# రసాయన శాస్త్రం

## భౌతిక, మూలక, కర్బన రసాయన శాస్త్రాలు

ఖండాలు: 9–13

BRAOU

ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం
హైదరాబాదు
1991

# కోర్సు టీము

**సంపాదకులు**

ప్రొ॥ యస్. బ్రహ్మాజీరావు (అధ్యక్షులు)
(సంపాదకులు- భౌతిక, మూలక రసాయన శాస్త్రాలు)

ప్రొ॥ కె. కొండల్ రెడ్డి
(సంపాదకులు - కర్బన రసాయన శాస్త్రం)

**పాఠ్య నిర్మాతలు**

శ్రీ జె. జోగారావు
డా॥ కె. లక్ష్మినారాయణ
ప్రొ॥ పి. లింగయ్య
డా॥ వి. శేషగిరి
ప్రొ॥ టి. సుందరరామయ్య
ప్రొ॥ పి.యస్.యన్. రెడ్డి
శ్రీమతి సి. శేషారత్నం
ప్రొ॥ యన్. వెంకటేశ్వరరావు

**సహసంపాదకులు**

డా॥ జి. రామచంద్రయ్య (సమన్వయ కర్త)
శ్రీ వి. సంతోష్ రెడ్డి

**గ్రాఫిక్స్, ముఖచిత్రం**

శ్రీ యం. రమేష్ (జూనియర్ ఆర్టిస్ట్)

BRAOU

ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం
హైదరాబాద్

ప్రథమ ముద్రణ 1986
పరిష్కృత ముద్రణ 1991

కాపీరైట్ © 1986 ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం

అన్ని హక్కులు విశ్వవిద్యాలయానివి. ఈ పుస్తకంలోని ఏ భాగం అయినా ఉపయోగించదలచుకుంటే, విశ్వవిద్యాలయం అనుమతి పొందాలి. ఈ పాఠ్యప్రణాళిక మొత్తం వివరాలు ఈ పుస్తకం చివరలో ఉన్నాయి.

ఇతర వివరాలకు : డైరెక్టర్ (అకాడమిక్), ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం,
సోమాజిగూడ, హైదరాబాదు - 500 482.

ముద్రణ : ఆర్ట్‌వేవ్స్ ఆఫ్‌సెట్ ప్రింటర్స్, మలక్‌పేట్, హైదరాబాదు - 500 036.
ఫోన్ : 44323.

# పీఠిక

ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం బి.యస్సీ. విద్యార్థులకు రూపొందించిన మూడవ సంవత్సర పాఠ్యప్రణాళికలోని భౌతిక, మూలక, కర్బన రసాయన శాస్త్రాలకు సంబంధించిన వివిధ అంశాల వివరణే ఈ కోర్సు. సౌలభ్యం కోసం పాఠ్యప్రణాళికను ఖండాలుగా విభజించాం. ఖండాలను తిరిగి కొన్ని భాగాలుగా విభజించాం. ప్రతి ఖండం సాధారణంగా పాఠ్య విషయానికి సంబంధించిన ఒక ప్రత్యేక రంగాన్ని పరామర్శిస్తుంది. విద్యార్థి పెద్ద కష్టం లేకుండా తనంత తాను చదివి భాగాలు అర్థం చేసుకోవడానికి అనువుగా భాగాలను నిపుణులు రూపొందించారు. ప్రతి భాగానికి ముందు ఆ భాగం ఉద్దేశాల వివరణ వుంటుంది. తర్వాత భాగం ఉద్దేశ్యం, లక్ష్యం, సారాంశం సంగ్రహంగా ఉంటుంది. ప్రతి భాగం చివరలో విద్యార్థికి విషయం ఎంతవరకు అర్థమయిందో పరీక్షించడానికి అభ్యాసాలుంటాయి. అవసరమైన చోట పరిచయంలేని సాంకేతిక పదాల వివరణలు ప్రతి భాగం చివరలో పదకోశం/అనుబంధం అనే పేరుతో యిచ్చాం.

విభాగం 'ఏ'లో భౌతిక రసాయన శాస్త్రానికి సంబంధించిన ఉష్ణరసాయన శాస్త్రం, విద్యుత్ రసాయన శాస్త్రం, రసాయన గతిక శాస్త్రం, ఉపరితల రసాయన శాస్త్రం, ప్రావస్థ నియమం ముఖ్య అంశాలను వివరించాం. భౌతిక రసాయన శాస్త్ర అవగాహనకు ఈ విభాగ అధ్యయనం విద్యార్థికి బాగా ఉపకరిస్తుందని ఆశిస్తున్నాం.

విభాగం 'బి'లో మూలక రసాయన శాస్త్రానికి సంబంధించిన ముఖ్యమైన అంశాలు– X-కిరణాలు, స్ఫటిక నిర్మాణం, పరివర్తన మూలకాల అధ్యయనం, లోహ సంగ్రహణ శాస్త్ర సాధారణ నియమాలు గురించి వివరించాం. కొన్ని పరివర్తన లోహాల లోహ సంగ్రహణం గూర్చి విద్యార్థికి సుబోధకంగా ఉండేటట్లు వివరించాం.

విభాగం 'సి'లో కర్బన రసాయన శాస్త్రానికి సంబంధించిన అంశాలు ఏలిస్లైక్లిక్ సమ్మేళనాలు, విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలు, కార్బోహైడ్రేట్‌లు అవసరమైనంత వరకు వివరించాం. కర్బన సమ్మేళనాలలోని ప్రమేయ సమూహాలను విద్యార్థి గుర్తించడానికి వీలుగా ప్రమేయ సమూహ విశ్లేషణను ఈ విభాగం చివర చేర్చాం.

ఈ కోర్సు కొంతవరకు ఉన్నతస్థాయి రసాయన శాస్త్రానికి సంబంధించిన అంశాలను విద్యార్థి సులభంగా గ్రహించడానికి తోడ్పడుతుందని విశ్వవిద్యాలయం ఆశిస్తున్నది.

BRAOU

# విషయసూచిక

## విభాగం – సి : కర్బన రసాయన శాస్త్రం


| | |
|---|---|
| **ఖండం – 9 : నైట్రోజన్ సమ్మేళనాలు** | 1 |
| భాగం – 19 : ఆల్కైల్ సైనైడ్‌లు మరియు ఐసో సైనైడ్‌లు | 3 |
| భాగం – 20 : నైట్రో సమ్మేళనాలు మరియు ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లు | 8 |
| భాగం – 21 : ఎమీన్‌లు | 21 |
| భాగం – 22 : అమైనో ఆమ్లాలు, ప్రోటీన్‌లు | 44 |
| **ఖండం – 10 : ఏలిసైక్లిక్ మరియు విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలు** | 57 |
| భాగం – 23 : ఏలిసైక్లిక్ సమ్మేళనాలు | 59 |
| భాగం – 24 : విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలు | 72 |
| **ఖండం – 11 : కార్బోహైడ్రేట్‌లు** | 81 |
| భాగం – 25 : కార్బోహైడ్రేట్లు – I | 83 |
| భాగం – 26 : కార్బోహైడ్రేట్లు – II | 105 |
| **ఖండం – 12 : ధృవణ భ్రమణత** | 115 |
| భాగం – 27 : ధృవణ భ్రమణత | 117 |
| **ఖండం – 13 : కర్బన సమ్మేళనాల విశ్లేషణ** | 139 |
| భాగం – 28 : కర్బన సమ్మేళనాల ప్రమేయ సమూహాల విశ్లేషణ | 141 |
| భాగం – 29 : కర్బన సమ్మేళనాల అణు నిర్మాణ నిర్ధారణ | 151 |


BRAOU

BRAOU

# విభాగం – సి : కర్బన రసాయన శాస్త్రం

BRAOU

BRAOU

# ఖండం–9 : నైట్రోజన్ సమ్మేళనాలు

నైట్రోజన్ మూలకాన్ని కలిగి యున్న కర్బన సమ్మేళనాలను నైట్రోజన్ సమ్మేళనాలంటారు. ఈ సమ్మేళనాలు వేరు వేరు రకాలు. సైనైడ్‌లు, ఐసో సైనైడ్‌లు, అమీన్‌లు, అమైడ్‌లు, నైట్రో సమ్మేళనాలు, నైట్రైట్‌లు, నైట్రేట్‌లు, ఆక్సైమ్‌లు మరియు ఆమ్ల హైడ్రజైడ్‌లు కొన్ని నైట్రోజన్ సమ్మేళనాలు. పై వాటిలో కొన్నింటిని అమ్మోనియా ఉత్పన్నాలుగా భావిస్తారు. అమీన్‌లు కర్బన క్షారాలు.

B R A O U

BRAOU

# భాగం – 19 : ఆల్కైల్ సైనైడులు, ఐసో సైనైడులు

విషయక్రమం

19.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
19.2 నామకరణం
19.3 సైనైడ్‌ల, ఐసోసైనైడ్‌ల తయారీ
19.4 భౌతిక ధర్మాలు
19.5 రసాయన ధర్మాలు
19.6 సారాంశం
19.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
19.8 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 19.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

ఆల్కైల్ సైనైడ్‌ల, ఐసోసైనైడ్‌ల నామకరణం, నిర్మాణం, రసాయన చర్యల గూర్చి పరిచయం చేయడం.

ఈ భాగంలో వర్ణించిన అంశాలను చదివిన తరువాత క్రింది విషయాలను గుర్తుంచుకోవాలి.

* సైనైడ్‌ల మరియు ఐసోసైనైడ్‌ల నామకరణ.
* సైనైడ్‌ల మరియు ఐసోసైనైడ్‌ల తయారీ పద్ధతులు
* పై సమ్మేళనాల రసాయన ధర్మాల వివరణ

## 19.2 నామకరణం

RCNను సైనైడ్‌ల సాధారణ ఫార్ములాగా గ్రహిస్తారు. 'R' ఆల్కైల్ లేదా ఎరైల్ సమూహాన్ని సూచిస్తుంది. ఆల్కైల్ లేదా ఎరైల్ సమూహాలకు "సైనైడ్" పదాన్ని అనుబంధంగా చేర్చడం ద్వారా ఆల్కైల్ లేదా ఎరైల్ సైనైడ్‌లకు పేర్లు పెడతారు. వీటిని 'నైట్రైల్'లు అని అంటారు. సైనైడ్‌ల జల విశ్లేషణం ద్వారా లభించే ఆమ్లాల పేర్లను ఆధారంగా చేసుకొని, 'నైట్రైల్'లు గా కూడా పిలుస్తారు. ఉదాహరణకు, మిథైల్ సైనైడ్ ($CH_3CN$) జల విశ్లేషణ చర్యలో ఎసిటిక్ ఆమ్లం ($CH_3COOH$) లభిస్తుంది. అందువలన దీనిని ఎసిటో నైట్రైల్ అంటారు. అదే విధంగా ఫినైల్ సైనైడ్ ($C_6H_5CN$) బెంజోయిక్ ఆమ్లాన్ని యిస్తుంది. కాబట్టి దీన్ని బెంజో నైట్రైల్ అని అంటారు. $CH_3CH_2CN$ను ఇథైల్ సైనైడ్ లేదా ప్రొపియో నైట్రైల్ అని అంటారు.

ఆల్కైల్ ఐసో సైనైడ్‌లు లేదా ఐసో నైట్రైల్‌లు, సైనైడ్‌లు లేదా నైట్రైల్‌ల అణుసాదృశ్యాలు. వీటిని కార్బైల్ ఎమీన్‌లు (Carbyl amines) అని కూడా అంటారు. వీటి నామకరణం వాటి అనురూప సైనైడ్‌లు లేదా నైట్రైల్‌ల అణు సాదృశ్యం ఆధారంగా చేస్తారు. ఉదాహరణకు, $CH_3NC$ మిథైల్, సైనైడ్ లేదా ఎసిటో నైట్రైల్ ($CH_3CN$)కు అణుసాదృశ్యం. ఈ కారణంగా దీనిని మిథైల్ ఐసో సైనైడ్ లేక మిథైల్ ఐసో నైట్రైల్ అని అంటారు. అదే విధంగా $C_6H_5NC$ని ఫినైల్ ఐసో సైనైడ్, ఫినైల్ ఐసో నైట్రైల్ అని అంటారు.

## 19.3 సైనైడ్‌ల, ఐసో సైనైడ్‌ల తయారీ

### 1. ఆల్కైల్ హాలైడ్‌ల నుండి

ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లోని, హాలైడ్ అయాన్‌ను, సైనైడ్ అయాన్‌తో న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య జరిపించడం ద్వారా సైనైడ్‌లను, ఐసో సైనైడ్‌లను పొందవచ్చు. ఈ చర్యలో క్షార లోహ సైనైడ్‌లు కాని లేదా

సిల్వర్ సైనైడ్‌లు కాని ఉపయోగిస్తారు. సైనైడ్ అయాన్ (:C̄ ≡ N:) లోని కార్బన్ పరమాణువు కాని, నైట్రోజన్ పరమాణువు కాని న్యూక్లియోఫిలిక్ చర్య (Nucleophilic attack) ద్వారా, ఆల్కైల్ హాలైడ్‌తో చర్య జరిపి ఆల్కైల్ సైనైడ్ మరియు ఐసో సైనైడ్‌ల మిశ్రమాన్నిస్తాయి. ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లు పొటాషియం లేదా సోడియం సైనైడ్‌లతో చర్య జరిపినప్పుడు ఆల్కైల్ సైనైడ్‌లు ప్రధాన ఉత్పన్నాలుగా లభిస్తాయి. ఈ చర్యలో సిల్వర్ సైనైడ్‌ను ఉపయోగించినపుడు ఐసో సైనైడ్ ప్రధాన ఉత్పన్నంగా లభిస్తుంది.

$$RX + KCN \longrightarrow \underset{\text{(ప్రధాన ఉత్పన్నం)}}{RCN} + KX$$

$$\underset{\text{మిథైల్ బ్రోమైడ్}}{CH_3Br} + KCN \longrightarrow \underset{\text{మిథైల్ సైనైడ్}}{CH_3CN} + KBr$$

$$RX + AgCN \longrightarrow \underset{\text{(ప్రధాన ఉత్పన్నం)}}{RNC} + AgX$$

$$\underset{\text{మిథైల్ క్లోరైడ్}}{CH_3Cl} + AgCN \longrightarrow \underset{\text{మిథైల్ ఐసో సైనైడ్}}{CH_3NC} + AgCl$$

ఈ పద్ధతిని ఉపయోగించి ఎరైల్ సైనైడ్‌లను కాని, ఐసో సైనైడ్‌లను కాని తయారుచేయలేము. ఎందుకంటే, ఎరైల్ హాలైడ్‌లు న్యూక్లియోఫిలిక్ చర్యకు జడస్వభావాన్ని కలిగి వుంటాయి.

## 2. ఎమైడ్‌లు, ఆల్డాక్సైమ్‌ల నిర్జలీకరణం

ఎమైడ్‌లు లేదా ఆల్డాక్సైమ్‌ల నిర్జలీకరణం ద్వారా సైనైడ్‌లు లేదా నైట్రైల్‌లను పొందవచ్చు. ఈ పద్ధతి ద్వారా ఆల్కైల్ లేదా ఎరైల్ సైనైడ్‌లను తయారుచేయవచ్చు. నిర్జలీకరణ కారకాలుగా $P_2O_5$ లేదా $SOCl_2$ లేదా బెంజీన్ సల్ఫోనైల్ క్లోరైడ్‌ను ఉపయోగిస్తారు. ఆల్డాక్సైమ్‌ను ఎసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్‌తో నిర్జలీకరణం కావించవచ్చు:

$$RCONH_2 \xrightarrow{\text{ని.కా.}} RCN + H_2O$$ (ని.కా. = నిర్జలీకరణ కారకం) (D.A. = Dehydrating Agent)

$$RCH = NOH \xrightarrow{(CH_3CO)_2O} RCN + H_2O$$

$$\underset{\text{ఎసిటమైడ్}}{CH_3CONH_2} \xrightarrow{P_2O_5} CH_3CN + H_2O$$

$$\underset{\text{ఎసిటాల్డాక్సైమ్}}{CH_3CH = NOH} \xrightarrow{(CH_3CO)_2O} CH_3CN + H_2O$$

$$C_6H_5CH = NOH \xrightarrow{(CH_3CO)_2O} C_6H_6CN + H_2O$$

## 3. కార్బైల్ ఎమీన్ చర్య

ఐసో సైనైడ్‌లను తయారుచేయడానికి ఈ చర్య చాలా ఉపయుక్తమైనది. ఎరోమాటిక్ లేదా ఎలిఫాటిక్ ప్రైమరీ ఎమీన్‌ను క్షార సమక్షంలో $CHCl_3$తో చర్య జరిపించినపుడు ఐసో సైనైడ్‌లు లభిస్తాయి. ఈ చర్యను ప్రైమరీ ఎమీన్‌లను గుర్తించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

BRAOU

$$RNH_2 + CHCl_3 + 3NaOH \longrightarrow RNC + 3NaCl + 3H_2O$$

$$CH_3NH_2 + CHCl_3 + 3NaOH \longrightarrow CH_3NC + 3NaCl + 3H_2O$$

$$C_6H_5NH_2 + CHCl_3 + 3NaOH \longrightarrow C_6H_5NC + 3NaCl + 3H_2O$$

అవగాహన ప్రశ్న – 1 : ప్రైమరీ అమీన్‌లను ఎలా గుర్తించవచ్చు?

## 19.4 భౌతిక ధర్మాలు

ఆల్కైల్ సైనైడ్‌లు సువాసనలను కలిగి ఉంటాయి. కాని ఐసో సైనైడ్‌లు దుర్వాసనను కలిగి ఉంటాయి. సైనైడ్‌లు, ఐసో సైనైడ్‌ల కంటె తక్కువ విషపూరితాలు. ఆల్కైల్ సైనైడ్‌లు ఎక్కువ బాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. ఆల్కైల్ ఐసో సైనైడ్‌లు వాయువులుగా కాని, బాష్పశీల ద్రవాలుగా కాని లభిస్తాయి.

## 19.5 రసాయన ధర్మాలు

### 1. జల విశ్లేషణం

జలవిశ్లేషణ చర్యలో సైనైడ్‌లు అమ్మోనియాను వెలువరించి, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలనిస్తాయి. కాని ఐసో సైనైడ్‌లు ఫార్మిక్ ఆమ్లాన్ని, ప్రైమరీ ఎమీన్‌లనిస్తాయి.

$$RCN + 2H_2O \xrightarrow{H_3O^+ \text{ లేదా } {}^-OH} RCOOH + NH_3$$

$$CH_3CN + 2H_2O \xrightarrow{H_3O^+ \text{ లేదా } {}^-OH} \underset{\text{ఎసిటిక్ ఆమ్లం}}{CH_3COOH} + NH_3$$

$$RNC + 2H_2O \xrightarrow{H_3O^+ \text{ లేదా } {}^-OH} HCOOH + RNH_2$$

$$CH_3NC + 2H_2O \xrightarrow{H_3O^+ \text{ లేదా } {}^-OH} \underset{\text{ఫార్మిక్ ఆమ్లం}}{HCOOH} + \underset{\text{మిథైల్ ఎమీన్}}{CH_3NH_2}$$

### 2. క్షయకరణం

క్షయకరణ చర్యలో ఆల్కైల్ సైనైడ్‌లు ప్రైమరీ ఎమీన్‌ను, ఐసో సైనైడ్‌లు సెకండరీ ఎమీన్‌ను ఏర్పరుస్తాయి.

$$RCN \xrightarrow{\text{క్ష.కా.}} \underset{\text{ప్రైమరీ ఎమీన్}}{RCH_2NH_2}$$

(క్షయకరణ కారకం = $LiAlH_4$)
Na + ఆల్కహాల్; $H_2$ + ఉత్ప్రేరకం)

$$RNC \xrightarrow{\text{క్ష.కా.}} \underset{\text{సెకండరీ ఎమీన్}}{RNHCH_3}$$



BRAOU

ఉదాహరణ :

$$\underset{\text{ఇథైల్ సైనైడ్}}{CH_3CH_2CN} \xrightarrow{\text{క్ష.కా.}} \underset{\text{n- ప్రొపైల్ ఎమీన్}}{CH_3CH_2CH_2NH_2}$$

$$\underset{\text{మిథైల్ ఐసో సైనైడ్}}{CH_3NC} \xrightarrow{\text{క్ష.కా.}} \underset{\text{డై మిథైల్ ఎమీన్}}{CH_3NHCH_3}$$

3. ఐసో సైనైడ్‌ల ఆక్సీకరణం

బలహీన ఆక్సీకరణి (mild oxidising agent) మెర్క్యూరిక్ ఆక్సైడ్ (HgO)తో, ఐసో సైనైడ్‌లను ఆక్సీకరణం చేస్తే ఐసో సయనేట్‌లు లభిస్తాయి.

$$R{-}N^+{\equiv}C^- + HgO \longrightarrow R{-}N{=}C{=}O + Hg$$

ఉదాహరణ :

$$\underset{\text{మిథైల్ ఐసో సైనైడ్}}{CH_3NC} + HgO \longrightarrow \underset{\text{మిథైల్ ఐసో సైనేట్}}{CH_3NCO} + Hg$$

4. గ్రిగ్నార్డ్ కారకంతో చర్య

సైనైడ్‌లను, గ్రిగ్నార్డ్ కారకంతో సంకలనం చేస్తే ఏర్పడిన ఉత్పన్నాన్ని జలవిశ్లేషణ చేస్తే కీటోన్‌లు లభిస్తాయి.

$$R{-}C{\equiv}N + RMgX \longrightarrow R{-}\underset{R}{\underset{|}{C}}{=}N{-}Mg{-}X \xrightarrow{H_3O^+} R_2C{=}O$$

ఉదాహరణ :

$$\underset{\text{మిథైల్ సైనైడ్}}{CH_3{-}C{\equiv}N} + \underset{\text{ఇథైల్ మెగ్నీషియం బ్రోమైడ్}}{CH_3CH_2MgBr} \longrightarrow CH_3{-}\underset{CH_2CH_3}{\underset{|}{C}}{=}NMgBr \xrightarrow{H_3O^+} \underset{\text{మిథైల్ ఇథైల్ కీటోన్}}{CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_2CH_3}$$

అవగాహన ప్రశ్న – 2 : సైనైడ్‌ల మరియు ఐసో సైనైడ్‌ల జలవిశ్లేషణ ఉత్పన్నాల తేడా ఏమి ?

## 19.6 సారాంశం

సైనైడ్‌లు మరియు ఐసో సైనైడ్‌లు నైట్రోజన్ సమ్మేళనాలు. ప్రయోగశాలలో వాటిని a) ఆల్డాక్సైమ్‌ల, ప్రైమరీ అమైడ్‌ల నిర్జలీకరణ, b) కార్బైల్ అమీన్ చర్య మరియు c) KCN లేక AgCNను ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లతో చర్యనొందించి తయారుచేస్తారు. ఈ సమ్మేళనాల రసాయన ధర్మాలు జలవిశ్లేషణ, క్షయకరణ, ఆక్సీకరణ మరియు గ్రిగ్నార్డ్ సంకలన చర్యల రూపంలో ఇవ్వబడినవి.

BRAOU

## 19.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

**I. కిందివాటికి 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. మిథైల్ సైనైడ్, మిథైల్ ఐసోసైనైడ్‌లను తయారుచేయడంలో ఉపయోగించే రెండు పద్ధతులను వివరించండి.

2. కింది చర్యలకు కారకాలను, చర్యా పరిస్థితులను తెలుపుతూ రసాయన సమీకరణాలు రాయండి.

   (ఎ) $CH_3Br$ నుండి $CH_3CN$ (బి) $CH_3CN$ నుండి $CH_3COCH_3$

   (సి) $CH_3CN$ నుండి $CH_3COOH$ (డి) $CH_3CN$ నుండి $CH_3CH_2NH_2$

3. కింది చర్యలు ఏ విధంగా జరుగుతాయో తెలిపి, సమీకరణాలను రాయండి.

   (ఎ) $CH_3NC$ నుండి $CH_3NCO$ (బి) $CH_3NC$ నుండి $CH_3NH_2$

   (సి) $CH_3NC$ నుండి $CH_3NHCH_3$ (డి) $CH_3NH_2$ నుండి $CH_3NC$

**II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.**

1. నైట్రైల్‌లు మరియు ఐసో నైట్రైల్‌లను ఏ విధంగా తయారుచేస్తారు? వానిని ఏ విధంగా గుర్తిస్తారు? తగిన ఉదాహరణలను, సమీకరణాలతో వివరించండి.

## 19.8 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. ప్రైమరీ అమీన్‌లను $CHCl_3$ మరియు $NaOH$లతో వేడిచేసిన దుర్వాసన గల ఐసో సైనైడ్‌లు ఏర్పడుతాయి.

2. జల విశ్లేషణలో సైనైడ్‌లు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను మరియు అమ్మోనియాను ఏర్పరచగా, ఐసో సైనైడ్‌లు ప్రైమరీ అమీన్‌లను మరియు ఫార్మిక్ ఆమ్లాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

రచన, అనువాదం : డా॥ టి. సుందరరామయ్య

B R A O U

# భాగం–20 : నైట్రో సమ్మేళనాలు, ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లు

విషయక్రమం

20.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
20.2 పరిచయం
20.3 నామకరణం
20.4 నైట్రో ఆల్కేన్‌లు
20.5 నైట్రో ఆల్కేన్‌ల తయారీ
20.6 భౌతిక ధర్మాలు
20.7 రసాయన ధర్మాలు
20.8 ఏరోమాటిక్ నైట్రో సమ్మేళనాలు
20.9 తయారీపద్ధతులు
20.10 భౌతిక ధర్మాలు
20.11 రసాయన ధర్మాలు
20.12 నైట్రో సమ్మేళనాల ఉపయోగాలు
20.13 ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లు
20.14 రసాయన చర్యలు
20.15 సారాంశం
20.16 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
20.17 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు
20.18 పదకోశం

## 20.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

నైట్రో సమ్మేళనాల, ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌ల నామకరణం, నిర్మాణం, తయారీ పద్ధతులు, రసాయన చర్యల గూర్చి పరిచయం చేయడం.

ఈ భాగంలో ఇచ్చిన విషయాలను అవగాహన చేసుకొని గుర్తుంచుకోవలసిన అంశాలు :

- నైట్రో సమ్మేళనాల మరియు ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌ల నామకరణ,
- ఆలిఫాటిక్ మరియు ఆరోమాటిక్ నైట్రోసమ్మేళనాల, ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌ల ప్రయోగశాల తయారీ పద్ధతుల వర్ణన,
- నైట్రో సమ్మేళనాల రసాయన ధర్మాలు, ప్రత్యేకించి వివిధ యానకాలలో నైట్రో బెంజీన్ క్షయకరణ.

B R A O U

## 20.2 పరిచయం

నైట్రో సమ్మేళనాలలో నైట్రో సమూహంలోని ($-\overset{\overset{O}{\uparrow}}{N}=O$) నైట్రోజన్ ఆల్కైల్ లేదా ఏరైల్ కార్బన్‌తో నరాసరి బంధింపబడి ఉంటుంది.

ఉదాహరణకు, నైట్రో మిథేన్ ($CH_3NO_2$) నైట్రో ఆల్కేన్‌కు, నైట్రో బెంజీన్ ($C_6H_5NO_2$) నైట్రో ఎరీన్‌కు ఉదాహరణలు.

## 20.3 నామకరణం

నైట్రో సమ్మేళనాల నామకరణంలో అవి ఉత్పన్నమయ్యే హైడ్రోకార్బన్ పేర్లకు ముందు భాగంలో 'నైట్రో' పదాన్ని చేర్చుతారు. $CH_3CH_2NO_2$, ఇథేన్ ($CH_3CH_3$)లోని హైడ్రోజన్ పరమాణువును $-NO_2$చే ప్రతిక్షేపిస్తే నైట్రో సమ్మేళనం ఏర్పడుతుంది. అందువల్ల దీనిని నైట్రో ఈథేన్‌గా పిలుస్తారు. అదే విధంగా $CH_3CH(NO_2)CH_3$ను 2-నైట్రో ప్రొపేన్ (2-Nitro Propane) గా పిలుస్తారు.

p-నైట్రోటోలీన్ (p-nitro toulene)

## 20.4 నైట్రో ఆల్కేన్‌లు

నైట్రో ఆల్కేన్‌లలోని నైట్రో సమూహం బంధం ఏర్పరచుకొని యున్న కార్బన్ స్వభావాన్ని (ప్రైమరీ, సెకండరీ, టెర్షరీ) అనుసరించి, వీటిని ప్రైమరీ, సెకండరీ, టెర్షరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌లుగా విభజిస్తారు. నైట్రో ఆల్కేన్‌లలోని నైట్రో సమూహం, ప్రైమరీ కార్బన్ (కనీసం రెండు హైడ్రోజన్‌లు కలిగియున్న)తో కలుపబడి వుంటే, వానిని ప్రైమరీ నైట్రో ఆల్కేన్ అని అంటారు. $CH_3CH_2CH_2CH_2NO_2$ (1-నైట్రో బ్యూటేన్) దీనికి ఉదాహరణ. సెకండరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌లలో నైట్రో సమూహం కలిగివున్న కార్బన్‌పై ఒకే హైడ్రోజను పరమాణువు ఉంటుంది. టెర్షరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌లో నైట్రో సమూహం కలిగి వున్న కార్బన్ మీద హైడ్రోజన్ పరమాణువులు వుండవు. ఉదాహరణకు, 2-నైట్రో బ్యూటేన్ ($CH_3CH(NO_2)CH_2CH_3$) సెకండరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌కు ఉదాహరణ. 2-నైట్రో 2-మిథైల్ ప్రొపేన్ ($(CH_3)_3CNO_2$) టెర్షరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌కు ఉదాహరణ.

## 20.5 నైట్రో ఆల్కేన్‌ల తయారీ

1. ఆల్కేన్‌లను నరాసరి నైట్రేషన్ చర్యకు గురి చేయడం ద్వారా వీటిని తయారుచేస్తారు. ఆల్కేన్‌లను నైట్రికామ్లంతో బాష్పస్థితిలో నైట్రేషన్ చర్యకు గురిచేయడం ద్వారా నైట్రో ఆల్కేన్‌లను తయారుచేస్తారు.

$$RH + HNO_3 \longrightarrow RNO_2 + H_2O$$

$$CH_4 + HNO_3 \longrightarrow CH_3NO_2 + H_2O$$

ఆల్కేన్‌లను నైట్రేషన్ గావిస్తే చర్యాశీలతా క్రమము (Order of Reactivity) క్రింది విధంగా వుంటుంది.

టెర్షరీ కార్బన్ > సెకండరీ కార్బన్ > ప్రైమరీ కార్బన్

ఈ విధానంలోని లోపం ఏమిటంటే, నైట్రో ఆల్కేన్‌లను తయారుచేసినపుడు మోనో నైట్రో ఆల్కేన్‌లతో పాటు అనేక విచ్ఛిన్న ఉత్పన్నాలు (fission products) కూడా వస్తాయి. ఉదాహరణకు, 2-మిథైల్ బ్యూటేన్‌ను బాష్పస్థితిలో నైట్రేషన్ చేస్తే ఈ క్రింది ఉత్పన్నాలు వస్తాయి.

$$\underset{\text{2-మిథైల్ బ్యూటేన్}}{CH_3CH(CH_3)CH_2CH_3} \xrightarrow{HNO_3} O_2NCH_2CH(CH_3)CH_2CH_3 + CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2NO_2 +$$

$$(CH_3)_2C(NO_2)CH_2CH_3 + (CH_3)_2CHCH(NO_2)CH_3 + CH_3NO_2 + CH_3CH_2NO_2 + CH_3CH_2CH_2NO_2 \text{ మొ.}$$

BRAOU

2. ప్రైమరీ సెకండరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌లను తయారుచేయడానికి వాటి అనురూప ఆల్కైల్ అయోడైడ్‌లు లేదా బ్రోమైడ్‌లను డై మిథైల్ ఫార్మమైడ్ లేదా డై మిథైల్ సల్ఫాక్సైడ్ సమక్షంలో $KNO_2$ లేదా $NaNO_2$తో చర్య గావిస్తారు.

$$RBr + KNO_2 \longrightarrow RNO_2 + KBr$$

ఉదా : $CH_3Br + KNO_2 \longrightarrow CH_3NO_2 + KBr$

ఈ చర్యలో సాధారణంగా ఆల్కైల్ నైట్రేట్ ఉపఉత్పన్నంగా లభిస్తుంది.

3. $-NH_2$ టెర్షియరీ కార్బన్‌పై గల ఎమీన్‌లను పర్మాంగనేట్‌తో ఆక్సీకరణం చేయడం ద్వారా టెర్షరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌లను తయారుచేస్తారు.

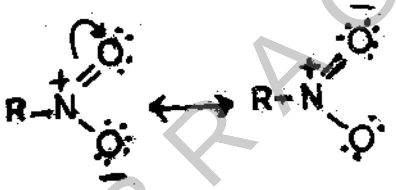
$$R_3CNH_2 \xrightarrow{KMnO_4} R_3CNO_2$$

ఉదా : $(CH_3)_3\,CNH_2 \xrightarrow{KMnO_4} (CH_3)_3CNO_2$

టెర్షరీ బ్యుటైల్ ఎమీన్ 2-నైట్రో-2-మిథైల్ ప్రొపేన్

## 20.6 భౌతిక ధర్మాలు

నైట్రో ఆల్కేన్‌లలోని, నైట్రో సమూహం ధన, ఋణ ఆవేశాలను కలిగి ఉండటం వలన, అవి అధిక ధ్రువ పదార్థాలుగా వ్యవహరిస్తాయి. అవి అధిక బాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. నైట్రో మీథేన్ నీటిలో పది శాతం వరకు కరుగుతుంది. అధిక అణుభారం కల నైట్రో ఆల్కేన్‌లు నీటిలో కరుగవు. నైట్రో సమూహం రెండు సమతుల్య నిర్మాణాలు కల రెజోనెన్స్ సంకరంగా వుంటుంది. నైట్రో సమ్మేళనంలోని నైట్రోజన్-ఆక్సిజన్ యొక్క రెండు బంధాలు. సమాన బంధ దూరాలను (1.21 A°) కలిగి వుంటాయి.



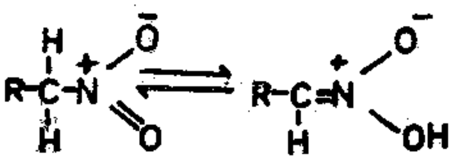
BRAOU

## 20.7 రసాయన ధర్మాలు

1. టాటోమెరిజమ్ (tautomerism) చూపడం, లవణాలని ఏర్పరచడం

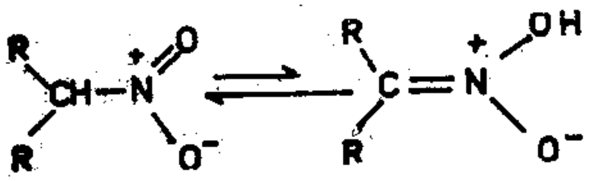
ప్రైమరీ, సెకండరీ, నైట్రో ఆల్కేన్‌లు "టాటోమెరిజమ్"ను ప్రదర్శిస్తాయి. 'నైట్రో' 'ఏసి' రూపాల సమతాస్థితి మిశ్రమంగా వుంటాయి.

'ప్రైమరీ నైట్రో సమ్మేళనం'

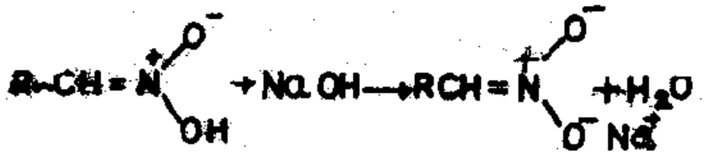


'నైట్రో రూపం' 'ఏసి రూపం'

'సెకండరీ నైట్రో సమ్మేళనం'



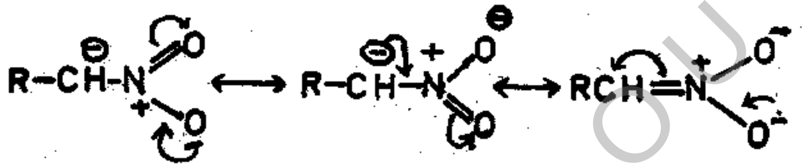
నైట్రో ఆల్కేన్ యొక్క 'ఏసి' రూపం ఒక బలహీన ఆమ్లం. అందువలన ప్రైమరీ, సెకండరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌లు ప్రబల క్షారాలతో లవణాం నేర్పరచి క్షారాలలో కరుగుతాయి.

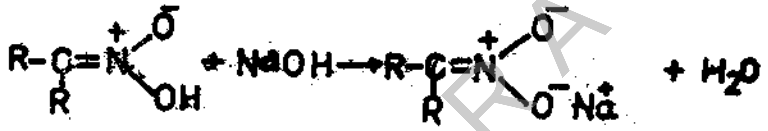


ప్రైమరీ నైట్రో సమ్మేళనం యొక్క 'ఏసిరూపం'

'ఏసి రూపం యొక్క సోడియం లవణం'

'ఏసి రూపం' ఏనయాన్ మూడు నిర్మాణాలు కల రెజోనెన్స్ సంకరంగా వుంటుంది.





సెకండరీ నైట్రో సమ్మేళనం యొక్క ఏసిరూపం

'ఏసి రూపం యొక్క సోడియం లవణం'

BRAOU

టెర్షరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌లో నైట్రో సమూహాలతో బంధింపబడి వున్న కార్బన్‌పై హైడ్రోజన్‌లు లేవి కారణంగా అవి టాటోమెరిజమ్‌ను ప్రదర్శించవు. అందువలన ఇవి క్షారాలలో కరుగవు.

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 : మిథ్యా ఆమ్లాలనగా నేమి?**

2. బ్రోమినేషన్

క్షార ద్రావణంలో ప్రైమరీ, సెకండరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌లు α-స్థానంలో బ్రోమినేషన్ చెందుతాయి.

$$NaOH + Br_2 \longrightarrow \overset{+}{Na}\overset{-}{O}Br + HBr$$

$$R\overset{-}{C}HNO_2 \overset{+}{+} \overset{-}{O}Br \xrightarrow{H_2O} R\text{—}\underset{}{\overset{Br}{\overset{|}{C}}}H\text{—}NO_2 + 2\overset{-}{O}H$$

$$R_2\bar{C}NO_2 + \bar{O}Br \longrightarrow R_2C(Br){-}NO_2 + 2OH$$

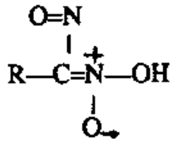
టెర్షరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌లు బ్రోమినేషన్ చెందవు.

### 3. నైట్రస్ ఆమ్లంతో చర్య

ప్రైమరీ, సెకండరీ నైట్రో సమ్మేళనాలు నైట్రస్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి α-నైట్రోసో ఉత్పన్నాలను ఇస్తాయి. ఈ ఉత్పన్నాలు నీలి రంగులో వుంటాయి.

$$RCH_2NO_2 + HNO_2 \longrightarrow RCH(NO)NO_2 \longrightarrow R{-}C(=NOH){-}NO_2$$

ప్రైమరీ నైట్రో ఆల్కేన్ నైట్రోసో ఉత్పన్నం నైట్రోలిక్ ఆమ్లం

లేదా 

$$R_2CH_2NO_2 + HNO_2 \longrightarrow R_2C(NO)NO_2$$

సెకండరీ నైట్రో ఆల్కేన్

$$R_3CNO_2 + HNO_3 \longrightarrow \text{చర్య లేదు}$$

టెర్షరీ నైట్రో ఆల్కేన్

ప్రైమరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌ల యొక్క నైట్రోసో ఉత్పన్నం ఒక ఆమ్ల Hను కలిగి వుండడం కారణంగా, C-నైట్రోసో ఉత్పన్నం నైట్రోలిక్ ఆమ్లం మిశ్రమం సమతాస్థితిలో వుంటాయి. అందువలన ఇవి NaOHలో కరిగి ఎరుపు ద్రావణం యిస్తాయి. సెకండరీ నైట్రో ఆల్కేన్ యొక్క నైట్రోసో ఉత్పన్నం ఆమ్ల Hను కలిగి ఉండకపోవడం కారణంగా NaOH ద్రావణంలో కరగదు. అందువలన NaOHలో దీని రంగు మారదు. టెర్షరీ నైట్రో ఆల్కేన్, $HNO_2$తో చర్య జరపక పోవటం కారణంగా అది రంగు లేకుండా వుంటుంది. అందువలన ఈ చర్యను ఎరుపు, నీలి, తెలుపు రంగుల చర్యగా తెలుసుతారు.

అవగాహన ప్రశ్న – 2 : ఒక ప్రైమరీ నైట్రో సమ్మేళనాన్ని నైట్రోజేషన్ తదుపరి NaOH ద్రావణానికి కలిపిన ఏమవుతుంది?

### 4. నైట్రో ఆల్కేన్‌ల క్షయకరణం

ప్రైమరీ, సెకండరీ, టెర్షరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌లను క్షయకరణం చేయడంతో ప్రైమరీ ఎమీన్‌లు లభిస్తాయి.

$$RNO_2 + 3H_2 \xrightarrow{\text{క్ష.కా}} RNH_2 + 2H_2O$$

(క్ష.కా. = $LiAlH_4$ లేదా $Zn + HCl$ లేదా $Sn + HCl$)

$$CH_3NO_2 + 3H_2 \xrightarrow{\text{క్ష.కా.}} CH_3NH_2 + 2H_2O$$

$$(CH_3)_3CNO_2 + 3H_2 \xrightarrow{LiAlH_4} (CH_3)_3CNH_2 + 2H_2O$$

BRAOU

## 5. జల విశ్లేషణం

ప్రైమరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌లను ఆమ్ల ఉత్ప్రేరిత జలవిశ్లేషణం చేసినపుడు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు, హైడ్రాక్సిల్ ఎమీన్‌ల లవణాలు ఏర్పడతాయి.

$$RCH_2NO_2 + HCl + H_2O \longrightarrow RCOOH + NH_2OH.HCl$$

ఉదా : $CH_3CH_2NO_2 + HCl + H_2O \longrightarrow CH_3COOH + NH_2OH.HCl$

నైట్రో ఈథేన్ ఎసిటిక్ ఆమ్లం

## 6. నెఫ్ చర్య (Nef's Reaction)

ప్రైమరీ, సెకండరీ నైట్రో ఆల్కేన్‌ల లవణాలు $H_2SO_4$లో జలవిశ్లేషణం చెంది, ఆల్డిహైడ్‌లు, కీటోన్‌లు క్రమంలో లభిస్తాయి.

$$2RCH{=}\bar{N}O_2Na^+ + 2H_2SO_4 \xrightarrow{0^oC} 2RCHO + 2NaHSO_4 + 2H_2O + N_2O$$

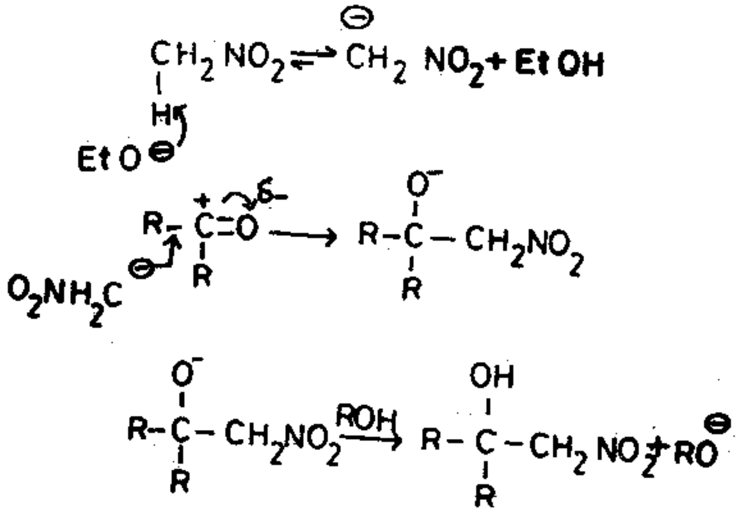
Ex : $2CH_3CH{=}\bar{N}O_2Na^+ + 2H_2SO_4 \xrightarrow{0^oC} 2CH_3CHO + 2NaHSO_4 + 2H_2O + N_2O$

$$2R_2C{=}\bar{N}O_2Na^+ + 2H_2SO_4 \xrightarrow{0^oC} 2R_2CO + 2NaHSO_4 + 2H_2O + N_2O$$

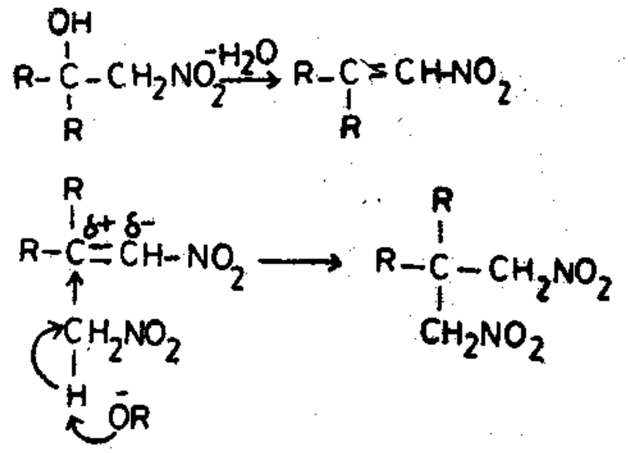
Ex : $2(CH_3)_2C{=}\bar{N}O_2Na^+ + 2H_2SO_4 \xrightarrow{0^oC} 2(CH_3)_2CO + 2NaHSO_4 + 2H_2O + N_2O$

## 7. ఆల్డిహైడ్‌లు, కీటోన్‌లతో సంఘనన చర్య

ప్రైమరీ, సెకండరీ నైట్రో సమ్మేళనాలు, సోడియం ఇథాక్సైడ్ వంటి క్షార ఉత్ప్రేరకాల సమక్షంలో కార్బొనైల్ సమ్మేళనాలతో (ఆల్డిహైడ్‌లు, కీటోన్‌లు) సంఘనన చర్యలో పాల్గొంటాయి. ఈ చర్య ఆల్డాల్ సంఘననంతో పోలి వుంటుంది. ఆల్డిహైడ్ లేదా కీటోన్‌ల కార్బొనైల్ కార్బన్‌పై కార్బనయాన్ యొక్క న్యూక్లియోఫిలిక్ చర్య ద్వారా ఈ చర్య జరుగుతుంది.




BRAOU




ఇది మైఖేల్ సంఘననం. ఇందులో క్షార ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో క్రియాశీల $CH_2$ సమూహం, α,β- అసంతృప్త నైట్రో, కార్బోనైల్ లేదా సైనైడ్ సమ్మేళనాలతో సంకలనం చెందుతుంది.

## 20.8 ఏరోమాటిక్ నైట్రో సమ్మేళనాలు

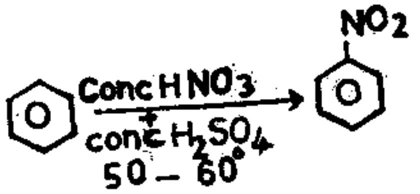
ఈ సమ్మేళనాలలో నైట్రో సమూహం, బెంజీన్ వలయంలోని కార్బన్ పరమాణువుతో నరాసరి బంధింపబడి వుంటుంది. ఈ రకానికి చెందిన సమ్మేళనాలలో నైట్రో బెంజీన్ ముఖ్యమైనది.

## 20.9 తయారీ పద్ధతులు

1. ఏరోమాటిక్ హైడ్రో కార్బన్‌లను నైట్రేషన్ చేయడం

ఏరోమాటిక్ హైడ్రో కార్బన్‌లను నైట్రేషన్ చేసినప్పుడు ఏరోమాటిక్ నైట్రో సమ్మేళనాలు లభిస్తాయి. నైట్రేషన్ మిశ్రణం (గాఢ $H_2SO_4$, గాఢ $HNO_3$ల 1 : 1 ఘ.ప.ల మిశ్రమం) సాధారణంగా నైట్రేటింగ్ కారకంగా ఉపయోగిస్తారు. 50-60°C వద్ద బెంజీన్‌ను నైట్రేషన్ చేస్తే నైట్రో బెంజీన్ లభిస్తుంది.

$$ArH + HONO_2 \xrightarrow{\text{గాఢ } H_2SO_4} ArNO_2 + H_2O$$




2. డయజోనియం సమూహాలను స్థాన భ్రంశము చెందించటం

ఎరైల్ డయజోనియం ఫ్లోరో బోరేట్‌లను, కాపర్ చూర్ణం సమక్షంలో $KNO_2$తో చర్య జరిపినపుడు ఏరోమాటిక్ నైట్రో సమ్మేళనాలు లభిస్తాయి.

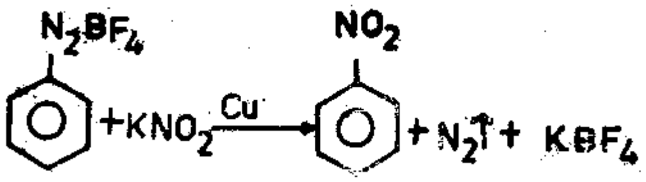
B R A O U

$$ArN_2X + HBF_4 \longrightarrow ArN_2BF_4 + HX$$

ఎరైల్ డయజోనియం
ఫ్లోరో బోరేట్

$$ArN_2BF_4 + NO_2 \longrightarrow ArNO_2 + BF_4 + N_2$$

బెంజీన్ డయజోనియం ఫ్లోరోబోరేట్‌లను తో చర్య చెందిస్తే నైట్రో బెంజీన్ లభిస్తుంది.

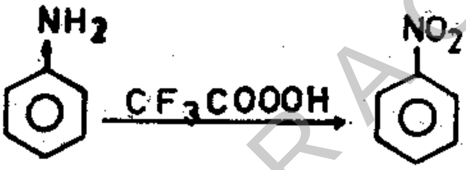



3. ఏరోమాటిక్ ప్రైమరి ఎమీన్‌ల ఆక్సీకరణం

ఏరోమాటిక్ ప్రైమరీ ఎమీన్‌లు, ట్రై ఫ్లోరోపర్ ఎసిటిక్ ఆమ్లంతో ఆక్సీకరణం చెంది ఏరోమాటిక్ నైట్రో సమ్మేళనాలను యిస్తాయి.

$$ArNH_2 \xrightarrow{CF_3COOOH} ArNO_2$$

ఎనిలీన్‌ను ట్రై ఫ్లోరో పర్ ఎసిటిక్ ఆమ్లంతో గురిచేస్తే నైట్రో బెంజీన్ వస్తుంది. ట్రై ఫ్లోరో పర్ఎసిటిక్ ఆమ్లాన్ని, ట్రైఫ్లోరో ఎసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్, హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్‌ల నుండి పొందవచ్చు.




B R A O U

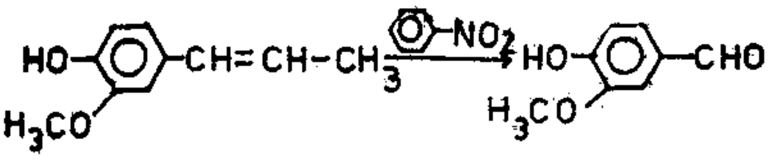
## 20.10 భౌతిక ధర్మాలు

ఏరోమాటిక్ నైట్రో సమ్మేళనాలు ద్రవ పదార్థాలు. నైట్రోబెంజీన్ అధిక బాష్పీభవన స్థానం గల ద్రవం (B.P. 208°C). ఇది నీటిలో కరగదు.

## 20.11 రసాయన ధర్మాలు

1. ఆక్సీకరణ ధర్మం

ఏరోమాటిక్ నైట్రో సమ్మేళనాలు బలహీన ఆక్సీకరణులు. ఎనిలీన్, ఐసోయూజినాల్ వాణిజ్యపరంగా సంశ్లేషించడానికి, నైట్రోబెంజీన్‌ను ఆక్సీకరణిగా ఉపయోగిస్తారు.

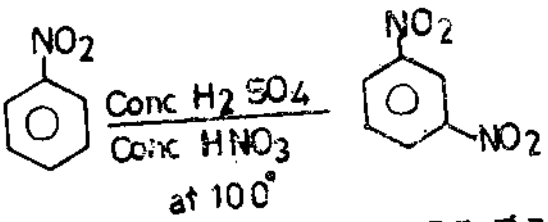



ఐసోయూజినాల్
(Isoeugenol)

వెనిలీన్
(Vanillin)

2. ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య

బెంజీన్ వలయంలో నైట్రో సమూహం m-నిర్దేశకతను చూపుతుంది. అందువలన ఈ సమూహం బెంజీన్ వలయాన్ని ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలలో క్రియాశీలత లేని దానిగా చేస్తుంది. నైట్రో బెంజీన్ ఫ్రీడల్ క్రాఫ్ట్ చర్యకు లోను కాదు. దీనిని తిరిగి నైట్రేషన్ చేసినపుడు బెంజీన్ కంటె తక్కువ చర్యాశీలతను చూపిస్తుంది. అందువల్ల $100^oC$ వద్ద నైట్రేషన్ చెంది m-డై నైట్రో బెంజీన్‌ను ఇస్తుంది.




m-డై నైట్రో బెంజీన్

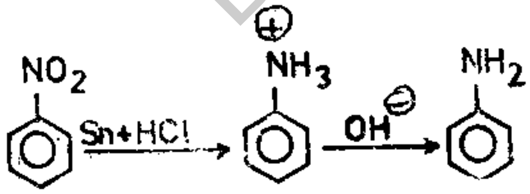
3. క్షయకరణం

ఏరోమాటిక్ నైట్రో సమ్మేళనాలు చాలా రకాల క్షయకరణ కారకాలచేత క్షయకరణం చెందుతాయి. క్షయకరణంలో లభించే ఉత్పన్నాలు ఉపయోగించే క్షయకరణి యొక్క స్వభావంపై ఆధారపడి వుంటుంది. ఉదాహరణకు, నైట్రో బెంజీన్ వివిధ చర్యా పరిస్థితులలో కింది పదార్థాలను యిస్తుంది.

ఏ) ఆమ్ల యానకం (Acid medium)లో

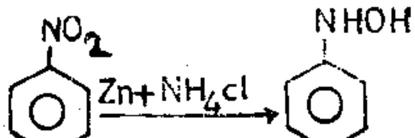
నైట్రో బెంజీన్‌ను లోహ ఆమ్ల మిశ్రణంలో క్షయకరణం చెందిస్తే ఎనిలీన్ లభిస్తుంది.

B R A O U




బి) తటస్థ యానకం (Neutral medium)లో

నైట్రో బెంజీన్‌ను, జింక్, $NH_4Cl$ జలద్రావణం మిశ్రణం వుపయోగించి క్షయకరణం చెందిస్తే ఫినైల్ హైడ్రాక్సిల్ ఎమీన్ లభిస్తుంది.



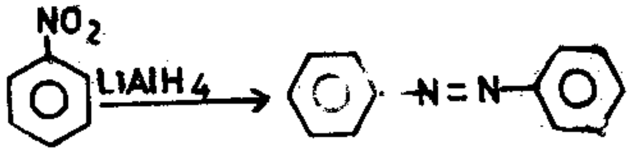
సి) ప్రబల క్షార యానకం (**Strong basic medium**)లో

జింక్ NaOH ద్రావణం మిశ్రణంతో నైట్రో బెంజీన్‌ను క్షయకరణం చెందిస్తే హైడ్రజో బెంజీన్ వస్తుంది.

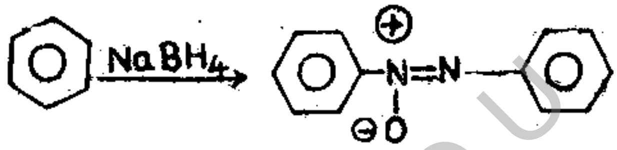
హైడ్రజో బెంజీన్

డి) సంశ్లిష్ట లోహ హైడ్రైడ్‌లతో క్షయకరణం

$LiAlH_4$, $NaBH_4$లతో నైట్రో బెంజీన్‌ను క్షయకరణం చెందిస్తే ఎజోబెంజీన్, ఎజాక్సిబెంజీన్‌లు క్రమంలో లభిస్తాయి.



ఎజో బెంజీన్



ఎజాక్సి బెంజీన్

## 20.12 నైట్రో సమ్మేళనాల ఉపయోగాలు

ప్లాస్టిక్ పరిశ్రమలలో వీటిని ప్రధాన ద్రావణిగా ఉపయోగిస్తారు. ఇవి క్రిమి సంహారిణులుగాను, ఎమల్సిఫైయింగ్ కారకాలుగాను, ప్రేలుడు పదార్థాలు, ఔషధాల తయారీలోను ఉపయోగపడు మాధ్యమికాలుగాను ఉపయోగపడతాయి. $CCl_3NO_2$ క్లోరోపిక్రిన్‌లు బలమైన భాష్పకారిణులగుటచే టియర్ బాంబ్‌లుగా ఉపయోగిస్తారు. TNT, పిక్రిక్ ఆమ్లం బలమైన ప్రేలుడు పదార్థాలు.

## 20.13 ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లు

ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లు, R—O—N=O నైట్రో ఆల్కేన్‌లతో సాదృశ్యాన్ని చూపుతాయి. ఈ సమ్మేళనాలలో నైట్రోజన్ పరమాణువు, కార్బన్ పరమాణువునకు, ఆక్సిజన్ పరమాణువు ద్వారా బంధించబడి వుంది. వీటిని నైట్రస్ ఆమ్లంతో ఏర్పడిన ఆల్కహాల్‌ల ఎస్టర్లుగా పరిగణిస్తారు. వీని నామకరణంలో ఆ సమ్మేళనంలో ఉన్న ఆల్కైల్ సమూహం యొక్క పేరుకు "నైట్రైట్" పదాన్ని చేర్చుతారు. $CH_3ONO$ను మిథైల్ నైట్రైట్ అని, $(CH_3)_2CHONO$ను ఐసో ప్రొపైల్ నైట్రైట్ అని అంటారు.

1. ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లు, ఆల్కహాల్‌ల జలద్రావణంకు సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం లేదా హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం కలపడం ద్వారా 'ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లు' తయారుచేస్తారు.

BRAOU

$$NaNO_2 + HCl \longrightarrow NaCl + HNO_2$$

$$ROH + HNO_2 \longrightarrow RONO + H_2O$$

$$CH_3CH_2OH + HONO \longrightarrow CH_3CH_2ONO + H_2O$$

ఇథైల్ నైట్రైట్

2. ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లు లోహ నైట్రైట్‌లతో చర్య జరిపి తరచుగా నైట్రో ఆల్కేన్‌లతో బాటు, ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. నైట్రో ఆల్కేన్‌ల బాష్పీభవన స్థానం ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌ల కంటె ఎక్కువగా ఉండడం వల్ల వీటిని సులభంగా విడదీయవచ్చు.

## 20.14 రసాయన చర్యలు

ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లను జలవిశ్లేషణం చేసినపుడు, ఆల్కహాల్, నైట్రస్ ఆమ్లం ఏర్పడతాయి.

$$R{-}O{-}N{=}O + H_2O \longrightarrow R{-}OH + HNO_2$$

$$C_2H_5{-}O{-}N{=}O + H_2O \longrightarrow C_2H_5{-}OH + HNO_2$$

## 20.15 సారాంశం

అలిఫాటిక్ నైట్రో సమ్మేళనాలను a)ఆల్కేన్‌ల నత్రీకరణ, b) ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లతో నైట్రైట్ లవణాల చర్య మరియు అమీన్‌ల ఆక్సీకరణ ద్వారా తయారుచేయవచ్చు. ప్రైమరీ మరియు సెకండరీ నైట్రో సమ్మేళనాలు టాటోమెరీకరణను, ఆమ్ల స్వభావాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. అవి α-నైట్రోసేషన్‌కు లోనవుతాయి మరియు క్షయకరణంలో అమీన్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. ప్రైమరీ మరియు సెకండరీ నైట్రో సమ్మేళనాల లవణాలు జలవిశ్లేషణకు లోనై వరుసగా ఆల్డిహైడ్‌లను మరియు కీటోన్‌లను ఏర్పరచును. మైఖేల్ సంఘటనలో -M సమూహానికి బంధింపబడిన C=Cనకు క్రియాశీల CH సంకలన నొందుతుంది.

ఏరోమాటిక్ నైట్రోసమ్మేళనాలను a) నత్రీకరణ, b) డయజోనియం లవణాలను నైట్రైట్ లవణంతో చర్యనొందించి మరియు c) అమీన్‌ల ఆక్సీకరణ ద్వారా తయారుచేయవచ్చు.

ఈ సమ్మేళనాలు వేరువేరు యానకాలలో వేరు వేరు కారకాలతో క్షయకరణ నొంది వివిధ సమ్మేళనాల నేర్పరచును.

## 20.16 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. కింది వాటికి 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. ఈ కింది వానిలో ఏవి NaOHలో కరుగుతాయి.? కారణాలు తెలపండి.
   (ఎ) 2-నైట్రో, 2-మిథైల్ ప్రొపేన్
   (బి) 2-నైట్రో ప్రొపేన్
   (సి) 1-నైట్రో ప్రొపేన్
   (డి) నైట్రో బెంజీన్

B R A O U

2. కిందివాటిని (ఎ) $HNO_2$; (బి) NaOH, $Br_2$ల మిశ్రమంతో $5^oC$ వద్ద చర్యకు గురిచేస్తే ఉత్పన్నాలను సమీకరణాల ద్వారా వివరించండి.
   (ఎ) 1-నైట్రో ప్రొపేన్
   (బి) 2-నైట్రో ప్రొపేన్
   (సి) 2-నైట్రో, 2-మిథైల్ ప్రొపేన్

3. కింది మార్పులను ఒకే అంచెలో ఏ విధంగా చేస్తారు? చర్యా పరిస్థితులను తెలపండి.
   (ఎ) ఎనిలీన్ నుండి నైట్రో బెంజీన్
   (బి) నైట్రో బెంజీన్ నుండి ఎనిలీన్
   (సి) నైట్రో బెంజీన్ నుండి m-డై నైట్రో బెంజీన్
   (డి) నైట్రో బెంజీన్ నుండి ఫినైల్ హైడ్రాక్సిల్ ఎమీన్
   (ఇ) 2-నైట్రో ప్రొపేన్ నుండి ఐసో ప్రొపైల్ ఎమీన్

4. కింది మార్పులను ఏ విధంగా చేస్తారో సమీకరణాల ద్వారా తెలపండి.
   (ఎ) 2-నైట్రో ప్రొపేన్ నుండి ఎసిటోన్
   (బి) నైట్రో బెంజీన్ నుండి ఎజాక్సి బెంజీన్
   (సి) నైట్రో ఈథేన్ నుండి ఎసిటాల్డిహైడ్
   (డి) p-నైట్రో టొలీన్ నుండి p-టొలిడీన్

**II. కింది వాటికి 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. నైట్రో బెంజీన్‌ను ఏ విధంగా తయారుచేస్తారు? నైట్రోబెంజీన్‌ను m-డై నైట్రో బెంజీన్‌గా మార్చడానికి వాడే కారకాలను చర్యా పరిస్థితులను తెలపండి. వివిధ పరిస్థితులలో నైట్రో బెంజీన్‌ను క్షయకరణం చెందిస్తే ఏర్పడే ఉత్పన్నాలను తెలపండి.

2. 'A' ($C_4H_9Br$) సమ్మేళనం $KNO_2$తో చర్యచెంది 'B' ($C_4H_9O_2N$)ను ఇచ్చింది. 'B' NaOHలో కరుగుతుంది. 'B' $HNO_2$తో చర్యచెంది 'C' ($C_4H_8O_3N_2$)ను యిచ్చింది. 'B' క్షయకరణం ద్వారా 'D' ($C_4H_{11}N$) వచ్చింది. 'D' HClలో కరుగుతుంది. 'B'ని HClతో మరిగిస్తే, 'E' ($C_4H_8O_2$), హైడ్రాక్సిల్ ఎమీన్ హైడ్రోక్లోరైడ్ వచ్చాయి. 'E' NaOH ద్రావణంలో కరుగుతుంది. A,B,C,D,Eల నిర్మాణాలను రాసి అవి లభించే విధానాలను సమీకరణాల ద్వారా వివరించండి.

B R A O U

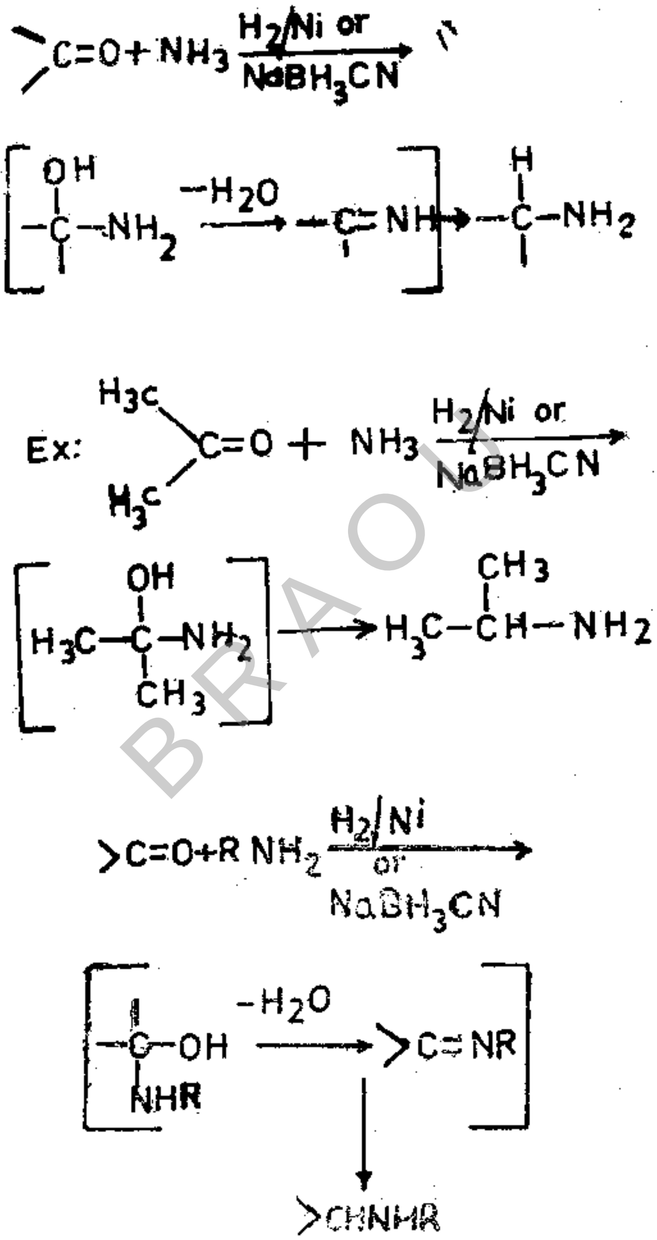
## 20.17 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. క్షార ద్రావణాలలో అతి నెమ్మదిగా కరిగే ప్రైమరీ మరియు సెకండరీ నైట్రో సమ్మేళనాలను మిథ్యా ఆమ్లాలంటారు.

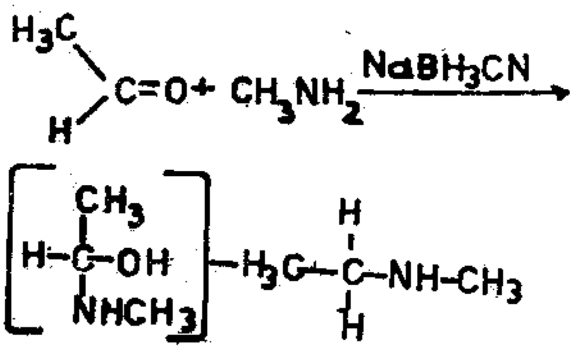
2. ప్రైమరీ నైట్రో సమ్మేళనాన్ని నైట్రోసేషన్‌కు లోను చేసిన నీలివర్ణ α-నైట్రోసో ఉత్పన్నమేర్పడి తదుపరి క్షారంలో కరిగి ఎరుపు రంగులోనికి మారుతుంది.

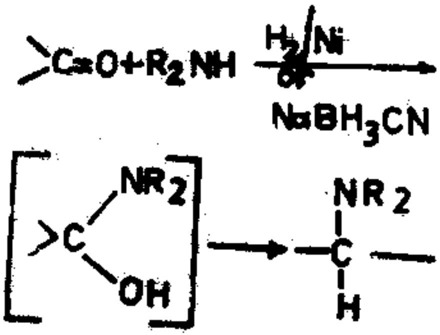
**4. కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలను క్షయకరణ ఎమినేషన్ కావించడం**

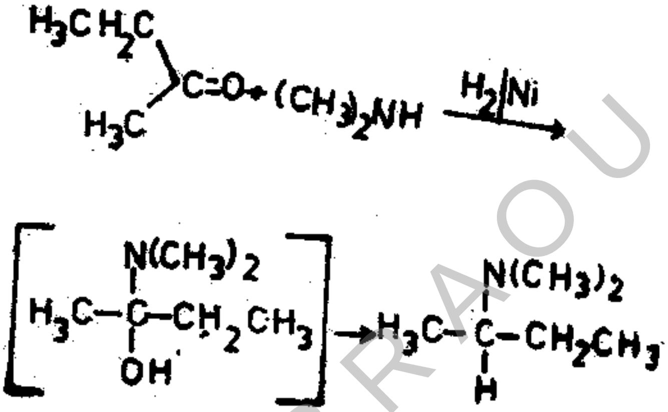
ఎలిఫాటిక్, ఎరోమాటిక్ కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలను క్షయకరణ ఎమినేషన్ కావించుట ద్వారా ఎమీన్‌లుగా మార్చవచ్చు. ఉత్ప్రేరక హైడ్రోజనీకరణ పరిస్థితులలో, అమ్మోనియాను లేదా ప్రైమరీ, సెకండరీ ఎమీన్‌లనుపయోగించి పై చర్యను జరిపించవచ్చును. సోడియం సైనో హైడ్రోజన్ బోరేట్ ($NaBH_3CN$)ను, హైడ్రోజన్, ఉత్ప్రేరకానికి బదులుగా ఉపయోగించవచ్చును. పై చర్యలో అమ్మోనియాను ఉపయోగించినపుడు ప్రైమరీ ఎమీన్, ఉత్పన్నంగా లభిస్తుంది. ప్రైమరీ, సెకండరీ ఎమీన్‌లను ఉపయోగించినపుడు సెకండరీ, టెర్షరీ ఉత్పన్నాలుగా లభిస్తాయి.




BRAOU







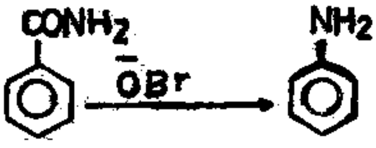
5. ఎమైడ్‌లను హాఫ్‌మన్ విచ్ఛేదనం చేయడం (**Hoffmann degradation of amides**)

ఏరోమాటిక్, ఏలిఫాటిక్ ప్రైమరీ ఎమైడ్‌లను మిశ్రమంతో చర్య జరిపించినపుడు, ప్రైమరీ ఎమీన్‌లు తగినంత పరిమాణంలో లభిస్తాయి. ఉదాహరణకు, ఎసిటమైడ్, బెంజమైడ్‌ల నుండి మిథైల్ ఎమీన్, ఎనిలీన్‌లు వరుసగా పొందవచ్చు.

$$RCONH_2 \xrightarrow{OBr} RNH_2$$

$$ArCONH_2 \xrightarrow{\bar{O}Br} ArNH_2$$

$$CH_3CONH_2 \xrightarrow{\bar{O}Br} CH_3NH_2$$

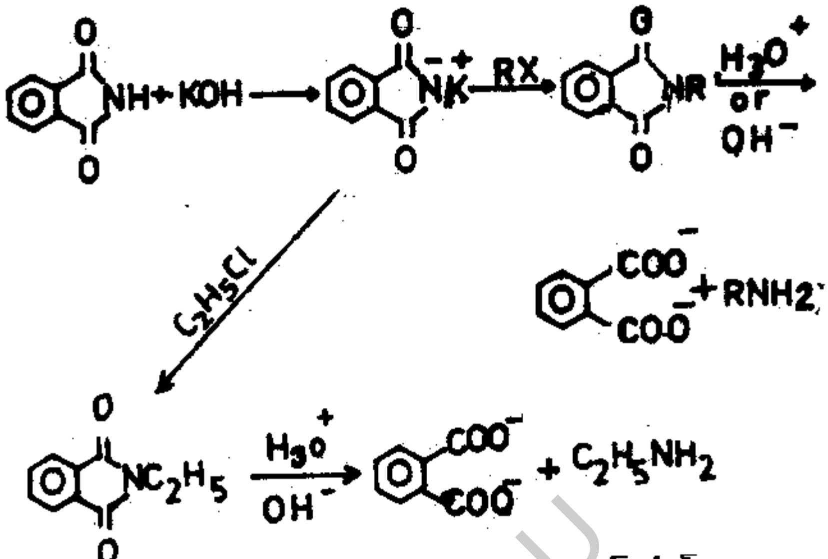


బెంజమైడ్ ఎనిలీన్

BRAOU

### 6. గేబ్రియల్ థాలిమైడ్ సంశ్లేషణం (Gabriel Pthalimide Synthesis)

ఈ పద్ధతిలో థాలిమైడ్ యొక్క పొటాషియం లవణాన్ని ఆల్కైలేషన్ చేయడం ద్వారా N- ఆల్కైల్ థాలిమైడ్ లభిస్తుంది. N- ఆల్కైల్ థాలిమైడ్‌ను జలవిశ్లేషణ చర్యకు గురిచేస్తే ప్రైమరీ ఎమీన్‌లు లభ్యమవుతాయి.




ఇథైల్ థాలిమైడ్

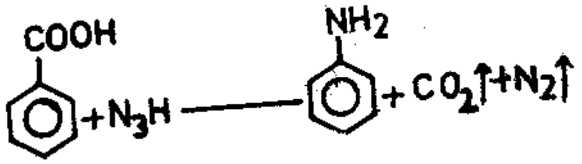
ఇథైల్ ఎమీన్

### 7. ష్మిట్ చర్య (Schmidt Reaction)

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను హైడ్రజోయిక్ ఆమ్లం ($N_3H$)తో చర్య చెందించడం ద్వారా ప్రైమరీ ఎమీన్ లభ్యమవుతుంది. ఉదాహరణకు, ఎసిటిక్ ఆమ్లం, బెంజోయిక్ ఆమ్లం పై చర్య ద్వారా వరుసగా మిథైల్ ఎమీన్, ఎనిలీన్‌గా మార్పు చెందుతాయి.

$$RCOOH + N_3H \longrightarrow RNH_2 + CO_2 + N_2 \uparrow$$

$$CH_3COOH + N_3H \longrightarrow CH_3NH_2 + CO_2 + N_2 \uparrow$$

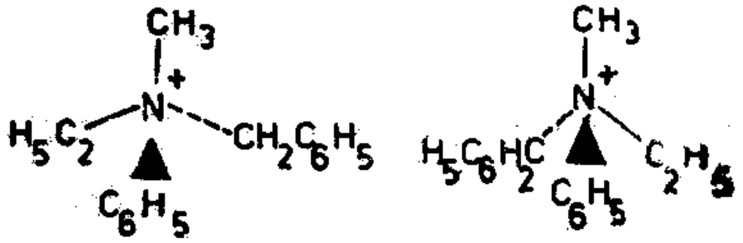


## 21.5 భౌతిక ధర్మాలు

ఎలిఫాటిక్ ఎమీన్‌లు వాయురూపంలో కాని, తక్కువ భాష్పీభవన స్థానం కల ద్రవాలుగా కాని ఉంటాయి. ఏరోమాటిక్ ఎమీన్‌లు మాత్రం ఎక్కువ భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి వున్న ద్రవాలు. ఎలిఫాటిక్ ఎమీన్‌లు, ఏరోమాటిక్ ఎమీన్‌ల కంటె నీటిలో ఎక్కువగా కరిగే స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

1. క్వాటర్‌నరీ అమ్మోనియం లవణాల దృక్ అణుసాదృశ్యం . (Optical Isomerism)

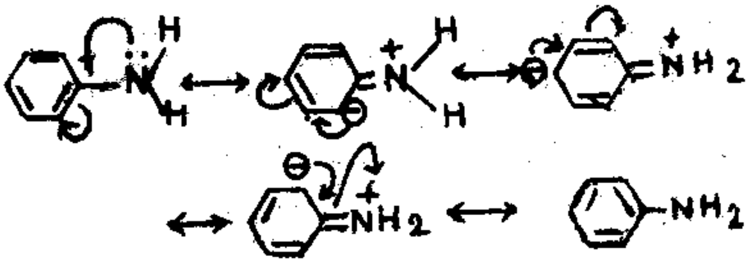
క్వాటర్‌నరీ అమ్మోనియం లవణం యొక్క నైట్రోజన్ పరమాణువు నాలుగు భిన్న సమూహాలతో బంధితమై వుంటే ఆ లవణం దృక్ అణుసాదృశ్యాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది.




దృవణ భ్రమణ సాదృశ్యాలు (Enantiomers)
(అధ్యారోపితం చేయడానికి వీలుకాని ప్రతిబింబాలు (Non Super impossible onirror images)

2. క్షార స్వభావం

ఆల్కైల్ ఎమీన్‌లు, అమ్మోనియా కంటె ఎక్కువ క్షార స్వభావం కలిగి వుంటాయి. ధనాత్మక ప్రేరేపక ప్రభావం (+I effect) కల ఆల్కైల్ సమూహాలు, ఎలక్ట్రాన్ దానం చేసే స్వభావం నైట్రోజన్‌పై ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతను పెంచడానికి కారణం అవుతుంది. పై దానిని బట్టి ఎమీన్‌లలో ఉండవలసిన క్షార స్వభావ క్రమం $R_3N > R_2NH > RNH_2 > NH_3$గా వుంటుందని తెలుస్తుంది. ఎమీన్‌ల సంయుగ్మ ఆమ్లాల ద్రావణీయం, ఎమీన్‌లలో కల ప్రాదేశిక అవరోధం వల్ల జల ద్రావణంలో ఎమీన్‌ల క్షార స్వభావ క్రమం $R_2NH > RNH_2 > R_3N > NH_3$గా వుంటుంది. ఏరోమాటిక్ ఎమీన్‌లలోని నైట్రోజన్‌పై గల ఎలక్ట్రాన్ జంట ధనాత్మక మిసోమెరిక్ ప్రభావాన్ని (+M effect) చూపడం వల్ల ఏరోమాటిక్ ఎమీన్‌లు, అమ్మోనియా కంటె తక్కువగా క్షార స్వభావాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.



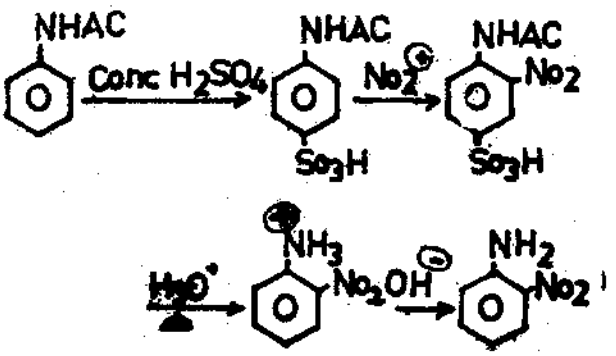

సాధారణంగా నైట్రోజన్‌పై గల ఎలక్ట్రాన్‌ను స్వీకరించే స్వభావం గల సమూహం ఉండే ఎమీన్‌లు, ఎలక్ట్రాన్‌ను దానం చేసే స్వభావం గల సమూహం ఉన్న ఎమీన్‌ల కంటె తక్కువ క్షారత్వం కలిగి ఉంటాయి.

అవగాహన ప్రశ్న – 1 : అమ్మోనియా కన్న మిథైల్ ఎమీన్ క్షారబలం ఎందువలన ఎక్కువగా ఉంటుంది?



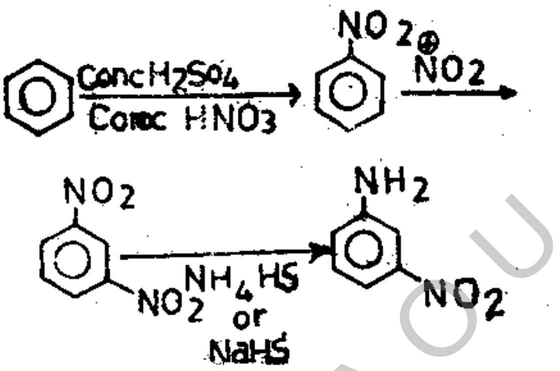
BRAOU

(బి) o-నైట్రో ఎనిలీన్




o-నైట్రో ఎనిలీన్

(సి) m-నైట్రో ఎనిలీన్



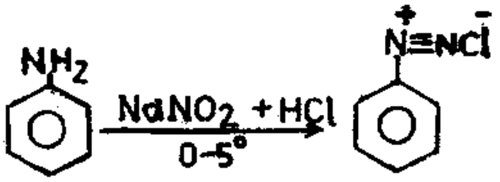

m-నైట్రో ఎనిలీన్

B R A O U

## 21.8 ఎరైల్ డయజోనియం లవణాలు

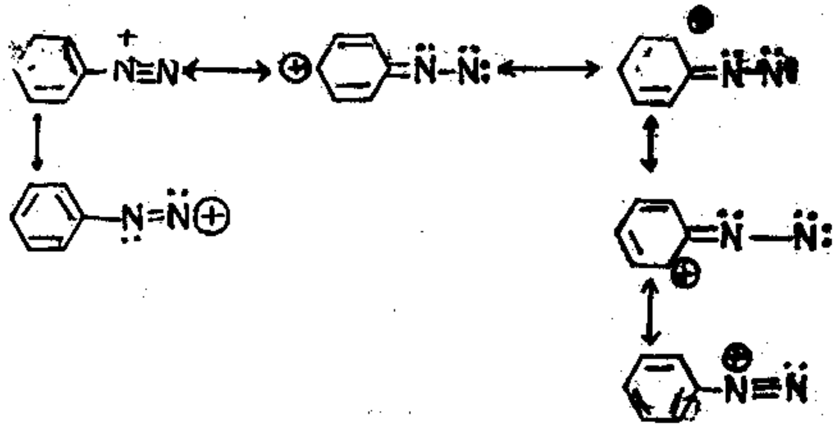
ఏరోమాటిక్ ప్రైమరీ ఎమీన్‌లు నైట్రస్ ఆమ్లంతో జరిపే చర్యను డయజోటైజేషన్ అంటారు. ఏరోమాటిక్ ఎమీన్‌లను డయజోటైజేషన్ చేయడం ద్వారా ఎరైల్ డయజోనియం లవణాలు లభిస్తాయి. ప్రబల ఆమ్లంలో కరిగించిన ఏరోమాటిక్ ప్రైమరీ ఎమీన్‌కు 5°C కంటె తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద సోడియం నైట్రైట్ జలద్రావణం కలపడం ద్వారా ఎరైల్ డయజోనియం లవణ ద్రావణం లభిస్తుంది. సాధారణంగా ఎరైల్ డయజోనియం లవణాలు ప్రేలుడు పదార్థాలు. ఈ కారణంగా వాటిని ద్రావణం నుండి వేరుపర్చి, ఘనస్థితికి తేవడం కష్టం.

$$ArNH_2 \xrightarrow[0\text{-}5^oC]{NaNO_2 + HCl} Ar\overset{+}{N}_2\overset{-}{Cl}$$




ఫినైల్ డయజోనియం క్లోరైడ్

ఫినైల్ డయజోనియం అయాన్ చాలా నిర్మాణాలను కలిగిన రెజోనెన్స్ సంకరం.



## 21.9 రసాయన చర్యలు

ఈ లవణాలు చర్యాశీల పదార్థాలు. ఇందులో డయజోనియం సమూహం చాలా రకాల సమూహాలచే న్యూక్లియోఫిలిక్ స్థానభ్రంశం చెందుతుంది. అందుచే చాలా రకాల ఏరోమాటిక్ సమ్మేళనాలను తయారుచేయుటకు ఇవి ఎంతో ఉపయుక్తంగా వుంటాయి.

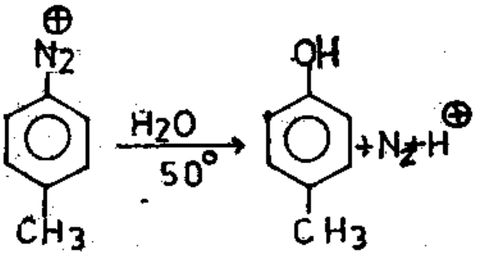
1. డయజోనియం నైట్రోజన్‌ను స్థానభ్రంశం చెందించడం

ఎ) —OH సమూహంతో

డయజోనియం లవణం యొక్క జలద్రావణాన్ని వేడి చేయటం ద్వారా డయజోనియం సమూహం —OH సమూహంచే స్థానభ్రంశము చెందించబడి ఫినాల్ లభిస్తుంది.

$$ArN_2^+ \xrightarrow[H_2O]{50\text{-}80^oC} ArOH$$

p- టోలీన్ డయజోనియం లవణం నుండి p-క్రిసాల్ ను పొందవచ్చు.



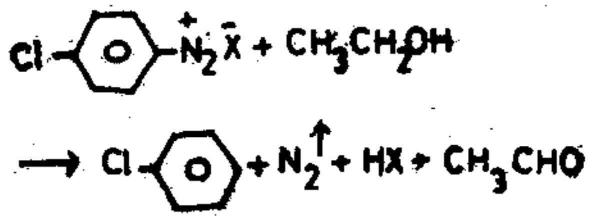
బి) —H తో

ప్రైమరీ ఎమీన్‌లోని ఎమినో సమూహాన్ని, డయజోనియం నైట్రోజన్‌గా మార్చి, దానిని -Hతో స్థానభ్రంశం చెందించడాన్ని 'డి ఎమినేషన్' అంటారు. డయజోనియం లవణాలపై హైడ్రోఫాస్ఫరస్ ఆమ్లం చర్య వల్ల డయజో సమూహం -Hతో స్థానభ్రంశము చెందుతుంది. ఆల్కహాల్‌తో కలిపి వేడిచేయడం ద్వారా కూడా పై చర్యను పొందవచ్చు.

B R A O U

$$ArN_2^+ \xrightarrow[0\text{-}5^oC]{H_3PO_2} ArH$$

$$Ar\overset{+}{N_2}\overset{-}{X} + CH_3CH_2OH \longrightarrow ArH + N_2 + HX + CH_3CHO$$

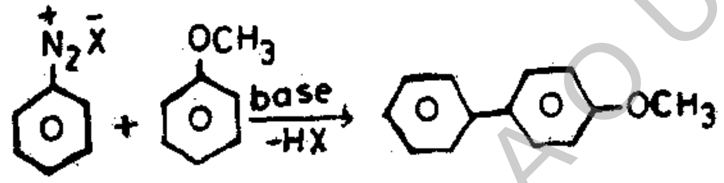


బి) ఎరైల్ సమూహంతో (బై ఫినైల్‌ల తయారీ)

క్షార సమక్షంలో ఎరైల్ డయజోనియం లవణం ఏరోమాటిక్ సమ్మేళనంతో చర్య చెందడం ద్వారా బైఫినైల్‌లు లభిస్తాయి. చక్రీయ క్రియాశీల సమూహాలను కలిగి ఉండే ఏరోమాటిక్ సమ్మేళనాలు ఈ చర్యలో సులభంగా పాల్గొంటాయి.

$$ArN_2^+ + Ar'H \xrightarrow{NaOAc} Ar—Ar'$$

ఉదాహరణకు, ఎనిసోల్‌తో డయజోనియం లవణం చర్య చెందడం వలన p- మిథాక్సి బై ఫినైల్ లభిస్తుంది.



BRAOU

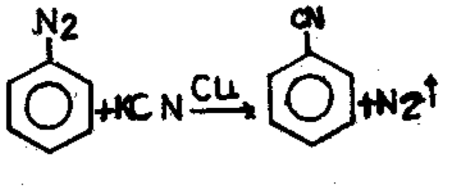
డి) —Cl, —Br, —I, —CN సమూహాలతో ప్రతిక్షేపణ

(i) గట్టర్‌మన్ చర్య (Gattermann Reaction)

ఇందులో ఎరైల్ డయజోనియం లవణం KCl, KBr, KCNలతో కాపర్ చూర్ణం సమక్షంలో చర్య జరిపి, పొటాషియం లవణం యొక్క ఏనయాన్‌చే డయజోనియం సమూహం స్థానభ్రంశం చెందించబడుతుంది.

$$ArN_2^+ + KX \xrightarrow{Cu} ArX \quad (X = \text{-Cl, -Br లేదా CN})$$

$$Ar\overset{+}{N_2} + KX \xrightarrow{Cu} ArX \quad (X = \text{–Cl, –Br లేదా –CN})$$

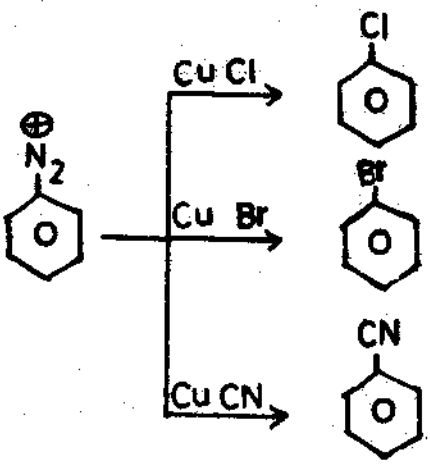


అయోడిన్‌ను ప్రతిక్షేపించుటకు కాపర్ చూర్ణం ఉపయోగించనవసరం లేదు.

**(ii) సాండ్‌మేయర్ చర్య (Sandmayer's Reaction)**

డయజోనియం లవణం క్యూప్రస్ లవణాలతో (CuX, X = Cl, Br లేదా CN) చర్యనొంది, ఎరైల్ హాలైడ్ లేదా సైనైడ్‌లను ఏర్పరచడాన్ని సాండ్ మేయర్ చర్య అంటారు.

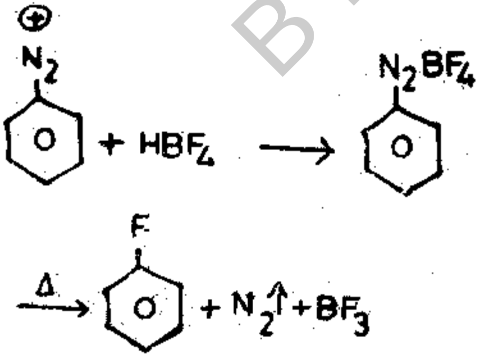
$ArN_2^+ + CuX \longrightarrow ArX$ (X = Cl, Br లేదా CN)




**ఇ) —F తో ప్రతిక్షేపణ (షీమాన్ చర్య – Scheimann Reaction)**

ఫ్లోరోబోరిక్ ఆమ్లం ($HBF_4$) ఉపయోగించి డయజోనియం లవణాలను వాటి డయజోనియం ఫ్లోరో బోరేట్‌లుగా మార్చి వేడి చేస్తారు. అప్పుడు ఫ్లోరో ఎరీన్‌లు లభిస్తాయి.

$$ArN_2^+ + HBF_4 \longrightarrow \underset{\text{ఎరైల్ డయజోనియం ఫ్లోరో బోరేట్}}{ArN_2BF_4} \xrightarrow{\Delta} ArF + N_2\uparrow + BF_3$$




**ఎఫ్) —$NO_2$ సమూహంతో ప్రతిక్షేపణ**

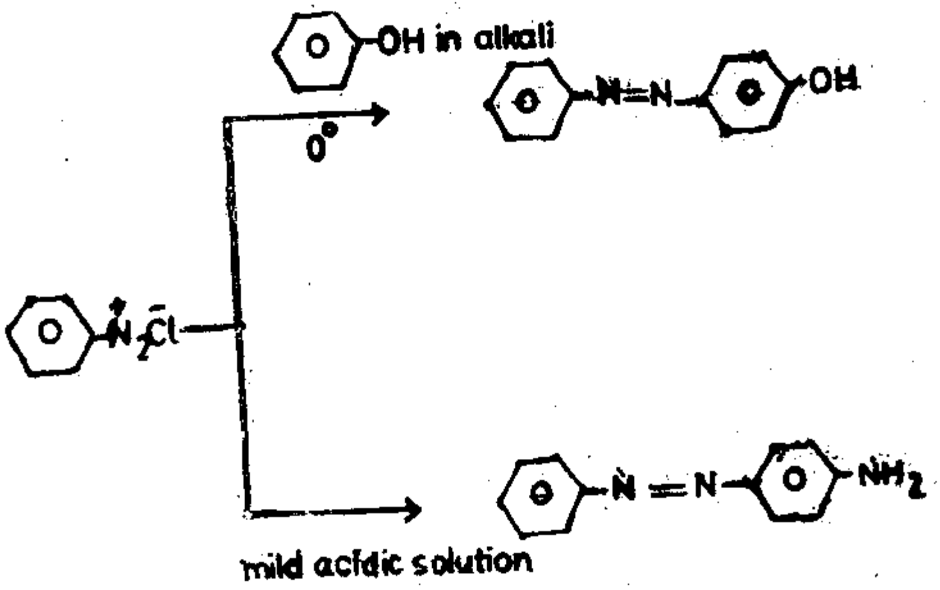
డయజోనియం ఫ్లోరో బోరేట్‌ను, కాపర్ చూర్ణం సమక్షంలో $NaNO_2$తో చర్య జరిపించుట వలన నైట్రో ఎరీన్‌లు లభిస్తాయి.

$$ArN_2BF_4 \xrightarrow[Cu]{NaNO_2} ArNO_2 + N_2\uparrow + \bar{B}F_4$$

BRAOU

2. సంయుగ్మ చర్యలు (Coupling Reactions)

డయజోనియం అయాన్ బలహీనమైన ఎలక్ట్రోఫైల్. ఈ కారణంగా, అది చాలా బలీయ ఎలక్ట్రాన్ దాత సమూహాలను (-OH, $-NH_2$) కలిగి యున్న ఏరోమాటిక్ సమ్మేళనాలతో సంయుగ్మం చెంది రంజనాల నిస్తుంది.

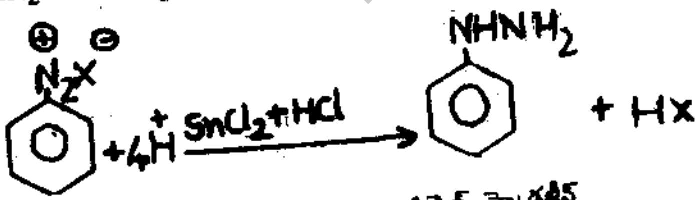



ఎమీన్‌లు మృదు ఆమ్ల ద్రావణంలోను, ఫినాల్‌లు మృదు క్షార ద్రావణంలోను సంయుగ్మం చెందుతాయి.

3. క్షయకరణం

HClలో $SNCl_2$ ద్వారా ఎరైల్ డయజోనియం లవణాలను, క్షయకరణం చెందించడం ద్వారా ఎరైల్ హైడ్రజీన్‌లు లభిస్తాయి. ఫినైల్ డయజోనియం లవణాలను, క్షయీకరణం చెందించటం ద్వారా ఫినైల్ హైడ్రజీన్‌ను పొందవచ్చు.

$$ArN_2^+X^- + 2H_2 \xrightarrow{SnCl_2 + HCl} ArNHNH_2 + HX$$




ఫినైల్ హైడ్రజీన్

## 21.10 సారాంశం

ఎమీన్‌లు కర్బన క్షారాలు. ఎమీన్‌లను a) అమ్మోనియా ఆల్కైలేషన్, b) వివిధ నైట్రోజన్ సమ్మేళనాల క్షయకరణ, c) కార్బొనైల్ సమ్మేళనాల క్షయీకృత అమైనేషన్, d) హాఫ్‌మన్ చర్య e) గాబ్రియల్ థాలిమైడ్ సంశ్లేషణ మరియు f) ష్మిట్ చర్య ద్వారా తయారుచేయవచ్చు. ఎమీన్‌లు ఖనిజామ్లాలతో లవణాల నేర్పరచును. అవి ఆల్కైలేషన్‌నకు, ఎసిటైలేషన్‌నకు లోనవుతాయి. 1°, 2° మరియు 3° ఎమీన్‌ల మిశ్రమాన్ని హిన్స్‌బర్గ్ పద్ధతి ద్వారా వేరుచేయవచ్చు. ప్రైమరీ ఎమీన్‌లు కార్బైల్ ఎమీన్ చర్యకు లోనవుతాయి. ఏరోమాటిక్ ప్రైమరీ ఎమీన్‌లు డయజోటైజేషన్‌నకు లోనై అజో అద్దకం రంగుల నేర్పరచును. ఇవి అనేక ప్రతిక్షేపిత చర్యలకు కూడా లోనవుతాయి.



B R A O U

## 21.11 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

**I. కింది వాటికి 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. కింది వాని అణు నిర్మాణాలను రాసి వాటి క్షారస్వభావం పెరుగుదల క్రమంలో (Increasing order of Basicity) రాసి, కారణాలను వివరించండి.

i. ఎ) అమ్మోనియా    బి) ఎనిలీన్
సి) మిథైల్ ఎమీన్    డి) డై మిథైల్ ఎమీన్

ii. ఎ) ఎనిలీన్    బి) p-టోలిడీన్
సి) o-నైట్రో ఎనిలీన్    డి) m-నైట్రో ఎనిలీన్

iii. ఎ) ఎనిలీన్    బి) p-క్లోరో ఎనిలీన్
సి) p-నైట్రో ఎనిలీన్    డి) p-టోలిడీన్

iv. ఎ) $CH_3CH_2NH_2$    బి) $ClCH_2CH_2NH_2$
సి) $CH_3CHClNH_2$    డి) $CH_3CCl_2NH_2$

v. ఎ) $CH_3NH_2$    బి) $(CH_3)_3CNH_2$
సి) $CH_3CH_2NH_2$    డి) $(CH_3)_2CHNH_2$

2. కింది సమ్మేళనాల నుండి ఇథైల్ ఎమీన్ ఏ విధంగా లభిస్తుందో సమీకరణం ద్వారా వివరించండి.
ఎ) ఇథైల్ బ్రోమైడ్    బి) ప్రొపియోనమైడ్
సి) నైట్రో ఈథేన్    డి) ఎసిటో నైట్రైల్

3. కింది చర్యల ద్వారా తయారుచేసే ఎనిలీన్ సంశ్లేషణాలను రాయండి. ప్రారంభ పదార్థం పేర్లను తెలిపి, చర్యా పరిస్థితులను విశదీకరించండి.
ఎ) ష్మిట్ చర్య    బి) హాఫ్‌మన్ చర్య

4. కింది సమ్మేళనాల జంటలను ఏ విధంగా విభేదించవచ్చును ?
ఎ) ఇథైల్ ఎమీన్, డై ఇథైల్ ఎమీన్
బి) ఎనిలీన్, N-మిథైల్ ఎనిలీన్
సి) p-టోలిడీన్, N,N-డై మిథైల్ p-టోలిడీన్
డి) ఎనిలీన్, ఇథైల్ ఎమీన్
ఇ) ట్రై మిథైల్ ఎమీన్, N,N-డై మిథైల్ ఎనిలీన్

5. కింది సమ్మేళనాలు బెంజీన్ సల్ఫోనైల్ క్లోరైడ్‌తో ఏ విధంగా చర్య జరుపుతాయి?
ఎ) ఎనిలీన్    బి) మిథైల్ ఎనిలీన్    సి) ట్రై మిథైల్ ఎమీన్

**II. కింది వాటికి 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. బెంజీన్ నుండి ఎనిలీన్‌ను ఏ విధంగా తయారుచేయవచ్చు? కింది కారకాలతో ఎనిలీన్ ఏ విధంగా చర్య జరుపుతుంది?
ఎ) ఎసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్    బి) $CHCl_3$, ఆల్కహాలిక్ KOH
సి) బెంజీన్ సల్ఫోనైల్ క్లోరైడ్    డి) బ్రోమిన్
ఇ) $NaNO_2$ + సజల HCl, 0-5°C వద్ద

B R A O U

### iii. స్ట్రెకర్ సంశ్లేషణ

ఆల్డిహైడ్‌ను హైడ్రోజన్ సైనైడ్, అమోనియాలతో చర్య జరిపి అమైనో నైట్రైల్‌గా మార్చుతారు. ఈ అమైనో నైట్రైల్ లను ఖనిజామ్లాలతో జలవిశ్లేషణ జరిపితే α- అమైనో ఆమ్లాలు ఏర్పడతాయి.

$$R{-}CHO + NH_3 + HCN \longrightarrow R{-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}{-}CN \xrightarrow{H_3O^+} R{-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}{-}COOH$$

అమైనో నైట్రైల్

పై చర్యలో మొదట ఆల్డిహైడ్, అమోనియాతో చర్యనొంది ఇమైన్ (imine) ఏర్పడుతుంది. ఈ ఇమైన్ హైడ్రోజన్ సైనైడ్‌తో సంకలనం చెంది అమైనో నైట్రైల్ ఏర్పడుతుంది.

$$R{-}CHO + NH_3 \longrightarrow R{-}CH{=}NH + H_2O$$

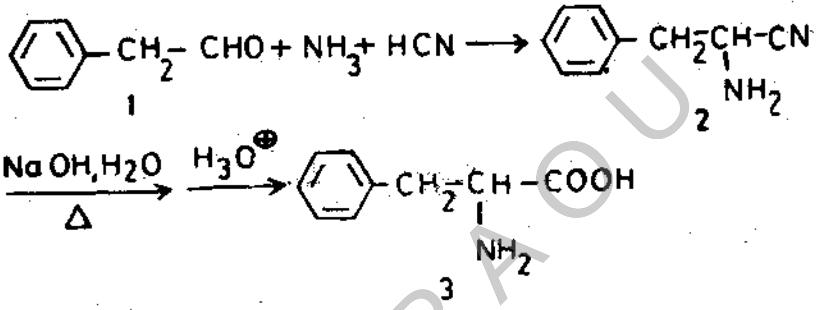
$$R{-}CH{=}NH + HCN \longrightarrow R{-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}{-}CN$$

N

ఉదాహరణకు, ఫార్మాల్డిహైడ్ నుండి గ్లైసిన్, ఫినైల్ ఎసిటాల్డిహైడ్ నుండి ఫినైల్ అలనీన్ లభిస్తాయి.

$$H_2C{=}O + \overset{\oplus}{N}H_4\overset{\ominus}{C}N \xrightarrow{H_2SO_4} H_2N{-}CH_2CN \xrightarrow[H_2O]{BaO} H_2N{-}CH_2{-}COOH$$

గ్లైసిన్ (42% దిగుబడి)

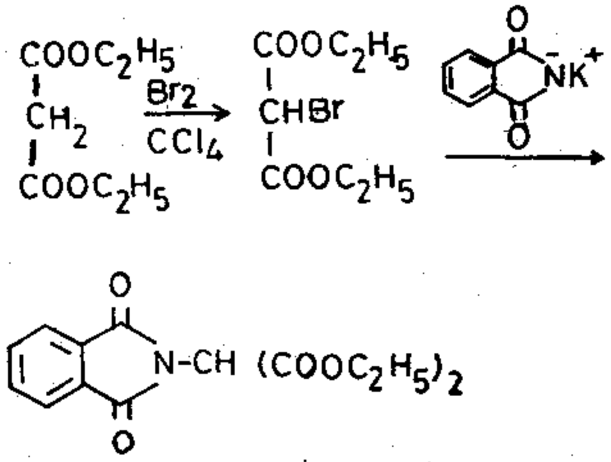


ఫినైల్ అలనీన్ (74% దిగుబడి)

1) ఫినైల్ ఎసిటాల్డిహైడ్, 2) α-అమైనో-β- ఫినైల్ ప్రొపియోనైట్రైల్, 3) ఫినైల్ అలనీన్

### iv. మెలోనిక్ ఎస్టర్ నుండి

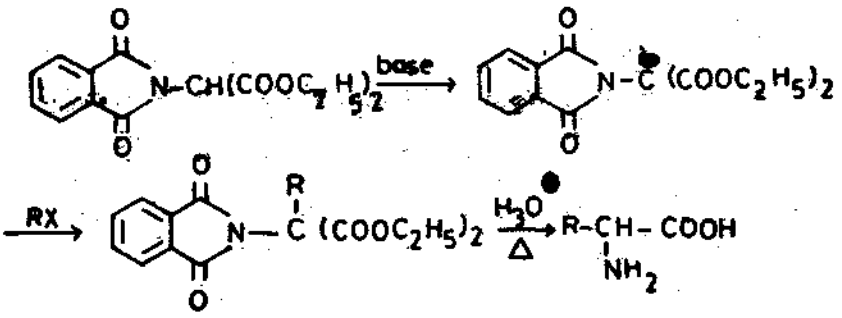
డై ఇథైల్ మెలోనేట్ మోనో బ్రోమో ఉత్పన్నం, పొటాషియం థాలిమిడేట్‌తో చర్యనొంది N-థాలిమిడో మెలోనిక్ ఎస్టర్ నిస్తుంది.



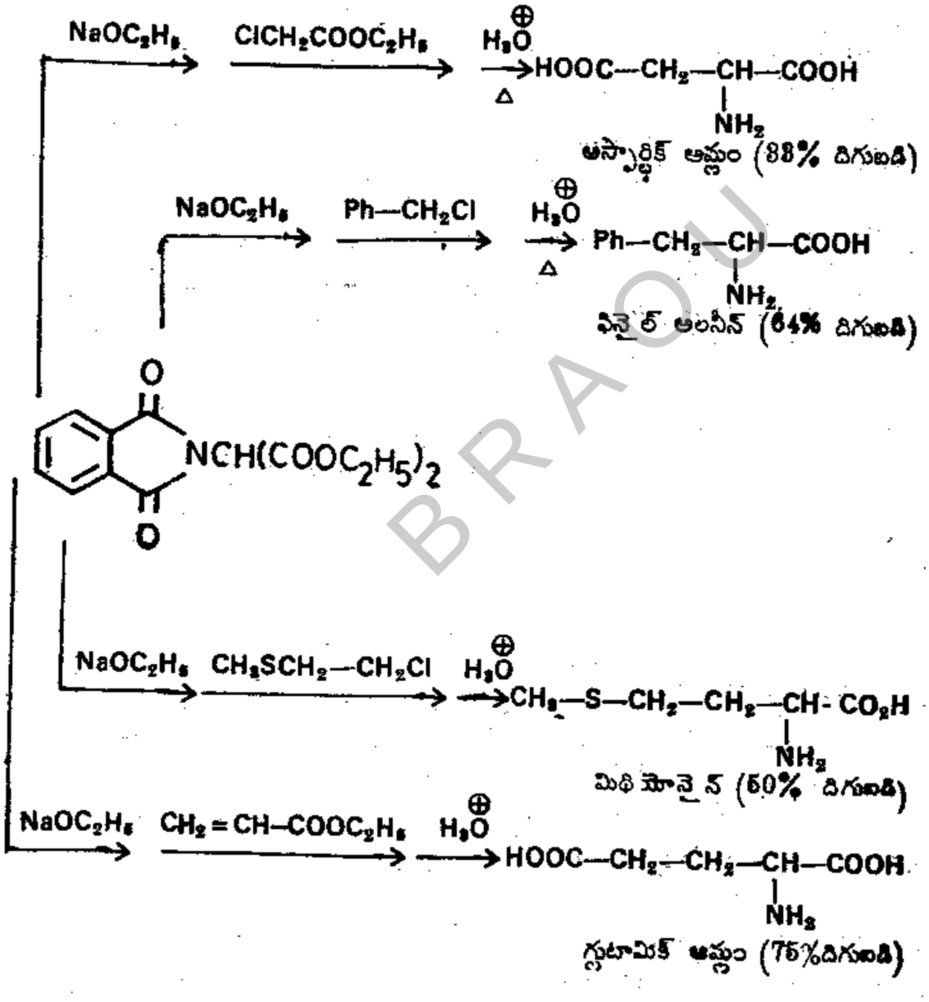
N-థాలిమిడో మెలోనిక్ ఎస్టర్

BRAOU

వివిధ రకాలైన ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లతో పైన ఏర్పడిన ఎస్టర్‌ను ఆల్కైలీకరణం చేసి ఆల్కైల్ ఉత్పన్నాలను తయారుచేయవచ్చు. ఈ ఆల్కైల్ ఉత్పన్నాలను ఆమ్ల జలవిశ్లేషణం చేస్తే ఎస్టర్ గ్రూపు, థాలిమిడో గ్రూపులు రెండూ జలవిశ్లేషణానికి గురై డై కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం ఏర్పడుతుంది. దీన్ని డీకార్బాక్సిలేషన్ చేస్తే అమైనో ఆమ్లం ఏర్పడుతుంది.




గాబ్రియల్ సంశ్లేషణకు మరో రూపమే ఈ పద్ధతి. ఈ పద్ధతిలో అమైనో ఆమ్లాలను మంచి దిగుబడులతో తయారుచేయవచ్చు. కింది పద్ధతిలో కొన్ని అమైనో ఆమ్లాలను తయారుచేయు విధానాలివ్వబడ్డాయి.



పైన వివరించిన సంశ్లేషణ పద్ధతులు సరళమైన అమైనో ఆమ్లాలను తయారుచేయడానికి బాగా ఉపకరిస్తాయి. సంక్లిష్ట నిర్మాణాలుగల అమైనో ఆమ్లాలను ఈ పద్ధతులలో తయారుచేయడం సాధ్యం కాదు. వీనిని వేరే పద్ధతులలో తయారుచేయాలి. ఈ వేరే పద్ధతులను వివరించడం ఈ భాగంలో సాధ్యం కాదు. ప్రయోగశాలలో తయారుచేసిన అమైనో ఆమ్లాలు కూడా రెసిమిక్‌గా ఉంటాయి. కాబట్టి వీనిని భ్రమణ ధృవణత గల భాగాలుగా పృథక్కరించడం (resolve) అవసరం. పృథక్కరించిన అమైనో ఆమ్లాలనే పెప్టైడ్‌ల సంశ్లేషణకు ఉపయోగిస్తారు.

## 22.5 భౌతిక ధర్మాలు

అమైనో ఆమ్లాలు రంగులేని స్ఫటిక సమ్మేళనాలు. ఇవి నీటిలో కరుగుతాయి. కర్బన ద్రావణులలో స్వల్పంగా కరుగుతాయి. సాధారణంగా వీటి ద్రవీభవన స్థానాలు అధికం. ఇవి ద్రవీభవనం చెందడం కన్నా ఎక్కువగా విఘటన చెందుతాయి. అమైనో ఆమ్లాలు-ఆమ్ల ధర్మాలను, క్షార ధర్మాలను ప్రదర్శిస్తాయి. ఇవి ఘన యానకంలో పరారుణ వర్ణపటంలో శోషణ పట్టీలు 3130-3000 సెం.మీ.$^{-1}$ ($-\overset{+}{N}H_3$ అయాన్ కారణంగా), 1600-1500 సెం.మీ.$^{-1}$ ($-COO^-$ అయాన్ కారణంగా), 1300-880 సెం.మీ.$^{-1}$ ఏర్పడతాయి. ఫినైల్ అలనీన్, టైరోసీన్, ట్రిప్టోఫాన్‌లు తప్ప మిగతా అమైనో ఆమ్లాలు 250nmల కన్న పై తరంగ దైర్ఘ్యాల వద్ద అతినీలలోహిత కాంతిని శోషించుకోవు.

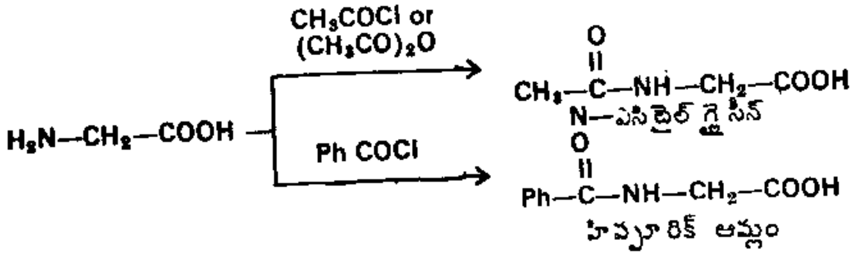
## 22.6 రసాయన ధర్మాలు

**I. అమైనో గ్రూపుతో సంబంధమున్న చర్యలు**

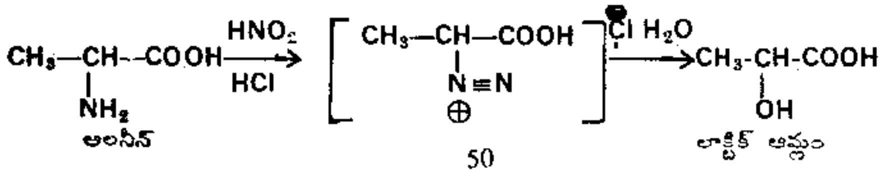
a) హైడ్రోక్లోరికామ్లం వంటి బలమైన ఖనిజామ్లాలతో అమైనో ఆమ్లాలు లవణాల నేర్పరుస్తాయి. ఈ లవణాలు నీటిలో అత్యల్పంగా కరుగుతాయి. కర్బన క్షారాలైన పిరిడిన్ వంటి వాటితో ఇవి చర్యనొంది స్వేచ్ఛా అమైనో ఆమ్లాన్ని విడుదల చేస్తాయి.

$$\underset{\text{గ్లైసిన్}}{H_2N-CH_2-COOH} + HCl \longrightarrow \underset{\text{గ్లైసిన్ హైడ్రోక్లోరైడ్}}{\bar{Cl}H_3\overset{+}{N}-CH_2-COOH}$$

b) ఎసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ లేదా ఎసిటైల్ క్లోరైడ్ వంటి కారకాలతో అమైనో ఆమ్లాలను ఎసిటైలేషన్ చేయవచ్చు. బెంజోయిల్ క్లోరైడునుపయోగిస్తే బెంజోయిల్ ఉత్పన్నం ఏర్పడుతుంది. గ్లైసిన్ బెంజోయిల్ ఉత్పన్నాన్ని హిప్పూరిక్ ఆమ్లం అంటారు.




c) అమైనో ఆమ్లాలను నైట్రస్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపిస్తే నైట్రోజన్ విడుదలవుతుంది. అమైనో ఆమ్లాలను లెక్క కట్టడానికి (estimate) వాడే 'వాన్ స్లైక్ పద్ధతి'కి (Van Slyke Method) ఈ చర్యయే మూలాధారం.




BRAOU

d) అమైనో ఆమ్లాలు నైట్రోసిల్ క్లోరైడ్ (లేదా బ్రోమైడ్)తో చర్యనొంది క్లోరో (లేదా బ్రోమో) ఆమ్లాలు ఏర్పడతాయి.

$$H_2N—CH_2—COOH + NOCl \longrightarrow Cl—CH_2—COOH + N_2 + H_2O$$

గ్లైసీన్      క్లోరో ఎసిటిక్ ఆమ్లం

e) అమైనో ఆమ్లం హైడ్రో అయొడిక్ ఆమ్లం (HI)తో 200°C వద్ద చర్యనొందితే అమైనో గ్రూపును నష్టపోయి ఫాటీ ఆమ్లాలు ఏర్పడతాయి.

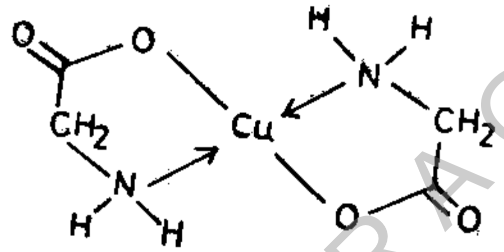
$$Ph—CH_2—\underset{NH_2}{\underset{|}{CH}}—COOH \xrightarrow[\Delta]{HI} Ph—CH_2—CH_2—COOH$$

ఫినైల్ అలనీన్      β- ఫినైల్ ప్రొపియోనిక్ ఆమ్లం

**II. కార్బాక్సిలిక్ గ్రూపుకు సంబంధించిన చర్యలు**

a) భారలోహాలతో అమైనో ఆమ్లాలు లవణాలనేర్పరుస్తాయి. గ్లైసీన్ జలద్రావణాన్ని కాపర్ ఆక్సైడ్‌తో కలిపి వేడిచేస్తే గ్లైసీన్-కాపర్ లవణం (ముదురు నీలిరంగు స్ఫటికాలు) ఏర్పడుతుంది.

$$2H_2N-CH_2-COOH + CuO \xrightarrow{H_2O}$$




గ్లైసీన్ కాపర్ లవణం

B R A O U

b) అమైనో ఆమ్లాలు హైడ్రోక్లోరికామ్ల సమక్షంలో ఆల్కహాల్‌లతో చర్యనొంది ఎస్టర్ హైడ్రోక్లోరైడ్‌లు ఏర్పడతాయి. వీనిని సోడియం కార్బొనేట్ వంటి క్షారాలతో తటస్థీకరించినపుడు స్వేచ్ఛా ఎస్టర్‌లు విడుదలవుతాయి.

$$H_2N—CH_2—COOH + C_2H_5OH + HCl \longrightarrow \bar{C}lH_3\overset{+}{N}—CH_2—COOC_2H_5 + H_2O$$

$$\xrightarrow{Na_2CO_3} H_2N—CH_2—COOC_2H_5$$

గ్లైసీన్ ఇథైల్ ఎస్టర్

c) అమైనో ఆమ్లాలు ఫాస్ఫరస్ పెంటాక్లోరైడ్‌తో చర్యనొంది ఆసిడ్ క్లోరైడ్ హైడ్రోక్లోరైడ్‌లు ఏర్పడతాయి.

$$CH_3—\underset{NH_2}{\underset{|}{CH}}—COOH + PCl_5 \longrightarrow CH_3—\underset{+NH_3\bar{C}l}{\underset{|}{CH}}—COCl + POCl_3$$

అలనీన్      అలనీన్ ఆసిడ్ క్లోరైడ్ హైడ్రోక్లోరైడ్

d) లిథియం అల్యూమినియం హైడ్రైడ్‌తో అమైనో ఆమ్లాలను క్షయకరణం చెందిస్తే β–అమైనో ఆల్కహాల్‌లు ఏర్పడతాయి. గ్లైసిన్‌ను ఈ పద్ధతిలో β– అమైనో ఇథనాల్‌గా మార్చవచ్చు.

$$H_2N{-}CH_2{-}COOH \xrightarrow{LiAlH_4} H_2N{-}CH_2{-}CH_2OH$$

β–అమైనో ఇథనాల్

e) తడిలేని బేరియం ఆక్సైడ్‌తో అమైనో ఆమ్లాన్ని కలిపి వేడిచేస్తే డికార్బాక్సిలీకరణం చెంది, ఆల్కైల్ అమీన్ ఏర్పడుతుంది.

$$R{-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{C}H}{-}COOH \xrightarrow[-CO_2]{BaO,\ \Delta} R{-}CH_2{-}NH_2$$

III. **అమైనో, కార్బాక్సిలిక్ గ్రూపులు రెండింటికి సంబంధించిన చర్యలు**

a) అమైనో ఆమ్లాలు అధిక ద్రవీభవన స్థానాలు, ఎక్కువ ద్విధ్రువ భ్రామకాలు కలిగి ఉండటం, నీటిలో ద్రావణీయత, సేంద్రీయ లేదా కర్బన ద్రావణులలో అల్ప ద్రావణీయత-ధర్మాలు, యివి 'ద్విధ్రువ అయాన్‌లు' (dipolar ions)గా లేదా 'జ్విట్టర్ అయాన్‌లు' (Zwitter ion)గా ఉండవచ్చునని సూచిస్తాయి. అమైనో ఆమ్లం అణువులోని క్షార అమైనో గ్రూపు, ఆమ్ల కార్బాక్సిల్ గ్రూపులు రెండూ 'అభ్యంతర తటస్థీకరణం' (Intramolecular neutralisation) చెంది 'అంతర లవణాలు' (inner salts) ఏర్పడతాయని ఊహించవచ్చు. X- కిరణ విశ్లేషణలు ఈ ఊహను నిర్ధారణ చేసాయి.

$$R{-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{C}H}{-}COOH \longrightarrow R{-}\underset{\displaystyle {}^{+}NH_3}{\underset{|}{C}H}{-}CO\bar{O}$$

డై పోలార్ లేదా జ్విట్టర్ అయాన్

జల ద్రావణంలో ఈ డై పోలార్ అయాన్- ఒక ప్రోటాన్‌ను పోగొట్టుకొని ఏర్పడిన కాంజుగేట్ క్షారం (CB)తో, ప్రోటాన్‌ను గ్రహించి ఏర్పడిన కాంజుగేట్ (CA) ఆమ్లంతో సమతాస్థితిలో ఉంటుంది.

$$R{-}\underset{\displaystyle \oplus NH_3}{\underset{|}{C}H}{-}COOH \underset{+H^{\oplus}}{\overset{-H^{\oplus}}{\rightleftharpoons}} R{-}\underset{\displaystyle \oplus NH_3}{\underset{|}{C}H}{-}CO\overset{\ominus}{O} \underset{+H^{\oplus}}{\overset{-H^{\oplus}}{\rightleftharpoons}} R{-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{C}H}{-}CO\overset{\ominus}{O}$$

| కాంజుగేట్ ఆమ్లం | డై పోలార్ అయాన్ | కాంజుగేట్ క్షారం |
|---|---|---|
| (CA) | (DA) | (CB) |

ఈ సమతాస్థితి ద్రావణం pHపై ఆధారపడియుంటుంది. ఆమ్ల ద్రావణంలో కాంజుగేట్ ఆమ్లం (CA) ఎక్కువగా ఉంటుంది. క్షార ద్రావణాలలో కాంజుగేట్ క్షారం (CB) ఎక్కువగా ఉంటుంది. ప్రతి అమైనో ఆమ్లానికి, ఒక నిర్దిష్ట pH వద్ద డై పోలార్ అయాన్‌లో ఫలిత ఆవేశం (net charge) సున్నా కావున ఆవేశ-పరంగా తటస్థం. కాబట్టి ఈ డై పోలార్ అయాన్ విద్యుత్ క్షేత్రంలో అమైనో ఆమ్లం ఎటూ చలించదు. అమైనో ఆమ్లాలలో ఉన్న అమైనో గ్రూపు క్షార గాఢత (Basic strength), కార్బాక్సిల్ గ్రూపు ఆమ్ల గాఢత (Acidic strength)లలో కొద్దిపాటి తేడా ఉండడంవల్ల వీటి సమవిద్యుత్ స్థానం, తటస్థతను తెలిపే pH = 7కు భిన్నంగా ఉంటుంది. ఏ pH వద్దనైతే అమైనో ఆమ్లం చలించని స్థితిలో ఉంటుందో ఆ pHని సమవిద్యుత్ స్థానం (Isoelectric point) అంటారు. ఈ సమవిద్యుత్ స్థానం- అధ్రువ ద్రావణులలో అమైనో ఆమ్లాల గరిష్ట ద్రావణీయత, ధ్రువ ద్రావణి అయిన నీటిలో కనిష్ట ద్రావణీయతలు గల pHని సూచిస్తుంది. అమైనో ఆమ్లాలను వేరుపరచుట (Isolation)కు ఈ సమవిద్యుత్ స్థానం దగ్గర ప్రయత్నిస్తారు. అమైనో ఆమ్లాల చలనం (mobility), విద్యుద్వాహకత, స్నిగ్ధత (Viscosity)లు ఈ స్థానం దగ్గర చాలా తక్కువగా ఉంటాయి.

BRAOU

అమైనో ఆమ్లాల సమవిద్యుత్ స్థిరాంకాన్ని కింది విధంగా గణించవచ్చు.

$$k_1 = \frac{[\overset{\oplus}{H}]\,[H_3\overset{\oplus}{N}\ CH_2CO\overset{\ominus}{O}]}{[H_3\overset{\oplus}{N}\ \ CH_2\ CO\overset{\ominus}{O}]}$$

$$k_2 = \frac{[\overset{\oplus}{H}]\,[H_2N\ CH_2\ CO\overset{\ominus}{O}]}{[H_3\overset{\oplus}{N}\ CH_2\ COO^-]}$$

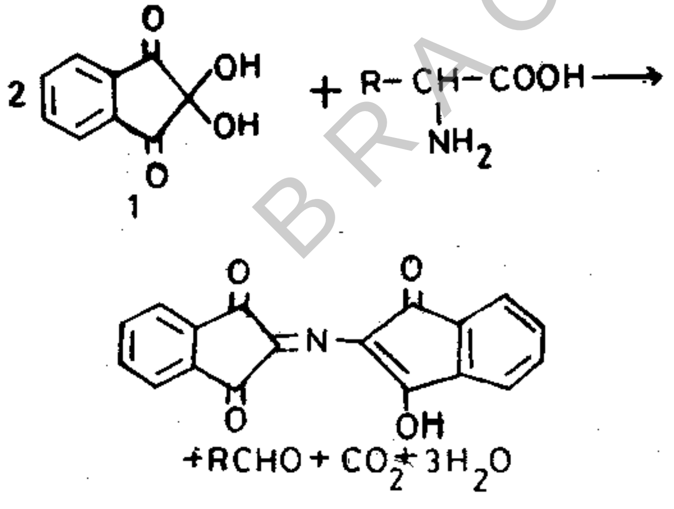
అమైనో ఆమ్ల సమవిద్యుత్ స్థిరాంకం, $pH_i = \frac{pk_1 + pk_2}{2}$ $Pk_1$ $Pk_2$

గ్లైసిన్‌కు $Pk_1 = 2.35$, $Pk_2 = 9.78$

$$\therefore pHi = \frac{2.35 + 9.78}{2} = 6.06$$

అమైనో ఆమ్లంలో రెండు అమైనో, రెండు కార్బాక్సిల్ గ్రూపులున్నపుడు సమవిద్యుత్ స్థానం వద్ద డై పోలార్ అయాన్ నిర్మాణం చాలా రకాలుగా ఉండడానికి వీలుంటుంది. రెండు కార్బాక్సిల్ గ్రూపులున్న α- అమైనో ఆమ్లంలో α- కార్బాక్సిల్ గ్రూపు మాత్రమే అయనీకరణం (Ionisation)లో పాల్గొంటుంది. కాని రెండు అమైనో గ్రూపులున్న α- అమైనో ఆమ్లంలో టెర్మినల్ (terminal) అమైనో గ్రూపు కూడ అయనీకరణంలో పాల్గొనవచ్చు.

b) నిన్‌హైడ్రిన్ చర్య : అమైనో ఆమ్లం జలద్రావణాన్ని ట్రైకీటో హైడ్రిండేన్ (Triketo Hydrindane Hydrate) హైడ్రేట్‌తో చర్య జరిపినపుడు నీలిరంగు ద్రావణమేర్పడుతుంది.




1. నిన్‌హైడ్రిన్

B R A O U

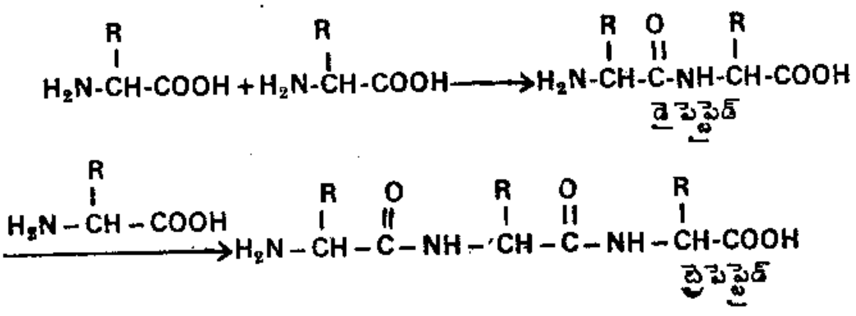
ఈ నీలిరంగు ద్రావణాలు అతినీల లోహిత ప్రాంతంలో 570nm వద్ద శోషణం గరిష్ఠం (absorption maximum)గా ఉంటుంది. ఈ శోషణం తీవ్రత, ద్రావణంలో ఉన్న α-అమైనో ఆమ్లం పరిమాణంతో పాటు పెరుగుతుంది. అందుకే నిన్‌హైడ్రిన్ - అమైనో ఆమ్లాలను గుర్తించడానికి ఒక పరీక్షమే కాక వీటిని లెక్కకట్టడానికి కూడా బాగా ఉపయోగపడుతుంది.

అవగాహన ప్రశ్న – 1 : సమవిద్యుత్ స్థానమనగా నేమి ?

## 22.7 పెప్టైడ్‌లు–నిర్మాణం, నామకరణం

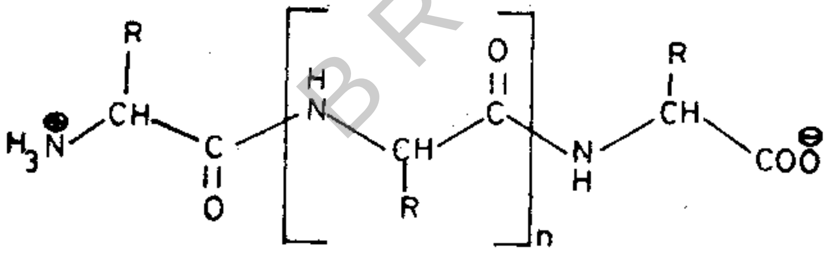
α–అమైనో ఆమ్లాలలో అమైనో, కార్బాక్సిల్ గ్రూపులు రెండూ ఉంటాయని తెలుసు కదా ! ఒక అమైనో ఆమ్లం అమైనో గ్రూపు, మరో అమైనో ఆమ్లపు కార్బాక్సిల్ గ్రూపుతో సంఘననం (Condensation) చెందితే అమైడ్ బంధం (Amide linkage) ఏర్పడుతుంది. ఈ విధంగా ఏర్పడిన సమ్మేళనాన్ని 'డై పెప్టైడ్' (dipeptide) అంటారు. ఈ డై పెప్టైడ్ మరో అమైనో ఆమ్లంతో సంఘననం చెందితే ట్రై పెప్టైడ్ ఏర్పడుతుంది. అలాగే ఇంకా అనేక అమైనో ఆమ్లాలతో సంఘననం చెందితే 'పాలిపెప్టైడ్' (polypeptide) ఏర్పడుతుంది.

అవగాహన ప్రశ్న – 2 : డై పెప్టైడ్ అనగా నేమి ?




పెప్టైడ్‌లు లేదా పాలిపెప్టైడ్‌లు అంటే 2 నుండి దాదాపు 50 వరకు అమైనో ఆమ్లాలు, సంఘననం చెంది ఏర్పడిన పాలిమెరిక్ ( Polymeric) సమ్మేళనాలని చెప్పవచ్చు. పెప్టైడ్‌లోని ప్రతి రెండు అమైనో ఆమ్లాల మధ్య ఏర్పడే అమైడ్ బంధాన్ని పెప్టైడ్ బంధం అంటారు. శృంఖల లేదా రేఖీయ పాలిపెప్టైడ్‌లో ఒక చివర స్వేచ్ఛా $-\overset{+}{N}H_3$ గ్రూపు (N టెర్మినల్ యూనిట్), మరో చివర స్వేచ్ఛా $-COO^-$ గ్రూపు (C టెర్మినల్ యూనిట్) ఉంటాయి.

B R A O U



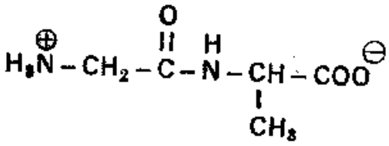
N- టెర్మినల్ అమైనో ఆమ్లం

C- టెర్మినల్ అమైనో ఆమ్లం

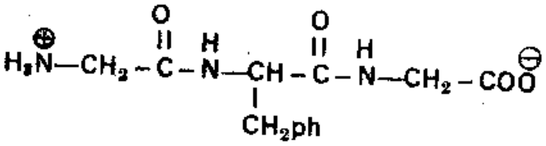
పాలిపెప్టైడ్

పెప్టైడ్ నిర్మాణాలను రాసేటపుడు ఒక సాంప్రదాయం ప్రకారం N- టెర్మినల్ యూనిట్‌ను ఎడమవైపుండే విధంగా, C- టెర్మినల్ యూనిట్‌ను కుడివైపుండే విధంగా, రాస్తారు. పెప్టైడ్ పేర్లను రాసేటపుడు N- టెర్మినల్ అమైనో ఆమ్లం ప్రిఫిక్స్‌లను రాస్తారు. సాధారణంగా అమైనో ఆమ్లాల సంక్షిప్తనామాల (abbreviations)ను రాస్తారు.

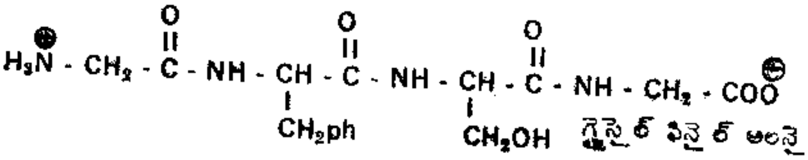
అమైనో ఆమ్లాల మాదిరిగా పెప్టైడ్‌లు కూడా ద్విస్వభావం (amphoteric)గా ఉంటాయి. కారణం, అమైనో ఆమ్లాలలో వలెనే వీటిలో కూడా స్వేచ్ఛా అమైనో, కార్బాక్సిల్ గ్రూపులుంటాయి. ఇవి కూడా 'జ్విట్టర్ అయాన్'లుగా ఉంటాయి, సమవిద్యుత్ స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. ఇవి సమవిద్యుత్ స్థానం దగ్గర జలద్రావణాలలో అత్యల్ప ద్రావణీయతను చూపుతాయి.



గ్లైసైల్ గ్లైసీన్ (Gly-Ala)



గ్లైసైల్ ఫినైల్ అలనైల్ గ్లైసీన్ (Gly-phe-Gly)



గ్లైసైల్ ఫినైల్ అలనైల్ సెరైల్ గ్లైసీన్ (Gly-phe-ser-Gly)

## 22.8 సారాంశం

అమైనో ఆమ్లాలు ప్రోటీన్ నిర్మాణ పదార్థాలు. ఈ అమైనో ఆమ్లాలను a) α–హాలో ఆమ్లాల అమైనేషన్, b) గాబ్రియల్ థాలిమైడ్ సంశ్లేషణ, c) థాలిమిడోమలోనిక్ ఎస్టర్ సంశ్లేషణ మరియు d) స్ట్రెకర్ సంశ్లేషణ ద్వారా తయారుచేయవచ్చు. α– అమైనో ఆమ్లాలు వర్ణరహిత స్ఫటిక పదార్థాలు. అధిక ద్రవీభవన, బాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి యుంటాయి. అవి ద్విస్వభావ పదార్థాలు. ఈ ఆమ్లాలు జ్విట్టర్ అయాన్‌లుగా ఉంటాయి. ఒక అమైనో ఆమ్లము విద్యుద్విశ్లేషణలో విద్యుద్ధ్రువాలకు వెళ్ళని ద్రావణ pHను, దాని సమ విద్యుత్ స్థానమంటారు. ఈ సమ్మేళనాలు అమీన్‌ల మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల ధర్మాలను ప్రదర్శిస్తాయి. అంతే కాకుండా $-NH_2$, $-COOH$ రెండూ అణువులో నున్నందువల్ల అదనపు ధర్మాలను ప్రదర్శిస్తాయి.

## 22.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు ప్రతిదానికి 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. అమైనో ఆమ్లాలనగా నేమి? వాటి మూడు సంశ్లేషణ పద్ధతులను వర్ణించండి.
2. అమైనో గ్రూపుకు సంబంధించిన అమైనో ఆమ్లాల రసాయన ధర్మాలను చర్చించండి.
3. కార్బాక్సిలిక్ గ్రూపుకు సంబంధించిన అమైనో ఆమ్లాల ధర్మాలను చర్చించండి.
4. అమైనో, కార్బాక్సిల్ గ్రూపులు– రెండింటికి సంబంధించిన అమైనో ఆమ్లాల ధర్మాలను వర్ణించండి.
5. పెప్టైడ్‌లనగా నేమి? గ్లైసీన్, అలనీన్, సెరీన్‌ల నుండి ఏర్పడే అన్నిరకాల ట్రైపెప్టైడ్‌ల నిర్మాణాలను రాసి, పేర్లను తెలపండి.

**II. కింది ప్రశ్నలకు ప్రతిదానికి 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. α– అమైనో ఆమ్లాల సంశ్లేషణ పద్ధతులను చర్చించండి.
2. అమైనో ఆమ్లాల భౌతిక రసాయనిక ధర్మాలను చర్చించండి.
3. అత్యవసర అమైనో ఆమ్లాలను తెలిపి, వాటి పేర్లను రాసి వాటిలో ప్రతిదాని సంశ్లేషణ పద్ధతిని తెలపండి.
4. పెప్టైడ్‌లనగా నేమి? వాటి నిర్మాణం, నామకరణం విధానాలను తెలపండి.
5. సహజ అమైనో ఆమ్లాలను తెలిపి వాటి నిర్మాణాలను, పేర్లను రాయండి.

BRAOU

## 22.10 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. α– అమైనో ఆమ్లము కరిగియున్న ద్రావణం ఏ pH వద్దనైతే విద్యుద్విశ్లేషణలో విద్యుద్ధ్రువాల వద్దకు వెళ్ళకుండా అమైనో ఆమ్లము నిశ్చలంగా ఉంటుందో ఆ pH విలువనే ఆ అమైనో ఆమ్ల సమ విద్యుత్ స్థానమంటారు.

2. ఒక అమైనో ఆమ్ల కార్బాక్సిల్ ప్రమేయం, రెండవ అమైనో ఆమ్ల అమైనో ప్రమేయంతో అమైడ్ బంధాన్ని ఏర్పరచగలదు. ఈ అమైడ్ బంధాన్ని పెప్టైడ్ బంధమని, ఏర్పడిన ఉత్పన్నాన్ని డై పెప్టైడ్ అని అంటారు.

రచన : డా|| పి.యస్.యస్. రెడ్డి
అనువాదం : శ్రీ పి. సంతోష్ రెడ్డి

# ఖండం – 10 : ఆలిసైక్లిక్ మరియు విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలు

ఆలిసైక్లిక్ సమ్మేళనాలు ఏలిఫాటిక్ సమ్మేళనాల ధర్మాలను ప్రదర్శించు కార్బో చక్రీయ సమ్మేళనాలు. ఈ కారణంగానే వాటిని సైక్లో ఎలిఫాటిక్ సమ్మేళనాలంటారు. అవి సంతృప్త సమ్మేళనాలు కావచ్చు లేక అసంతృప్త సమ్మేళనాలు కావచ్చు. అనగా అవి సైక్లో ఆల్కేన్‌లు, సైక్లో ఆల్కీన్‌లు మరియు సైక్లో ఆల్కాడయీన్‌లలో ఏవైనా కావచ్చు. అవి ఏరోమాటిక్ స్వభావాన్ని ప్రదర్శించని కార్బో చక్రీయ సమ్మేళనాలు.

ఏ చక్రీయ సంయుగ్మ ఏరోమాటిక్ సమ్మేళనాలలోనైతే కర్బన పరమాణువులతో పాటు ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, గంధక పరమాణువులుంటాయో వాటినే విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలంటారు. ఈ సమ్మేళనాలు క్లోరోఫిల్, హిమోగ్లోబిన్ లాంటి సహజ వర్ణదాల రూపంలో, సిబ్ జాల్, నికోటిన్, క్వినైన్ లాంటి ఔషధాలు లేక ఆల్కలైడ్‌ల రూపంలో ఎంతో ప్రాముఖ్యతను కలిగియున్నవి.

BRAOU

BRAOU

# భాగం – 23 : ఆలిసైక్లిక్ సమ్మేళనాలు

విషయక్రమం

23.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
23.2 పరిచయం
23.3 నామకరణం
23.4 సైక్లో ఆల్కేన్‌ల తయారీ పద్ధతులు
23.5 భౌతిక ధర్మాలు
23.6 రసాయన ధర్మాలు
23.7 బేయర్ స్ట్రెయిన్ సిద్ధాంతం
23.8 సాక్స్ మోర్ సిద్ధాంతం
23.9 సారాంశం
23.10 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
23.11 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 23.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

సైక్లో ఆల్కేన్‌ల నామకరణ, తయారీ పద్ధతులను, ధర్మాలను పరిచయం చేయడం మరియు సైక్లో హెక్సేన్ అనురూపకాల అధ్యయనం.

ఈ భాగంలోని అంశాలను చదివి అవగాహన చేసుకొని మీరు,

- ఏలిసైక్లిక్ సమ్మేళనాల నామకరణ చేయగలిగి యుండాలి.
- సైక్లో ఆల్కేన్‌ల నామకరణ మరియు వేరు వేరు తయారీ పద్ధతులను వర్ణించగలిగి యుండాలి.
- సైక్లో ఆల్కేన్‌ల చర్యాశీలతను వివరించగలిగి యుండాలి.
- సైక్లో హెక్సేన్ అనురూపతాత్మక విశ్లేషణను వివరించగలిగి యుండాలి.

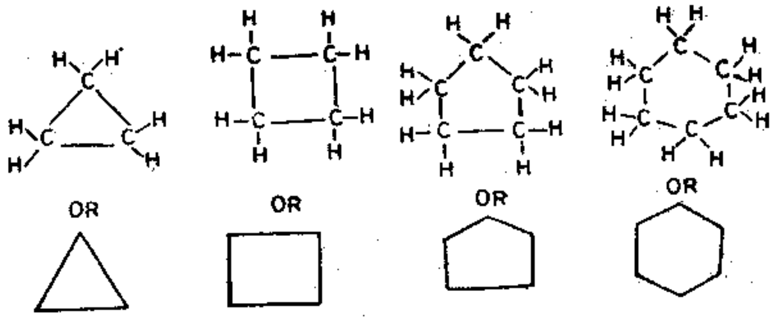
## 23.2 పరిచయం

ఆలిసైక్లిక్ సంయోగాలు వక్రీయ ఆలిఫాటిక్ సంయోగాలు. వీటిని సైక్లో ఆలిఫాటిక్ సంయోగాలు అని కూడా అంటారు. ఈ సంయోగాలలో వలయాలు కార్బన్ పరమాణువులతో ఏర్పడతాయి. ఈ వలయాలలో 3, 4, 5, 6 లేదా ఇంకా ఎక్కువ సంఖ్యలో కార్బన్ పరమాణువులుంటాయి. ఆలిఫాటిక్ హైడ్రో కార్బన్‌ల వలెనే ఆలిసైక్లిక్ హైడ్రో కార్బన్‌లను సైక్లో ఆల్కేన్‌లు, సైక్లో ఆల్కీన్‌లు, సైక్లో ఆల్కైన్‌లుగా వర్గీకరించవచ్చు. సైక్లో ఆల్కేన్‌ల సాధారణ సంకేతం $C_nH_{2n}$. ఇక్కడ n = కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య.

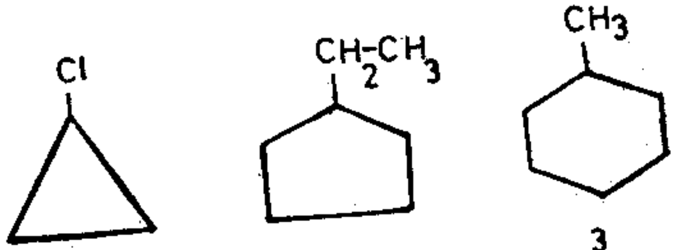
## 23.3 నామకరణం

ఆలిసైక్లిక్ సంయోగాల నామకరణ విధానంలో 'సైక్లో' అనే పదం ముందు వాడతారు. వలయంలోని కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య, అణువులో ఏవైనా ప్రమేయ వర్గాలుంటే వాటిసంఖ్య, స్థానం, స్వభావంలను కూడా ఆ పేరు సూచిస్తుంది. 3, 4, 5, 6 కార్బన్ పరమాణువులున్న అ ప్రతిక్షేపిత, సైక్లో ఆల్కేన్‌లను వరసగా సైక్లో ప్రొపేన్, సైక్లో బ్యుటేన్, సైక్లో పెంటేన్, సైక్లో హెక్సేన్ అంటారు. ఈ సంయోగాల నిర్మాణాలను కింద ఇవ్వడం జరిగింది.

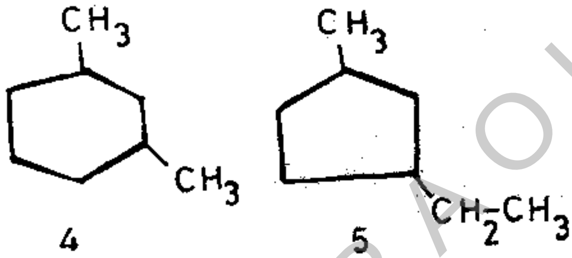
BRAOU




కింది ఉదాహరణలు ఆలిసైక్లిక్ సంయోగాల నామకరణ విధానాన్ని సూచిస్తాయి.



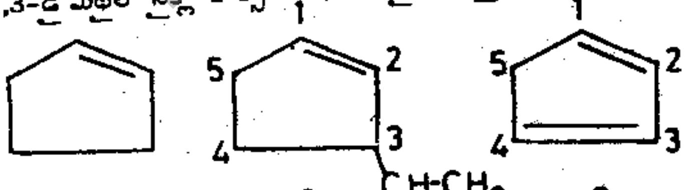

1 2 3



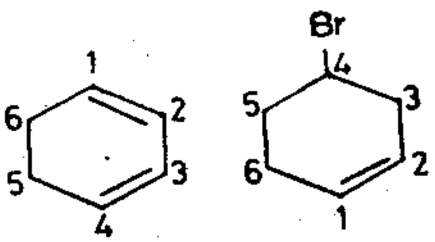

4 5

B R A O U

1) క్లోరో సైక్లో ప్రొపేన్, 2) ఇథైల్ సైక్లో పెంటేన్, 3) మిథైల్ సైక్లో హెక్సేన్,
4) 1,3-డై మిథైల్ సైక్లో హెక్సేన్ 5) 3-ఇథైల్-మిథైల్ సైక్లో పెంటేన్




1 2 3




4 5

1) సైక్లో పెంటీన్, 2) 3-ఇథైల్ సైక్లో పెంటీన్, 3) 1,3-సైక్లో పెంటాడైయిన్,
4) 1,3-సైక్లో హెక్సాడయీన్, 5) 4-బ్రోమో సైక్లో హెక్సీన్

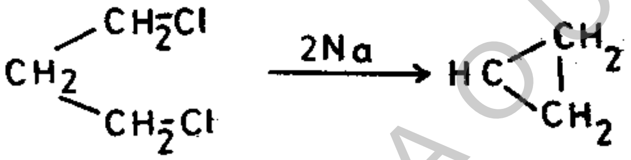
ఆలిసైక్లిక్ సంయోగాలను వలయం పరిమాణాన్ని బట్టి కింది విధంగా వర్గీకరిస్తారు.

చిన్న వలయాలు - 3, 4 కార్బన్‌లున్న వలయాలు
క్రమ వలయాలు - 5, 6, 7 కార్బన్ „
మధ్యమ వలయాలు - 8, 16 కార్బన్ „
పెద్ద వలయాలు - 12 లేదా ఇంకా ఎక్కువ కార్బన్‌లున్న వలయాలు

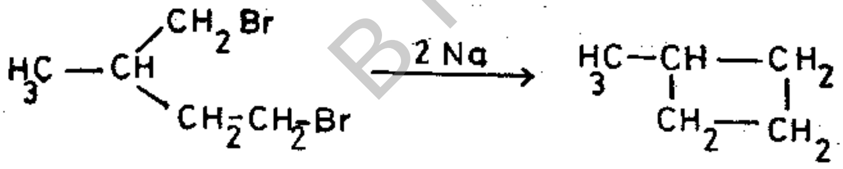
## 23.4 సైక్లో ఆల్కేన్‌ల తయారీ పద్ధతులు

సైక్లో ఆల్కేన్‌ల తయారీకి చాలా పద్ధతులున్నాయి. పద్ధతి ఎంపిక వలయంలోని కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య మీద ఆధారపడుతుంది. సైక్లో ఆల్కేన్‌ల సంశ్లేషణకు వాడే కొన్ని అతి సామాన్య పద్ధతులు కింద ఇవ్వబడ్డాయి.

**i) ఫ్రాయిండ్ పద్ధతి :** ఈ చర్యను అంతర ఉర్ట్జ్ చర్య అనికూడా అంటారు. డై హాలో ఆల్కేన్‌ల మీద సోడియం లోహం చర్యవల్ల సైక్లో ఆల్కేన్‌ల తయారీని ఫ్రాయిండ్ చర్య అంటారు. సోడియం స్థానంలో జింక్‌ను ఉపయోగించడం వల్ల ఉత్పన్నాల దిగుబడి మెరుగవుతుందని తెలిసింది. చిన్న పరిమాణం గల వలయాలను- అంటే సైక్లో ప్రొపేన్‌లు, సైక్లో బ్యూటేన్‌లు- సంశ్లేషించడంలో ఈ పద్ధతి చాలా ముఖ్యమైనది. ఉదాహరణకు, 1,3-డైక్లోరో ప్రొపేన్, 1,4-డై బ్రోమో-2-మిథైల్ బ్యూటేన్‌లు ఫ్రాయిండ్ చర్య వల్ల వరుసగా సైక్లో ప్రొపేన్, మిథైల్ సైక్లో బ్యూటేన్‌లు వస్తాయి.

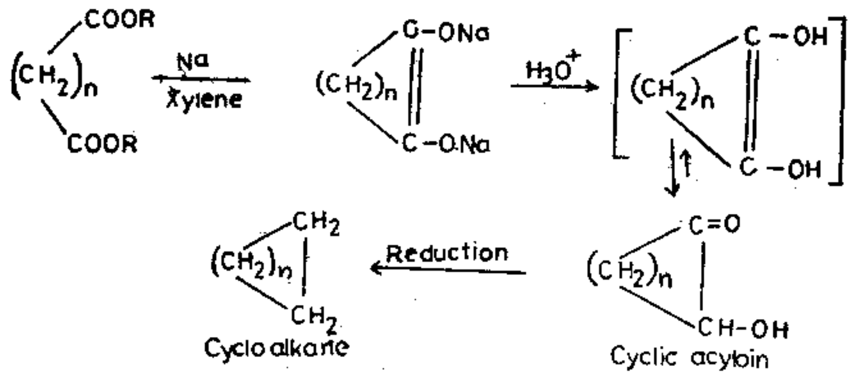


1,3-డైక్లోరో ప్రొపేన్     సైక్లో ప్రొపేన్



1,4-డైబ్రోమో-2-మిథైల్ బ్యూటేన్     మిథైల్ సైక్లో బ్యూటేన్

**ii) పెర్కిన్ పద్ధతి :** సోడియం ఇథాక్సైడ్ సమక్షంలో మెలోనిక్ ఎస్టర్, డై హాలో సోడియం ఇథాక్సైడ్ సమక్షంలో ఇథిలీన్ డై బ్రోమైడ్ మెలోనిక్ ఎస్టర్‌తో చర్యవల్ల 1,1-డై కార్బెథాక్సి సైక్లో ప్రొపేన్ వస్తుంది. దీనిని జల విశ్లేషణ చెందిస్తే అనురూప డై కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం వస్తుంది. సైక్లో ప్రొపేన్ 1,1-డై కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం డీ కార్బాక్సిలేషన్ ఫలితంగా సైక్లో ప్రొపేన్ వస్తుంది.




## 23.5 భౌతిక ధర్మాలు

1. సైక్లో ఆల్కేన్‌ల బాష్ప భవన, ద్రవీభవన స్థానాలు అణుభారం పెరగడంతో బాటు పెరుగుతాయి.

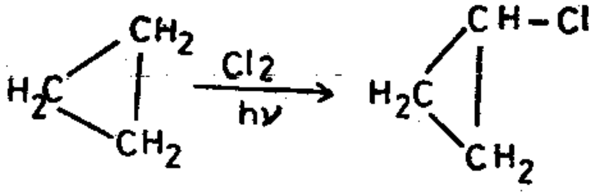
2. సైక్లో ఆల్కేన్‌లు అధ్రువ లేదా బలహీన ధ్రువధర్మం గల సంయోగాలు. అందువల్ల అవి అధ్రువ లేదా బలహీన ధ్రువధర్మం గల ద్రావణులలో కరుగుతాయి. ఉదా. కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్, లిగ్రాయిన్, ఈథర్. నీరు వంటి అధికంగా ధ్రువ ధర్మం గల ద్రావణులలో కరగవు.

## 23.6 రసాయన ధర్మాలు

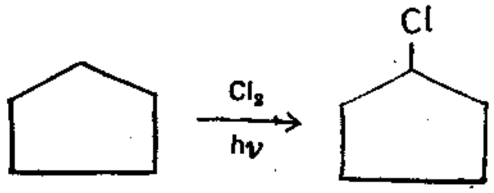
అలిసైక్లిక్ సంయోగాల రసాయన ధర్మాలు అలిఫాటిక్ సంయోగాల ధర్మాలను చాలా వరకు పోలి వుంటాయి. అయితే వలయం వుండటం వల్ల కొన్ని వ్యత్యాసాలు కనిపిస్తాయి. ఉదాహరణకు, ఆల్కేన్‌ల వలెనే సైక్లో ఆల్కేన్‌లు ఆక్సీకరణ క్షయకరణ కారకాలకు, ఓజోన్‌కు, ఆమ్లాలకు, క్షారాలకు జడంగా వుంటాయి. కొన్ని మినహాయింపులతో అలిసైక్లిక్ సంయోగాలు వాటి వివృత శృంఖల సాదృశకాల వలెనే అదే చర్యలకు లోనవుతాయి.

A) ప్రతిక్షేపణ చర్యలు : ఆల్కేన్‌ల వలెనే సైక్లో ఆల్కేన్‌లు ప్రధానంగా ఫ్రీరాడికల్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలకు లోనవుతాయి. సైక్లో ఆల్కేన్‌లు, క్లోరినీకరణ వంటి ఏక ప్రతిక్షేపణ చెందడం వల్ల ఒకే ఒక ఉత్పన్నాన్ని ఇస్తాయి. ప్రొపేన్ వలె కాక సైక్లో ప్రొపేన్‌ను క్లోరినేషన్ తరవాత ఒకే ఒక మోనో క్లోరో సైక్లో ప్రొపేన్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. సైక్లో ప్రొపేన్‌లోని మూడు వలయ కార్బన్‌ల, వాటికి అతకబడిన హైడ్రోజన్‌ల యొక్క సమానత్వాన్ని ఇది సూచిస్తుంది. ప్రొపేన్ విషయంలో రెండు సదృశ మోనో క్లోరో ప్రొపేన్‌లు సాధ్యమవుతాయి.

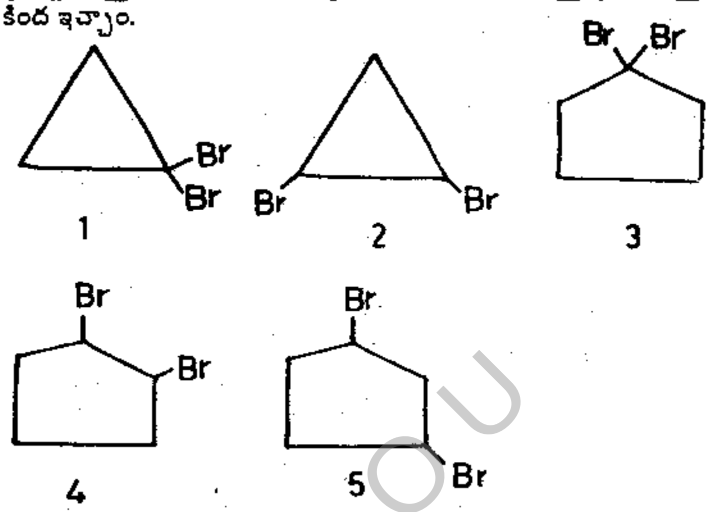
$$CH_3-CH_2-CH_3 \xrightarrow[h\vartheta]{Cl_2} CH_3-CH_2-CH_2Cl + CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}H}-CH_3$$



$$H_3C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \xrightarrow[h\vartheta]{Cl_2} CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}Cl + CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}H}\text{-}CH_3 + CH_3\text{-}CH_2\text{-}\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}H}\text{-}CH_2\text{-}CH_3$$




అయితే సదృశక ద్వి ప్రతిక్షేపిన సైక్లో ఆల్కేన్ లు సాధ్యమవుతాయి. సదృశక డై బ్రోమో సైక్లో ప్రొపేన్ లు, డైబ్రోమో సైక్లో పెంటేన్ లు కింద ఇచ్చాం.

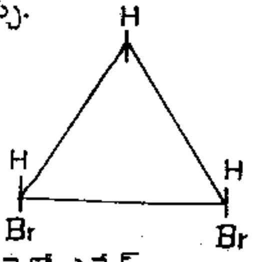



1) 1,1 డై బ్రోమో సైక్లో ప్రొపేన్, 2) 1,2-డై బ్రోమో సైక్లో ప్రొపేన్, 3) 1,1-డై బ్రోమో సైక్లో పెంటేన్, 4) 1,2-డై బ్రోమో సైక్లో పెంటేన్, 5) 1,3-డై బ్రోమో సైక్లో పెంటేన్

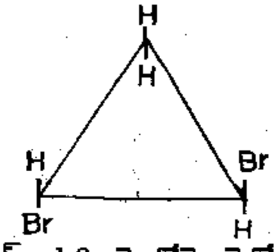
ద్వి ప్రతిక్షేపిత సైక్లో ఆల్కేన్ లు మూడు రకాల అణుసాదృశ్యం ప్రదర్శిస్తాయి.

**1. స్థాన అణు సాదృశ్యం :** ఒక ప్రమాణ పరమాణువు లేదా వర్గం విషయంలో ఒక దానికొకటి భిన్నంగా ఉన్న సదృశకాలను స్థాన సదృశకాలు అంటారు. ఉదాహరణకు, 1,1-; 1,2-; 1,3- డై బ్రోమో సైక్లో పెంటేన్ లు స్థాన సదృశకాలు.

**2. సిస్-ట్రాన్స్ అణుసాదృశ్యం :** 1,2-డైబ్రోమో సైక్లో ఆల్కేన్ లో రెండు బ్రోమిన్ పరమాణువులు వలయానికి ఒకే వైపున గాని ఎదురెదురుగాగాని ఉండవచ్చు. రెండు బ్రోమిన్ పరమాణువులు ఒకే వైపున్న సదృశకాన్ని సిస్-సదృశకమని, రెండు బ్రోమిన్ పరమాణువులు ఎదురెదురుగా ఉన్న సదృశకాన్ని ట్రాన్స్-సదృశకమని అంటారు. 1,2-డై బ్రోమో సైక్లో ప్రొపేన్, 1,2-డై బ్రోమో సైక్లో పెంటేన్ ల సిస్-ట్రాన్స్ సదృశకాలను కింద చూడవచ్చు.




సిస్-1,2-డై బ్రోమో సైక్లో ప్రొపేన్




ట్రాన్స్-1,2,-డై బ్రోమో సైక్లో ప్రొపేన్

BRAOU

# భాగం – 24 : విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలు

విషయక్రమం

24.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
24.2 పరిచయం
24.3 ఒకే విజాతీయ పరమాణువు గల పంచ పరమాణుక వలయాలు
24.4 పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్‌ల ధర్మాలు
24.5 పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్‌ల ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ, చర్యాశీలత, నిర్దేశకత
24.6 సారాంశం
24.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
24.8 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 24.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

ఒక విజాతీయ పరమాణువు (Hetero atom) గల పంచ పరమాణుక విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలైన, పిర్రోల్ (Pyrrole), ఫ్యూరాన్ (Furan), థయోఫీన్ (Thiophene)ల ప్రాముఖ్యత, సంశ్లేషణ, చర్యాశీలతలను గూర్చి వివరించడం.

ఈ భాగంను పూర్తిగా అవగాహన చేసుకొనిన తదుపరి మీరు,

- విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలను నిర్వచించగలగాలి.
- ఒక విజాతీయ పరమాణువు గల పంచ పరమాణుక విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలు- పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్‌ల ప్రాముఖ్యతను గుర్తించాలి.
- పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్ – వాటి ఉత్పన్నాల సంశ్లేషణ పద్ధతులను ఇవ్వగలిగి యుండాలి.
- పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్‌ల ఏరోమాటిక్ స్వభావం, చర్యాశీలత, ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలలో స్థాన నిర్దేశకతను వర్ణించగలగాలి.

B R A O U

## 24.2 పరిచయం

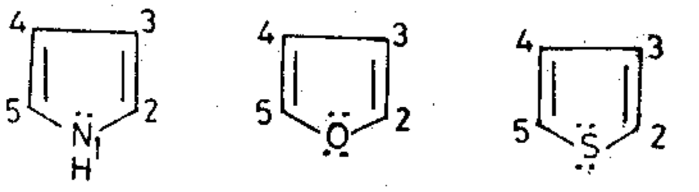
వలయ నిర్మాణంలో ఒకటి లేక అంతకన్నా ఎక్కువ విజాతీయ పరమాణువులు కల చక్రీయ సమ్మేళనాలను విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలు అంటారు. కర్బన సమ్మేళనాలలో కార్బన్, హైడ్రోజన్ తప్ప మిగిలిన మూలకాలను విజాతీయ పరమాణువులు అంటారు. సాధారణంగా విజాతీయ పరమాణువులు- నైట్రోజన్, సల్ఫర్, ఆక్సిజన్. ఈ నిర్వచనాన్ని బట్టి ఇథిలీన్ ఆక్సైడ్, సక్సినిక్ ఎన్ హైడ్రైడ్‌లను, విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలుగా అనుకొనే అవకాశం ఉంది.

కాని వాటిని అతి సులభంగా వివృత శృంఖల (open chain) సమ్మేళనాలుగా మార్చుచేయ వీలగుట వలన వాటిని విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలుగా భావించలేము. విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలు అనునవి ఏరోమాటిక్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉండవచ్చు "లేదా" ఉండక పోవచ్చు. వీటి వర్గీకరణ- వలయ పరిమాణాన్ని బట్టి, విజాతీయ పరమాణువుల సంఖ్యను బట్టి చేయబడినది.

విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలు ప్రకృతిలో విరివిగా లభిస్తాయి. అవి జీవన క్రియలలో అనేక విధాలుగా ఉపయోగపడతాయి. ఇవి విటమిన్ 'బి'- కాంప్లెక్స్, ఆల్కలాయిడ్‌లు, ఏంటిబయోటిక్‌లు, క్లోరోఫిల్, హిమోగ్లోబిన్, మొక్కల రంగులు, ఔషధాలు, ఎంజైమ్‌లు మొదలగు వాటిలో ఉంటాయి.

## 24.3 ఒక విజాతీయ పరమాణువు గల పంచ పరమాణుక వలయాలు

పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్‌లు- ఒక విజాతీయ పరమాణువు కల ఏరోమాటిక్ పంచ పరమాణు విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలలో ముఖ్యమైనవి. పిర్రోల్ వలయాలు, క్లోరోఫిల్, హిమోగ్లోబిన్‌లలో వుంటాయి. వాటి అణు నిర్మాణాలను కింద చూడవచ్చు.



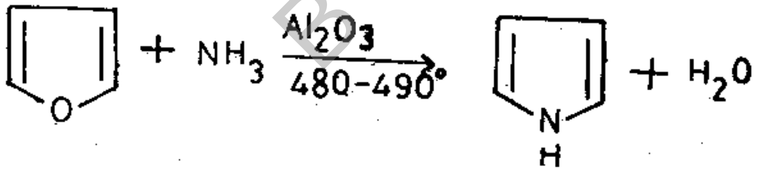

పిర్రోల్ ఫ్యూరాన్ థయోఫీన్

అవగాహన ప్రశ్న – 1 : మొక్కలలో మరియు జంతువులలో ప్రముఖ పాత్ర గల పిర్రోల్ వలయాలున్న సహజ వర్ణదాలేవి ?

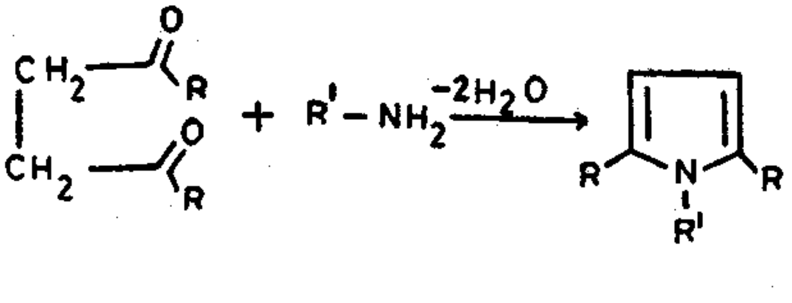
A. పిర్రోల్ సంశ్లేషణ పద్ధతులు

i. ఎసిటిలిన్, అమ్మోనియాల మిశ్రమాన్ని ఎర్రగా కాలిన గొట్టం గుండా పంపుట ద్వారా పిర్రోల్‌ను తయారుచేయవచ్చు.

ii. ఫ్యూరాన్, అమ్మోనియాల మిశ్రమాన్ని వేడి అల్యూమినా మీదుగుండా పంపుట ద్వారా ఫ్యూరాన్‌లోని ఆక్సిజన్ NHచే ప్రతిక్షేపించబడుతుంది.



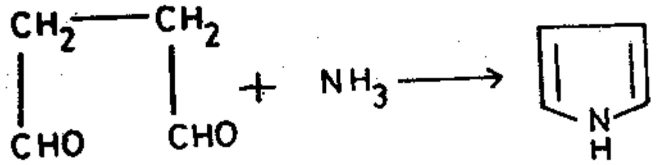

iii. **పాల్–నార్ సంశ్లేషణ (Paal-Knorr Synthesis) :** ఈ విధానంలో 1,4- డై కార్బొనైల్ సమ్మేళనాలను అమ్మోనియాతో గాని, ప్రైమరీ ఎమీన్‌లతో గాని సంఘననం చేస్తే పిర్రోల్‌లు ఏర్పడతాయి.



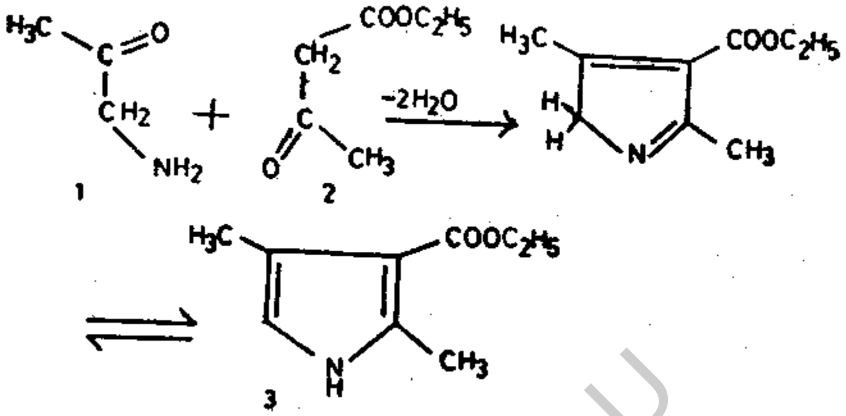

R' = H లేక ఆల్కైల్ సమూహం

B R A O U

1,4- డై కార్బోనైల్ సమ్మేళనం సక్సినాల్డిహైడ్ (R=H)ను అమ్మోనియాతో సంఘననం గావిస్తే పిర్రోల్ వస్తుంది.




iv. **నార్-సంశ్లేషణ (Knorr Synthesis) :** పిర్రోల్ సంశ్లేషణకు ఇది సాధారణమైన పద్ధతి. ఈ పద్ధతిలో α-ఎమైనో కీటోన్ లేక α-ఎమైనో β-కీటో ఎస్టర్‌కు, క్రియాశీల మిథిలీన్ సమూహం కల ఎసిటో ఎసిటిక్ ఎస్టర్ లాంటి కీటోన్‌తో సంఘననం చేస్తారు.

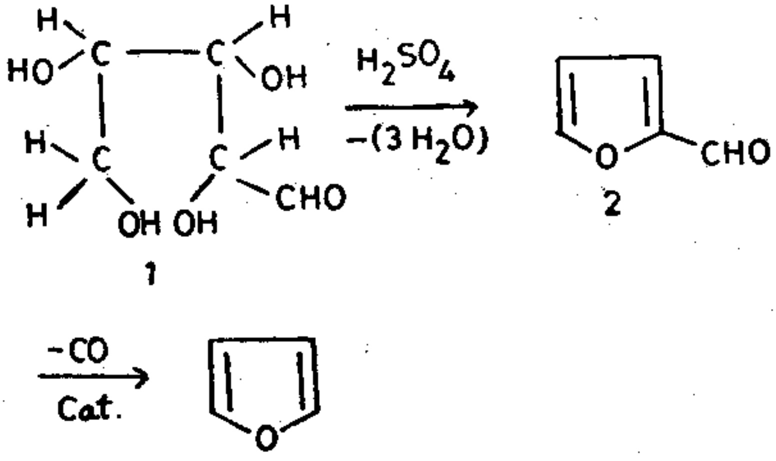



1) α-ఎమైనో ఎసిటోన్, 2) ఎసిటో ఎసిటిక్ ఎస్టర్, 3) ఇథైల్ 2,3- డైమిథైల్ పిర్రోల్ 3-కార్బాక్సిలేట్.

**B. ఫ్యూరాన్ సంశ్లేషణ పద్ధతులు**

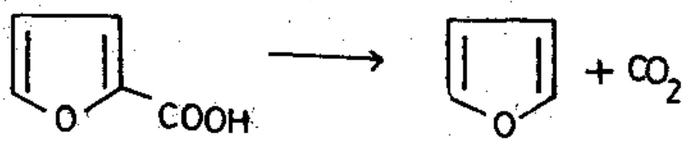
i. పారిశ్రామికంగా ఫ్యూరాన్‌ను, ఫ్యూరాన్-2-ఆల్డిహైడ్‌ను (ఫర్‌ఫ్యూరాల్) ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో డీకార్బొనైలీకరణం (Decarbonylation) జరిపించి పొందవచ్చు. ఫర్‌ఫ్యూరాల్‌ను సాధారణంగా, ఓట్సు (oats), తవుడును గాని, మొక్కజొన్న పొత్తులనుగాని (వీటిలో పెంటోజ్‌లు ఉంటాయి), సజల $H_2SO_4$తో స్వేదనం చేసి పొందవచ్చు.

BRAOU



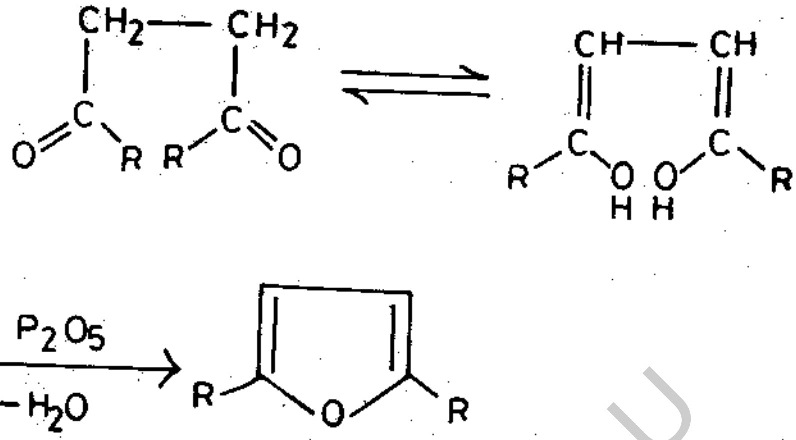

1) ఆల్డోపెంటోజ్ 2) ఫర్‌ఫ్యూరాల్

ii. **ఫ్యూరోయిక్ ఆమ్లం (ఫ్యూరాన్-2-కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం)ను కాపర్-క్వినోలిన్ సమక్షంలో డీకార్బాక్సిలీకరణం గావించి ఫ్యూరాన్‌ను పొందవచ్చు.**



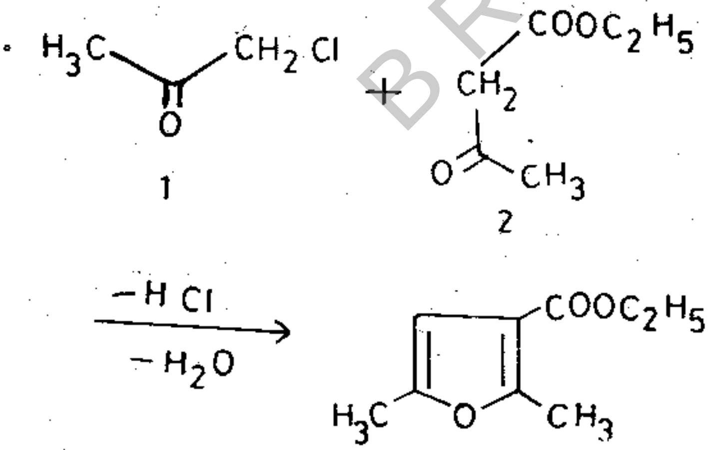

ఫ్యూరోయిక్ ఆమ్లం ఫ్యూరాన్

iii. **పాల్–నార్ సంశ్లేషణం :** 1,4-డై కార్బొనైల్ సమ్మేళనాలను $H_2SO_4$, $ZnCl_2$, $P_2O_5$ లాంటి నిర్జలీకరణ కారకాలతో చర్య జరిపించి ఫ్యూరాన్‌లను పొందవచ్చు.




iv. **ఫెయిస్ట్–బెనరి సంశ్లేషణం (Feist-Banary Synthesis) :** ఈ చర్యలో α-క్లోరో కీటోన్‌ను, β-కీటో ఎస్టర్‌తో పిరిడిన్ ద్రావణంలో సంఘననం గావిస్తారు.

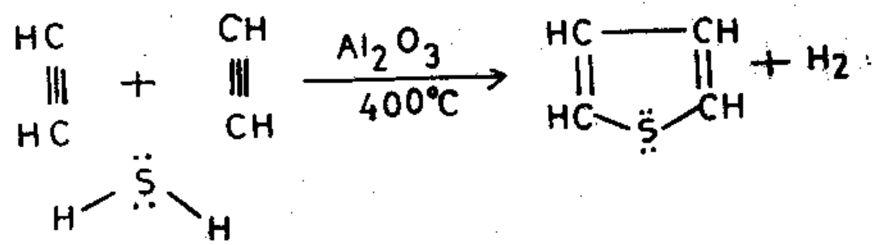
B R A O U



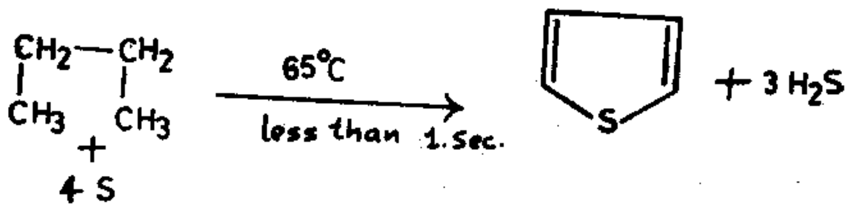

1) α-క్లోరో ఎసిటోన్ 2) ఎసిటో ఎసిటిక్ ఎస్టర్

C. **థయోఫీన్ సంశ్లేషణ పద్ధతులు**

i. ఎసిటిలీన్, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్‌ల మిశ్రమాన్ని అల్యూమినా మీద 400 వద్ద పంపించుట ద్వారా థయోఫీన్‌ను పొందవచ్చు.

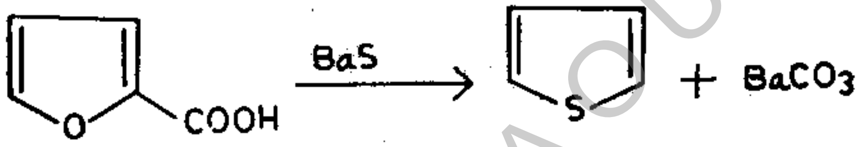



ii. సల్ఫర్, n-బ్యూటేన్‌ల మిశ్రమాన్ని వాయుస్థితిలో నేరుగా, చర్య నొందించి థయోఫిన్‌ను తయారుచేస్తారు.



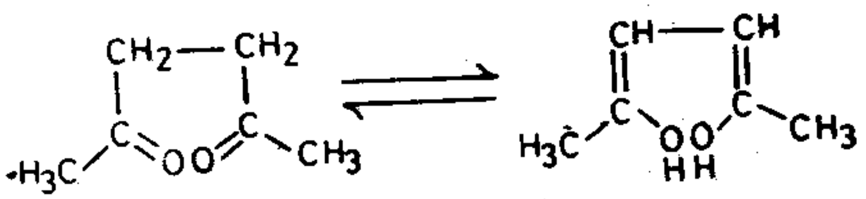

ఈ చర్యలో n-బ్యూటేన్ స్థానంలో బ్యూటీన్ లేదా బ్యూటా డయీన్‌ను వాడవచ్చు.

iii. ఫ్యూరోయిక్ ఆమ్లాన్ని, బేరియం సల్ఫైడ్‌తో స్వేదనం గావించి థయోఫిన్‌ను పొందవచ్చు.

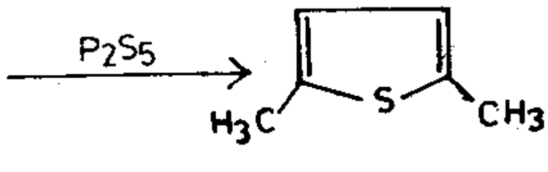



B R A O U

iv. **పాల్–నార్ సంశ్లేషణం :** 1,4-డైకార్బోనైల్ సమ్మేళనాలను $P_2S_5$తో వేడిచేసి థయోఫిన్ ఉత్పన్నాలను పొందవచ్చు.



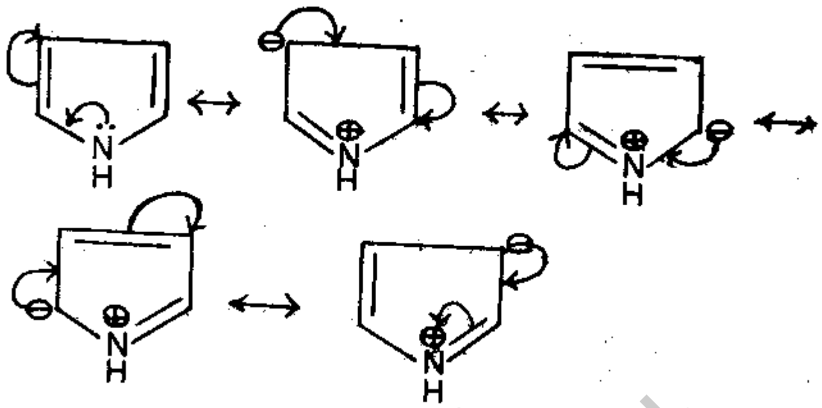

1




1) ఎసిటైల్ ఎసిటోన్

## 24.4 పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్‌ల ధర్మాలు

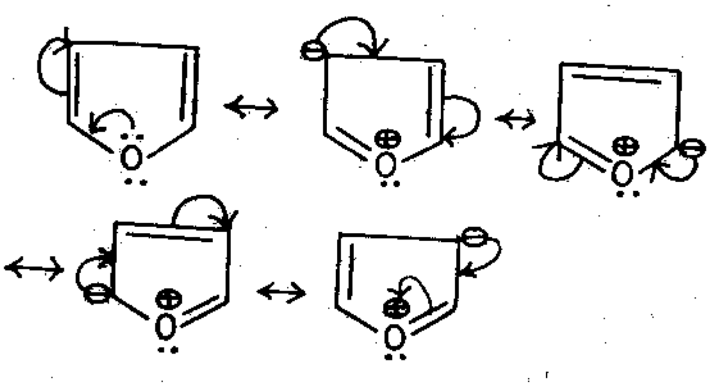
ఈ విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలు వాటి ఉత్పన్నాలు, ఏరోమాటిక్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. అవి నైట్రేషన్, సల్ఫోనేషన్, హాలోజనేషన్, ఫ్రైడల్-క్రాఫ్ట్స్ ఎసిలేషన్, రీమర్-టీమన్ చర్య, డయజోనియం లవణాలతో సంయుగ్మ (coupling) చర్యల వంటి ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలలో పాల్గొంటాయి. వీటి దహనోష్ణ విలువలు, వాటి రెజోనెన్స్ స్థిరత్వాన్ని 22 నుండి 28 కిలోకాలరీలు/మోల్ మేరకు వున్నట్లు సూచిస్తాయి. ఈ విలువ బెంజీన్ రెజోనెన్స్ శక్తి (36 కి.కా/మోల్) కన్నా తక్కువైనప్పటికి వివలయ (acyclic) సంయుగ్మ డయీన్‌ల కంటె చాలా ఎక్కువ. కింద సూచించిన పిర్రోల్ రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలను సంకర లేక హైబ్రిడ్ నిర్మాణాలుగా భావించవచ్చు.



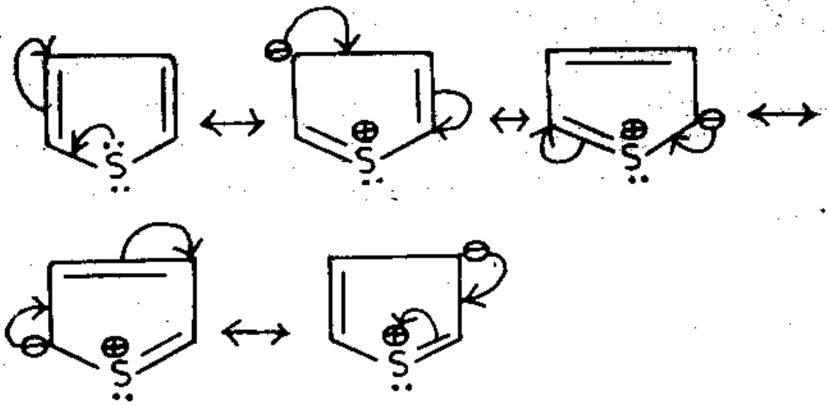

పిర్రోల్ రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలు

BRAOU

విజాతీయ పరమాణువుకు +M స్వభావం వున్నందువలన పై నిర్మాణాలు ఉత్పన్నమైనాయి. పై నిర్మాణాలలో కార్బన్ పరమాణువులు ఋణ విద్యుదావేశం, విజాతీయ పరమాణువు ధన విద్యుదావేశాన్ని పొంది ఉంటాయి. ఈ రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలు, పిర్రోల్‌లో -NH సమూహం ఉన్నప్పటికి అవి ఆమ్లం స్వభావాన్ని సూచిస్తుంది. పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్‌లలోని రెండు, కార్బన్-కార్బన్ ద్విబంధాల 4Π- ఎలక్ట్రాన్‌లు, విజాతీయ పరమాణువు మీది ఎలక్ట్రాన్‌ల జంట కలిసి ఏరోమాటిక్ సెక్స్‌టెట్ అవుతుంది. హెకెల్ సూత్రం (4n+2Π ఎలక్ట్రానులు) ప్రకారం ఈ వలయాలు (n = 1) ఏరోమాటిక్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.




ఫ్యూరాన్ రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలు



థయోఫిన్ రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలు

థయోఫిన్‌లోని సల్ఫర్ పరమాణువుకు d-ఆర్బిటాల్‌లు ఉన్నందువలన ఒక రెజోనెన్స్ నిర్మాణం ఎక్కువ ఉండుటకు వీలుంది.

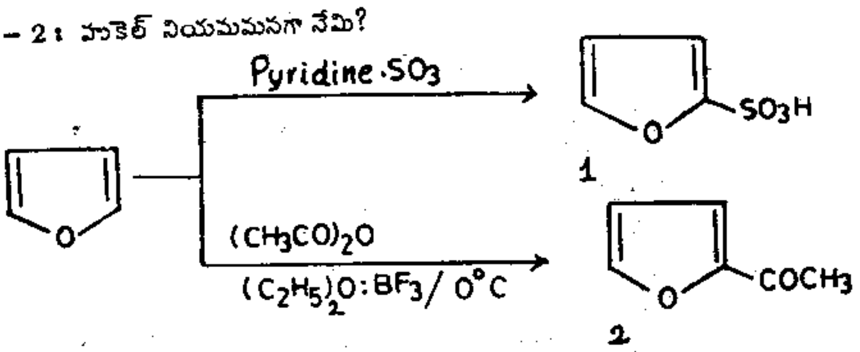
పైన సూచించిన రెజోనెన్స్ నిర్మాణాల ప్రకారం వలయ కార్బన్‌లకు ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత ఎక్కువగా వున్నందున పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫిన్‌లు Π-ఎలక్ట్రాన్‌లు ఎక్కువగా గల (Π- electron surplus) విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలుగా పరిగణించబడినాయి. ఇవి ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలో పాల్గొంటాయి.

## 24.5 పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్‌ల ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యాశీలత, స్థాన నిర్దేశకత

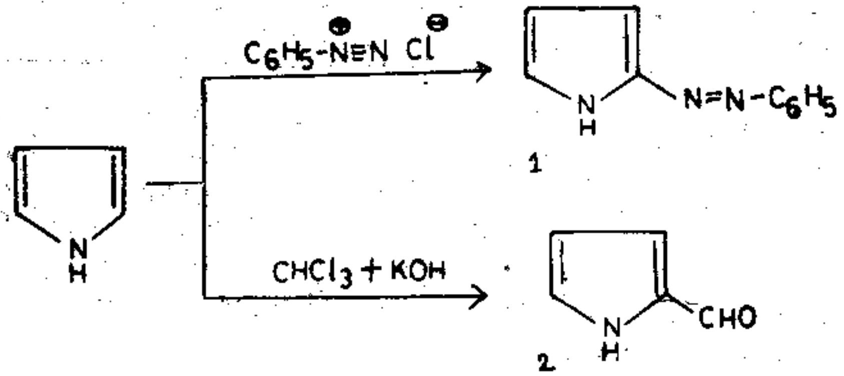
ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలలో ఈ పంచ పరమాణుక విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలు బెంజీన్ కన్నా ఎక్కువ చర్యాశీలతను కలిగి వుంటాయి. ప్రతిక్షేపణ సాధారణంగా α-స్థానం (2వ స్థానం)లో జరుగుతుంది.

ఫ్యూరాన్, పిరిడిన్ -$SO_3$ కారకంతో సల్ఫోనేషన్ చెంది ఫ్యూరాన్-2-సల్ఫోనిక్ ఆమ్లాన్ని ఇస్తుంది. ఫ్యూరాన్ ఎసిటైలేషన్ చర్యనొంది 2-ఎసిటైల్ ఫ్యూరాన్‌ను ఇస్తుంది. పిర్రోల్-డయజోనియం లవణాలతో సంయుగ్మ (coupling) చర్యలోను, రీమర్-టీమన్ చర్యలోను పాల్గొంటుంది. థయోఫిన్‌లో ఎసైలేషన్ (Friedal-Craft's acylation) చర్య 2వ స్థానంలో జరుగుతుంది.

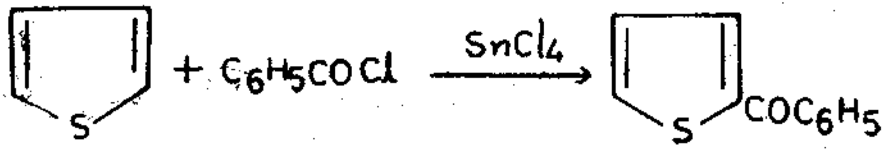
అవగాహన ప్రశ్న – 2 : హుకెల్ నియమమనగా నేమి?




1) ఫ్యూరాన్-2-సల్ఫోనిక్ ఆమ్లం   2) 2-ఎసిటైల్ ఫ్యూరాన్

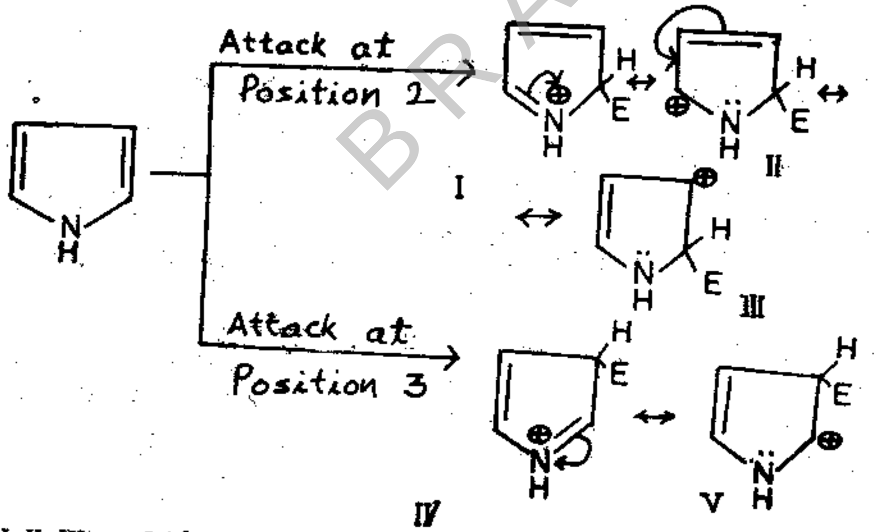



1) 2-(ఫినైల్ ఎజో) పిర్రోల్ 2) 2-పిర్రోల్ కార్బాక్సాల్డిహైడ్




థయోఫిన్ 2-బెంజోయిల్ థయోఫిన్

ఎలెక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలో ఈ సమ్మేళనాల స్థాన నిర్దేశకతను కింద విధంగా వివరించవచ్చు. ఈ చర్యలో కీలకమైన అంచె α-(2) లేదా β-(3) స్థానంలో ఎలక్ట్రోఫైల్ తాకిడి ద్వారా కేటయాన్ మధ్యస్థాన్ని ఏర్పరచడం. ఎలక్ట్రోఫైల్ తాకిడి, రెండవ స్థానం పై జరిగినపుడు ఏర్పడే కేటయాన్ మూడు రెజొనెన్స్ నిర్మాణాల (I, II, III) సంకరం (hybrid). ఆ విధంగా కాక మూడవ స్థానంపై జరిగినపుడు ఏర్పడే కేటయాన్ మధ్యస్థం రెండు రెజొనెన్స్ నిర్మాణాల (IV, V) సంకరం అయినందున ఈ విజాతీయ ఏరోమాటిక్ సమ్మేళనాలలో ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య ప్రధానంగా (preferably) 2 (α) స్థానంలో జరుగుటకు వీలగుతుంది.




I, II, III. అధిక స్థిరం IV, V అల్పస్థిరం

పై కారణంచే ఫ్యూరాన్, థయోఫిన్‌లలో కూడా ఎలెక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ 2(α) స్థానంలోనే ఎక్కువగా జరుగుతుంది.

BRAOU

## 24.6 సారాంశం

కర్బన పరమాణువులతో పాటు ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, సల్ఫర్ పరమాణువులను వలయంలో కలిగి యున్న సంయుగ్మ ఏరోమాటిక్ సమ్మేళనాలను విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలంటారు. కొన్ని ప్రకృతి సిద్ధ పదార్థాలు, ఔషధాలు పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్ వలయాలను కలిగి యుంటాయి. ఈ విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలను a) పాల్-నార్ సంశ్లేషణ, b) నార్ సంశ్లేషణ మరియు c) ఎసిటిలీన్ నుండి తయారుచేస్తారు. ఇవి హుకెల్ నియమాన్ని పాటిస్తాయి మరియు ఏరోమాటిక్ స్వభావాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. ఈ వలయాలపై ఎలక్ట్రోఫిలిక్ దాడి మూడవ స్థానం కన్న రెండవ స్థానంపైననే ఎక్కువగా జరుగుతుంది.

## 24.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. కింది వాటికి 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. పాల్-నార్ సంశ్లేషణను వివరించండి.
2. ఫెయిస్ట్-బెనరీ, నార్ సంశ్లేషణలను సమీకరణాలతో వివరించండి.
3. పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్‌లను తయారుచేయుటకు ఒక పద్ధతిని తెలపండి.
4. Π-ఎలక్ట్రాన్‌లు ఎక్కువగా కల ఏరోమాటిక్ విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలేవి? పిర్రోల్ ఏ రకపు చర్యలలో పాల్గొంటుంది?

II. కింది వానికి 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్‌ల చర్యాశీలతను గూర్చి చర్చించండి. ఎందువల్ల పిర్రోల్ 2వ స్థానంలో ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ జరుగుతుంది?
2. పిర్రోల్, ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్‌ల ఏరోమాటిక్ స్వభావాలను పోల్చండి.

## 24.8 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. అవి మొక్కలలో నున్న క్లోరోఫిల్ మరియు జంతువులలోనున్న హిమోగ్లోబిన్.

2. $(4n+2)\Pi$ ఎలక్ట్రాన్‌లు లేక అస్థానీకృత ఎలక్ట్రాన్‌లున్న సమ్మేళనాలు లేక అయాన్‌లు ఏరోమాటిక్ స్వభావాన్ని ప్రదర్శిస్తాయని హుకెల్ నియమం తెలుపుతుంది. n ఒక పూర్ణ సంఖ్య.

రచయిత : డా॥ పి.ఎస్.యన్. రెడ్డి
అనువాదం : డా॥ టి. సుందరరామయ్య

BRAOU

# ఖండం – 11 : కార్బోహైడ్రేట్లు

కార్బోహైడ్రేట్‌లు సహజ పదార్థాలు. మొక్కలు ఈ పదార్థాలతో పాటు ప్రోటీన్‌లు, తైలాలు మరియు క్రొవ్వులను నిర్మాణ పదార్థాలుగా మరియు నిలువయుంచిన ఆహార పదార్థాలుగా తయారుచేసుకొంటాయి. కార్బోహైడ్రేట్‌లు $C_m(H_2O)n$ అను సాధారణ ఫార్ములాను అనుసరించిన కారణంగా వాటిని కార్బన్ యొక్క హైడ్రేట్‌లుగా నిర్వచించేవారు. ఆ కారణంగానే కార్బోహైడ్రేట్‌లు అనుపేరు ప్రతిపాదింపబడినది. కాని కాలక్రమేణా పై సాధారణ ఫార్ములా కొన్ని కార్బోహైడ్రేట్‌లకు (ఉదా॥ డిజిటాక్సోజ్, $C_6H_{12}O_4$) వర్తించదని కనుగొనబడినది. కావున వాటి నిర్వచనం మార్చివేయడినది. ధృవణ భ్రామక పాలిహైడ్రాక్సీ ఆల్డిహైడ్‌లు లేక కీటోన్‌లు లేక జల విశ్లేషణలో ఈ పదార్థాలలోనికి మార్పునొందే కర్బన పదార్థాలనే కార్బోహైడ్రేట్‌లు అంటారు. పిండి విత్తనాలలో మొక్కలు నిలువచేసుకొన్న ఆహారపదార్థం మరియు సెల్యులోజ్ వాటి నిర్మాణ పదార్థం. గ్లైకోజన్ జంతువులు నిలువచేయు కార్బోహైడ్రేట్. జంతువులు కార్బోహైడ్రేట్‌లను మొక్కల నుండి ఆహార పదార్థాలుగా సేకరించుకుంటాయి.

BRAOU

BRAOU

# భాగం – 25 : కార్బోహైడ్రేట్లు - I

విషయక్రమం

25.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
25.2 పరిచయం
25.3 నిర్వచనం
25.4 వర్గీకరణం, నామకరణం
25.5 మోనో శాకరైడ్‌ల నిర్మాణ నిర్ధారణ
25.6 (+)-గ్లూకోజ్ విన్యాసం
25.7 కార్బోహైడ్రేట్‌ల సాధారణ చర్యలు
25.8 (+)-గ్లూకోజ్ చక్రీయ నిర్మాణం
25.9 వలయ పరిమాణం నిర్ధారణ
25,10 సారాంశం
25.11 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
25.12 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 25.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

వివిధ రకాల కార్బోహైడ్రేట్ల ముఖ్య లక్షణాలను వివరించడం, ఆల్డోజ్, కీటోజ్‌ల నిర్మాణాలను, చర్యలను చర్చించడం.

ఈ భాగంలోని విషయాలను చదివి అవగాహన చేసుకొని మీరు,

- మోనో శాకరైడ్‌ల వర్గీకరణ, నామకరణ మరియు అణునిర్మాణ నిర్ధారణ చేయగలిగయుండాలి.
- గ్లూకోజ్ అణునిర్మాణము మరియు మోనో శాకరైడ్‌ల సాధారణ చర్యలను వర్ణించగలిగి యుండాలి.
- ఆల్డోజ్‌ల కర్బన శృంఖలాన్ని పొడిగించడం మరియు తగ్గించడం తెలిసియుండాలి.
- ఆల్డోజ్‌ల మరియు కీటోజ్‌ల అంతర మార్పిడులు తెలుసుకోవాలి.
- గ్లూకోజ్ యొక్క వలయ నిర్మాణాలను మరియు వలయ పరిమాణాన్ని నిర్ధారించగలిగి యుండాలి.

## 25.2 పరిచయం

కిరణ జన్య సంయోగ క్రియ ద్వారా మొక్కలు (+)-గ్లూకోజ్‌ను తయారుచేసుకొంటాయి. వేలకొద్ది (+)-గ్లూకోజ్ అణువులు కలిసి సెల్యులోజ్ ఏర్పడుతుంది. మొక్కకు ప్రధాన ఆధార చట్రంగా (frame work) ఈ సెల్యులోజ్ పనిచేస్తుంది. చాలా (+)-గ్లూకోజ్ అణువులు కలిసి మరో ప్రత్యేక పద్ధతిలో కలిసి స్టార్చ్ లేదా పిండి పదార్థం ఏర్పడుతుంది. విత్తనాలలో ఉన్న ఈ స్టార్చ్ మొక్కల నిల్వ ఆహారపదార్థాలుగా పనిచేస్తుంది. జంతువులు ఈ విత్తనాలను తిన్నట్లయితే ఈ స్టార్చ్ (+)-గ్లూకోజ్ ప్రమాణాలుగా విడిపోతుంది. ఈ (+)-గ్లూకోజ్ జంతువులోని రక్తం ద్వారా కణజాలాలకు చేరి కణాలలో ఆక్సీకరణానికి లోనై కార్బన్‌డైఆక్సైడ్, నీరుగా మారుతుంది. ఎక్కువ మోతాదులో నున్న (+)-గ్లూకోజ్ గ్లైకోజన్ రూపంలో కాలేయంలో నిలువ చేయబడుతుంది. మరికొంత (+)-గ్లూకోజ్ క్రొవ్వుగా మార్చబడుతుంది. ఇంకా (+)-గ్లూకోజ్, నైట్రోజన్ సమ్మేళనాలతో చర్యనొంది అమైనో ఆమ్లాలుగా మార్చబడుతుంది. ఈ అమైనో ఆమ్లాలు కలిసి ప్రోటీన్లుగా జంతు శరీరంలో ఏర్పడతాయి.

(+)-గ్లూకోజ్, సెల్యులోజ్, గ్లైకోజన్- లాంటి కర్బన సమ్మేళనాలు కార్బో హైడ్రేట్లు అనే తరగతికి చెందుతాయి. మానవుని ఆహారానికి కార్బోహైడ్రేట్లే మూలాధారమని చెప్పవచ్చు. సెల్యులోజ్ నుండి మనం ధరించే బట్టలు ఏర్పడతాయి. ఉదా : ప్రత్తి, రేయాన్, సెల్యులోజ్ఎసిటేట్. కాగితం, సెల్యులోజ్ పదార్థానికి చెందినది. కావున కార్బోహైడ్రేట్లు మన నిత్యజీవితంలో చాలా ముఖ్యమైన పాత్రను నిర్వహిస్తున్నాయని చెప్పవచ్చు.

B R A O U

### III. (+) – గ్లూకోజ్ త్రిమితీయ సాదృశ్యాలు

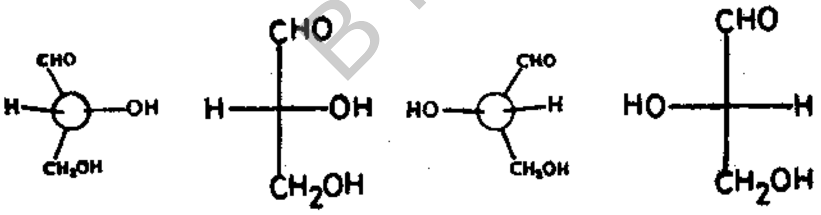
(+) – గ్లూకోజ్ ఒక ఆల్డోహెక్సోజ్. ఇది 4 అసౌష్ఠవ కార్బన్ పరమాణువులను కలిగియున్నది. కావున 16 త్రిమితీయ సాదృశ్యాలు ($2^n = 2^4 = 16$) అంటే 8 ఎనాన్షియోమర్ల జతలుగా ఉండడానికి అవకాశం ఉంది. ఈ 16 సాదృశ్యాలు తెలిసినవే. అందులో గ్లూకోజ్, మానోజ్, గాలక్టోజ్ – కొన్ని ఉదాహరణలు.

CHO<br>
|<br>
* CHOH<br>
|<br>
* CHOH<br>
|<br>
* CHOH<br>
|<br>
* CHOH<br>
|<br>
$CH_2OH$

* గుర్తు అసౌష్ఠవ కార్బన్‌ను తెలియ జేస్తుంది.

## 25.6 (+) – గ్లూకోజ్ విన్యాసం

(+) - గ్లూకోజ్ 16 సాదృశ్యాలలో ఏ ఒక్క సాదృశ్యం విన్యాసాన్నైనా కలిగి యుండవచ్చు. ఆ ఒక్క సాదృశ్యం (విన్యాసం) ఏదయిఉంటుందన్నదే మన ముందున్న ప్రశ్న. 1901లో ఎమిల్ ఫిషర్ (+) - గ్లూకోజ్ విన్యాసం, యితర ఆల్డోహెక్సోజ్‌ల విన్యాసంపై విస్తృత పరిశోధనలు పూర్తి చేసినాడు. ఈ పరిశోధనలకు గాను 1902లో ఆయనకు నోబెల్ బహుమతి వచ్చింది. గ్లిసరాల్డిహైడ్, $CH_2OH—\overset{*}{C}HOH—CHO$ ఒక అసౌష్ఠవ కార్బన్‌ను కలిగియుండి డెక్స్ట్రో లేదా లీవో రూపంలో ఉంటుంది. ఫిషర్, స్వచ్ఛందంగా, డెక్స్ట్రో రొటేటరీ గ్లిసరాల్డిహైడ్‌కు D- విన్యాసాన్ని కనుగొన్నాడు. అంటే డెక్స్ట్రో సాదృశ్య గ్లిసరాల్డిహైడ్‌కు D-విన్యాసముంటుందని, లీవో సాదృశ్య గ్లిసరాల్డిహైడ్‌కు L-విన్యాసముంటుందని కనుగొన్నాడు. (+)-, (—)- గ్లిసరాల్డిహైడ్‌లకు ఫిషర్ ప్రతిపాదించిన విన్యాసాలు సరైనవేనని తరువాత పరిశోధనాలు బలపరచాయి. (+) -గ్లిసరాల్డిహైడ్ విన్యాసాన్ని ప్రాతిపదికగా తీసుకొని ఫిషర్ (+) - గ్లూకోజ్, యితర చెక్కెర్లకు విన్యాసాలను ప్రతిపాదించాడు. ఫిషర్ ప్రక్షేపణ ఫార్ములా (Fischer Projection Formula)లలో 5వ కార్బన్ (పైనుండి క్రిందికి) పై ఉండే -OH గ్రూపు కుడివైపున్న చెక్కెర్లను ఫిషర్, హావర్త్ (Haworth) శాస్త్రజ్ఞులు D-చెక్కెర్లుగా నామకరణం చేసారు. అపుడు (+) - గ్లూకోజ్, (—) - ఫ్రక్టోజ్‌లు D- చెక్కెర్లవుతాయి.




D-(+)-గ్లిసరాల్డిహైడ్ L-(—)-గ్లిసరాల్డిహైడ్

ఫిషర్ (+) - గ్లూకోజ్, (—) - ఫ్రక్టోజ్‌లకు క్రింది విన్యాసాలకు ప్రతిపాదించాడు.

CHO<br>
|<br>
H—C—OH<br>
|<br>
HO—C—H<br>
|<br>
H—C—OH<br>
|<br>
H—C—OH<br>
|<br>
$CH_2OH$

D (+) - గ్లూకోజ్

$CH_2OH$<br>
|<br>
C = O<br>
|<br>
HO—C—H<br>
|<br>
H—C—OH<br>
|<br>
H—C—OH<br>
|<br>
$CH_2OH$

D (—) - ఫ్రక్టోజ్

BRAOU

## 25.7 కార్బోహైడ్రేట్ల సాధారణ చర్యలు

**1. మాలిష్ పరీక్ష :**

కార్బోహైడ్రేట్ జలద్రావణం, ఆల్కహాలిక్ α-నాఫ్తాల్ మిశ్రమానికి పరీక్షనాళిక గోడలద్వారా గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం కలిపినపుడు రెండు ద్రావణాల మధ్య ఎరుపు, ఊదారంగు వలయం ఏర్పడుతుంది. దీనినే మాలిష్ (Molisch Test) పరీక్ష అంటారు. ఇది కార్బోహైడ్రేట్‌లకు గుణాత్మక పరీక్ష.

**2. ఆక్సీకరణం :**

*a) టోలెన్స్, ఫెయిలింగ్ పరీక్షకాల క్షయకరణం*

అన్ని మోనో శాకరైడ్‌లు (ఆల్డోజ్‌లు, కీటోజ్‌లు) α-హైడ్రాక్సీ కార్బొనైల్ సమ్మేళనాలే. ఇవి టోలెన్స్ పరీక్షకాన్ని, ఫెయిలింగ్ పరీక్షకాన్ని క్షయీకరిస్తాయి. ఈ పరీక్షలు α-హైడ్రాక్సీ కార్బొనైల్ సమ్మేళనాలకు అభిలాక్షణికమైనవి. ఈ పరీక్షలు ఆల్డోజ్, కీటోజ్‌లను భేదపరచడానికి ఉపయోగపడవు. ఇంకా ఈ పరీక్షలలో క్షారం వాడడం వల్ల ఆల్డోజ్, కీటోజ్‌ల విఘటనానికి (Decomposition), సాదృశీకరణానికి (Isomerisation) లోనవుతాయి.

*b) బ్రోమిన్ జలంతో ఆక్సీకరణం*

ఈ చర్య ఆల్డోజ్‌లను, కీటోజ్‌లను భేదపరచడానికి బాగా ఉపకరిస్తుంది. బ్రోమిన్ జలం ఆల్డోజ్‌లను మాత్రమే ఆక్సీకరిస్తుంది. కీటోజ్‌లను ఆక్సీకరణ గావించలేదు.

$$\begin{array}{c} CHO \\ | \\ (CHOH)n \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow{Br_2/H_2O} \begin{array}{c} COOH \\ | \\ (CHOH)n \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

ఆల్డోజ్ → ఆల్డోనిక్ ఆమ్లం

*c) పర్‌ఆయోడిక్-ఆమ్లం ఆక్సీకరణం*

విసినల్ డయోల్‌లు, α-హైడ్రాక్సీ ఆల్డిహైడ్, α-హైడ్రాక్సీ కీటోన్‌లోని కార్బన్-కార్బన్ బంధాన్ని పర్ ఆయోడిక్ ఆమ్లం విచ్ఛిత్తి (cleave) చేస్తుంది. ఆల్డోహెక్సోజ్ 5 మోల్‌ల పర్ ఆయోడిక్ ఆమ్లాన్ని వినియోగించుకొని 5 మోల్‌ల ఫార్మికామ్లాన్ని, 1 మోల్ ఫార్మాల్డిహైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.

$$OHC-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_2OH \xrightarrow{5HIO_4} HCHO + 5HCOOH$$

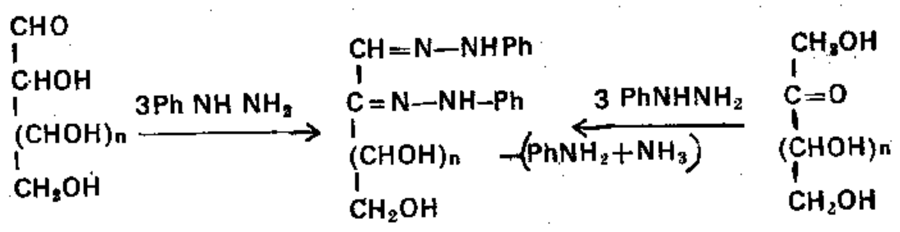
ఆల్డోహెక్సోజ్
(పెంటా హైడ్రాక్సీ ఆల్డిహైడ్)

పై చర్యలో —CHO గ్రూపు (పక్కనే —OH గ్రూపున్న) ఫార్మికామ్లంగా ఆక్సీకరణం గావించబడుతుంది. ఇంకా పక్కపక్కగా ఉన్న —CHOH గ్రూపులు కూడా ఆక్సీకరణం చెంది ఫార్మికామ్లాన్ని ఇస్తాయి. ప్రైమరీ హైడ్రాక్సిల్ గ్రూపు ($-CH_2OH$) మాత్రం ఫార్మాల్డిహైడ్‌గా ఆక్సీకరణం చెందుతుంది.

**3. ఓసజోన్ ఏర్పడటం, ఎపిమర్లు :**

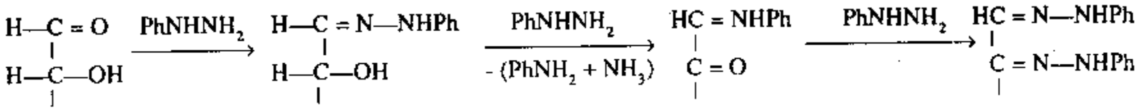
ఆల్డోజ్‌లు, కీటోజ్‌లు- రెండూ α-హైడ్రాక్సీ కార్బొనైల్ గ్రూపును కలిగి ఉంటాయి. ఇవి ఫినైల్ హైడ్రజీన్‌తో చర్యనొంది ఓసజోన్‌లనిస్తాయి. ఈ చర్యలో మూడు ఫినైల్ హైడ్రజీన్ మోల్‌లు వినియోగించబడతాయి. ఒక మోల్ అమ్మోనియా, ఒక మోల్ అనిలీన్ వెలువడుతాయి.

BRAOU



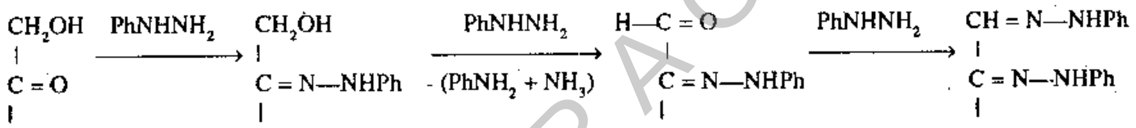
ఆల్డోజ్ ఓసజోన్ కీటోజ్

మొదటి మోల్ ఫినైల్ హైడ్రజీన్ కార్బోనిల్ ప్రమేయంతో చర్యనొంది హైడ్రజోన్ ఏర్పడుతుంది. రెండవ మోల్ ఫినైల్ హైడ్రజీన్, ఆల్కహాలిక్ గ్రూపును కార్బోనిల్ గ్రూపుగా ఆక్సీకరిస్తూ, అనిలీన్‌గా అది క్షయీకరింపబడుతుంది. మూడవ మోల్ ఫినైల్ హైడ్రజీన్ కొత్తగా ఏర్పడిన కార్బోనిల్ గ్రూపుతో చర్యనొంది హైడ్రజోన్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.



ఆల్డోజ్

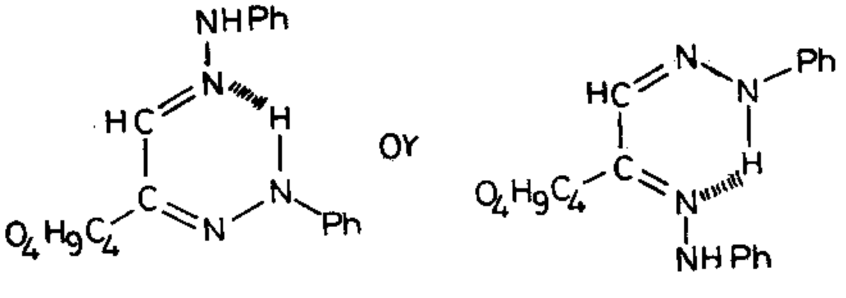
(పై చివరి కార్బన్ పరమాణువులు మాత్రమే చూపబడ్డాయి)



కీటోజ్ Osazone

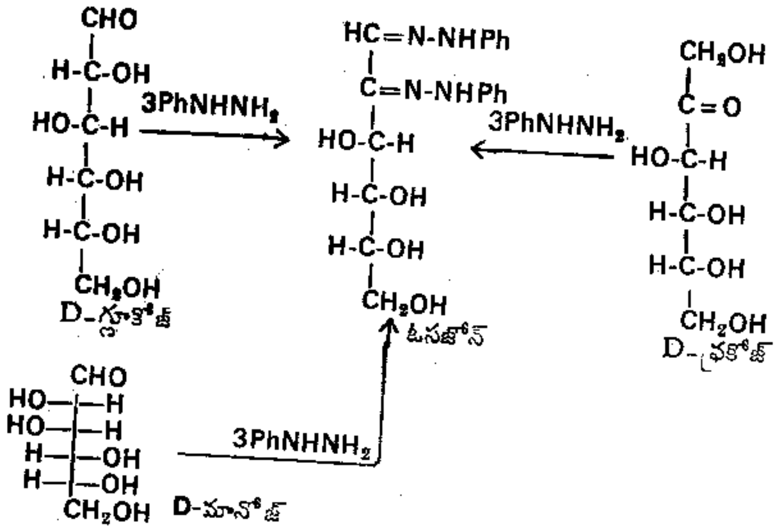
(పై చివరి కార్బన్ పరమాణువులు మాత్రమే చూపబడ్డాయి)

ఓసజోన్ ఏర్పడిన తరవాత అది మరొక మోల్ ఫినైల్ హైడ్రజీన్‌తో చర్య నొందదు. కారణం ఓసజోన్ కీలేషన్ (Chelation) వల్ల చాలా స్థిరంగా ఉంటుంది.



ఓసజోన్

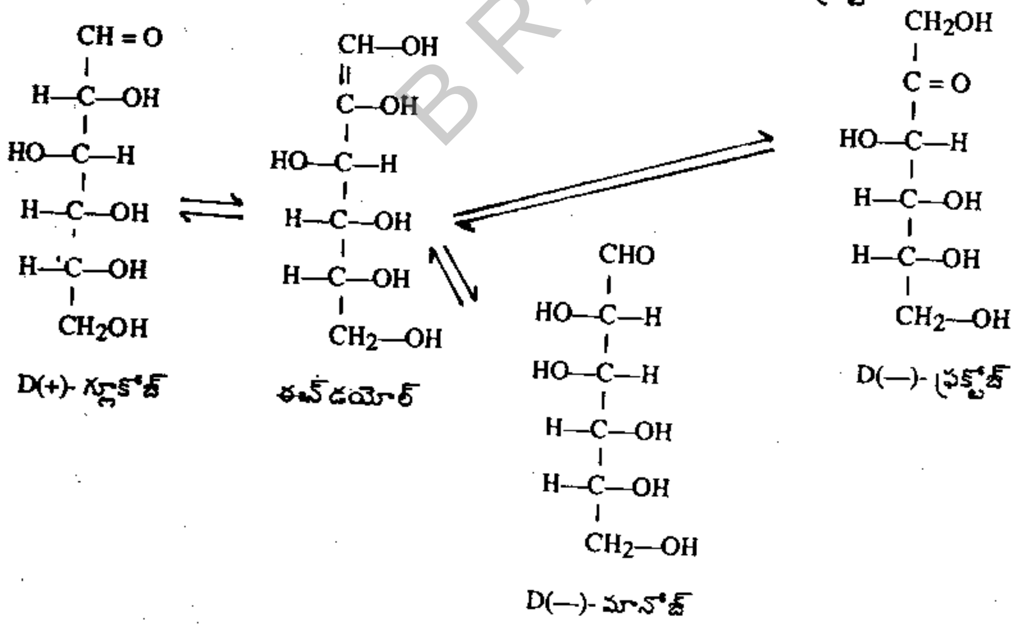
ఓసజోన్ ఏర్పడే చర్య కార్బోహైడ్రేట్‌లను గుర్తించడానికి మాత్రమే ఉపయోగపడడమే కాక వాటి విన్యాసాలను నిర్ధారించడానికి కూడా ఉపయోగపడుతుంది. ఉదాహరణకు, రెండు డయాస్టీరియోమెరిక్ ఆల్డోహెక్సోజ్‌లయిన D-గ్లూకోజ్, D-మానోజ్‌లు ఒకే ఓసజోన్‌ను యిస్తాయి. ఓసజోన్ ఏర్పడటంలో ఆల్డోజ్‌ల C-2 కార్బన్‌పై విన్యాసం అదృశ్యమవుతుంది. ఇంకా C-3, C-5 కార్బన్‌ల విన్యాసం ఒకే రకంగా నున్న ఆల్డోజ్‌లు, కీటోజ్‌లు ఒకే ఓసజోన్‌ను ఇస్తాయి. ఉదాహరణకు, D-గ్లూకోజ్, D-ఫ్రక్టోజ్ ఒకే ఓసజోన్‌ను యిస్తాయి.




అవగాహన ప్రశ్న – 1 : గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్ మరియు మానోజ్ ఒకే ఓసజోన్‌ను ఎందుకు ఏర్పరుస్తాయి ?

**4. క్షారంతో చర్య (లో బ్రీడి బ్రూయిన్, వాన్ ఎకిన్‌స్టీన్ పరివర్తనం) :**

బలహీన క్షారం విలీన ద్రావణాలతో (ఉదా: కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్) D-గ్లూకోజ్ చర్యనొంది D-గ్లూకోజ్, D-మానోజ్, D-ఫ్రక్టోజ్‌ల సమతాస్థితి మిశ్రమాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఈ చర్యలో మొదట D-గ్లూకోజ్ టాటోమెరికరణం చెంది ఈన్‌డయోల్ (Enediol)ను ఏర్పరుస్తుంది. ఇది మూడు రకాల కార్బొనైల్ సమ్మేళనాలను (కీటో రూపాలు) ఏర్పరుస్తుంది. ఉదా : D-గ్లూకోజ్, D-మానోజ్, D-ఫ్రక్టోజ్.



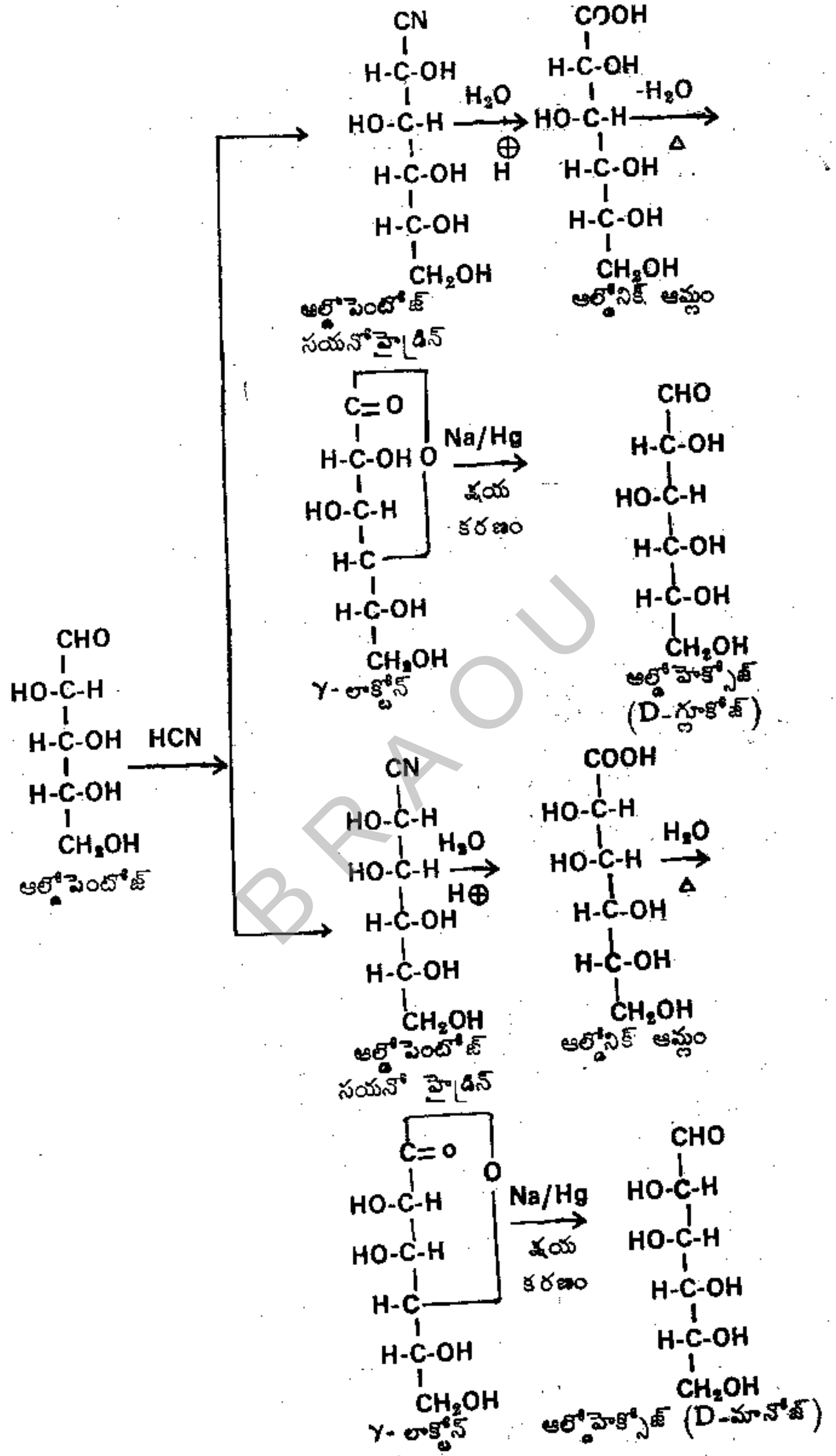

బలమైన క్షారాలు చక్కెర్లను విచ్ఛిత్తి చేసి ఫార్మాల్డిహైడ్, హైడ్రాక్సీ ఎసిటాల్డిహైడ్ ఇంకా యితర తక్కువ శ్రేణికి చెందిన చక్కెర్ల మిశ్రమాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

BRAOU

5. ఆల్డోజ్‌లలో కర్బన శృంఖలం హెచ్చింపు

ఫిషర్–కిలియాని సంశ్లేషణ : ఈ చర్య ఆల్డోజ్‌ల శృంఖలాన్ని పెంచి అధిక శ్రేణి ఆల్డోజ్‌లను సంశ్లేషణ చేయడానికి మాత్రమే కాక, వాటి విన్యాసాలను నిర్ణయించడానికి కూడా ఉపయోగపడుతుంది.

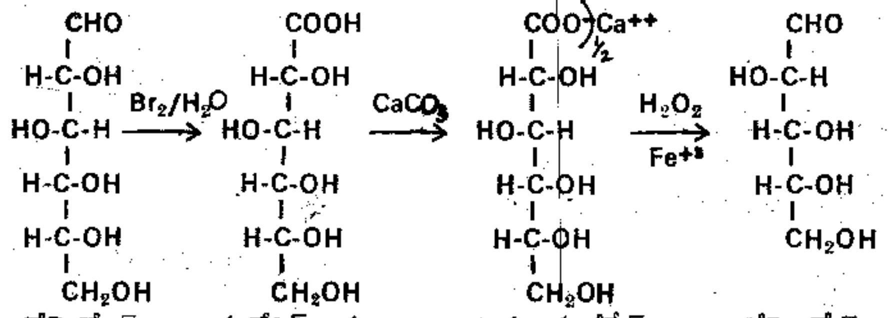
కింది చర్యలు ఎపిమెరిక్ ఆల్డోహెక్సోజ్‌లను, ఆల్డోపెంటోజ్‌ల నుండి సంశ్లేషణ చేయడాన్ని వివరిస్తాయి.



ఆల్డోపెంటోజ్ మొదట మిశ్రమ సయనోహైడ్రిన్‌గా మార్చబడుతుంది. ఈ మిశ్రమాన్ని వాటి అనురూప కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలుగా మార్చాలి. వీటిని వేరుపరచి $\gamma$–లాక్టోన్‌లుగా మార్చి, క్షయీకరిస్తే ఆల్డోహెక్సోజ్‌లు ఏర్పడతాయి.

### 6. ఆల్డోజ్‌లలో కర్బన శృంఖలం తగ్గింపు :

**రఫ్ విచ్ఛిత్తి :** ఈ పద్ధతిలో ఆల్డోహెక్సోజ్‌లను ఆల్డో పెంటోజ్‌లుగా మార్చవచ్చు. మొదట ఆల్డోహెక్సోజ్‌ను బ్రోమిన్ జలంతో చర్యనొందించి ఆల్డోనిక్ ఆమ్లంగా మార్చుతారు. ఈ ఆమ్ల కాల్షియం లవణాన్ని ఫెంటన్ కారకం (Fenton's reagent: $H_2O_2/Fe^{+3}$)తో ఆక్సీకరిస్తే ఒక కార్బన్ పరమాణువు తక్కువగా గల ఆల్డోజ్ లభిస్తుంది.

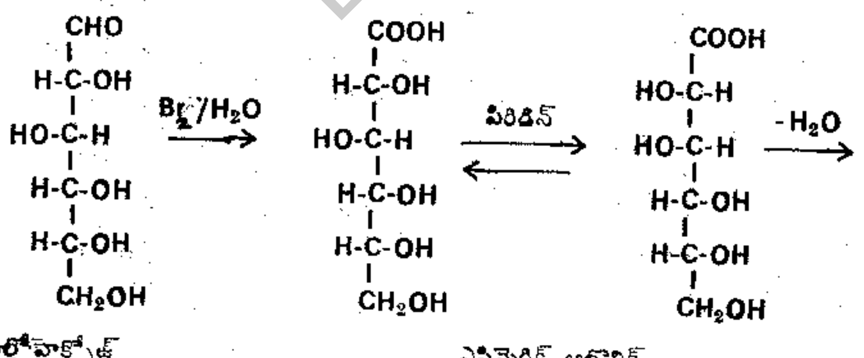


ఆల్డోహెక్సోజ్    గ్లూకోనిక్ ఆమ్లం    కాల్షియం గ్లూకోనేట్    ఆల్డోపెంటోజ్

B R A O U

### 7. ఒక ఆల్డోజ్ ఎపిమర్ నుండి మరో ఎపిమర్‌కు మార్పిడి (ఎపిమరైజేషన్) :

$\alpha$– కార్బన్ వద్ద గల —OH విన్యాసం మాత్రమే భేదిస్తున్న ఆల్డోజ్‌లను 'ఎపిమర్‌లు' అంటారు. ఎపిమర్ల పరస్పర మార్పిడినే ఎపిమరైజేషన్ అంటారు. ఆల్డోజ్‌ను బ్రోమిన్ జలంతో ఆక్సీకరించి ఆమ్లంగా మార్చి (ఆల్డోనిక్ ఆమ్లం) పిరిడిన్‌తో చర్య జరిపితే ఎపిమరైజేషన్ జరిగి రెండు ఆల్డోనిక్ ఆమ్లాల సమతాస్థితి మిశ్రమం ఏర్పడుతుంది. ఈ రెండు ఎపిమర్లను ఆంశిక స్ఫటికీకరణ విధానంతో వేరుచేసి, వాటిని విడివిడిగా $\gamma$–లాక్టోన్‌లుగా మార్చి, సోడియం అమాల్గంతో క్షయీకరిస్తే ఎపిమరిక్ ఆల్డోజ్‌లు ఏర్పడతాయి.

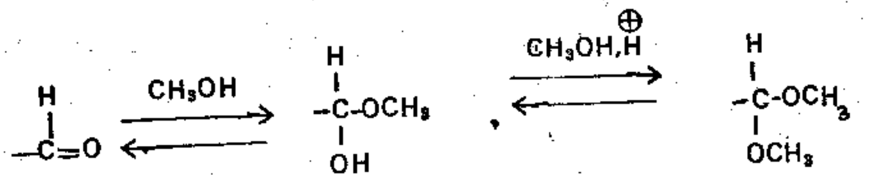


ఆల్డోహెక్సోజ్
(D-గ్లూకోజ్)

ఎపిమెరిక్ ఆల్డోనిక్
ఆమ్లాలు

### iii) D-(+)-గ్లూకోజ్ రెండు సాదృశ్య మిథైల్ గ్లూకోసైడ్‌లనేర్పరుస్తుంది

ఆల్డిహైడ్‌లు ఆల్కహాల్‌లతో తడిలేని హైడ్రోక్లోరికామ్ల సమక్షంలో ఎసిటాల్‌ల నేర్పరుస్తాయని మనకు తెలుసు.



ఆల్డిహైడ్ హెమిఎసిటాల్ (అస్థిరం) ఎసిటాల్ (స్థిరం)

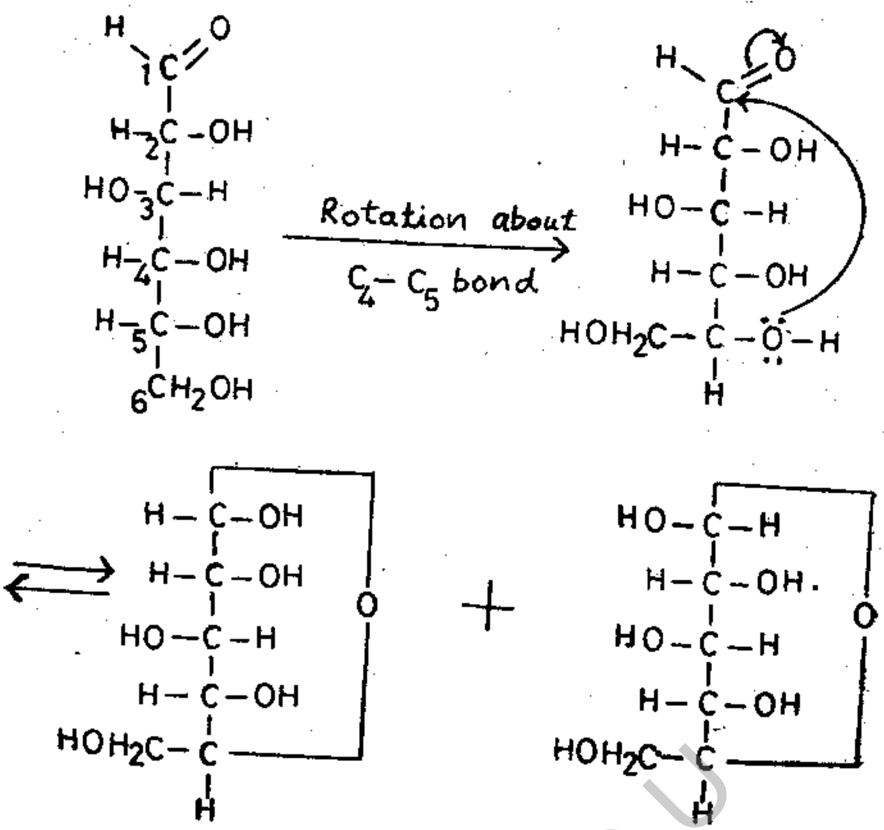
ఆల్డిహైడ్‌ను ఆల్కహాల్‌లో కరిగించితే ఆల్డిహైడ్, హెమిఎసిటాల్‌ల సమతాస్థితి మిశ్రమం ఏర్పడుతుంది. హెమి ఎసిటాల్‌లు అస్థిరమైనవి. ఇవి తడిలేని HCl సమక్షంలో అధిక ఆల్కహాల్‌తో చర్యనొంది స్థిరమైన ఎసిటాల్‌ల నేర్పరుస్తాయి.

(+)-D- గ్లూకోజ్ మిథైల్ ఆల్కహాల్‌తో HCl సమక్షంలో చర్యనొంది మిథైల్-D-గ్లూకోసైడ్ ఏర్పడుతుంది. మిథైల్-D-గ్లూకోసైడ్‌లో ఒకే మిథైల్ గ్రూపుంటుంది. అయినా ఇది అన్ని ధర్మాలలో ఎసిటాల్‌ను పోలిఉంటుంది. ఇది చాలా వరకు స్థిరమైంది. ఇది గ్లూకోజ్, మిథనాల్‌గా వియోగం చెందదు. ఇంకా గ్లూకోజ్, మిథనాల్‌లు తడిలేని HCl సమక్షంలో చర్యనొంది రెండు సాదృశ్య మిథైల్-D-గ్లూకోసైడ్‌లు ఏర్పడినాయి. వీనిని మిథైల్ -α-D-గ్లూకోసైడ్, మిథైల్-β-D-గ్లూకోసైడ్‌లు అంటారు. ఈ సాదృశ్యాలు మ్యూటారొటేషన్‌ను ప్రదర్శించవు. టోలెన్స్, ఫెయిలింగ్ కారకాలను క్షయీకరించవు.

పై పరిశీలనలు గ్లూకోజుకు వలయ నిర్మాణమున్నట్లు సూచిస్తున్నాయి. గ్లూకోజ్‌లోని C5-OH (δ-కార్బన్‌పై ఉన్న హైడ్రాక్సిల్ గ్రూపు), ఆల్డిహైడ్ గ్రూపుతో అభ్యంతర హెమి ఎసిటాల్ (Intramolecular acetal formation) ఏర్పడడం వల్ల వలయ నిర్మాణం ఏర్పడే అవకాశం ఉన్నది. కింద D-గ్లూకోజ్ ఫిషర్ ప్రక్షేపణను యివ్వడం జరిగింది. దాంట్లో C5- కార్బన్ పైనున్న —OH గ్రూపు అణుతలానికి పై భాగాన (above the plane) నున్నందున యిది కార్బొనిల్ గ్రూపుతో చర్యనొందడానికి అవకాశం లేదు. C5-కార్బన్ పైనున్న —OH గ్రూపుకు, కార్బొనిల్ ప్రమేయ సమూహంతో కలిసి హెమి ఎసిటాల్ ఏర్పడాలంటే, C4-C5 బంధ భ్రమణం (bond rotation) అవసరం. చర్య జరపవలసిన రెండు గ్రూపులు అనుకూల విన్యాసంలో నున్నపుడే, అంటే, ఒకే తలంలో ఉంటేనే చర్య జరుగుతుంది. C4-C5 బంధాన్ని భ్రమింపజేసినపుడు పై రెండు గ్రూపులు ఒకే తలంలోకి వస్తాయి. అపుడు C5-OHతో, కార్బొనిల్ సమూహం చర్యనొంది హెమి ఎసిటాల్ ఏర్పడుతుంది. ఈ హెమి ఎసిటాల్ 6 కార్బన్‌లతో -కూడుకొన్న వలయ నిర్మాణంగా ఉండి రెండు సాదృశ్యాలలో ఉంటుంది. వీనిని 'పైరనోజ్' (pyranose) నిర్మాణాలని, 'D-గ్లూకోపైరనోజ్' అని అంటారు. కొత్తగా ఏర్పడిన అసౌష్ఠవ కార్బన్ ($C_1$) పైనున్న —OH గ్రూపు విన్యాసంలో మాత్రమే ఈ రెండు సాదృశ్యాలు భిన్నంగా ఉంటాయి. పైరనోజ్ నిర్మాణంలో C-1 పైనున్న —OH గ్రూపు కుడివైపుంటే దానిని 'α-D-గ్లూకో పైరనోజ్' అని, —OH గ్రూపు ఎడమవైపుంటే దానిని 'β-D- గ్లూకో పైరనోజ్' అని అంటారు. ఈ నిలువు ఆక్సైడ్ వలయాలను హావర్త్ (Haworth) నిర్మాణాలుగా కూడా రాయవచ్చు. నిలువు ఆక్సైడ్ నిలువుగా నున్న ఆక్సైడ్ వలయాలను హావర్త్ (Haworth) నిర్మాణాలుగా కూడా రాయవచ్చు. (Vertical oxide structure) నిర్మాణ వలయాన్ని కాగితం తలానికి లంబంగా (plane perpendicular to that of paper), వలయ ఆక్సిజన్ కుడివైపు పైకి వచ్చేటట్లు వంచితే హావర్త్ నిర్మాణం ఏర్పడుతుంది. నిలువు ఆక్సైడ్ నిర్మాణంలో కుడివైపున్న గ్రూపులు యిపుడు హావర్త్ నిర్మాణంలో తలానికి కింది వైపు లేదా ఆల్ఫా (α)గా మారతాయి. నిలువు ఆక్సైడ్ నిర్మాణంలో ఎడమవైపున్న గ్రూపులు హార్త్ నిర్మాణంలో బీటా (β)గా మారతాయి. హావర్త్ నిర్మాణంలోని గట్టి గీతలు (Thick lines) పరిశీలకుని (observer)కి కార్బన్ చట్రం (carbon frame work) దగ్గరగా ఉన్నట్లు భావించాలి. α-D- గ్లూకో పైరనోజ్, β-D- గ్లూకో పైరనోజ్‌లు C-1 వద్ద మాత్రమే విన్యాసంలో మార్పుంటుంది. మొదటి దానిలో C-1 పై —OH గ్రూపు α–గా, రెండవదానిలో β–గా ఉంటుంది. C-1 ఎపిమర్‌లను ఆనోమర్‌లు (Anomers) అంటారు. C-1 కార్బన్‌ను 'ఆనోమెరిక్ కార్బన్' (Anomeric carbon) అంటారు. D(+)- గ్లూకోజ్ చాలా వరకు α– మరియు β-D-గ్లూకో పైరనోజ్‌ల సమతాస్థితి మిశ్రమంగా ఉంటూ,

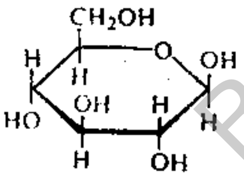
BRAOU

కొద్ది పరిమాణంలో మాత్రమే పెంటా హైడ్రాక్సీ ఆల్డోజ్‌గా ఉంటుంది. D-గ్లూకోజ్ మ్యూటారోటేషన్‌కు కారణం- వివృత శృంఖలం (open chain) ద్వారా ఒక పైరనోజ్ నుండి మరో పైరనోజ్‌కు మారడమే.

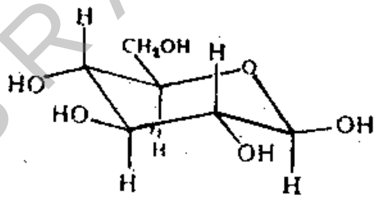



α-D-గ్లూకో పైరనోజ్ β-D-గ్లూకో పైరనోజ్

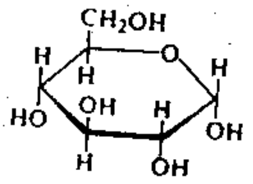
(హెమి ఎసిటాల్ం నిలువు ఆక్సైడ్ నిర్మాణాలు)



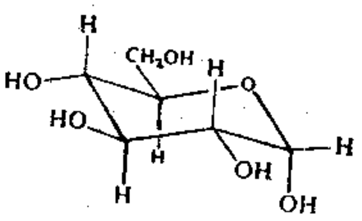
Ia



Ib



IIa



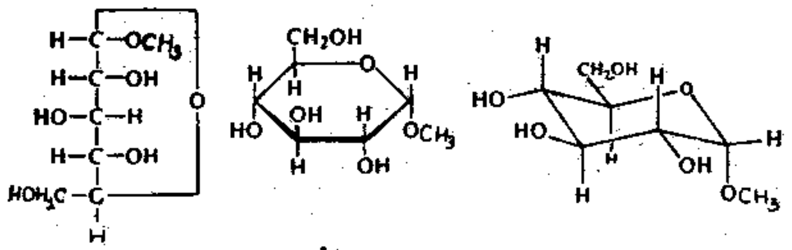
IIb

I.a. β-D- గ్లూకో పైరనోజ్ (హావర్త్ నిర్మాణం) I.b. β-D-గ్లూకో పైరనోజ్ (అనురూపాత్మక నిర్మాణం)

II.a. α-D-గ్లూకో పైరనోజ్ (హవర్త్ నిర్మాణం) II.b. α-D-గ్లూకో పైరనోజ్ (అనురూపాత్మక నిర్మాణం)

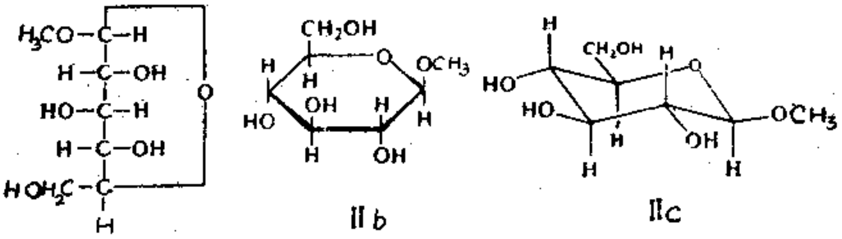
BRAOU

α-D- గ్లూకో పైరనోజ్, β-D-గ్లూకో పైరనోజ్‌లను బాగా అర్థమగు అనురూపాత్మక నిర్మాణాలుగా (Conformational Structures) రాయవచ్చు. ఈ నిర్మాణాలు అణువులోని గ్రూపుల స్థాననిర్దేశకతను (Orientation) ఆక్సియల్ (axial), ఈక్వటోరియల్ (equatorial)గా చూపవచ్చు. కింద మిథైల్ –α మరియు మిథైల్ –β–D-గ్లూకో పైరనోసైడ్‌ల నిలువు ఆక్సైడ్ నిర్మాణాలు, హావర్త్ నిర్మాణాలు, అనురూపాత్మక నిర్మాణాలను చూడవచ్చు.




Ia Ib Ic

I




IIa IIb IIc

II

B R A O U

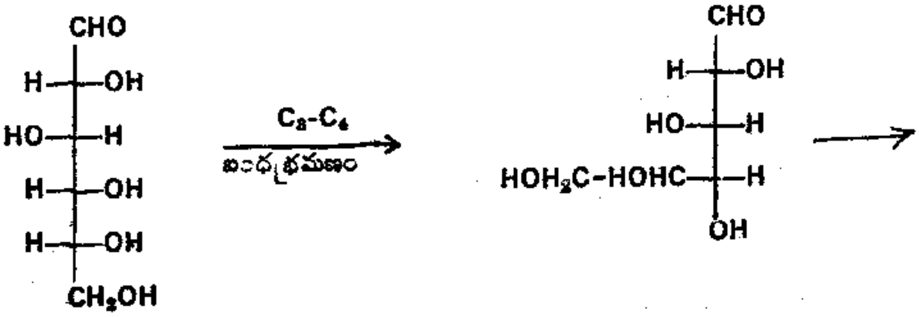
I. మిథైల్-α-D-గ్లూకోపైరనోసైడ్

I.a. నిలువు ఆక్సైడ్ నిర్మాణం, I.b హావర్త్ నిర్మాణం, I.c. అనురూపాత్మక నిర్మాణం,

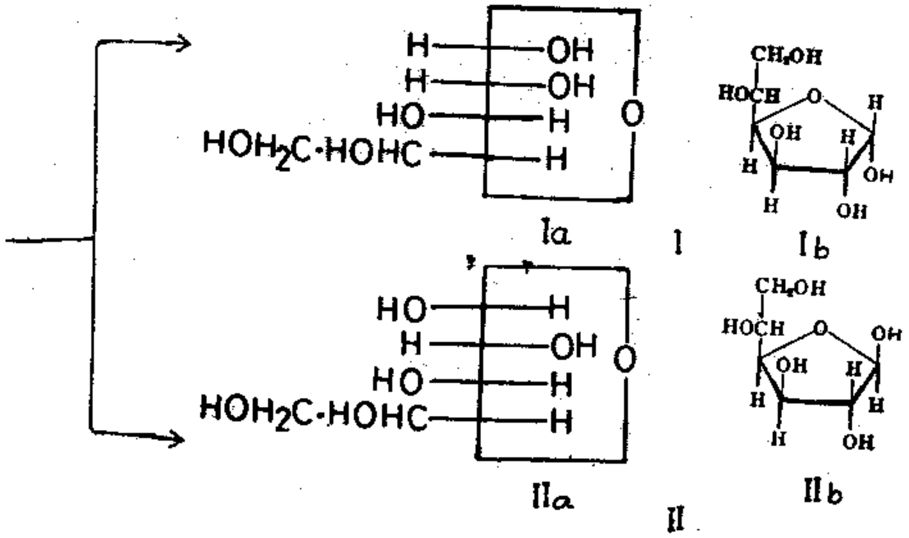
II. మిథైల్-β-D-గ్లూకోపైరనోసైడ్

II.a. నిలువు ఆక్సైడ్ నిర్మాణం, II.b. హావర్త్ నిర్మాణం, II.c. అనురూపాత్మక నిర్మాణం.

పెద్ద గ్రూపులు (Bulky groups) అన్నీ ఈక్వటోరియల్ స్థానంలోనే ఉంటాయని పై నిర్మాణాలలో చూడవచ్చు. α-D-గ్లూకో పైరనోజ్ కన్న β-D-గ్లూకో పైరనోజ్ స్థిరమైందని చెప్పవచ్చు. వీటి రెండింటి సమతాస్థితి మిశ్రమంలో ఎక్కువ భాగం β–సాదృశ్యం ఉంటుంది. గ్లూకోజ్, యితర ఆల్డో హెక్సోజ్‌లు 5–కార్బన్‌లుగల వలయ నిర్మాణంలో (five membered ring) కూడా ఉంటాయని భావించవచ్చు. ఈ నిర్మాణాలను 'ఫ్యురనోజ్'అని అంటారు. D-గ్లూకోజ్ యొక్క ఫ్యురనోజ్ నిర్మాణాలు ఎలా ఏర్పడతాయో కింద చూడవచ్చు.




గ్లూకోజ్

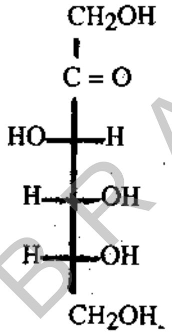



I = α-D- గ్లూకో ఫ్యురనోజ్
II = β-D- గ్లూకో ఫ్యురనోజ్

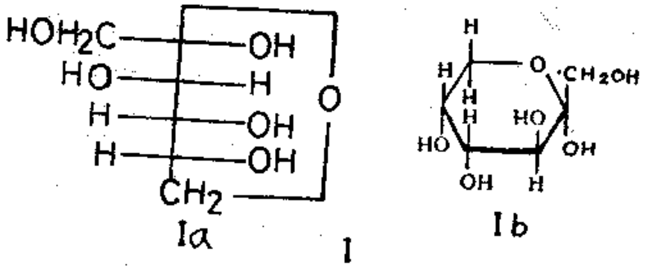
I a = నిలువు ఆక్సైడ్ నిర్మాణం
I b = హోవర్త్ నిర్మాణం

II a = నిలువు ఆక్సైడ్ నిర్మాణం
II b = హోవర్త్ నిర్మాణం

కీటో హెక్సోజ్ (D-ఫ్రక్టోజ్)కు కూడా పైరనోజ్, ఫ్యురనోజ్ నిర్మాణాలు సాధ్యమవుతాయి.



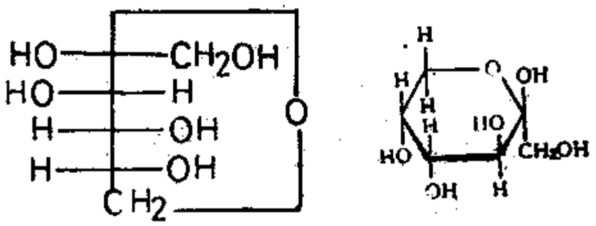
ఫ్రక్టోజ్
(అచక్రీయ నిర్మాణం)




I = α-D-ఫ్రక్టో పైరనోజ్

Ia = నిలువు ఆక్సైడ్ నిర్మాణం
Ib = హోవర్త్ నిర్మాణం

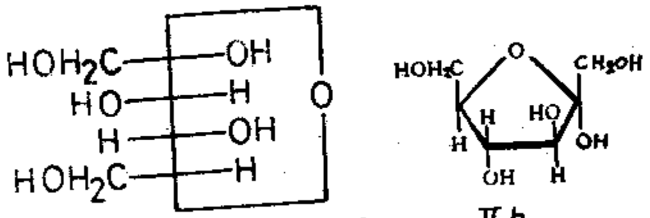
BRAOU



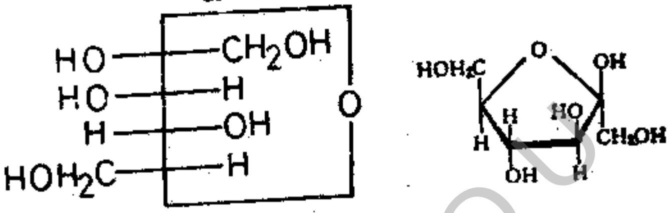
IIa II IIb

II = β-D-ఫ్రక్టో పైరనోజ్

IIa = నిలువు ఆక్సైడ్ నిర్మాణం IIb = హోవర్త్ నిర్మాణం



IIa I IIb



IIa II IIb

I = α-D-ఫ్రక్టో ఫ్యురనోజ్

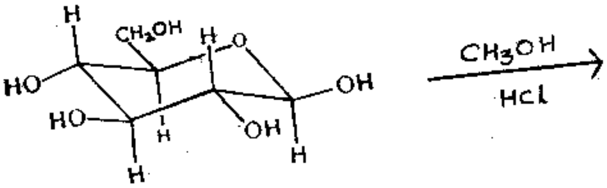
IIa = నిలువు ఆక్సైడ్ నిర్మాణం IIb = హోవర్త్ నిర్మాణం (పై నిర్మాణాలు)

II = β-D-ఫ్రక్టో ఫ్యురనోజ్

IIa = నిలువు ఆక్సైడ్ నిర్మాణం IIb = హోవర్త్ నిర్మాణం (కింది నిర్మాణాలు)

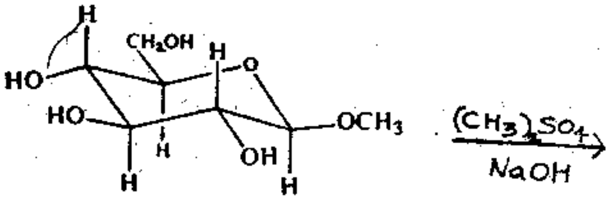
## పాలి ఆల్కైలేషన్

C-1 పైనున్న —OH గ్రూపును మిథనాల్, తడిలేని HClతో చర్యవల్ల మిథిలేషన్ జరిపించవచ్చు. దీనివల్ల మిథైల్ గ్లూకోసైడ్‌లు ఏర్పడతాయి. ఈ మిథైల్ గ్లూకోసైడ్‌లను తిరిగి టెట్రా-O-మిథైల్-D-గ్లూకోసైడ్ లుగా మిథిలేషన్ చేయవచ్చు. విలీన HCl సమక్షంలో ఎసిటాల్ బంధాలు మాత్రమే జలవిశ్లేషణకు లోనవుతాయి, మిగతా బంధాలు ప్రభావితం కావు. కింది చర్యలు β-D(+)- గ్లూకో పైరనోజ్ మిథిలేషన్, దాని జలవిశ్లేషణంను వివరిస్తాయి.

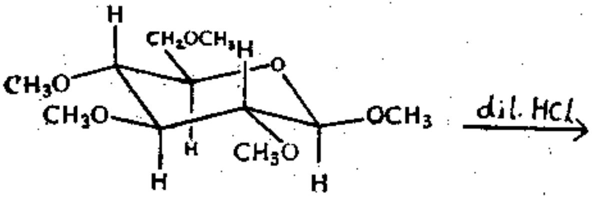


1

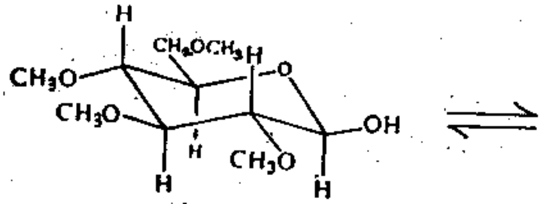
1) β-D-గ్లూకో పైరనోజ్



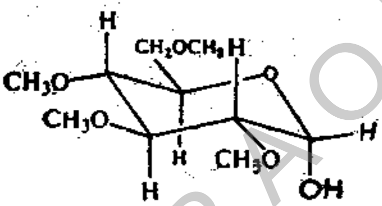

2




3




4




5

2) మిథైల్ -β-D-గ్లూకోపైరనోసైడ్
3) మిథైల్-O-2,3,4,6- టెట్రా మిథైల్ β-D-గ్లూకోపైరనోసైడ్
4) 2,3,4,6-టెట్రా-O-మిథైల్ β-D-గ్లూకోపైరనోజ్ (β- అనోమర్)
5) α- అనోమర్

పై చర్యలు గ్లూకో పైరనోజ్ తో కూడా సాధ్యమవుతాయి.

## 25.9 వలయ పరిమాణం నిర్ధారణ

α,β-D-గ్లూకో పైరనోజ్ లు మిథనాల్ తో తడిలేని HCl సమక్షంలో మిథిలేషన్ చర్యనొంది హెమి ఎసిటాల్ ను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ హెమి ఎసిటాల్ లు డై మిథైల్ సల్ఫేట్ తో క్షార సమక్షంలో చర్యనొంది పెంటామిథైల్ -D-గ్లూకోజ్ ను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ చర్యలు, గ్లూకోజ్ కు 6-కార్బన్ లున్న వలయంగా (six-membered ring) ఉంటుందని సూచిస్తున్నాయి. పెంటా మిథైల్ -D-గ్లూకోజ్ ను విలీన HClతో జలవిశ్లేషణ గావిస్తే α,β-టెట్రా -O-మిథైల్ -D-గ్లూకోజ్ లు ఏర్పడతాయి. ఈ ఏర్పడిన α,β-టెట్రా -O-మిథైల్ -D-గ్లూకోజ్ లలో ఒక —OH గ్రూపు స్వేచ్ఛగా ఉంటుంది. ఈ స్వేచ్ఛా —OH గ్రూపు మొదట హెమి ఎసిటాల్ ఏర్పడటంలో సంబంధంవున్న —OH గ్రూపు. ఈ టెట్రా-O-మిథైల్-D-గ్లూకోజ్ లను ఆక్సీకరణం గావించినపుడు —OH గ్రూపు బంధించబడి వున్న కార్బన్ కు ఇరువైపుల గల C-C బంధాలు విచ్ఛిన్నమై రెండు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల మిశ్రమ మేర్పడుతుంది.

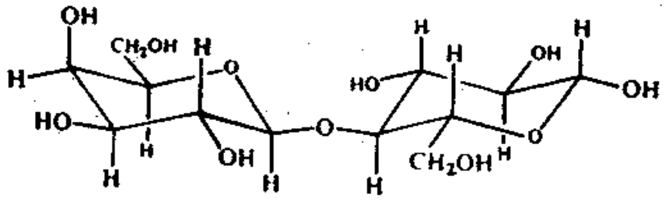
B R A O U

లాక్టోజ్ ఒక రెడ్యూసింగ్ చక్కెర. మ్యూటారొటేషన్‌ను ప్రదర్శిస్తుంది. ఓసజోన్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. దీని జలవిశ్లేషణలో ఒక మోల్ D-గ్లూకోజ్, ఒక మోల్ D-గాలక్టోజ్‌లు ఏర్పడతాయి. β-గాలక్టోసైడ్ బంధాన్ని మాత్రమే విచ్ఛిత్తి చేయగల 'లాక్టేజ్' (Lactase) అనే ఎంజైము కూడా లాక్టోజ్‌ను విచ్ఛిత్తిచేస్తుంది. విచ్ఛిత్తి ప్రయోగాల వల్ల కింది విషయాలు తెలిపినాయి.

1. D-గాలక్టోజ్ C-1తో, D-గ్లూకోజ్ C-4తో β-గ్లూకోసైడిక్ బంధంద్వారా కలిసి వుంటాయి.

2. రెండు మోనోశాకరైడ్‌లు పైరనోజ్ రూపాలలో ఉంటాయి.

- కావున లాక్టోజ్ నిర్మాణం 4-O-(β-D- గాలక్టో పైరనోసైల్) D-గ్లూకో పైరనోజ్ అని తేలింది.




లాక్టోజ్ (β-అనోమర్)

## 26.4 పాలిశాకరైడ్‌లు

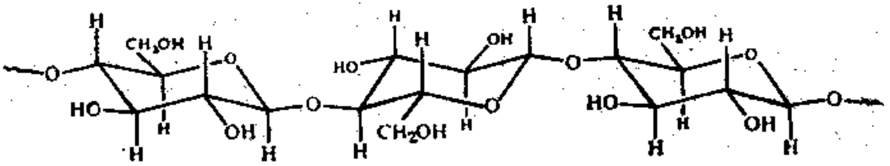
మోనోశాకరైడ్‌ల పాలిమర్‌లను పాలిశాకరైడ్‌లని అంటారు. స్టార్చ్ వంటి పాలిమర్‌లు మొక్కలలో నిర్మాణాత్మక పదార్థాలుగా పనిచేస్తున్నాయి. స్టార్చ్ మొక్కలలో, గ్లైకోజన్ జంతువులలో నిల్వ ఆహారపదార్థాలుగా పనిచేస్తాయి. సెల్యులోజ్, స్టార్చ్‌ల సంఘటనం $(C_6H_{10}O_5)n$ ఫార్ములాతో సూచిస్తారు. కైటిన్ అనే పాలిశాకరైడ్ నిమ్న జాతి జంతువులకు రక్షక పొరగా పనిచేస్తుంది. ఉదాహరణకు, క్రస్టేషియన్‌ల పైభాగాన ఉండే కర్పరాలు (shells) కైటిన్‌తో ఏర్పడినవే. కావున పాలిశాకరైడ్‌లను 'జీవపాలిమర్‌లు' (Biopolymers) అని చెప్పవచ్చు.

### A. సెల్యులోజ్

సెల్యులోజ్ అణుఫార్ములా $(C_6H_{10}O_5)n$. ప్రకృతిలో బాగా లభించే పాలి శాకరైడ్ సెల్యులోజ్ అనిన అతిశయోక్తి కాదు. లభించే మూలాధారం (source) ఏదయినప్పటికీ దానిలో ఉండే సెల్యులోజ్ సంఘటనం మారదు.

సెల్యులోజ్ అణుభారం 200,000-800,000 (n = 1300 నుండి 5000) వరకు ఉంటుంది. ఆమ్లజని విశ్లేషణలో సెల్యులోజ్, D-గ్లూకోజ్‌ని (పరిమాణాత్మకంగా) యిస్తుంది. కాబట్టి సెల్యులోజ్ 'హూమోగ్లూకాన్' (homoglucon) అనవచ్చు. అంటే ఒకే రకమైన మోనో శాకరైడ్‌తో ఏర్పడే పాలిమర్. సెల్యులోజ్‌ను పూర్తిగా మిథైలేషన్, ఎసిటైలేషన్, నైట్రేషన్‌కు గురిచేస్తే త్రిప్రతిక్షేపిత (Trisubstitution) ఉత్పన్నం ఏర్పడుతుంది. దీని బట్టి ప్రతి గ్లూకోజ్ అణువులో మూడు మాత్రమే స్వేచ్ఛా —OH గ్రూపు లున్నవని అర్థమవుతున్నది. పూర్తిగా మిథైలేట్ చేసిన సెల్యులోజ్‌ను జలవిశ్లేషణ చేస్తే 2,3,6-ట్రై-O-మిథైల్ -D-గ్లూకోజ్ వస్తుంది. దీని బట్టి ప్రతి గ్లూకోజ్ అణువులో 2,3,6-స్థానాలలో నున్న —OH గ్రూపులు స్వేచ్ఛగా ఉంటాయని, అవి మాత్రమే మిథైలేషన్‌లో మిథైలేట్ అవుతున్నాయని తెలుస్తున్నది. ఇంకా 1,4,5-స్థానాలలోని —OH గ్రూపులు ఏదో ఒక రకమైన బంధంలో పాల్గొంటున్నాయని కూడా తెలుస్తున్నది. సెల్యులోజ్‌ను ఎసిటాలిసిస్ (Acetolysis)కు గురిచేసినప్పుడు (ఎసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో ఒకేసారి ఎసిటైలేషన్, జలవిశ్లేషణ చర్య జరపడం) సెల్లో బయోజ్ ఆక్టాఎసిటేట్ ఏర్పడుతుంది. దీని వల్ల కింది విషయాలు తెలుస్తున్నాయి.

1. సెల్యులోజ్‌లో D-గ్లూకోజ్ ప్రమాణాలుంటాయని, అవి పైరనోజ్ రూపంలో ఉన్నాయని తెలుస్తున్నది.
2. D-గ్లూకోజ్ ప్రమాణాలు β–బంధాలతో కలిసి పాలిమర్ ఏర్పడుతున్నదని తెలుస్తున్నాది.
3. D-గ్లూకోజ్ ప్రమాణాలు వరుసగా C-1పై నున్న —OH గ్రూపు యొక్క ఒక ప్రమాణం, C-4 పైనున్న, గ్రూపు యొక్క మరో ప్రమాణంతో, వరుసగా కలిసి పాలిమర్ ఏర్పడుతుందని తెలుస్తున్నది.




సెల్యులోజ్ అణువులో ఒక భాగం

సెల్యులోజ్ దారాలు, నారలను (fibres) కూడ ఏర్పడుతుంది. సెల్యులోజ్ రేఖీయంగా ఉంటుందని భావించవచ్చు. X-కిరణ విశ్లేషణలపై భావనను సమర్థిస్తుంది. పొడవైన సెల్యులోజ్ శృంఖలాలు హైడ్రోజన్ బంధాలతో బంధించబడి, దగ్గరదగ్గరగా ఉంటాయి. అందుకే సెల్యులోజ్ గట్టి నారలను ఏర్పరుస్తుంది.

B. సెల్యులోజ్, దాని ఉత్పన్నాల ఉపయోగాలు

a) సెల్యులోజ్

i) విస్కోజ్ రేయాన్ (Viscose rayon) : సెల్యులోజ్‌ను, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, కార్బన్ డై సల్ఫైడ్ ద్రావణాలతో కలిపితే సెల్యులోజ్ జాంథేట్ కొల్లాయిడల్ ద్రావణం ఏర్పడుతుంది. దీనినే 'విస్కోజ్' అంటారు. దీనిని బలంగా 'స్పిన్నరెట్' (spinneret) (గొట్టం ఒక చివర మూసి ఉండి, దానికి చిన్నచిన్న రంధ్రాలున్న అమరిక) ద్వారా ఆమ్లద్రావణం లోనికి పోనిచ్చినపుడు సెల్యులోజ్ దారాలేర్పడతాయి. దీనినే 'రేయాన్' అంటారు. దీనిని వస్త్రపరిశ్రమలో ఉపయోగిస్తారు. రేయాన్‌ను పునరుత్పత్తి చేసిన సెల్యులోజ్ అని కూడా అంటారు.

ii) సెల్లోఫేన్ : ఆమ్లయానకంలో విస్కోజ్‌ను రోలర్ల ద్వారా పరచినపుడు సెల్లోఫేన్ ఏర్పడుతుంది. దీనిని ప్యాకింగ్ కొరకు వాడతారు.

b) సెల్యులోజ్ నైట్రేట్ (ప్రొస్టలిన్)

i. సెల్యులోజ్ డై నైట్రేట్ ఈథర్‌లోనూ, ఆల్కహాల్‌లోనూ కరగదు. కాని ఈథర్, నీరుల 1:1 మిశ్రమంలో మాత్రం కరుగుతుంది. ఈ ఏర్పడిన ద్రావణాన్ని 'కొల్లోడియాన్' (Collodion) అంటారు. దీనిని గాయాలపై పుండ్లపై (wounds) పరచినపుడు, ద్రావణి ఇగిరిపోయి పారదర్శక, రక్షక పొర ఏర్పడుతుంది. ఇది చర్మంలాగా యుండడంవల్ల దీనిని కొత్త చర్మం (New skin) అని కూడా పిలుస్తారు.

ii. సెల్యులాయిడ్ : కొల్లోడియాన్, కాంఫర్‌లను కలిపి వేడిచేస్తే ఒక జిలాటిన్ (gelatin) లాంటి పదార్థం ఏర్పడుతుంది. ఇది గట్టి పడి ప్లాస్టిక్ నేర్పరుస్తుంది. ఈ ప్లాస్టిక్‌ను సెల్యులాయిడ్ అంటారు.

సెల్యులోజ్ ట్రై నైట్రేట్ ను 'గన్ కాటన్' (Gun cotton) అంటారు. దీనిని 'ప్రొపెల్లెంట్' (Propellant)గా వాడతారు.

c) సెల్యులోజ్ ఎసిటేట్ : సేఫ్టీ గ్లాస్, ఎసిటేట్ రేయాన్‌ల తయారీలో వాడతారు.

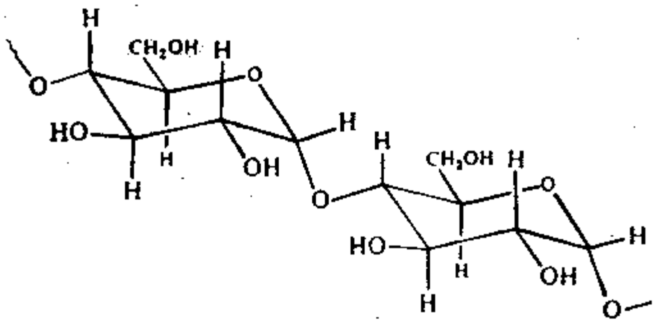
i. సెల్యులోజ్ ఎసిటేట్ ఎసిటోన్ ద్రావణాన్ని రెండు గ్లాస్ పొరల మధ్య నుండి పంపించితే సేఫ్టీ గ్లాస్ తయారవుతుంది. అపుడు గ్లాస్ పగిలినపుడు గ్లాస్ ముక్కలు వెల్లావెదురై పోవడానికి అవకాశం ఉండదు.

B R A O U

**ii. ఎసిటేట్ రేయాన్ :** సెల్యులోజ్ ఎసిటేట్‌ను స్పిన్నరెట్ ద్వారా పంపిస్తే సన్నని సెల్యులోజ్ ఎసిటేట్ దారాలు లభ్యమౌతాయి. ఈ దారాలనే ఎసిటేట్ రేయాన్ అంటారు.

### C. స్టార్చ్

స్టార్చ్ అణుఫార్ములా $(C_6H_{10}O_5)n$. జలవిశ్లేషణలో పరిమాణాత్మకంగా D-గ్లూకోజ్ ఏర్పడుతుంది. స్టార్చ్‌ని మిథైలేట్ చేస్తే ట్రై మిథైల్ ఉత్పన్నం ఏర్పడుతుంది. దీన్ని జలవిశ్లేషణం చేస్తే 2,3,6-ట్రై -O-మిథైల్ D-గ్లూకోజ్ ముఖ్య ఉత్పన్నంగా ఏర్పడుతుంది. డయాస్టేజ్ ఎంజైము, స్టార్చ్‌ని విచ్ఛిత్తి (జలవిశ్లేషణం) చేసి మాల్టోజ్‌గా మార్చుతుంది. మాల్టోజ్ ప్రమాణాలు స్టార్చ్‌లో ఉన్నట్లు తోస్తుంది. అంటే చాలా D-గ్లూకో పైరనోజ్ ప్రమాణాలు 1,4 స్థానాలలో α-బంధంతో కలిసి స్టార్చ్ ఏర్పడుతుందని తెలుస్తున్నది.




స్టార్చ్ అణువులో ఒక భాగం

స్వగ్గత ప్రయోగాలవల్ల స్టార్చ్ శాఖాయుత నిర్మాణాన్ని కలిగియుంటుందని తెలిసింది. స్టార్చ్‌ని రెండు భాగాలుగా వేరుపరచవచ్చు. అవి α-అమైలేజ్, β-అమైలేజ్. స్టార్చ్‌ను నీటిలో వేసి, ఏర్పడే అవలంబనాన్ని బాగా వేడిచేసి, బ్యుటనాల్ కలిపి, చల్లార్చితే α-అమైలేజ్ అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. β-అమైలేజ్‌ను 'అమైలోపెక్టిన్' అని కూడా అంటారు. α-అమైలేజ్ అవక్షేపాన్ని వేరుపరచగా మిగిలిన మాతృద్రావణానికి మిథనాల్ కలిపితే β-అమైలేజ్ ఏర్పడుతుంది. α-అమైలేజ్ నీటిలో కరుగుతుంది. ఇది అయోడిన్‌తో నీలిరంగు (Blue)నిస్తుంది. β-అమైలేజ్ నీటిలో కరగదు. ఇది అయోడిన్‌తో ఉదారంగు (violet)నిస్తుంది. α, β-అమైలేజ్‌లు రెండూ పాలిమర్లే. వీటి అణుభారం, వీనిని తయారుచేయువిధానాన్ని బట్టి ఉపయోగించే స్టార్చ్‌ని బట్టి మారుతుంది.

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :** స్టార్చ్ మరియు సెల్యులోజ్‌ల మధ్యగల అణునిర్మాణ తేడా ఏమి ?

## 26.5 సారాంశం

డైశాకరైడ్‌లు జలవిశ్లేషణలో రెండు మోల్‌ల మోనో శాకరైడ్‌లనేర్పరచు చక్కెరలు. ఈ భాగంలో డైశాకరైడ్‌లు అయిన సుక్రోజ్, మాల్టోజ్, సెల్లోబయోజ్ మరియు లాక్టోజ్‌ల అణునిర్మాణ నిర్ధారణ పద్ధతులు చర్చించబడినవి. స్టార్చ్ మరియు సెల్యులోజ్ పాలిశాకరైడ్‌లు. గ్లూకోజ్ ఈ రెండింటి అంతిమ జలవిశ్లేషణ క్రియాజన్యము. సెల్యులోజ్ 1,4-β-బంధాలుగల గ్లూకోజ్ సరళపాలిమర్. పాక్షిక జలవిశ్లేషణలో అది సెల్లోబయోజ్‌ను ఏర్పరచును. స్టార్చ్‌లో జలద్రావణీయత 1,4 -α-బంధాలుగల గ్లూకోజ్ సరళ పాలిమర్ అమైలోజ్ మరియు జలద్రావణీయతలేని 1,4-మరియు 1,6 α-బంధాలుగల గ్లూకోజ్ శాఖాయుత పాలిమర్ అమైలోపెక్టిన్ (β-అమైలోజ్) ఉంటాయి. పాక్షిక విశ్లేషణలో స్టార్చ్ మాల్టోజ్‌ను ఏర్పరచును.

BRAOU

## 26.6 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. కింది ప్రశ్నలకు ప్రతిదానికి 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. స్టార్చ్‌ని రెండు భాగాలుగా ఏ విధంగా వేరుచేస్తారు?
2. కింది వానిని జలవిశ్లేషణ (విచ్ఛిత్తి) చేసే ఎంజైము(ల)ను పేర్కొనండి.
   a) సుక్రోజ్, b) మాల్టోజ్, c) సెల్లోబయోజ్, d) లాక్టోజ్, e) స్టార్చ్, f) సెల్యులోజ్
3. సుక్రోజ్‌ను కింది కారకాలతో వరుసగా చర్య జరిపిస్తే ఏం జరుగుతుందో తెలపండి? సమీకరణాలు రాయండి.

   (i) $(CH_3)_2SO_4$ + NaOH (ii) విలీన HCl

II. కింది ప్రశ్నలకు ప్రతిదానికి 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. a) సెల్యులోజ్, స్టార్చ్ అణువులలోని పునరావృతమయ్యే (repeating units) ప్రమాణాలను రాయండి. వాటి రెండింటి ధర్మాలలో భేదాలకు కారణాలు పేర్కొనండి.

   b) సెల్యులోజ్ ఉపయోగకరమైన ఉత్పన్నాలను గూర్చి సంక్షిప్త వ్యాఖ్య రాయండి.
2. డైశాకరైడ్‌లనగా నేమి? సుక్రోజ్ నిర్మాణాన్ని రాబట్టడానికి చేసిన ప్రయోగాలను గూర్చి రాయండి.
3. పాలిశాకరైడ్‌లనగా నేమి? స్టార్చ్, సెల్యులోజ్ నిర్మాణాలను రాబట్టడానికి చేసిన ప్రయోగాల గూర్చి రాయండి.

## 26.7 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. మాల్టోజ్ మరియు సెల్లోబయోజ్ రెండూ గ్లూకోజ్ యొక్క డైశాకరైడ్‌లే కాని మొదటిదానిలో 1,4-α-బంధము, రెండవదానిలో 1,4- β-బంధాలుంటాయి.

2. సెల్యులోజ్ β-బంధాలను కలిగియున్న గ్లూకోజ్ యొక్క సరళ పాలిమర్. స్టార్చ్‌లో 1,4-α-బంధాలుగల గ్లూకోజ్ సరళ పాలిమర్ అమైలోజ్ మరియు సాపేక్షంగా ఎక్కువ అణుభారమున్న 1,4- మరియు 1,6 α- బంధాలు గల గ్లూకోజ్ శాఖాయుత పాలిమర్ అమైలో పెక్టిన్ ఉంటాయి.

రచన : డా॥ పి.యస్.యన్. రెడ్డి
అనువాదం : శ్రీ వి. సంతోష్ రెడ్డి

BRAOU

(అనుబంధం-I). పదార్థానికి సమతల ధృవిత కాంతిని భ్రమింపచేసే సామర్థ్యాన్ని 'ధృవణ భ్రమణత' (optical activity) అంటారు.

సమతల ధృవిత కాంతిని కుడివైపుకు భ్రమింపచేసే (లేదా త్రిప్పే) పదార్థాలను 'డెక్స్ట్రో రొటేటరీ' (dextro rotatory, d)అని, ఎడమవైపుకు త్రిప్పే పదార్థాలను 'లీవో రొటేటర్' (levo rotatory, l) పదార్థాలని పిలుస్తారు. ఈ భ్రమణ కోణం (లేదా త్రిప్పేకోణం) పదార్థ ద్రావణం గాఢత, ఉష్ణోగ్రత, వాడే ద్రావణి, ఉపయోగించే కాంతి తరంగ దైర్ఘ్యం, ద్రావణంలో కాంతి ప్రయాణించే దూరం లాంటి అంశాలపై ఆధారపడుతుంది.

పదార్థం విశిష్ట భ్రమణాన్ని (specific rotation) క్రింది సమీకరణంతో వ్యక్తం చేస్తారు.

$$\left[\alpha\right]_{\lambda}^{t} = \frac{\alpha}{l \times c}$$

ఇక్కడ $\alpha$ = కొలిచిన కోణం (డిగ్రీలలో)

$l$ = పొలారిమీటర్ పొడవు (డెసిమీటర్లలో)

$c$ = ద్రావణం గాఢత (గ్రా/మి.లీ.లలో). శుద్ధద్రవాలకు 'c'ని దాని సాంద్రతతో అంటే గ్రా/మి.లీ.లతో ప్రతిక్షేపించవచ్చు

$t$ = ఉష్ణోగ్రత

$\lambda$ = ఉపయోగించే కాంతి తరంగదైర్ఘ్యం

విశిష్ట భ్రమణాలను రాసేటపుడు- ఉష్ణోగ్రత, ద్రావణి, ఉపయోగించే కాంతి తరంగ దైర్ఘ్యం అంశాలను కూడా సూచించాలి. కాబట్టి విశిష్ట భ్రమణాన్ని క్రింది విధంగా నిర్వచించవచ్చు. 1 డెసిమీటర్ పొడవు గొట్టం లోని, 1 గ్రా /మి.లీ. గాఢత గల ద్రావణం త్రిప్పే కోణాన్నే విశిష్ట భ్రమణం అంటారు. $\left[\alpha\right]_{D}^{25^{o}} = -66$ అని రాస్తే పదార్థం లీవో రొటేటరీ అని, 25°C ఉష్ణోగ్రత వద్ద, సోడియం ఆవిరి దీపాన్ని (589.3 nm) కాంతిగా తీసుకొన్నపుడు దాని విశిష్టభ్రమణం -66° ఉన్నదని తెలుపుతుంది.

కొన్నిసార్లు విశిష్ట భ్రమణానికి బదులు అణుభ్రమణాన్ని (Molecular rotation,[M]) వాడతారు.

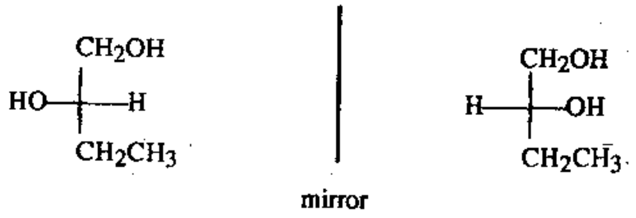
పదార్థం అణుభారం (molecular weight), దాని విశిష్ట భ్రమణాల గుణకమే (product) 'అణు భ్రమణం' అంటారు.

$$\left[M\right]_{\lambda}^{t} = \frac{\left[\alpha\right]_{\lambda}^{t} \times M}{100}$$ ఇందులో M = పదార్థం అణుభారం.

కర్బన సమ్మేళనాలలోని అసౌష్టవ కార్బన్‌కు, ధృవణ భ్రమణత అనే దృగ్విషయానికి సంబంధమున్నట్లు మొట్టమొదట **వాంట్‌హాఫ్ (Vant Hoff), లి బెల్ (Le Bel)** శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టినారు. నాలుగు భిన్నమైన గ్రూపులలో బంధించబడి ఉన్న కార్బన్‌ను 'అసౌష్టవ కార్బన్' (Asymmetric carbon) అంటారు. అసౌష్టవ కార్బన్ లేని సమ్మేళనాలు కూడా ఈ ధృవణ భ్రమణత అనే దృగ్విషయాన్ని ప్రదర్శిస్తున్నాయని మనకు తెలుసు. ఇంకా రెండు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ అసౌష్టవ కార్బన్‌లున్న సమ్మేళనాలు ఈ భ్రమణ ధృవణత అనే దృగ్విషయాన్ని ప్రదర్శించడం లేదని కూడా మనకు తెలుసు. ధృవణ భ్రమణతను ప్రదర్శించాలంటే సమ్మేళనం, దర్పణ ప్రతిబింబ సంబంధమున్న (Mirror image relationship) అధ్యారోపితం కాని నిర్మాణాలుగా ఉండగలగాలి. పై పరిస్థితులుంటేనే ధృవణభ్రమణతను పదార్థం ప్రదర్శిస్తుందని యిపుడు నిర్ధారణ అయింది.

BRAOU

ఉదాహరణకు, 2-మిథైల్-1-బ్యుటనాల్ $HOH_2C—{}^{*}CH(CH_3)CH_2—CH_3$ ఒక అసౌష్ఠవ కార్బన్‌ను కలిగియుంటుంది. (దీనిని * తో సూచిస్తారు.) ఈ కార్బన్ నాలుగు భిన్నమైన గ్రూపులతో అంటే $CH_2OH$, H, $CH_3$, $CH_2CH_3$ అనే గ్రూపులతో బంధించబడి ఉంది. కావున 2-మిథైల్-1-బ్యుటనాల్‌కు రెండు త్రిమితీయ సాదృశ్యాలుండడానికి అవకాశం ఉంది. ఈ రెండు సాదృశ్యాల ఫిషర్ ఫార్ములాలను (అనుబంధం- II) క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి.




2-మిథైల్-1-బ్యుటనాల్ ఎనాన్షియోమర్‌లు

పై రెండు అణువుల సమ్మేళనాలను పరిశీలించి చూస్తే ఈ రెండు ఒకే విధంగా లేవని తెలుస్తుంది. (ఈ రెండు అణువుల నిర్మాణాలు ఒకే అమరికలో యుండవు).

ఈ రెండు అణువుల్లో ఏ ఒక్క అణువునైనా దర్పణం ముందుంచితే దాని ప్రతిబింబం, రెండో అణువు ఒకే విధంగా ఉంటాయి. మరో విధంగా చెప్పాలంటే I, II నిర్మాణాలు అధ్యారోపితం కాని (non-super imposable) దర్పణ ప్రతిబింబ సంబంధాన్ని కలిగి ఉన్నాయి. కేవలం అసౌష్ఠవ (chiral) అణువులు మాత్రమే అధ్యారోపితంకాని దర్పణ ప్రతిబింబ సాదృశ్యాలుగా ఉంటాయి. కావున 2-మిథైల్-1-బ్యుటనాల్ అణువులను 'అసౌష్ఠవ (chiral) అణువులు' గా పిలుస్తారు. I, II నిర్మాణాలను 2-మిథైల్-1-బ్యుటనాల్ యొక్క ఎనాన్షియోమర్లు అని, ఆప్టికల్ ఆంటిపోడ్స్ (Optical antipodes) అని అంటారు

పై రెండు నిర్మాణాలలో ఒక నిర్మాణం 2-మిథైల్-1-బ్యుటనాల్ యొక్క డెక్స్ట్రో రొటేటరీ సాదృశ్యాన్ని, మరో నిర్మాణం లీవోరొటేటరీ సాదృశ్యాన్ని సూచిస్తుంది. ఇక్కడ గుర్తుంచుకోవలసిన ముఖ్యమైన విషయం ఏమిటంటే- ఈ రెండు నిర్మాణాలలో ఏది డెక్స్ట్రో రొటేటరీ సాదృశ్యం, ఏది లీవో రొటేటరీ సాదృశ్యం అని ఊహించడం అసాధ్యం. ఎనాన్షియోమర్లు రెండూ ఒకేరకమైన భౌతిక, రసాయనిక ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి. సమతల ధృవిత కాంతిని ప్రభావితంచేసే అంశంలో మాత్రమే యివి రెండూ భిన్నంగా ఉంటాయి. ఇంకా వీటి విశిష్ట భ్రమణం కూడా సమానంగా ఉంటుంది. కాని భ్రమణ దిశలోనే తేడా ఉంటుంది. 2-మిథైల్-1-బ్యుటనాల్ ఎనాన్షియోమర్ల కొన్ని ముఖ్యమైన భౌతిక ధర్మాలను క్రింద యివ్వబడినాయి.

BRAOU

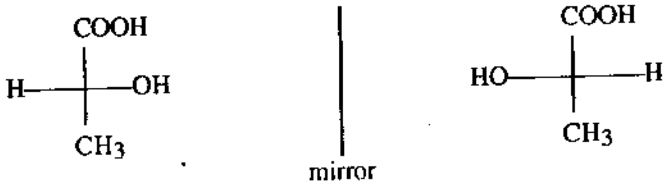
| భౌతిక ధర్మం | d లేదా (+)-2-మిథైల్-1-బ్యుటనాల్ | l లేదా (-)-2-మిథైల్-1-బ్యుటనాల్ |
|---|---|---|
| 1. విశిష్ట భ్రమణం | + 5.90 | —5.90 |
| 2. బాష్పీభవన స్థానం | 128.9°C | 128.9°C |
| 3. సాంద్రత | 0.8193 | 0.8193 |

పై పట్టికను (విశిష్ట భ్రమణం) బట్టి ఎనాన్షియోమర్లు సమతల ధృవిత కాంతిని భిన్న దిశలలో, సమాన పరిమాణంలో త్రిప్పుతున్నాయని తెలుస్తున్నది. సమాన పరిమాణంలో నున్న రెండు ఎనాన్షియోమర్ల మిశ్రమాన్ని 'రెసిమిక్ మిశ్రమం' (Recemic mixture) అంటారు. రెసిమిక్ మిశ్రమం ధృవణ భ్రమణతను ప్రదర్శించదు. కాని సరైన పద్ధతులతో వీనిని విడదీయవచ్చు (can be resolved). అసౌష్ఠవ అణువుల నిర్మాణాలలో ఒకటి లేదా ఎక్కువ కార్బన్‌లుండవచ్చు.

అవగాహన ప్రశ్న – 1 : అసౌష్ఠవ కర్బన పరమాణువు అనగా నేమి?

## 27.4 ఒక అసౌష్టవ కార్బన్ ఉన్న అణువులు

2-మిథైల్-1-బ్యుటానాల్‌ను ఒక అసౌష్టవ కార్బన్ ఉన్న అణువుకు ఉదాహరణగా తీసుకోవచ్చు. ఇటువంటి సమ్మేళనాలు రెండు సాదృశ్యాలుగా అంటే, డెక్స్ట్రో రొటేటరీ, లీవోరొటేటరీ సాదృశ్యాలుగా ఉంటాయని యింతకు ముందే గమనించాం. ఈ సాదృశ్యాలనే ఎనాన్షియోమర్‌లు లేదా ఆప్టికల్ ఆంటిపోడ్‌లు అని కూడా పిలుస్తారు. ఇది ఒక అసౌష్టవ కార్బన్ ఉన్న అణువుల్ని గురించి సాధారణ పరిశీలన. ఒక అసౌష్టవ కార్బన్ గల అణువుకు 'లాక్టిక్ ఆమ్లం' (Lactic acid)ను బాగా తెలిసిన ఉదాహరణగా తీసుకోవచ్చు (ఇది α-హైడ్రాక్సీ ప్రొపియోనిక్ ఆమ్లం $CH_3CHOHCOOH$). కండరాలలో ఉత్పత్తి అయ్యే లాక్టిక్ ఆమ్లం సార్కో-లాక్టిక్ ఆమ్లం, (sarcolactic acid) డెక్స్ట్రో రొటేటరీ సాదృశ్యం. పులిసిన పాలలో ఏర్పడే లాక్టిక్ ఆమ్లం (పాలలోని లాక్టోస్ కిణ్వప్రక్రియకు లోనై ఏర్పడే లాక్టిక్ ఆమ్లం) లీవోరొటేటరీ సాదృశ్యం.

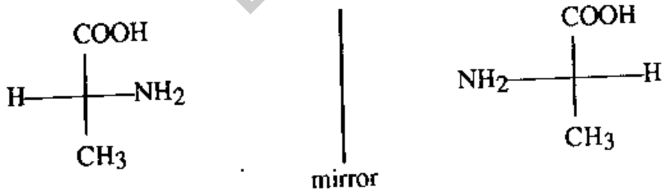



లాక్టిక్ ఆమ్లం ఎనాన్షియోమర్లు

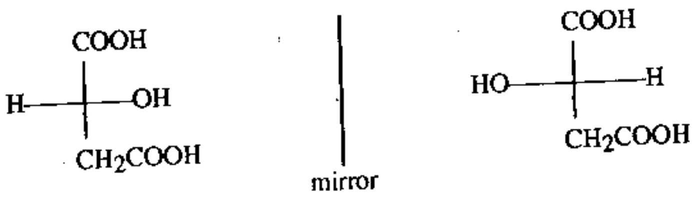
ఒకే అసౌష్టవ కార్బన్ కల సమ్మేళనాలయిన గ్లిసరాల్డిహైడ్ ($OHC—CH(OH)—CH_2OH$), అలనీన్ ($HOOC—CH(NH_2)—CH_3$), మాలిక్ ఆమ్లం ($HOOC—CH(OH)—CH_2—COOH$)- ఎనాన్షియోమర్లను కింద చూపడం జరిగింది.

గ్లిసరాల్డిహైడ్ ఎనాన్షియోమర్లు

BRAOU




అలనీన్ ఎనాన్షియోమర్లు




మాలిక్ ఆమ్లం ఎనాన్షియోమర్లు

H,D వంటి ఐసోటోపులు గుర్తించదగు (detectable) ధ్రువణ భ్రమణ సాదృశ్యాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. కావున α-D-ఇథైల్ బెంజీన్ $CH_3$—CH(D)—$C_6H_5$ ధ్రువణ భ్రమణ సాదృశ్యాన్ని (లేదా ఎనాన్షియోమెరిజమ్) ప్రదర్శిస్తుంది.

ఇథైల్ బెంజీన్ ఎనాన్షియోమర్లు

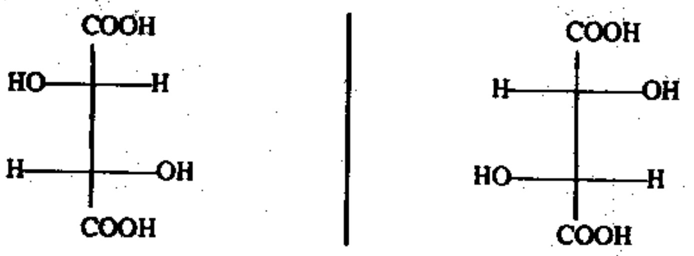
## 27.5 రెండు అసౌష్టవ కార్బన్‌లున్న అణువులు

కార్బోహైడ్రేట్లు, ఆల్కలాయిడ్లులాంటి సహజసిద్ధ సమ్మేళనాలలో (Natural products) రెండు లేదా అంతకన్న ఎక్కువ అసౌష్టవ కార్బన్‌లుంటాయి. రెండు అసౌష్టవ కార్బన్‌లున్న సమ్మేళనాలలో, ఈ రెండు అసౌష్టవ కార్బన్‌లకు బంధింపబడి ఉన్న గ్రూపులు ఒకే విధంగా ఉండవచ్చు లేదా భిన్నంగా ఉండవచ్చు. కాబట్టి రెండు అసౌష్టవ కార్బన్‌లున్న సమ్మేళనాలను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. (1) రెండు సమాన అసౌష్టవ కార్బన్‌లు (two similar assymmetric carbon atoms)న్న సమ్మేళనాలు, (2) రెండు అసమాన అసౌష్టవ కార్బన్‌లున్న (two dissimilar assymmetric carbon atoms) సమ్మేళనాలు

## 27.6 రెండు సమాన అసౌష్టవ కార్బన్‌లున్న అణువులు

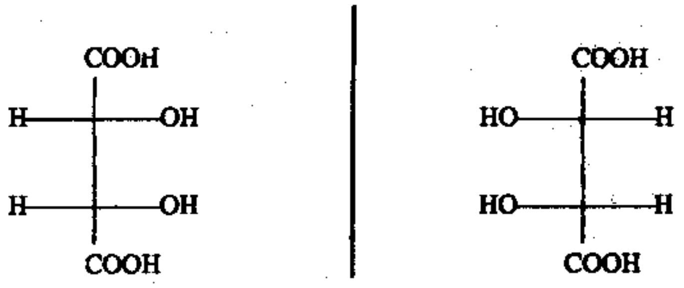
టార్టారిక్ ఆమ్లంలో HOOC—$\overset{*}{C}$H(OH)—$\overset{*}{C}$H(OH)–COOH, ప్రతి అసౌష్టవ కార్బన్ ఒకే విధమైన నాలుగు గ్రూపులతో (—H,—OH,—COOH,$\overset{*}{C}$H(OH)COOH) బంధింపబడి యుంటుంది. కాబట్టి టార్టారిక్ ఆమ్లాన్ని రెండు సమాన అసౌష్టవ కార్బన్‌లున్న సమ్మేళనానికి (molecules with two similar asymmetric carbon atoms) మంచి ఉదాహరణగా పేర్కొనవచ్చు. టార్టారిక్ ఆమ్లం విషయంలో సాధ్యమయ్యే మూడు సాదృశ్యాలుగా ఉండే అవకాశం ఉంది. అవి రెండు ఎనాన్షియోమర్లు (డెక్స్ట్రో, లీవో టార్టారిక్ ఆమ్లాలు) ధ్రువణ భ్రమణాలను ప్రదర్శిస్తాయి. మూడవది (మీసో టార్టారిక్ ఆమ్లం) ధ్రువణ భ్రమణాలను ప్రదర్శించదు. టార్టారిక్ ఆమ్లం యొక్క ఎనాన్షియోమర్లు, మీసోటార్టారిక్ ఆమ్లాల ఫిషర్ ప్రక్షేపణ ఫార్ములాలను కింది చూపబడ్డాయి.

BRAOU




III mirror IV

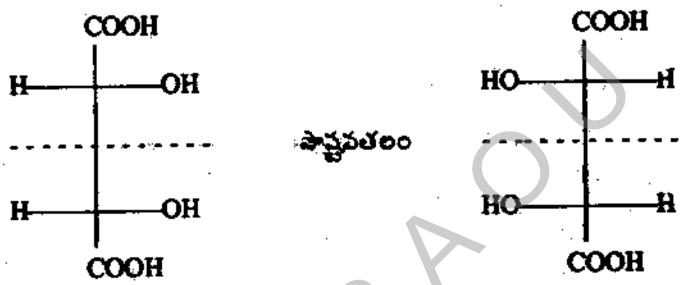
టార్టారిక్ ఆమ్లం ఎనాన్షియోమర్లు




V mirror VI

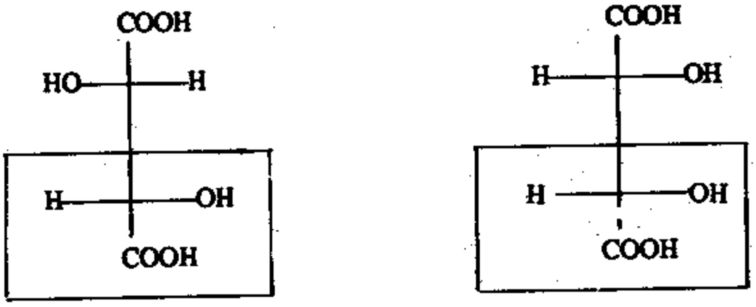
## మీసో టార్టారిక్ ఆమ్లం

V, VI నిర్మాణాలకు దర్పణ ప్రతిబింబ సంబంధం ఉంది. కాని అవి అధ్యారోపితాలే (Superimposable). Vవ నిర్మాణాన్ని కాగితం తలంలో (Plane of the paper) 180° త్రిప్పినపుడు VIవ నిర్మాణం లభిస్తుంది. అలాగే VIవ నిర్మాణాన్ని 180° కాగితం తలంలో త్రిప్పినపుడు Vవ నిర్మాణం లభిస్తుంది. కావున, V,VI నిర్మాణాలు రెండూ ఒకే త్రిమితీయ సాదృశ్యమని చెప్పవచ్చు. దీనినే మీసో సాదృశ్యంగా పేర్కొంటారు. ఈ అణువుకు సౌష్టవ తలం (Plane of symmetry) ఉంటుంది. ఈ తలం రెండు అసౌష్టవ కార్బన్‌ల మధ్య బంధాన్ని సమద్విఖండన (bisect) చేస్తుంది. దీని వల్ల లభించే రెండు అర్ధభాగాలు (two half parts) దర్పణ ప్రతిబింబ సంబంధాన్ని కలిగి యుంటాయి. రెసిమిక్ మిశ్రమం వలె మీసో సమ్మేళనాలను విడదీయలేము (cannot be resolved).



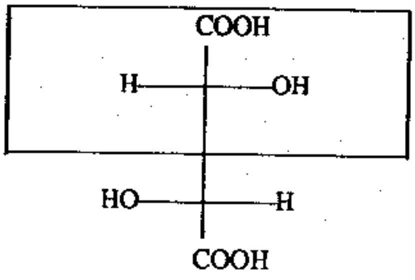

V VI

BRAOU

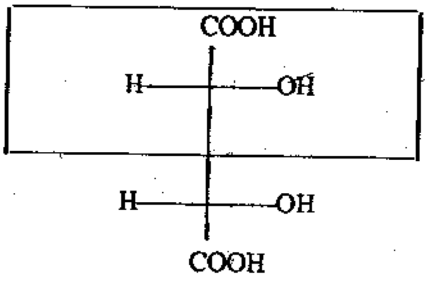



III V

III, V నిర్మాణాలను చూస్తే ఒక విషయం బోధపడుతుంది. కింది అసౌష్టవ కార్బన్ పైనున్న గ్రూపుల విన్యాసం (గ్రూపుల అమరిక) ఒకే విధంగా ఉన్నట్లు, పై అసౌష్టవ కార్బన్ పై నున్న గ్రూపులు దర్పణ ప్రతిబింబ సంబంధాన్ని కలిగి ఉన్నట్లు తెలుస్తున్నది.



IV



V

IV, V నిర్మాణాలను చూస్తే కూడా మరొరకమైన విషయం బోధపడుతుంది. కింది అసౌష్టవ కార్బన్ పై నున్న గ్రూపుల విన్యాసాలు దర్పణ ప్రతిబింబ సంబంధాన్ని కలిగి ఉన్నట్లు, పై అసౌష్టవ కార్బన్‌పై నున్న గ్రూపుల విన్యాసం ఒకే విధంగా నున్నట్లు తెలుస్తున్నది. III, V నిర్మాణాలలో సగభాగం దర్పణ ప్రతిబింబ సంబంధం, మరో సగభాగం ఒకే విధంగా ఉండడం- మనం గమనించాం. ఇటువంటి సాదృశ్యాలను 'డయాస్టీరియోమర్లు' అని లేదా డయాస్టీరియోఐసోమర్లు' అని అంటారు. III, V నిర్మాణాలు, IV, V నిర్మాణాలు యిటువంటి సంబంధాన్ని కలిగియున్నాయి. III, IV నిర్మాణాలు ఎనాన్షియోమర్లు. III, IV నిర్మాణాలు Vవ నిర్మాణానికి డయాస్టీరియోమర్లు. ఎనాన్షియోమర్లు కాని త్రిమితీయ సాదృశ్యాలను 'డయాస్టీరియోమర్లు' అని పిలుస్తారు. డయాస్టీరియోమర్లు భౌతిక, రసాయనిక ధర్మాల్లో చాలా వ్యత్యాసాలుంటాయి.

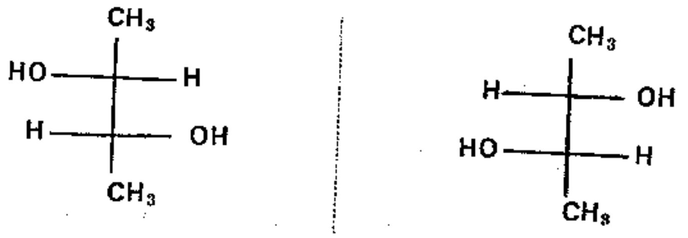
టార్టారిక్ ఆమ్లం భౌతిక ధర్మాలు

| టార్టారిక్ ఆమ్లం | $[\alpha]_D^{20}$ in $H_2O$ | ద్ర.స్థా. | సాంద్రత (g/ml) | ద్రావణీయత g/100ml $H_2O$ 25°C వద్ద |
|---|---|---|---|---|
| 1. డెక్స్ట్రో రొటేటరీ | +11.98 | 170 | 1.760 | 147 |
| 2. లీవో రొటేటరీ | -11.98 | 170 | 1.760 | 147 |
| 3. రెసిమిక్ మిశ్రమం | - | 205 | 1.788 | 25 |
| 4. మీసో సమ్మేళనం | - | 140 | 1.66 | 120 |

BRAOU

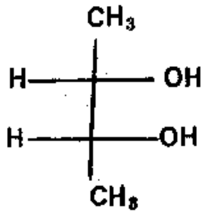
డెక్స్ట్రో రొటేటరీ, లీవో రొటేటరీ సాదృశ్యాల కన్న రెసిమిక్ మిశ్రమం ద్రవీభవన స్థానం అధికంగా ఉంటుంది. కాని ద్రావణీయత మాత్రం పై రెండు సాదృశ్యాల కన్న తక్కువగా ఉంటుంది.

రెండు సమాన అసౌష్టవ కార్బన్‌లున్న అణువుకు బ్యుటేన్-2,3-డయోల్, $CH_3$-CH(OH)—CH(OH)—$CH_3$ను మరో ఉదాహరణగా తీసికోవచ్చు. ఈ సమ్మేళనానికి కూడా ఒక జత ఎనాన్షియోమర్లు, ఒక మీసో సాదృశ్యం ఉంటాయి.

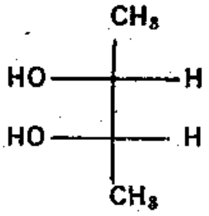


mirror

బ్యుటేన్-2,3-డయోల్ ఎనాన్షియోమర్లు



లేదా

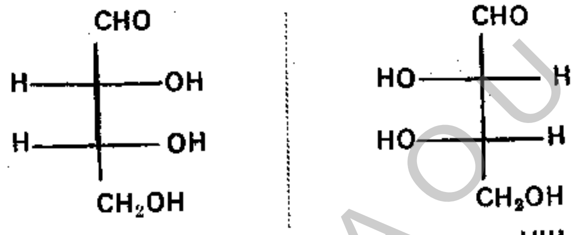


బ్యుటేన్-2,3-డయోల్ మీసో సాదృశ్యం

**అవగాహన ప్రశ్న – 2: డయాస్టీరియోమర్ లు అనగానేమి?**

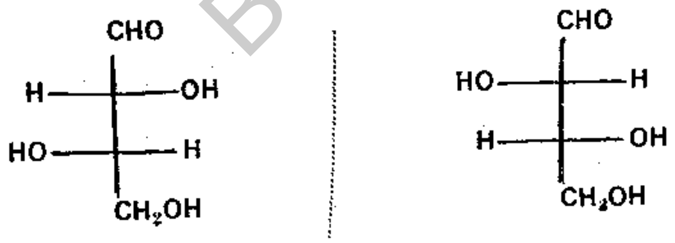
## 27.7 రెండు అసమాన అసౌష్టవ కార్బన్‌లున్న అణువులు

రెండు అంతకన్నా ఎక్కువ అసమాన అసౌష్టవ కార్బన్ లున్న అణువులకు $2^n$ (n = అసౌష్టవ కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య) సంఖ్యగల త్రిమితీయ సాదృశ్యాలు లభ్యమవుతాయి. ఆల్డోటెట్రోజ్ కు (రెండు అసమాన అసౌష్టవ కార్బన్ లున్న సమ్మేళనం,(molecules with two dissimilar asymmetric carbon atoms) 4 త్రిమితీయ సాదృశ్యాలుండే అవకాశమున్నది. ఈ 4 త్రిమితీయ సాదృశ్యాలు రెండు ఎనాన్షియోమర్ల జతలుగా ఉంటాయి. ఈ నాలుగు త్రిమితీయ సాదృశ్యాల ఫిషర్ ప్రక్షేపణ ఫార్ములాలను కింద చూడవచ్చు.



VII VIII

త్రియో ఎనాన్షియోమర్లు
(ఎరిత్రోజ్ లు)



IX mirror X

ఎరిత్రో ఎనాన్షియోమర్లు
(త్రియోజ్ లు)

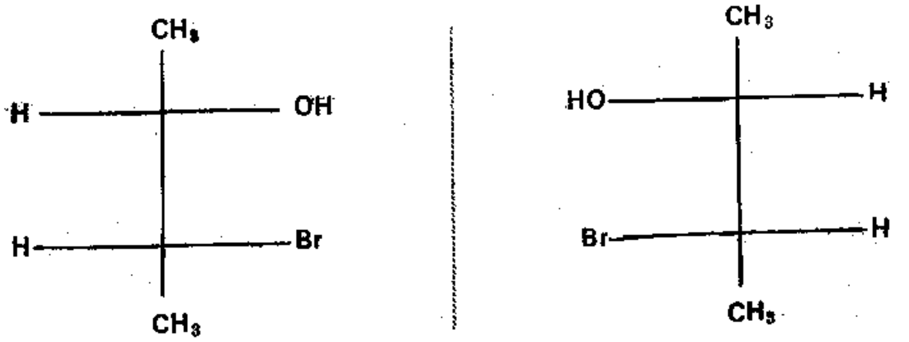
ఆల్డోటెట్రోజ్ ల ధృవణ సాదృశ్యాలు

VII, VIII నిర్మాణాలలో రెండు సమాన గ్రూపుల జతలు రెండు —OH గ్రూపులు, రెండు H లు ఒకే వైపునున్నాయి. ఇటువంటి ధృవణ సాదృశ్యాలను 'ఎరిత్రో సాదృశ్యాలు' అంటారు. కాబట్టి VII, VIII నిర్మాణాలు ఎరిత్రోజ్ ఎనాన్షియోమర్లను సూచిస్తాయి. ఈ రెండింటిలో ఒకటి డెక్స్ట్రో రొటేటరీ సాదృశ్యం,

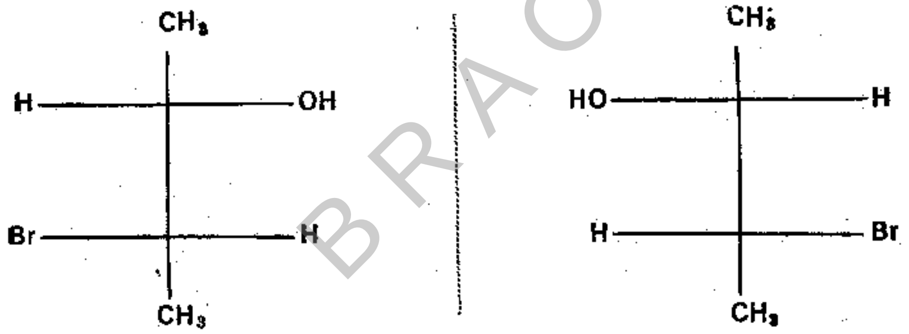
BRAOU

మరొకటి లీవో రొటేటరీ సాదృశ్యంగా ఉంటాయి. IX, X నిర్మాణాలలో రెండు —OH గ్రూపులు అలాగే రెండు —Hలు వ్యతిరేక దిశలలో ఉన్నాయి. ఇటువంటి ధృవణ భ్రమణ సాదృశ్యాలను 'త్రియోసాదృశ్యాలు' అంటారు. కాబట్టి IX, X నిర్మాణాలు త్రియోజ్ ఎనాన్షియోమర్లను సూచిస్తాయి. VII, VIII నిర్మాణాలు IX లేదా X నిర్మాణానికి డయాస్టీరియోమర్లుగా భావించవచ్చు. అలాగే IX, X నిర్మాణాలు VII లేదా VIII నిర్మాణానికి డయాస్టీరియోమెరిక్‌గా ఉంటాయి. రెండు లేదా అంతకన్న ఎక్కువ అసమాన అసౌష్ఠవ కార్బన్ లున్న సమ్మేళనాలకు మీసో సాదృశ్యాలుండడానికి అవకాశం లేదు.

3-బ్రోమో-2-బ్యుటనాల్, $CH_3—\overset{*}{C}H(OH)—\overset{*}{C}H(Br)—CH_3$ రెండు అసమాన అసౌష్ఠవ కార్బన్‌లుగల అణువుకు మరో ఉదాహరణ. దీనికి గల నాలుగు (ధృవణ భ్రమణతను ప్రదర్శించే) త్రిమితీయ సాదృశ్యాలను క్రింద చూడవచ్చు.




ఎరిత్రో ఎనాన్షియోమర్లు



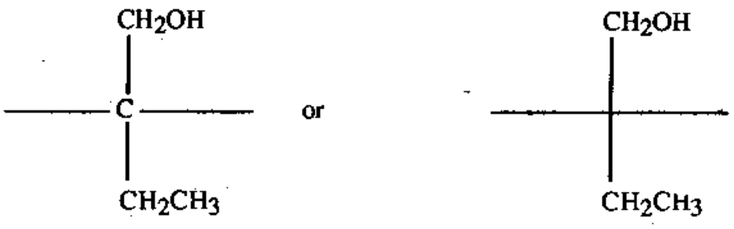

త్రియో ఎనాన్షియోమర్లు

3-బ్రోమో-2-బ్యుటనాల్ ధృవణ భ్రమణ సాదృశ్యాలు

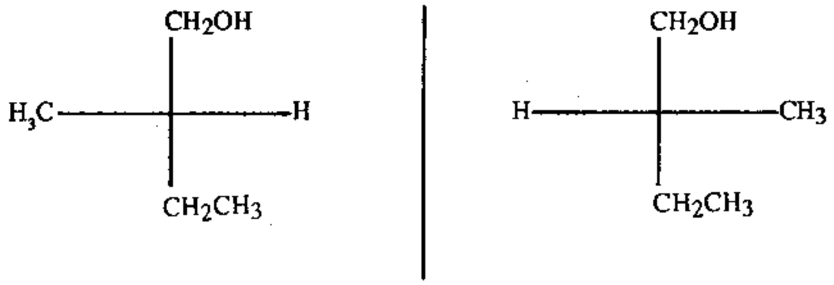
BRAOU

## 27.8 రెసిమిక్ మిశ్రమాలు

డెక్స్ట్రో, లీవో రొటేటరీ సాదృశ్యాల సరిపాళ్ళ మిశ్రమాన్ని 'రెసిమిక్ మిశ్రమం' అంటారు. రెసిమిక్ మిశ్రమం ధృవణ భ్రమణతను ప్రదర్శించదు. మిశ్రమంలోని డెక్స్ట్రో రొటేటరీ అణువుల ధృవణ భ్రమణ సామర్థ్యం, సరిగా అదే సంఖ్యలోనున్న లీవో రొటేటరీ అణువుల ధృవణ భ్రమణ సామర్థ్యం పరస్పరం రద్దు చేసుకోవడం వల్ల ధృవణ భ్రమణత (optical activity)ను ప్రదర్శించదు. రెసిమిక్ మిశ్రమం ఏర్పడే విధానాన్ని 'రెసిమైజేషన్' (Recemisation) అంటారు.



అసౌష్ఠవ కార్బన్‌ను బంధించబడిన యితర రెండు గ్రూపులను ($H, CH_3$ గ్రూపులు) క్షితిజ సమాంతర అక్షంపై రెండు రకాలుగా అమర్చవచ్చు. ఒక అమరికలో Hను కుడివైపున, మరో అమరికలో Hను ఎడమవైపున అమర్చవచ్చు.



2-మిథైల్-1-బ్యుటనాల్ ఎనాన్షియోమర్‌ల ఫిషర్ ప్రక్షేపణ ఫార్ములాలు.

**అనుబంధం – III**

**భ్రమణ సంజ్ఞ, విన్యాసం**

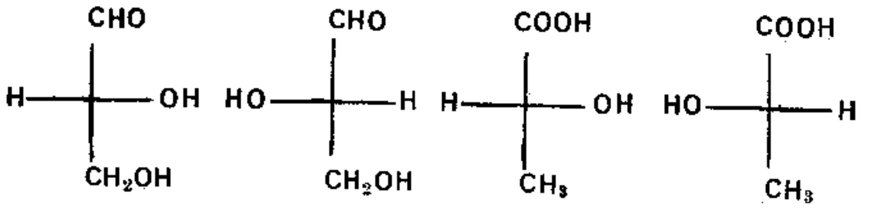
ధృవణ భ్రమణ సంజ్ఞ (Sign of optical rotation), విన్యాసం-రెండూ ధృవణ సాదృశ్యం (optical isomer) యొక్క రెండు భిన్నమైన విషయాలు. d, *l* అక్షరాలు డెక్స్ట్రో రొటేటరీ, లీవో రొటేటరీ సాదృశ్యాలను సూచిస్తాయి. ఈ అర్థాన్ని వచ్చేటట్లు (+), (—) సంకేతాలను వాడతారు. ఈ రకమైన సంకేత పద్ధతి విన్యాసాన్ని గురించి ఏ మాత్రం చెప్పదు.

అదేవిధంగా D, L అనే అక్షరాలు కేవలం విన్యాసాన్ని గూర్చి మాత్రమే సూచిస్తాయి. కాని వాటి భ్రమణ సంజ్ఞను గురించి ఏ మాత్రం తెలియజేయదు. ఒక ధృక్ సాదృశ్యం యొక్క పూర్తి వర్ణన అంటే దాని భ్రమణ సంజ్ఞను మరియు దాని విన్యాసాన్ని దాని పేరులో ఒక ప్రిఫిక్స్ (prefix)గా రాస్తారు. ఉదాహరణకు D, d లేదా D(+)-గ్లిసరాల్డిహైడ్ అని రాస్తే, గ్లిసరాల్డిహైడ్ డెక్స్ట్రోరొటేటరీ సాదృశ్యమనీ, D-విన్యాసాన్ని కలిగియున్నదని సూచిస్తుంది. సాధారణంగా D, dకి బదులు D(+)- అనే ప్రిఫిక్స్‌నే వాడతారు. కారణం D,d రెండూ ఒకే అక్షరం అయినప్పటికి ఒకటి పెద్దఅక్షరంగా (capital letter) మరొకటి చిన్న అక్షరం (small letter)గా ఉండడం వల్ల రాసేటపుడు సందిగ్ధత తలెత్తే అవకాశం ఉంది. అలాగే L(—)-గ్లిసరాల్డిహైడ్ అంటే గ్లిసరాల్డిహైడ్ లీవో రొటేటరీ సాదృశ్యమనీ L-విన్యాసాన్ని కలిగి ఉందని సూచిస్తుంది. (D,L-అక్షరాలు విన్యాసాన్ని, d, *l* అక్షరాలు లేదా +, — సంజ్ఞలు భ్రమణ దిశను సూచిస్తాయి).

అన్ని డెక్స్ట్రో రొటేటరీ సాదృశ్యాలు D-విన్యాసాన్ని కలిగి ఉంటాయని, అన్ని లీవో రొటేటరీ సాదృశ్యాలు L-విన్యాసాన్ని కలిగిఉంటాయని అనుకోవడం పొరపాటు. ఉదాహరణకు (—)-లాక్టిక్ ఆమ్లం D- విన్యాసాన్ని, (+)-లాక్టిక్ ఆమ్లం L-విన్యాసాన్ని కలిగి ఉంటాయి. కాబట్టి వానిని D(-) లాక్టిక్ ఆమ్లం, L(+) లాక్టిక్ ఆమ్లాలుగా వ్యవహరిస్తారు.

B R A O U

ఒక సమ్మేళనం ధృవణ భ్రమణ సంజ్ఞను పొలారిమీటర్ ద్వారా నిర్ణయిస్తారే తప్ప దాని ప్రక్షేపణ ఫార్ములాను బట్టి కాదు.



D(+) గ్లిసరాల్డిహైడ్ L(—) గ్లిసరాల్డిహైడ్ D(—) లాక్టిక్ ఆమ్లం L(+) లాక్టిక్ ఆమ్లం

**అనుబంధం – IV**

**R, S - విన్యాసాల అనుక్రమ సూత్రాలు**

అసౌష్టవ కార్బన్‌ను బంధించబడియున్న గ్రూపుల ప్రాధాన్యత అనుక్రమాన్ని (Priority sequence) క్రింది విధంగా నిర్ణయిస్తారు.

1) అసౌష్టవ కార్బన్‌కు నేరుగా బంధించబడియున్న α–పరమాణువు (అంటే గ్రూపులోని పరమాణువు) యొక్క పరమాణు భారాన్ని బట్టి ప్రాధాన్యతను నిర్ణయిస్తారు. అంటే ఎక్కువ పరమాణు భారమున్న పరమాణువుకు (లేదా ఆ పరమాణువున్న గ్రూపుకు) అత్యధిక ప్రాధాన్యాన్ని (highest priority)స్తారు.

ప్రాధాన్యతా క్రమం : —I > —Br > —Cl > —SH > —F > —OR > —N(R)—R— > —C(R)(R)—R

2) ఒకవేళ రెండు గ్రూపులు ఒకేరకమైన α- పరమాణువును కలిగి ఉన్నట్లయితే β, γ- పరమాణువుల పరమాణు భారాలను దృష్టిలోకి తీసుకోవాలి.

ప్రాధాన్యతా క్రమం : OH > —O—OR > —O—N(R)—R— > O—$CH_3$ > O—H

3) తక్కువ ద్రవ్యరాశి సంఖ్య (Mass number) గల ఐసోటోప్ పరమాణువుల కన్న ఎక్కువ ద్రవ్యరాశి సంఖ్య గల ఐసోటోప్ పరమాణువులకు అధిక ప్రాధాన్యతనిస్తారు.

ప్రాధాన్యతా క్రమం : —T > —D > —H and $—{}^{14}CH_3 > —{}^{13}CH_3 > —CH_3$

4) అణువులో బహుబంధాలుంటే, బంధాల సంఖ్యను బట్టి అన్ని పరమాణువులను ప్రతిక్షేపిస్తారు.

ఉదాహరణకు, ఆల్డిహైడ్ గ్రూపును (—C(H)=O) ప్రాధాన్యత నిర్ణయించడంలో —C(H)(O—)—O—గా భావిస్తారు.

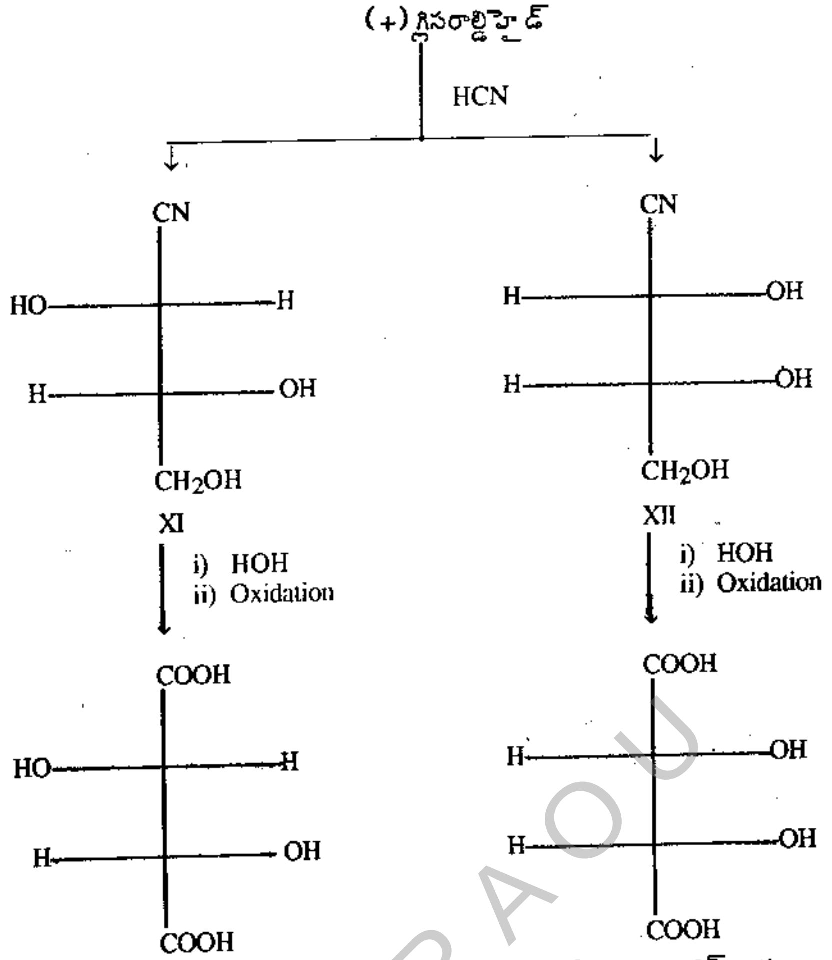
కాబట్టి —C(H)(O—R)—H గ్రూపుకన్న —C(H)=O గ్రూపు అధిక ప్రాధాన్యత గలదవుతుంది.

5) ట్రాన్స్ గ్రూపుంకన్న సిస్ గ్రూపులు, S గ్రూపులకన్న R గ్రూపులు అధిక ప్రాధాన్యం గలవిగా భావిస్తారు.

B R A O U

అనుబంధం – V

**(+)–గ్లిసరాల్డిహైడ్ పరమవిన్యాసం – రసాయనిక సమ సంబంధం**




D(—)-టార్టారిక్ ఆమ్లం　　మీసో-టార్టారిక్ ఆమ్లం

(+) గ్లిసరాల్డిహైడ్‌ను HCNతో చర్య జరిపితే సయనోహైడ్రిన్‌ల మిశ్రమమేర్పడింది. ఈ సయనోహైడ్రిన్‌లను జలవిశ్లేషణానికి, ఆక్సీకరణానికి వరుసగా గురిచేస్తే (-) టార్టారిక్ ఆమ్లం, (దీనికి D-విన్యాసం ఉంటుందని ముందే తెలియజేయబడింది) మీసో టార్టారిక్ ఆమ్లాల మిశ్రమం ఏర్పడింది. దీనిని బట్టి సయనోహైడ్రిన్‌ల విన్యాసాలను XI, XII నిర్మాణాలతో సూచించవచ్చు. XI, XIIలు (+)-గ్లిసరాల్డిహైడ్ నుండి లభ్యమైనాయి. కాబట్టి గ్లిసరాల్డిహైడ్‌కు D-విన్యాసం ఉండాలి.

## 27.11 సారాంశం

సాధారణ కాంతి అన్ని దిశలలో కంపన తలాలను కలిగియుండగా సమతల ధృవిత కాంతి ఒకే ఒక కంపన తలాన్ని కలిగి యుంటుంది. ధృవణ సదృశకాలు ధృవితకాంతి తలాన్ని కుడివైపుగాని లేక ఎడమవైపు గాని భ్రమణం చేస్తాయి. అసౌష్టవ కార్బన్‌లున్న కర్బన సమ్మేళనాలు ధృవణ సాదృశ్యాన్ని ప్రదర్శించవచ్చు, ప్రదర్శింపకపోవచ్చు. కాని సౌష్టవ అంశాలులేని కర్బన సమ్మేళనాలు అధ్యారోపితం కాని ప్రతిబింబాలను కలిగియుండి తప్పకుండా ధృవణ సాదృశ్యాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. అట్టి సమ్మేళనాలలో అసౌష్టవ కార్బన్‌లు లేకపోవచ్చు. రెండు ధృవణ సదృశకాల సమమోలార్ మిశ్రమాన్ని రెసిమిక్ మిశ్రమమంటారు. ఈ మిశ్రమం నుండి సదృశకాలను వేరు చేయడాన్ని రెసొల్యూషన్ అనబడుతుంది. వివిధ రెజొల్యూషన్ పద్ధతులలో డయాస్టీరియోమెరిక్ అంశనం పద్ధతికి విస్తృత అనువర్తనాలున్నాయి. ఫిషర్ ప్రక్షేపణ ఫార్ములాలో క్రింది

BRAOU

అసౌష్టవ కార్బన్‌పై గల OH సమూహం అమరికను D(కుడివైపు) మరియు L(ఎడమవైపు) సంజ్ఞా విధానంతో తెలుపుతారు. అసౌష్టవ కార్బన్‌ల వద్దగల విన్యాసాన్ని R, S- విన్యాస నామకరణంతో తెలుపవీలౌతుంది.

## 27.12 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. కిందివానిని సరైన ఉదాహరణలతో వివరించండి.
   a) ఎరిత్రో సాదృశ్యాలు, b) త్రియో సాదృశ్యాలు, c) డయాస్టీరియోమర్లు
2. కింది సమ్మేళనాలకు సరైన ఫార్ములాలను రాసి వాటిలోని ప్రతి అసౌష్టవ కార్బన్‌కు R, S- విన్యాసాలను తెలపండి.
   i) D-గ్లిసరాల్డిహైడ్, ii) టార్టారిక్ ఆమ్లం.

**II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. సమతల ధృవిత కాంతి అనగా నేమి? పొలారిమీటర్‌లోని వివిధ భాగాల విధులను తెలపండి.
2. a) రెండు సమాన అసౌష్టవ కార్బన్‌లున్న, b) రెండు అసమాన అసౌష్టవ కార్బన్‌లున్న సమ్మేళనాల ధృవణ భ్రమణ సాదృశ్యాల భేదాలను సరైన ఉదాహరణలతో వివరించండి.
3. విన్యాసం అనగా నేమి? వివిధ రకాల విన్యాసాత్మక సంకేత పద్ధతులను వివరించండి.
4. రెసిమిక్ మిశ్రమం అనగా నేమి? రెసిమిక్ మిశ్రమాల రిసాల్యూషన్‌కు గల వివిధ పద్ధతులను రాయండి.
5. పరమ విన్యాసం అనగా నేమి? పరమ విన్యాసం నిర్ధారణకు గల వివిధ పద్ధతులను సోదాహరణముగా తెలపండి.

## 27.13 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. నాలుగు వేరువేరు పరమాణువులను లేక పరమాణు సమూహాలను కలిగియున్న కర్బన పరమాణువునే అసౌష్టవ కర్బన పరమాణువు అంటారు.

2. ధృవణ సదృశక సంబంధం లేని త్రిమితీయ సదృశకాలనే డయాస్టీరియోమర్ అంటారు. అవి అణువుల కొంత భాగంలో ఒకే నిర్మాణాన్ని కలిగియుండి, తక్కిన భాగంలో ప్రతిబింబ సంబంధాన్ని కలిగి యుంటాయి.

రచన : డా॥ పి.యస్.యన్. రెడ్డి
అనువాదం : శ్రీ వి. సంతోష్ రెడ్డి

B R A O U

# ఖండం – 13 : కర్బన సమ్మేళనాల విశ్లేషణ

కొద్ది దశాబ్దాల క్రితం నుండి కర్బన సమ్మేళనాల అణునిర్మాణ నిర్ధారణ పద్ధతులు విప్లవాత్మక మార్పులకు లోనైనవి. భౌతిక పద్ధతులు మెరుగైనవైన కారణంగా రసాయన పద్ధతులకన్న వాటినే ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తున్నారు. విశ్లేషణ కంటే ముందే కర్బన రసాయనం స్వచ్ఛమైనదా కాదా తెలుసుకోవాలి. ద్ర.స్థా; మిశ్రమ ద్ర.స్థా, బా.స్థా. ద్వారా కర్బన సమ్మేళన స్వచ్ఛతను నిర్ధారించవచ్చు. అవసరమైనపుడు వాటిని a) పునర్స్ఫటికీకరణ, b) స్వేదన, c) ఉత్పతనం, d) బాష్పస్వేదనం మరియు e) క్రొమాటోగ్రఫీ ద్వారా వాటిని స్వచ్ఛపరచవచ్చు. మూలకాల గుర్తింపు, వాటి ఆకలనం, అణుఫార్ములా మరియు అణునిర్మాణ ఫార్ములా నిర్ధారణ కర్బన సమ్మేళన విశ్లేషణలోని అంచెలు. ఈ రోజులలో అణునిర్మాణ నిర్ధారణకు వర్ణపట దర్శక పద్ధతులు ఎక్కువగా అనువర్తనలో నున్నాయి. ఆ పద్ధతులే పరారుణ వర్ణపటదర్శక పద్ధతి, అతినీలలోహిత-దృశ్య వర్ణపట దర్శక పద్ధతి, న్యూక్లియర్ మాగ్నెటిక్ రెసోనెన్స్ వర్ణపట దర్శక పద్ధతి మరియు ద్రవ్యరాశి వర్ణపటదర్శక పద్ధతులు.

BRAOU

BRAOU

# భాగం – 28 : కర్బన సమ్మేళనాల ప్రమేయ సమూహాల విశ్లేషణ

విషయక్రమం

28.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
28.2 పరిచయం
28.3 కర్బన సమ్మేళనాల పరిశుద్ధతలను తెలుసుకోవడం
28.4 మూలకాలను గుర్తించడం
28.5 మూలకాల శాతాలను నిర్ణయించడం
28.6 అనుభావిక ఫార్ములాను గణించడం
28.7 ప్రమేయ సమూహాల విశ్లేషణ
28.8 సారాంశం
28.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
28.10 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 28.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

రసాయనిక పద్ధతుల ద్వారా కర్బన సమ్మేళనాల నిర్మాణాలను నిర్ధారించడం.

ఈ భాగంలోని అంశాలను పూర్తిగా అవగాహన చేసుకొని మీరు,

- కర్బన సమ్మేళనాల పరిశుద్ధతను నిర్ధారించు పద్ధతి తెలుసుకోవాలి.
- కర్బన సమ్మేళనాలలోని మూలకాలను గుర్తించడాన్ని వివరించగలిగి యుండాలి – లాసైన్ పరీక్ష.
- కర్బన సమ్మేళనాలలోని కార్బన్, హైడ్రోజన్, నైట్రోజన్ హాలోజన్‌లు, సల్ఫర్ మొదలగు మూలకాల శాతాలను నిర్ణయించడాన్ని వివరించగలగాలి.
- కర్బన సమ్మేళనాల అనుభావిక ఫార్ములా ('Empirical formulae)లను, మాలిక్యులర్ ఫార్ములా (Molecular formulae)లను నిర్ణయించడాన్ని తెలుసుకొని, వాటి మధ్య సంబంధాన్ని అవగాహన చేసుకోవాలి.
- కర్బన సమ్మేళనాలలోని ప్రమేయ సమూహాలను (Functional groups) గుర్తించు పద్ధతులను అనువర్తించగలగాలి.

## 28.2 పరిచయం

క్రొత్త కర్బన రసాయన పదార్థాలను పరిశుద్ధ స్థితిలోనికి తీసుకురావడం, వాటి నిర్మాణాలను ప్రతిపాదించడం – కర్బన రసాయన శాస్త్రజ్ఞుని ఉద్దేశ్యాలలో ముఖ్యమైన అంశం. కర్బన రసాయన పదార్థం యొక్క నిర్మాణ నిర్ధారణలో చాలా దశలుంటాయి. పదార్థ పరిశుద్ధతలను తెలుసుకోవడం, దానిలోని మూలకాల గుర్తింపు, వాటి శాతాలను నిర్ణయించడం, అణుభారాలను నిర్ణయించడం, ప్రమేయ సమూహాల విశ్లేషణ అనేవి ఈ దశలుగా పేర్కొనవచ్చు.

## 28.3 కర్బన సమ్మేళనాల పరిశుద్ధతలను తెలుసుకోవడం

ఒక కర్బన రసాయన సమ్మేళనం పరిశుద్ధతను (Purity) దాని ద్రవీభవన స్థానం (Melting Point), బాష్పీభవన స్థానాల (Boiling Point), సునిశితాన్ని (Sharp) బట్టి నిర్ణయిస్తారు. పరిశుద్ధ పదార్థాల ద్రవీభవన స్థానాలు సునిశితంగా ఉంటాయి. సునిశిత ద్రవీభవన స్థానాలను పదార్థాల పరిశుద్ధతకు ప్రమాణంగా (criterion) తీసుకొంటారు. స్వచ్ఛమైన కర్బన రసాయన సమ్మేళనాల ద్రవీభవనం (కరగడం) లేదా బాష్పీభవనం (మరగడం) మొదలయినప్పటి ఉష్ణోగ్రత, ఈ ప్రక్రియలు పూర్తయినప్పటి ఉష్ణోగ్రతల మధ్య తేడా రెండు డిగ్రీలకన్న తక్కువ ఉంటుంది. అపరిశుద్ధ సమ్మేళనాలకు ఈ రెండు ఉష్ణోగ్రతల మధ్య తేడా రెండు డిగ్రీల కన్న ఎక్కువగా ఉంటుంది.

ఘన కర్బన సమ్మేళనాలను పునస్ఫటికీకరణం (recrystallisation) ద్వారా శుద్ధిచేస్తారు. ఉత్పతనం (Sublimation) చెందే ఘన పదార్థాలను ఉత్పతనం చెందించి శుద్ధిచేస్తారు. పరిశుద్ధమైన కర్బన సమ్మేళనాలకు వాటి అభిలాక్షణికమైన (characteristic) స్ఫటికాకృతి (crystalline shape)ని కలిగి ఉంటాయి. ద్రవపదార్థాలను ఆంశిక స్వేదనం (Fractional distillation) ద్వారా శుద్ధిచేస్తారు. జల భాష్పం (steam)చే భాష్పశీలి (volatile)గా మారే పదార్థాలను జలభాష్ప స్వేదనం (Steam distillation) ద్వారా శుద్ధి చేస్తారు.

## 28.4 మూలకాలను గుర్తించడం

అన్ని కర్బన సమ్మేళనాలలో కార్బన్ తప్పనిసరిగా ఉంటుంది. చాలా కర్బన సమ్మేళనాలలో హైడ్రోజన్ ఉంటుంది. కొన్ని సమ్మేళనాలలో ఆక్సిజన్, సల్ఫర్, నైట్రోజన్, హాలోజన్‌లు ఉండవచ్చు. సాధారణంగా కర్బన సమ్మేళనంలో హైడ్రోజన్, కార్బన్, ఆక్సిజన్‌ల ఉనికిని పరీక్షించరు. ఆక్సిజన్ ఉనికిని ప్రమేయ సమూహాల పరీక్షల ద్వారా తెలిసికొంటారు.

i) లాసైన్ పరీక్ష (Lassaigne test) : కర్బన సమ్మేళనాలలో నైట్రోజన్, సల్ఫర్, హాలోజన్‌ల ఉనికిని గుర్తించడానికి లాసైన్ పరీక్ష జరుపుతారు. కర్బన సమ్మేళనాన్ని సోడియంతో గలనం (fusion) చేసినపుడు దానిలో ఉన్న నైట్రజన్, సల్ఫర్, హాలోజన్‌లు సోడియంతో సంయోగం చెందుతాయి. అపుడు క్రమంగా సోడియం సైనైడ్, సోడియం సల్ఫైడ్, సోడియం హాలైడ్‌లు ఏర్పడతాయి.

లాసైన్ పరీక్షలో కొంత కర్బన సమ్మేళనాన్ని సరిపడు పరిమాణంలో సోడియం లోహాన్ని ఇగ్నిషన్ నాళికలో తీసికొని గలనం చేస్తారు. నాళికలో నున్న సోడియం కరిగి పదార్థంతో చర్య జరుపుతుంది. అలాగే చాలాసేపు గాఢంగా వేడిచేసి నీరును కల్వం (mortar)లోకి ఈ ఇగ్నిషన్ నాళికను పడవేస్తారు. తరువాత మొత్తం పదార్థాన్ని (నాళికతో సహా) మెత్తగా చూర్ణం చేసి వడపోస్తారు. గాలిత ద్రవం (filtrate) స్పష్టంగా, రంగులేనిదిగా ఉండునట్లు చూస్తారు. ఈ గాలిత ద్రవాన్ని 'సోడియం గలన సారం' (Sodium fusion extract) అంటారు. సోడియం సైనైడ్, సోడియం సల్ఫైడ్, సోడియం హాలైడ్‌ల ఉనికిని గుర్తించేందుకు ఈ సోడియం గలన సారంతో కొన్ని పరీక్షలు చేస్తారు.

$$Na + C + N \longrightarrow NaCN$$

$$2Na + S \longrightarrow Na_2S$$

$$Na + X \longrightarrow NaX \text{ (సోడియం హాలైడ్)}$$

ii) నైట్రోజన్ కోసం పరీక్ష (Test for Nitrogen) : సోడియం గలన సారానికి అధిక మొత్తంలో (excess) ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని కలిపి, సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో ఆమ్లీకృతం (acid fication) చేసి కొద్ది నిమిషాలసేపు మరిగిస్తారు. ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని కలిపిన తర్వాత నీలి ఆకుపచ్చ (bluish green) అవక్షేపం ఏర్పడక పోయినట్లయితే కొన్ని చుక్కల సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణాన్ని కలుపుతారు. ద్రావణం మరగించే ప్రక్రియలో $Fe^{++}$ కొన్ని అయాన్‌లు $Fe^{+++}$ అయాన్‌లుగా ఆక్సీకరణం చెందుతాయి. ద్రావణం నుండి ప్రష్యన్ నీలిరంగు (Prussian blue) అవక్షేపం ఏర్పడితే తీసికొన్న కర్బన సమ్మేళనంలో నైట్రోజన్ ఉందని తెలియజేస్తుంది. కింది సమీకరణాలు ఈ పరీక్షను వివరిస్తాయి.

$$FeSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$$

$$Fe(OH)_2 + 6NaCN \longrightarrow \underset{\text{సోడియం ఫెర్రో సైనైడ్}}{Na_4[Fe(CN)_6]} + 2NaOH$$

$$3Na_4[Fe(CN)_6] + 2Fe_2(SO_4)_3 \longrightarrow \underset{\text{ఫెర్రిక్ ఫెర్రో సైనైడ్}}{Fe_4[Fe(CN)_6]_3} + 6Na_2SO_4$$

B R A O U

iii) సల్ఫర్ కోసం పరీక్ష (Test for Sulphur) :

a) సోడియం గలన సారానికి లెడ్ ఎసిటేట్, ఎసిటిక్ ఆమ్లం మిశ్రమాన్ని కలిపితే కర్బన సమ్మేళనంలో సల్ఫైడ్ ఉన్నట్లయితే నల్లని (black) లెడ్ సల్ఫైడ్ (PbS) అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

$$Na_2S + (CH_3COO)_2Pb \longrightarrow PbS\downarrow + 2CH_3COOH$$

b) సోడియం గలన సారానికి సజల సోడియం నైట్రో ప్రసైడ్ (Sodium Nitro Prusside) ద్రావణాన్ని కలిపితే గులాబిరంగు లేదా ఊదా రంగు (pink or violet) వచ్చినట్లయితే దానిలో సల్ఫైడ్ అయాన్‌లున్నట్లు నిర్ధారణ అవుతుంది.

$$Na_2S + Na_2[Fe(NO)(CN)_5] \longrightarrow Na_3[Fe\ CON\text{—}SNa\ (CN)_5]$$

iv) హాలోజన్‌ల కోసం పరీక్ష (Test for Halogens) : సోడియం గలన సారానికి గాఢ నైట్రికామ్లాన్ని కలిపి బాగా మరిగించాలి. దీని వల్ల గలన సారంలోని సోడియం సైనైడ్ పూర్తిగా నాశన (destroy)మవుతుంది. లేనిచో సోడియం సైనైడ్ సోడియం హాలైడ్‌ల కోసం చేసే పరీక్షలతో అడ్డుపడే (అవరోధం) కలిగించే అవకాశం ఉంది. ఇపుడు ఈ ద్రావణానికి సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణాన్ని చేర్చి ఏర్పడే అవక్షేపాన్ని పరీక్షించాలి. అవక్షేపం తెల్లగా ఉంటే క్లోరైడ్, లేత పసుపు (pale yellow) రంగులో ఉంటే బ్రోమైడ్, పసుపు రంగు (yellow)లో ఉంటే అయోడైడ్ ఉందని నిర్ధారణ అవుతుంది.

## 28.5 మూలకాల శాతాలను నిర్ణయించడం

ఒక పదార్థంలో ఉన్న మూలకాలను గుర్తించిన తరువాత అవి ఏ శాతంలో ఉన్నాయో తెలుసుకోవాలి. ఇందుకు ప్రత్యేకమైన పద్ధతులున్నాయి. ఈ పద్ధతులలో కర్బన సమ్మేళనాలలో ఉండే కార్బన్, హైడ్రోజన్, నైట్రోజన్, సల్ఫర్, హాలోజన్‌ల శాతాలను నిర్ణయిస్తారు.

i) కార్బన్, హైడ్రోజన్ మూలకాల శాతాలను నిర్ణయించడం : కర్బన సమ్మేళనాన్ని క్యూప్రిక్ ఆక్సైడ్‌తో కలిపి బాగా వేడిచేస్తే సమ్మేళనంలోని కార్బన్, హైడ్రోజన్‌లు వరుసగా కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరుగా మార్చబడతాయి. లీబిక్, గెలూసాక్ (Liebig and Gay Lussac) పద్ధతుల ప్రకారం కార్బన్, హైడ్రోజన్ మూలకాల శాతాలను నిర్ణయించడంలో యిమిడి ఉన్న సూత్రం యిదే. తెలిసిన బరువున్న (W గ్రా.) ఒక కర్బన సమ్మేళనాన్ని క్యూప్రిక్ ఆక్సైడ్ సమక్షంలో 700-800°C వద్ద 'దహనచర్య' (Combustion)కు లోను చేస్తారు. ఈ దహన చర్యలో ఏర్పడిన ఉత్పన్నాలను ($CO_2$, $H_2O$ లు) తడిలేని నైట్రోజన్ వాయు ప్రవాహం (Steam of dry Nitrogen gas)తో తడిలేని KOH, తడిలేని $CaCl_2$లతో నింపబడిన శోషణ నాళిక (absorption tubes)ల గుండా వరుసగా పంపిస్తారు. పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్, కాల్షియం క్లోరైడ్‌లతో నింపబడిఉన్న శోషణ నాళికల యొక్క భారాలలో పెరుగుదలలు, అవి శోషించుకొన్న కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (x గ్రా.), నీరు (y గ్రా.) భారాలకు సమానమవుతాయి.

$$C + 2CuO \longrightarrow CO_2 + 2Cu$$

$$2H + CuO \longrightarrow H_2O + Cu$$

దహనచర్యలో పై విధంగా ఏర్పడిన కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరుల భారాలను బట్టి తీసికొన్న సమ్మేళనంలోని కార్బన్, హైడ్రోజన్ మూలకాల శాతాలను (Percentage of elements) కింది విధంగా లెక్కకట్టవచ్చు.

కార్బన్ శాతం (%) $= \frac{12}{44} \times \frac{x}{W} \times 100$

హైడ్రోజన్ శాతం (%) $= \frac{2}{18} \times \frac{y}{W} \times 100$

ఇక్కడ x = దహన చర్యలో ఏర్పడిన నీటి భారం

y = ,, ,, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ భారం

BRAOU

## ii) నైట్రోజన్ శాతాన్ని నిర్ణయించడం (Estimation of Nitrogen)

రెండు పద్ధతుల ద్వారా నైట్రోజన్ శాతాన్ని (Percentage of Nitrogen) నిర్ణయిస్తారు.

a) **డ్యూమా పద్ధతి (Duma's method) :** ఈ పద్ధతిలో నైట్రోజన్ ఉన్న కర్బన సమ్మేళనాన్ని క్యూప్రిక్ ఆక్సైడ్ (CuO)తో కలిపి, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాతావరణంలో అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద వేడిచేస్తారు. ఈ పరిస్థితుల్లో సమ్మేళనం విచ్ఛిత్తి చెంది నైట్రోజన్ వాయువు వెలువడుతుంది. ఈ నైట్రోజన్ వాయువు పరిమాణాన్ని నైట్రోమీటర్‌తో కొలుస్తారు. నైట్రోజన్ వాయువు పరిమాణాన్ని STP పరిస్థితులలోకి మార్చి కింది విధంగా నైట్రోజన్ శాతాన్ని లెక్కించవచ్చు.

తీసికొన్న కర్బన సమ్మేళనం భారం = W గ్రా.

P మి.మీ. పీడనం వద్ద, T° (పరమ ఉష్ణోగ్రత) ఉష్ణోగ్రత వద్ద నైట్రోమీటర్‌లో గ్రహించబడిన నైట్రోజన్ ఘన పరిమాణం = V మి.లీ.)

STP వద్ద నైట్రోజన్ ఘనపరిమాణం ($V_0$ మి.లీ. $= \frac{P \times V}{T} \times \frac{273}{760}$

$\therefore$ నైట్రోజన్ భారం $= \frac{28}{22400} \times V_0$ గ్రా.

$\therefore$ నైట్రోజన్ శాతం $= \frac{28}{22400} \times \frac{V_0}{W} \times 100$

b) **జెల్డాల్ పద్ధతి (Kjeldahl's method) :** ఈ పద్ధతిని సాధారణంగా ప్రయోగశాలలోనే వాడతారు. తెలిసిన బరువున్న నైట్రోజన్ గల కర్బన సమ్మేళనాన్ని అధిక మొత్తంలో గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లంతో, ఉత్ప్రేరకం (కాపర్ సల్ఫేట్, సెలీనియం సల్ఫేట్, పొటాషియం సల్ఫేట్‌ల మిశ్రమం) సమక్షంలో కలిపి బాగా వేడి చేస్తారు. ఈ సమయంలో సమ్మేళనంలోని నైట్రోజన్ అమ్మోనియా సల్ఫేట్‌గా మారుతుంది. దీనికి అధిక మొత్తంలో సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణాన్ని కలిపి 'జలభాష్ప స్వేదనం' (Steam distillation) చేస్తారు. జలభాష్ప స్వేదనంలో అమ్మోనియా విడుదలవుతుంది. దీనిని అధిక మొత్తంలో తెలిసిన ప్రమాణ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంచే శోషింపజేస్తారు. మిగిలిన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంలో ప్రమాణ సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంతో 'అంశమాపనం' (Titration) చేస్తారు. నైట్రోజన్ శాతాన్ని కింది విధంగా గణిస్తారు.

నైట్రోజన్ గల కర్బన సమ్మేళనం భారం = W గ్రా.

అమ్మోనియాను శోషించుకొన్న 0.1N $H_2SO_4$ ఘనపరిమాణం = x మి.లీ.

మిగిలిన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంలో అంశమాపనం చేయడానికి కావలసిన 0.1N NaOH ఘనపరిమాణం = V మి.లీ.

$\therefore$ విడుదలైన అమ్మోనియాను తటస్థీకరించడానికి ఉపయోగించిన 0.1N $H_2SO_4$ ఘనపరిమాణం x-V మి.లీ.

$\therefore$ విడుదలైన అమ్మోనియా, (x-V) మి.లీ. 0.1N $NH_3$ ద్రావణానికి తుల్యమవుతుంది. (equivalent)

1000 మి.లీ. 1N $NH_3$ ద్రావణం = 17 గ్రా.ల అమ్మోనియా 14 గ్రా.ల నైట్రోజన్

$\therefore$ (x-V) మి.లీ.ల 0.1N $NH_3$ ద్రావణం $= \frac{x-V}{1000} \times \frac{14}{10}$ గ్రా.ల నైట్రోజన్

$\therefore$ నైట్రోజన్ శాతం $= \frac{(x-V)}{1000} \times \frac{14}{10} \times \frac{100}{W} = \frac{(x-V)}{100} \times \frac{14}{W}$

BRAOU

**iii) హాలోజన్‌ల శాతాన్ని నిర్ణయించడం (Estimation of Halogens) :** హాలోజన్‌ల శాతాన్ని కేరియస్ పద్ధతి (Carius method)లో నిర్ణయిస్తారు. తెలిసిన బరువు గల హాలోజన్ ఉన్న కర్బన సమ్మేళనాన్ని సధూమ (fuming) నైట్రికామ్లం, సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణంతో కలిపి మూసి ఉన్న గొట్టం (sealed tube)లో ఉంచి వేడిచేస్తారు.

ఈ చర్యలో సమ్మేళనంలోని హాలోజన్ సిల్వర్ హాలైడ్ (అవక్షేపం)గా మారుతుంది. ఈ విధంగా ఏర్పడిన సిల్వర్ హాలైడ్ అవక్షేపాన్ని వడపోత ద్వారా వేరుచేసి, తడిలేకుండా చేసి (dried) దాని భారాన్ని నిర్ణయిస్తారు. అపుడు కింది విధంగా హాలోజన్‌ల ఉదాహరణకు క్లోరిన్ శాతాన్ని లెక్కగడతారు.

తీసికొన్న కర్బన సమ్మేళనం భారం = W గ్రా.

ఏర్పడిన సిల్వర్ క్లోరైడ్ భారం = $W_1$ గ్రా.

సిల్వర్ క్లోరైడ్ (AgCl) అణుభారం = 108 + 35.5 = 143.5

143.5 గ్రా.ల AgClలో 35.5 గ్రా.ల క్లోరిన్ ఉంటుంది.

$W_1$ గ్రా.ల AgClలో $\frac{35.5}{143.5} \times W_1$ గ్రా. క్లోరిన్ ఉంటుంది.

$$\therefore \text{ క్లోరిన్ శాతం } = \frac{35.5 \times W_1}{143.5} \times \frac{100}{W}$$

**iv) సల్ఫర్ శాతాన్ని నిర్ణయించడం (Estimation of Sulpher) :** సల్ఫర్ ఉన్న కర్బన సమ్మేళనాన్ని సోడియం పెరాక్సైడ్, సోడియం కార్బనేట్ మిశ్రమంతో ఆక్సీకరణం చెందిస్తారు. ఈ ఆక్సీకరణ ప్రక్రియలో సమ్మేళనంలోని సల్ఫర్‌ను సల్ఫేట్‌గా ఆక్సీకరణం చెందిస్తారు. ఈ సల్ఫేట్‌ను బేరియం క్లోరైడ్ ద్రావణంతో చర్యనొందించి బేరియం సల్ఫేట్ అవక్షేపంగా మారుస్తారు. ఈ బేరియం సల్ఫేట్ అవక్షేపాన్ని వడపోత విధానంలో వేరుచేసి, తడి లేకుండా చేసి, భారాన్ని నిర్ణయిస్తారు. చివరకు లభించిన $BaSO_4$ భారం (X గ్రా.) నుండి, తెలిసిన బరువును W గ్రా. సమ్మేళనంలోని సల్ఫర్ శాతాన్ని కింది విధంగా లెక్కకట్టవచ్చు.

$$\text{సల్ఫర్ శాతం } = \frac{32}{233.4} \times \frac{X}{W} \times 100$$

కర్బన సమ్మేళనాల్లోని ఆక్సిజన్ శాతాన్ని ప్రయోగాత్మకంగా (experimentally) నిర్ణయించారు. దీన్ని పరోక్ష విధానంలో లెక్కగడతారు. ఒక సమ్మేళనంలోని కార్బన్, హైడ్రోజన్, నైట్రోజన్, సల్ఫర్, హాలోజన్‌ల శాతాల మొత్తం 100 కన్న తక్కువ ఉన్నట్లయితే, ఎంత తక్కువ ఉందో నిర్ణయించి, దానిని ఆక్సిజన్ శాతంగా తీసికొంటారు. ఉదాహరణకు, ఒక సమ్మేళనంలో కార్బన్, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్‌లు మాత్రమే ఉన్నాయను కొందాం. ఆ సమ్మేళనంలో కార్బన్, హైడ్రోజన్‌ల శాతాలు వరుసగా 76.6, 6.27గా ఉన్నాయనుకొందాం. అపుడు ఆక్సిజన్ శాతం 100 - (76.64 + 6.27) = 17.13 అవుతుంది.

అవగాహన ప్రశ్న - 1 : కర్బన సమ్మేళనాలలోని ఆక్సిజన్ సంఘటన శాతాన్ని ఎలా నిర్ణయిస్తారు?

## 28.6 అనుభావిక ఫార్ములాను గణించడం

ఒక సమ్మేళనంలో ప్రయోగాత్మకంగా గుర్తించిన వివిధ మూలకాల పరమాణువుల సరళ నిష్పత్తి (simple ratio)ని సూచించే ఫార్ములానే 'అనుభావిక ఫార్ములా' (empirical formula) అంటారు. సమ్మేళనంలో ఒక అణువులోని వివిధ రకాల మూలకాల పరమాణువుల సంఖ్యను సూచించే ఫార్ములాను 'మాలిక్యులర్ ఫార్ములా' (molecular formula) లేదా 'అణుఫార్ములా' అంటారు. ఉదాహరణకు, ఎసిటిక్ ఆమ్లం ($CH_3COOH$) మాలిక్యులర్ ఫార్ములా $C_2H_4O_2$ కాగా, అనుభావిక ఫార్ములా $CH_2O$ అవుతుంది. కొన్ని సందర్భాలలో అనుభావిక



B R A O U

ఫార్ములా, మాలిక్యులర్ ఫార్ములాలు రెండు ఒకటే కావచ్చు. ఉదాహరణకు, $CH_3Cl$ అనే ఫార్ములా మిథైల్ క్లోరైడ్ యొక్క అనుభావిక ఫార్ములాను, మాలిక్యులర్ ఫార్ములాను సూచిస్తుంది. సమ్మేళనం సంఘటనాన్ని (composition) బట్టి దాని అనుభావిక ఫార్ములాను కనుగొనవచ్చు. కింది అంచెల ద్వారా అనుభావిక ఫార్ములాను నిర్ధారిస్తారు.

a) సమ్మేళనంలోని వివిధ రకాల మూలకాల శాతాలను వాటి వాటి పరమాణుభారాల (atomic weight)తో భాగించాలి. ఈ విధంగా చేయడం వల్ల సమ్మేళనంలోని వివిధ రకాల మూలకాల పరమాణువుల సాపేక్ష సంఖ్య (relative number of atoms) లభిస్తుంది.

b) ఈ మూలకాల పరమాణువుల సాపేక్ష సంఖ్యలను, అతి తక్కువ సాపేక్ష సంఖ్యతో తిరిగి భాగించాలి. ఈ విధంగా చేయగా లభించే విలువలను సమీప పూర్ణ సంఖ్యకు (whole number) సవరించాలి. ఇపుడు ఈ సంఖ్యలు సమ్మేళనంలోని మూలకాల పరమాణువుల సరళ నిష్పత్తిని అంటే అనుభావిక ఫార్ములాను వ్యక్తపరుస్తాయి.

పై అంచెలను కింది ఉదాహరణతో విశదీకరించవచ్చు.

ఒక కర్బన సమ్మేళనంలో 76.6% కార్బన్, 6.27% హైడ్రోజన్, 17.13% ఆక్సిజన్ లున్నాయి. సమ్మేళనం అనుభావిక ఫార్ములాను లెక్కగట్టండి.

| మూలకం | సంఘటన శాతం | పరమాణువుల సాపేక్ష సంఖ్యలు | పరమాణువుల సరళ నిష్పత్తి |
|---|---|---|---|
| C | 76.7 | $\frac{76.6}{12} = 6.38$ | $\frac{6.38}{1.07} = 5.96 = 6$ |
| H | 6.27 | $\frac{6.27}{1} = 6.27$ | $\frac{6.27}{1.07} = 5.86 = 6$ |
| O | 17.13 | $\frac{17.13}{16} = 1.07$ | $\frac{1.07}{1.07} = 1 = 1$ |

BRAOU

∴ సమ్మేళనం అనుభావిక ఫార్ములా $C_6H_6O$ అవుతుంది.

## మాలిక్యులర్ ఫార్ములా

అనుభావిక ఫార్ములా యొక్క సరళ బాహుళ్యమే (simple multiple) సమ్మేళనం మాలిక్యులర్ ఫార్ములా అవుతుంది.

మాలిక్యులర్ ఫార్ములా = n (అనుభావిక ఫార్ములా)

లేదా

మాలిక్యులర్ ఫార్ములా భారం లేదా అణుభారం = n (అనుభావిక ఫార్ములా భారం)
(n = ఒక పూర్ణాంకం)

అణుభారాన్ని, అనుభావిక ఫార్ములా భారంతో భాగిస్తే 'n' విలువ వస్తుంది.

$$n = \frac{\text{అణుభారం}}{\text{అణుభావిక ఫార్ములా భారం}}$$

అనుభావిక ఫార్ములాను బట్టి (అంటే అనుభావిక ఫార్ములా భారం బట్టి కూడా) n విలువను బట్టి సమ్మేళనం మాలిక్యులర్ ఫార్ములాను నిర్ణయించవచ్చు. ఈ విషయాన్ని కింది ఉదాహరణ వివరిస్తుంది.

ఉదా : ఒక సమ్మేళనం అనుభావిక ఫార్ములా $C_2H_6O$. దాని అణుభారం 91.8 అయితే దాని మాలిక్యులర్ ఫార్ములాను లెక్కగట్టండి.

అనుభావిక ఫార్ములా = $C_{12}H_6O$

అనుభావిక ఫార్ములా భారం = $12 \times 2 + 1 \times 6 + 16 \times 1$

= $24 + 6 + 16$

= $46$

$$n = \frac{\text{అణుభారం}}{\text{అనుభావిక ఫార్ములా భారం}} = \frac{91.8}{46} = 1.99 \text{ లేదా } 2$$

మాలిక్యులర్ ఫార్ములా = n (అనుభావిక ఫార్ములా)

= $2(C_2H_6O)$

= $C_4H_{12}O_2$

సమ్మేళనాల అణుభారాలను అనేక పద్ధతులలో నిర్ణయించవచ్చు. పదార్థ స్వభావాన్ని బట్టి విక్టర్ మేయర్ పద్ధతి (Victor Meyer's method), హిమాంక మాపక పద్ధతి (Cryoscopic method) అంటే ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత (depression of freezing point) పద్ధతి, భాష్పీభవన మాపక పద్ధతి (Ebullioscopic method) అంటే భాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి (elevation of boiling point) పద్ధతులలో ఏదో ఒక దానిని ఉపయోగిస్తారు. (కోర్సు-1 చూడండి). ఆమ్లాల, క్షారాల విషయంలో మొదట వాటి తుల్యభారాల (equivalent weight)ను నిర్ణయిస్తారు. ఈ తుల్యభారాలను వాటి ఆమ్లత్వం (acidity) లేదా క్షారత్వాల (basicity)తో గుణిస్తే వాటి అణుభారాలు లభిస్తాయి.

ఆమ్లాల అణుభారాన్ని సిల్వర్ లవణ పద్ధతి (Silver Salt Method) ద్వారా, క్షారాల అణుభారాన్ని క్లోరో ప్లాటినిక్ పద్ధతి (Chloroplatinic Method)లో నిర్ణయిస్తారు.

## 28.7 ప్రమేయ సమూహాల విశ్లేషణ

కర్బన సమ్మేళనాలలోని ప్రమేయ సమూహాలను రసాయనిక చర్యల ద్వారా గుర్తిస్తారు. ఈ చర్యలలో అవక్షేపం (precipitate) ఏర్పడడమో, రంగు రావడమో, యిదివరకే ఉన్న రంగు పోవడమో మనం గమనించవచ్చు. వివిధ రకాల ప్రమేయ సమూహాలను వాటి అభిలాక్షణికమైన రసాయనిక పరీక్షలతో (characteristic chemical tests) కింది విధంగా గుర్తిస్తారు.

i) **కార్బొనైల్ సమ్మేళనాల కోసం పరీక్ష : 2,4-డైనైట్రో ఫినైల్ హైడ్రజోన్ ఏర్పడటం :** అన్ని ఆల్డిహైడ్‌లు, కీటోన్‌లు ఈ చర్యనిస్తాయి. 2,4-డైనైట్రో ఫినైల్ హైడ్రజీన్ కారకానికి (5 మి.లీ.) 1 లేక 2 చుక్కలు కార్బొనైల్ సమ్మేళనాన్ని కలపాలి. 5 నిమిషాలలో పసుపు-ఎరుపు రంగు అవక్షేపం ఏర్పడితే అది కార్బొనైల్ సమ్మేళనమని సూచిస్తుంది. ఒకవేళ కార్బొనైల్ సమ్మేళనం ఘన పదార్థం (solid) అయితే దానిని ఇథనాల్ లేదా డయాక్సాన్ (dioxan) ద్రావణిలో కరిగించి, ఏర్పడే ద్రావణాన్ని ఈ పరీక్షలో ఉపయోగించాలి.

a) **టోలెన్స్ పరీక్ష (Tollens Test) :** ఒక పరిశుభ్రమైన పరీక్షనాళికలో సిల్వర్ నైట్రేట్ (2 మి.లీ.) ద్రావణాన్ని తీసికొని, దానికి అమ్మోనికల్ సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (Ammonical Sodium Hydroxide) జల ద్రావణాన్ని చుక్కలుగా, కదిలిస్తూ (shake) కలపాలి. ఈ చర్యలో ఏర్పడిన సిల్వర్ ఆక్సైడ్ అవక్షేపం తిరిగి ద్రావణంలో కరిగే దాకా అమ్మోనికల్ సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ జలద్రావణాన్ని కలపాలి. ఈ విధంగా ఏర్పడిన ద్రావణాన్ని టోలెన్స్ కారకం (Tollens reagent) అంటారు. దీనికి 3 లేక 4 స్ఫటికాల లేదా చుక్కల సమ్మేళనాన్ని కలిపి అవసరమైతే 5 నిమిషాలు జలబాష్ప తాపకం (steam bath)పై వేడిచేయాలి. ఈ చర్యలో నల్లటి అవక్షేపం లేదా వెండి అద్దం (silver mirror) ఏర్పడితే కార్బొనైల్ సమ్మేళనానికి గుర్తింపు పరీక్ష (positive test)గా చెప్పవచ్చు. ఈ పరీక్ష ఆల్డిహైడ్‌లను, కీటోన్‌లను భేదపరుస్తుంది. ఆల్డిహైడ్‌లు ఈ పరీక్షనివ్వగా కీటోన్‌లు ఈ పరీక్షను యివ్వవు. హైడ్రాక్సి కీటోన్‌లు (ఉదా : ఫ్రక్టోస్) ఈ పరీక్ష నిస్తాయి.



BRAOU

ఈ పరీక్ష ఆల్డిహైడ్‌లను, కీటోన్‌లను భేదపరుస్తుంది. ఆల్డిహైడ్‌లు ఈ పరీక్షనివ్వగా కీటోన్‌లు ఈ పరీక్షను యివ్వవు. హైడ్రాక్సీ కీటోన్‌లు (ఉదా : ఫ్రక్టోస్) ఈ పరీక్ష నిస్తాయి.

అవగాహన ప్రశ్న – 2 : టోలిన్ కారకమనగా నేమి?

b) ఫెయిలింగ్ పరీక్ష (Fehling's Test) : 0.2 గ్రా. సమ్మేళనాన్ని నీటిలో లేదా డయాక్సాన్ (dioxan)లో కరగించి, ఫెయిలింగ్ కారకాన్ని కలిపి జలబాష్ప తాపకంపై వేడిచేయాలి. కార్బొనైల్ సమ్మేళనం అయితే ఎరుపురంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. ఈ పరీక్ష ఏరోమాటిక్ ఆల్డిహైడ్‌లను, ఏలిఫాటిక్ ఆల్డిహైడ్‌లను భేదపరుస్తుంది. ఏలిఫాటిక్ ఆల్డిహైడ్‌లు ఈ పరీక్ష నివ్వగా, ఏరోమాటిక్ ఆల్డిహైడ్‌లు ఈ పరీక్ష నివ్వవు.

ii) ఫినాల్‌ల కోసం పరీక్ష : మిథైల్ ఆల్కహాల్ (1 మి.లీ.)లో 0.1 గ్రా. సమ్మేళనాన్ని తీసికొని, దీనికి 2 చుక్కల మిథనాలిక్ ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ (Methanolic Ferric Chloride)ను కలపాలి. సమ్మేళనం ఫినాల్ అయితే రంగు మార్పు ఉంటుంది.

ఫినాల్‌లు బలమైన క్షారాల (NaOH)లో కరుగుతాయి. కాని బలహీన క్షారమైన సోడియం బై కార్బొనేట్ ($NaHCO_3$) ద్రావణంలో కరుగవు. ఫినాల్‌లు బ్రోమిన్ జలం (Bromine water)తో చర్యనొంది బ్రోమిన్ రంగును వివర్ణం (decolourisation) చేస్తూ, HBrను వెలువరిస్తాయి.

iii) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల కోసం పరీక్ష : బలహీన క్షారమైన సోడియం బై కార్బొనేట్ ద్రావణంతో కూడా చర్య జరుపగల బలమైన ఆమ్లత్వాన్ని కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు కలిగిఉంటాయి. సోడియం బై కార్బొనేట్ ద్రావణంతో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు చర్యనొంది (బుసబుసమని పొంగుతో) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ నిస్తాయి.

iv) ఆల్కహాల్‌ల కోసం పరీక్ష : ఆల్కహాల్‌లు సీరిక్ నైట్రేట్ యొక్క పసుపు రంగును ఎరుపుగా మార్చుతాయి. సమ్మేళనాన్ని నీటిలో లేదా డయాక్సాన్‌లో తీసికొని 0.5 మి.లీ. సీరిక్ నైట్రేట్‌ను కలిపి, కదిలిస్తూ, రంగు మార్పును గమనించాలి. క్రమంగా కారకం రంగు పసుపు నుండి ఎరుపుకు మారుతుంది.

ఆల్కహాల్‌లు సోడియం లోహంతో చర్యనొంది హైడ్రోజన్ వాయువును వెలువరిస్తాయి. ప్రైమరీ, సెకండరీ, టెర్షరీ ఆల్కహాల్‌లను ల్యూకాస్ పరీక్ష (Lucas test)తో భేదపరుస్తారు (differentiate).

v) ఎమీన్‌ల కోసం పరీక్ష

a) ప్రైమరీ ఎమీన్‌లు : ఏలిఫాటిక్ ఎమీన్‌లు, ఏరోమాటిక్ ఎమీన్‌లు కార్బైల్ ఎమీన్ పరీక్ష (Carbyl Amine test)నిస్తాయి. సమ్మేళనానికి, కొన్ని చుక్కల క్లోరోఫారమ్‌ను, ఆల్కహాలిక్ KOH ద్రావణాన్ని కలిపి మొత్తం మిశ్రమాన్ని కొద్దిగా వేడిచేయాలి. ఈ చర్యలో ప్రైమరీ ఎమీన్‌లు ఐసోసైనైడ్‌ల నేర్పరుస్తాయి. వీటికి భరించలేని దుర్గంధం ఉంటుంది.

b) సెకండరీ ఎమీన్‌లు : ఏలిఫాటిక్, ఏరోమాటిక్ సెకండరీ ఎమీన్‌లు లీబర్‌మన్ నైట్రోసో చర్య (Liebermann's Nitroso reation)నిస్తాయి. ఎమీన్‌కు (0.1 గ్రా.) సోడియం నైట్రైట్ జలద్రావణాన్ని చుక్కలుగా కలుపుతూ చల్ల బరుస్తుండాలి. ఈ చర్యలో ఏర్పడిన పసుపురంగు నూనె (N- నైట్రోసో ఉత్పన్నం)ను వేరు చేసి ఒక చుక్క ఫినాల్‌ను, గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని కలిపితే ఎరుపురంగు ఏర్పడుతుంది. దీనికి క్షారాన్ని కలిపితే ఎరుపునుండి ఆకుపచ్చగా మారుతుంది. ఈ చర్యను సెకండరీ ఎమీన్‌లకు పరీక్షగా వాడతారు.

c) టెర్షరీ ఏరోమాటిక్ ఎమీన్‌లు డయజోటైజేషన్ చర్యకు లోనై ఆకుపచ్చని నైట్రోసో ఉత్పన్నాలనిస్తాయి. ఇవి ఘనపదార్థాలు. ప్రైమరీ, సెకండరీ, టెర్షరీ ఎమీన్‌లను హిన్స్‌బర్గ్ (Hinsberg's test) పరీక్ష ద్వారా భేదపరచవచ్చు.

B R A O U

vi) నైట్రో సమ్మేళనాల కోసం పరీక్ష :

అన్ని నైట్రో సమ్మేళనాలు బేకర్–ముల్లికాన్ పరీక్ష (Baker-Mullikan test)నిస్తాయి. 0.1 గ్రా. సమ్మేళనానికి, అమ్మోనియం క్లోరైడ్ (0.5 గ్రా.)ను, జింక్ పొడిని (0.5 గ్రా.) నీటిని (5మి.లీ.) కలిపి కొద్ది నిమిషాలు మరిగించి టోలెన్స్ కారకం ఉన్న పరీక్ష నాళికలోకి వడపోయాలి. ఈ చర్యలో నల్లటి అవక్షేపం లేదా వెండి అద్దం ఏర్పడినా నైట్రో సమ్మేళనానికి గుర్తింపు పరీక్ష అవుతుంది.

ఎమైడ్‌ల కోసం పరీక్ష : సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంతో ప్రైమరీ ఎమైడ్‌లను కలిపి మరిగిస్తే అమ్మోనియా వెలువడుతుంది. 0.1 గ్రా. సమ్మేళనానికి 1 లేదా 2 గుళికలు (pellets) సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను కలిపి బాగా వేడి చేయాలి. అమ్మోనియా ఈ చర్యలో వెలువడితే ప్రైమరీ ఎమైడ్‌కు గుర్తింపు పరీక్ష అవుతుంది.

vii) కార్బోహైడ్రేట్ల కోసం పరీక్షలు :

a) మాలిష్ పరీక్ష (Molish Test) : 0.1 గ్రా సమ్మేళనానికి 5 మి.లీ. నీటిని, ఆల్కహాల్‌లో కరిగించిన α–నాఫ్థాల్ ద్రావణపు రెండు చుక్కలను మొదట కలిపి, 5 మి.లీ. గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని పరీక్షనాళిక గోడల వెంబడి నెమ్మదిగా కలపాలి. రెండు ద్రావణం పొరల మధ్య ఎరుపురంగు వలయం (red coloured ring) ఏర్పడితే కార్బోహైడ్రేట్లకు గుర్తింపు పరీక్ష అవుతుంది.

b) కార్బోహైడ్రేట్లు (మోనో, డై శాకరైడ్‌లు) నీటిలో కరుగుతాయి. కాని ఈథర్‌లో కరగవు.

c) అన్ని రెడ్యూసింగ్ చక్కెరలు (reducing sugars) టోలెన్స్, ఫెయిలింగ్ కారకాలతో సఫలమైన చర్యనిస్తాయి.

viii) అసంతృప్తత కోసం పరీక్ష (test of unsaturation) : అసంతృప్తత సమ్మేళనాలు (unsaturated compounds) బ్రోమిన్ ద్రావణాల రంగును వివర్ణం చేస్తాయి. బేయర్ కారకం (Baeyer's reagent) యొక్క పింక్ రంగును కూడా ఈ సమ్మేళనాలు వివర్ణం చేస్తాయి.

a) కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్‌లోని బ్రోమిన్ (Bromine in Carbon tetra chloride) :: 2 మి.లీ. కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్‌లో కొన్ని స్ఫటికాల లేదా చుక్కల సమ్మేళనాన్ని కరగించి ద్రావణాన్ని తయారుచేయాలి. ఈ ద్రావణానికి 5% బ్రోమిన్ ద్రావణాన్ని (కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్‌లో) చుక్కలు చుక్కలుగా కలపాలి. ఈ చర్యలో HBr వెలువడకుండానే బ్రోమిన్ రంగు వివర్ణమైతే అది అసంతృప్త సమ్మేళనాలకు గుర్తింపు పరీక్ష అవుతుంది.

b) బేయర్ పరీక్ష (Baeyer's Test) : 2–3 స్ఫటికాల, లేదా చుక్కల సమ్మేళనాన్ని నీటిలో లేదా ఆల్కహాల్‌లో (2 మి.లీ.) కరగించి 2% పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ($KMnO_4$) జలద్రావణాన్ని కలపాలి. అపుడు $KMnO_4$ పింక్ రంగు వివర్ణమైతే అసంతృప్త సమ్మేళనాలకు ఇది గుర్తింపు పరీక్ష అవుతుంది.

మొక్కలనుండి లేక జంతువుల నుండి సంగ్రహించిన (isolated) సంక్లిష్ట కర్బన సమ్మేళనాల నిర్మాణ నిర్ధారణ (structure determination) కొరకు మొదలు వానిని రసాయన విచ్ఛేదన (chemical degradation) పద్ధతులలో చిన్న అణువులుగా విడగొడతారు. ఈ చిన్న అణువులను గుర్తిస్తే సంక్లిష్ట సమ్మేళనం నిర్మాణాన్ని అర్థం చేసుకొనే అవకాశం ఉంది. ఈ సంక్లిష్ట కర్బన సమ్మేళనానికి ఆపాదించిన నిర్మాణం సరైనదో, కాదో తెలిసికోవడానికి క్రింది పద్ధతిని అవలంబిస్తారు.

నిస్సందేహమైన (Unambiguous) పద్ధతులలో నిర్మాణాలు తెలిసిన చిన్న అణువులతో తయారుచేసిన సంక్లిష్ట కర్బన సమ్మేళనాన్ని, ప్రకృతి మూలాధారం (మొక్కలు లేదా జంతువులు) నుండి లభించే యిదే సమ్మేళనంతో పోల్చి చూడడం ద్వారా దాని నిర్మాణాన్ని నిర్ధారిస్తారు.

## 28.8 సారాంశం

ఈ భాగంలో కర్బన సమ్మేళనాల స్వచ్ఛతను నిర్ధారించు పద్ధతులు, వివిధ మూలకాల గుర్తింపు గురించి తెలుపబడినది. ఆక్సిజన్‌ను గుర్తించడానికిగాని, శాతాన్ని గుర్తించడానికిగాని ప్రత్యక్ష పద్ధతులేమి లేవు. కర్బన సమ్మేళనాల అదనపు మూలకాలను లాసైన్ పద్ధతి ద్వారా గుర్తిస్తారు. నైట్రోజన్‌ను డ్యూమా పద్ధతి ద్వారా గాని, జెల్‌డాల్ పద్ధతి ద్వారాగాని శాతాన్ని నిర్ణయించవచ్చు. సల్ఫర్ మరియు హాలోజన్‌లను కేరియస్ పద్ధతిన శాతాన్ని నిర్ణయిస్తారు. అణుఫార్ములా మరియు అనుభావిక ఫార్ములాల మధ్య క్రింది సంబంధముంటుంది. అనుభావిక ఫార్ములా × n = అణు ఫార్ములా.

కర్బన సమ్మేళనాల ప్రమేయ వర్గాలను వివిధ భౌతిక మరియు రసాయన పద్ధతుల ద్వారా గుర్తింపవచ్చు. పైవాటితో పాటు, ప్రయోగశాలలో ఆ కర్బన సమ్మేళన సంశ్లేషణ అంతిమంగా దానికి ప్రతిపాదించిన అణునిర్మాణాన్ని నిర్ధారిస్తుంది.

## 28.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. కింది ప్రశ్నలకు ప్రతిదానికి 10 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.

1. ఒక కర్బన సమ్మేళనం యొక్క సోడియం గలన సారం నుండి నైట్రోజన్, హాలోజన్‌లను ఎలా గుర్తిస్తారు?
2. నైట్రోజన్ శాతాన్ని నిర్ణయించడంలో ఉపయోగించే డ్యూమా పద్ధతిని తెలపండి?
3. కర్బన సమ్మేళనంలోని హాలోజన్‌ల, సల్ఫర్ శాతాలను ఎలా నిర్ణయిస్తారు.
4. ఒక సమ్మేళనం అనుభావిక ఫార్ములాను ఎలా నిర్ణయిస్తారు?

II. కింది ప్రశ్నలకు ప్రతిదానికి 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.

1. కార్బన్, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్‌లు ఉన్న ఒక కర్బన సమ్మేళనం (A) విశ్లేషణ కింది ఫలితాలనిచ్చింది. 0.2115 గ్రా.ల సమ్మేళనం 0.4655 గ్రా.ల $CO_2$, 0.2533 గ్రా.ల $H_2O$నిచ్చింది. ఈ సమ్మేళనం భాష్ప సాంద్రత 29.7. ఈ సమ్మేళనం సోడియం లోహంతో చర్యనొంది హైడ్రోజన్ వాయువును వెలువరించింది. సమ్మేళనం ఆక్సీకరణం చెంది సమ్మేళనం B నిచ్చింది. సమ్మేళనం ధనాత్మకత (Positive) అయోడో ఫారమ్ పరీక్ష నిచ్చింది. A, Bలేమిటో తెలపండి.
2. ఒక కర్బన సమ్మేళనం 78.6% కార్బన్‌ను, 8.42% హైడ్రోజన్‌ను, 13.06% నైట్రోజన్‌ను కలిగి ఉంది. దాని అణుభారం 106.8. ఈ సమ్మేళనం ధనాత్మక కార్బైల్ ఎమీన్ పరీక్షనిస్తుంది. ఈ సమ్మేళనానికి సాధ్యమయ్యే నిర్మాణాత్మక ఫార్ములాలను తెలపండి.

## 28.10 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. కర్బన సమ్మేళనాలలోని ఆక్సిజన్ సంఘటన శాతాన్ని ఇతర మూలకాల సంఘటన శాతాల మొత్తాన్ని వందనుండి తీసివేసి గణిస్తారు.
2. స్వల్ప పరిమాణ క్షారంగల అమ్మోనికల్ సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణాన్ని టోలెన్స్ కారకమంటారు. దాని ఫార్ములా $[Ag(NH_3)_2]^+ OH^-$.

రచన : డా॥ పి.యస్.యన్. రెడ్డి
అనువాదం : శ్రీ వి. సంతోష్ రెడ్డి

BRAOU

# భాగం – 29 : కర్బన సమ్మేళనాల అణు నిర్మాణ నిర్ధారణ

విషయక్రమం

29.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
29.2 పరిచయం
29.3 విద్యుదయస్కాంత వికిరణం
29.4 శోషణ వర్ణపట శాస్త్రం
29.5 అతినీలలోహిత వర్ణపట శాస్త్రం
29.6 పరారుణ వర్ణపట శాస్త్రం
29.7 ప్రమేయ సమూహాల అభిలాక్షణిక పరారుణ శోషణ పౌనఃపున్యాలు
29.8 సారాంశం
29.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
29.10 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 29.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

కర్బన సమ్మేళనాల నిర్మాణాలను నిర్ధారించడంలో ఉపయోగపడే అతినీలలోహిత, పరారుణ వర్ణపట శాస్త్రాల సూత్రాలను, వాటి అనువర్తనాలను తెలుసుకోవడం.

ఈ భాగంలోని అంశాలను చదివి అవగాహన చేసుకొని మీరు,

- వివిధ రకాల విద్యుదయస్కాంత వికిరణం— ఆ కిరణాల తరంగదైర్ఘ్యం, పౌనఃపున్యాలను గుర్తించాలి.
- అణునిర్మాణ నిర్ధారణలో శోషణ వర్ణపట శాస్త్ర ప్రాముఖ్యతను గుర్తించాలి.

  i) అతినీలలోహిత వర్ణపటశాస్త్రం : ఎలక్ట్రానిక్ పరివర్తనలు, క్రోమోఫోర్‌లు, ఆక్సోక్రోమ్‌లు, సంయుగ్మ వ్యవస్థలు.

  ii) పరారుణ వర్ణపట శాస్త్రం : అణుకంపనాలు, పరారుణ శోషణ పౌనఃపున్యాలు.

B R A G U

## 29.2 పరిచయం

ప్రస్తుతం రసాయన శాస్త్రంలో వర్ణ పటశాస్త్ర అనువర్తనాలను విస్తృతంగా ఉపయోగిస్తున్నారు. దీన్ని సంక్లిష్ట కర్బన రసాయన సమ్మేళనాల, మూలక రసాయన సమ్మేళనాల నిర్మాణాలను నిర్ణయించడంలో వాడుతున్నారు. ద్రవ్యం (matter), విద్యుదయస్కాంత వికిరణం (electromagnetic radiation)ల పరస్పర చర్యను ఈ వర్ణ పట శాస్త్రం (spectroscopy) వివరిస్తుంది.

## 29.3 విద్యుదయస్కాంత వికిరణం

విద్యుదయస్కాంత వికిరణం ఒక శక్తి స్వరూపం. మనకు బాగా తెలిసిన దృశ్యకాంతి (visible light) విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటంలో ఒక చిన్న ప్రాంతానికి (small region) చెందినటువంటిది. విద్యుదయస్కాంత వికిరణాన్ని తరంగాలుగా చలించే (wavelike motion) విద్యుత్ తరంగాలుగా (electric waves) భావించ వచ్చునని మనం కోర్సు-2లో నేర్చుకున్నాం. విద్యుదయస్కాంత వికిరణాన్ని దాని తరంగ దైర్ఘ్యం పరంగా వర్ణిస్తారు. విద్యుదయస్కాంత వికిరణంలోని వివిధ ప్రాంతాలను, వాటి తరంగ దైర్ఘ్యాలను క్రింద చూడవచ్చు.

| వికిరణం | తరంగదైర్ఘ్యం |
|---|---|
| X-కిరణాలు (X-rays) | 0.1 — 100 mμ |
| శూన్య అతినీలలోహిత కాంతి (Vaccum U.V. light) | 100 — 200 mμ |
| దృశ్య కాంతి (Visible light) | 400 — 800 mμ |
| సమీప పరారుణ కాంతి (Near I.R. light) | 0.8 μ — 2.5 μ |
| పరారుణ కాంతి (Infrared light) | 2.5 μ — 25 μ |
| మైక్రోవేవ్ ప్రాంతం (Microwave region) | > 25 μ |

## 29.4 శోషణ వర్ణపట శాస్త్రం

అణువులు వికిరణాన్ని శోషించుకొన్నపుడు వాటిలో కొన్ని నిర్దిష్ట మార్పులు సంభవిస్తాయి. శోషించుకొన్న వికిరణం తరంగ దైర్ఘ్యంపై ఈ మార్పులు ఆధారపడతాయి. కర్బన రసాయన సమ్మేళనాలు అతినీలలోహిత వికిరణం (ultraviolet radiation), దృశ్యకాంతిని శోషించుకొన్నపుడు వాటి అణువులలో ఎలక్ట్రానిక్ ఉత్తేజనం (electronic excitation) జరుగుతుంది. బాండింగ్ ఆర్బిటాల్ లేక నాన్-బాండింగ్ ఆర్బిటాల్ (bonding orbital or non-bonding orbital)లోని ఎలక్ట్రాన్ ఆంటై బాండింగ్ (anti-bonding orbital) ఆర్బిటాల్‌లోనికి చేరడాన్ని 'ఎలక్ట్రానిక్ ఉత్తేజనం' అంటారు. అణువులు ఎప్పుడూ కంపనం (vibration) చెందుతుంటాయి. పరారుణ వికిరణ శోషణం వల్ల కోవలెంట్ అణువులలో కంపన (vibrational), భ్రమణ (rotatopnal) స్థితులలో మార్పులు సంభవిస్తాయి.

సమ్మేళనాన్ని సరైన స్థితిలో వర్ణపట మాపకం (Spectrometer), వికిరణ (అతినీలలోహిత, పరారుణ, దృశ్యకాంతి మొ.) మూలం మధ్యన ఉంచినపుడు శోషణ వర్ణపటం లభ్యమవుతుంది. వివిధ తరంగదైర్ఘ్యాల వద్ద పతన కాంతి (incident light) ప్రసారిత కాంతుల (transmitted light) సాపేక్ష తీవ్రతలను వర్ణపటమాపకం విశ్లేషిస్తుంది. శోషిత కాంతి లేక (absorbed light) ప్రసారిత కాంతి, ఉపయోగించిన వికిరణం యొక్క తరంగ దైర్ఘ్యాల మధ్య గీసినపుడు లభించే రేఖా చిత్రాన్ని 'శోషణ వర్ణపటం' (Absorption Spectrum) అంటారు. అతినీలలోహిత, పరారుణ వర్ణపటాలు, కర్బన సమ్మేళనాల నిర్మాణాలను రాబట్టడంలో బాగా ఉపయోగపడతాయి. అతినీలలోహిత వర్ణపటాలు అణువులలోని బహుబంధాల, సంయుగ్మ వ్యవస్థల (conjugated systems) స్వభావాన్ని అర్థం చేసుకోవడంలో ఉపయోగపడతాయి. పరారుణ వర్ణ పటాలు సమ్మేళనాలలోని ప్రమేయ సమూహాలను గురించి విలువైన సమాచారాన్ని తెలియజేస్తాయి.

## 29.5 అతినీలలోహిత వర్ణపట శాస్త్రం

అతినీలలోహిత కాంతి, దృశ్యకాంతులను శోషించుకొన్నపుడు అణువులలోని వేలన్స్ (valence electrons) ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉత్తేజితం చెందుతాయి. అణువులలో ఎలక్ట్రాన్‌లు బాండింగ్ ఆర్బిటాళ్ళలో (σ, Π ఆర్బిటాళ్ళు), నాన్-బాండింగ్ ఆర్బిటాళ్ళలో (n-ఆర్బిటాళ్ళు) ఉంటాయి. ఇంకా ఆంటై-బాండింగ్ ఆర్బిటాళ్ళలో [σ* (సిగ్మా స్టార్డ్), Π* (పై స్టార్డ్) ఆర్బిటాళ్ళు] కూడా ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉండవచ్చు. నిర్దిష్ట తరంగదైర్ఘ్యం వద్ద అణువులు అతినీలలోహిత దృశ్య వికిరణాన్ని శోషిస్తే వాటిలోని σ, Π లేదా n- అణు ఆర్బిటాల్‌లోని ఎలక్ట్రాన్ ఖాళీగానున్న σ* లేదా Π* అణు ఆర్బిటాల్‌లోకి చేరుతుంది. ఒక అణువులోని ఎలక్ట్రానిక్ పరివర్తనలు (electronic transitions) కింద యివ్వబడిన విధాలుగా ఉంటాయని మనం కోర్సు-2లో తెలిసికొన్నాం.

$$\sigma - \sigma^*, \ \Pi - \Pi^*, \ n - \Pi^*, \ n - \sigma^*$$

BRAOU

ఈ పరివర్తనలకు కావలసిన శక్తి కింది క్రమంలో ఉంటుంది.

$$\sigma - \sigma^* > \Pi - \Pi^* > n - \Pi^*$$

### b. కొన్ని విలక్షణ అనువర్తనాలు

ఇథేన్‌లో $\sigma - \sigma^*$ పరివర్తనం (C—C $\sigma$ బంధం) 154 mμ వద్ద అంటే శూన్య అతినీలలోహిత (Vaccum U.V.) ప్రాంతంలో జరుగుతుంది. అదేవిధంగా ఇథిలీన్‌లో $\Pi - \Pi^*$ పరివర్తనం C=C ద్విబంధం వద్ద 180 mμ జరుగుతుంది. దీనిని బట్టి సంతృప్త అణువులు, సరళ ఓలిఫిన్‌లు (simple olefins) అతినీలలోహిత, దృశ్య ప్రాంతాలలో వికిరణాన్ని శోషించుకోవని, అందువల్ల అవి రంగులేనివిగా ఉన్నాయని చెప్పవచ్చు. ఫార్మాల్డిహైడ్‌లో ఒక $\Pi$—బంధం, నాన్-బాండింగ్ ఎలక్ట్రాన్‌లున్నందున $\Pi - \Pi^*$, $n - \Pi^*$ పరివర్తనలు సాధ్యమవుతాయి. ఈ పరివర్తనలు వరుసగా 185 mμ, 270 mμ వద్ద జరుగుతాయి. ఈ సమ్మేళనం యొక్క అతినీలలోహిత వర్ణపటంలో 185 mμ వద్ద జరిగే పరివర్తనం బలమైన పట్టీ (strong band)గా, బలహీనమైన పట్టీ (weak band)గా కనబడుతుంది.

| ఇథేన్ | ఇథిలీన్ | ఫార్మాల్డిహైడ్ |
|---|---|---|
| $H_3C—CH_3$ | $H_2C = CH_2$ | H—C(H) = O: (H above C) |
| $\sigma - \sigma^*$ పరివర్తనం ($\lambda$ = 154 mμ) | $\Pi - \Pi^*$ పరివర్తనం ($\lambda$ = 180 mμ) | $\Pi - \Pi^*$ పరివర్తనం ($\lambda$ = 185 mμ)<br>$n - \Pi^*$ పరివర్తనం ($\lambda$ = 270 mμ) |

### క్రోమోఫోర్‌లు

$\Pi - \Pi^*$ లేక $n - \Pi^*$ పరివర్తనలకు బాధ్యత వహించే C=C, C=O వంటి బహుబంధాలను 'క్రోమోఫోర్‌లు' (Chromophores) అంటారు. C=N, N=N, C=S, N=O వంటి బహుబంధాలను క్రోమోఫోర్‌లకు ఉదాహరణగా పేర్కొనవచ్చు. సరళ అణువులలోని ఈ క్రోమోఫోర్‌లు వివిధ తరంగదైర్ఘ్యాల వద్ద వికిరణాన్ని శోషించుకొని వాటికి గల రంగును వివరిస్తాయి.

| క్రోమోఫోర్ | సమ్మేళనం | λ mμ | సమ్మేళనం రంగు |
|---|---|---|---|
| C=C | $CH_2=CH_2$ | 180 | రంగులేనిది |
| C=N | $(H_3C)_3C—CH=N—C(CH_3)_3$ | 250 | " |
| C=O | $(CH_3)_2C = O$ | 280 | " |
| N=N | $CH_3—N=N—CH_3$ | 347 | లేతపసుపు |
| C=S | $(CH_3)_2C=S$ | 400 | లేతపసుపు |
| N=O | $CH_3—CH_2—CH_2—N=O$ | 665 | నీలిఆకుపచ్చ |

అవగాహన ప్రశ్న – 1 : క్రోమోఫోర్ అనగా నేమి ?

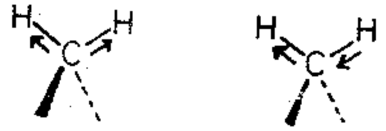
### ఆక్సోక్రోమ్‌లు

కొన్ని ప్రమేయ సమూహాలు అతినీలలోహిత దృశ్య ప్రాంతంలోని (200 mμ) పైన వికిరణాన్ని శోషించుకోవు. అయితే యిది క్రోమోఫోరిక్ వ్యవస్థ (chromophoric system) కు సంబంధించి ఉన్నపుడు మాత్రం క్రోమోఫోర్‌ల వికిరణ శోషణాన్ని ప్రభావితం చేస్తాయి. ఇటువంటి ప్రమేయ సమూహాలను ఆక్సోక్రోమ్‌లు (Auxochromes) అంటారు. ఆక్సోక్రోమ్‌ల వల్ల సమ్మేళనం ఎక్కువ తరంగదైర్ఘ్యం (longer wave length) గల వికిరణాన్ని శోషించుకొంటుంది. ఈ ప్రభావాన్ని 'బాతోక్రోమిక్ షిఫ్ట్' (Bathochromic shift) అంటారు. అంతేకాక ఆక్సోక్రోమ్‌లు, శోషణ శిఖర (absorption peak), తీవ్రత (intensity)ను కూడా పెంచుతాయి. హైడ్రాక్సి ఎమినో, మెర్కాప్టో సమూహాలు (వాటి ఉత్పన్నాలు), హాలోజన్‌లు ఆక్సోక్రోమ్‌లకు

BRAOU

## 29.6 పరారుణ వర్ణపట శాస్త్రం

కర్బన సమ్మేళనాలను విశ్లేషించడానికి ఉపయోగించే వర్ణపటదర్శక (spectroscopic) విధానాలలో పరారుణ వర్ణపట శాస్త్రం (Infrared spectroscopy) ఒకటి. అణువులోని పరమాణువులను భిన్నమైన ద్రవ్యరాశులుగల బంతులతోనూ, పరమాణువుల మధ్యగల రసాయన బంధాలను భిన్నమైన బలాలు గల స్ప్రింగ్‌లతో పోల్చవచ్చు. అపుడు అణువులకు కంపనాలుండవచ్చునని భావించవచ్చు. ఈ కంపనాల సంఖ్య అణువులోని పరమాణువుల సంఖ్యను బట్టి పెరుగుతుంది. రేఖీయ (linear) అణువులలో కంపనాల సంఖ్య 3n-5గాను, రేఖీయంకాని (non-linear) అణువులలో 3n-6గాను, ఉంటుంది. ఇక్కడ 'n' అణువులోని పరమాణువుల సంఖ్యను సూచిస్తుంది. ఉదాహరణకు, $CO_2$ రేఖీయ అణువు కంపనాల సంఖ్య 4 [(3 x 3) - 5] అలాగే $H_2O$ రేఖీయం కాని అణువు కంపనాల సంఖ్య 3 [(3 x 3) - 6]. అణుకంపనాలను స్ట్రెచింగ్ (సాగే) కంపనాలు (stretching vibration), బెండింగ్ (వంగే) కంపనాలు (bending vibrations)గా వర్గీకరిస్తారు. ఒక బంధం స్ట్రెచింగ్ కంపనంలో రెండు పరమాణువుల మధ్య దూరం పెరగవచ్చు లేదా తగ్గవచ్చు; కాని ఆ రెండు పరమాణువులు ఒకే బంధంఅక్షం (bond axis)పై ఉంటాయి. స్ట్రెచింగ్ కంపనాలను తిరిగి సౌష్టవ (symmetric) స్ట్రెచింగ్ కంపనాలు, అసౌష్టవ (asymmetric) స్ట్రెచింగ్ కంపనాలుగా వర్గీకరిస్తారు.




a b

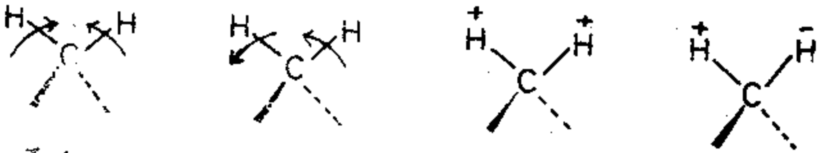
స్ట్రెచింగ్ కంపనాలు

a. సౌష్టవ స్ట్రెచింగ్ కంపనం (రెండు C-H బంధాల బంధదూరాలు పెరుగుతాయి.

b. అసౌష్టవ స్ట్రెచింగ్ కంపనం (ఒక C-H బంధ దూరం పెరుగుతుంది. మరో C-H బంధ దూరం తగ్గుతుంది.)

BRAOU

బెండింగ్ కంపనాలలో, బంధ అక్షానికి సాపేక్షంగా పరమాణువుల స్థానాలు మారతాయి. బెండింగ్ కంపనాలను తిరిగి తలంలో నున్న బెండింగ్ కంపనాలు (In-plane bending vibrations), తలంలో లేని బెండింగ్ కంపనాలు (Out-of-plane bending vibrations)గా వర్గీకరిస్తారు. తలంలోని బెండింగ్ కంపనాలలో సిజరింగ్, రాకింగ్‌లున్నాయి. తలంలో లేని బెండింగ్ కంపనాలకు ఉదాహరణలు, వాగింగ్, ట్విస్టింగ్‌లు. వీనిని పటంలో చూడవచ్చు. + గుర్తు కాగితం తలానికి పై భాగాన జరిగే కంపనాన్ని, – గుర్తు కాగితం తలానికి కింది భాగాన జరిగే కంపనాన్ని సూచిస్తాయి.




Ia Ib IIa IIb

I II

బెండింగ్ కంపనాలు

I. తలంలో బెండింగ్ కంపనాలు
Ia. సిజరింగ్, Ib. రాకింగ్

II. తలంలో లేని భెండింగ్ కంపనాలు
IIa. వాగింగ్, IIb. ట్విస్టింగ్.

వివిధ పౌనఃపున్యాల (పరారుణ ప్రాంతంలో) వద్ద (లేక తరంగ దైర్ఘ్యాల వద్ద) సమ్మేళనం ప్రసారితం చేసిన వికిరణం సాపేక్ష తీవ్రత (relative intensity) విలువలను గ్రాఫు కాగితంపై గీయగా లభించేదే ఆ సమ్మేళనం యొక్క 'పరారుణ వర్ణపటం' (Infrared spectrum) అవుతుంది. అణువు ద్విధ్రువ భ్రామకాన్ని (dipole moment) మార్చగల కంపనాలు మాత్రమే అణువును, అభిలాక్షణిక పరారుణ వికిరణ పౌనఃపున్యాలను (characteristic IR radiation frequencies) శోషించుకొనేటట్లు లేదా ప్రసారితం చేసేట్లు చేస్తాయి.

బంధ బలం పెరిగిన కొలది స్ట్రెచింగ్ కంపనాల పౌనఃపున్యం పెరుగుతుంది. బంధాల బల స్థిరాంకాలు (Force constants) ఏకబంధం నుండి త్రిబంధం పోయే కొలది పెరుగుతుంది. అంటే బంధాల బలాలు ఈ క్రింది క్రమంలో ఉంటాయి.

$$C \equiv N > C{=}N > C{-}N$$

అదే క్రమంలో పై బంధాల శోషణ పౌనఃపున్యాలు వరుసగా 2250 సెం.మీ$^{-1}$, 1650 సెం.మీ.$^{-1}$, 1050 సెం.మీ.$^{-1}$గా ఉంటాయి. పరమాణు ద్రవ్యరాశి తగ్గుతున్న కొలది బంధ శోషణ పౌనఃపున్యం పెరుగుతుంది. కింది ఉదాహరణలు ఈ విషయాన్ని ధృవపరుస్తాయి.

C—Br, C—Cl, C—F బంధాల స్ట్రెచింగ్ పౌనఃపున్యాలు (Stretching frequences) వరుసగా 500-600 సెం.మీ$^{-1}$, 600-800 సెం.మీ$^{-1}$. 1000-1400 సెం.మీ$^{-1}$. O—H, O—D బంధాల స్ట్రెచింగ్ పౌనః పున్యాలు వరుసగా 3570 సెం.మీ.$^{-1}$, 2630 సెం.మీ.$^{-1}$

అనేక కర్బన సమ్మేళనాల వర్ణపటాలను అధ్యయనం చేసి రసాయన శాస్త్రజ్ఞులు వివిధ రకాల బంధాలకు పౌనఃపున్య ప్రాంతాలను నిర్ణయించారు. పట్టిక 29.1లో కొన్ని రకాల బంధాల పౌనఃపున్యాలను చూపబడినాయి.

BRAOU

పట్టిక - 29.1

| బంధ రకం | పౌనఃపున్య ప్రాంతం (సెం.మీ.$^{-1}$) |
|---|---|
| H—C $sp^3$ | 2850-2960 |
| H—C $sp^2$ | 3010-3040 |
| H—C sp | 3250-3300 |
| C = C | 1620-1680 |
| C ≡ C | 2100-2260 |
| C ≡ N | 2215-2260 |
| C—O | 1060-1270 |
| C—F | 1000-1400 |
| C—Cl | 600-800 |
| C—Br | 500-600 |
| O—H | 3590-3650 |
| N—H | 3300-3500 |
| S—H | 2500-2600 |

ఒక బంధం బెండింగ్ కంపనాలకు కావలసిన శక్తి కన్న స్ట్రెచింగ్ కంపనాలకు కావలసిన శక్తి ఎక్కువ. అందుకే బెండింగ్ తక్కువ శక్తి అంటే ఎక్కువ తరంగదైర్ఘ్యం వద్ద (లేక తక్కువ తరంగ సంఖ్య) జరుగుతాయి. వర్ణపటంలో స్ట్రెచింగ్ కంపనాలవల్ల వచ్చే శోషణ శిఖరాలు (absorption peaks) ఎక్కువ తీవ్రతతో ఉంటాయి. వర్ణపటంలో చాలా శోషణ పట్టీలను (absorption bands) అంత ఖచ్చితంగా గుర్తించలేము. కాని గుర్తించిన పట్టీలు లేక శిఖరాలు మాత్రం అణువు నిర్మాణాన్ని గూర్చి విలువైన సమాచారాన్నిస్తాయి.

## 29.7 ప్రమేయ సమూహాల అభిలాక్షణిక పరారుణ శోషణ పౌనఃపున్యాలు

సులభంగా అర్థం చేసికొనగలిగే కొన్ని ప్రమేయ సమూహాల శోషణాలను కింద యివ్వడం జరిగింది. వర్ణపటంలో ఒక ప్రమేయ సమూహానికి సంబంధించిన శోషణ పౌనఃపున్యం (absorption frequency) దగ్గర పట్టీగాని, శిఖరం గాని లేకపోయినట్లయితే అణువులో ఆ ప్రమేయ సమూహం లేదని ఖచ్చితంగా చెప్పవచ్చు.

a) కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలు

కార్బోనైల్ సమూహానికి సంబంధించిన శోషణ శిఖరం ఈ సమ్మేళనాల పరారుణ వర్ణపటంలో కన్పిస్తుంది. కార్బోనైల్ సమ్మేళనం స్వభావాన్ని బట్టి ఈ సమూహం స్ట్రెచింగ్ కంపన పౌనఃపున్యం (frequency of stretching vibration) మారుతుంది.

ఆల్డిహైడ్‌లు, కీటోన్లు

| | |
|---|---|
| ఏలిఫాటిక్ కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలు | 1720–1740 సెం.మీ.$^{-1}$ |
| సైక్లోహెక్సనోన్ లోనికార్బోనైల్ సమూహం | 1715 సెం.మీ.$^{-1}$ |
| ఏరోమాటిక్ కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలు మరియు | |
| α,β—అసంతృప్త ఏలిఫాటిక్ కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలు | 1670–1690 సెం.మీ.$^{-1}$ |
| హైడ్రోజన్ బంధంలో పాల్గొనే కార్బోనైల్ సమూహం | 1600–1640 సెం.మీ.$^{-1}$ |

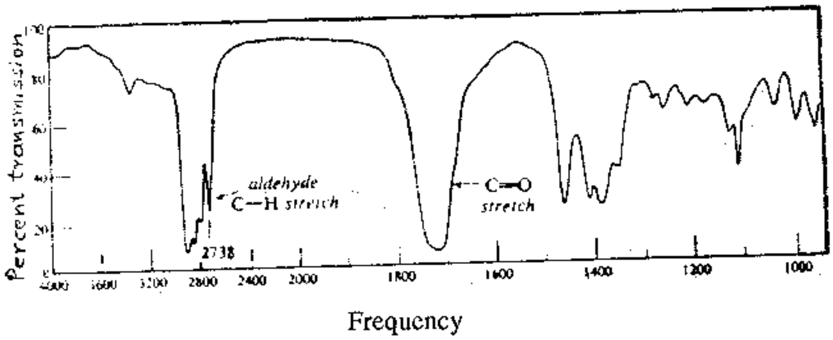
సంతృప్త చక్రీయ కీటోన్లు

| | |
|---|---|
| 4 కార్బన్‌లున్న వలయం | 1775 సెం.మీ.$^{-1}$ |
| 5 " " | 1740–1750 సెం.మీ.$^{-1}$ |
| 6 కార్బన్‌లు అంతకన్న ఎక్కువ కార్బన్‌లున్న వలయాలు | 1705–1725 సెం.మీ.$^{-1}$ |

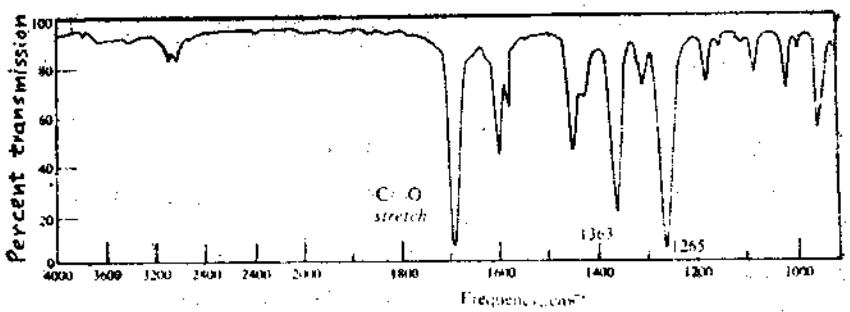
పరారుణ వర్ణపటాల ద్వారా కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలను బాగా గుర్తించవచ్చు. 1700 సెం.మీ.$^{-1}$ వద్ద C = O సమూహం స్ట్రెచింగ్ కంపనం వల్ల ఒక బలమైన పట్టీ (stong band) ఏర్పడుతుంది. వర్ణపటంలోని అన్ని పట్టీల కన్న ఈ పట్టీ ఉపయోగకరమైనది. ఏలిఫాటిక్ ఆల్డిహైడ్ (n- బ్యుటిరాల్డిహైడ్), ఏరోమాటిక్ కీటోన్ (ఎసిటో ఫినోన్)ల విలక్షణమైన పరారుణ వర్ణ పటాలను పటం 29.2, పటం 29.3లలో చూడవచ్చు.

BRAOU

ఆల్డిహైడ్ (—CHO) సమూహంలోని C—H స్ట్రెచింగ్ పట్టీ (Stretching band) 2738 సెం.మీ.$^{-1}$ వద్ద కనబడుతుంది. ఆల్డిహైడ్‌లకు ఈ పట్టీ అభిలాక్షణికమైనది. ఈ పట్టీతో పాటు 1700 సెం.మీ.$^{-1}$ వద్ద ఏర్పడే C = O సమూహం శోషణ పట్టీ ఉంటే ఆల్డిహైడ్‌కు గుర్తింపుగా భావించవచ్చు.




పటం 29.2 n-బ్యుటిరాల్డిహైడ్ పరారుణ వర్ణ పటం




పటం 29.3 ఎసిటోఫినోన్ పరారుణ వర్ణపటం

b) ఎస్టర్లు

సంతృప్త అచక్రీయ ఎస్టర్లు 1735-1750 సం.మీ.$^{-1}$

సంతృప్త చక్రీయ ఎస్టర్లు

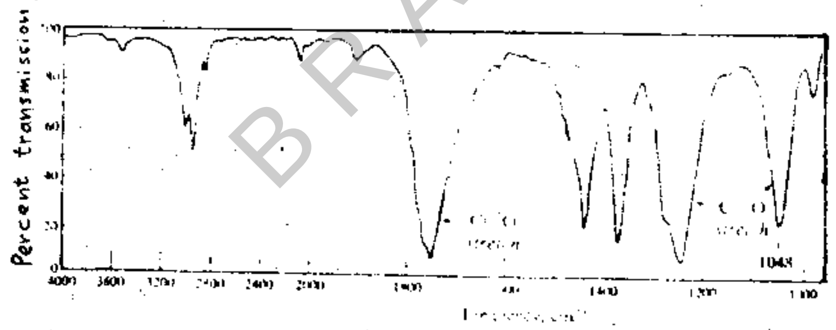
5-కార్బన్‌లున్న వలయం (β-లాక్టోన్‌లు) 1820 సెం.మీ.$^{-1}$

6- " " (γ-లాక్టోన్‌లు) 1760-1780 సెం.మీ.$^{-1}$

7- కార్బన్‌లు అంతకన్న ఎక్కువ కార్బన్‌లున్న లాక్టోన్‌లు } 1735-1750 సెం.మీ$^{-1}$

—OH సమూహానికి సంబంధించిన పట్టీ లేక పోవడం ద్వారా ఎస్టర్లను (—COOR) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలనుండి (—COOH) భేదపరచవచ్చు. ఎస్టర్లకు సమూహం వల్ల రెండు బలమైన స్ట్రెచింగ్ పట్టీలు 1050-1300 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలో ఉంటాయి. ఈ పట్టీలు కీటోన్లకు (C = O) ఉండవు. ఈ విధంగా ఎస్టర్లను కీటోన్ల నుండి కూడా వేర్పాటు చేయవచ్చు. వర్ణ పటంలో పట్టీల ఖచ్చితమైన స్థానం, ఎస్టర్ స్వభావాన్ని బట్టి మారుతుంది. మిథైల్ ఎసిటేట్ పరారుణ వర్ణపటాన్ని పటం 29.4లో చూపబడింది.

B R A O U




పటం 29.4 మిథైల్ ఎసిటేట్ పరారుణ వర్ణపటం

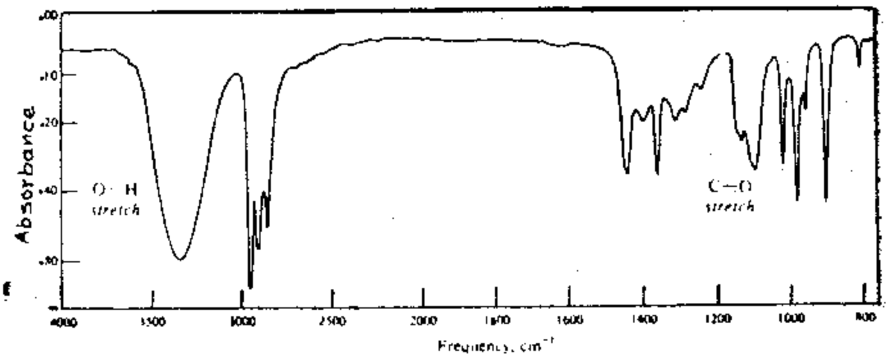
c) ఆల్కహాల్‌లు, ఫినాల్‌లు

ఈ సమ్మేళనాల్లోని —OH సమూహం వల్ల ఒక శోషణ శిఖరం (absorption peak) ఏర్పడుతుంది. వివిధ సమ్మేళనాలకు ఈ —OH సమూహం స్ట్రెచింగ్ కంపన పౌనఃపున్యాలు కింద యివ్వబడినాయి.

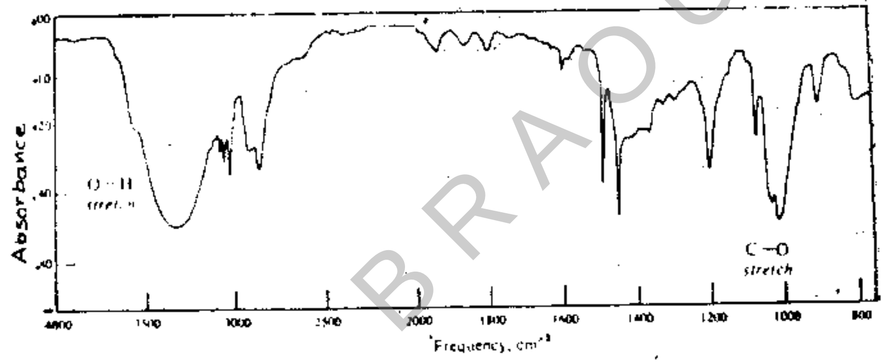
i) ఆల్కహాల్‌లు : మోనో మాలిక్యులర్ (అసహచరిత) ఆల్కహాల్‌లు 3590-3650 సెం.మీ.$^{-1}$ అంతరణు (Intermolecular) హైడ్రోజన్ బంధంలోనున్న —OH గ్రూపు 3450-3550 సెం.మీ.$^{-1}$.
(విలీనంతో పాటు మారుతుంది.)

అణ్వాంతర (Intramolecular) హైడ్రోజన్ బంధంలోనున్న —OH గ్రూపు 3450-3570 సెం.మీ.$^{-1}$.
(విలీనంతో పాటు మారదు)

—OH గ్రూపు స్ట్రెచింగ్ కంపన పౌనఃపున్యం 3200-3600 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలో విశాలమైన పట్టీగా ఉండడం ఈ సమ్మేళనాల విశిష్టమైన లక్షణం. C—O స్ట్రెచింగ్ కంపన పౌనఃపున్యం 1000-1200 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలో మరో విశాలమైన పట్టీ కనబడుతుంది. ఖచ్చితమైన ఈ కంపన పౌనఃపున్యాలు ఆల్కహాల్ స్వభావాన్ని బట్టి మారతాయి. ఎలిఫాటిక్ ఆల్కహాల్ (సెకండరీ-బ్యుటైల్ ఆల్కహాల్), ఏరోమాటిక్ ఆల్కహాల్ (బెంజైల్ ఆల్కహాల్)ల విలక్షణమైన పరారుణ వర్ణపటాలు పటం 29.5, పటం 29.6లలో చూపబడినాయి.




పటం 29.5 సెకండరీ బ్యుటైల్ ఆల్కహాల్ పరారుణ వర్ణపటం

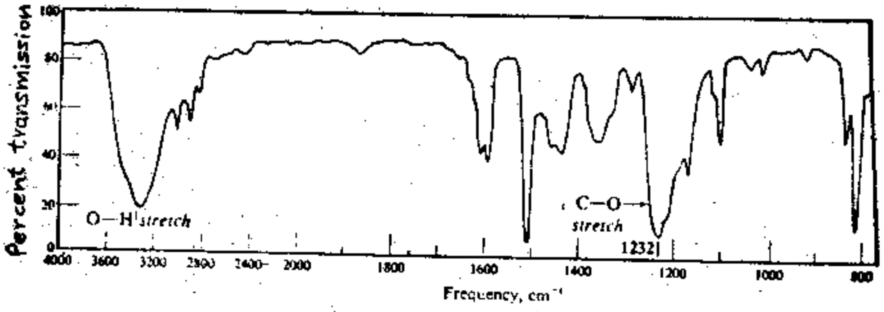



B R A O U

పటం 20.6 బెంజైల్ ఆల్కహాల్ పరారుణ వర్ణపటం

ii) ఫినాల్‌లు : మోనో మాలిక్యులార్ ఫినాల్‌లు~3650 సెం.మీ.$^{-1}$; అంతరణు సహచరిత (Intermolecularly associated) ఫినాల్‌లు~3610 సెం.మీ.$^{-1}$; అణ్వాంతర సహచరిత (Intramolecularly associated) ఫినాల్‌లు ~3100 సెం.మీ.$^{-1}$.

ఫినాల్‌లు కూడా ఆల్కహాల్‌లు చూపే వర్ణపట పట్టీలనే చూపుతాయి. కాని C—O స్ట్రెచింగ్ కంపన పౌనఃపున్యం ఎక్కువ ప్రాంతంలో ఉంటుంది. విలక్షణ ఫినాల్ (p—క్రిసాల్) వర్ణపటాన్ని పటం 29.7లో చూపబడింది. ఫినాల్‌లు 1230 సెం.మీ.$^{-1}$ వద్ద శోషణ శిఖరాన్ని ఏర్పరచగా ఆల్కహాల్‌లు 1050-1200 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలో శోషణ శిఖరాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

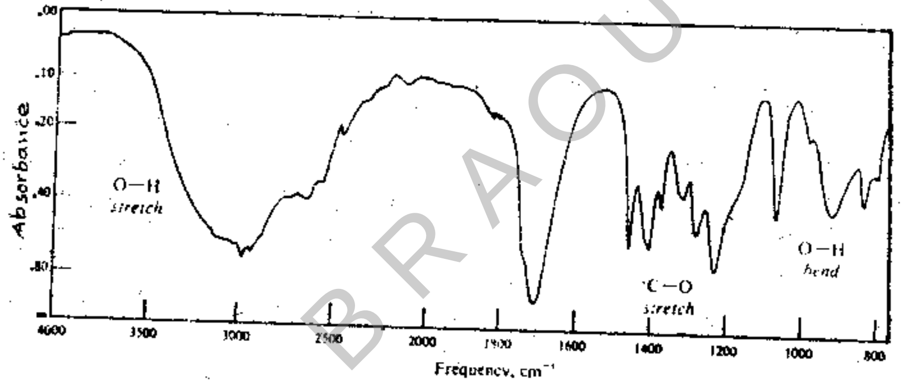



పటం 29.7 p-క్రిసాల్ పరారుణ వర్ణపటం

d) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు

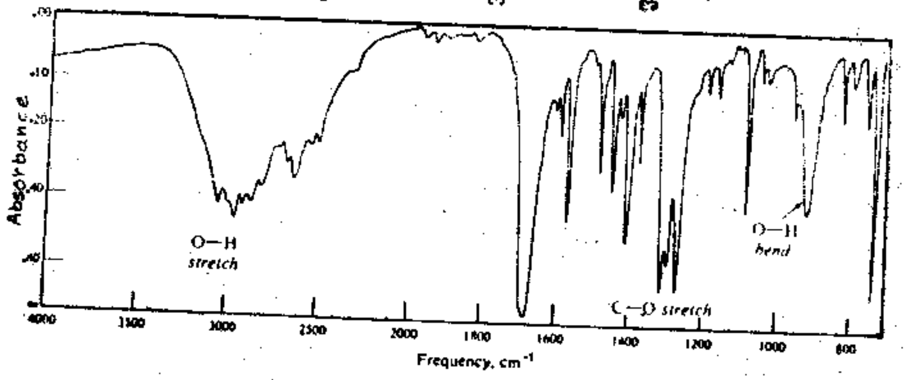
ఈ సమ్మేళనాల్లోని కార్బోనైల్, హైడ్రాక్సిల్ సమూహాల స్ట్రెచింగ్ కంపన పౌనఃపున్యాలు వరుసగా 1700-1725 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలో, 3520 సెం.మీ.$^{-1}$ ఉంటాయి.

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలలో C=O, —OH సమూహాలుంటాయి. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల పరారుణ వర్ణపటంలో ఈ రెండు సమూహాలకు సంబంధించిన శోషణ పౌనఃపున్యాలుంటాయి. హైడ్రోజన్ బంధాలలో పాల్గొన్న కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల (అంటే డైమెరిక్ ఆమ్లాలు)లోని —OH స్ట్రెచింగ్ పట్టీ విశాలంగా (broad) 2500-3000 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలో ఉంటుంది. C—O స్ట్రెచింగ్ పట్టీ 1250 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలో, —OH బెండింగ్ పట్టీలు విశాలంగా 1400 సెం.మీ.$^{-1}$ మరియు 920 సెం.మీ.$^{-1}$ ఉంటాయి. ప్రొపియోనిక్ ఆమ్లం, o- టాల్విక్ ఆమ్లాల పరారుణ వర్ణపటాలను 29.8, పటం 29.9లలో చూపబడినాయి.




B R A O U

పటం 29.8 ప్రొపియోనిక్ ఆమ్లం పరారుణ వర్ణపటం



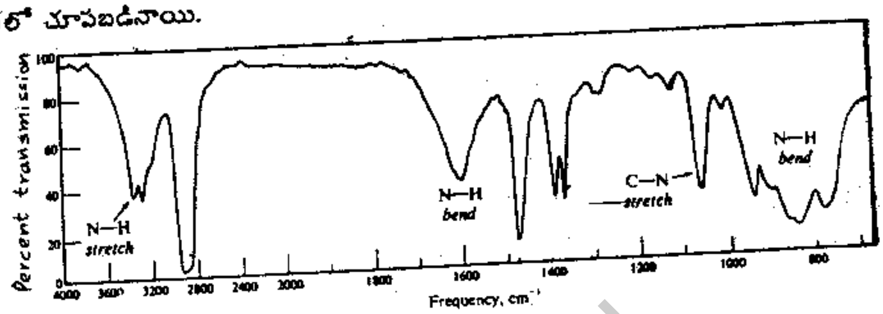

పటం 29.9 o-టాల్విక్ ఆమ్లం

ఎమీన్‌లలోని N—H ప్రమేయం వల్ల సంభవించే స్ట్రెచింగ్ కంపన పౌనఃపున్యాలను కింద చూడవచ్చు.

స్వేచ్ఛా ప్రైమరీ ఎమీన్ 3400 సెం.మీ.$^{-1}$, 3500 సెం.మీ.$^{-1}$ స్వేచ్ఛా (రెండు పట్టీలు) సెకండరీ ఎమీన్ 3310-3500 సెం.మీ.$^{-1}$.

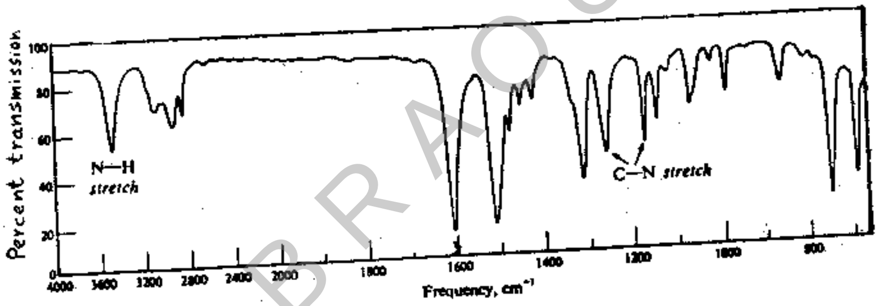
ఎమీన్‌లు ప్రదర్శించే పట్టీలు, వాటి సంఖ్య, వాటి స్థానం ఎమీన్ తరగతి బట్టి (class of amine) మారుతుంది. N—H స్ట్రెచింగ్ పట్టీలు పైన చూపిన విధంగా ఉంటాయి. N—H బెండింగ్ పట్టీలు 650-900 సెం.మీ.$^{-1}$ (విశాలం) ప్రాంతంలోనూ 1560-1650 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలోనూ ఉంటాయి.

ఇంకా ఏలిఫాటిక్ ఎమీన్‌లలో C—N స్ట్రెచింగ్ పౌనఃపున్యం 1030-1230 సెం.మీ.$^{-1}$ (బలహీనం) వద్దనూ, ఏరోమాటిక్ ఎమీన్‌లలో C—N స్ట్రెచింగ్ పౌనఃపున్యాలు రెండు 1180-1360 సెం.మీ.$^{-1}$ (ప్రబలంగా) ప్రాంతంలోనూ ఉంటాయి. ఐసోబ్యుటైల్ ఎమీన్, N—మిథైల్ ఎనిలీన్ పరారుణ వర్ణపటాలను పటం 29.10, పటం 29.11లలో చూపబడినాయి.




పటం 29.10 ఐసోబ్యుటైల్ ఎమీన్ పరారుణ వర్ణపటం

B R A O U




పటం 29.11 N—మిథైల్ ఎనిలీన్ పరారుణ వర్ణపటం

f) ఎమైడ్‌లు

i) కార్బోనైల్ స్ట్రెచింగ్ కంపనాలు :

| | |
|---|---|
| ప్రైమరీ ఎమైడ్‌లు | 1650 సెం.మీ.$^{-1}$ |
| సెకండరీ ఎమైడ్‌లు | 1630-1680 సెం.మీ.$^{-1}$ |
| టెర్షరీ ఎమైడ్‌లు | 1630-1670 సెం.మీ.$^{-1}$ |

ii) N—H స్ట్రెచింగ్ కంపనాలు :

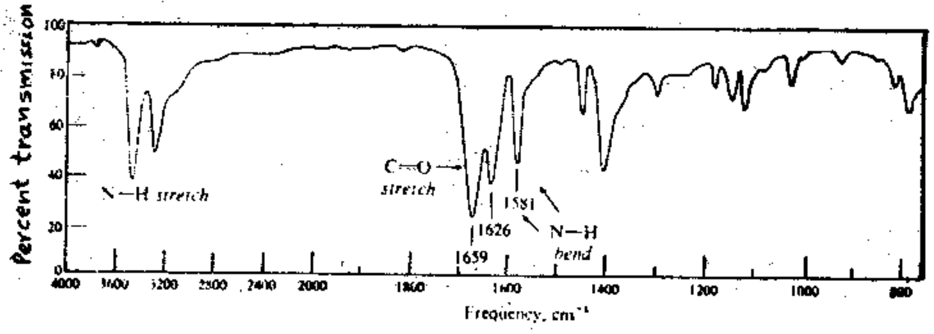
స్వేచ్ఛా ప్రైమరీ ఎమైడ్ (రెండు పట్టీలు) 3400 సెం.మీ.$^{-1}$, 3500 సెం.మీ.$^{-1}$

బంధయుత ప్రైమరీ ఎమైడ్ (రెండు పట్టీలు) 3180 సెం.మీ.$^{-1}$ 3350 సెం.మీ.$^{-1}$

స్వేచ్ఛా సెకండరీ ఎమైడ్ (ఒక పట్టీ) 3430 సెం.మీ.$^{-1}$

బంధయుత (bonded) సెకండరీ ఎమైడ్ (ఒక పట్టీ) 3140-3320 సెం.మీ.$^{-1}$

ఎమైడ్ (—$CONH_2$) లోని N—H స్ట్రెచింగ్ పౌనః పున్యాలు 3050-3550 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలో కనిపిస్తుంది. C=O బంధానికి సంబంధించిన శోషణం కూడా ఉంటుంది. N—H బెండింగ్ పౌనఃపున్యం 1600-1640 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలో ఉంటుంది. బెంజమైడ్ పరారుణ వర్ణ పటాన్ని 29.12లో చూడవచ్చు.




పటం 29.12 బెంజమైడ్ పరారుణ వర్ణపటం

g) అజైడ్‌లు

అజైడ్‌లు (Azides) 2120-2160 సెం.మీ.$^{-1}$ వద్ద పరారుణ వికిరణాన్ని శోషించుకొంటాయి.

h) నైట్రో సమ్మేళనాలు

ఏరోమాటిక్ నైట్రోసమ్మేళనాల్లోని నైట్రో సమూహం ప్రబలమైన (strong) శిఖరాలు 1300-1370 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలో కనిపిస్తాయి. ఏలిఫాటిక్ నైట్రో సమ్మేళనాల్లో ఈ శిఖరాలు 1370-1380 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలో మరియు 1550-1570 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలోనూ ఉంటాయి. ఏరోమాటిక్ నిర్మాణాన్ని గుర్తించే నాలుగు శోషణ పట్టీలు 1430-1670 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలో ఉంటాయి. వర్ణపటంలో ఈ శోషణ పట్టీలు లేనట్లయితే సమ్మేళనం ఏరోమాటిక్ కాదని భావించవచ్చు.

పరారుణ వర్ణపటంలో 910-1430 సెం.మీ.$^{-1}$ (7-11 μ) ప్రాంతంలో తీసికొన్న సమ్మేళనం అభిలాక్షణిక శోషణ పట్టీలు చాలా సంఖ్యలో ఉంటాయి. ఈ ప్రాంతాన్ని "ఫింగర్ ప్రింట్ ప్రాంతం" అంటారు. దాదాపు ఒకే రకమైన అణువులు 1430-4000 సెం.మీ.$^{-1}$ ప్రాంతంలో ఒకే విధమైన వర్ణపటాల నిస్తాయి; కాని ఈ ఫింగర్ ప్రింట్ ప్రాంతంలో మాత్రం శోషణ పట్టీలు భిన్నంగా ఉంటాయి. తీసికొన్న రెండు పదార్థాలు భిన్నమైనవో, కావో తెలుసుకోవడానికి, కొత్త పదార్థాల అణునిర్మాణాన్ని నిర్ణయించడానికి పరారుణ వర్ణపటం అత్యంత అమూల్యమైనది. రెండు సమ్మేళనాల పరారుణ వర్ణపటాలు (ఒకే మాధ్యమంలో నిర్ణయించిన) సమానంగా ఉంటే, భిన్న పౌనఃపున్యాల వద్ద శక్తిని గ్రహించే ధర్మంలో ఆ రెండు సమ్మేళనాలు ఒకే విధంగా ప్రవర్తిస్తున్నాయని అనుకోవచ్చు. కావున ఆ రెండు సమ్మేళనాలకు ఒకే అణునిర్మాణం ఉందని, అనగా ఆ రెండు ఒకే పదార్థమని స్పష్టమవుతుంది.

## 29.8 సారాంశం

ద్రవ్యంపై విద్యుదయస్కాంత అంతశ్చర్యల అధ్యయనమే వర్ణపట దర్శక విశ్లేషణ. ఇది ఒక ప్రముఖమైన అణునిర్మాణ నిర్ధారణ పద్ధతి.

తరంగ దైర్ఘ్యం ఆధారంగా విద్యుదయస్కాంత వికిరణాలను వర్గీకరిస్తారు. ఒక సమ్మేళన శోషణ వర్ణపటమనగా దాని $I_o/I_t$ మరియు కాంతి తరంగదైర్ఘ్యం లేక తరంగ సంఖ్యల మధ్య గీసిన ఒక రేఖా చిత్రపటము. U.V. వికిరణ శోషణ వల్ల కర్బన పదార్థాలలో $n-\Pi^*$ మరియు $\Pi-\Pi^*$ పరివర్తనలు జరుగవీలున్నది. ఈ పరివర్తనలకు లోనగు ప్రమేయ వర్గాలను క్రోమోఫోర్‌లు అంటారు. Π-బంధాలు లేకున్నను క్రోమోఫోర్‌ల శోషణ పట్టీలను ప్రభావితం చేయు సమూహాలను ఆక్సోక్రోమ్‌లు అంటారు.

## విభాగం – బి : మూలక రసాయన శాస్త్రం

**ఖండం – 6 : స్ఫటిక నిర్మాణం**

భాగం – 13 : X - కిరణాలు, స్ఫటిక నిర్మాణ శాస్త్రం

**ఖండం – 7 : d - బ్లాకు మూలకాలు**

భాగం – 14 : d-బ్లాక్ మూలకాల అధ్యయనం

భాగం – 15 : పరివర్తన లోహాల సంశ్లిష్టాలు

భాగం – 16 : లోహ బంధం

**ఖండం – 8 : లోహ సంగ్రహణ శాస్త్రం**

భాగం – 17 : లోహ సంగ్రహణ శాస్త్రం : సాధారణ సూత్రాలు

భాగం – 18 : సిల్వర్, గోల్డ్, క్రోమియం, నికెల్, యురేనియం ల లోహ సంగ్రహణ శాస్త్రం

## విభాగం – సి : కర్బన రసాయన శాస్త్రం

**ఖండం – 9 : నైట్రోజన్ సమ్మేళనాలు**

భాగం – 19 : ఆల్కైల్ సైనైడ్‌లు, ఐసో సైనైడ్‌లు

భాగం – 20 : నైట్రో సమ్మేళనాలు, ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లు

భాగం – 21 : ఎమీన్‌లు

భాగం – 22 : అమైనో ఆమ్లాలు, ప్రొటీన్లు

**ఖండం – 10 : ఆలిసైక్లిక్ మరియు విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలు**

భాగం – 23 : ఆలిసైక్లిక్ సమ్మేళనాలు

భాగం – 24 : విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనాలు

**ఖండం – 11 : కార్బోహైడ్రేట్‌లు**

భాగం – 25 : కార్బోహైడ్రేట్‌లు – I

భాగం – 26 : కార్బోహైడ్రేట్‌లు – II

**ఖండం – 12 : ధృవణ భ్రమణత**

భాగం – 27 : ధృవణ భ్రమణత

**ఖండం – 13 : కర్బన సమ్మేళనాల విశ్లేషణ**

భాగం – 28 : కర్బన సమ్మేళనాల ప్రమేయ సమూహాల విశ్లేషణ

భాగం – 29 : కర్బన సమ్మేళనాల అణు నిర్మాణ నిర్ధారణ

BRAOU

# ANDHRA PRADESH OPEN UNIVERSITY

## UNDERGRADUATE COURSE - III YEAR

## SUBJECT : CHEMISTRY

## COURSE-3

**N.B.**

1. Do not copy the answer directly from any of the books.
2. As far as possible, try to answer the questions independently in your own words.
3. If it is necessary to quote from any source, give the correct reference.
4. Use your own foolscape pages for writing the assignment.
5. Leave sufficient margins for the comments of the evaluator.
6. Completion of this assignment normally should not take more than two hours time.

ఇక్కడ కత్తిరించవలెను

## అభ్యాసం - 3

### సెక్షన్ - ఎ

ఈ క్రిందివానికి 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. ప్రైమరీ ఎమీన్‌లను తయారుచేయు మూడు పద్ధతులను తెలపండి. ఎనిలిన్ కింది కారకాలతో ఎలా చర్య జరుపుతుంది.
   i) ఎసిటిక్ ఎన్ హైడ్రైడ్ ii) బెంజోయిల్ క్లోరైడ్
2. గ్లూకోజ్ యొక్క సరళ మాలికా నిర్మాణాన్ని చర్చించండి.
3. పాల్-నార్ పిర్రోల్ సంశ్లేషణ చర్యను వివరించండి. పిర్రోల్ ఎందుకు ఆమ్ల ధర్మాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

BRAOU

### సెక్షన్ - బి

ఈ క్రిందివానికి 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. రెసిమిక్ మిశ్రమం అనగా నేమి? ఏవైనా రెండు ఉదాహరణలివ్వండి.
2. కింది వానిని నిర్వచించి, వివరించండి.
   జ్విట్టర్ అయాన్, సమ విద్యుత్ స్థానం
3. ఎపిమర్స్, ఎనాన్షియోమర్స్ అనగా నేమి?
   ప్రతిదానికి ఒక ఉదాహరణనివ్వండి.

# రసాయన శాస్త్రం

## వ్యవసాయ రసాయనాలు
## ఔషధాలు

ఖండాలు : 1 – 5

B R A O U

డా॥ బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం
హైదరాబాదు
1992

T-3413
3-12-93

# కోర్సు టీము

సంపాకులు
డా॥ జి.వి. సుబ్రమణ్యం

సహ సంపాదకులు
డా॥ జి. రామచంద్రయ్య (కోర్సు ఇన్‌ఛార్జి)
శ్రీ వి. సంతోష్ రెడ్డి

ప్రొ॥ యస్. బ్రహ్మాజీరావు
ప్రొ॥ పి.యస్. రావు
ప్రొ॥ ఎ.యస్.ఆర్. ఆంజనేయులు
ప్రొ॥ డి. భాస్కర్ రెడ్డి
డా॥ యస్.జి. సిరన్
డా॥ ఆర్ వెంకటేశ్వర్లు
డా॥ కె. రామసుబ్బారెడ్డి
డా॥ టి. సందరరామయ్య
శ్రీమతి సి. శేషారత్నం

ముఖచిత్రం
చంద్ర

శ్రీ యం. రమేష్ (జూనియర్ ఆర్టిస్ట్)
డా॥ జి. రామచంద్రయ్య (కోర్సు సమన్వయకర్త)

Dr. BRAOU
LIBRARY

Dr. BRAOU LIBRARY
Acc. No. T-3413
Date 3-12-93
Call No. 540 RAS

BRAOU

డా॥ బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం
హైదరాబాదు.

ప్రథమ ముద్రణ - 1986
పరిష్కృత ముద్రణ - 1992

కాపీరైట్ © 1986 సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం.
అన్ని హక్కులు విశ్వవిద్యాలయానివి. ఈ పుస్తకంలోని ఏ భాగం అయినా ఉపయోగించుకోదలచుకొంటే విశ్వవిద్యాలయం అనుమతి పొందాలి.

ఈ పాఠ్య ప్రణాళిక మొత్తం వివరాలు ఈ పుస్తకం చివరలో ఉన్నాయి.

ఇతర వివరాలకు : డైరెక్టర్ (అకడమిక్), డా॥ బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం, సోమాజిగుడ, హైదరాబాదు - 500 482.

ముద్రణ : ఆర్ట్‌వేవ్స్, ఆఫ్‌సెట్ ప్రింటర్స్, మలక్‌పేట్, హైదరాబాదు - 500 036.
(ఎ.ఒ.యు. కోసం)

# పీఠిక

డా॥ బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం బి.యస్సీ. విద్యార్థులకు రూపొందించిన మూడవ సంవత్సర పాఠ్యప్రణాళికలోని వ్యవసాయ రసాయనాలు (విభాగం-A), ఔషధాల (విభాగం-B)కు సంబంధించిన వివిధ అంశాల వివరణే ఈ కోర్సు. సౌలభ్యం కోసం పాఠ్యప్రణాళికను ఖండాలుగా విభజించాం. ఆ ఖండాలను తిరిగి కొన్ని భాగాలుగా విభజించాం. ప్రతి ఖండం సాధారణంగా పాఠ్య విషయానికి సంబంధించిన ఒక ప్రత్యేక రంగాన్ని పరామర్శిస్తుంది. విద్యార్థి పెద్ద కష్టం లేకుండా తనంత తాను చదివి భాగాలు అర్థం చేసుకోవడానికి అనువుగా నిపుణులు రూపొందించారు. ప్రతి భాగానికి ముందు ఆ భాగం ఉద్దేశాల, లక్ష్యాల వివరణ ఉంటుంది. తర్వాత భాగం సారాంశం, పదకోశం ఉంటాయి. భాగం చివరలో విద్యార్థికి విషయం ఎంతవరకు అర్థమయిందో పరీక్షించడానికి మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలుంటాయి. అవసరమైన చోట పరిచయంలేని సాంకేతిక పదాల వివరణలు ప్రతిపాఠం చివరలో పదకోశం అనే పేరుతో యిచ్చాం.

విభాగం-A లో వ్యవసాయ రసాయనాలకు సంబంధించి- మొక్కల పోషకాలు, మొక్కల తెగుళ్ల నివారణ రసాయనాలు, మొక్కల పెరుగుదల హార్మోన్లు, పరిసరాలపై వ్యవసాయ రసాయనాల ప్రభావాలు, చీడనాశకాల తయారీ గురించి ముఖ్య అంశాలను వివరించాం. వ్యవసాయ రసాయనాల అవగాహనకు ఈ విభాగ అధ్యయనం విద్యార్థికి బాగా ఉపకరిస్తుందని ఆశిస్తున్నాం.

విభాగం-B లో ఔషధాలకు సంబంధించి- మొక్కల నుండి, సూక్ష్మజీవుల నుండి, లభించే ఔషధాలు, కృత్రిమంగా లభించే వివిధ రకాల ఔషధాల గూర్చి అవసరమైన అంశాలను వివరించాం. ప్రత్యేకంగా బాధా నివారిణులు, మలేరియా నివారిణులు, బాక్టీరియా నిరోధక ఔషధాలు, ఆంటిబయాటిక్‌ల గూర్చి వివరించాం. ఇదే విభాగంలో హార్మోన్లు, విటమిన్ల గురించి కూడా వివరించాం. ఈ అంశాలు విద్యార్థికి ఔషధాల రసాయన శాస్త్రం, వాటి అనువర్తనాల గురించి, ప్రత్యేకంగా హార్మోన్లు, విటమిన్లు గూర్చిన ప్రాథమికాంశాలు సుబోధకం అవుతాయని ఆశిస్తున్నాం.

ఈ కోర్సు కొంతవరకు ఉన్నత స్థాయి రసాయన శాస్త్రానికి సంబంధించిన వ్యవసాయ రసాయనాలు, ఔషధాలను గూర్చిన అంశాలను విద్యార్థి సులభంగా గ్రహించడానికి తోడ్పడుతుందని విశ్వవిద్యాలయం ఆశిస్తున్నది.

BRAOU

# విషయసూచిక

## విభాగం–A : వ్యవసాయ రసాయనాలు

పేజీ సంఖ్య


ఖండం–1 : మొక్కల పోషకాలు 1

భాగం–1 : మొక్కల పోషకాల చరిత్రాత్మక అంశాలు 3

ఖండం–2 : మొక్కల తెగుళ్ల నియంత్రణ రసాయనాలు 11

భాగం–2 : మొక్కల తెగుళ్ల నియంత్రణ రసాయనాల సంక్షిప్త పర్యేక్షణ 13

భాగం–3 : కీటక నాశకాలు 27

భాగం–4 : శిలీంధ్రనాశకాలు 36

భాగం–5 : గుల్మనాశకాలు, రోడెంట్ నాశకాలు 44

ఖండం–3 : మొక్కల పెరుగుదల హార్మోన్‌లు, పరిసరం మీద వ్యవసాయ రసాయనాల ప్రభావాలు, పీడనాశక తయారీలు 53

భాగం–6 : మొక్కల పెరుగుదల హార్మోన్లు 55

భాగం–7 : పరిసరం మీద వ్యవసాయ రసాయనాల ప్రభావాలు 60

భాగం–8 : పీడనాశక తయారీలు 66


BRAOU

## విభాగం-B : ఔషధాలు


**ఖండం-4 : ఔషధాల చారిత్రక మరియు వర్గీకరణ అంశాలు** 75

భాగం-9 : మందు మొక్కల నుండి, సూక్ష్మజీవ ఉత్పన్నాల నుండి లభించే ఔషధాల, కృత్రిమ ఔషధాల-సంక్షిప్త చరిత్ర 77

భాగం-10 : ఔషధ క్రియాశీలత, నిర్మాణం- క్రియాశీలత సంబంధం, ఔషధ ప్రయోగ విధానం ఆధారంగా ఔషధాల వర్గీకరణ 82

**ఖండం-5 : మందు మొక్కల మరియు సూక్ష్మజీవుల నుండి లభించే ఔషధాలు, సంశ్లేషణ ఔషధాలు** 87

భాగం-11 : బాధా నివారిణులు 89

భాగం-12 : సమ్మోహకాలు, ఉపశమనకారులు, ప్రశాంతకారులు 98

భాగం-13 : మలేరియా నివారిణులు 104

భాగం-14 : బాక్టీరియా నిరోధక ఔషధాలు 113

భాగం-15 : ఆంటిబయాటిక్‌లు 117

భాగం-16 : మధుమేహ నిరోధకాలు 132

భాగం-17 : డిసెంటరీ (రక్తగ్రహణి) నిరోధక ఔషధాలు 136

భాగం-18 : అలర్జీ నిరోధక ఔషధాలు 140

భాగం-19 : హృదయ ప్రసరణ ఔషధాలు, ఉత్తేజనకారులు 145

భాగం-20 : కుష్టువ్యాధి నిరోధక ఔషధాలు 152

భాగం-21 : ఆంటిహెల్మింటిక్‌లు 156

భాగం-22 : హార్మోన్లు 161

భాగం-23 : విటమిన్లు 173


BRAOU

## విభాగం – A

# వ్యవసాయ రసాయనాలు

B R A O U

# ఖండం–1: మొక్కల పోషకాలు

అత్యధిక మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగ క్రియ ద్వారా తమ ఆహార పదార్థాలను తయారుచేసుకుంటాయి. మానవులు మరియు జంతువులు తమ ఆహార పదార్థాల కొరకు మొక్కలపై ఆధారపడతారు. ఆహార పదార్థాల తయారీ కొరకు మొక్కలు భూమి నుండి కొన్ని మూలకాలను పోషక పదార్థాలుగా శోషణం చేసుకొంటాయి. మొక్కలకు అవసరమైన మూలకాలే మానవునికి మరియు జంతువులకు అవసరమవుతాయని నిర్ధారించబడినది. పోషక పదార్థాల లేమిగల మృత్తికల నుండి సమకూరిన ఆహారం లేక గ్రాసం వినియోగం వల్ల కుపోషణ సంభవించే వీలున్నది. కావున మొక్కల పోషక పదార్థాలను సహజ లేదా సంశ్లేషిత ఎరువుల రూపంలో వ్యవసాయ క్షేత్రానికి కలుపవలసి యుంటుంది.

B R A O U

BRAOU

# భాగం–1 : మొక్కల పోషకాల చారిత్రాత్మక అంశాలు

విషయక్రమం

1.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
1.2 పరిచయం
1.3 మొక్కల పోషకాల చారిత్రాత్మక అంశాలు
1.4 మొక్కల ఆవశ్యక పోషకాలు
1.5 ఎరువుల వర్గీకరణ
1.6 ఎరువుల మూలాలు
1.7 యూరియా తయారీ
1.8 అమ్మోనియం సల్ఫేట్ తయారీ
1.9 సూపర్ ఫాస్ఫేట్ తయారీ
1.10 పొటాషియం సల్ఫేట్ తయారీ
1.11 సూక్ష్మ పోషకాలు
1.12 సూక్ష్మ పోషకాల విధులు
1.13 సారాంశం
1.14 పదకోశం
1.15 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
1.16 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 1.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

రసాయన ఎరువుల, మొక్కల తెగుళ్ళ నియంత్రణ, రసాయనాల ప్రాముఖ్యాన్ని, కొన్ని ముఖ్య రసాయన ఎరువుల తయారీ ప్రక్రియలను, మొక్కలకు సూక్ష్మ పోషకాల ఉపయుక్తతను విద్యార్థికి పరిచయం చేయడం.

ఈ భాగంలో ఎరువులకు సంబంధించిన విషయాలను చదువుకొని అవగాహన చేసుకొన్న తరువాత మీరు గుర్తించవలసిన విషయాలు –

* మొక్కల పోషకాల చారిత్రక విషయాలు.
* నేలపై చర్య మరియు మూలాల ఆధారంగా ఎరువుల వర్గీకరణ.
* యూరియా, అమ్మోనియం సల్ఫేట్, సూపర్ ఫాస్ఫేట్ మరియు పొటాషియం సల్ఫేట్‌ల పారిశ్రామిక తయారీ పద్ధతులు.
* సూక్ష్మ పోషకాల ప్రాముఖ్యత.

## 1.2 పరిచయం

మానవులు, జంతువులు వాటి ఆహారం కోసం మొక్కల మీద ఆధారపడతాయి. జంతువుల వలెనే మొక్కలకు వాటి పెరుగుదలకు, అభివృద్ధికి ఆహారం కావాలి. మొక్కలకు కావలసిన ఆహారం కొన్ని రసాయన మూలకాలు సంయోగం చెందిన రూపంలో ఉంటుంది. వీటిని మొక్కల పోషకాలు అంటారు. మొక్కలకు కావలసిన మూలకాలలో అనేకం మానవులకు, జంతువులకు కూడా ఆవశ్యకమైనవి. మానవులు ఆవశ్యక మూలకాలు లభించడం కోసం మొక్కలమీద ఆధారపడాలి కనక, మొక్కలకు ఈ మూలకాలు లభించేట్లు చూడడం అవసరం. ఈ మూలకాలలో కొన్ని లోపించిన మృత్తికలలో పెంచిన మొక్కల నుంచి లభించిన ఆహారాన్ని గాని, పశుగ్రాసాన్ని గాని మనుషులు, జంతువులు తింటే కుపోషణ, క్షీణించిన పెరుగుదల సంభవించవచ్చు.

## 1.3 మొక్కల పోషకాల చారిత్రాత్మక అంశాలు

పంట దిగుబడి మెరుగుపరచడానికి పశువుల పెంట, పచ్చిరొట్ట, మలం, ఎముకలు మొదలగునవి ఉపయోగించడం మానవుడు వ్యవసాయం మొదలు పెట్టినప్పటి నుంచి ఉంది. ప్రాచీన మానవుడు దీన్ని అనుభవం, పరిశీలనతో ఆచరించేవాడు. తరవాత వివిధ రసాయనాల నుపయోగించి, మొక్కల పెరుగుదలకు ఆధారభూతమైన శాస్త్రీయ సూత్రాలను అవగాహన చేసుకునేందుకు ప్రయత్నం జరిగింది. ఈ విధంగా వ్యవసాయం, మృత్తిక నిర్వహణలను హేతుబద్ధం చేయడం జరిగింది. రసాయన శాస్త్ర పరిశోధనను వ్యవసాయ శాస్త్రాలకు అనువర్తింపచేయడం ప్రారంభం కావడంతో, మొక్కల పెరుగుదల పదార్థాల, ఖనిజ పోషకాల అవగాహన త్వరితంగా అభివృద్ధి చెందింది.

మొక్కల పెరుగుదలకు ఖనిజ పోషకాల అవసరాన్ని ప్రదర్శించిన ఇద్దరు ప్రముఖ శాస్త్రవేత్తలు 19వ శతాబ్దానికి చెందిన నికోలాస్ థియోడార్ డిసాసుర్, జీన్ బాప్టిస్ట్ బాసింగాల్ట్ మొక్కలకు నైట్రోజన్ మూలం మృత్తిక అని నిరూపించారు. వ్యవసాయ రసాయనశాస్త్ర పితగా భావించబడే జస్టస్ వాన్ లీబిగ్ 1840లో మొక్కలు కాల్షియం, పొటాషియం, సల్ఫర్, ఫాస్ఫరస్ మూలకాలను మృత్తిక నుంచి గ్రహిస్తాయని నిరూపించాడు. వాతావరణంలోని కార్బన్‌డయాక్సైడ్ మొక్కలకు కార్బన్ మూలమని కూడా అతడు చూపాడు. మొక్కల పోషణలో పొటాషియం ఆవశ్యకతను లీబిగ్ చూపి, మంచి రెండో పంట లభించడానికి తరిగిన మృత్తిక సారవంతతను కొన్ని ఖనిజాలు చేర్చి పునరుద్ధరించాలని సూచించాడు. జాన్ బి. లావెస్ 1840లో సూపర్ ఫాస్ఫేట్‌ను ఎరువుగా ప్రవేశ పెట్టాడు. మొక్కల పెరుగుదలకు నైట్రోజన్ ఆవశ్యకమని గట్టిగా రూఢి అయింది.

నిర్హరితం అనే మొక్కల తెగులును ఐరన్ లవణాలను ఉపయోగించి సరిచేయవచ్చని గ్రిస్ చూపాడు. సుమారు 100 సంవత్సరాల కాలంలో ఇతర మొక్కల సూక్ష్మ మూలకాల ఆవశ్యకతను అనేకమంది పరిశోధకులు గుర్తించారు.

## 1.4 మొక్కల ఆవశ్యక పోషకాలు

మొక్కల పెరుగుదలకు 16 మూలకాలు కావాలి. అవి కార్బన్, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్, పొటాషియం, ఫాస్ఫరస్, నైట్రోజన్, కాల్షియం, మెగ్నీషియం, సల్ఫర్, జింక్, బోరాన్, కాపర్, మాంగనీస్, మాలిబ్డినమ్, క్లోరిన్, ఐరన్. వీటిలో కార్బన్, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్‌లను సహజ పోషకాలు అంటారు. ఎందుకంటే ఇవి గాలినుంచి, నీటినుంచి వస్తాయి. మొక్కలు పెద్ద మొత్తాలలో వినియోగించుకునే నైట్రోజన్, ఫాస్ఫరస్, పొటాషియంలు ప్రాథమిక పోషకాలు లేదా స్థూల పోషకాలుగా భావిస్తారు. కాల్షియం, మెగ్నీషియం, సల్ఫర్‌లను ద్వితీయ పోషకాలు అంటారు. సూక్ష్మ మొత్తాలలో మాత్రమే అవసరమైన ఇతర మూలకాలను సూక్ష్మ మూలకాలని వర్గీకరిస్తారు.

## 1.5 ఎరువుల వర్గీకరణ

అదేపనిగా సాగుచేయడం వల్ల మృత్తిక లోని మొక్కల పోషకాలు తగ్గిపోయి దాని ఉత్పాదకత తగ్గిపోతుంది. తరవాతి పంటను మెరుగుపరచడానికి కొన్ని మూలకాలను చేర్చడం ద్వారా ఈ లోటును భర్తీ చేయాలి. ఇలా చేర్చేవాటిని ఎరువులు అంటారు. మృత్తిక నుంచి మొక్కలు తొలగించిన మూలకాలను ఎరువులు అదనంగా చేర్చి, మొక్కల యుక్తతను పెరుగుదలను సుకరం చేయడానికి మృత్తిక pHని 7-8 మధ్య ఉండేట్లు చేస్తాయి.

మృత్తికలో వాటి చర్య ఆధారంగా ఎరువులను కింది విధంగా వర్గీకరిస్తారు.

ప్రత్యక్ష ఎరువులు :
మృత్తిక నుంచి మొక్కలు ప్రత్యక్షంగా శోషించే ఎరువులు. ఉదా నైట్రేట్‌లు, సూపర్ ఫాస్ఫేట్, అమ్మోనియం లవణాలు.

BRAOU

**పరోక్ష ఎరువులు :**

మొక్కల పెరుగుదలకు మృత్తిక యుక్తతను pHని నిలిపి ఉంచి ఫలదీకరణకు తోడ్పడే పదార్థాలు. ఉదా: సున్నం.

**సంపూర్ణ ఎరువులు :**

నైట్రోజన్, ఫాస్ఫరస్ మొదలగునవి ఆవశ్యక పోషకాలన్నింటినీ సమకూర్చే ఎరువులు. ఉదా: గువాన్.

**అసంపూర్ణ ఎరువులు :**

కావలసిన మూలకాలలో ఒకటో రెండో మాత్రమే ఉన్న ఎరువులు. ఉదా: అమోనియం ఫాస్ఫేట్, పొటాషియం నైట్రేట్.

**మిశ్రమ ఎరువులు :**

అమోనియం లవణాలు, పొటాషియం లవణాలు, ఫాస్ఫేట్ మొదలగునవి తగిన మొత్తాలలో కలిపి తయారు చేసినవి.

## 1.6 ఎరువుల మూలాలు

వాటి మూలాలను బట్టి ఎరువులు రెండు విభిన్న రకాలున్నాయి.
A) సహజ కర్బన, అకర్బన ఎరువులు; B) కృత్రిమ ఎరువులు.

**A) సహజ ఎరువులు :**

*కర్బన ఎరువులు :*

సహజ ఎరువులు, పత్తిగింజ నూనెపిండి, ఆవిసె, ఆముదం గింజలు, ఆవుల, గేదెల, గొర్రెల పేడతో ఏర్పడిన పశువుల పెంట ఎరువు నుంచి లభించిన వృక్ష పదార్థంతో ఏర్పడతాయి. పాడిచేసిన ఎండుచేపలు, వధ్య శాలం నుంచి వచ్చిన ఎండిన రక్తం, పక్షుల విసర్జనాలు, చేపల ఎముకలు, చేపల విసర్జనాల వంటి జంతు పదార్థం ఇతర ముఖ్య సహజ ఎరువులు.

*అకర్బన ఎరువులు :*

చిలిసాల్ట్ పీటర్ ($NaNO_3$), రాక్ ఫాస్ఫేట్‌లు, సుమారు 5 శాతం పొటాష్ ఉన్న కర్ర బూడిద ముఖ్యమైన సహజ అకర్బన ఎరువులు.

**B) కృత్రిమ ఎరువులు :**

అవి అందించే ఆవశ్యక మూలకం ఆధారంగా వీటిని మూడు రకాలుగా విభజిస్తారు.

1. సోడియం, కాల్షియం, అమోనియం, పొటాషియం నైట్రేట్‌లు; యూరియా, అమోనియం సల్ఫేట్, కాల్షియం సయనమైడ్ వంటి నైట్రోజన్ ఎరువులు.

2. ఫాస్ఫేట్ రాక్, నార్మల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్‌లు, ట్రిపుల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్, మోనో, డై అమోనియం ఫాస్ఫేట్‌లు, కాల్షియం మెటా ఫాస్ఫేట్ వంటి ఫాస్ఫాటిక్ ఎరువులు.

3. పొటాష్ ఎరువులు : ముఖ్యమైన పొటాష్ ఎరువులు: పొటాషియం నైట్రేట్ ($KNO_3$), పొటాషియం క్లోరైడ్ ($KCl$), పొటాషియం సల్ఫేట్ ($K_2SO_4$) .

అవగాహన ప్రశ్న – 1
ఎరువులు అనగానేమి ?

BRAOU

## 1.7 యూరియా తయారీ

యూరియా ($NH_2.CO.NH_2$) ఒక తెల్లని స్ఫటికాకార ఆర్ద్రాకర్షక ఘన పదార్థం. ద్రవీభవన స్థానం 132°C. దీంట్లో సుమారు 45 శాతం నైట్రోజన్ ఉంటుంది. ఇది ఉత్తమమైన ఎరువులలో ఒకటి. యూరియా నీటిలో ఎక్కువగా కరుగుతుంది కనుక అది మొక్కల శోషణకు సులువుగా అందుబాటులో ఉంటుంది. యూరియాకు జల విశ్లేషణ చెంది అమోనియాను పోగొట్టుకునే ప్రవృత్తి ఉంది. ద్రవ $CO_2$ను ద్రవ అమోనియాను, ఒక ప్రత్యేక వెండిపూత లోపం గల పాత్రలో చర్య జరిపించి, అమోనియం కార్బమేట్‌ను పొంది దీన్ని తయారుచేస్తారు.

$$CO_2 + 2NH_3 \longrightarrow NH_2\,COO\,NH_4$$

అమోనియం కార్బమేట్‌ను అధిక పీడనం కింద (సుమారు 35 ఎట్మాస్ఫియర్‌లు) 130° - 135°C వేడిచేస్తే యూరియా లభిస్తుంది.

$$NH_2\,COO\,NH_4 \longrightarrow H_2N.\,CO.\,NH_2 + H_2O$$

సజల ద్రావణంలో లభించిన యూరియాను శూన్య ఇవాపరేటర్‌లో గాఢీకృతం చేస్తారు. గాఢత సుమారు 99 శాతం చేరుకున్నప్పుడు దాన్ని వేడిగాలి ఉపయోగించి పూర్తిగా ఎండబెట్టడానికి వాడుతున్న ఫిల్మ్ రకం ఇవాపరేటర్ ఉపయోగిస్తారు. యూరియా గోళికలుగా వేరవుతుంది.

యూరియా సంశ్లేషణకు ఈ పద్ధతిలో అనేక వైవిధ్యాలు తెలుసు. ఈ పద్ధతులన్నింటిలోను అమోనియాను $CO_2$తో ఒక రియాక్టర్‌లో అధిక పీడనంలో, అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద ఉత్ప్రేరకాన్ని ఉపయోగించి అభిచర్య జరపడం సాధారణ మౌలికమైన యూరియా తయారీలో అంచె.

చర్య జరపని అమోనియా, కార్బన్ డయాక్సైడ్‌లను, అమోనియం కార్బనేటుగా మారుస్తారు. అమోనియం నైట్రేట్ పొందడానికి దీన్ని విలీన $HNO_3$తో అభిచర్య జరుపుతారు.

$$CO_2 + 2NH_3 + H_2O \longrightarrow (NH_4)_2\,CO_3$$

$$(NH_4)_2\,CO_3 + 2HNO_3 \longrightarrow 2NH_4\,NO_3 + CO_2 + H_2O$$

ఈ చర్యలో ఏర్పడిన $CO_2$ను తిరిగి వలయ రూప చర్యలకు గురిచేస్తారు. ఈ చర్యలో కావలసిన $HNO_3$ను అమోనియా ఆక్సీకరణ వల్ల తయారు చేస్తారు.

యూరియా తయారీలో చర్య జరపని అమోనియాను కూడా విలీన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపించి అమోనియం సల్ఫేట్ ఉత్పత్తికి ఉపయోగిస్తారు.

$$2NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2\,SO_4$$

## 1.8 అమోనియం సల్ఫేట్ తయారీ

అమోనియం సల్ఫేట్ $[(NH_4)_2\,SO_4]$లో సుమారు 21 శాతం నైట్రోజన్ ఉంటుంది. దీన్ని భారతదేశంలో రెండు ప్రక్రియలలో తయారు చేస్తారు.

1. కోక్, ఉక్కు పరిశ్రమలో ఉప ఉత్పన్నంగా, 2. జిప్సమ్ నుంచి.

B R A O U

**1. ఉప ఉత్పన్నంగా :**

అనేక పరిశ్రమలో అమోనియా ఉపఉత్పన్నం, అమోనియాను 60 శాతం $H_2SO_4$ ద్రావణంలోకి సీసం పూత ఉన్న పాత్రలోకి 60°C వద్ద పంపుతారు.

$$2NH_4OH + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$$

బొగ్గులో సుమారు 1 శాతం నైట్రోజన్ ఉంటుంది. బొగ్గును మూసివున్న రిటార్ట్‌లో స్వేదనం జరిపినపుడు (విధ్వంసక స్వేదనం) నైట్రోజన్‌లో కొంతభాగం అమోనియాగాను, అమోనియాం లవణాలుగాను (అమోనియా లికర్) మార్పు చెందుతుంది. ఈ అమోనియా లికర్‌కు $Ca(OH)_2$ కలిపి, స్వేదనం జరుపుతారు. విడుదలయిన అమోనియాను సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంలోకి శోషింపచేస్తే అమోనియం సల్ఫేట్ ఏర్పడుతుంది.

$$\text{బొగ్గు} \xrightarrow{\Delta} NH_3$$

$$2NH_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow (NH_4)_2CO_3$$

$$(NH_4)_2CO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2NH_3 + 2H_2O + CaCO_3$$

$$2NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$$

**2. జిప్సమ్ ప్రక్రియ**

ఈ ప్రక్రియలో ఉపయోగించే ముడి పదార్థాలు జిప్సమ్ ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), అమోనియా, కార్బన్ డయాక్సైడ్, నీరు. ఈ ప్రక్రియలో ప్రధానంగా 3 అంచెలుంటాయి. నైట్రోజన్, హైడ్రోజన్‌ల నుంచి అమోనియాను తయారుచేయడం; అమోనియాను కార్బన్ డయాక్సైడ్ నీటితో చర్య జరిపించి, అమోనియం కార్బనేట్ ఉత్పత్తి చేయడం; జిప్సమ్‌ను అమోనియం కార్బనేట్ ద్రావణంతో చర్య జరిపించి అమోనియం సల్ఫేట్, కాల్షియం కార్బనేట్‌లు తయారుచేయడం.

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

$$2NH_3 + CO_2 + 2H_2O \longrightarrow (NH_4)_2CO_3 + H_2O$$

$$(NH_4)_2CO_3 + CaSO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4 + CaCO_3$$

అమోనియాను హేబర్ ప్రక్రియతో ఉత్పత్తి చేస్తారు. కార్బన్ డయాక్సైడ్ సున్నపు రాయి నుంచి లభిస్తుంది.

కార్బన్ డయాక్సైడ్, అమోనియాలను జిప్సమ్ ద్రావణంలోకి జిప్సమ్ అంతా కాల్షియం కార్బనేట్‌గా మార్పు చెందేవరకు పంపుతారు. తరవాత దాన్ని వడగట్టి, అమోనియం సల్ఫేట్ ఉన్న గాలితాన్ని శూన్యంలో బాష్పీభవనం చెందించి, దాన్ని స్ఫటిక రూపంలో పొందుతారు.

ఆసియాలో సింద్రి ఎరువుల కర్మాగారం అతిపెద్ద అమోనియం సల్ఫేట్ ఉత్పత్తిదారు.

అమోనియం సల్ఫేట్ త్వరగా పనిచేసే ఎరువు. దీనిని వరి పొలాలలో నాట్లు వేసే సమయంలో వాడతారు.

## 1.9 సూపర్ ఫాస్ఫేట్ తయారీ

రాక్ ఫాస్ఫేట్ $[Ca_3(PO_4)_2]$ ను సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో అభిచర్య జరిపితే సూపర్ ఫాస్ఫేట్ అనే ద్రావణీయ కాల్షియం ఫాస్ఫేట్ ఏర్పడుతుంది.

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 + 2H_2O \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4\,2H_2O$$

BRAOU

పొడిచేసిన ఫాస్ఫేట్ శిలను 1.45 విశిష్ట గురుత్వమున్న గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంలో పోత ఇనుము మిక్సర్‌లో కలిపి, లోపల ఇటుక కట్టడం ఉన్న గుంటలలో పోస్తారు. ఈ ముద్దను ఒక రోజంతా అలా ఉంచేస్తారు. ఉష్ణమోచన క్రియలో హైడ్రోజన్ ఫ్లోరైడ్, సిలికాన్ ఫ్లోరైడ్, కార్బన్ డయాక్సైడ్‌తో కూడిన వాయువులు విడుదలయి ఘన పదార్థం రంధ్రయుతమవుతుంది. అనేక రోజుల తరవాత ఈ పదార్థాన్ని గుంటలోంచి తవ్వి తీసి, సంచులకెత్తే ముందు పొడిచేస్తారు.

సూపర్ ఫాస్ఫేట్‌లో మామూలుగా సుమారు 5.8 శాతం తేమ ఉంటుంది. సాధారణంగా ఫాస్ఫాటిక్ ఎరువులలోని మొక్కల పోషక అంశాన్ని ఫాస్ఫరస్ పెంటాక్సైడ్ శాతంగా వ్యక్తం చేస్తారు.

ఫాస్ఫరస్ పెంటాక్సైడ్ సుమారు 83 శాతం లేదా ఇంకా ఎక్కువ ఉన్న రాక్ ఫాస్ఫేట్‌ను, 20 శాతం లభ్యమయ్యే ఫాస్ఫరస్ పెంటాక్సైడ్ గల సూపర్ ఫాస్ఫేట్ పొందడానికి ఉపయోగించాలి.

## 1.10 పొటాషియం సల్ఫేట్ తయారీ

పొటాషియం సల్ఫేట్ $K_2SO_4$లో సుమారు 54 శాతం పొటాషియం ఆక్సైడ్ ఉంటుంది. కాగా వాణిజ్య ఎరువులో 48–52 శాతం $K_2O$ ఉంటుంది. పొటాషియం లవణాల నుంచి లభ్యమయ్యే పొటాషియంను పొటాషియం ఆక్సైడ్ $K_2O$ పరంగా వ్యక్తం చేస్తారు.

పొటాషియం సల్ఫేట్‌ను కింది పద్ధతులలో దేనితోనైనా తయారు చేస్తారు.

1) అధిక పరిశుద్ధమైన ఎరువు, పొటాషియం క్లోరైడ్‌ను గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో అభిచర్య జరిపితే లభిస్తుంది.

$$2KCl + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2HCl$$

2) లాంగ్ బెనైట్ ($K_2SO_4 . 2Mg\ SO_4$)ను నీటిలో కరిగించి, గాఢ పొటాషియం క్లోరైడ్ ద్రావణాన్ని కలపడం. అవక్షేపిత పొటాషియం సల్ఫేట్‌ను తేర్చి వేరు చేస్తారు.

$$K_2SO_4 + 2Mg\ SO_4 + 4KCl \longrightarrow 3K_2SO_4 + 2MgCl_2$$

నైట్రోజన్, పొటాషియం, ఫాస్ఫరస్‌లున్న మిశ్రమ ఎరువును ఉత్పత్తి చేయడం ప్రస్తుత తీరు. దీన్ని NPK ఎరువు అంటారు.

BRAOU

## 1.11 సూక్ష్మ పోషకాలు

ఆకుపచ్చని మొక్కలకు చాలా తక్కువ మొత్తాలలో అవశ్యకమైన మూలకాలు సూక్ష్మ పోషకాలు. వాటిని లేశమూలకాలని కూడా అంటారు. అవి: బోరాన్, ఐరన్, కాపర్, మాంగనీస్, జింక్, మాలిబ్డినమ్, క్లోరిన్, కోబాల్ట్, వెనేడియం, సోడియం.

శిలలలో సూక్ష్మ పోషకాలుంటాయి. శిలలనుంచి మృత్తిక ఏర్పడేటపుడు సూక్ష్మ పోషకాలు శిలలనుంచి మృత్తికకు బదిలీ చేయబడతాయి. వాటిని మృత్తిక నుంచి పంటలు తొలిగిస్తాయి. అవి మృత్తికకు వాతావరణం నుంచి సాగునీటి ద్వారా ఎరువులు, రసాయన ఎరువులు వాడడం వల్ల చేర్చబడతాయి. కాపర్, కోబాల్ట్, మాంగనీస్‌లు మూల శిలలలో ఉంటాయి. మాలిబ్డినమ్ ఆమ్ల శిలలలో ఎక్కువగా ఉంటుంది. జింక్ వివిధ శిలలలో ఒకే మాదిరిగా వితరణ చెంది ఉంటుంది.

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
సూక్ష్మ పోషకాలు అనగా నేమి?

## 1.12 సూక్ష్మ పోషకాల విధులు

పూర్తిగా అవగాహన కాకపోయినా, సూక్ష్మ పోషకాలు మొక్కల పెరుగుదలకు ఉపయుక్తమైనవి. వాటి ముఖ్య విధులలో కొన్ని కింద ఇవ్వడమైంది.

కాపర్ : కణ ఆక్సీకరణ-క్షయకరణ చర్యలలో పాల్గొనే అనేక ఎంజైములలో కాపర్ అనుఘటక మూలకంగా ఉంటుంది. కాపర్ అంతర్భాగంగా ఉన్న ఎంజైములకు కొన్ని ఉదాహరణలు: టైరమనేజ్, యురేట్ ఆక్సిడేజ్, నైట్రేట్ రిడక్టేజ్, కాటికాల్ ఆక్సిడేజ్. కాపర్ ఉన్న ప్లాస్టోక్వినోన్‌లు, ప్లాస్టోసయనిన్‌లు కిరణజన్య సంయోగ క్రియ ప్రాథమిక చర్యలో ఎలక్ట్రాన్ రవాణా చర్యలలో పాల్గొంటాయి. కాపర్ లోపం వల్ల కిరణజన్య సంయోగ క్రియ రేటు తగ్గడం, శ్వాసక్రియ, ఆక్సిజన్ శోషణ దెబ్బతినడం జరుగుతాయి.

జింక్ : ఇది శిలలలో ఉంటుంది. శిలలలో ఉండే ఐరన్, మెగ్నీషియంలకు ఉజ్జాయింపుగా అనుపాతంలో ఉంటుంది.

జింక్ అనేక ఎంజైములలో ముఖ్య అనుఘటకం. అది కింది ఎంజైమ్‌లలో ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తుంది. ఈస్ట్‌లోని ఆల్కహాల్ డీహైడ్రోజినేజ్, శిలీంధ్రాలలోని గలాక్టోజ్ ఆక్సిడేజ్, సూక్ష్మ జీవులలోను, ఉన్నత వర్గాల మొక్కలలోను లాక్టోస్ డీహైడ్రోజినేజ్, కార్బానిక్ ఎన్ హైడ్రేజ్, జింక్ కిరణ జన్య సంయోగ క్రియలోను, నైట్రోజన్ జీవక్రియలోను కూడా ముఖ్య పాత్ర వహిస్తుంది. అది మొక్కలలో ఆక్సిజన్ గాఢతను క్రమబద్ధం చేస్తుంది. జింక్ లోపం వల్ల పుష్పాలు ఏర్పడడం, ఫలాల అభివృద్ధి ఆలస్యమవుతాయి. సాధారణంగా జింక్ సల్ఫేట్ రూపంలో జింక్‌ను ఎరువులలో వాడతారు.

ఐరన్ : అనేక పార్ఫైరిన్ సంయోగాలలో ఐరన్ ఒక అనుఘటకం. ఇది సైటోక్రోమ్‌లలో ఉంటుంది. ఇవి శ్వాసక్రియ ఎలక్ట్రాన్ రవాణాలో ఆక్సీకరణ ఫాస్ఫారిలేషన్‌లోను, కిరణజన్య సంయోగక్రియలో కాంతి ఫాస్ఫారిలేషన్‌లోను ముఖ్య పాత్ర వహిస్తాయని తెలుసు. ఐరన్‌తో కూడిన ప్రోటీన్ ఫెర్రిడాక్సిన్ – కార్బన్ డయాక్సైడ్, వాతావరణ నైట్రోజన్, సల్ఫేట్‌ల క్షయకరణంలో తోడ్పడుతుంది. లెగ్యుమినేసి మొక్కల వేరు బుడిపెలలో ఐరన్‌తో కూడిన హిమోగ్లోబిన్ వంటి ప్రోటీన్ ఉంటుంది. ఐరన్ ఎంజైమ్ చర్యాశీలతలో ఉత్ప్రేరకంగా పని చేస్తుందని బాగా తెలిసిన విషయమే. సక్సినిక్ డీ హైడ్రోజినేజ్, సల్ఫైట్ ఆక్సిడేజ్, సైటోక్రోమ్ ఆక్సిడేజ్ కటలేజ్, పెరాక్సిడేజ్‌లు ఐరన్ ఉన్న ముఖ్య ఎంజైమ్‌లలో కొన్ని. మొక్కల సమస్త ప్రధాన జీవ ప్రక్రియలలోను ఐరన్ ప్రత్యక్షంగా గాని, పరోక్షంగా గాని పాత్ర వహిస్తుంది. అది కిరణ జన్య సంయోగ క్రియలో ప్రత్యక్ష పాత్ర వహిస్తుంది. ఇందులో వాతావరణ కార్బన్ డయాక్సైడ్ సంక్లిష్ట సంయోగాలుగా మార్చబడుతుంది. అది ఆక్సీకరణ ఫాస్ఫారిలేషన్, నైట్రోజన్ స్థాయీకరణలోను కూడా ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది. మొక్కలలో ఐరన్ లోపం వల్ల హరిత రేణువులు విచ్ఛిన్నం కావడం, క్షయకరణ చక్కెరలు, కర్బన ఆమ్లాలు తగ్గడం జరుగుతాయి.

BRAOU

క్లోరిన్ : క్లోరిన్ ఉండే అనేక కర్బన పదార్థాలు చాలా సూక్ష్మ జీవులలో జీవ క్రియోత్పన్నాలుగా ఉంటాయని కనుక్కొన్నారు. అయితే అటువంటి సంయోగాలేవీ ఉన్నత వర్గాల మొక్కలలో లభించలేదు. ప్రాథమిక కిరణజన్య సంయోగక్రియ ప్రక్రియలలో ఆక్సిజన్ విడుదలలో క్లోరిన్ ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుందని నిరూపించారు. క్లోరిన్ లోపం పత్రదళం కొనలు వాడిపోయేట్లు చేస్తుంది.

కోబాల్ట్ : చాలా సూక్ష్మ జీవులకు వాటి పెరుగుదలకు, జీవక్రియకు కోబాల్ట్ అవసరం. లెగుమినేసి, లెగుమినేసి కాని మొక్కల రైజోబియమ్‌లు మూలక నత్రజనిని స్థాయీకరించడంలో కోబాల్ట్ ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది. అది విటమిన్-$B_{12}$ (సయనోకొబాలమిన్)లో నిర్మాణాత్మక అనుఘటకం. ఇది నైట్రోజన్ స్థాయీకరణకు కావలసిన మాధ్యస్థాలు ఏర్పడడానికి ఆవశ్యకం. అంతేకాక, కోబాల్ట్ ఎంజైమ్‌లను ఉత్తేజపరిచి ఉత్ప్రేరక పాత్రను నిర్వహిస్తుంది.

## 1.13 సారాంశం

మీరు ఈ భాగంలో నేర్చుకొన్న విషయాలు –

1. చారిత్రక విషయాలు మరియు వ్యవసాయంలో ఎరువుల ప్రాముఖ్యత.
2. మొక్కల పోషక పదార్థాలను స్థూల మరియు సూక్ష్మ పోషకాలుగా వర్గీకరించుట.
3. నేలపై చర్య ఆధారంగా ఎరువులను ప్రత్యక్ష, పరోక్ష, సంపూర్ణ, అసంపూర్ణ మరియు మిశ్రమ ఎరువులుగా వర్గీకరించుట. మూలాల ఆధారంగా ఎరువులను సహజ మరియు కృత్రిమ ఎరువులుగా వర్గీకరించుట.
4. యూరియా, అమ్మోనియం సల్ఫేట్, సూపర్ ఫాస్ఫేట్ మరియు పొటాషియం సల్ఫేట్‌ల పారిశ్రామిక తయారీ పద్ధతులు.
5. మొక్కల సూక్ష్మ పోషకాలైన Cu, Zn, Fe, Cl మరియు Coల ప్రాముఖ్యత.

## 1.14 పదకోశం

1. ఎంజైమ్‌లు : కణాల జీవపదార్థంలో తయారయ్యే ప్రోటీన్‌లు. ఇవి వాటిలోని చర్యలను ఉత్ప్రేరణ చేస్తాయి లేదా వేగిరపరుస్తాయి.

2. నైట్రోజన్ స్థాయీకరణ : వాతావరణంలోని మూలక నైట్రోజన్‌ను నైట్రోజన్‌తో కూడిన కర్బన సంయోగాలుగా మార్చడం.

3. పోషకం : ఆహార విలువగల పదార్థం లేదా మొక్కలు ఆహారం తయారుచేసుకోవడానికి ఉపయోగించే పదార్థం.

## 1.15 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. ఎరువు అంటే ఏమిటి? ఎరువుల వర్గీకరణను తెలుపండి.
2. యూరియాను ఎలా తయారుచేస్తారు? యూరియా మంచి ఎరువు ఎందుకయింది?
3. సూపర్ ఫాస్ఫేట్‌ను ఎలా తయారుచేస్తారు?
4. అమోనియం సల్ఫేట్‌ను జిప్సమ్ ప్రక్రియతో తయారుచేసే పద్ధతిని తెలియచేయండి.

**II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. మొక్కలలో నైట్రోజన్ ముఖ్య విధులేవి?
2. మొక్కల పెరుగుదలకు ఆవశ్యకమైన సూక్ష్మ పోషకాలను పేర్కొనండి.
3. జింక్, ఐరన్‌లు మొక్కలకు సూక్ష్మ పోషకాలుగా వాటి పాత్రను చర్చించండి.

## 1.16 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. వ్యవసాయ క్షేత్ర సారవంతాన్ని నిలుపడానికి దానికి కలుపవలసిన సహజ లేక సంశ్లేషిత పదార్థాలను ఎరువులు అంటారు.

2. ఏ మూలకాలైతే మొక్కలకు అతి సూక్ష్మ పరిమాణాలలో అవసరమవుతాయో వాటినే సూక్ష్మ పోషకాలంటారు.

రచన : ప్రొ॥ పి.ఎస్. రావు

అనువాదం : డా॥ ఆర్.ఎల్.ఎన్.



BRAOU

# ఖండం-2: మొక్కల తెగుళ్ళ నియంత్రణ రసాయనాలు

బాక్టీరియా, వైరస్‌లు మరియు శిలీంధ్రాల దాడి కారణంగా వ్యవసాయ పంటలకు అనేక వ్యాధులు సంక్రమిస్తాయి. కీటకాలు, పక్షులు మరియు ఎలుకలు కూడా పంటలను నాశనం చేస్తాయి. కలుపుమొక్కలు కూడా పంట దిగుబడిని తగ్గిస్తాయి. ఈ విధంగా పంట నాశనం కాకుండా మరియు దిగుబడి తగ్గకుండడానికి పీడనాశకాలు అనే రసాయనాలను వ్యవసాయంలో ఉపయోగిస్తారు. ఈ రసాయనాలు ప్రత్యేకించి పీడను నాశనం చేసి అతిథి మొక్కకు, జంతువులకు మరియు మానవునికి అంతగా హాని కలిగించవు. మనము ఈ రసాయనాలను మితిమీరి వాడడం ద్వారా పరిసర కాలుష్యం కలిగి తద్వారా ఆరోగ్యం చెడిపోయే ప్రమాదముందని గ్రహించాలి. హరిత విప్లవంలో ఒక భాగంగా ఈ రసాయనాలు మన దేశంలో వాడుకలోనికి వచ్చాయి. తద్వారా ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తి విపరీతంగా పెరిగినది.

BRAOU

BRAOU

# భాగం – 2 : మొక్కల తెగుళ్ళ నియంత్రణ రసాయనాల సంక్షిప్త పర్యేక్షణ

**విషయక్రమం**

2.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
2.2 పరిచయం
2.3 పీడనాశకాల వర్గీకరణ
2.4 కీటక నాశకాలు
2.5 శిలీంధ్ర నాశకాలు
2.6 గుల్మనాశకాలు లేదా కలుపు నాశకాలు
2.7 రోడెంట్ నాశకాలు
2.8 మొక్కల పెరుగుదల నియంత్రకాలు
2.9 ఫెరొమోన్‌లు, హార్మోన్‌లు
2.10 సారాంశం
2.11 పదకోశం
2.12 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
2.13 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 2.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

కీటకాలు, శిలీంధ్రాలు, కలుపు మొక్కలు, ఎలుకలు ఇతర వినాశకర జీవుల దాడి నుంచి క్షేత్రసస్యాలు, కూరగాయలు, పళ్ళు మొదలగువాటిని రక్షించడానికి ఉపయోగించే వివిధ రసాయన పద్ధతులను విద్యార్థి అవగాహన చేసుకునేట్లు చేయడం, పై ప్రయోజనాల కోసం ఉపయోగించే రసాయనాల దుర్వినియోగం ఫలితంగా సంభవించే పరిసర కాలుష్యం, సంభావ్య ఆరోగ్య ప్రమాదాలను గురించి తెలియజేయడం.

ఈ భాగంలోని అంశాలను చదువుకొని; అవగాహన చేసుకొన్న తదుపరి మీరు –

- పీడనాశకాలను నిర్వచించి వర్గీకరించగలగాలి.
- హాలోజన్‌లను కలిగియున్న, కార్బనిక ఫాస్ఫేట్, కార్బమేట్ వంటి కార్బనిక మరియు కర్బనేతర కీటక నాశకాల గురించి వివరించగలగాలి.
- పీడనాశకాల జీవ వియోగశీలతను వర్ణించగలగాలి.
- పైరెత్రిన్‌లు, రొటినోన్‌లు మరియు నికోటిన్ వంటి మొక్కలు ఉత్పత్తి చేసే కీటక నాశకాల కీటక నాశక స్వభావాన్ని వివరించగలగాలి.
- వ్యవసాయంలో శిలీంధ్రనాశకాల, కలుపు నాశకాల మరియు రోడెంట్ నాశకాల ప్రాముఖ్యతను గుర్తించాలి.
- వ్యవసాయంలో మొక్కల పెరుగుదల నియంత్రక హార్మోన్‌లు, కీటక నాశకాలు, కీటక వికర్షకాలు మరియు హార్మోన్‌ల పాత్రను విశదీకరించగలగాలి.

## 2.2 పరిచయం

పంటలను కోసేప్పుడు, వరి నిలవచేసేప్పుడు రైతులకు ఎలుకలు, పక్షులు శత్రువులని బాగా తెలిసిన విషయమే. అలాగే శిలీంధ్రాలు, తెల్లచీమలు, పురుగులు, కీటకాలు, బొద్దింకలు, చిమ్మెటలు మొదలగునవి. ఇళ్ళలో ఆహార పదార్థాలలో అధిక భాగం పప్పులు, కాగితం, బట్టలు మొదలగు వాటిని నాశనం చేస్తాయి. కాబట్టి నాఫ్తలీన్ గోలీలు, D.D.T., గమాక్సిన్ వంటి కొన్ని రసాయనాలను అటువంటి వినాశాన్ని నివారించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

కూరగాయలు, పళ్లు, పొగాకు, పత్తి, మిరప వంటి వాణిజ్య సస్యాలు, వరి, గోధుమ, చెరకు మొదలగు క్షేత్రసస్యాలను పెంచేటప్పుడు, బాక్టీరియమ్‌లు, వైరస్‌లు, శిలీంధ్రాలు, గొల్లభామలు, కాండం తొలిచే పురుగులు, మొక్కల పేలు, గొంగళులు, బీటిల్స్ వంటి కీటకాల వల్ల మొక్కలకు కొన్ని తెగుళ్లు కలుగుతాయి. వ్యవసాయ క్షేత్రాలలో పంటలతో బాటు కలుపు మొక్కలనే కొన్ని అనవసరమైన మొక్కలు కూడా పెరిగి, ఎరువులు, నీరులో అధికభాగం వినియోగించుకుని, పంటల దిగుబడులను తగ్గిస్తాయి.

ఈ విధంగా సాగు, కోతనుంచి నిలవ వరకు సజీవ ప్రాణుల బెడద ఎంత ఎక్కువంటే మానవులు ఉత్పత్తి చేసే వ్యవసాయోత్పత్తులలో మూడో వంతుకు పైనే నాశనమవుతున్నాయి.

ప్రపంచ జనాభా పెరుగుతున్న ఆహార అవసరాలను తీర్చడానికి వ్యవసాయ రంగంలో కొత్త సాంకేతిక విధానాలను ప్రవేశపెట్టి, ఆహారోత్పత్తిని పెంచడానికి కృత్రిమ ఎరువులు, మొక్కల పెరుగుదల హార్మోన్‌లు మొదలైనవి వాడుతున్నారు. వ్యవసాయ చీడలను ఎదుర్కోవడానికి కృత్రిమ, సహజ ఉద్భవం గల కొన్ని రసాయనాలను ఉపయోగిస్తారు. వాటిని చీడ నాశకాలు అంటారు. చీడ నాశకాలు మరణాత్మకంగా శిలీంధ్రాలు, కీటకాలు, పక్షులు, ఎలుకలు మొదలైన హానికర జీవులను నాశనం చేసి, అక్కరలేని మొక్కలను కూడా నిర్మూలిస్తాయి. కాని ఆతిథేయి మొక్కలకు, మానవులకు ఎక్కువ హానిచేయవు. జైవ ఆవరణ వ్యవస్థ, పరిసర సంక్షోభం చెందకుండా, ఈ చీడ నాశకాలను ఉపయోగించేప్పుడూ చాలా జాగ్రత్తగా వహించాలి. ఉదాహరణకు, ఒకప్పుడు శక్తిమంతమైన కీటకనాశకంగా నిరూపించబడిన D.D.T.ని ఇప్పుడు పాశ్చాత్య ప్రపంచంలో నిషేధించబడింది. ఈ కీటకనాశకం కోళ్ల, కొన్ని ఇతర పక్షుల జైవ ప్రక్రియలకు హాని కలిగిస్తుందని కనుక్కున్నారు. దీని ఫలితంగా పక్షులు వాటి గుడ్ల పెంకులలో కాల్షియంను నిక్షేపం చేయలేకపోయాయి.

## 2.3 చీడ నాశకాల వర్గీకరణ

వ్యవసాయ చీడలు వివిధ రకాలు. వాటిలో కొన్ని వైరస్‌లు, బాక్టీరియమ్‌లు, శిలీంధ్రాల వంటి సూక్ష్మ జీవులు. కొన్ని కీటకాలు, పురుగులు. వీటి దేహం అంత బాగా అభివృద్ధి చెందదు. పక్షులు, ఎలుకలు వంటి కొన్ని జీవులు బాగా నిర్మితమైన దేహ వ్యవస్థతో ఉంటాయి. చీడల రకం ఆధారంగా చీడల నాశకాలను కీటక నాశకాలు, శిలీంధ్ర నాశకాలు, కలుపు నాశకాలు లేదా గుల్మ నాశకాలు, రొడెంట్ నాశకాలు మొదలైనవిగా వర్గీకరించవచ్చు. సాధారణంగా చీడల నాశకాలను నీటితో లేదా అనువైన ద్రావణితో కలిపిగాని, సూటిగా, ధూళివంటి పొడులుగా గాని, ఏరోసాల్‌లుగా పీడనంతో కూడిన స్ప్రేలుగా గాని చల్లడానికి వాడతారు. ఈ విధంగా లోపలికి పీల్చుకున్న లేదా కీటకాలు మింగిన, లేదా కీటకాల చర్మం ద్వారా శోషింపబడిన చీడనాశకాలు కీటకాలకు విష ప్రభావాలను కలిగిస్తాయి. శిలీంధ్రనాశకాల, గుల్మ నాశకాల విషయంలో విష రసాయనాలు శిలీంధ్రాల లేదా కలుపు మొక్కల కణ త్వచం ద్వారా శోషింపబడతాయి. ఈ విధంగా చీడ నాశకాలు కొన్ని ఎంజైమ్‌ల లేదా చీడల ఇతర జైవ చర్యలకు అంతరాయం కలిగించి, వ్యవసాయ చీడల పెరుగుదలను నిలిపి వేయవచ్చు. సాధారణంగా ఒక చీడనాశకం ఒక రకం చీడ మీద పనిచేయవచ్చు. ఒక్కొక్కప్పుడు ఒక చీడనాశకం ఒకటి లేదా ఎక్కువ రకాల చీడలను నిర్మూలించడానికి ఉపయుక్తంగా ఉండవచ్చు. అంతేకాకుండా జీవులన్నింటికీ పరిసర మార్పులకు, అన్య రసాయనాలకు అనుకూలం చెందే అభిలక్షణమైన ధర్మం ఉంటుంది. కాబట్టి వ్యవసాయ చీడలు కూడా కాలక్రమంలో ఒక ప్రత్యేక రకం చీడనాశకానికి నిరోధకతను అభివృద్ధి చేసుకుంటాయి. అటువంటి ఉదాహరణలలో కొత్త రకం నాశకాలకు కొద్దిగా విషస్వభావం నుంచి మరీ ఎక్కువ విషస్వభావం వరకు వివిధ స్థాయిల విషాక్తత ఉంటుంది. చీడ నాశకాలను ఉపయోగించేటప్పుడు విషాక్తత స్థాయి ఆతిథేయి మొక్కలకు (host plants), మానవులకు, ఇతర క్షీరదాలకు సహన శీలంగా ఉండాలి.

## 2.4 కీటక నాశకాలు

క్షేత్ర సస్యాలకు, కూరగాయలకు, పళ్లు మొదలైనవాటికి హానికరమైన కీటకాలను చంపడానికి ఉపయోగించే రసాయనాలు కీటక నాశకాలు (Insecticides). కీటక చీడలలో వాటి ఆకృతి, ఆవాసం, మేసే స్వభావం మొదలైన వాటిలో చాలా వైవిధ్యం ఉంటుంది. కొన్ని కీటకాలు అనేక సంబంధంలేని మొక్కల మీద దాడి చేస్తాయి. కాగా ఇతర కీటకాలు కొన్ని సంబంధిత మొక్కల జాతుల మీద దాడి చేస్తాయి. కొన్ని కీటకాలు భూమిలో జీవిస్తూ

BRAOU

మొక్కల భూగర్భ భాగాలను తింటాయి. ఇతర కీటకాలు భూమిపైన ఉండే మొక్కల భాగాల మీద నివసిస్తూ లేత కాండాల, రెమ్మల ఆకులను తింటాయి. కొన్ని కీటకాలు ఆకులలోకి, కాండాలలోకి, పళ్లలోకి దొలుచుకు పోయి కణరసం పీల్చుకుంటాయి. అంతేకాక, కొన్ని కీటకాలు మెత్తని దేహాలు కలిగి ఉండగా తక్కిన వాటికి గట్టి శరీరం ఉంటుంది. కాబట్టి మేసే రకం, ఆకృతి, కీటకాల శరీరం రకాన్ని బట్టి ఒక్కొక్క ఉదాహరణలో విశిష్ట కీటక నాశకాలు శక్తివంతంగా ఉంటాయి.

రసాయన స్వభావం ఆధారంగా కీటక నాశకాలను అకర్బన, కర్బన కీటక నాశకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. కర్బన కీటక నాశకాలలో మొక్కల ఉత్పన్నాల నుంచి వచ్చిన సహజ సంయోగాలు కొన్ని ఉన్నాయి. కాని చవకగా, అధిక విశిష్టత గల సంయోగాలు అందుబాటులో ఉన్నందువల్ల చాలా వరకు కృత్రిమ కర్బన కీటక నాశకాలను సామాన్యంగా వాడతారు.

*అకర్బన కీటక నాశకాలు :*

సాపేక్షంగా ఆర్సెనిక్, ఫ్లోరిన్, సల్ఫర్, ఫాస్ఫరస్‌ల లోహ సంబంధ లవణాలైన కొన్ని అకర్బన సంయోగాలను కీటక నాశకాలు, శిలీంధ్ర నాశకాలుగా వాడతారు. ఉదాహరణకు : లెడ్ ఆర్సినేట్ ($Pb\,AsO_4$), కాల్షియం ఆర్సినేట్ $[Ca_3(AsO_4)_2]$ లను ఏపిల్ తోటలలోను, పత్తి పొలాలలోను, బంగాళాదుంప పంటలలోను కీటక నాశకాలుగా ఉపయోగిస్తారు.

కాల్షియం పాలిసల్ఫైడ్‌ను ($Ca\,S_x$ ; $x = 4.5$) మృత్తికలోని చీడలను, మైట్‌లను, కీటకాలను అదుపు చేయడానికి వాడే అనేక చీడ నాశకాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. మానవునికి, ఇతర క్షీరదాలకు ఆర్సెనిక్, ఇతర అకర్బన కీటక నాశకాల విష స్వభావం వల్ల వాటి స్థానంలో కర్బన కీటక నాశకాలు వచ్చాయి.

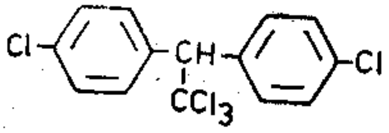
*కర్బన కీటక నాశాలు :*

a) కృతక కర్బన కీటక నాశకాలు : : కీటక నాశాలుగా ఉపయోగించే అనేక కృతక కర్బన సంయోగాలున్నాయి. కీటక నాశకాలలో ఉన్న వర్గాల రసాయన స్వభావాన్ని బట్టి వాటిని (i) హాలోజనేటెడ్ కర్బన కీటక నాశకాలు, (ii) ఆర్గానో ఫాస్ఫేట్ కీటక నాశకాలు, (iii) కార్బమేట్ కీటక నాశకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

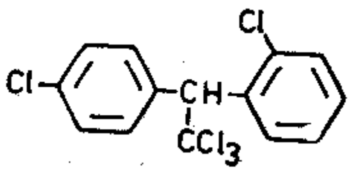
(i) హాలోజనేటెడ్ కర్బన కీటక నాశకాలు : : D.D.T., B.H.C.లు క్లోరినేటెడ్ హైడ్రో కార్బన్‌లు. ఇవి విస్తృతమైన కీటక నాశక ధర్మాలు ప్రదర్శిస్తాయి.

D.D.T. (డైక్లోరో, డైఫినైల్ ట్రై క్లోరో ఈథేన్) : :

బెంజీన్ వలయాల మీద క్లోరో వర్గాల ఆర్థో, మెటా, పారా స్థానాలను బట్టి D.D.T. అనేక సాదృశకాలుగా ఉండవచ్చు. పారా-పారా సాదృశ్యకం (Ia) అత్యంత శక్తివంతమైన కీటక నాశకం. ఆర్థో-పారా సాదృశకానికి (Ib) చాలా తక్కువ కీటకనాశక శక్తి ఉంటుంది. D.D.T. పారా సాదృశకం శాస్త్రీయ నామం (వర్గీకరణ) 1,1-బిస్-(p-క్లోరో ఫినైల్)-2,2,2-ట్రై క్లోరో ఇథేన్.




(1a)



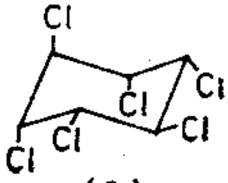

(1b)

Dr. BRAOU
LIBRARY
Acc. No! T-3413
Class No! 540
RAJ

D.D.T.ని మొదట జర్మనీలో 1874లో జైడ్లర్ సంశ్లేషించాడు. దాని కీటక నాశక ధర్మాలను 1939లో స్విట్జర్లాండులో పాల్ ముల్లర్ ఆవిష్కరించాడు. ప్రస్తుతం ఈ రసాయనాన్ని కింది కారణాల వల్ల పాశ్చాత్య ప్రపంచంలో దాదాపు ఉపయోగం నుంచి తొలగించారు. చాలా కీటకాలు D.D.T.కి నిరోధకత అభివృద్ధి చేసుకున్నాయి. D.D.T. అవశేషం, D.D.T. వియోగ ఉత్పన్నాలు జంతు కొవ్వులలో నిలవ ఉంటాయని కనుక్కున్నారు. అంతేకాక, చిట్టెలుకలలో, ఎలుకలలో అది కాన్సర్ వంటి వ్యాధులను కలుగజేస్తుందని పేర్కొన్నారు.

**BHC (గమేక్సిన్ లేదా లిండేన్) :**

BHC (2), బెంజీన్ హెక్సాక్లోరైడ్ లేదా 666 ($C_6H_6Cl_6$ అనే అణు సంకేతం నుంచి) కూడా అనేక సాదృశకాలలో ఉంటుంది. కాని ఈ సంయోగం కీటక నాశక ధర్మాలు దాని γ–సాదృశకం వల్లనే కనక దాని పేరు గమేక్సిన్ (2) వచ్చింది. మొదట 4 సాదృశ్యకాల ఉనికిని రూఢి చేసిన వాన్‌డర్ లిండెన్ పేరు మీదుగా దాన్ని లిండేన్ అని కూడా అంటారు.

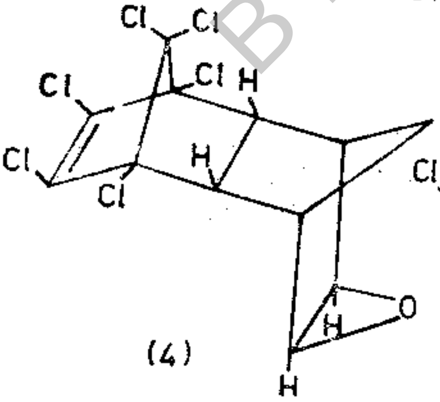



(2)

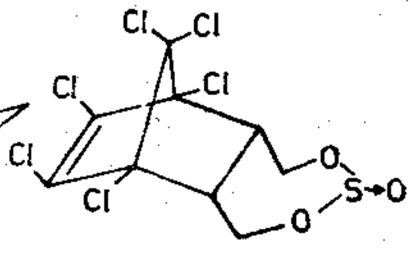
ఎండ్రిన్ (4), ఎండోసల్ఫాన్ (5) మొ॥ సైక్లో పెంటాడయీన్ (3) వర్గానికి చెందిన కీటక నాశకాలు. అవి అధికంగా క్లోరినేట్ చేయబడిన కీటక నాశకాలు. అవి జంతు జీవితానికి, ప్రత్యేకించి చేపలకు చాలా విషాక్తమైనవి. పైగా అవి సులువుగా "జీవ వియోగ శీలం" (biodegradable) కావు.

B R A O U

(3)




(4)




(5)

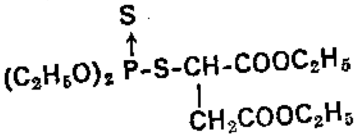
చీడ నాశకం లేదా డిటర్జంట్ వంటి ఏ కృత్రిమ రసాయనమైనా ప్రకృతిలో నిరపాయకరమైన మార్పు చెందిన సమ్మేళనాలుగా (artifacts) వియోగం చెందే ధర్మాన్ని "జీవ వియోగ శీలత" అంటారు. చీడ నాశకం చిన్న, నిరపాయకర అణువులుగా వియోగం చెందడం బ్యాక్టీరియంల వంటి సహజంగా ఉండే సూక్ష్మ జీవుల వల్ల జరుగుతుంది. ఒక్కొక్కప్పుడు అవి వాతావరణంలోని తేమవల్ల జలవిశ్లేషణ చెందడం, సూర్య కాంతి వల్లగాని, ఆతిథేయి మొక్క జీవక్రియ వల్లగాని, కాంతి విశ్లేషణ చెందటం వంటి సహజ ప్రక్రియ వల్ల వియోగం చెందవచ్చు.

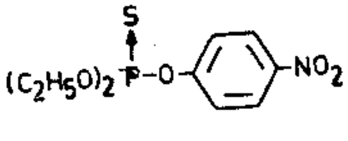
పీడనాశకం జీవవియోగ శీలం కాకపోతే, దాని అవశేషాలు ఉండిపోతాయి లేదా ఆహార ఉత్పన్నాలలో లేదా నేలలో, పరిసరాలలో ఉంటూ ఉంటాయి. ఈ విధంగా ఆల్డ్రిన్, ఇతర కర్బన-క్లోరిన్ కీటక నాశకాలు ఇసక నేలలో 40% వరకూ 14 సంవత్సరాల తరవాత కూడా ఉండిపోవడం గమనించారు. పరిసరంలో పీడనాశకాలు ఉండిపోవడం కాలుష్య సమస్యలను కలిగించి, ఆ విధంగా మానవులకు, క్షీరదాలకు ఆరోగ్య ప్రమాదాలకు కారణమవుతుంది.

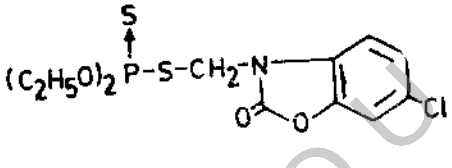
**అవగాహన ప్రశ్న – 1**
జీవ వియోగశీలత అనగా నేమి?

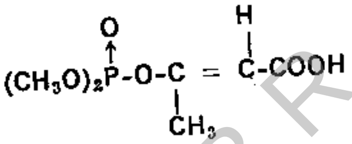
*(ii)* కర్బన ఫాస్ఫేట్ కీటక నాశకాలు :

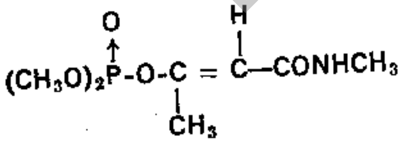
మలాథియాన్ (6), పారాథియాన్ (7), ఫొసలీన్ (8), మెవిన్‌ఫాస్ (9), మోనో క్రోటోఫాస్ (10)లు సామాన్యంగా ఉపయోగించే కర్బన ఫాస్ఫేట్ కీటక నాశకాలలో కొన్ని.


(6)


(7)


(8)


(9)

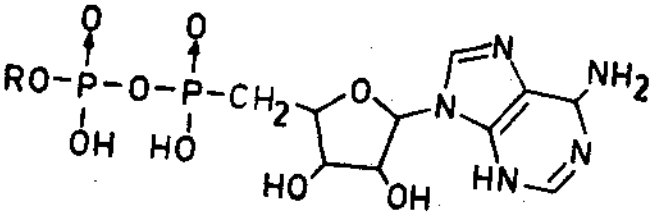

(10)

B R A O U

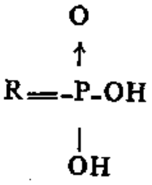
ఫాస్ఫేట్ ఎస్టర్‌లు అనేక జీవ ప్రక్రియలలో ముఖ్య పాత్ర నిర్వహిస్తాయి. ఉదాహరణకు : ADP (ఎడినోసిన్ డై ఫాస్ఫేట్) (11), ATP (ఎడినోసిన్ ట్రై ఫాస్ఫేట్) (12) జంతువుల కండర కణజాలాలలో ఉంటాయి. అవి శక్తి నిలవలోను, జీవక్రియ కార్యకలాపాలలో శక్తిని విడుదల చేసే ప్రక్రియలలోను పాత్ర వహిస్తాయి.

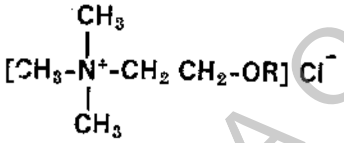
అలాగే ఎసిటైల్ కోలిన్ (14) నాడీ కణాలలో బంధిత స్థితిలో ఉండే ఒక రసాయనం. నాడీ కణాల ఉత్తేజనం ఎసిటైల్ కోలిన్‌ను విడుదల చేస్తుంది. ఇది దానివంతుగా చుట్టు పక్కల ఉన్న నాడీ కణాలు ఇంకోసారి ఎసిటైల్ కోలిన్‌ను విడుదల చేసేట్లుగా ఉత్తేజపరుస్తుంది. ఈ విధంగా నాడీకణాలలోని ప్రచోదనాలు ఎసిటైల్

కోలిన్ విడుదల వల్ల ప్రసారం చేయబడతాయి. ఒకసారి ప్రచోదనం ప్రసారం చేయబడితే, ఎసిటైల్ కోలిన్ క్రియాశీల రహితం చేయబడుతుంది. ఈ క్రియాశీల రహితం చేయటం ఎసిటైల్ కోలిన్ ఎస్టరేజ్ అనే ఎంజైమ్ చేత (లేదా కోలిన్ ఎస్టరేజ్), ఎసిటైల్ కోలిన్‌ను కోలిన్ (13)గా జలవిశ్లేషణ చేయడం ద్వారా జరుపబడుతుంది. ఎసిటైల్ కోలిన్ అసాధారణంగా బలమైన శరీర ధర్మ ప్రభావం చూపుతుంది. దాన్ని జంతువు శరీరంలో ప్రయోగించినప్పుడు అది కండరాల సంకోచాన్ని, మెలికలు తిరిగిపోవడం, తీవ్రమైన పెరిస్టాల్సిస్ కలగజేస్తుంది. కాబట్టి ఎసిటైల్ కోలిన్ ఎస్టరేజ్ ఎంజైమ్‌ను ఉదాహరణకు కీటకనాశకాల నుపయోగించి క్రియారహితం చేయడం కీటకాల మరణానికి దారితీస్తుంది. కర్బన ఫాస్ఫేట్ కీటక నాశకాలు ఎసిటైల్ కోలిన్ ఎస్టరేజ్ ఎంజైమ్ క్రియాశీల స్థానాన్ని ఫాస్ఫొరిలేట్ చేసి, దాని ఎంజైమ్ చర్యను క్రియారహితం చేస్తాయి.



(11) ఎడినోసిన్ డై ఫాస్ఫేట్ (ADP) R = H

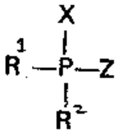
(12) ఎడినోసిన్ ట్రై ఫాస్ఫేట్ (ATP) 



(13) కోలిన్ క్లోరైడ్ R = H

(14) ఎసిటైల్ కోలిన్ క్లోరైడ్ $R = COCH_3$

సాధారణంగా ఫాస్ఫరస్ ఎస్టర్‌ల కీటక నాశకం (15) నిర్మాణానికి కింది ఆల్కైల్, ఆల్కాక్సి, ఆల్కైల్ థయో లేదా ఆల్కైల్ ఎమైనో వర్గాలుంటాయి. ఈ వర్గాలలో ఒక దానిని సులువుగా జలవిశ్లేషణ జరిపి, ఫలితంగా వచ్చే ఫాస్ఫరస్ అంశం కోలిన్ ఎస్టరేజ్ ఎంజైమ్‌ను ఫాస్ఫొరిలేట్ చేయడానికి వినియోగించబడుతుంది. ఈ విధంగా చాలా కర్బన ఫాస్ఫేట్ కీటక నాశకాలు క్షీరదాలకు కూడా అధికంగా విషాక్తమైనవి.



(15)

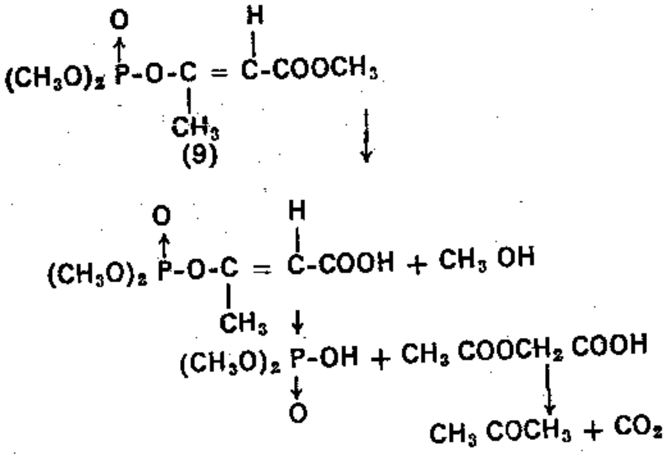
X = O లేదా S

Z = జలవిశ్లేషణ చెందగల వర్గం

కర్బన ఫాస్ఫేట్ ఎస్టర్‌లు సులువుగా జైవ వియోగ శీలాలు. ఉదాహరణకు: మెవినోఫాస్ (9) కింద చూపిన విధంగా వియోగం చెందుతుంది.

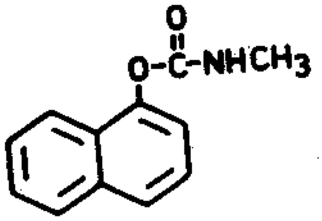


B R A O U

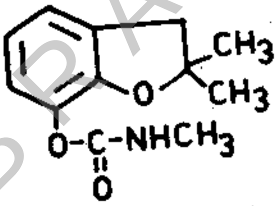


### (iii) కార్బమేట్ కీటక నాశకాలు :

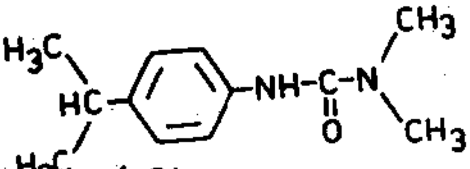
కీటక నాశకాలుగా ఉపయోగించే సంయోగాల ఇంకో ముఖ్య తరగతి కార్బమేట్ లు. కార్బమేట్ ఎస్టర్లకు కూడా వాటి కీటక నాశక ధర్మాలకు కారణం ఆంటికోలిన్ఎస్టరేజ్ క్రియాశీలతే. కార్బరిల్ (16), కార్బోఫ్యూరాన్ (17), ఆల్డికార్బ్ (18) మొదలైనవి సామాన్యంగా ఉపయోగించే కార్బమేట్ కీటక నాశకాలలో కొన్ని. ఐసో ప్రొట్యూరాన్ (19) అనే కీటక నాశకం యూరియాకి సంబంధించినది.



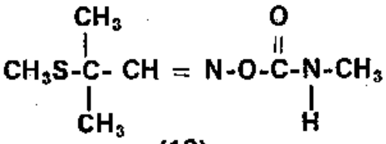
(16)



(17)



(19)

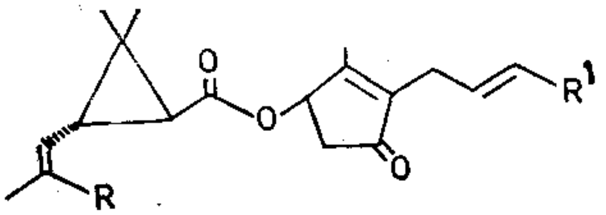


(18)

B R A O U

b) మొక్కల నుంచి ఉద్భవించే కీటక నాశకాలు :

పైరిత్రిన్‌లు : పైరిత్రిన్‌లు (Pyrethrins) సైక్లోప్రొపేన్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం, సైక్లో పెంటైల్ ఆల్కహాల్‌ల ఎస్టర్‌లు. వాటిలో నాలుగు రకాలున్నాయి. పైరిత్రిన్ I (20), పైరిత్రిన్ II (21), సినెరిన్ I (22), సినెరిన్ II (23). క్రిసాంథిమమ్ సినరేరిఫోలియం మొక్క పుష్ప శీర్ష విన్యాసాలను పెట్రోలియం ఈథర్ లేదా కిరోసిన్ వంటి కర్బన ద్రావణులతో నిష్కర్షించినప్పుడు పైరిత్రిన్‌లు లభిస్తాయి. ఇంటి ఈగలకు వాటి సాపేక్ష విషాక్తత (toxic) 100 : 23 : 71 : 18 .



(20) పైరిత్రిన్ I R = $CH_3$, $R^1$ = —CH = $CH_2$

(21) పైరిత్రిన్ II R = —$COOCH_3$, $R^1$ = —CH = $CH_2$

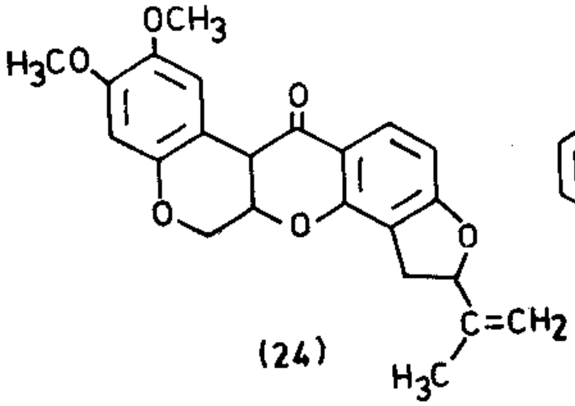
(22) సినెరిన్ I R = $R^1$ = —$CH_3$

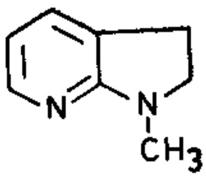
(23) సినెరిన్ II R = —$COOCH_3$, $R^1$ = $CH_3$

దోమలు, ఇతర కీటకాల నుంచి రక్షణకు పైరిత్రిన్ అద్భుతమైన కీటక నాశకమని రుజువయింది. అది చాలా తక్కువ మోతాదుల్లో పనిచేస్తుంది. పక్షులు, చేపలు మొదలైన వాటితో సహా వన్య జీవులకు, పెంపుడు జంతువులకు, గారాబు (pet animals) జంతువులకు పైరిత్రిన్ హాని చేయదు. అది సులువుగా జైవ వియోగం (biodegradable) చెందగలదు. సూర్యకాంతికి కూడా అస్థిరమైంది కనక దానికి ఉండిపోవడం (Persistance) సమస్య లేదు.

రోటినోన్ (Rotenone)

అనేక ఉష్ణమండల, ఉప ఉష్ణమండల మొక్కలలో ఉండే ఒక తరగతి సంయోగాలే రోటినాయిడ్‌లు. వాటిని కీటక నాశకాలుగా ఉపయోగిస్తారు. రోటినోన్ (24) అటువంటి ఒక క్రియాశీల పదార్థం. దీన్ని వాణిజ్యపరంగా మలయాలో సాగుచేసే డెరిస్ ఎల్లిప్టికా అనే మొక్క వేళ్లనుంచి నిష్కర్షిస్తారు. ఇది మానవులకు విషాక్తం కాదు కాని చేపలు, కొన్ని కీటకాలకు అధికంగా విషాక్తం.


(24)

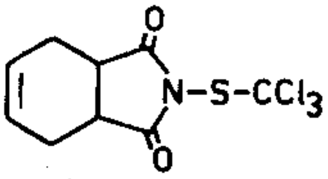

(25)

**నికోటిన్**

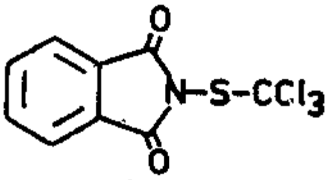
పొగాకు మొక్క నికోటియానా టొబాకమ్ లో ఉన్న ముఖ్యమైన ఆల్కలాయిడ్ నికోటిన్ (25). ఆకు హోపర్ లు, ఇతర కీటకాలకు నికోటిన్ ద్రావణాలను ఉపయోగిస్తారు.

## 2.5 శిలీంధ్ర నాశకాలు

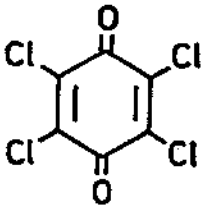
శిలీంధ్రాల దాడి వల్ల కలిగే మొక్కల తెగుళ్లను అదుపు చేయడానికి ఉపయోగించే రసాయనాలు శిలీంధ్రనాశకాలు (Fungicides). కీటక చీడల తరవాత వివిధ క్షేత్రసస్యాలు, కాయగూరలు, పళ్లమీద శిలీంధ్రాల దాడి వ్యవసాయ చీడలకు సంబంధించిన అతి పెద్ద సమస్య.



(26)



(27)



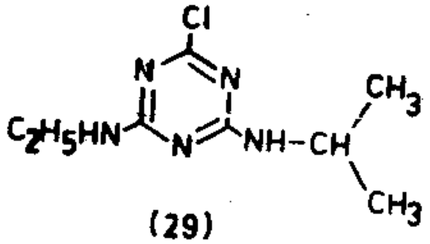
(28)

BRAOU

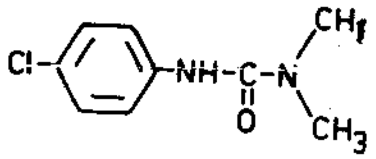
కొన్ని కాపర్ లవణాలు, ప్రత్యేకించి కాపర్ సల్ఫేట్, నీటిలో కరిగించిన హైడ్రేటెడ్ సున్నం మిశ్రమం (బోర్డో మిశ్రమం) అలంకరణ మొక్కలు, కూరగాయలు, పళ్ల అనేక శిలీంధ్ర తెగుళ్లను అదుపు చేయడానికి సురక్షితంగా వాడతారు. కాప్టాన్ (26), ఫాల్పెట్ (27), క్లోరనిల్ (28) సామాన్యంగా ఉపయోగించే శిలీంధ్ర నాశకాలు. ఫాల్పెట్ (27) o—థాలిక్ ఆమ్లం యొక్క పర్ క్లోరో మిథైల్ మెర్కాప్టాన్ వ్యుత్పన్నం. కాప్టాన్ (26) టెట్రా హైడ్రోథాలిక్ ఆమ్లం వ్యుత్పన్నం. రెండింటికీ క్షీరదాల పట్ల తక్కువ విషాక్తత ఉంది, విస్తృతమైన శిలీంధ్రనాశక చర్యాశీలత అవధి ఉంది. వాటిని పళ్ల పంటలు, ద్రాక్ష, టొమాటోల మీద విత్తనాల శుద్ధికి వాడతారు. క్లోరనిల్ (28) చాలా మంచి విత్తన రక్షకంగా కనిపిస్తుంది.

## 2.6 గుల్మ నాశకాలు లేదా కలుపు నాశకాలు

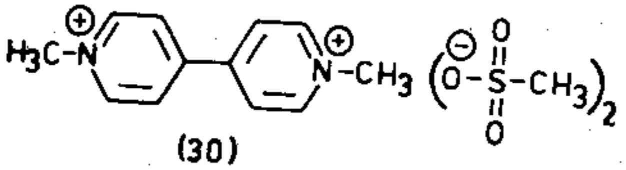
క్షేత్రసస్యాలలో గాని, అలంకరణ మొక్కలలో గాని అక్కరలేని మొక్కల లేదా గుల్మాల (కలుపు) పెరుగుదలను నివారించడానికి ఉపయుక్తమైన రసాయనాలు గుల్మనాశకాలు లేదా కలుపు నాశకాలు (Herbicides or Weedicides). సాగునీటి కాలువలలోను, పొలం కుంటలలోను, జలమయ భూములలోను కూడా కలుపు మొక్కల సమస్య తీవ్రమైంది. జైవ ఆవరణ వ్యవస్థను, భూజలతలం మట్టాన్ని సంరక్షించడానికి ఈ సమస్యను ఇంకా ఎక్కువ సమర్థవంతంగా ఎదుర్కోవాలి. వివిధ రకాల గుల్మ నాశకాలున్నాయి. వాటిని ప్రయోగించే విధానం ఆధారంగా వాటిని వెలపలికి రాకముందు (Pre-emergence), వెలపలికి వచ్చిన తరవాత (Post-emergence) వాడే గుల్మ నాశకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. ఉదాహరణకు, ఎట్రజిన్ (29) అనే వెలపలికి రాకముందు వాడే గుల్మ నాశకాన్ని కలుపుమొక్క విత్తనం నుంచి మొలకెత్తేముందు ప్రయోగిస్తారు. అటువంటి రసాయనాన్ని విత్తనాలు మొలకెత్తే సమయంలో వెయ్యాలి.



(29)



(31)



(30)

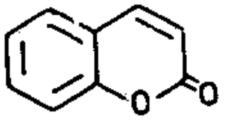
నారు మొక్క దశనుంచి కలుపు మొక్కల పెరుగుదలను చంపి దాని క్రియాశీలతను ప్రదర్శించే రసాయనం వెలపలికి వచ్చిన తరవాత వాడే గుల్మనాశకం. పారాక్వాట్ డై మిథైల్ సల్ఫేట్ (30)ను వెలపలికి వచ్చిన తరవాత గుల్మనాశకంగా వాడతారు. మోనురాన్ (31)ను ఒక మాదిరి వర్షపాతం ఉండే ప్రాంతాలలోను, నిమ్మతోటలలోను మృత్తిక స్టైరిలెంట్ (soil sterilant)గా వాడతారు.

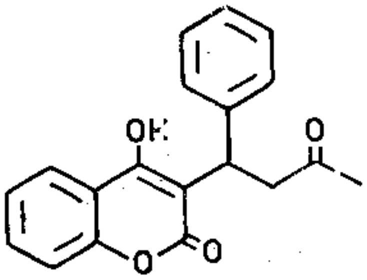
## 2.7 రోడెంట్ నాశకాలు

చిట్టెలుకలు, ఎలుకలు, గ్రౌండ్ హాగ్‌లు, ఉడతలు, క్షేత్ర రోడెంట్‌లు వంటి చీడ జంతువులను చంపడానికి ఉపయోగించే రసాయనాలు రోడెంటిసైడ్‌లు. వార్‌ఫారిన్ [3-($\alpha$-ఎసిటోనైల్ బెంజైల్)-4-హైడ్రాక్సీ కుమరిన్] (33) ను రోడెంట్ నాశకంగా వాడతారు. వార్‌ఫారిన్ (33) అనే రసాయనం కుమరిన్ (32) వర్గానికి సంబంధించినది. ఈ వర్గం సంయోగాలను రక్తం గడ్డకట్టడాన్ని నివారించడానికి ఉపయోగిస్తారు. వార్‌ఫారిన్ (33)ను రోడెంట్ నాశకంగా వాడినప్పుడు అది లోపలి రక్తస్రావాన్ని కలిగించి, రోడెంట్‌లు చివరికి చనిపోయేట్లు చేస్తుంది.

జింక్ ఫాస్పైడ్ పొలాలలో ఎలుకలను చంపడానికి సామాన్యంగా ఉపయోగించే ఇంకో రసాయనం. దీన్ని ఏదో ఇతర ఆహార పదార్థంతో ఎరగా ఉపయోగిస్తారు.

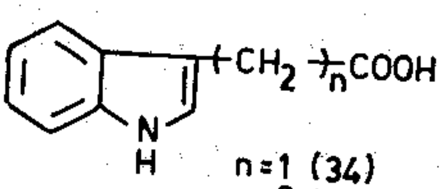
B RAOU



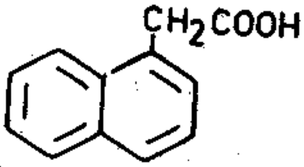


(32) (33)

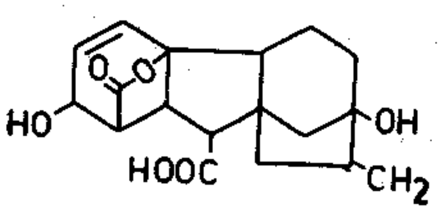
## 2.8 మొక్కల పెరుగుదల నియంత్రకాలు



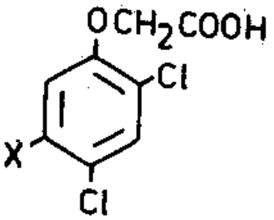
n = 1 (34)
n = 3 (35)



(36)



(37)



X = H (38)
X = Cl (39)

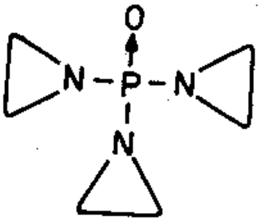
ఎరువుల కాక, ఆధునిక వ్యవసాయంలో పంటల దిగుబడులను పెంచగల కొన్ని రసాయనాలున్నాయి. వాటిని మొక్కల పెరుగుదల నియంత్రకాలు అంటారు. ఉదాహరణకు 3-ఇండోల్ ఎసిటిక్ ఆమ్లం (34), ఇండోల్ బ్యుటిరిక్ ఆమ్లం (35) వేళ్ల పెరుగుదలను ఉత్తేజపరుస్తాయి. నాఫ్తలీన్ ఎసిటిక్ ఆమ్లం (36) పళ్ల పక్వం కాకముందు రాలిపోకుండా నివారిస్తుంది. గిబ్బరెల్లిక్ ఆమ్లం(37) కొన్ని పంటల కోత సమయాలను ముందుకు జరపడానికి ఉపయోగించవచ్చు. 2, 4-D (2, 4 - డై క్లోరో ఫినాక్సి ఎసిటిక్ ఆమ్లం) (38), 2, 4, 5-T (2, 4-5- ట్రై క్లోరో ఫినాక్సి ఎసిటిక్ ఆమ్లం) (39) మొక్కల పెరుగుదల నియంత్రకాలుగాను, గుల్మ నాశకాలుగాను కూడా ఉపయోగించిన వాటి గాఢతలను బట్టి పని చేయగలవు.

## 2.9 ఫెరోమోన్‌లు (లైంగిక ఆకర్షకాలు), హార్మోన్‌లు

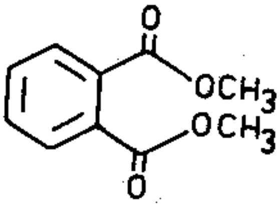
B R A O U

ఇటీవలి సంవత్సరాలలో వ్యవసాయంలో ప్రధానంగా పంటలను, కూరగాయలను, పళ్లను, ఆహారధాన్యాలను వ్యవసాయ చీడల నుంచి రక్షించడానికి ఎక్కువ ఆధునిక విధానాలను, రసాయనాలను ఉపయోగిస్తున్నారు. వాటిలో కొన్ని కీటక వంధ్యత్వ కారకాలు, కీటక వికర్షకాలు, కీటక లైంగిక ఆకర్షకాలు (ఫెరోమోన్‌లు), జువెనైల్ హార్మోన్‌లు.

APO లేదా టెపా (ట్రై ఎజిరిడైల్ ఫాస్ఫిన్ ఆక్సైడ్) (40)ను మగకీటకాలకు వంధ్యత్వ కారకంగా ఉపయోగించినప్పుడు కీటకాలు వంధ్యాలై, వాటి సంతతి అభివృద్ధి కాదు. DMP (డైమిథైల్ థాలేట్) (41)ను కీటకాలు పంటలకు చీడ కలిగించకుండా వికర్షించడానికి కీటక వికర్షకంగా (insect repellant) ఉపయోగిస్తారు.

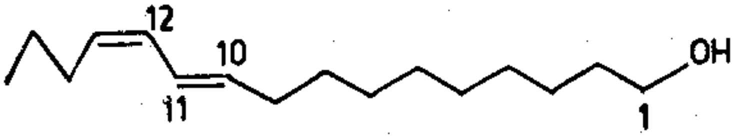


(40)



(41)

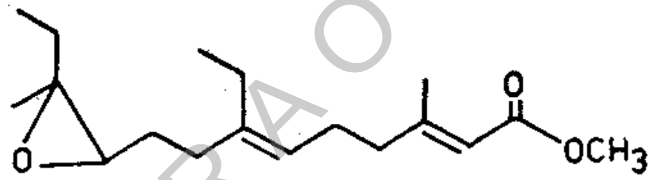
కొన్ని సమయాలలో కొన్ని కీటకాల దేహాల నుంచి స్రవించే కొన్ని రసాయనాలున్నాయి. వీటిని అవి కీటకాలకు సంకేతాలందించే కారకాలుగా ఉపయోగిస్తాయి. ఉదాహరణకు, సంయోగ సమయంలో కీటకాలు కొన్ని రసాయనాలను విడుదల చేస్తాయి. ఈ రసాయనాల వాసనను బట్టి వ్యతిరేక లింగం కల కీటకాలు వాటి అనురంజనం (courtship)లో పాల్గొనడానికి ఆకర్షింపబడతాయి. అటువంటి రసాయనాలను ఫెరోమోన్‌లు (కీటక సంకేత కారకాలు) అంటారు. బాంబికాల్ (bombykol) (42) (1-హైడ్రాక్సీ-ట్రాన్స్ 10-సిస్-12-హెక్సా డెకాడయీన్) పట్టు పురుగు ఉదర కణాలనుంచి స్రవించబడి, లైంగికాకర్షకంగా పనిచేస్తుంది. సాధారణంగా లింగ ఫెరోమోన్‌లు దూరం నుంచి పురుష, లేదా స్త్రీ కీటకాలను ఆకర్షించడానికి ఉపయోగించి, తరవాత వాటిని పట్టుకోవడం లేదా రసాయన వంధ్యత్వ కారకాలు ఉపయోగించి వంధ్యంగా చేయడం చేయవచ్చు.




(42)

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
ఫెరోమోన్‌లు అనగానేమి?

కీటకాలలో, జంతువులలో, క్షీరదాలలో వినాళ గ్రంథుల నుంచి స్రవించే కొన్ని రసాయనాలు హార్మోన్‌లు. అవి వివిధ జీవక్రియ కార్యకలాపాలలో ఉపయుక్తంగా ఉంటాయి. ఉదాహరణకు, ఎక్‌డైసోన్ (43) అనే బాల్య హార్మోన్ ఎక్కువగా ఉంటే కీటకాల మామూలు జీవిత చక్రానికి అంతరాయం కలిగించి, అవి పక్వ ప్రౌఢ దశను చేరుకోకుండా నివారిస్తుంది.




(43)

B R A O U

చీడల సమస్యను అదుపు చేయడానికి అభివృద్ధి చేసిన ఇతర జీవశాస్త్ర విధానాలు కూడా ఉన్నాయి. ఉదాహరణకు, కొన్ని బాక్టీరియంలను వర్ధనం చేసి, కొన్ని కీటకాల డింభక దశలకు సంక్రమింపచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. అలాగే కొన్ని రకాల కీటకాలను లేదా పురుగులను ఉపయోగించి కలుపు మొక్కలను కూడా నిర్మూలించవచ్చు.

## 2.10 సారాంశం

మీరు ఈ భాగంలో నేర్చుకొన్న విషయాలు –

1. చీడకారక జీవరాసుల స్వభావ ఆధారంగా ప్రతిపాదించిన చీడనాశకాల వర్గీకరణ.

2. లెడ్ ఆర్సినేట్, కాల్షియం ఆర్సినేట్ వంటి కర్బనేతర కీటక నాశకాలు DDT, BHC, ఎండ్రిన్, ఎండో సల్ఫాన్, పారాథియాన్, మలాథియాన్, మోనో క్రోటోఫాస్, కార్బరిల్, కార్బో ఫ్యురాన్ లాంటి కర్బన కీటక నాశకాల గురించి.

3. మొక్కలు ఆత్మరక్షణకు ఉత్పత్తి చేయు కీటక నాశకాలు. ఉదా: పైరెథ్రిన్‌లు, రోటినోన్‌లు మరియు నికోటిన్.

4. శిలీంధ్రనాశకాలు, కలుపు నాశకాలు మరియు రోడెంట్ నాశకాల ప్రాముఖ్యత.

5. వ్యవసాయంలో మొక్కల పెరుగుదల హార్మోన్‌ల పాత్ర.

6. కీటకాల లింగ ఆకర్షకాలైన ఫెరోమోన్‌లు మరియు బాల్య హార్మోన్‌ల ప్రాముఖ్యత.

## 2.11 పదకోశం

1. జీవ వియోగ శీలత : కృత్రిమ రసాయనం సూక్ష్మజీవులు, సూర్యకాంతి మొదలగు చర్య వల్ల సరళ సంయోగాలుగా వియోగం చెందే ధర్మమే ఇది.

2. ఎంజైమ్‌లు : ఎంజైమ్‌లు గ్రంథులచే స్రవించబడే రసాయనాలు కీటకాలలో, జంతువులలో, క్షీరదాలలో జీవక్రియలను ఉత్ప్రేరణ చేయడానికి ఇది ఉపయోగించబడతాయి.

3. శిలీంధ్ర నాశకాలు : శిలీంధ్రాలను చంపడానికి ఉపయోగించే రసాయనాలు శిలీంధ్రనాశకాలు.

4. గుల్మ నాశకాలు : గుల్మాలు లేదా కలుపు మొక్కలు వంటి అక్కరలేని మొక్కలను చంపడానికి ఉపయోగించే రసాయనాలు గుల్మ నాశకాలు.

5. హార్మోన్‌లు : కీటకాలలో, జంతువులలో, క్షీరదాలలో వినాళ గ్రంథులు స్రవించే రసాయనాలు హార్మోన్‌లు. ఇవి వివిధ శరీర ధర్మ కార్యకలాపాలను ప్రారంభించడానికి ఉపయుక్తంగా ఉంటాయి.

6. కీటక నాశకాలు : కీటకాలను చంపడానికి ఉపయోగించే రసాయనాలు.

7. కీటక ఆకర్షకాలు : అవి కీటకాలను బంధించడానికి లేదా నాశనం చేయడానికి వాటిని ఆకర్షించడానికి ఉపయోగించే కృత్రిమ సంయోగాలు లేదా ఫెరోమోన్‌లు. ఇవి సహజంగా ఉంటాయి.

8. కీటక వికర్షకాలు : ఈ రసాయనాల వాసన వల్ల కీటకాలు వికర్షించబడతాయి.

9. కీటక వంధ్యత్వ కారకాలు : కీటకాలను వంధ్యంగా చేయడానికి ఉపయోగించే రసాయనాలు.

10. ఉండిపోవడం : చీడనాశకం సహజ ప్రక్రియవల్ల జీవ వియోగం, లేదా విచ్ఛిన్నం చెందకుండా ఉండే ధర్మం.

11. చీడ నాశకాలు : కీటకాలు, శిలీంధ్రాలు, కలుపు మొక్కలు, రొడెంట్‌లు మొదలయిన వ్యవసాయ చీడలను చంపడానికి ఉపయోగించే రసాయనాలు.

12. చీడ నాశక అవశేషాలు : చీడనాశకాల విచ్ఛిన్న ఉత్పన్నాలు లేదా జీవ క్రియోత్పన్నాల వంటి చీడనాశకాలకు సంబంధించిన రసాయనాలు. ఇవి ఆహార ఉత్పన్నాలలో ఉండి, మానవులకు, జంతువులకు విషక్తమైనవి.

13. ఫెరోమోన్‌లు : కీటకాలకు సంకేతాలు పంపే కారకాలుగా ఉపయోగించేకోవడానికి కీటకాలు స్రవించే రసాయనాలు.

14. మొక్కల పెరుగుదల నియంత్రకాలు : మొక్కల జీవక్రియలో ఎంజైమ్ చర్యలను ఉత్తేజపరచడానికి లేదా తగ్గించడానికి ఉపయోగించే రసాయనాలు.

15. రొడెంట్ నాశకాలు : ఎలకలను చంపడానికి ఉపయోగించే రసాయనాలు.

16. మృత్తిక సూక్ష్మ జీవరహిత కారకం : నేలలో ఉండే బాక్టీరియంలు శిలీంధ్రాలు వంటి చీడలను నాశనం చేయడానికి ఉపయోగించే ఒక రకం చీడ నాశకం.

17. జీవ విషాక్తత : సూక్ష్మ జీవులు అతిథేయి మొక్కలలోకి లేదా జంతువులలోకి విడుదల చేసే కొన్ని రసాయనాల (టాక్సిన్ లు) విషస్వభావాన్ని జీవ విషాక్తత అంటారు.

## 2.12 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. చీడనాశకం, శిలీంధ్రనాశకం, గుల్మనాశకం, రోడెంట్ నాశకం - పదాలను నిర్వచించండి.
2. కర్బన ఫాస్ఫేట్ కీటక నాశకాలకు కొన్ని ఉదాహరణలివ్వండి.
3. రోడెంట్ నాశకానికి ఉదాహరణ నివ్వండి. ఇది రోడెంట్లపై ఏ విధంగా పనిచేస్తుందో తెలపండి.
4. శిలీంధ్రనాశకాలంటే ఏమిటి? వాటి పేర్లను తెలిపి, నిర్మాణాలను రాయండి.

II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. సంశ్లేషణ కర్బన కీటక నాశకాలపై ఒక వ్యాఖ్య రాయండి.
2. మొక్కలనుండి ఉద్భవించే కీటక నాశకాల గూర్చి వివరించండి.
3. చీడనాశకాలను వివిధ రకాలుగా ఏ విధంగా వర్గీకరిస్తారు? వాటిని నిర్వచించండి. ప్రతిరకానికి రెండు ఉదాహరణలివ్వండి.

## 2.13 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. చీడనాశకాలు మరియు కల్మషహారుల లాంటి రసాయన పదార్థాలు జీవరాసులలో పోని కలిగించని పదార్థాలుగా విఘటనమొందుటనే జీవవియోగశీలత అంటారు.

2. కీటకాలు స్రవించే ఏ రసాయనాలైతే సంకేత పదార్థాలుగా ఉపకరిస్తాయో వాటినే ఫెరోమోన్ లు అంటారు.

రచన : డా ఆర్. వెంకటేశ్వర్లు
అనువాదం : డా ఆర్.ఎల్.ఎన్. శాస్త్రి

BRAOU

# భాగం–3 : కీటకనాశకాలు

విషయక్రమం

3.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
3.2 పరిచయం
3.3 వర్గీకరణ
3.4 సంశ్లేషిత కీటక నాశకాలు
3.5 ఫెరోమోన్‌లు, జువెనైల్ హార్మోన్‌లు
3.6 సారాంశం
3.7 పదకోశం
3.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
3.9 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 3.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

విద్యార్థులకు కీటక నాశకాల తయారీ, వాటి ప్రభావం గూర్చి పరిచయం చేయడం.

ఈ భాగంలోని అంశాలను చదివి అవగాహన చేసుకొనవలసిన విషయాలు –

- స్వభావం, చర్య ఆధారంగా ప్రతిపాదించిన కీటక నాశకాల వర్గీకరణ.
- కర్బన,కర్బనేతర కీటక నాశకాల పారిశ్రామిక తయారీ పద్ధతులు.
- నవీన వ్యవసాయంలో ఫెరోమోన్‌లు, జువెనైల్ హార్మోన్‌ల ఉపయోగం.

## 3.2 పరిచయం

విలువ ఉంచే పదార్థాలకు, పంటలకు తెగులు కలిగించే కీటకాలు ఎక్కువ నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. తగిన తెగులు నివారకాలను, ఉపయోగించడం ద్వారా ఈ నష్టాన్ని తగ్గించవచ్చును. తెగులును నివారించడానికి, క్రమబద్ధం చేయడానికి ఉపయోగించే పదార్థాలను చీడనాశకాలు (Pesticides) అంటారు. చీడనాశకాల క్రింద, కీటక నాశకాలు (insecticides), శిలీంధ్రనాశకాలు (fungicides), ఆల్గిసైడ్‌లు (algaecides), గుల్మ నాశకాలు (herbicides), ఎకారిసైడ్‌లు (acaricides), మొలసిసైడ్‌లు (molluscicides), నెమాటిసైడ్‌లు (nematicides), వికర్షణీయాలు (repellents) మరియు రొడెంట్ నాశకాలు (rodenticides) మొదలైనవి చేర్చవచ్చును. మొక్కలకు ఎలాంటి హాని కలిగించకుండా క్రిములను నివారించే లేదా క్రమబద్ధం చేసే పదార్థాలను కీటక నాశకాలు (insecticides) అందురు.

## 3.3 వర్గీకరణ

కీటక నాశకాలు పనిచేయు విధానమును బట్టి ఈ క్రింది విధంగా వర్గీకరించినారు.

i) *ఉదర విషపదార్థాలు* (***Stomach poisons***) *లేదా అంతర కీటక నాశకాలు* (***Internal insecticides***) *లేదా రక్షిత కీటకనాశకాలు* (***Protective insecticides***)

మొక్కలను తినేటువంటి కీటకాలను క్రమబద్ధం గావించుటకు వీటిని ఉపయోగిస్తారు. ఈ విష పదార్థాలు ఆహారనాళము ద్వారా శోషించుకొనబడుటచే వీటిని ఉదర విష పదార్థాలు లేదా అంతర కీటక నాశకాలు అంటారు. వీటిని మొక్క ఉపరితలముపై కీటకం ప్రవేశించే ముందు ఉపయోగిస్తారు. కాబట్టి వీటిని రక్షిత కీటక నాశకాలు అంటారు. వీనికి ఉదాహరణగా, ఆర్సినెట్‌లు (arsenates), ఫ్లోరిన్ (flourine) మరియు గంధక (sulphur) సమ్మేళనాలు. వీటిని గొంగళి పురుగులు (caterpillars), చీమలు (ants), మిడుతలు (grass hoppers) మొదలైనవి క్రమబద్ధం గావించుటకు ఉపయోగిస్తారు.



BRAOU

ii) స్పర్శా లేదా బాహ్య విషపదార్థాలు (*Contact or external poisons*) లేదా నిర్మూలక కీటకనాశకాలు (*Eradicant insecticides*)

ఇవి కీటక శరీరాలకు బాధలను కలిగిస్తాయి. ఇవి కీటక శరీరములోనికి ప్రవేశించి ప్రవేశించి, వాటి శ్వాస వ్యవస్థ మరియు నాడీ వ్యవస్థలపై ప్రభావమును చూపిస్తుంది. ఈ రకమైన కీటక నాశకాలకు ఉదాహరణలు : నికోటిన్ (nicotine), పెట్రోలియం నూనెలు (petroleum oils), పైరిథ్రమ్ (pyrethrum), DDT, మిథాక్సిక్లోర్ (methoxychlor), ఆల్డ్రిన్ (aldrin) మొదలైనవి.

iii) ధూమధములు (*Fumigants*)

ఎథిలీన్ డై క్లోరైడ్ (ethylene dichloride)తో కల కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్ (carbon tetrachloride) (ED/CT), పారా డైక్లోరో బెంజీన్ (para dichloro benzene), కార్బన్ డై సల్ఫైడ్ (carbon disulphide) వంటి విషవాయు ధూమధములను, గోడౌన్‌ల వంటి మూసి యున్న ప్రదేశాలలో నిలువయుంచే పదార్థాలకు హాని కలుగచేయు కీటకాలను చంపుటకు ప్రసరింపచేస్తారు. ఇవి కీటకాలలో శ్వాసా వ్యవస్థపై ప్రభావము చూపుట ద్వారా పనిచేస్తాయి.

iv) సర్వాంగీణ కీటక నాశకాలు (*Systemic insecticides*)

ఈ సమ్మేళనాలను నేలకు (soil) లేదా మొక్కల ఉపరితలముపై ప్రయోగించినపుడు, శోషించుకొనబడి మొక్క కణజాలము ద్వారా వ్యాప్తిచెంది, మొక్కలను తినే కీటకాలకు, విషపు మొక్కలుగా వ్యవహరిస్తాయి.

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 :**
**సర్వాంగీణ కీటక నాశకాలనగానేమి ?**

## 3.4 సంశ్లేషిత కీటక నాశకాలు

వీటిని i) కర్బనేతర (inorganic), (ii) కర్బన (organic) రసాయనాలుగా వర్గీకరించారు.

**i) కర్బనేతర రసాయనాలు (Inorganic chemicals) :**

కీటక నాశకాలు ఉపయోగపడే కర్బనేతర రసాయనాలలో, ఆర్సెనిక్, ఫ్లోరిన్, సల్ఫర్ సమ్మేళనాలలో సల్ఫర్, హైడ్రోజన్ సైనైడ్‌లు ముఖ్యమైనవి.

కీటక నాశకాలుగా ఉపయోగపడే సల్ఫర్, సల్ఫర్ సమ్మేళనాలు, సల్ఫర్ పొడి మరియు లైమ్ సల్ఫర్ (సల్ఫర్‌ను మరుగుచున్న అతి చిక్కటి స్లేక్డ్ లైమ్ నీటి ద్రావణమునకు కలుపుట ద్వారా లైమ్ సల్ఫర్‌ను పొందవచ్చును). సోడియం ఫ్లోరైడ్ (sodium flouride), బేరియం ఫ్లోరోసిలికేట్ (barium flourosilicate), ఫ్లోరో అల్యూమినేట్ (flouro aluminate)లు కీటక నాశకాలుగా వాడే కొన్ని ఫ్లోరిన్ సమ్మేళనాలు. ఇవి బొద్దింకలను, చీమలను, ప్రాకు కీటకాలను నశింపజేయుటకు ఉపయోగపడును. ఫ్లోరిన్ కీటక నాశకాలు అతి విష స్వభావము కలిగి ఉన్నందువలన వాటి వాటి వాడుకలో అతిజాగరుత వహించవలెను. సోడియం సైనైడ్ (sodium cyanide)పై సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల చర్యవల్ల హైడ్రోజన్ సైనైడ్‌ను సాధారణంగా తయారు చేస్తారు. బోరాక్స్ (borax) లేదా బోరిక్ ఆమ్ల పొడిని బొద్దింకలు ఉండే ప్రదేశాలలో చల్లుట ద్వారా వానిని నివారించవచ్చును.

కీటక నాశకాలుగా వాడే కర్బనేతర రసాయనాలలో ఆర్సినేట్‌లు చాలా ముఖ్యమైనవి. సాధారణంగా వాడే ఆర్సినేట్లు (a) లెడ్ ఆర్సినేట్, (b) కాల్షియం ఆర్సినేట్, (c) ప్యారిస్ గ్రీన్ (Paris green).

a) లెడ్ ఆర్సినేట్ (1) (*Lead aresenate*) : లిథార్జ్ (PbO), ఎసిటిక్ ఆమ్లం, నైట్రిక్ ఆమ్లం, ఆర్సెనిక్ ఆమ్లముల మిశ్రమాన్ని వేడిచేయుట ద్వారా దీనిని పొందవచ్చును.



B R A O U

$$3PbO + 2CH_3COOH \longrightarrow (H_3C\,COO)_2\,Pb.\,2PbO + H_2O$$

$$(CH_3\,COO)_2\,Pb.\,2PbO + 2H_3AsO_4 \longrightarrow Pb_3\,(As\,O_4)_2 + 2H_3C\,COOH + 2H_2O$$

$$Pb_3\,(As\,O_4)_2 + 2HNO_3 \longrightarrow 2PbH\,AsO_4 + Pb\,(NO_3)_2$$

$$Pb\,(NO_3)_2 + H_3As\,O_4 \longrightarrow PbH\,AsO_4 + 2HNO_3$$

b) కాల్షియం ఆర్సినేట్ (2) (*Calcium arsenate*) : కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్, ఆర్సెనిక్ ఆమ్లాల మిశ్రమాన్ని వేడిచేసి దీనిని పొందవచ్చును. వాణిజ్యపరంగా లభించు కాల్షియం ఆర్షినేట్, క్షారస్వభావం కల కాల్షియం ఆర్సినేట్, కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్‌ల మిశ్రమం.

$$6Ca\,(OH)_2 + 4H_3\,AsO_4 \longrightarrow 2Ca_3\,(As\,O_4)_2 + 12H_2O$$

c) ప్యారిస్ గ్రీన్ (3) (*Paris green*) : ఇది కాపర్ ఆర్సినేట్, కాపర్ ఎసిటేట్‌ల ద్వంద్వ లవణం (double salt). దీనిని కాపర్ ఎసిటేట్, ఆర్సెనిక్ ఆమ్లాల మిశ్రమాన్ని ఎసిటిక్ ఆమ్లంతో మరగించుట ద్వారా పొందవచ్చును.

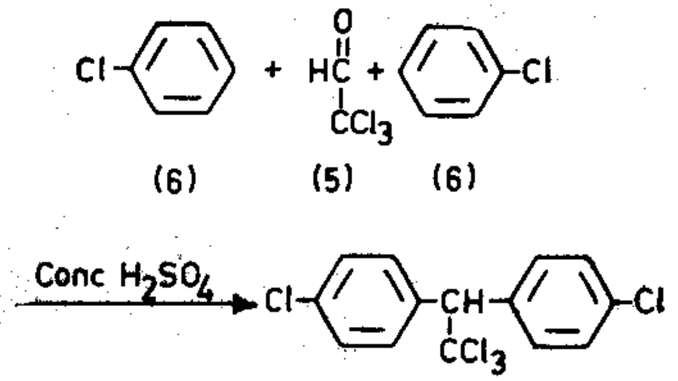
$$4(H_3C\,COO)_2\,Cu + 2H_3AsO_4 \longrightarrow Cu\,(As\,O_4)_2\,.\,Cu\,(H_3C\,COO)_2 + 6CH_3\,COOH$$

ఈ ఆర్సినేట్‌లు పొటాటో బీటిల్ (potato beetle), కాడ్‌లింగ్ మోత్ (cadling moth)ల నివారణకు ఉపయోగపడును.

**ii) కర్బన రసాయనాలు (Organic chemicals) :**

A) హాలోజన్ సమ్మేళనాలు : DDT (4), BHC (8), ఎండ్రిన్ మొదలైన క్లోరీన్ సమ్మేళనాలను ప్రపంచంలోని అనేక ప్రాంతాలలో నిషేధించబడినది. దీనికి కారణమేమనగా ఈ సమ్మేళనాలకు జీవులలో విచ్ఛిత్తి చెందు స్వభావం తక్కువగా ఉండుట. ఇది మానవుని శరీరంలోనికి ఆహార శృంఖలం (food chain) ద్వారా ప్రవేశించి హానిని కలుగచేయు ప్రమాదం కలదు.

a) *DDT - డైక్లోరో, డైఫెనైల్ ట్రైక్లోరో ఈథేన్ (Dichloro diphenyl trichloro ethane)* (4) : పాల్ ముల్లర్ (Paul Muller) అను శాస్త్రవేత్త DDT 1, 1-బిస్ (p-క్లోరో ఫినైల్) 2,2,2 ట్రైక్లోరో ఈథేన్) యొక్క కీటక నాశక ధర్మాలను కనుగొన్నందుకు నోబెల్ బహుమానం లభించినది. క్లోరాల్ (5) మరియు క్లోరో బెంజీన్ (6) మిశ్రమమును, వానికి మూడురెట్ల బరువుగల గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంలో బాగా కలియబెట్టుట ద్వారా దీనిని పొందవచ్చును.

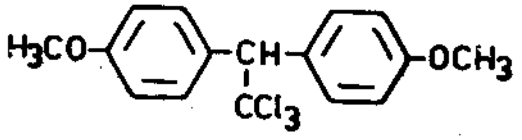



(4)

BRAOU

ఈ చర్యలో DDT (పారా-పారా సమ్మేళనము) ఎక్కువగా వచ్చినను, దానితో పాటు ఆర్థో-పారా మరియు ఆర్థో-ఆర్థో సమ్మేళనాలు కూడ కొద్దిగా ఏర్పడును. వాణిజ్యపరంగా లభించే DDT పై మూడింటి మిశ్రమం. DDTకి అనేక రకములైన క్రిమి-కీటకములను నాశనము చేయు స్వభావము కలదు. బఠాణి మొక్కపై వచ్చు కీటకాలను ఇది బాగుగా నిర్మూలించును. ఇది జాసైడ్లు (jassides), కాక్సినెల్లైడ్లు (coccinellides), కొన్ని రకాల కట్‌వార్మ్‌ల (cutworms)ను నాశనము చేయుటలో తోడ్పడును.

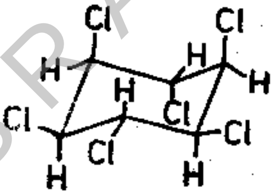
పైరెథ్రమ్ (pyrethrem) థయోసైనేట్‌లకు క్రిమిసంహారణ తీవ్రత ఎక్కువగా ఉండి కొన్ని సెకనులలో వాటి కదలికను ఆపుచేయును. కాని DDT(4)కి చర్యాతీవ్రత తక్కువగా ఉండును. DDT యొక్క p,p-మిథాక్సి సాదృశ్యాన్ని మిథాక్సిక్లోర్ (7) అంటారు. దీనిని DDT తయారుచేయు పద్ధతిలోనే తయారుచేస్తారు. దీని నిర్మాణంలో క్లోరో బెంజీన్ స్థానంలో ఎనిసోల్ ఉంటుంది.




(7)

DDT పశువుల పాలలో ఉన్నట్లు రుజువైనందువల్ల, పశుశాలలో ఈగల నివారణకు DDTని వాడుట నిషేధించబడినది. మిథాక్సి క్లోర్ (7)కు శరీరంలో విచ్ఛిత్తి చెందు స్వభావము ఎక్కువగా ఉండుట వలన DDTకి బదులుగా దీనిని వాడుతున్నారు.

b) *BHC (బెంజీన్ హెక్సాక్లోరైడ్) (8)* : దీనిని బెంజీన్‌పై క్లోరిన్ యొక్క కాంతి రసాయనిక చర్యవల్ల తయారు చేయవచ్చును. ఈ చర్యలో బెంజీన్ హెక్సాక్లోరైడ్ (8) ఏడు సాదృశ్య సమ్మేళనాల మిశ్రమంగా లభించును. (α, β, γ, δ, ε, η మరియు θ) వీనిలో γ-సాదృశ్యమునకు మాత్రమే క్రిమిసంహారక స్వభావం కలదు. ఇది పై చర్యలో 13% మాత్రమే ఏర్పడును. γ-సాదృశ్యానికి a, a, a, e, e, e నిర్మాణ సాదృశ్యము కలిగియున్నది.




(8)

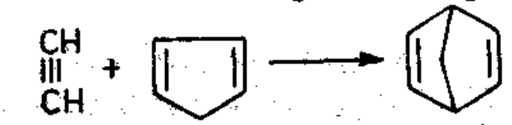
γ-సాదృశ్యాన్ని వాణిజ్యపరంగా (lindane) లిండేన్ లేదా గామాక్సేన్ (gammaxene) అని వ్యవహరింతురు. ఇది ముఖ్యంగా మొక్కల, జంతువుల ఉపరితలంలో ఉండే కీటకాలను చంపును. తరచుగా దీనిని వాడి, కాండం తొలిచే పురుగుల నివారణ పొందించవచ్చును.

అవగాహన ప్రశ్న – 2 :
*గామాక్సేన్ అనగానేమి?*

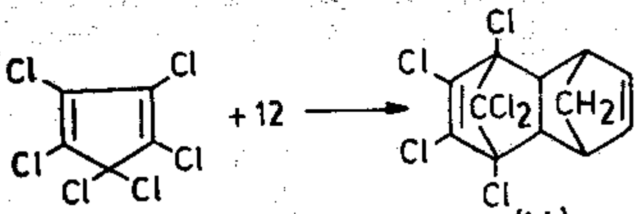
c) *డై ఎల్డ్రిన్ (Dieldrin) (9)* : సైక్లో పెంటాడయీన్ (10), ఎసిటిలీన్ (11)తో డీల్స్-ఆల్డర్ (Diels-Alder) చర్యవల్ల డై సైక్లో హెప్టాడయీన్ (12) ఏర్పడును. ఇది (12), హెక్సాక్లోరో పెంటాడయీన్ (13)తో ఇంకొకసారి డీల్స్-ఆల్డర్ (Diels-Alder) చర్య జరుపుట వల్ల ఎల్డ్రిన్ (14) ఏర్పడును. ఎల్డ్రిన్ (14) హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్‌తో ఇపాక్సిడేషన్ చర్య జరుపుట వల్ల డై ఎల్డ్రిన్ (9) ఏర్పడును.

B R A OU

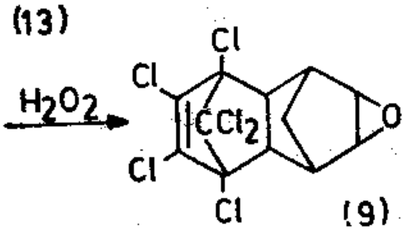
డై ఎల్డ్రిన్ యొక్క త్రిమితీయ సాదృశ్యాన్ని వాణిజ్యపరంగా ఎండ్రిన్ అంటారు. ఎండ్రిన్‌ను ఎల్డ్రిన్ యొక్క త్రిమితీయ సాదృశ్యమైన ఐసోడ్రిన్‌పై ఇపాక్సిడేషన్ చర్య వల్ల తయారుచేస్తారు. దీనిని చిలగడ దుంపలపై వచ్చే వీవిల్ (weevil) వ్యాధిని, బోర్ క్రిములను, నేలలోని క్రిములను నివారించుటకు వాడతారు. ఎల్డ్రిన్‌ను, ముఖ్యంగా మిడతలను, చీమలను నిర్మూలించుటకు, మృత్తికా సంహారకంగాను (soil insecticide) వాడతారు.



(11) (10) (12)

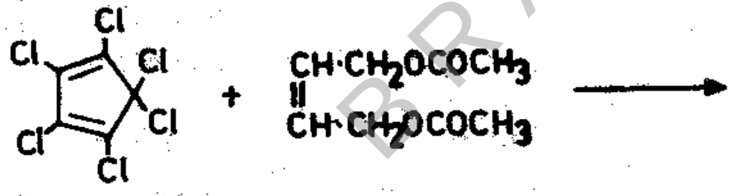


(13) (14)

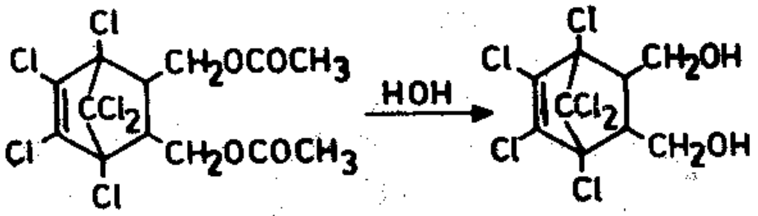


(9)

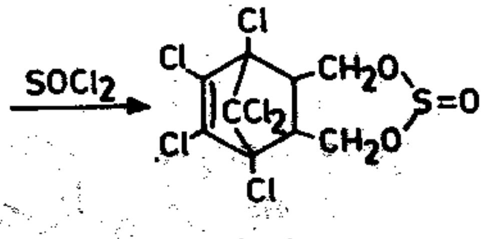
i) ఎండోసల్ఫాన్ *(Endosuphon) (15)* లేదా థయోడాన్ *(Thiodon)* : దీనిని సంశ్లేషణ చేయుటకు, ముందుగా హెక్సాక్లోరో పెంటాడయీన్‌ను (13), 1,4 డైఎసిటాక్సి-2-బ్యూటీన్‌తో డీల్స్-ఆల్డర్ చర్య జరుపుతారు. ఈ చర్యలో ఏర్పడే డైల్స్ ఎడక్ట్ (17)ను జలవిశ్లేషణ చేయగా రెండు ఆల్కహాల్ ప్రమేయాలు కల సమ్మేళనం (18) ఏర్పడును. దీనిని (18) థయోనైల్ క్లోరైడ్‌తో చర్య జరుపగా ఎండోసల్ఫాన్ (16) ఏర్పడును. దీనిని (15) మొక్కలపై వచ్చే పేలు (aphids), నల్లులు (plant bugs), గొంగళి పురుగులు, కాండం తొలిచే పురుగుల నివారణకు వాడతారు.



(13) (16)



(17) (18)



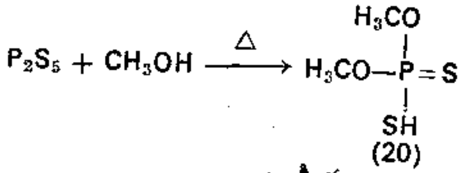
(15)

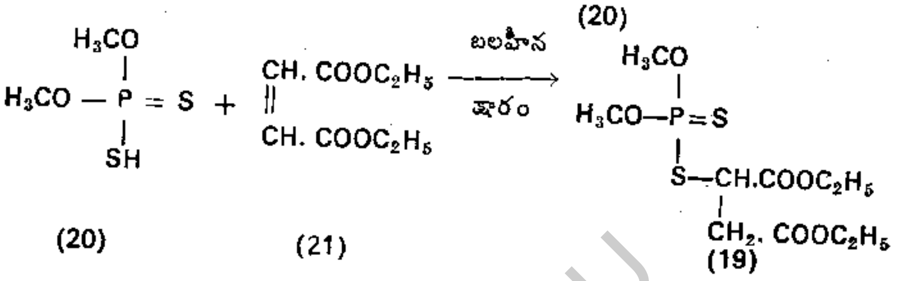
B) కర్బన భాస్వర సమ్మేళనాలు (Organo Phosphorous Compounds) :

కర్బన భాస్వర సమ్మేళనాలకు కీటక నాశక క్రియాశీలత ఎక్కువగా యుండుటచే వివిధ రకాల కీటకాలను నాశనం చేయగలవు.

i) *మెలాథియాన్ (Malathion) (19)*

కార్బానిక భాస్వర సమ్మేళనాలలో ఇది సాధారణంగా వాడే కీటక నాశకం. ఇది క్షీరదాలపై తక్కువ విష ప్రభావం కలిగియున్నది. దీనికి శరీరంలో విచ్ఛిత్తి చెందు స్వభావం ఎక్కువగా కలదు. దీనిని దోమల నివారణకు వాడతారు. డైమిథైల్, డైథయో ఫాస్ఫారికామ్లమును (20), డై ఇథైల్ మాలియేట్ (21)తో కలుపుటచే మెలాథియాన్ (19)ను పొందవచ్చును. ఈ సంశ్లేషణలో ఉపయోగించు డై మిథైల్ డై థయో ఫాస్ఫారికామ్లమును (20), ఫాస్ఫరస్ పెంటా సల్ఫైడ్‌ను, మిథనోల్‌తో వేడిచేయుట ద్వారా పొందవచ్చును.

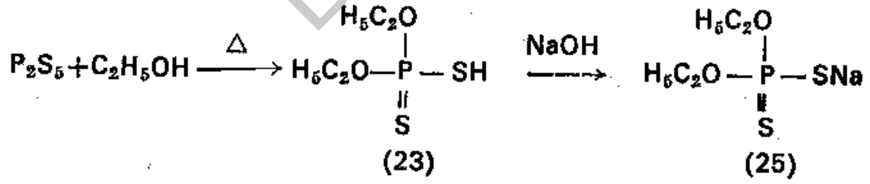


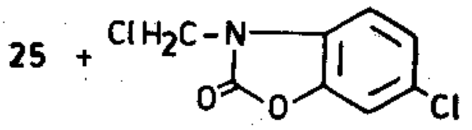




మెలాథియాన్‌ను (19) పేను (aphids), జాసిడ్‌లు (jassids), థ్రిప్స్ (thrips), గొంగళి పురుగులు, తెల్ల ఈగలు (white flies) మొదలగు వాటిని నిర్మూలించుటకు వాడతారు.

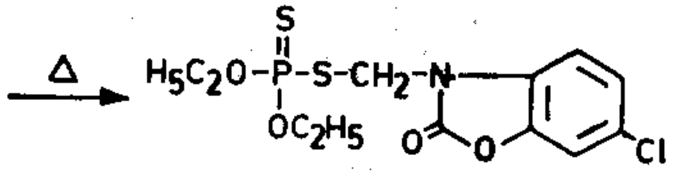
ii) *ఫాసొలోన్ (Phosolone) లేదా జోలోన్ (Zolone) (22)*

డై ఈథైల్ డై థయో ఫాస్ఫారికామ్ల సోడియం లవణం (25), 6-క్లోరో-N-క్లోరో-మిథైల్ బెంజాక్సజోలోన్‌ల మిశ్రమాన్ని వేడిచేయుట ద్వారా ఫాసొలోన్ (22)ను తయారుచేస్తారు. డై ఈథైల్ డై థయో ఫాస్ఫారికామ్లాన్ని (23), ఇథనోల్, ఫాస్ఫరస్ పెంటాసల్ఫైడ్‌ల చర్యవల్ల తయారుచేస్తారు.




(24)

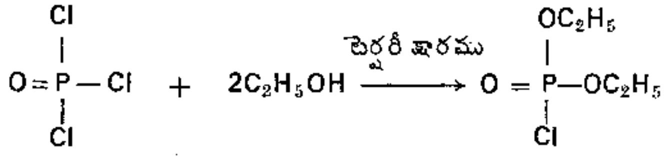



(22)

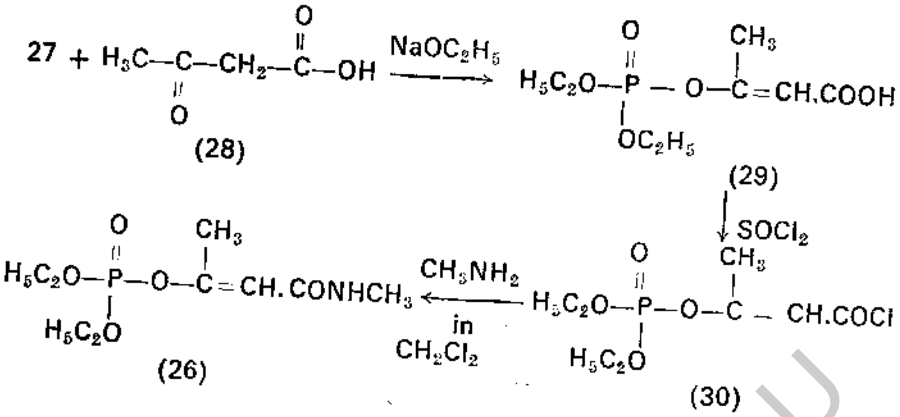
BRAOU

iii) మోనో క్రోటోఫాస్ (*Monocrotophos*) (26)

సోడియం ఇథాక్సైడ్ సమక్షంలో డై ఇథైల్ క్లోరో ఫాస్ఫేట్‌ను β-కీటో బ్యుటిరిక్ ఆమ్లంతో (28) చర్య నొందించిన లభ్యమగు ఆమ్లమును (29) ఎసైల్ క్లోరైడ్‌గా (30) మార్చి, మిథైల్ ఎమీన్‌తో చర్య నొందించిన మోనో క్రోటోఫాస్ (26) లభ్యమగును. ఈ చర్యలో ఉపయోగించిన డై ఇథైల్ క్లోరోఫాస్ఫేట్‌ను (27) టెర్షరీ క్షార సమక్షంలో ఫాస్ఫరస్ ఆక్సీక్లోరైడ్‌ను ఇథనోల్‌తో చర్యనొందించి పొందవచ్చును.




(27)




## 3.5 ఫెరోమోన్‌లు, జువైనెల్ హార్మోన్‌లు

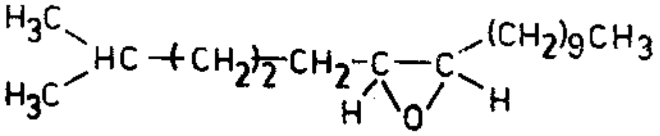
రసాయన ద్రవ్యములు కీటకముల నివారణకు ఉపయోగపడినప్పటికి సంశ్లేషిత కీటక నాశకాల వాడుకలో ఈ క్రింది లోపాలు కలవు.

i) కీటకములు కీటక నాశకాలకు నిరోధక శక్తిని పొందుటవలన వాటి ఉపయోగము వ్యర్థమగును.

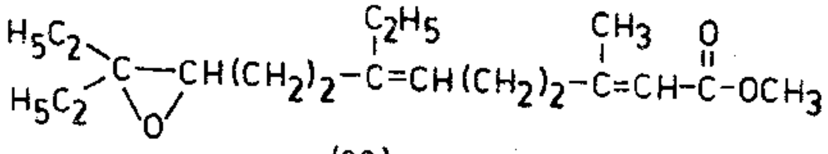
ii) కీటకనాశకాలు దేహములో విచ్ఛిత్తి చెందు స్వభావం లేనందున మనుష్యులకు విషపదార్థములుగా తయారగును.

B R A O U

ఇటీవల, లైంగిక హార్మోన్‌లైన ఫెరోమోన్‌లు కీటక జీవిత చక్రాన్ని క్రమరహితం చేయడం కనుగొనుటచే, వీనిని కీటక నాశకాలుగా వాడుతున్నారు. ఫెరోమోన్‌లు అనే రసాయనాలను సహజంగా, మగ కీటకాలను ఆకర్షించడానికి, ఆడ కీటకాలు స్రవిస్తాయి. ఇవి చాలా తక్కువ గాఢతలలో కూడా మంచి ప్రభావాన్ని కలిగిస్తాయి. ఈ రకానికి చెందిన డిస్పల్యూర్ (dispalure) (31) అనే హార్మోన్‌ను జిప్సీమాత్ (gypsy moth) నివారణకు వాడుతున్నారు. మాత్‌ల జీవితచక్రాన్ని క్రమరహితం చేసే హార్మోన్‌లకు సిక్రోపియా మాత్ జువైనెల్ హార్మోన్ (Cecropia moth juvenile harmone) (32) ఒక మంచి ఉదాహరణ.



(31)



(32)

## 3.6 సారాంశం

ఈ భాగంలో నేర్చుకొనిన అంశాలు -

1. స్వభావం మరియు కీటకాలపై గల చర్య ఆధారంగా ప్రతిపాదించిన కీటక నాశకాల వర్గీకరణలు.
2. లెడ్ ఆర్సినేట్, క్యాల్షియం ఆర్సినేట్, ప్యారిస్ గ్రీన్, DDT, BHC, డైఎల్డ్రిన్, ఎండోసల్ఫాన్, మెలాథియాన్, పారాథియాన్, ఫాసలోన్ మరియు మోనో క్రోటోఫాస్‌ల పారిశ్రామిక తయారీ పద్ధతులు.
3. నవీన వ్యవసాయంలో చీడ కారక కీటకాల అదుపుకు ఉపయోగించే కీటకాల లింగ సంబంధ హార్మోన్‌లు ఫెరోమోన్‌లు మరియు జువెనైల్ హార్మోన్‌ల గురించిన విషయాలు.

## 3.7 పదకోశం

1. అకారిసైడ్‌లు *(Acaricides)* : మైట్‌లు (mites) లేదా ఆర్కాకినైడ్‌లు (arcachinides) చంపుటకు ఉపయోగించే రసాయనాలు.
2. అడ్జువెంట్స్ *(Adjuvants)* : తేమ పరుచుటకు (wetting) లేదా వ్యాప్తి చేయుటకు ఉపయోగపడే పదార్థాలు.
3. ఆల్గిసైడ్‌లు *(Algaecides)*: శైవలాల వల్ల మొక్కలపై వచ్చే వ్యాధులను అరికట్టే పదార్థాలు.
4. డీల్స్-ఆల్డర్ చర్య *(Diels-Alder Reaction)* : ఒక డయానోఫైల్ (ఎలక్ట్రాన్ ఉపసంహార సమూహం గల ఇథిలీన్ సమ్మేళనం) ఒక కాంజుగేటెడ్ డయీన్ 1,4 సంకలన చర్యనొంది వలయ సమ్మేళనాల నేర్పరుచుట.
5. ఫంగిసైడ్‌లు *(Fungicides)* : శిలీంధ్రాల వల్ల మొక్కలపై వచ్చే వ్యాధులను అరికట్టే పదార్థాలు.
6. హెర్బిసైడ్‌లు *(Herbicides)* : పంటలకు హాని జరుగకుండా, కలుపు మొక్కలను నివారించగల పదార్థాలు.
7. నెమటిసైడ్‌లు *(Nematicides)* : నెమటోడ్‌లను అరికట్టే పదార్థాలు.
8. రోడెంటిసైడ్‌లు *(Rodenticides)* : మానవునికి, పెంపుడు జంతువులకు హాని కలుగకుండా, పంటలను నాశనము చేయు ఎలుకల వంటి జంతువులను నిర్మూలించే పదార్థాలు.

BRAOU

## 3.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. DDT మరియు BHCల సంశ్లేషణను క్లుప్తంగా రాయండి.

**II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. ఏదేని ఒక దాని సంశ్లేషణ గూర్చి వివరంగా రాయండి.
   i) మోనో క్రోటోఫాస్, ii) మెలాథియాన్, iii) ఫాసోలోన్, iv) డై ఎల్డ్రిన్, v) ఎండో సల్ఫాన్

## 3.9 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. ఏ కీటక నాశకాలైతే మొక్కలపై ప్రయోగించినపుడు శోషణం కాబడి మొక్కల కణజాలం విషపూరితమవుతుందో వాటినే సర్వాంగీణ కీటక నాశకాలంటారు.

2. BHCకి అనేక సదృశకాలుంటాయి. వాటిలో γ–సదృశకానికే కీటక నాశక స్వభావముంటుంది. ఈ సదృశకాన్నే గమాక్సిన్ లేక లిండేన్ అంటారు.

రచన : డా॥ ఆర్. వెంకటేశ్వర్లు
అనువాదం : డా॥ ఆర్.ఎల్.ఎన్. శాస్త్రి

BRAOU

# భాగం – 4 : శిలీంధ్ర నాశకాలు

విషయక్రమం


4.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
4.2 పరిచయం
4.3 అకర్బన, కర్బన శిలీంధ్రనాశకాలు
4.4 తయారీ
4.5 పత్ర శిలీంధ్ర నాశకాలు
4.6 విత్తనం, మృత్తిక అభిక్రియలు
4.7 సర్వాంగీణ శిలీంధ్ర నాశకాలు
4.8 శిలీంధ్రనాశక చర్య
4.9 ప్రయోగించే విధానాలు
4.10 కాప్టాన్
4.11 క్లోరనిల్
4.12 మెర్క్యూరీ శిలీంధ్ర నాశకాలు
4.13 సారాంశం
4.14 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
4.15 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు


## 4.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

శిలీంధ్ర నాశకాల (Fungicides)ను గురించి క్లుప్తంగా, సాధారణంగా విద్యార్థికి పరిచయం చేయడం; కొన్ని కర్బన, అకర్బన శిలీంధ్ర నాశకాల రసాయన శాస్త్రాన్ని చర్చించడం.

ఈ భాగంలోని అంశాలను చదివి అవగాహన చేసుకొన్న తరువాత మీరు –

- శిలీంధ్ర నాశకాలను వివిధ తరగతులుగా వర్గీకరించగలగాలి.
- శిలీంధ్ర నాశక క్రియా విధానాన్ని విశదపరచగలగాలి.
- శిలీంధ్ర నాశకాల ప్రయోగ పద్ధతులను తెలుసుకోగలగాలి.
- కాప్టాన్ మరియు క్లోరానిల్‌ల పారిశ్రామిక తయారీ పద్ధతులను వివరించగలగాలి.
- మెర్క్యూరీ శిలీంధ్ర నాశకాల తయారీ పద్ధతులను వర్ణించగలగాలి.

BRAOU

## 4.2 పరిచయం

జీవులను చంపకుండా శిలీంధ్ర ప్రత్యుత్పత్తిని నిరోధించే లేదా నివారించే రసాయనాలు శిలీంధ్రనాశకాలు. శిలీంధ్రనాశకాలను వ్యవసాయంలో మొక్కల తెగుళ్లను అదుపు చేయడానికి, పంట నష్టాలను తగ్గించడానికి, తయారుచేసిన లేదా సహజ పదార్థాలు పాడవకుండా నివారించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

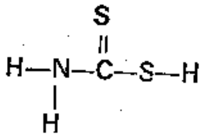
## 4.3 అకర్బన, కర్బన శిలీంధ్ర నాశకాలు

**అకర్బన శిలీంధ్రనాశకాలు :**

బోర్డో (bordeux) మిశ్రమం, సల్ఫర్ వంటి అకర్బన శిలీంధ్ర నాశకాలను ఈనాటికీ ఉపయోగిస్తున్నారు. కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని సున్నం (కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్) అవలంబనంతో కలిపి బోర్డో మిశ్రమం తయారుచేస్తారు. అకర్బన శిలీంధ్రనాశకాల ఇంకో సముదాయంలో మెర్క్యూరీ సంయోగాలు చేరతాయి.

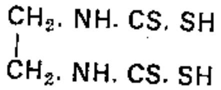
**కర్బన శిలీంధ్రనాశకాలు :**

శిలీంధ్రనాశకంగా ఉపయోగించిన మొదటి కర్బన రసాయనం డైథయోకార్బమేట్‌ను 1934లో ఆవిష్కరించారు. అత్యంత ఉపయుక్తమైన కర్బన శిలీంధ్రనాశకాలలో కొన్ని డై థయోకార్బామిక్ ఆమ్లం (1) వ్యుత్పన్నాలు.



(1)

ఉదాహరణలు, ఫెర్బమ్ (ferbum), జిరమ్ (ziram), డై మిథైల్ డై థయో కార్బామిక్ ఆమ్ల ఐరన్, జింక్ లవణాలు; నబమ్ (nabam), జినెబ్ (zineb), మానెబ్ (maneb)లు, ఎథిలిన్ బిస్ డై థయో కార్బామిక్ ఆమ్లం (2) సోడియం, జింక్, మాంగనీస్ లవణాలు.



(2)

విస్తారంగా ఉపయోగించే ఇతర ప్రాతినిధ్యం వహించే శిలీంధ్ర నాశకాలు కాప్టాన్ (captan), క్లోరోథానిల్ (chlorothanil), క్లోరనిల్ (chloranil), డైక్లోన్ (dichlone) మొదలయినవి.

## 4.4 తయారీ

శిలీంధ్రనాశకాల విజయం తరచు ఈ సంయోగాలను ప్రయోగించే విధానం మీద ఆధారపడుతుంది. వాటిని తడిచేయగల పొడులు (powders), ధూళులు (dusts) లేదా ఎమల్షన్ (emulsion)లుగా ప్రయోగిస్తారు. ముడి శిలీంధ్రనాశకాన్ని అత్యంత శక్తివంతమైన పరిమాణం గల ఒకే మాదిరి రేణువులుగా పొడిచేయాలి. వాటిని తడిచేసే కారకాలతో కలపడం గాని, ద్రావణులలో కరిగించడం గాని చెయ్యాలి. తడిచేసే కారకాలు, ద్రావణులు శిలీంధ్రనాశకాన్ని విచ్ఛిన్నం చేయకూడదు లేదా మొక్కకు హాని చేయకూడదు.

B R A O U

## 4.5 పత్ర శిలీంధ్ర నాశకాలు

ఈ రకం శిలీంధ్రనాశకాన్ని భూమిపైన ఉన్న మొక్కల భాగాలకు, సాధారణంగా తెగులును నయం చేయడానికి కాక, నివారించడానికి వేస్తారు. ఆకులకు వేసే శిలీంధ్రనాశకాలు రెండు వర్గాలుగా ఉంటాయి. శిలీంధ్ర జాలం ఆకు ఉపరితలం మీద బహిర్గతంగా ఉండే శిలీంధ్రాలకు వాడేవి. ఉదాహరణకు, పొడివంటి మిల్‌డ్యూ (mildews)లు. సాధారణంగా ఈ శిలీంధ్రనాశకాలు ప్రత్యక్ష స్పర్శ వల్ల చంపుతాయి. కాని ఆకు తెగుళ్ల కలజేసే అనేక శిలీంధ్రాలు మొక్క కణజాలం లోపల జీవిస్తాయి. కనక అవి ఉపరితలం మీద వేసిన రసాయనాలకు దొరకవు. అటువంటి శిలీంధ్రాలకు ప్రాథమిక లక్ష్యం పత్రాలను సంక్రమణ నుంచి సంరక్షించడం. అటువంటి శిలీంధ్రనాశకాలు సంరక్షణాలు (సంరక్షక శిలీంధ్రనాశకాలు అంటారు). వాటిని శిలీంధ్ర సిద్ధబీజాలు (fungal spores) రాకముందు ప్రయోగించాలి. లేకపోతే ఆకులకు సంక్రమణ జరుగుతుంది. అయితే ప్రయోగించడం మరీ ఆలస్యమయి, మొక్కకు సంక్రమణ జరిగి ఉంటే అప్పటికీ కొన్ని సందర్భాలలో సంక్రమణ చెందిన కణజాలాన్ని చంపే శిలీంధ్ర నాశకాన్ని ప్రయోగించడం సాధ్యమవుతుంది. అటువంటి సంయోగాన్ని సాధారణంగా నిర్మూలక శిలీంధ్ర నాశకం అంటారు.

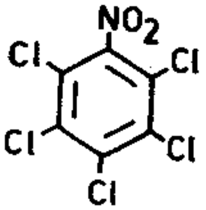
వాతావరణం ఎలా ఉన్నప్పటికీ పత్ర శిలీంధ్రనాశకం ఆకులకు అంటుకోవాలి. అవి రసాయనికంగా తగినంతగా స్థిరంగా ఉండి, నీరు, ఆక్సిజన్, కార్బన్ డయాక్సైడ్, సూర్యకాంతి వల్ల జరిగే విచ్ఛిన్నాన్ని తట్టుకోవాలి.

**అవగాహన ప్రశ్న – 1**

నిర్మూలక శిలీంధ్రనాశకమనగా నేమి?

## 4.6 విత్తనం, మృత్తిక అభిక్రియలు

విత్తనాలను, నారు మొక్కలను మృత్తికలోని శిలీంధ్రాల నుంచి సంరక్షించడానికి విత్తనాలకు, మృత్తికకు శిలీంధ్రనాశకాలతో అభిక్రియ జరుపుతారు. విత్తనాలకు అభిక్రియ జరిపే పదార్థాలు విత్తనాలకు సురక్షితమైనవిగా ఉండి, మృత్తిక, మృత్తిక సూక్ష్మ జీవుల చేత విచ్ఛిన్నం చెందకుండా తట్టుకోవాలి. కొన్ని మృత్తిక శిలీంధ్ర నాశకాలు సజీవమైన మొక్కలమీద వాడడానికి సురక్షితమైనవి. పెంటాక్లోరో నైట్రో బెంజీన్ (3) ఒక ఉదాహరణ. దీన్ని క్రూసిఫెరే పంటలను, లెట్యూస్ నారు మొక్కలను వేరు కుళ్లు శిలీంధ్రాల నుంచి సంరక్షించడానికి వాటి చుట్టూ బాగా తడిసేట్లు పోయవచ్చు. ఫార్మాల్డిహైడ్ (HCHO) క్లోరోపిక్రిన్ ($CCl_3.NO_2$) మిథైల్ ఐసో థయోసయనేట్ ($CH_3$ N[illegible]) వంటి ఇతర మృత్తిక శిలీంధ్ర నాశకాలు విత్తనాలకు, సజీవమైన మొక్కలకు హానికరమైనవి. నాటేముందు ఈ భాష్పశీల సంయోగాలను ఉపయోగిస్తే అవి మృత్తిక శిలీంధ్రాలను చంపి, తరవాత మృత్తిక నుంచి అదృశ్యమయి పోయే అవకాశం ఉంది.



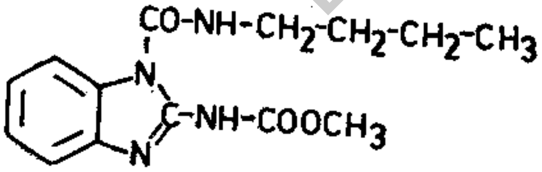

(3)

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
విత్తన అభిక్రియ అనగా నేమి?

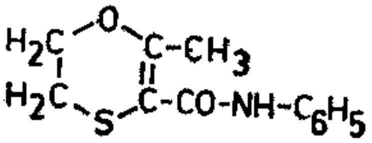
BRAOU

## 4.7 సర్వాంగీణ శిలీంధ్రనాశకాలు

మొక్కలలో సర్వత్రా వ్యాపించి, కొత్త పెరుగుదలను సంరక్షించడం లేదా ఇదివరకే ఉన్న సంక్రమణలను నిర్మూలించడం చేసే సంయోగాలు సర్వాంగీణ (Systematic) శిలీంధ్ర నాశకాలు. బెనోమిల్ (benomyl) (4), కార్బాక్సిన్ (corboxin) (5) వంటి శక్తివంతమైన శిలీంధ్రనాశకాలు అందుబాటులోకి వచ్చాయి.




(4)




(5)

## 4.8 శిలీంధ్రనాశక చర్య

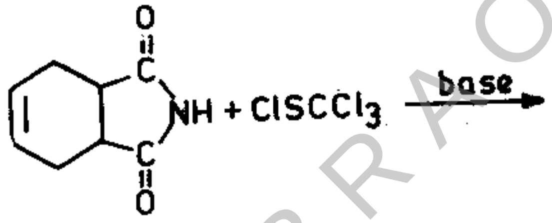
శిలీంధ్రనాశక చర్య స్వభావం వివిధ సంయోగాలను బట్టి మారుతుంది. కొన్ని శిలీంధ్రనాశక కణాలలోపల త్వచాల పారగమ్యతలను, నిర్మాణాన్ని మారుస్తాయి. కొన్ని శిలీంధ్రకణం, జీవక్రియోత్పన్నాల వినియోగాన్ని ఆటంకపరుస్తాయి. ఇతర శిలీంధ్రనాశకాలు శిలీంధ్రం కణ శ్వాసక్రియకు అవరోధం కలిగించడం లేదా దాన్ని పాడుచేయడం జరుపుతాయి. చాలా శిలీంధ్రనాశకాలు ప్రత్యక్ష విషకారకాలుగా పనిచేసే విషపదార్థాలు జమకూడేట్లు లేదా ఉత్పత్తి అయ్యేట్లు చేస్తాయి. శిలీంధ్రనాశకం సామర్థ్యాన్ని కాంతి, ఆర్ద్రత, ఉష్ణోగ్రత మొదలైన అనేక కారకాలు మార్పు చేయవచ్చు.

## 4.9 ప్రయోగించే విధానాలు

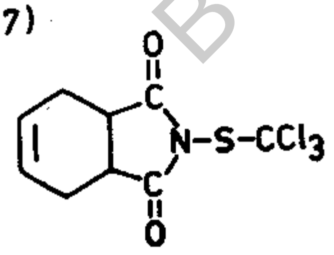
పత్ర శిలీంధ్రనాశకాలను ప్రయోగించడానికి డస్టర్లు (dusters), స్ప్రేయర్ (sprayers)లు వాడతారు. సాంప్రదాయక స్ప్రేయర్లు 600 psi పీడనాల వరకు, 2800-4700/లీటర్లు/హెక్టార్ ప్రయోగిస్తాయి. ఈ పరికరం శిలీంధ్రనాశకం ఒకే మాదిరిగా, తగినంతగా పడేట్లు చేస్తుంది. స్ప్రే పరికరాలలో ఇటీవలి అభివృద్ధులు మిస్ట్ బ్లోయర్ (mist blower), తక్కువ పీడనం, తక్కువ ఘనపరిమాణం స్ప్రేయర్. బిందుకాలను (droplets) ఆకులమీద చల్లడానికి మిస్ట్ బ్లోయర్ గాలి బ్లాస్ట్‌ను ఉపయోగిస్తుంది. మిస్ట్ బ్లోయర్‌లు చెట్లకు ప్రయోగించడానికి ఉపయుక్తంగా ఉంటాయి. కాని వరుసలలో వేసే పంటకు శిలీంధ్రనాశకాలను చల్లడానికి అంత సంతృప్తికరంగా ఉండవు. తక్కువ-పీడనం, తక్కువ-ఘనపరిమాణం స్ప్రేయర్‌లు బరువు తక్కువ యంత్రాలు. ఇవి సుమారు 100 psi పీడనం వద్ద ఎకరానికి సుమారు 300 లీటర్ల గాఢ స్ప్రే ద్రవాన్ని చల్లుతాయి. వీటిని శిలీంధ్రాల వల్ల కలిగే తెగుళ్ల నుంచి టొమాటోలను, బంగాళాదుంపలను సంరక్షించడానికి జయప్రదంగా ఉపయోగించారు. ఈ పద్ధతికి అత్యంత ఆధునిక అభివృద్ధి అతి-తక్కువ-ఘనపరిమాణ (ultra-low-volume ULV) స్ప్రేయింగ్. ఇది ప్రత్యేక స్పిన్నింగ్ కేజ్ మైక్రోనైజర్‌లను వినియోగిస్తుంది. రైతులు కొన్ని పంటలను ఎకరానికి 2-8 లీటర్ల స్ప్రే ద్రవాన్ని ప్రయోగించి సంరక్షించుకోవచ్చు. శిలీంధ్రనాశకాలను విమానాల నుంచి కూడా ప్రయోగిస్తారు.

## 4.10 కాప్టాన్

N-ట్రై క్లోరో మిథైల్ థయో-4-సైక్లో హెక్సీన్-1,2-డై కార్బాక్సిమైడ్ (6) అనే సంరక్షక శిలీంధ్ర నాశకం వ్యాపారనామమే కాప్టాన్ (Captan). దీన్ని 1949 నుంచి ఆకుల సంరక్షణకు విస్తారంగా ఉపయోగిస్తున్నారు. టెట్రా హైడ్రో థాలిమైడ్ (7)ను ట్రైక్లోరో మిథైల్ సల్ఫెనైల్ క్లోరైడ్ ($CCl_3SCl$)తో క్షార పరిస్థితులలో చర్య జరిపించి తయారు చేస్తారు.




(7)




(6)

7. టెట్రా హైడ్రో థాలిమైడ్, 6. కాప్టాన్

B R A O U

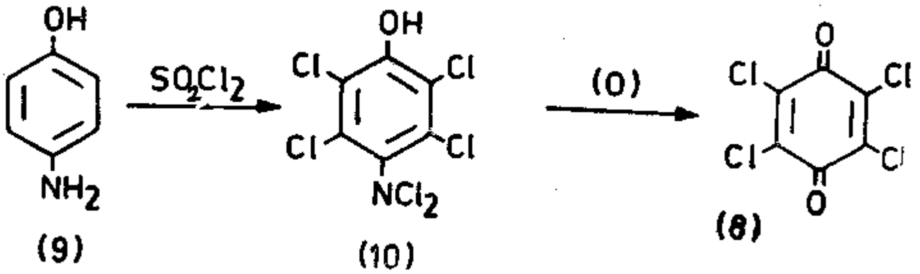
కాప్టాన్‌కి ఘాటైన వాసన ఉంటుంది. బాష్పశీలం కాదు. నీటిలో కరగదు. నాసుడు తెగుళ్లను అదుపుచేయడానికి మృత్తికకు, విత్తనాలకు అభిచర్య జరపడానికి ఉపయుక్తంగా ఉంటుంది. కాప్టాన్‌ను క్రిమి నాశకంగా సబ్బులలోను, సూక్ష్మజీవుల వల్ల పాడయిపోకుండా తోలును సంరక్షించడానికి కూడా వాడతారు.

కాప్టాన్ ఉష్ణ-రక్త జంతువులకు (warm blooded animals) నిరపాయకరమైనది కాని చేపలకు హానికరమైనది. ఈ రసాయనంతో కుంటలు, జలమార్గాలు, చిన్న నీటి గుంటలు కలుషితం కాకుండా చూసుకోవాలి.

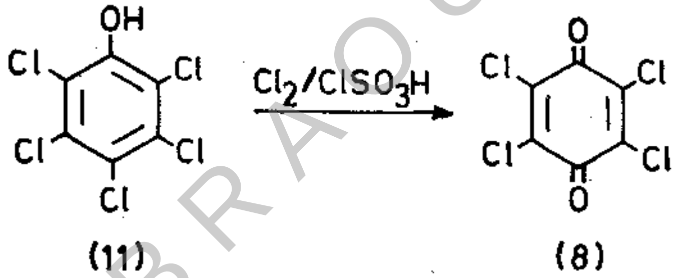
## 4.11 క్లోరనిల్

అత్యంత విస్తారంగా ఉపయోగించే శిలీంధ్రనాశకాలలో ఒకటి 2,3,5,6-టెట్రా క్లోరో-1,4-బెంజో క్వినోన్ లేదా క్లోరనిల్ (8), దీనిని విత్తన సంరక్షకంగా వాడతారు.

1. p-ఎమైనోఫినాల్ (9)ను సల్ఫ్యూరిల్ క్లోరైడ్‌తో అభిచర్య జరిపి, తరవాత హెక్సాక్లోరో మాధ్యస్థాన్ని (10) ఆక్సీకరణ చేసి క్లోరనిల్ తయారుచేస్తారు.

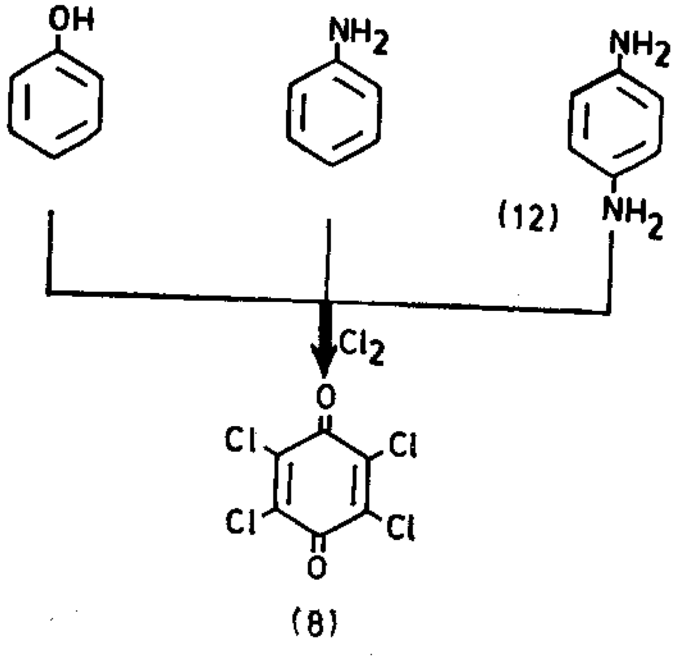



2. పెంటా క్లోరో ఫినాల్ (11) మీద క్లోరిన్, క్లోరో సల్ఫోనిక్ ఆమ్లం లేదా ఒలియమ్ చర్య జరపడం వల్ల క్లోరనిల్ ఏర్పడుతుంది.

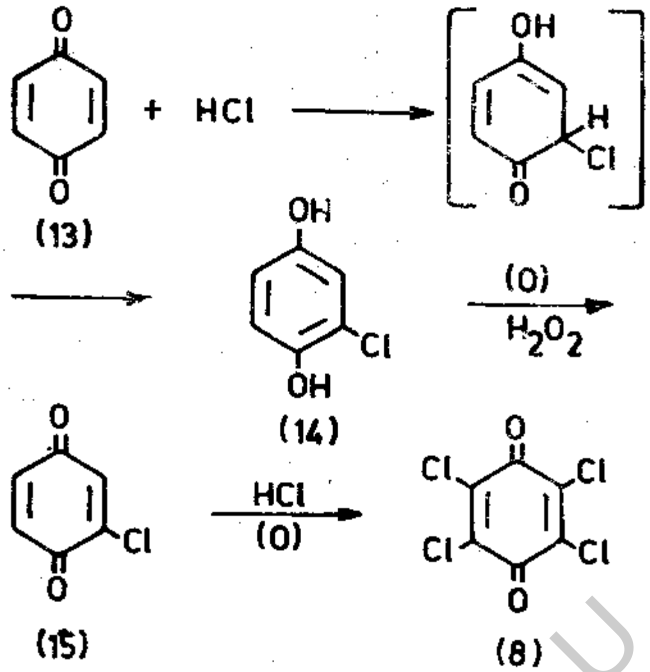



B R A O U

3. ఫినాల్, ఎనిలిన్ లేదా p-ఫినిలిన్ డై ఎమీన్ (12)ను ప్రత్యక్ష హాలోజనీకరణంతో క్లోరనిల్ తయారు చేయవచ్చు.



4. p-బెంజోక్వినోన్ (13) మీద హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్, హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్‌ల చర్య వల్ల క్లోరనిల్ లభిస్తుంది. ఈ పద్ధతిలో p-బెంజో క్వినోన్‌కి హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్‌ను చేర్చడం వల్ల అరోమటైజేషన్ జరిగి క్లోరో హైడ్రో క్వినోన్ (14) ఏర్పడుతుంది. ఇది క్లోరో-p-బెంజో క్వినోన్ (15)గా ఆక్సీకరణ చెందుతుంది. అనేక సార్లు పునరావృతంగా హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ చేర్చడం, ఆక్సీకరణ జరపడం వల్ల 4 క్లోరీన్ పరమాణువులు ప్రవేశ పెట్టబడి క్లోరనిల్ ఏర్పడుతుంది.

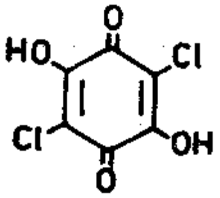



క్లోరనిల్‌ను సర్వాంగీణ (systemic) శిలీంధ్రనాశకంగా విలువ కట్టారు. ఎందుకంటే అది ఆకులమీద బాగా నిలిచి ఉండదు. ఇందువల్లనే క్లోరిన్‌లను ప్రాథమికంగా విత్తన సంరక్షకంగా వాడతారు. దీని ఉపయుక్తత పరిమితం. దీన్ని బార్లీ కాటుక, జొన్న కాటుక, గోధుమ బంట్ (wheat bunt), చిక్కుడు, కాబేజి, పత్తి, బటానీల నానుడు, విత్తనం కుళ్ల తెగుళ్లకు వాడారు.

BRAOU

ద్రావణీకరణ, జలవిశ్లేషణ, కాంతి రసాయన వియోగం, ఉత్పతనం వల్ల క్లోరనిల్ అవశేషం ఆకుల నుంచి అదృశ్యమవుతుంది.

క్లోరనిల్ జలవిశ్లేషణ చెంది నీటిలో కరిగే క్లోరనిల్ ఆమ్లం (16) ఏర్పడుతుంది. ఇది ఆకుల నుంచి పోతుంది.




(16)

క్లోరనిల్ కాంతి రసాయన అస్థిరత (Photochemical instability)కు కారణం, అనురూప హైడ్రో క్వినోన్‌గా కాంతి విశ్లేషణ చెందడం, తరవాత డైమెరీకరణం జరగడం.

క్లోరనిల్ 75°F పైన ఉత్పతనం చెందుతుంది. కనక అది వేడిగా ఉన్న దినాలలో ఆకులనుంచి అదృశ్యమవుతుంది.

## 4.12 మెర్క్యూరీ శిలీంధ్రనాశకాలు

మెర్క్యూరీ అకర్బన, కర్బన సంయోగాలు అధికంగా శిలీంధ్ర విషాక్తత (Fungi toxic) చూపుతాయి. వీటిని సస్యరక్షణలో విస్తారంగా ఉపయోగించారు- ప్రత్యేకించి విత్తనాల నుంచి వచ్చే తెగుళ్లకు విత్తన అభిచర్యకు మెర్క్యూరీ అకర్బన సంయోగాలకు కూడా బాక్టీరియం నాశక ధర్మాలున్నాయని కనుక్కొన్నారు. అయితే అవి మృత్తికలోను, మొక్క ఉపరితలం మీద ఉండిపోవడం వల్ల, జంతుజీవాలకు విషాక్తం (toxic) కావడంవల్లనూ మెర్క్యూరీ శిలీంధ్రనాశకాల ఉపయోగాన్ని ప్రోత్సహించడంలేదు. వృక్ష విషాక్తత ఉండే ప్రమాదం వల్ల వాటిని ఆకు స్ప్రేలుగా ఉపయోగించడం పరిమితమయింది.

మెర్క్యూరిక్ క్లోరైడ్, మెర్క్యూరస్ క్లోరైడ్‌వంటి మెర్క్యూరీ అకర్బన సంయోగాలను విత్తన అభిచర్య (treatment)కు వాడతారు. ఒక్కొక్కప్పుడు పై సంయోగాల ద్రావణాన్ని మృత్తికలో ఉండే వ్యాధిజనకాలను నిర్మూలించడానికి, మృత్తికను తడపడానికి ఉపయోగిస్తారు. అయితే అవశేష విషాక్తత వల్ల ఈ చికిత్సను సురక్షితమైనదిగా భావించరు. పళ్లతోటల్లో కాండంమీద, శాఖలమీద గాయాలను మెర్క్యూరిక్ క్లోరైడ్ ద్రావణంతో విసంక్రామీకరణం (disinfect) చేస్తారు.

విత్తన అభిచర్యకు మెర్క్యూరీ కర్బన సంయోగాలను ఎక్కువ సామాన్యంగా ఉపయోగిస్తారు. వాటికి నిర్మూలక, సంరక్షక చర్యలు రెండూ ఉన్నాయి.

i) *మెర్క్యూరస్ క్లోరైడ్* ($Hg_2Cl_2$)

a. మెర్క్యూరీ లవణానికి (I) క్లోరైడ్ అయాన్‌లను చేర్చి మెర్క్యూరస్ క్లోరైడ్‌ను అవక్షేపితం చేస్తారు.

$$[Hg_2]^{2+} + 2Cl^{-} \longrightarrow Hg_2Cl_2 \downarrow \text{(తెలుపు)}$$

b. మెర్క్యూరిక్ క్లోరైడ్, మెర్క్యూరీల మిశ్రమాన్ని వేడిచేసి కూడా మెర్క్యూరస్ క్లోరైడ్‌ను తయారు చేస్తారు.

$$HgCl_2 + Hg \longrightarrow Hg_2Cl_2$$

మెర్క్యూరస్ క్లోరైడ్‌ను కీటక నాశకంగాను, శిలీంధ్రనాశకంగాను టర్ఫ్ తెగులు చికిత్సకు బ్రాసికాల గద ఆకారపు వేరు, ఉల్లి తెలుపు కుళ్లు తెగుళ్లకు చాలా కాలంనుంచి ఉపయోగిస్తున్నారు.

ii) *మెర్క్యూరిక్ క్లోరైడ్* ($HgCl_2$) *లేదా క్రోసివ్ సబ్లిమేట్ (Corrosive Sublimate)*

a. మెర్క్యూరిక్ సల్ఫేట్, మామూలు ఉప్పు ఘన మిశ్రమాన్ని వేడిచేసి మెర్క్యూరిక్ క్లోరైడ్‌ను తయారుచేస్తారు.

$$HgSO_4 + 2NaCl \xrightarrow{\text{వేడి}} HgCl_2 + Na_2SO_4$$

b. మెర్క్యూరిక్ ఆక్సైడ్‌కి హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం చేర్చి ఈ లవణ ద్రావణాన్ని తయారుచేస్తారు.

విత్తన చికిత్సకు మెర్క్యూరిక్ క్లోరైడ్‌ను 1:1000 విలీనత వాడతారు. మృత్తికలో ఉండే వ్యాధి జనకాలను నాశనం చేయడానికి ఈ ద్రావణాన్ని ఒక్కొక్కప్పుడు నేలను తడపడానికి ఉపయోగిస్తారు. దీన్ని కర్రను సంరక్షించడానికి కూడా వాడతారు.

iii) *మెర్క్యూరిక్ ఆక్సైడ్ (HgO)*

కొన్ని ఇతర మెర్క్యూరిక్ సంయోగాల వలనే మెర్క్యూరిక్ ఆక్సైడ్ ద్విరూపకం. అది పసుపు, ఎరుపు రూపాలలో ఉంటుంది. ఈ రెండు రూపాలు ఒకదాని నుంచి మరొకటి రేణు పరిమాణంలో మాత్రమే భిన్నంగా ఉంటాయి.

BRAOU

ఒక మెర్క్యూరి లవణ ద్రావణానికి (11) హైడ్రాక్సైడ్‌ను చేర్చి పసుపు రూపాన్ని అవక్షేపితం చేస్తారు.

$$Hg^{2+} + 2HO^{-} \longrightarrow \underset{\text{(పసుపు)}}{HgO\downarrow} + H_2O$$

మెర్క్యూరీని గాలిలో దాదాపు భాష్పీభవన స్థానం వరకు వేడిచేస్తే ఎరుపు రూపం లభిస్తుంది.

$$2Hg + \underset{\text{(గాలి)}}{O_2} \longrightarrow 2HgO$$

మెర్క్యూరిక్ ఆక్సైడ్‌ను బెరడు గాయాల మీద, ప్రూనింగ్ కోత (pruning cuts)ల మీద సంరక్షక సీల్ (protective seal)గా ఉపయోగిస్తారు.

## 4.13 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు నేర్చుకొన్న విషయాలు -

1. ప్రయోగ విధానం ఆధారంగా శిలీంధ్ర నాశకాలను పత్ర, సర్వాంగీణ, విత్తన మృత్తిక శిలీంధ్ర నాశకాలుగా వర్గీకరించుట.
2. శిలీంధ్ర నాశకాల తయారీ, శిలీంధ్రనాశక క్రియా పద్ధతి.
3. శిలీంధ్ర నాశకాల ప్రయోగ విధానాలు అనగా తడిచేయగల పొడులు, ధూళులు ఎమల్షన్‌ల రూపంలో ప్రయోగించుట.
4. కాప్టాన్, క్లోరనిల్ పారిశ్రామిక తయారీ పద్ధతులు.
5. అకర్బన శిలీంధ్ర నాశకాలైన మెర్క్యూరీ శిలీంధ్ర నాశకాల తయారీ పద్ధతులు.

BRAOU

## 4.14 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. కింది వాటిని గురించి క్లుప్తంగా రాయండి.
   a. ఆకుల శిలీంధ్ర నాశకాలు
   b. శిలీంధ్రనాశక చర్య
   c. మెర్క్యూరీ శిలీంధ్రనాశకాలు

II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. కాప్టాన్ రసాయ శాస్త్రాన్ని చర్చించండి.
2. క్లోరనిల్‌ను ఎలా తయారుచేస్తారు? దాని ఉపయోగాలేమిటి?

## 4.15 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. ఒక పంట పొలంలో వ్యాప్తిపొందిన శిలీంధ్రక వ్యాధిని తొలగించడానికి ఉపయోగించే చీడనాశకాన్నే నిర్మూలక శిలీంధ్రనాశకమంటారు.
2. విత్తనాలను విత్తేముందు వాటిలో ఉన్న శిలీంధ్ర కణాలను శిలీంధ్ర నాశకంతో చంపివేయడాన్నే విత్తన అభిక్రియ అంటారు.

రచన : డా॥ సయ్యద్ గౌస్ పీరాన్
అనువాదం : డా॥ ఆర్.ఎల్.ఎన్. శాస్త్రి

# భాగం–5 : గుల్మనాశకాలు, రోడెంట్ నాశకాలు

విషయక్రమం


5.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
5.2 పరిచయం
5.3 గుల్మనాశకాలు
5.4 కలుపు నియంత్రణ పద్ధతులు
5.5 గుల్మ నాశకాల రసాయన వర్గీకరణ
5.6 రోడెంట్ నాశకాలు
5.7 సారాంశం
5.8 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
5.9 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు


## 5.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

కొన్ని ముఖ్య గుల్మనాశకాల, రోడెంట్ నాశకాల అర్థం, నిర్మాణం, చర్యను క్లుప్తంగా వర్ణించడం.

ఈ భాగాన్ని చదివి అవగాహన చేసుకొన్న తరువాత గుర్తుంచుకోవలసిన అంశాలు –

* గుల్మ నాశకాల వివరణ మరియు కలుపు మొక్కల నియంత్రణ పద్ధతులు.
* గుల్మ నాశకాల ప్రయోగ పద్ధతులు.
* గుల్మ నాశకాల రసాయన వర్గీకరణ
* సాధారణ గుల్మ నాశకాలైన 2,4-D, మోనురాన్ మరియు ఐసోప్రొట్యురాన్ల అణునిర్మాణాలు
* సాధారణ రోడెంట్ నాశకాలైన వార్ఫరిన్, జింక్ ఫాస్ఫైడ్ మరియు అల్యూమినియం ఫాస్ఫైడ్ల పరిజ్ఞానం.
* వార్ఫరిన్ అణునిర్మాణం మరియు రోడెంట్ నాశకాల ప్రయోగ పద్ధతులు.

## 5.2 పరిచయం

పంట పొలాలలో కలుపు మొక్కలు నిరుపయోగమైనవి. కలుపు మొక్కల విత్తనాలు పంట పొలాలలో మొలవకుండా చేయడానికి లేదా కలుపుమొక్కలను చంపడానికి ఉపయోగించే రసాయనాలనే గుల్మనాశకాలంటారు. వీటినే కలుపు మొక్కల నాశకాలని కూడా అంటారు. నీరు, పోషక పదార్థాలు మరియు సూర్యరశ్మి కొరకు ఇవి పంట మొక్కలతో పోటీపడి ధాన్య దిగుబడిని తగ్గిస్తాయి. పంట పొలాలలో మరియు ధాన్యాగారాలలో ఎలుకల దాడి వల్ల వేల టన్నుల ధాన్యం నాశనమవుతుంది. ఈ ఎలుకలను చంపడానికి ఉపయోగించే రసాయన పదార్థాలనే రోడెంట్ నాశకాలంటారు. సాధారణంగా రోడెంట్ నాశకాలను ఎరతో ప్రయోగించి ఎలుకలను చంపివేస్తారు.

## 5.3 గుల్మ నాశకాలు

ప్రకృతిలో కొన్ని మొక్కలు వాటి గింజలను మానవుడు విత్తడు– అన్ని సమయాలలోను, అన్ని మృత్తిక, నీరు, శీతోష్ణస్థితి పరిస్థితులలో బయలుదేరతాయి. ఈ మొక్కలను సాధారణంగా 'కలుపు మొక్కలు" (weeds) అంటారు. అవి అక్కరలేని చోట పెరుగుతాయి.– ప్రత్యేకించి మానవుడు వేరే మొక్కలను పెంచడానికి ప్రయత్నిస్తున్నప్పుడు ఇవి పెరుగుతాయి. కాబట్టి కలుపు మొక్కను అనవసరమైన, నిరుపయోగమైన మొక్క లేదా వాంఛించని చోట పెరిగే మొక్క లేదా వాంఛించని సమయంలో పెరిగే మొక్కగా నిర్వచించవచ్చు. ఈ అర్థంలో కలుపు మొక్క అనే మాటను మొదట ఉపయోగించినవారు జెత్ నోటుల్ (1731). ఉదాహరణకు, మొక్కజొన్న



BRAOU

పొలాలలో గోధుమ కలుపు మొక్క. అలాగే ఓట్ పొలాలలో ఆవ మొక్క కలుపు మొక్క. ఎడారులలో పెరిగే బ్రహ్మజెముడు ఎడారిలో కలుపు మొక్క కాదు. కాని ఎడారి కాని ప్రదేశాలలో అది భయంకరమైన కలుపు మొక్క అవుతుంది.

నీరు, మృత్తిక పోషకాలు, కాంతి కోసం పంటలతో పోటీ చేయడం వల్ల కలుపు మొక్కలు పంట దిగుబడులను తగ్గిస్తాయి. మృత్తికలోకి నిరోధక లేదా విష పదార్థాలను విడుదల చేసి కొన్ని కలుపు మొక్కలు పంట పెరుగుదలను తగ్గిస్తాయి. కాబట్టి కూలి ఖర్చులు పెంచుతాయి. కోత కష్టతరం చేస్తాయి. వ్యవసాయోత్పత్తుల నాణ్యతను, విక్రయ శీలతను తగ్గిస్తాయి. కొన్ని కలుపు మొక్కలు మానవులకు, పశువులకు కూడా విషయుక్తం (toxic). అవి కీటక, శిలీంధ్ర, వైరల్ జీవులకు ఆశ్రయం ఇస్తాయి.

కాబట్టి కలుపు మొక్కలను నివారించడం లేదా అదుపుచేయడం తప్పనిసరిగా చేయాలి. ఇందుకోసం ఉపయోగించే ముఖ్య పద్ధతులలో ఒకటి కలుపును చంపడానికి రసాయనాలను ఉపయోగించడం. కలుపును నాశనం చేయడానికి లేదా చంపడానికి ఉపయోగించే రసాయనాన్ని గుల్మనాశకం అంటారు.

ఈ గుల్మ నాశకాలను గురించి చర్చించే ముందు, కలుపుమొక్కలను గురించి ఇంకా కొంచెం తెలుసుకుందాం.

**కలుపు మొక్కల వర్గీకరణ :**

ఒక రకం వర్గీకరణలో కలుపు మొక్కలను జీవితచక్రం పూర్తిచేసుకుందుకు కావసిన కాలం, ప్రత్యుత్పత్తి విధానం ఆధారంగా వర్గీకరిస్తారు. ఈ రకంలో కలుపు మొక్కలను ఏకవార్షికాలు, ద్వివార్షికాలు, బహు వార్షికాలుగా వర్గీకరిస్తారు.

ఏక వార్షికాలు ఒకే ఒక పెరుగుదల ఋతువులో జీవించి, వాటి విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. కాని ద్వి వార్షికాలకు వాటి ప్రత్యుత్పత్తి చక్రాన్ని పూర్తి చేసుకోవడానికి రెండు సంవత్సరాలు కావాలి. బహు వార్షికాలు అనిశ్చితంగా జీవిస్తాయి. ఏకవార్షికాలు, ద్వివార్షికాలు విత్తనాల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుతాయి. కాని బహు వార్షికాలు విత్తనాల ద్వారానే కాక తరచు కొమ్ములు, లశునాలు, దుంపలు వంటి భూగర్భ నిర్మాణాల ద్వారా శాఖీయంగా కూడా వ్యాప్తి చెందుతాయి.

## 5.4 కలుపు నియంత్రణ పద్ధతులు

కలుపు విత్తనాలు పంటలకన్న ముందు మొలకెత్తి, నారు మొక్కలు వేగంగా పెరిగి, ముందుగా పుష్పించి, పక్వానికి వస్తాయి. కలుపు బెడదను సాధారణంగా రెండు విధాలుగా ఎదుర్కొంటారు. 1) నివారణ పద్ధతులు, 2) నియంత్రణ పద్ధతులు.

కలుపు విత్తనాలలో కలుషితం కాని పంట విత్తనాలను ఉపయోగించడం, కలుపు గింజలు లేని ఎరువు వాడడం, కలుపు విత్తనాలు లేని సాగునీటిని వాడడం- నివారణ పద్ధతుల కింద వస్తాయి.

నియంత్రణ పద్ధతులలో యాంత్రిక (mechanical), వర్ధన (cultural), జైవ (biological) రసాయన చర్యలు చేరతాయి.

ఈ రోజుల్లో రసాయన కలుపు నియంత్రణ పద్ధతులు ప్రముఖ స్థానాన్ని ఆక్రమిస్తాయి. రసాయన కలుపు నియంత్రణను సకాలంలో, ఇతర నియంత్రణ పద్ధతులు విఫలమైన పరిస్థితులలో అవలంబించవచ్చు. రసాయన నియంత్రణ పద్ధతులు సులువైనవి, తక్కువ కాలం తీసుకుంటాయి, తక్కువ ఖర్చుతో కూడినవి.

ఈ పద్ధతిలో ఉపయోగించే ఈ రసాయనాలను కలుపును చంపేవి అంటారు. ఈ విధంగా పంటలలో రసాయన కలుపు నియంత్రణ కలుపు నాశకాలు అనే రసాయనాలను ఉపయోగించి, దిగుబడులు పెంచి, కీటక నాశక, శిలీంధ్ర నాశక పిచికారులు వంటి సంరక్షణ చర్యల సమర్థవంతమైన వినియోగం జరిగేట్లు చేస్తుంది.

B R A O U

గుల్మ నాశకాలంటే ఏవి?

అవసరంలేని మొక్కల లేదా కలుపు పెరుగుదలను నిరోధించే లేదా చంపే ఏ రసాయనమైనా గుల్మనాశకమే.

వరణాత్మక (selective) గుల్మనాశకాలు కొన్ని పంటల నుంచి కొన్ని కలుపు మొక్కలను తొలగిస్తాయి. వరణాత్మకం కాని (non-selective) గుల్మనాశకాలు అనేక రకాల మొక్కలను తొలగిస్తాయి. అయితే ఏ ప్రత్యేక రసాయనికానికైనా వాటి సూక్ష్మ గ్రాహ్యతలలో మొక్కలలో వ్యత్యాసాలుంటాయి.

ఏ గుల్మనాశకాన్నైనా ఆకుల ద్వారా లేదా మృత్తిక అభిచర్య ద్వారా వేస్తారు. ఆకులకు వేయడంలో పెరిగే మొక్కల ఆకులకు సాధారణంగా పిచికారులు (sprays)గా అభిచర్య జరుపుతారు. మృత్తిక అభిచర్యలు నేలకు పంట బయటకు రాకముందు (బయటకు రాకముందు) లేదా పంట బయటకు వచ్చిన తరవాత (బయటకు వచ్చిన తరవాత) చేస్తారు. ఈ మృత్తిక అభిచర్యలో ఫలితాలు రావడానికి మృత్తికలోకి రసాయనాన్ని చేర్చడం అవశ్యకం.

ఆకులకు వేయడం, నేలకు అభిచర్య అనే రెండు జనరంజక అభిచర్యలే కాక ఒకొక్కప్పుడు జల అభిచర్య కూడా అవలంబిస్తారు. మునిగి ఉన్న నీటి కలుపు మొక్కలను అదుపు చేయడానికి అనేక రసాయనాలను ఉపయోగిస్తారు. ఈ నియంత్రణలో కాలవలు, గుంటలు, సరస్సులు, కుంటలలో రసాయనాలను కరిగిస్తారు, లేదా వినిమల్శీకరణ చేస్తారు.

అవగాహన ప్రశ్న-1
నేలకు పంట బయటకు రాకముందు ఉపయోగించే గుల్మనాశకమనగా నేమి?

## 5.5 గుల్మనాశకాల రసాయన వర్గీకరణ

తరచు గుల్మనాశకాలకు వాటి నిర్మాణాత్మక సంకేతాలలో కొన్ని పోలికలుంటాయి.

వాటిలో అనేకం ఒక మూలిక నిర్మాణానికి సమజాతాలు. ఒక రసాయన కుటుంబానికి చెందిన గుల్మనాశకాలు మొక్కల మీద ఒకే విధమైన చర్య మృత్తికలో ప్రవర్తన ఉండే ప్రవృత్తి ఉంటుంది. గుల్మనాశకాలుగా వినియోగించే కొన్ని ముఖ్య రకాల రసాయనాలను కింద ఇవ్వడమైంది.

a) *ప్రతిక్షేపిత బెంజీన్‌లు :*
   ట్రై క్లోరో బెంజీన్‌లు
   మిథైల్ బెంజీన్‌లు(జైలీన్‌లు)

b) *ప్రతిక్షేపిత ఫినాల్‌లు :*
   నైట్రో ప్రతిక్షేపిత ఫినాల్‌లు (డైనోసాన్)
   క్లోరో ప్రతిక్షేపిత ఫినాల్‌లు (PCP)

c) *ఫినాక్సి ఆమ్లాలు :*
   2,4-డై క్లోరో ఫినాక్సి ఎసిటిక్ ఆమ్లం

d) *సిమ్మెట్రిక ట్రై ఎజైన్‌లు :*
   ఏట్రజైన్, క్లోరజైన్
   ప్రోమెటోన్

e) *ప్రతిక్షేపిత ట్రై ఎజోల్‌లు :*
   ఎమిట్రోల్

BRAOU

f) ప్రతిక్షేపిత పిరిడిన్‌లు :

పిక్లోరం

g) ప్రతిక్షేపిత యూరియాలు :

బుటురాన్, డయురాన్, ఐసో ప్రొట్యురాన్

h) ప్రతిక్షేపిత ఎమైడ్‌లు,ఎనిలైడ్‌లు :

బెన్‌సులైడ్, బ్యుటాక్లోర్

i) ఎనిలిన్‌లు, టోలుడిన్‌లు :

బెనోఫిన్, డై బ్యుటలిన్

j) క్లోరేట్‌లు, బోరేట్‌లు :

అమ్మోనియం బోరేట్
సోడియం క్లోరేట్

k) ఆర్సెనికల్‌లు :

సోడియం ఆర్సినేట్

l) సయనమైడ్‌లు :

కాల్షియం సయనమైడ్

n) థయోసయనేట్‌లు :

[illegible]యం థయో సయోనేట్

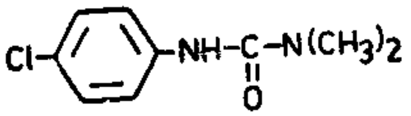
*, చెందిన కొన్ని విస్తృతంగా తెలిసిన, జనరంజకంగా ఉపయోగించే

BRAOU

ఇది వరణాత్మక గుల్మనాశకం. 'ఇది పెరుగుదల పదార్థం వలె స్థానాంతరణ చెందుతుంది. ధాన్యాలు, చెరకు, గడ్డి గింజ పంటలలో ఏకవార్షిక, బహు వార్షిక వెడల్పు ఆకుల కలుపు నియంత్రణకు బయటకు వచ్చిన తరవాత ఉపయుక్తంగా ఉంటుంది. టర్ఫ్ పచ్చిక భూమి మీద ఎస్టర్ తయారీని సాధారణంగా ఉపయోగిస్తారు. పిచికారి డ్రిఫ్ట్ (spray drift) నివారించడానికి ఇది చాలా ముఖ్యం. ప్రయోగించేప్పుడు బిందువు (drop) పరిమాణం పెద్దదిగా ఉండాలి. దాన్ని ద్రావణంగా గాని తడిచేయగల పొడిగాగాని ఉపయోగించవచ్చు. ఎమైనో ట్రైఎజోల్ వంటి ఇతర గుల్మ నాశకాలతో దాన్ని కలిపి ఉపయోగించవచ్చు. ఈ సంయోగం మొక్కల్లో, నేలలో వియోగం చెంది, 2,4-డై క్లోరో ఫినాల్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. మృత్తికలో అవశేష క్రియాశీలత కాల పరిమితి 1 కిలో/హె. వద్ద సుమారు 6 వారాలు ఈ సంయోగం మానవుల చర్మం, కళ్లు, శ్వాసనాళంతో చర్య జరుపుతుంది కనక అవిచ్ఛిన్నంగా (continuous) వాడకుండా ఉండడం ఆవశ్యకం. అవిచ్ఛిన్నంగా దానికి బహిర్గతం కాకుండా ఉండడం ఆవశ్యకం.

ఈ సంయోగానికి విశిష్టమైన విరుగుడు (antidote) ఏదీ తెలియదు. చిహ్నాలను బట్టి చికిత్స చేస్తే వమనం (vomiting) జరుగుతుంది. కాలేయ రక్షణ చికిత్స, రక్త ప్రసరణ నియంత్రణ సూచించడమైంది.

ii) 3-(4-క్లోరో ఫినైల్) 1,1-డై మిథైల్ యూరియా (మోనురాన్)



ఇది 1,1-డై మిథైల్ యూరియా యొక్క క్లోరోఫినైల్ వ్యుత్పన్నం.

ఈ సంయోగం యొక్క IUPAC పేరు 3-(4-క్లోరో ఫినైల్)-1, 1-డై మిథైల్ యూరి
దీన్ని సామాన్యంగా మోనురాన్ (monuran) అంటారు. దాని వ్యాపార నామం మోనురెక్స్ (mon
అణుసంకేతం, అణుభారం వరుసగా $C_9H_{11}ClNO_2$, 198.66. ఇది రంగు లేని
ద్రవీభవన స్థానం 174-175°C. మామూలు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద తటస్థ
కాని ఆమ్లాలు, క్షారాల చేత నెమ్మదిగా జలవిశ్లేషణ చెందు
25°C వద్ద 230 మి.గ్రా./లీ. ఇది వేరు గుల్మనా
ఇది పంటలు వేయని ప్రదేశాలలో

BRAOU

ఇది వేళ్లు, ఆకుల ద్వారా శోషింపబడుతుంది. ఇది వరణాత్మకమైన, బయటకు రాకముందు, బయటికి వచ్చిన తరవాత వాడే గుల్మనాశకం. వల్లగడ్డి, వంగిన గడ్డి, వన్య బీట్లు, వెడల్పాకుల కలుపు మొక్కలకు, శీతాకాలపు గోధుమలో బయటికి రాకముందు వచ్చాక చాలా ఉపయుక్తంగా ఉంటుంది.

దీని తయారీ రకాలలో అవలంబనం, గాఢీకృతం, తడిచేయగల పొడి ఉంటాయి. ఇతర గుల్మ నాశకాలతో దీనికి విస్తృతమైన అవిరుద్ధత (compatibility) దీనికి ఉంటుంది.

ఇది వైట్రోజన్ వద్ద ఎంజైమ్, సూక్ష్మ జీవ డీమిథిలేషన్ చెందుతుంది. ఫినైల్ యూరియా, 4-ఐసో ప్రొపైల్ ఎనిలిన్‌గా జలవిశ్లేషణ చెందుతుంది. ఈ గుల్మనాశకాన్ని చిన్న పిల్లలకి అందకుండ ఉంచాలి. ఆహార పదార్థాలకు దూరంగా ఉంచాలి. ఈ సంయోగానికి విశిష్టమైన విరుగుడు ఏదీ తెలియదు.

iv) కాల్షియం సయనమైడ్

దీన్ని అకర్బన గుల్మ నాశకాల కింద వర్గీకరించవచ్చు. దీని సంకేతం $CaCN_2$. నిర్మాణాత్మకంగా ఈ సంయోగాన్ని $Ca=N—C\equiv N$గా సూచించవచ్చు. ఈ గుల్మ నాశకం సామాన్యనామం కాల్షియం సయనమైడ్. వ్యాపారనామం సయమైడ్ లేదా ఆల్జోడెఫ్ (Alzodef). అణుభారం 80.11. ఇది సాధారణంగా బూడిదరంగు పొడిగా లభ్యమవుతుంది. దీంట్లో ఎప్పుడూ కాల్షియం కార్బైడ్ మలినంగా ఉంటుంది. ఇది 1200°C వద్ద కరుగుతుంది. ఇది పొడి నిలవ పరిస్థితులలో అధికంగా స్థిరంగా ఉంటుంది. కాని తేమ పరిస్థితులలో వియోగం చెందుతుంది. ఆమ్లాల సమక్షంలో కాల్షియం హైడ్రోజన్ సయనమైడ్ ఏర్పడుతుంది. ఇది నీటిలోను, కర్బన ద్రావణులలోను కరుగుతుంది. ఇది బయటికి రాకముందు, వచ్చిన తరవాత వాడే గుల్మనాశకంగా పనిచేస్తుంది. దీనికి ద్వితీయ శిలీంధ్ర నాశక చర్య ఉంది. దీన్ని పొగాకు నారుమళ్లలోను, టర్ఫ్ విత్తనపు మడులలోను మొక్కలు రాకముందు అభిచర్యకు వాడతారు. చాలా మొక్కల పత్రహరితం ఈ సంయోగానికి ప్రత్యేకించి, ఆర్ద్ర పరిస్థితులలో సూక్ష్మ గ్రాహ్యం. దీన్ని రేణువులుగా ప్రయోగిస్తారు. ఇది ఎరువులతో బాగా కలుస్తుంది. దీన్ని మొక్కలు గ్రహించి కిణ్వనం ద్వారా వియోగం చెందిస్తాయి. ఈ సంయోగం నుంచి చర్మాన్ని, కళ్లను రక్షించుకోవాలి. విశిష్టమైన విరుగుడు ఏదీ తెలియదు.

v) అమోనియం సల్ఫమేట్

ఈ సంయోగాన్ని దాని వ్యాపార నామం అమ్మేట్ (Ammate) లేదా ఆమ్‌సైడ్ (Amcide)తో పిలుస్తారు. దీని అణుసంకేతం, అణుభారం వరుసగా $H_6N_2O_3S$, 114.13. ఈ సంయోగం రసాయన సంకేతం $NH_4SO_3NH_2$. ఇది రంగు, వాసన లేని ఆర్ద్రాకర్షక స్ఫటికాలుగా లభిస్తుంది. 125-130°C వద్ద కరుగుతుంది (160°C వద్ద వియోగం చెందుతుంది). నిలవ పరిస్థితులలో యిది చాలా స్థిరంగా ఉంటుంది. లోహాలకు క్షయం కలిగిస్తుంది. ఇది నీటిలో సులువుగా కరుగుతుంది. ఆకుల ద్వారా దారువులోని ఉపరితలాల ద్వారా త్వరితంగా శోషింపబడి గుల్మనాశకంగా పనిచేస్తుంది. కాని ఆకులకు హాని కలిగిస్తుంది. పంటలు వేయని లేదా బీడు భూమి మీద లేదా ... వలసిన భూమి మీద లేదా అడవుల పెంపకంలో కలుపు మొక్కల వరణాత్మకం గాని గుల్మ నాశక నియంత్రణకు దీన్ని వాడతారు. ఇది పళ్ల తోటలలో పాయిసనస్ ఐవీని కూడా అదుపు (poisonous ivy) చేస్తుంది. ఇతర నీటిలో గుల్మ నాశకాలు లేదా తడిచేయ (wettable powder)గల పొడులతో ఇది అధికంగా అవిరుద్ధంగా ఉంటుంది. ఇది నేలలో సూక్ష్మజీవుల చేత వియోగం చెందించబడుతుంది. ఉపయోగించిన తరవాత స్ప్రేయర్‌లను శుభ్రంగా కడగాలి. స్ప్రే మంచును పీల్చకూడదు. విశిష్టమైన విరుగుడు ఏదీ లేదు.

## 5.6 రోడెంట్ నాశకాలు

ఎలకలవల్ల పొలాలలోను, గిడ్డంగులలోను వ్యవసాయోత్పత్తులకు పెద్ద బెడద. ఈ ఎలకల బెడదవల్ల ప్రతి సంవత్సరం వేలాది టన్నుల ఆహార ధాన్యాలు నష్టమవుతాయని అంచనా. కాబట్టి పొలాలలోను, గిడ్డంగులలోను ఎలక జనాభాను శక్తిమంతంగా నియంత్రించడం చాలా ఆవశ్యకం. ఇందుకోసం చాలా రసాయనకాల్ని వాడవచ్చని అనుభవాన్ని బట్టి తెలిసింది. ఎలకలు రసాయనాలను తిన్నప్పుడు వాటిని చంపే రసాయనాలను రోడెంట్

నాశకాలు అంటారు. ఈ రసాయనాలను సాధారణంగా ఎలుకలు తీసుకునే ఆహారంలో కలుపుతారు. అటువంటి ప్రయోజనాల కోసం ఉపయోగించే ఆహారాన్ని 'ఎర' అంటారు. ఎరను పొలాలలోను, గిడ్డంగులలోను చేసిన చిన్న కన్నాలలో ఉంచుతారు. సామాన్యంగా ఉపయోగించే కొన్ని రోడెంట్ నాశకాలు :

i) వార్‌ఫరిన్ (Warfarin)

ii) జింక్-ఫాస్ఫైడ్

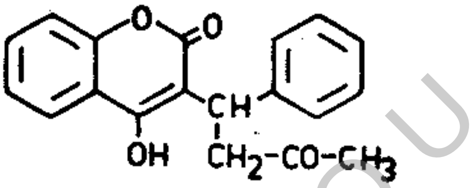
iii) అల్యూమినియం ఫాస్ఫైడ్

ఈ రోడెంటిసైడ్‌ల భౌతిక ధర్మాలు, ప్రయోగించే విధానం, చర్య కింద క్లుప్తంగా వర్ణించడమైంది.

అవగాహన ప్రశ్న – 2 :
ఎర అనగా నేమి?

i) వార్‌ఫరిన్

దీన్ని బజారులో కూమ్‌ఫేన్, జాకూమరిన్ మొదలైన వివిధ పేర్లతో అమ్ముతారు. దీని రసాయన నామం 4-హైడ్రాక్సీ-3-(3-ఆక్సో-1-ఫినైల్ బ్యుటైల్) కుమరిన్. సాధారణంగా మొక్కలలో ఉండే కర్బన సంయోగమైన కుమరిన్ వ్యుత్పన్నం ఇది.



అణుసంకేతం, అణుభారం వరుసగా $C_{19}H_{16}O_4$, 308.22. ఇది రంగులేని స్ఫటికాలుగా లభిస్తుంది. 161-162°C వద్ద కరుగుతుంది. ఇది అధికంగా స్థిరంగా ఉంటుంది. ఆమ్లాలచర్యను కూడా నిరోధిస్తుంది. ఇది క్షయకారకం కాదు. ఇది దాదాపు నీటిలో కరగదని చెప్పవచ్చు. (20°C వద్ద 1.7 మి.గ్రా./100 మి.లీ). ఇది మిథనాల్, ఇథనాల్‌లలో ఒక మాదిరిగా కరుగుతుంది. ఇది సులువుగా సజల క్షారాలలో కరిగి సోడియం లవణాలను ఏర్పరుస్తుంది. ఇది రక్త స్కందనాన్ని నిరోధించడం ద్వారా ఎలకలను చంపుతుంది. ఇది ప్రోథ్రాంబిన్ ఏర్పడడానికి అవరోధం ఏర్పరుస్తుంది. దీన్ని గోధుమ రంగు ఎలుకలను, ఇంటి చిట్టెలుకలను అదుపు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. దీన్ని ఎరతో బాటుగాని గాఢీకృతంగా గాని ఉపయోగిస్తారు. ఇది ఇతర రోడెంట్ నాశకాలతో అవిరుద్ధం. ఇది మానవులకు, పెంపుడు జంతువులకు అంత ప్రమాదకరమైనది కాదు. ఇది హైడ్రాక్సీ కుమరిన్‌గా వియోగం చెందించబడుతుంది లేదా జీవక్రియకు గురిచేయబడుతుంది. తయారుచేసిన ఎరను విచక్షణరహితంగా పెట్టకూడదు. నివసస్థలాలకు 2-3 మీటర్‌ల లోపున వాడకూడదు. మిల్లులో ఎరను నిలవచేసే ప్రదేశానికి పక్క గదులలో మాత్రమే ఉపయోగించాలి. ఎరను లేదా రసాయనాన్ని ఆహారం, ఆహార పదార్థాలు, చిన్నపిల్లలు, పెంపుడు జంతువులకు దూరంగా ఉంచాలి. చర్మం, కళ్లు, నోటితో స్పర్శ లేకుండా చూడడం ఆవశ్యకం. రసాయనాన్ని వేడికి, మంటకు దూరంగా నిలవచేయాలి.

ఈ పదార్థానికి విటమిన్ $K_1$ (నోటి ద్వారా గాని, సిరల లోపలికి గాని), రక్తం మార్పిడితో బాటు ఇస్తే విరుగుడుగాపనిచేస్తుంది.

ii) జింక్ ఫాస్ఫైడ్

ఇది విస్తారంగా రోడెంట్ నాశకంగా ఉపయోగించే అకర్బన రసాయనం. రసాయన సంకేతం $Zn_3P_2$. ఇది రూప-రహిత, బూడిదరంగు-నలుపుపొడి. వెల్లుల్లి వంటి వాసన ఉంటుంది. 420°C కన్నా ఎక్కువ

BRAOU

ఉష్ణోగ్రతల వద్ద కరుగుతుంది. అణుభారం 258.09. పొడి పరిస్థితులలో స్థిరంగా ఉంటుంది. కాని తడిగాలిలో నెమ్మదిగా వియోగం చెందుతుంది. ఇది ఆమ్లంతో తీవ్రంగా చర్య జరిపి, అధికంగా విషపూరితమైన, మండే ఫాస్ఫీన్ ఏర్పడుతుంది. ఇది నీటిలో, ఆల్కహాల్ లో దాదాపు కరగదనే చెప్పవచ్చు. ఎలుకలు, చిట్టెలుకలు, భూమి ఉడతలు, ఇంటి చిట్టెలుకల నియంత్రణకు దీన్ని ఎర రోడెంట్ నాశకంగా ఉపయోగిస్తారు.

తప్పుగా గాని, అజాగ్రత్తగా గాని నిలవచేస్తే ఫాస్ఫీన్ విడుదల కావడం ద్వారా పేలుడు, అగ్ని ప్రమాదం ఉంది. చిన్న పిల్లలు, పెంపుడు జంతువులు, ఆహారం, ఆహార పదార్థాల నుంచి ఈ రసాయనాన్ని దూరంగా ఉంచడానికి శ్రద్ధ తీసుకోవాలి. నిర్దిష్టమైన విరుగుడు ఏదీ తెలియదు. కడుపు ఖాళీచేసి, ఔషధ బొగ్గును, ఆక్సిజన్‌ను ఉపయోగిస్తే చాలావరకు సహాయకారిగా ఉంటుంది.

ఇది మానవులకు, పెంపుడు జంతువులకు చాలా హానికరమైనది కావడం వల్ల దీన్ని ప్రత్యేక పరిస్థితులలో మాత్రమే శిక్షణ పొందినవారు ఉపయోగించాలి.

### iii) అల్యూమినియం ఫాస్ఫైడ్

ఈ రసాయనం చర్యలోను, ఇతర ధర్మాలలోను జింక్ ఫాస్ఫైడ్‌ను దాదాపు పోలి ఉంటుంది. కాని ఇది జింక్ ఫాస్ఫైడ్ కన్న తక్కువ విషతుల్యమైనది, ప్రమాదకరమైనది. రసాయన సంకేతం $Al_3P_3$. ఇది బూడిదరంగు పొడిగా లభిస్తుంది. అభిలాక్షణికమైన వాసన ఉంటుంది. ఇది కూడా ఆమ్లంతో చర్య జరిపి, విషపూరితమైన వాయువులను విడుదల చేస్తుంది. దీన్ని పొలం ఎలుకలను, చిట్టెలుకలను, ఇంటి చిట్టెలుకలను చంపడానికి లేదా నియంత్రించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

## 5.7 సారాంశం

**ఈ భాగంలో మీరు నేర్చుకొన్న విషయాలు -**

1. కలుపు మొక్కలను అదుపుచేయు పద్ధతులు.
2. అణునిర్మాణ ఆధారంగా గుల్మనాశకాల వర్గీకరణ.
3. గుల్మ నాశకాలైన 2,4-D; మోనురాన్, ఐసో ప్రొట్యూరాన్, కాల్షియం సయనమైడ్, అమోనియం సల్ఫమేట్‌ల ప్రముఖ ధర్మాలు.
4. వార్‌ఫరిన్, జింక్ ఫాస్ఫైడ్, అల్యూమినియం ఫాస్ఫైడ్‌ల భౌతిక ధర్మాలు ప్రయోగ పద్ధతి మరియు వాటి క్రియా విధానం.

## 5.8 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. 'కలుపు' అర్థం క్లుప్తంగా చర్చించి, దాని హానికర చర్యలను వర్ణించండి.
2. గుల్మనాశకాలను ఎలా వర్గీకరిస్తారు?
3. రోడెంట్ నాశకాలను ఎలా ప్రయోగిస్తారో చర్చించి, వాటి చర్యావిధానాన్ని వర్ణించండి.

**II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. గుల్మనాశకం అర్థం సవివరంగా వర్ణించి, మూడు ముఖ్య గుల్మనాశకాల చర్యను, నిర్మాణాన్ని వర్ణించండి.
2. రోడెంట్ నాశకం అర్థం చర్చించి, మూడు రోడెంట్ నాశకాల చర్యను, నిర్మాణాన్ని వర్ణించండి.

BRAOU

**IAAని పెరుగుదల నియంత్రక పూర్వ పదార్థంగా గుర్తించిన తరవాత ఆక్సిన్ క్రియాశీలత గల అనేక పదార్థాలను సంశ్లేషించారు. ఉదా : ఇండోల్-3-ఎసిటో నైట్రైల్, ఇండోల్-3-ప్రొపియోనిక్ ఆమ్లం, నాఫ్తలీన్** ఎసిటిక్ ఆమ్లం (3)., 2, 4-డై క్లోరో ఫినాక్సి ఎసిటిక్ ఆమ్లం (4)., 2, 4-5-ట్రై క్లోరో ఫినాక్సి ఆమ్లాలు. వీటిని విస్తారంగా వరణాత్మ (selective) గుల్మనాశకాలుగా ఉపయోగిస్తారు.

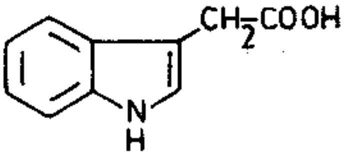
## 6.4 గిబ్బరెలిన్‌లు

గిబ్బరెలిన్‌లు అనే సన్నిహిత సంబంధమున్న సంయోగాల వర్గం అతి ముఖ్యమైన మొక్కల హార్మోన్‌లు. జపాన్ శాస్త్రవేత్తల పరిశోధనలు (సవాడా, 1912; కిరోసావా, 1926; యబూటా, 1935) జిబ్బరెల్లా ఫ్యూజికురాయి (Gibberella fugikuroi) అనే శిలీంధ్రం వరి బంకనే తెగులుకు కారంభూతమనే ఆవిష్కారంకు దారితీసింది. నారు మొక్క అసాధారణంగా పొడవవడం ఈ తెగులుకు అభిలక్షణం. వరి మొక్కలకు సంక్రమించే శిలీంధ్రమే వరినారు మొక్కల పెరుగుదలను ఉత్తేజపరచగలదని కూడా వారు ఆవిష్కరించారు. శిలీంధ్రంలోని క్రియాశీల పదార్థాన్ని శిలీంధ్రం పేరుమీద 'గిబ్బరెలిన్' అన్నారు. అదే శిలీంధ్రవర్ధన గాలితం (culture filtrate) చిక్కుడు నారు మొక్కలను ఉత్తేజపరుస్తుందని తరవాత మిచెల్, ఏంజెల్ (1950) చూపారు). శిలీంధ్రం నుంచి వేరు చేసిన పరిశుద్ధ రసాయన పదార్థాన్ని (క్రాస్, 1954) గిబ్బరెలిక్ ఆమ్లం అన్నారు. దీని రసాయన నిర్మాణాన్ని క్రాస్, అతని సహచరులు 1961లో రూఢి చేసారు.

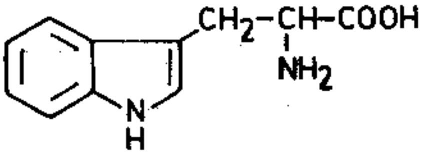
గిబ్బేన్ మౌలిక నిర్మాణాన్ని పోలి ఉండి, అవసరమైన జైవ (biological) ధర్మాలున్న సహజంగా లభించే సంయోగాలన్నింటికి గిబ్బరెలిన్‌లు అనే ప్రజాతి పేరు ఇచ్చారు. వాటిని $GA_1$, $GA_2$ మొ. గా పేర్కొంటారు. నిజానికి $GA_3$ అంటే గిబ్బరెలిక్ ఆమ్లం. గత మూడు దశాబ్దాలలో గిబ్బరెలిన్‌ల పెద్ద సముదాయాన్ని ఆవిష్కరించారు. రసాయన నిర్మాణాలు రూఢిచేయని సహజంగా లభించే పదార్థాలు కొన్ని ఉన్నాయి. కాని అవి గిబ్బరెలిన్‌ల వంటి జైవ ధర్మాలను చూపుతాయి. వీటిని "గిబ్బరెలిన్ వంటి పదార్థాలు" అంటారు.

i) *గిబ్బరెలిన్‌లు - ఉనికి, వేరుచేయడం :* బాక్టీరియంలు, శిలీంధ్రాలు, శైవలాలు, ఫెరన్‌లు మొదలుకొని ఉన్నత వర్గాల మొక్కల వరకు సమస్త వృక్షజాలాలోను గిబ్బరెలిన్, గిబ్బరెలిన్ వంటి పదార్థాలు ఉంటాయని కనుక్కొన్నారు. అవి మొక్కల పెరుగుదల, అభివృద్ధిలో అన్ని దశలలోను- విత్తనాలు మొలకెత్తడం నుంచి వార్ధక్యం వరకు నిశ్చితమైన పాత్ర వహిస్తున్నాయని నిరూపించారు. అవి విడిగా గిబ్బరెలిన్‌ల రూపంలోగాని గ్లూకోస్‌కి బంధితమైగాని ఉండవచ్చు. గిబ్బరెలిన్ ఫ్యూజికురాయి శిలీంధ్రం నుంచి గిబ్బరెలిన్‌లను మాత్రమే నిష్కర్షించారు. పదార్థాన్ని ముందు మిథనాల్ లేదా n-బ్యుటనాల్‌తో నిష్కర్షిస్తారు. క్రోమాటోగ్రఫీ కవుంటర్ ప్రవాహ వితరణ (counter current distribution) విధానాలను ఉపయోగించి సంయోగాలను వేరుచేసి శుద్ధిచేస్తారు.

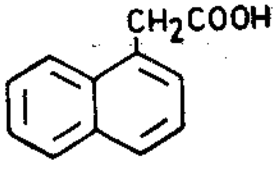
ii) *రసాయన నిర్మాణం :* గిబ్బరెలిన్‌లు ఐసోప్రినాయిడ్ స్వభావం కలవి. అవి డై టెర్పీన్ అనే తరగతికి చెందుతాయి. వీటిలో 4 ఐసోప్రీన్ ప్రమాణాలతో ఏర్పడిన 20 కార్బన్ పరమాణువులుంటాయి. కొన్నింటిలో 19 కార్బన్‌లు మాత్రమే ఉంటాయి. అన్నింటిలో 'గిబ్బేన్' అనే మౌలిక నిర్మాణం ఉంటుంది. వీటిలో 4 కార్బోసైక్లిక్ వలయాలు కలిసిపోయి ఒక టెట్రా సైక్లిక్ వ్యవస్థ ఏర్పడుతుంది.




(1)



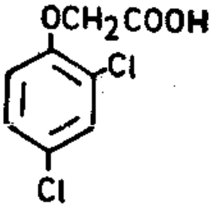

(2)



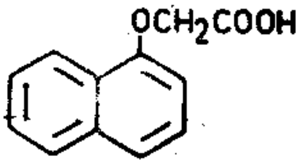

(3)



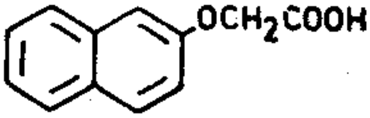
BRAOU



(4)



(5)

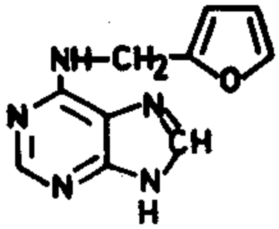


(6)

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 :**
**గిబ్బరెలిన్‌లు అనగా నేమి?**

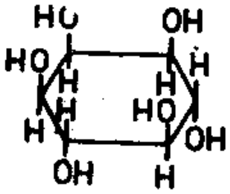
## 6.5 సైటో కైనిన్‌లు

కణజాల వర్ధన ప్రయోగాలలో, ఇండోల్ ఎసిటిక్ ఆమ్లమే కాక కాలస్ (callus) పెరుగుదల నిలకడగా జరగడానికి ఇంకో పదార్థం అవసరమని కనుక్కున్నారు. కైనెటిన్ (kinetin) అని పేరు పెట్టిన ఈ పదార్థాన్ని 6-ఫర్ ఫ్యూరైల్ అమైనో ప్యూరిన్ (7) అని గుర్తించారు. మొక్కలలో కైనెటిన్ ఆ రూపంలో ఎప్పుడూ ఉండదు. అయితే సంబంధిత ఇతర ఎడినైన్ వ్యుత్పన్నాలు కనిపిస్తాయి. అవి కూడా కణ విభజనను ప్రేరేపిస్తాయి. వీటిని సామూహికంగా సైటోకైనిన్‌లు అంటారు. డైఫినైల్ యూరియా ((8), సార్బిటాల్ ((9) మయో మరియు సిల్లో ఇనోసిటాల్ (myo and scylloinositol)లు (10, 11) వంటి కొన్ని ఇతర పదార్థాలను కణ విభజన హార్మోన్‌లుగా గుర్తిస్తారు.

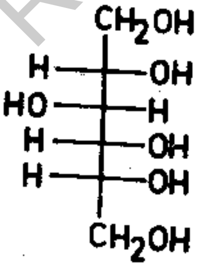


(7)

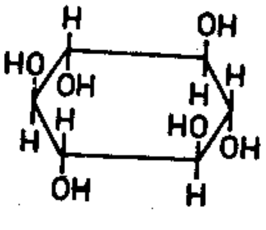
(8)



(10)



(9)



(11)

BRAOU

## 6.6 ఇథిలీన్

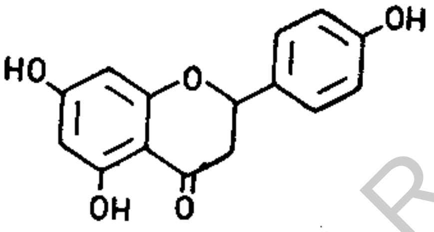
మొక్కల పెరుగుదల, అభివృద్ధి, పళ్లు పండడంలో పాత్ర కలిగిన ముఖ్య హార్మోన్ ఇథిలీన్. ముందు అరటికాయలలో అది సమృద్ధిగా ఉంటుందని కనుక్కున్నారు. ఇథిలీన్‌ను ఆవిష్కరించక ముందే పండుతున్న పళ్లు, దగ్గరలో నిలవచేసిన ఇతర పళ్లు, త్వరితంగా పండేట్లు చేసే బాష్పశీల పదార్థాన్ని విడుదల చేస్తాయని కనుక్కున్నారు. నిజానికి ఇది వరకు ఆక్సిన్‌లకు ఆపాదించిన అనేక చర్యలను ఇప్పుడు కేవలం ఇథిలీన్ క్రియాశీలతకు గాని ఆక్సిన్‌తో కలిసిగాని ఆపాదిస్తున్నారు.

హార్మోన్‌లే కాక అనేక విటమిన్‌లను కూడా మొక్కల పెరుగుదలను పెంపొందించడానికి ఉపయోగించారు.

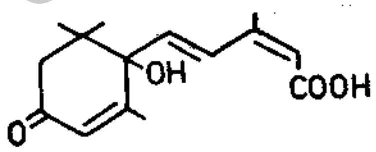
## 6.7 మొక్కల పెరుగుదల నిరోధకాలు

పెరుగుదల హార్మోన్‌లే కాక మొక్కలు కొన్ని పెరుగుదల నిరోధకాలను కూడా ఉత్పత్తి చేస్తాయి. వాటి శరీర ధార్మిక చర్యల ఆధారంగా 3 రకాల నిరోధకాలను గుర్తించారు. ఇవి : i) సుప్తావస్థ నిరోధకాలు. ఉదా: ఆబ్సిసిక్ ఆమ్లం (ABA) (12) ఒక సెస్క్విటర్పీన్ వ్యుత్పన్నం; నారిన్‌జెనిన్ (naringenin) (13), ఒక ఫ్లావోన్ వర్ణదం (flavone pigment); ii) అంకురణ నిరోధకాలు (germination inhibitors) ఉదా: కుమరిన్ (14); సాలిసిలిక్ ఆమ్లం, వానిలిక్ ఆమ్లం (15); ఫెరూలిక్ ఆమ్లం (16); ఎజిలైక్ ఆమ్లం (azelaic acid) $COOH(CH_2)_7COOH$ వంటి సరళ ఆలిఫాటిక్ డై కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం, iii) విస్తరణ పెరుగుదల నిరోధకాలు (extension growth inhibitors). ఉదా: కుమరిన్, చెలిడోనిక్ ఆమ్లం (cheledonic acid) (17), ఒక γ-పైరోన్ డైకార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం. α, β-నాఫ్తాక్సి ఎసిటిక్ ఆమ్లాలు (5, 6), 2,4,6-ట్రై క్లోరో ఫినాక్సి ఎసిటిక్ ఆమ్లాల వంటి అనేక కృత్రిమ మొక్కల పెరుగుదల నిరోధకాలు ఉపయోగంలో ఉన్నాయి.

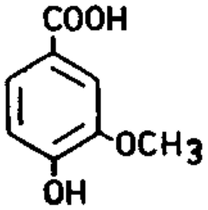
BRAOU



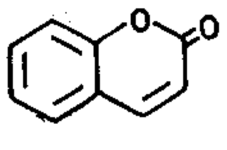
(13)



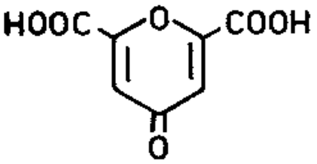
(12)



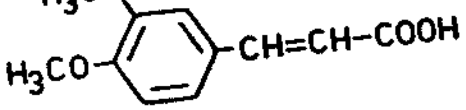
(15)



(14)



(17)



(16)

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
మొక్కల పెరుగుదల నిరోధకాలనగా నేమి?

## 6.8 సారాంశం

- మీరు ఈ భాగంలో నేర్చుకొన్న విషయాలు –

1. మొక్కలలో హార్మోన్ ల పాత్ర, వాటిలోని నాలుగు రకాల హార్మోన్ లు.
2. ఆక్సిన్ లు, గిబ్బరెల్లిన్ లు, సైటోకైనిన్ ల ప్రాతినిధ్య సభ్యులు మరియు ఇథిలీన్.
3. వివిధ దశలలో మొక్కల పెరుగుదలను అదుపుచేయు వాటి పెరుగుదల నిరోధకాలు.

## 6.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. మొక్కల పెరుగుదల హార్మోన్ ల పాత్రను గురించి క్లుప్తంగా రాయండి.
2. గిబ్బరెలిక్ ఆమ్లం నిర్మాణం రాసి, దాని ముఖ్యమైన చర్యలను, ఉత్పన్నాలను రాయండి.

**II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. మొక్కల పెరుగుదల హార్మోన్ లను గురించి క్లుప్తంగా రాయండి.

## 6.10 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. గిబ్బేన్ కర్బన అస్థిపంజరాన్ని కలిగియుండి జీవక్రియాశీలత గల సహజ కర్బన సమ్మేళనాలనే గిబ్బరెలిన్ లు అంటారు.
2. వివిధ దశలలో మొక్కల పెరుగుదలను అదుపుచేయు హార్మోన్ లనే మొక్కల పెరుగుదల నిరోధకాలంటారు.

రచన : ప్రొ॥ ఎ.యస్.ఆర్. ఆంజనేయులు
అనువాదం : డా॥ ఆర్.ఎల్.ఎన్. శాస్త్రి

B R A O U

కింది పట్టిక కొన్ని కీటక నాశకాలు, ఉపయోగించిన తరవాత వాటి దీర్ఘస్థాయిని తెలుపుతుంది.

| ఉదాహరణలు | దీర్ఘస్థాయి స్వభావం | చర్య కాలావధి (Duration of activity) |
|---|---|---|
| మలాథియాన్<br>పారాథియాన్<br>మిథైల్ పారాథియాన్<br>కార్బరిల్ (Carbaryl) | దీర్ఘస్థాయి లేదు | 1-12 వారాలు |
| DDT, BHC, ఆల్డ్రిన్,<br>ఎండ్రిన్, క్లోర్‌డేన్, హెప్టాక్లోర్ | దీర్ఘస్థాయి ఉంది | 2-5 సంవత్సరాలు |
| ఫినైల్ మెర్క్యురి ఎసిటేట్<br>లెడ్ ఆర్సినేట్ | శాశ్వతం | శాశ్వత అవశేషాలుగా వియోగం చెందుతాయి. |

**అవగాహన ప్రశ్న - 1 :**
**చీడనాశకాల దీర్ఘస్థాయి అనగా నేమి?**

## 7.4 పరిసర ప్రభావాలు

వ్యవసాయంలో చీడనాశకాలను జయప్రదంగా ఉపయోగించడానికి, వివిధ చీడలకు వాటి అధిక జీవనాశక చర్యాశీలతే కాకుండ ఉత్పత్తిలోను, ఉపయోగంలోను ఆ రసాయనాలు మనిషికి, పెంపుడు జంతువులకు, లాభకరమైన కీటకాలకు, సూక్ష్మజీవులకు తగినంతగా సురక్షితంగా ఉండడం అవసరం. నిశిష్టకాలాల తరవాత, ఏ చీడ నాశకంతోనైనా అభిచర్య జరిపిన మొక్కలలో ఆ సంయోగం అవశేషాలు సురక్షితమైన మొత్తాలలో మాత్రమే ఉండాలి. చీడనాశకాలు, ఇతర పదార్థాలు విచక్షణారహితంగా, మరీ ఎక్కువగా వాడడం వల్ల వివిధ ఆహార ఉత్పన్నాలలోను, తాగే నీటిలోను, గాలిలోను చీడనాశక అవశేషాలను, వాటి జీవవియోగం వల్ల ఏర్పడిన ఉత్పన్నాలను విస్తారంగా గుర్తించడం జరిగింది. పశుగణాలు, మానవులు, జలవృక్ష, జంతుసముదాయాలు ఈ పదార్థాల విషప్రభావాలకు ఈ విధంగా గురికావడం వల్ల తీవ్ర ఆరోగ్య ప్రమాదాలు, ఆవరణ అసంతులనం (ecological inbalance) సంభవిస్తాయి.

i) చీడ-సహజ శత్రు సమతాస్థితి : చీడనాశకాల ఉపయోగం వల్ల పరిసరం మీద మొదటి తాకిడి కీటక చీడలకు, వాటి పరాన్న జీవులకు (parasites) లేదా పరభక్షకాల (predators)కు మధ్య ఉండే సమతాస్థితి మీద ప్రతిబింబిస్తుంది. వరి పొలాలలో సాలి పురుగులు (spiders) వరి-కాండం దొలిచే పురుగులకు సహజ శత్రువులు. వరి-కాండం దొలిచే పురుగుల నియంత్రణకు BHC విస్తారంగా వాడడం వల్ల సాలిపురుగు జనాభా కలుషితమైన ఆహారం తినడం ద్వారా దెబ్బతింటాయి. పారాథయాన్ (parathion) లేదా BHC ప్రయోగించిన వెంటనే ఆకు, మొక్క పురుగులు తగ్గాయని గమనించారు. కాని 3 లేదా 5 వారాల తరవాత వాటి జనాభాలు మొదటి స్థాయిలకు తిరిగి వచ్చాయి. కీటక నాశకాలు ప్రయోగించిన తరవాత కీటకాలు ఇలా వృద్ధిచెందడం- ఈ కీటకాల ప్రౌఢ జీవులను, డింభకాలను తినే సాలీళ్ల జనాభా నాశనం కావడం వల్లనని కనుక్కొన్నారు. ఏ కీటక నాశకాన్నైనా జయప్రదంగా ప్రయోగించడం వల్ల ఆకుపచ్చ ఆకు పురుగులను ఎక్కువ శక్తివంతంగా అణచివేసి వాటి సహజ నియంత్రణ కారకాలకు దెబ్బతగలకుండా ఉండాలి.

ii) లక్ష్యంకాని జాతుల మీద తాకిడి : లక్ష్య చీడ (target pest)తో పాటు, లక్ష్యంకాని కీటకాలు అనేకం కూడా తగ్గిపోతాయి. వరిపొలాలలో కీటక నాశకాలను విస్తారంగా ఉపయోగించడాన్ని తరచు విమర్శిస్తున్నారు. ఎందుకంటే సాలీళ్లు, డ్రాగన్ ఈగలు, నిప్పు ఈగలు (fire flies) వంటి లాభదాయకమైన జలకీటకాలను కూడా అవి తగ్గిస్తాయి.

iii) జల జీవుల మీద తాకిడి : మృత్తిక సాధారణంగా చీడనాశకాలకు ఆశయంగా పనిచేస్తుంది. దీని నుంచి అవి వియోగం చెందుతాయి. లేదా క్రమంగా ఇతర పరిసరాలకు వ్యాపిస్తాయి. ఉదా : నీరు, గాలి BHC, పారాథయన్, ప్రత్యేకించి PCC సోడియం లవణం వంటి నీటిలో కరిగే సంయోగాలను వరి పొలాలలో వాడతారు. ఇవి దగ్గరలో ఉన్న చెరువులకు, సాగు నీటికాలవలకు, చివరగా నదులకు స్థానాంతరణ చెందుతాయి. ఇవి ఎక్కువ గాఢతలలో జమకూడితే చేపలను, పెంకు చేపలను, చంపుతాయని, హానిచేస్తాయని కనుక్కున్నారు.

iv) వన్య జీవనానికి ప్రమాదాలు : ఎలకలు పరిపొలాలకు, నిలవచేసిన ధాన్యాలకు, ఆహార ఉత్పన్నాలకు బెడదగా ఉంటాయి. అనేక రోడెంట్ నాశకాలు (rodenticides) వాడుకలో ఉన్నాయి. ఈ అధికంగా విషభరితమైన పదార్థాలు వన్యంగా పెరిగే కుక్కలకు అప్రత్యక్షంగా బెడద కావచ్చు. ఎందుకంటే కుక్కలు ఈ విషాల వల్ల చచ్చిన ఎలకలను తింటాయి. వరి హోపర్‌ల (rice hoppers)కు అభిచర్య జరపడానికి పారాథియాన్, ఫెనిథియాన్ (fenethion)లు చల్లిన పొలాలలో స్వాలో పక్షులు (swallows), పిచ్చుకలు (sparrows) చనిపోతాయని కనుక్కున్నారు.

v) ఆహారాలు, మానవశరీరం కలుషితం కావడం : చీడనాశకాల అవశేషాలు (pesticide residues) ఆహార పదార్థాల మీద, లోపల వివిధ అనుపాతాలలో ఉండడం తటస్థిస్తుంది. సహనస్థాయిల (tolerance)కు మించి కలుషితమైన ఆహారపదార్థాలను తింటే పశుగణానికి (livestock) మానవులకు తీవ్రమైన లేదా దీర్ఘ కాలిక ఆరోగ్య ప్రమాదాలను కలగజేయవచ్చు. అవశేష కీటక నాశకాలున్న వరిగడ్డి, ఉడకబెట్టిన గింజలను మేసిన పశువుల పాలలో BHC సదృశకాల (BHC isomers) అధిక స్థాయిలను గుర్తించారు. చీడ నాశక అవశేషాలు జంతువులలో వాటి కాలేయాలలో జమకూడవచ్చు. వాటి మీద వారి ఆహారంకోసం ఆధార పడే మానవుల మీద వీటికి మళ్లీ ప్రభావం ఉంటుంది.

## 7.5 చీడనాశక అవశేష పరిమితులు

చీడనాశక అవశేషాలను అంచనా కట్టడానికి అనేక భౌతిక-రసాయన, సాంకేతిక విధానాలను అభివృద్ధి చేసారు. ఘాతక మోతాదు (Lethal dose), సహనస్థాయి, ఆమోదించిన దైనిక అంతర్ గ్రహణం (ADI Accepted Daily Intake) వంటి వివిధ ప్రమాణాలను నిర్ణయించారు. ఈ ప్రమాణాలకు కట్టుబడి ఉండడానికి అవసరమైన చట్టాలను అమలు జరిపారు. ఘాతక మోతాదు (LD-50) అంటే పరీక్ష జంతువులలో 50 శాతాన్ని చంపడానికి కావలసిన మొత్తం, మి.గ్రా./కిలో/దేహ భారంగా వ్యక్తం చేసినది. ఒక పదార్థం యొక్క ఆమోదించిన దైనిక అంతర్ గ్రహణాన్ని (ADI) ఏమీ హాని కలగకుండా పూర్తి జీవిత కాలమంతా తీసుకోవడానికి వీలైన మొత్తాన్ని మి.గ్రా./కిలో/శరీరభారంగా వ్యక్తం చేస్తారు. చీడనాశకం సహన స్థాయి అంటే ఒక ఆహారపదార్థం లోపలగాని, పైనగాని అనుమతించినదాని గరిష్ట గాఢత కోత, నిలవచేయడం, విక్రయం, ఆహారం తయారీలో వివిధ దశల వద్ద చివరి వినియోగస్థానం వరకు వివిధ స్థాయిలను పేర్కొంటారు.

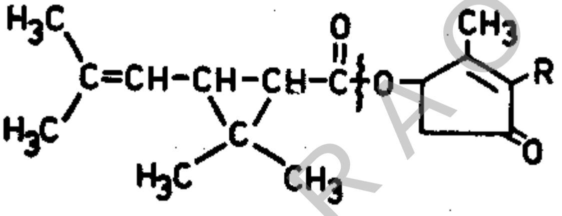
## 7.6 జీవ-వియోగశీల చీడనాశకాలు

DDT, BHC, ఆల్డ్రిన్, ఎన్‌డ్రిన్ వంటి అనేక క్లోరో-కర్బన కీటక నాశకాలు, చీడనాశకాలు సూక్ష్మజీవుల చేత వియోగానికి చాలా నిరోధకంగా ఉండి, ప్రకృతిలో వివిధ కాలాల పాటు ఉండిపోతాయి. ఇందుకు కారణం వాటి రసాయన నిర్మాణాలు ప్రకృతిలో లేకపోవడం కావచ్చు. అయితే వివిధ కర్బన ఫాస్ఫరస్ కీటక నాశకాలు పరిసరంలో చాలా త్వరితంగా జలవిశ్లేషణ చెంది, చివరకు ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లాలను ఏర్పరచి, అవశేషాలు పేరుకుపోవడమనే సమస్య ఉండదు. కాని అవి ఒక్కొక్కప్పుడు పరిసరంచేత అవి ఇంకా ఎక్కువ విషాక్త పదార్థాలుగా మార్చబడతాయి. ఉదాహరణకు, పారాథియాన్ వాతావరణ ఆక్సిజన్ చేతగాని, ఎంజైమ్‌ల వల్లగాని సులువుగా ఆక్సీకరణ చెందించబడి, పారాథియాన్ కన్న నాలుగు రెట్లు విషాక్తమైన వ్యుత్పన్నం ఏర్పడుతుంది.

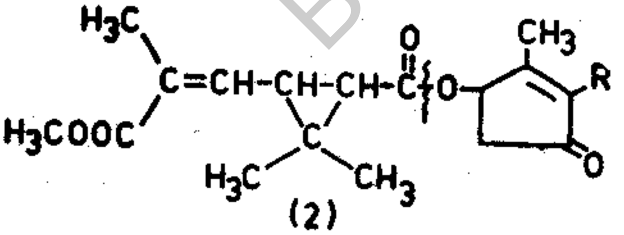
**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
ఎక్కువకాలం ఉండిపోగల కొన్ని చీడ నాశకాలకు ఉదహరణలివ్వండి.

BRAOU

కాలుష్యంలేని చీడనాశకాలు రసాయనికంగా స్థిరంగా ఉండాలి గాని సూక్ష్మ జీవుల వల్ల వియోగానికి, కాంతి విచ్ఛిన్నానికి సుగ్రాహ్యంగా ఉండాలి. ప్రకృతిలో ఉండే సంయోగాలు, లేదా వాటి వ్యుత్పన్నాలు సూక్ష్మ జీవ వియోగానికి వశమవుతాయని, పరిసర సమస్యలేవీ లేవదీయక పోవచ్చనీ అనుకుంటారు. ఈ కారణం వల్లనే సహజ కీటక నాశకాలు, చీడనాశకాలలో ఆసక్తి పునరుజ్జీవనం పొంది, అనేక రెట్లు పెరిగింది. ఉదా : క్రెసాంథిమం (Chrysanthemum) పువ్వుల నుంచి పైరిత్రిన్‌లు (Pyrethrins), సినెరిన్‌లు (Cinerins). డెర్రిస్ లోంకో కార్పస్, టెఫ్రోసియా మొక్కల జాతుల నుంచి వ్యుత్పన్నమయిన రోటినాయిడ్‌లు, పొగాకు చెత్తనుంచి నికోటిన్, వేపనూనె, గింజపొడి. ఉదాహరణకు, ఎండబెట్టిన క్రెసాంథిమం (పైరిత్రం) పువ్వుల పొడి హానికర కీటకాలను అదుపు చేయడానికి అనేక శతాబ్దాల నుంచి వాడుకలో ఉన్నాయి. క్రియాశీల సమ్మేళనాలైన పైరిత్రిన్ I (1a), సినెరిన్ I (1b), సిరిత్రిన్ II (2a), సినెరిన్ II (2b)ల నిర్మాణాలను నిర్ణయించారు. ఇవి ప్రాథమికంగా క్రెసాంథిమిక్ ఆమ్లం, ఒక సైక్లో ప్రొపేన్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం (3a) లేదా దాని వ్యుత్పన్నం (3b), ఒక ఆల్కహాల్ (4), ప్రతిక్షేపిత సైక్లో పెంటినోన్ వ్యుత్పన్నం (4a) లేదా (4b) యొక్క ఎస్టర్‌లు. ఇవి క్షారాలచేత సులువుగా జలవిశ్లేషణ చెందుతాయి. త్వరితంగా ఆక్సీకరణ, జలవిశ్లేషణ ఫలితంగా నిష్క్రియా శీలం (inactivation) అవుతాయి. వీటిని తరచు ఆరోగ్య పరిశ్రమలో ఉపయోగిస్తారు. దోమలను అదుపు చేయడానికి ఉపయోగించే దోమల చుట్టలలో (Mosquite coils) పెరిత్రాయిడ్‌లు (Pyrethroids) ఉంటాయి. అనేక కృత్రిమ పైరిత్రాయిడ్ (Synthetic pyrethroids)లను తయారుచేసారు. సహజ పెరిత్రాయిడ్‌ల (Natural pyrethroids) కన్న వాటి కీటక నాశక చర్యాశీలతను పెంచి, క్షీరద విషాక్తత (Mammalian toxicity)ను తగ్గించడానికి, సహజ పైరిత్రాయిడ్‌ల ధరను తగ్గించడానికి చేసే కృషిలో ఇది భాగం బయో రెస్మెత్రిన్ (Bioresmethrin) (5), పెర్మెత్రిన్ (Permethrin) (6)లు వీటిలో రెండు ఉపయోగాలు. ఇవి పైరిత్రిన్‌కి సన్నిహితంగా సంబంధించినవి. ఇవి పైరిత్రిన్ కకన్న 50 రెట్లు ఎక్కువ క్రియాశీల మైనవని, అంతకన్న బాగా తక్కువ విషాక్తమైనవని కనుక్కొన్నారు. ఉపయోగంలో ఉన్న ఇంకో జీవ వియోగశీల క్లోరో కర్బన కీటక నాశకం ఫెన్‌వెలరేట్ (Fenvalerate) (7); α–సయనో-3-ఫినాక్సి బెంజైల్ α–(4-క్లోరో ఫినైల్) ఐసోవెలరేట్. ఇది మళ్లీ α–(4-క్లోరోఫినైల్)–ఐసో వెలెరిక్ ఆమ్లం, m-ఫినాక్సి-α-సయనోబెంజైల్ ఆల్కహాల్‌ల ఎస్టర్.



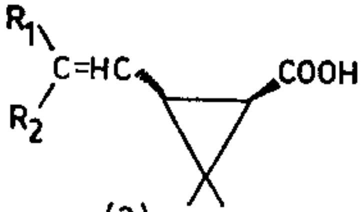
(1)



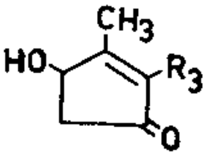
(2)

a) $R = -CH_2-CH=CH-CH_3$

b) $R = -CH_2-CH=CH-CH=CH_2$



(3)

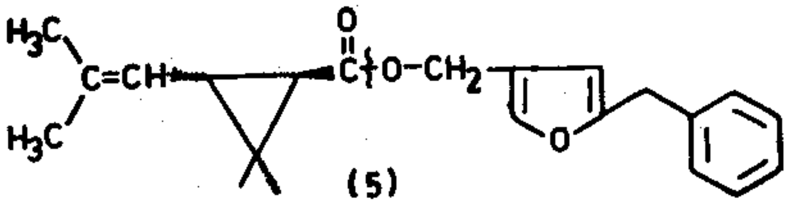


(4)

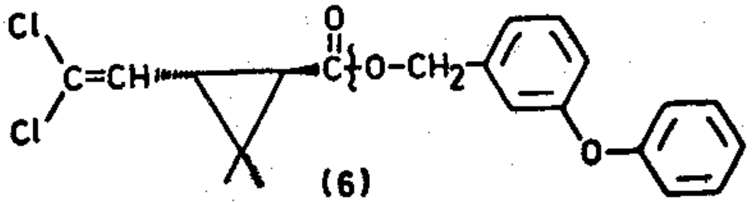
BRAOU

a) $R_1=R_2=CH_3$ a) $R_3= -CH_2-CH=CH-CH_3$

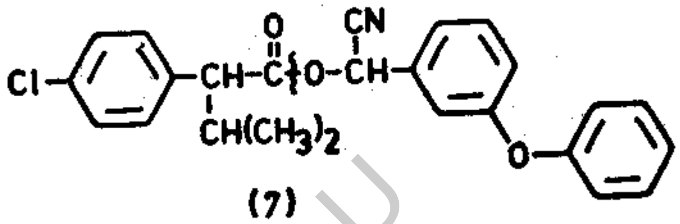
b) $R_1=CH_3, R_2=COOCH_3$ b) $R_3= -CH_2-CH=CH-CH=CH_2$



(5)



(6)



(7)

కీటక ఫెరోమోన్‌లు (Pheromones), కీటక వికర్షకాలు (Insect repellants), మేత నిరోధకాలు (Antifeedants) రూపాల్లో చీడ, కీటక నియంత్రణలో ఇంకా ఆధునిక పద్ధతులు ఇప్పుడిప్పుడే అందుకుంటున్నాయి.

## 7.7 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు నేర్చుకొన్న విషయాలు -

1. వ్యవసాయంలో ఉపయోగించిన చీడనాశకాలు అట్టే ఉండిపోవడం.
2. పరిసరాలపై అనగా జీవరాసులు, మనుషులు, జలజీవరాసులపై గల చీడనాశకాల మరియు వాటి విఘటన పదార్థాల విష ప్రభావాలు. తత్ఫలితంగా సంభవించే ఆరోగ్య ప్రమాదాలు, జీవావరణ అసమతుల్యత.
3. చీడ నాశకాల ప్రమాణాలైన ఘాతక మోతాదు, సహన స్థాయి, ఆమోదించిన దైనిక అంతర్ గ్రహణం.
4. వ్యవసాయంలో చీడ నాశకాల ప్రయోగం వల్ల కలిగే పరిసర కాలుష్యాలను అత్యల్పపరిచే ఒక ప్రత్యేక ధర్మము. ఆ ధర్మాన్నే జీవ వియోగ శీలత అంటారు.

## 7.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.
1. పీడనాశక అవశేషాలు, వాటి దీర్ఘస్థాయిని గురించి క్లుప్తంగా రాయండి.

II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.
1. పీడనాశక అవశేషాలు, పరిసర కాలుష్యం మీద వాటి ప్రభావం గురించి సంక్షిప్తంగా రాయండి.

## 7.9 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. ఒక పీడనాశకం ప్రయోగం తర్వాత వ్యవసాయ క్షేత్రంలో నిలువయుండే కాలాన్ని దాన్ని దీర్ఘస్థాయి (Persistance) అంటారు.

2. అవి DDT, BHC, ఎండ్రిన్ మరియు ఆల్డ్రిన్.

రచన : ప్రొ॥ ఎ.ఎస్.ఆర్. ఆంజనేయులు
అనువాదం : డా॥ ఆర్.ఎల్.ఎన్. శాస్త్రి

B R A O U

తడిచేయగల పొడి సామర్థ్యం క్రియాశీల సంచారం విక్షేపణ (Dispersion of active ingredients) మీద ఆధారపడుతుంది. దాని రేణువులలో 80%కి తక్కువ కాకుండా 3μ కన్న తక్కువ పరిమాణంలో ఉండాలి. తడిచేయగల పొడుల తయారీ విధానంలో వ్యత్యాసం ఉంటుంది. క్రియాశీల సంచారాన్ని సాధారణంగా ఒక విలీనకారి, ఒక ఉపరితల క్రియాశీల కారకం, ఒక సహాయక పదార్థంతో బాటు వాడతారు. వాటి నిలిచి ఉండే శక్తిని ఎక్కువ చేయడానికి ఒక్కొక్కప్పుడు ప్రత్యేకంగా అంటుకునే పదార్థాలను కూడా కలుపుతారు.

90 శాతం DDT ఉన్న తడిచేయగల పొడుల విలక్షణమైన తయారీలను కింది పట్టికలో చూడవచ్చు.

| సంచారాలు (Ingredients) | సంఘటన (%) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D |
| DDT | 90 | 90 | 90 | 90 |
| విలీనకారి (Diluent) | 7 | 6 | 7.5 | 6.5 |
| ఎమల్సీకరణి (Emulcifier) | 3 | 3 | — | — |
| సహాయక పదార్థం (Auxillary material) | — | 1 | — | 1 |
| ఫిల్మ్ ఏర్పరిచే పదార్థం | — | — | 2 | 2 |
| తడిచేసే కారకం | — | — | 0.5 | 0.5 |

నూనె మలినాలులేని శుద్ధ కీటక నాశకాలను, తక్కువ సాంద్రత, ఎక్కువ శోషణ సామర్థ్యం గల విలీనకారిని ఉపయోగించి శక్తివంతమైన తయారీలను తయారు చేస్తారు. ప్రత్యేక రకాల సిలికాజెల్‌లు, ఆర్ద్రీకృత అల్యూమినియం ఆక్సైడ్, కాల్షియం సిలికేట్‌లను విలీనకారులుగా ఉపయోగిస్తారు. నాసిరకం విలీనకారితో ఉపరితల క్రియాశీల కారకాన్ని కలిపితే ఉపరితలం శోషణ సామర్థ్యం ఎక్కువవుతుంది.

BRAOU

తడిచేయగల పొడుల తయారీలో అనేక రకాల డిటర్జెంట్‌ల (Detergents)ను కూడా ఉపయోగిస్తారు. ఇవి పాలిఎథిలీన్‌గ్లైకాల్, పాలిప్రొపిలీన్‌గ్లైకాల్‌ల ఆల్కైల్-ఎరైల్ ఈథర్‌లు. వీటిలో క్షారలోహాల సల్ఫోనేట్‌లు, ఇంకా అనేక ఇతరాలు చేరతాయి.

సహాయక పదార్థాలుగా పెట్రోలియం ఉత్పన్నాలు, లిగ్నిన్ యొక్క సల్ఫోనేషన్ వల్ల లభించిన సల్ఫోనిక్ ఆమ్లాల సోడియం లవణాలను ఉపయోగిస్తారు. ఒక్కొక్కప్పుడు కార్బాక్సి మిథైల్ సెల్యులోజ్, అసంతృప్త ఆల్కహాల్‌ల పాలిమర్‌లు, జిలాటిన్, జంతు జిగుర్లు, కెసినేట్‌లు (Caseinates), రెసిన్ ఆమ్లాల లవణాలు మొదలైన ఫిల్మ్ ఏర్పరిచే పదార్థాలను ఉపయోగిస్తారు.

క్రియాశీల కీటక నాశకాన్ని విలీనకారి, ఇతర సంచారాల (Ingradient)తో కొల్లాయిడల్ మరలో, గాలి-జెట్ లేదా మంచి బాల్‌మరలో నూరి తడిచేయగల ఉత్పన్నాలను ఉత్పత్తి చేస్తారు. అవక్షేపణం వల్ల సజల ద్రావణాలనుంచి లభించిన చీడనాశకాలను మరబట్టకుండా ఉపయోగించవచ్చు. ఈ ఉదాహరణలో అవక్షేపిత, కడిగిన కీటక నాశకాన్ని, ఇతర సంచారాలతో కలిపి, స్ప్రే డ్రయర్స్ (Spary dryers)లో ఎండబెడతారు. కాపర్ ఆక్సిక్లోరైడ్, జిరం (Ziram), క్యూప్రస్ ఆక్సైడ్ వంటి చీడనాశకాలను ఈ విధంగా తయారుచేస్తారు. తడిచేయగల పొడులలో సాధారణంగా 70-80% సంచారం, 2-3% O.P.-7, 2-3% సల్ఫైట్ వ్యర్థ లికర్, 5% కార్బొమిథాక్సి సెల్యులోస్. కొన్ని చీడనాశక, తడిచేయగల పొడుల సంఘటనలను కింది పట్టికలో ఇవ్వడమైంది.

| సంచారాలు | సంఘటన (భారశాతం) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | DDT | BHC | ఎస్టర్ సల్ఫోనేట్ | డై క్లోరాల్ యూరియా |
| చీడనాశకం | 30 - 50 | 50 - 80 | 50 - 80 | 80 |
| కెయోలిన్ | 45.5 - 67.5 | 14 - 47 | 16.5 - 47.5 | 15 - 16 |
| సల్ఫైట్ వ్యర్థలికర్ (Sulphite waste liquor) | 1.5 - 2.5 | 1 - 2 | 1.5 - 2 | — |
| OP - 7 | 1 - 2 | 2 - 4 | 1 - 1.5 | 4 - 5 |

## 8.5 ద్రావణ గాఢీకృతాలు

చీడనాశకాలను ద్రావణాల రూపంలో వాడతారు. ద్రావణాలు వాటి ద్రావణ శీలతను బట్టి నీటిలో గాని ఇతర కర్బన ద్రావణులలోగాని ఉండవచ్చు. వివిధ క్షారాలతో కర్బన ఆమ్లాల లవణాలు, కొన్ని కర్బన ఫాస్ఫరస్ కీటక నాశకాలు, శిలీంధ్రనాశకాలు సజల ద్రావణాలుగా ఉపయోగిస్తారు. సజల ఫార్మలిన్ ద్రావణాలతో, కర్బన మెర్క్యూరిల్ సంయోగాలతో విత్తనాలను విసంక్రామీకరణం (Disinfection) చేయడం విస్తారంగా ఉపయోగిస్తారు. ఈ పద్ధతి పొడి విసంక్రామీకరణ (Dry disinfection) కంటె ప్రత్యేకించి సమర్థవంతమైనది, ఎక్కువ పొదుపైనది. ఉదాహరణకు, ఒక టన్ను గోధుమ విత్తనాలకు గ్రానోసన్ (Granosan) నుంచి విసంక్రామీకరణకు 15గ్రా. Hg. ప్రయోగిస్తారు. కాగా టన్ను 3 గ్రా. Hg. మాత్రమే ఉన్న ఇథైల్ మెర్క్యూరీ ఫాస్ఫేట్ సజల ద్రావణం అదే ఫలితాన్నిస్తుంది. అయితే విత్తనాలకు తడి విసంక్రామీకరణను ఉపయోగించరు. త్వరగా మొక్కలోకి చొచ్చుకు పోయే చీడనాశకాలను తరచు సజల ద్రావణాల రూపంలో ప్రయోగిస్తారు.

కర్బన ద్రావణుల (Organic solvents)లో చీడనాశకాల ద్రావణాలను కూడా స్ప్రేలుగా విస్తారంగా ఉపయోగిస్తారు. అతి తరచుగా ఉపయోగించే ద్రావణులు పెట్రోలియం హైడ్రో కార్బన్‌లు, కిరోసిన్, ఖనిజ నూనెలు (mineral oils), డీసెల్ ఇంధనం, తెల్ల స్పిరిట్ (white spirit). సాధారణ ఖరీదు, తక్కువ ద్రావణిలో చీడనాశకం ద్రావణీయతను ఎక్కువ చేయడానికి, ఎక్కువ ద్రావణీయత గల కొన్ని మధ్యరకం ద్రావణులను కలుపుతారు. వీటిలో కొన్ని సైక్లో హెక్సనోన్, మిథైల్ సైక్లో హెక్సనోన్‌లు, మెసిటైల్ ఆక్సైడ్, టెట్రా హైడ్రో ఫ్యూరాన్, థయోఫీన్, మిథైల్ ఇథైల్ కీటోన్, డైమిథైల్ కార్బమేట్, ఆల్కైల్ ఎసిటేట్‌లు, జైలీన్‌లు, క్లోరో బెంజీన్, $CCl_4$, మిథిలీన్ క్లోరైడ్, డై క్లోరో ఇథేన్, ట్రై క్లోరో ఇథిలీన్‌ల వంటి ఇతర ఆలిఫాటిక్ హాలోజనేటెడ్ హైడ్రోకార్బన్‌లు.

చీడనాశకానికి లేదా చీడ నాశకాల మిశ్రమానికి ఒక ద్రావణిని ఎంచుకోవడంలో ద్రావణీయత కాకుండా దాని వృక్ష నాశక ప్రభావం, దాని మండే స్వభావం, మానవునికి, పెంపుడు జంతువులకు విషాక్తత, కాలే ఉష్ణోగ్రతలు వంటి ద్రావణుల ఇతర ధర్మాలను కూడా పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి.

## 8.6 ఎమల్సీకరణ చెందించగల నూనెలు

కొన్ని చీడనాశకాలు, ప్రత్యేకించి ద్రవ కీటక నాశకాలు ఎమల్సీకరణ చెందించగల నూనెలు లేదా గాఢీకృతాలుగా తయారుచేయడానికి అనువైనవి. ఎమల్సీకరణ చెందించగల నూనె నీటితో విలీనం చేసినప్పుడు మొక్కలకు, ఉపరితలాలకు స్ప్రే చేయడానికి అనువైన స్థిర ఎమల్షన్‌ను ఇస్తుంది.

ఎమల్షన్ గాఢీకృతాలను కింది పద్ధతులలో ఏదో ఒకదానితో తయారుచేస్తారు.

BRAOU

1) జల-అమిశ్రణశీల (Immiscible) ద్రావణిలో పీడనాశకం సజల ద్రావణాన్ని కొల్లాయిడ్ మర సహాయంతో చేస్తారు. నీటిచర్యకు స్థిరంగా ఉండే పీడనాశకాలు ఈ తయారీకి అనువైనవి. DDT, బెంజీన్ హెక్సా క్లోరైడ్, ఆంత్రసీన్ నూనె, ఇంకా మరికొన్నిటి నూనె ఎమల్షన్‌లను ఉపయోగిస్తారు. సల్ఫైట్ వ్యర్థ లికర్‌ను కలిపి గాఢీకృత ఎమల్షన్‌లను స్థిరీకరిస్తారు.

2) నీటితో కలిపినప్పుడు స్థిర ఎమల్షన్ (Stable emulsion)లను ఇచ్చే మిశ్రణీయ నూనెల (Miscible oils) పేరులో పీడనాశకాల ఎమల్సీకరణ చెందించగల గాఢీకృతాలను చేస్తారు. వీటిలో మామూలుగా ఒక పీడనాశకం, ద్రావణి, ఒక ఎమల్సీకరణి ఉంటాయి. ద్రావణులుగా హైడ్రోకార్బన్‌లు, లేదా వాటి హాలోజినేటెడ్ వ్యుత్పన్నాలు ఎస్టర్‌లు, వివిధ పెట్రోలియం ఉత్పన్నాలు, కోల్‌తార్ నూనెలు, అనేక ఇతర సంయోగాలు ఉపయోగిస్తారు. కాల్షియం సల్ఫోనేట్‌లు, పాలి ఇథిలీన్, పాలి ప్రొపిలీన్ గ్లైకాల్‌ల ఈథర్‌లు, ఉన్నత కొవ్వు ఆమ్లాలతో సార్బిటాల్, మానిటాల్‌ల మోనో ఎస్టర్‌లు, వివిధ సోప్‌లు, నాఫ్తనిక్ ఆమ్లాల లవణాలు మొ. నూనెలుగా వాడతారు.

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
ఏ రకమైన పీడనాశకాలు ఎమల్సీకరణ తైలాలు తయారుచేయడానికి తగినవి?

## 8.7 ఏరోసాల్‌లు

ఏరోసాల్‌ల (aerosols) రూపంలో పీడనాశకాలను ప్రయోగించడం ఇటీవలి కాలంలో ఎక్కువవుతోంది. వీటిని కింది పద్ధతులతో చేస్తారు.

1. పీడ నాశకాన్ని కాలుస్తారు. దహనం చేసినప్పుడు అది ఉత్పతనం చెంది, కీటకాలకు విషభరితమైన పొగలను లేదా మేఘాలను ఏర్పరుస్తుంది.

2. సులువుగా భాష్పశీలమైన ద్రావణులలో పీడనాశకాల ద్రావణాలను స్ప్రే చేయడం.

3. పీడనాశకాల ద్రావణాలను యాంత్రికంగా కణీకరించడం (mechanical atomisation).

ఏరోసాల్‌లను ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉత్తమ పద్ధతి పీడనాశకాన్ని కాగితంతోగాని ఇతర దహనశీల రంధ్రయుత పదార్థాలలో సిక్తం (impregnate) చేయడం. పీడనాశకమే కాక, దహనశీల (combustible), పొగ ఏర్పరిచే (smoke forming) తయారీలలో సాధారణంగా ఒక దహన శీల పదార్థం, ఫిల్లర్, ఒక ఆక్సీకరణ కారకం ఉంటాయి. నైట్రేట్‌లు, నైట్రైట్‌లు, క్లోరేట్‌లు, క్రోమేట్‌లు, మొ. ఆక్సీకరణ కారకాలుగా ఉపయోగిస్తారు. ఫిల్లర్‌లలో కెయోలిన్ ఇన్‌ఫ్యుసోరియల్ మట్టి (infusorial earth) మొదలయినవి ఉంటాయి. రంపపు పొడి (saw dust), సెల్యులోస్ తయారీనుంచి వ్యర్థ ఉత్పన్నాలు, కార్బన్, బిటుమెన్ (bitumen)లను అవసరమైన ఉష్ణోగ్రతను నిలబెట్టడానికి ఉపయోగిస్తారు.

## 8.8 నిలకడగా విడుదల చేసే తయారీలు

ఒక్కొక్కప్పుడు నిలకడ గల తయారీ రూపంలో పీడ నాశకాన్ని ఉపయోగించడం అవసరం కావచ్చు. అత్యంత విషాక్త సర్వాంగీణ కీటక నాశకాల (extremely toxic systemic insecticides)ను, జెలాటిన్ గుళికల రూపంలో కర్మాగారం వద్ద తయారుచేసి, మృత్తిలో ఉంచుతారు. జెలాటిన్ నెమ్మదిగా మృత్తికలో విచ్ఛిన్నం చెంది, కీటక నాశకం మృత్తిక జలంలో ప్రవేశించి, మొక్కల వేళ్ల చేత శోషించబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియ, పనివారికి హానికర పీడనాశకాల స్పర్శ తగలకుండా చేస్తుంది.

పైవి ఎక్కువగా ఉపయోగించే పీడనాశక తయారీ పద్ధతులు మాత్రమే. కాగా అనేక ఇతర పద్ధతులను అప్పుడప్పుడు వినియోగిస్తారు.

BRAOU

## 8.9 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు నేర్చుకొన్న విషయాలు -

1. ఒక పైరు పీడను అదుపు చేయడానికి గైకొనవలసిన పీడనాశక తయారీ ప్రాముఖ్యత.
2. పీడనాశక తయారీ పద్ధతులు అనగా ధూళులు, తడిచేయగల పొడులు, ద్రావణ గాఢీకృతాలు, ఎమల్సీకరణ చెందించగల నూనెలు, ఏరోసాల్‌లు మరియు నిలకడగా విడుదలచేసే తయారీల గురించిన అంశాలు.
3. విలీనకారులు, ఎమల్సీకరణ కారులు, సహాయక పదార్థాలు, ఫిల్మ్‌ను ఏర్పరచే పదార్థాలు మరియు తడికారుల వివిధ పాత్రలను గ్రహించుట.

## 8.10 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.
 1) ఎమల్సీకరణ చెందించగల నూనెలుగా పీడనాశక తయారీలను గురించి క్లుప్తంగా రాయండి.
 2) వివిధ పంచారాల ప్రాముఖ్యాన్ని తెలుపుతూ తడిచేయగల పొడులను గురించి రాయండి.
 3) ఏరోసాల్‌లను గురించి క్లుప్తంగా రాయండి.

II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.
 1) ముఖ్యమైన పీడనాశక తయారీలను గురించి సంక్షిప్తంగా రాయండి.

## 8.11 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. ధూళిగా ప్రయోగింపబడే పీడనాశకం తయారీలోగాని, నిలువచేయడంలోగాని గడ్డలు కట్టవచ్చు. ఇలా గడ్డలు కట్టకుండా ఉండడానికి తగిన రసాయన పదార్థాన్ని అవసరమైన నిష్పత్తిలో విలీనకారిగా కలుపుతారు.

2. ద్రవ పీడనాశకాలు ఎమల్సీకరణ నూనెలుగా మార్చడానికి తగిన పదార్థాలు.

B R A O U

రచన : ప్రొ॥ ఎ.ఎస్.ఆర్. ఆంజనేయులు
అనువాదం : డా॥ ఆర్.ఎల్.ఎన్ శాస్త్రి

BRAOU

విభాగం – **B**

# ఔషధాలు

BRAOU

BRAOU

# భాగం–9 : మందు మొక్కల నుండి, సూక్ష్మజీవ ఉత్పన్నాల నుండి లభించే ఔషధాలు, కృత్రిమ ఔషధాలు – సంక్షిప్త చరిత్ర

**విషయక్రమం**


9.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
9.2 పరిచయం
9.3 మందుమొక్కల పరిజ్ఞానం
9.4 మెటీరియా మెడికా, ఫార్మకోపియా అభివృద్ధి
9.5 రసాయన చికిత్స, కృత్రిమ ఔషధాలు
9.6 ఆంటి బయాటిక్‌ల యుగం
9.7 సారాంశం
9.8 పదకోశం
9.9 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
9.10 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు


## 9.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

సహజ, కృత్రిమ ఉద్భవంగల ఔషధాల సంక్షిప్త చరిత్రను విద్యార్థికి పరిచయం చేయడం.

ఈ భాగము పూర్తిగా అధ్యయనం చేసి, అవగాహన చేసుకొన్న తదుపరి మీరు –

- మందు మొక్కల పరిజ్ఞాన ప్రాథమిక అంశాలను తెలుసుకోగలగాలి.
- ప్రాచీన వైద్య శాస్త్రంలో మెటీరియా మెడికా మరియు ఫార్మకోపియాలు వెలసినాయని కనుగొనగలగాలి.
- రసాయన చికిత్స మరియు సంశ్లేషిత ఔషధాల విషయాలను తెలుపగలిగి యుండాలి. నవీన వైద్యంలో పై రెండింటి ప్రాముఖ్యతను కనుగొనగలగాలి.
- ఆంటిబయాటిక్‌లను వర్ణించి, అవి రసాయన చికిత్సా పరిధిని విస్తృత పరచాయని గమనించగలగాలి.

B R A O U

## 9.2 పరిచయం

వైద్యంలో ఈనాడు ఉపయోగించే ఔషధాలు ప్రకృతి నుంచి లభిస్తాయి లేదా ప్రయోగశాలలో సంశ్లేషిస్తారు. మొదటివాటిని సహజ ఔషధాలు (Natural Drugs) అంటారు. ఇవి మొక్కలు, జంతువులు లేదా ఖనిజరాజ్యం నుంచి లభిస్తాయి. సూక్ష్మజీవుల నుంచి వచ్చే ఔషధాలను ఆంటిబయాటిక్‌లు అంటారు. ఇవి అధునాతనమైనవి.

మందు మొక్కల చరిత్ర మానవ చరిత్ర అంత పురాతనమైనది. తొలిదశలలో ఆదిమ మానవుడు ఆహారం కోసం వెతుకుతూపోయి దొరికిన మొక్కలను, దుంపలు, పళ్లు, ఆకులు మొదలగు మొక్కల భాగాలను తినేవాడు. అటువంటి మొక్క భాగాన్ని తినడం వల్ల హానికర ప్రభావమేమీ కనిపించకపోతే అతడు దాన్ని తినడానికి యోగ్యమైనదిగా భావించి ఆహారంగా ఉపయోగించేవాడు. తినడం వల్ల ఇతర చర్యలు కనిపిస్తే దాన్ని తినడానికి అయోగ్యంగా భావించి దాని చర్య ననుసరించి దాన్ని ఔషధంగా వాడడానికి ప్రయత్నించేవాడు. ఉదాహరణకు, అది విరేచనాలు (diarrohea) కలిగిస్తే దాన్ని విరేచనకారిగా (purgative) వాడేవాడు. వాంతు (vomitting) కలగజేస్తే దాన్ని వమనకారిగా (emetic) వాడేవాడు. విషక్తం, ఘాతుకం (fatal) అయితే దాన్ని బాణం విషంగా వాడేవాడు. ఈ విధంగా అనుభవ పూర్వకంగా లభించిన మందు మొక్కల పరిజ్ఞానాన్ని ఒక తరంనుంచి ఇంకో తరానికి బదిలీ చేసేవారు.

## 9.3 మందుమొక్కల పరిజ్ఞానం

భారతదేశంలో మందు మొక్కల పరిజ్ఞానం చాలా ప్రాచీనమైనది. మొక్కల ఔషధ ధర్మాలను ఋగ్వేద, అధర్వణ వేదాలలో (3,500-1,500 BC) వర్ణించారు. వీటినుంచే ఆయుర్వేదం (జీవ పరిజ్ఞానం) అభివృద్ధి చెందింది. చాలా వరకు మొక్కలకు సంబంధించిన చరక సంహిత, శస్త్ర చికిత్సకు సంబంధించిన శుశ్రుత సంహిత ప్రసిద్ధమైన ప్రాచీన ఆయుర్వేద గ్రంథాలు. చాల్‌మూగ్రా ఫలం కుష్ఠు నివారక చర్య, రావుల్ఫియా సర్పెంటినా ను అల్పరక్త పీడనమందుగా ఉపయోగించడం సారాకా ఇండికా (అశోక) బెరడును గర్భకోశ బలవర్ధకం (uterine tonic)గాను, వితేనియా సోమ్నిఫెరా (Withania somnifera) (అశ్వగంధ) ఎండబెట్టిన వేళ్లను, కాండాలను ఉపశమనకారిగాను వాడడం ప్రాచీన భారతీయులకు తెలుసు.

మందుమొక్కలను గురించిన అతి పురాతన రచనలు చైనా, గ్రీక్, రోమన్, హిబ్రు, ఈజిప్షియన్, మెడిటరేనియన్ నాగరికతలలో కూడా కనిపించాయి. చైనీస్ చక్రవర్తి- విద్వాంసుడు షెన్ నుంగ్ యొక్క (2735 BC) ఔషధాలను గురించి ఒక గ్రంథం కూర్చాడు. చాంగ్‌షాంగ్ యొక్క జ్వర నిరోధక ప్రభావాలను ఆయనే ఆవిష్కరించాడు. దాంట్లో మలేరియా నిరోధక ఆల్కలాయిడ్‌లుంటాయని ఇప్పుడు నిరూపించాడు. అలాగే "మాహువాంగ్" అనే ఔషధాన్ని దాని చెమట పట్టించే, ఉత్తేజకర ప్రభావాన్ని ఆయన నమోదు చేసాడు. దాదాపు 5000 సంవత్సరాల తర్వాత నాగాయి దీనినుంచి ఎఫిడ్రిన్‌ను క్రియాశీల ఆల్కలాయిడ్‌గా వేరుచేసాడు. ఇపెకాకువానా (ipecacuahna) వేరును రక్తగ్రహణి (dysentery), విరేచనాల (diarrhoea) చికిత్సకు ఉపయోగిస్తారు. ఇందులో ఎమెటిన్ (emetine) అనే ఆల్కలాయిడ్ ఉంటుంది. ఇది ఈనాటికీ ఎమీబియాసిస్ (amoebiasis) కి ముఖ్య ఔషధం. సుమారు 1500 BCకి చెందిన "ఎబెర్స్ పాపిరస్" (Ebers papyrus) మమ్మీలలో (mummies) కనిపించింది. ఇది ఆ రోజుల్లో వాడుకలో ఉన్న ఔషధాల సేకరణను ఇస్తుంది.

## 9.4 మెటీరియా మెడికా, ఫార్మకోపియా అభివృద్ధి

పాశ్చాత్య ప్రపంచంలో గ్రీక్ శాస్త్రవేత్త హిపోక్రటిస్ (460-370 BC)ను వైద్యశాస్త్ర పితగా భావించేవారు. ఆయన లోహ లవణాల ఉపయోగాన్ని సిఫార్సు చేసాడు. అరిస్టాటిల్ (384-32 BC) ప్లాటో శిష్యుడు, తత్త్వవేత్త ఆయన జంతురాజ్యం గురించిన ఆయన రచనలకు పేరుపొందాడు. అరిస్టాటిల్ శిష్యుడైన థియో ఫ్రాస్టస్ (370-287 BC) వృక్షరాజ్యం గురించి రాసాడు. క్రీ.శ. మొదటి శతాబ్దంలో జీవించిన వైద్యుడు డయస్కొరైడ్స్ మందు మొక్కలను వర్ణించాడు. బెల్లడోనా (belladona) ఎర్గాట్ (ergot), నల్లమందు (opium), కాల్చికమ్ (colchicum) వంటి వాటిలో కొన్ని ఈనాటికీ వాడతారు. రోమన్ ప్రకృతి శాస్త్రవేత్త గలేనస్ (Galenus) (131-200 A.D.) "గలెనికల్స్" (galenicals) అనే వృక్ష జంతు ఔషధాల తయారీకి పద్ధతులను రూపొందించాడు. ఔషధాల మిశ్రమాలు ఆరోగ్యానికి కావలసిన అన్ని ఆవశ్యక మూలకాలను సమకూర్చగలవని, సమస్త మానవ రుగ్మత (ailments)లను పోగొట్టడానికి సరి అయిన ఔషధి మిశ్రమాలను ఉపయోగించవచ్చని ఆయన వాదించాడు. ఒక్కొక్కప్పుడు మూఢ నమ్మకాలుగా ఉన్నప్పటికీ ఆయన అనుభవాలు మధ్యయుగపు నాగరికతలను దాదాపు 15 శతాబ్దాల పాటు ప్రభావితం చేసాయి. "మెటీరియా మెడికా" (Materia medica) ప్రారంభం, మందుల "పరిశుద్ధత"ను సంరక్షించవలసిన, అంచనా కట్టవలసిన అవసరం, 'మోతాదు స్థాయిలను' తెలపడం- వీటన్నింటి ప్రారంభాలు ఆయన గ్రంథంలో కనిపిస్తాయి.

మొక్కలనుంచి, ఖనిజాల నుంచి ఉద్భవించిన అనేక కొత్త ఔషధాలు వాడుకలోకి వచ్చాయి. 16వ శతాబ్దంలో వివిధ దేశాలలో అనేక మెటీరియా మెడికాలు, ఫార్మకోపియాలు (pharmacopeias) కూర్చారు. ప్రాచీన ఓషధుల నుంచి క్రియాశీల ద్రవ్యాలను నిష్కర్షించి, శుద్ధిచేసి, ఈ శుద్ధ ఔషధాల శరీర ధార్మిక చర్యలను (physiological actions) పరిమాణాత్మకంగా అంచనా కట్టారు. ఈ విధంగా వాటి జైవ చర్యల ఆధారంగా వృక్ష సంబంధ ఔషధాల వర్గీకరణ 18వ శతాబ్దంలో ప్రారంభమయింది. కండర సంకోచ నివారిణి (antispasmodic), పూతినివారిణి (antiseptic), విరోచనకారి (cathartic), వమనకారి (emetic) వంటి పదాలు ఉపయోగించేవారు. కర్బన సంయోగాల నిర్మాణాలను వెల్లడి చేయడానికి కర్బన రసాయన శాస్త్రవేత్తలు కృషి ప్రారంభించారు. 19వ శతాబ్దం చివరి భాగంలో వాటిని ప్రయోగశాలలో సంశ్లేషించటం కూడా మొదలు పెట్టారు.

BRAOU

## 9.5 రసాయన చికిత్స, కృత్రిమ ఔషధాలు

రసాయన చికిత్స మూడు దశలుగా ఉంటుంది. i) 1905లో ఎహర్‌లిష్ (Ehrlich), హాటా (Hata)లు సాల్‌వార్సాన్ (salvarsan) ఆవిష్కరించేవరకు తొలి అనుభావిక దశ. ii) 1935 వరకు దశ అప్పుడు డొమాక్ ప్రాంటోసిల్ (prontosil)ను ప్రవేశపెట్టాడు. iii) సల్ఫోనమైడ్ (sulphonamide)ల, ఆంటిబయాటిక్ (antibiotics)ల ఆధునిక యుగం చాలాకాలం నుంచి తెలిసిన సహజ మూలాల నుంచి శుద్ధ ఔషధాలను వేరుచేయడంతో బాటు ప్రయోగశాలలో సంశ్లేషించిన ఔషధాలు 19వ శతాబ్దం చివరికి రావడం మొదలయింది. మొదట్లో సంశ్లేషించినవి ఎసిటానిలైడ్, సాలిసిలిక్ ఆమ్లం (కోల్బే, 1818-1894), ఆంటిపైరిన్ (Antipyrine) (నార్, 1883), ఆస్పిరిన్ (Aspirin) (డ్రెసర్, 1899), బార్బిటాల్ (Barbital) (ఎమిల్ ఫిషర్, మెరింగ్, 1903) మొట్టమొదటి హార్మోన్ ఎడ్రినలిన్ (Adrenaline) (స్టోల్జ్, 1904) స్థానిక మత్తు (local anaesthetics) మందులు ప్రొకైన్, బెరియోకైన్ (procaine, beryocaine) (ఐన్‌హార్న్, 1901-04).

వ్యాధులు వ్యాధికారక పరాన్నజీవుల వల్ల కలుగుతాయనే లూయిపాశ్చర్ (1822-1895) భావాలు "రసాయన చికిత్స" లేదా రసాయనాలతో నయం చేయడం అనే యుగానికి దారితీసాయి. రసాయన చికిత్సకు తొలి పునాదులు పాల్ ఎహర్‌లిష్ (1854-1915) వేసాడు. రంగుల మాధ్యస్థాల (dye intermediates) మీద తన ప్రారంభ విజయం గురించి కలలు కంటూ, ప్రయోగించినప్పుడు i) వరణాత్మకంగా (selectively) విశిష్ట వ్యాధిని కలగజేసే పరాన్నజీవుల మీద దాడిచేసే ఔషధం రూపొందించడం సాధ్యమవుతుందా అని ఎహర్‌లిష్ ఆలోచిస్తూ ఉండేవాడు. ii) ఒకే ఒక పెద్ద మోతాదులో పరాన్నజీవుల (Parasites)న్నింటినీ నాశనం చేయడంలో "థెరాపియా మాగ్నా స్టెరిలాన్స్" (Therapia Magna Sterilans)ను కలగజేసే గరిష్ఠ ప్రభావం చూపే ఒక ఔషధాన్ని రూపొందించడం. ఈ భావాలు రసాయన చికిత్స రంగంలో ఇంకా అభివృద్ధులను ప్రేరేపించి, ఎహర్‌లిష్ చికిత్స కలలు నిజమయ్యాయి.

పరిశోధన కృషి వ్యక్తులు కాకుండా, శాస్త్రవేత్తల సముదాయాల, పారిశ్రామిక ప్రయోగశాలల సహకార కృషి వైపు మళ్లింది. 1909లో బార్గర్ (Barger), డాల్ (Dale)లు సహానుభూత-అనుకరణ ఎమైన్‌ల శ్రేణిలో రసాయన నిర్మాణం ప్రభావం గురించి మౌలిక పరిశోధనలు చేసారు. ఎహర్‌లిష్ ప్రయోగశాలల నుంచి, స్పైరోకీట్ నిరోధక ఆర్సెనికల్ (antispirochetal arsenical) ఔషధాలు జయప్రదంగా ఉపయోగించడంలో జరిగిన ఆవిష్కరణ ఇంకా అనేక ఆర్సెనికల్‌ల, మెర్క్యూరియల్‌లకు దారితీసింది. ఉదాహరణకు, 4-ఆర్సెనోఫినైల్ యూరియా (కార్బార్‌సోన్) (Carbarsone) అమీబియాసిస్‌లోను, కొన్ని కర్బన మెర్క్యూరియల్‌లు మూత్రకారులుగాను పనిచేస్తాయని కనుక్కొన్నారు. సంశ్లేషక సంయోగాలకు చికిత్స సూచిక అనే విలువలను ఎహర్‌లిష్ ఇచ్చాడు. ఇది గరిష్ఠ సహన మోతాదుకు, కనిష్ఠ నివారణ మోతాదుకు నిష్పత్తిని సూచిస్తుంది. ఈ నిష్పత్తి ఎక్కువయిన కొద్దీ ఆ ఔషధం ఎక్కువ సురక్షితంగాను, సమర్థవంతంగాను ఉంటుంది. పై అవసరాలను తీర్చడానికి సంశ్లేషక సంయోగాల కోసం ఎహర్‌లిష్ చాలా శ్రమపడి అన్వేషించాడు. ఇది రసాయన నిర్మాణానికి, జైవ ప్రభావానికి (biological effect) మధ్య ఉండే సంబంధం గురించిన విజ్ఞానానికి దారితీసింది. అతను అభివృద్ధి చేసిన "ఎహర్‌లిష్ 606" అనే కర్బన ఆర్సెనికల్, రసాయన నిర్మాణంలో 606 మార్పులు చేసిన తరవాత చేసినదని సూచిస్తుంది. ఈ శతాబ్ది మొదటి 40 సంవత్సరాలలో సురమిన్ అనే ట్రిపనో నాశక ఔషధం (Trypanocidal drug); క్లోరో క్విన్, ప్రిమాక్విన్ (Primaquine), ఎమైడోక్విన్ (Amidoquine) మొదలైన ఆధునిక మలేరియా నిరోధకాలు, ఉపయోగంలో ఉన్న హిస్టమిన్ నిరోధక ఔషధాలు కొన్ని, బాక్టీరియం ప్రతిరోధక సల్ఫోనమైడ్ ఔషధాలు, ఉపరితల క్రియాశీల అమోనియం పూతి నివారకాలు, క్షయ నిరోధక థయోసెమి కార్బజోన్‌లు వంటి ఔషధాల సంశ్లేషణ, అభివృద్ధి జరిగాయి.

ప్రోటోజోవా, స్పైరోకీట్‌ల వల్ల కలిగే వ్యాధులకు సంశ్లేషక రసాయన చికిత్స కారకాలు పనిచేస్తాయని కనుక్కున్నారు. బాక్టీరియంల సంక్రమణ మీద అవి ఎక్కువ ప్రగతి సాధించలేదు. సర్వాంగీణ (systemic) బాక్టీరియం వ్యాధులకు బాక్టీరియం నాశక, బాక్టీరియం నిరోధక ఔషధాలు తరవాత వచ్చాయి. జంతువులలోను మానవులలోను, ప్రమాదకరమైన సర్వాంగీణగ్రామ్ ధనాత్మక (Gram positive) బాక్టీరియం వ్యాధులను ఎరుపు రంగు పదార్థం 2, 4-డై ఎమైనో ఎజో బెంజీన్-4'-సల్ఫోనమైడ్ (ప్రాంటోసిల్) నయం చేయగలదని 1932లో డోమాక్ (Domagk) చేసిన ఆవిష్కరణ ఈ రంగంలో విపరీతమైన ఆసక్తి పుట్టించింది. ఈ రంగు పదార్థంలోని క్రియాశీల అనుఘటకం సల్ఫానిలమైడ్ అని గుర్తించిన తరవాత p-అమైనో బెంజీన్ సల్ఫోనమైడ్ నిర్మాణమున్న అనేక వేల సంయోగాలను తయారుచేసి, పరీక్షించారు. వాటిలో కొన్ని మాత్రమే వైద్యంలో ఆమోదించాలనుకొండి.



BRAOU

సల్ఫోనమైడ్ ఔషధాల బాక్టీరియం నిరోధక చర్యను p-ఎమైనోబెంజోయిక్ ఆమ్లం పూర్తిగా ప్రతిఘటిస్తుందని 1940లో వుడ్స్, ఫిల్డెస్ (Woods, Fildes)లు గమనించారు. ఒక ఔషధం గుర్తింపు పొందిన కణ జీవ క్రియోత్పన్నం జైవ సంశ్లేషణనుగాని, వినియోగాన్నిగాని ఆటంకపరచాలనే భావానికి ఇది దారి తీసింది. ఈ ప్రతి-జీవక్రియోత్పన్న సిద్ధాంతాన్ని (anti-metabolite theory) జయప్రదంగా వినియోగించుకోవడం ఫలితంగా క్షయ నిరోధక ఔషధాలుగా p-ఎమైనోసాలిసిలిక్ ఆమ్లం, ఐసోనిమజిడ్ (isonimazid)లను అభివృద్ధి చేయడం జరిగింది.

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 :**
రసాయన చికిత్స అనగా నేమి?

## 9.6 అంటిబయాటిక్‌ల యుగం —

అంటిబయాటిక్‌ల ఆవిష్కరణ మానవాళికి గొప్పవరం అయింది. రసాయన చికిత్స రంగాన్ని విస్తృత పరిచింది. ఒక సజీవ సూక్ష్మ జీవినుంచి లభించిన జీవన క్రియోత్పన్నం చాలా తక్కువ మొత్తాలలో కూడా ఇతర సజీవ సూక్ష్మజీవులకు హానికరంగా ఉండేది. అంటి బయాటిక్ (Antibiotic)లు ఇటీవలి బయలుదేరి, అభివృద్ధి చెందినప్పటికీ, నిజానికి అవి శతాబ్దాల నుంచి తెలిసినవే. రాచకురుపులకి (Carbuncles), కురుపులకి బూజుపట్టిన సోయా చిక్కుడు పెరుగు (moulded curd of soyabeans) నయం చేయగలదని చైనీయులకి తెలుసు. చెప్పుల మీద పెంచిన శిలీంధ్రం భారతదేశ మారుమూల పల్లెలలో వైద్యానికి ఉపయోగించేవారని అనేవారు. గత శతాబ్దం మధ్యలో కొన్ని క్రిములకు వ్యాధులను నయంచేసే శక్తి ఉందని గుర్తించినవాడు లూయి పాశ్చరే. *"ఉన్నత జంతువులు, మొక్కలలో కన్న నిమ్న జీవులలో జీవం జీవాన్ని నాశనం చేస్తుంది"* అని ఆయన అన్నాడు. సూక్ష్మ జీవులలో అటువంటి పరస్పర వైరుధ్యం అంటిబయాటిక్ రసాయన చికిత్సకు ఆధారం.

మొదటి అంటిబయాటిక్ పెనిసిలిన్ (penicillin) ఆవిష్కరణ ఫ్లెమింగ్ (Fleming) 1928లో యాదృచ్ఛికంగా చేసాడు. అతను స్టెఫిలోకోకస్ (Staphylococcus) అనే సూక్ష్మ జీవిని పెంచుతున్న వర్ధన ప్లేట్ (Culture plate)లో అది చూపవలసినంత పెరుగుదల చూపలేదని గమనించాడు. అంతకు ముందే ఆ ప్లేటు మీద కంటికి కనబడని సిద్ధబీజాల (Spores)ను ఉత్పత్తి చేసే శిలీంధ్రం దానిమీద స్థిరపడి, త్వరగా పెరిగి, స్టెఫిలోకోకస్ లను చంపే లేదా వాటి పెరుగుదలను నివారించే ఒక రసాయన పదార్థాన్ని అది స్రవించిందని తెలిసింది. సిద్ధబీజాలనుత్పత్తి చేసే శిలీంధ్రాన్ని పెనిసిలియం నొటేటం (*Penicillium notatum*) అని, అది ఉత్పత్తి చేసే రసాయన పదార్థం పెనిసిలిన్ అని గుర్తించారు.

పి.నొటేటమ్ నుంచి వచ్చిన ముడి పెనిసిలియం (Penicillium) గాలితం ఉష్ణమండల పూతి నివారకంగా ఉపయోగించవచ్చని ఫ్లెమింగ్ పేర్కొన్నాడు. 1930లో రైస్ట్రిక్ (Raistrick) ఆయన సహచరులు పి.నొటేటమ్ వర్ధన ప్రవాహి (Culture fluid)లో ఉన్న బాక్టీరియం నిరోధక కారకాన్ని వేరు చేసి, శుద్ధి చేయడానికి ప్రయత్నాలు చేసి విఫలమయ్యారు. ఫ్లెమింగ్ సూచనను 1940 వరకు ఎవరూ పట్టించుకోలేదు. ఆ సంవత్సరంలో ఫ్లోరీ, చైన్ (Florey and Chain) లు ఆ గాలితాల (filterate)ను తిరిగి పరీక్షించి, నీటిలో కరిగే పొడిని వేరు చేసారు. అంత వరకు తెలిసిన కృతక, రసాయన చికిత్స కారకాల కన్న దీని బాక్టీరియం నిరోధక ధర్మాలు చాలా ఎక్కువగాను, విషాక్తత తక్కువగాను ఉన్నాయి. ఈ పొడి పెనిసిలిన్‌లు అనేక సంయోగాలను మిశ్రమమని కనుక్కున్నారు. వాటిని వేరు చేసి, వాటి రసాయన నిర్మాణాలను నిర్ణయించారు. సరికొత్త కిణ్వన (Fementation), నిష్కర్షణ (extraction) సాంకేతిక విధానాలతో పెనిసిలిన్‌ను పెద్ద ఎత్తున తయారు చేసారు. పెనిసిలిన్ ఆవిష్కరణ మానవాళికి వరంగా వచ్చింది. ప్రత్యేకించి రెండో ప్రపంచ యుద్ధంలో గాయపడిన సైనికులకు వారి ప్రాణాలను కాపాడడానికి, తీవ్ర గాయాల వల్ల బాధను ఉపశమింప చేయడానికి ఇది లేకపోతే అవసరమయ్యే అవయవ ఛేదాలకు (amputations) నివారించడానికి పెనిసిలిన్ వరంగా పరిణమించింది. ఇది అంటిబయాటిక్ యుగానికి ప్రారంభం.

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
అంటిబయాటిక్‌లు అనగా నేమి?



BRAOU

# భాగం-10 : ఔషధ క్రియాశీలత, నిర్మాణం- క్రియాశీలత సంబంధం, ఔషధ ప్రయోగ విధానం ఆధారంగా ఔషధాల వర్గీకరణ

**విషయక్రమం**


10.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
10.2 పరిచయం
10.3 ఔషధ క్రియాశీలత ఆధారంగా ఔషధాల వర్గీకరణ
10.4 నిర్మాణం-క్రియాశీలత సంబంధం
10.5 ఔషధం ప్రయోగించే పద్ధతి
10.6 సారాంశం
10.7 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
10.8 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు


## 10.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

ఔషధ క్రియాశీలత (Pharmacological activity) ఆధారంగా ఔషధాల వర్గీకరణను విద్యార్థికి పరిచయం చేయడం, నిర్మాణం-క్రియాశీలత సంబంధం (Structure-activity relationship)ప్రాముఖ్యాన్ని వెల్లడిచేయడం, ఔషధ ప్రయోగ విధానాన్ని అతనికి తెలియజేయడం.

ఈ భాగంను పూర్తిగా అధ్యయనం చేసిన తరువాత మీరు -

* ఔషధ క్రియాశీలత ఆధారంగా ఔషధాలను వర్గీకరించగలగాలి.
* ఔషధ అణునిర్మాణం, క్రియాశీలతల మధ్యగల సంబంధాన్ని తెలుసుకోగలగాలి.
* ఔషధ ప్రయోగ పద్ధతులను క్షుణ్ణంగా అవగాహన చేసుకోగలగాలి.

B R A O U

## 10.2 పరిచయం

ఔషధాలను సాధారణంగా మొక్కలనుండి నిష్కర్షిస్తారు లేదా సంశ్లేషిత పద్ధతుల ద్వారా తయారుచేస్తారు. ఈ ఔషధాలన్నింటిని ఔషధ క్రియాశీలత ఆధారంగా వర్గీకరిస్తారు. ఔషధ అణునిర్మాణం ఔషధ క్రియాశీలతల మధ్య గల సంబంధాన్ని కనుగొన్నప్పటికి ఇంకా ఈ సంబంధాన్ని ఎంతగానో పరిశోధించవలసి యున్నది. ఔషధాన్ని ప్రయోగించే పద్ధతి అనేక అంశాలపై ఆధారపడియుంటుంది.

## 10.3 ఔషధ క్రియాశీలత ఆధారంగా ఔషధాల వర్గీకరణ

ప్రాచీన వృక్ష సంబంధ ఔషధాల క్రియాశీల ద్రవ్యాలను నిష్కర్షించడం, శుద్ధి చేయడం, వాటి శరీర ధార్మిక చర్యలను పరిమాణాత్మకంగా అంచనా కట్టడం జరుగుతుంది. ఈ విధంగా సహజ ఔషధాలను వాటి జైవక్రియల ఆధారంగా వర్గీకరించడం 18వ శతాబ్దంలో ప్రారంభమయింది. కండర సంకోచ నివారక (antispasmodic), పూతినివారక (antiseptic), విరోచనకారక (cathartic), వమనకారక (emetic) వంటి పదాలను స్కాటిష్ వైద్యుడు విలియం కుల్లెన్ (William Cullen) (1712-1790) వైద్యశాస్త్ర ఉపన్యాసాలలో ఉపయోగించడం జరిగింది. ఈ శతాబ్దంలో కృత్రిమ ఔషధాలు ప్రారంభం కావడంతో ప్రత్యేకించి ఉపయోగించే ఔషధాల సంఖ్య విపరీతంగా పెరిగింది. ఔషధాల జైవ క్రియాశీలత లేదా చికిత్సకు ఉపయుక్తతను గురించిన ప్రాగుక్తాలను ప్రయోగాత్మక ఆధారబద్ధం చేయడానికి, ఔషధ రసాయన శాస్త్రవేత్త ప్రయోగాత్మక జీవశాస్త్రం, ఔషధ శాస్త్రం, జంతు, మానవ

దీని తరవాత వేలాది సూక్ష్మజీవులను, వాటి జీవ క్రియోత్పన్నాలను మొదట పరిశీలించడంతో ప్రారంభమయి ప్రణాళికాబద్ధమయిన, ఎంతో పెద్ద ఎత్తున పరిశోధన జరిగింది. దీని ఫలితంగా ఎన్నో ముఖ్యమయిన ఆంటిబయాటిక్‌లను వేరుచేసారు. వీటిలో కొన్ని (స్ట్రెప్టోమైసిస్ గ్రీసియస్ (*Streptomyces griseus*) నుంచి శక్తివంతమైన క్షయనిరోధకం స్ట్రెప్టోమైసిన్ (వాక్స్‌మన్, 1944), ఎస్. వెనిజులె (*S. venezuelae*) నుంచి, టైఫాయిడ్ నిరోధక ఔషధం క్లోరాంఫెనికాల్ (బెక్ హోల్డర్, 1947), ఎస్. ఆరియోఫాసియన్స్ (*S. aureofaciens*) నుంచి క్లోరోటెట్రాసైక్లిన్ (డగ్గర్, 1948), ఎస్. రిమోసస్ (*S. rimosus*) నుంచి ఆక్సిటెట్రాసైక్లిన్ (ఫిన్ లే, కీఫర్, 1950), టెట్రాసైక్లిన్ (Tetracyclin) అనే విస్తృత పరిధి (broad spectrum) గల ఆంటిబయాటిక్‌లు స్ట్రెప్టోమైసిస్ వర్గనాల నుంచి లభించిన ఇతర ఉపయుక్త ఆంటిబయాటిక్‌లు ఎరిత్రోమైసిన్ (మాక్‌గైర్, 1952) ఎస్. ఎరిత్రియస్ (*S. erythreus*) నుంచి నియోమైసిన్ (వాక్స్‌మన్, 1949) ఎస్. ఫ్రాడియే (*S. fradiae*) నుంచి.

## 9.7 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు నేర్చుకొన్న అంశాలు -

1. మందు మొక్కల సాధారణ విషయాలు, ఆయుర్వేదం.
2. మెటీరియా మెడికా, ఫార్మకోపియాల అభివృద్ధి.
3. రసాయన చికిత్స, వైద్యంలో దాని అనువర్తన.
4. ఆంటిబయాటిక్‌ల సాధారణ విషయాలు, నవీన వైద్యంలో వాటి అనువర్తనాలు.

## 9.8 పదకోశం

1. ప్రోటోజోవా : మొక్కల వంటి రూపాలనుంచి, జంతువులవలె తిని ప్రవర్తించే వాటి దాకా ఉండే కణరహిత సూక్ష్మజీవులు.
2. స్పైరోకీట్‌లు : నమ్యత గల కవచంతో ఆవృతమైన, సర్పిలంగా మెలి తిరిగిన పొడవుపాటి ఏకకణ బాక్టీరియాలు.
3. గ్రామ్ ధన బాక్టీరియా : గ్రామ్ కారకం (క్రిస్టల్ వైలెట్ + అయోడిన్)తో నీలిరంగును పొందు బాక్టీరియా.
4. గ్రామ్ ఋణ బాక్టీరియా : గ్రామ్ కారకంతో రంగును పొందక సాఫ్రానిన్ లేదా ఇతర కారకాలతో రంగును పొందునవి.

## 9.9 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. ఎహర్‌లిష్ ముఖ్య పరిశోధనలను గురించి క్లుప్తంగా రాయండి.
2. మందు మొక్కలను గురించి చైనా చక్రవర్తి షెన్‌నుంగ్ పరిశోధనలను గురించి క్లుప్తంగా రాయండి.
3. భారతదేశ నాగరికతలో మందు మొక్కలను గురించిన ప్రాచీన రచనలను పేర్కొనండి.

**II. కింది ప్రశ్నకు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.**

1. మందు మొక్కలను గురించి క్లుప్తంగా, చరిత్రాత్మకంగా రాయండి.

## 9.10 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. రసాయన పదార్థాలను ఔషధాలుగా వాడి వ్యాధులను నయం చేయడాన్నే రసాయన చికిత్స అంటారు.
2. సూక్ష్మ జీవరాసుల ఏ జీవక్రియా ఉత్పన్నాలైతే అత్యల్ప పరిమాణాలలో కూడా ఇతర సూక్ష్మ జీవరాసులకు హాని కలిగించగలుగుతాయో వాటినే ఆంటిబయాటిక్‌లు అంటారు.

రచన : ప్రొ॥ ఎ.ఎస్.ఆర్. ఆంజనేయులు
అనువాదం : డా॥ ఆర్.ఎల్.ఎన్. శాస్త్రి



BRAOU

శరీరంలో ఔషధాల చర్య జీవరసాయన యాంత్రికాన్ని అధ్యయనం చేసాడు. ఔషధ శాస్త్రంలో క్రమబద్ధమైన అధ్యయనాలు శరీరంలోని వివిధ శరీర ధార్మిక యాంత్రికాల (physiological mechanisms) మీద ఔషధాల చర్యావిధానం, వాటి చికిత్స చర్య యాంత్రికం, వాటి తీవ్ర దీర్ఘకాలిక విషాక్తత, వాటి జీవ రసాయన భవితవ్యం (biochemical fate), నిర్మూలనలను అందుబాటులోకి తెచ్చాయి.

ఒక ఔషధం ఔషధ సంబంధ క్రియాశీలత వర్గీకరణకు సహేతుకమైన ఆధారాన్నిస్తుంది. ఈ విధంగా వాటిని బాధనివారకాలు (analgesics), మలేరియా పరాన్నజీవి మీద పనిచేసే మలేరియా ప్రతిరోధకాలు (antimalarials), హానికర బాక్టీరియంలను చంపే లేదా వాటి పెరుగుదలను తగ్గించే బాక్టీరియం ప్రతిరోధకాలు (antibacterials), బాధ తెలియకుండా మత్తును కలిగించే మత్తుమందులు (hypnotics), కేంద్రనాడీమండలం మీద పనిచేసే ప్రశాంతతను, నిద్రను కలిగించే హిప్నాటిక్స్, సెడెటివ్‌లు (sedatives), ట్రాన్‌క్విలైజర్‌లు (tranquilisers).

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 :**
మత్తుమందులు అనగా నేమి?

## 10.4 నిర్మాణం–క్రియాశీలత సంబంధం

19వ శతాబ్దంలో అనేక శుద్ధ ఔషధాలను చాలాకాలం నుంచి తెలిసిన వృక్షసంబంధ మూలాల నుంచి వేరు చేసారు. ప్రారంభ ఔషధాలలో అనేకం మార్ఫిన్ (Morphine), ఎట్రోపిన్ (atropine), క్వినైన్ (quinine) వంటి ఆల్కలాయిడ్‌లు. కర్బన రసాయన శాస్త్రవేత్తలు కర్బన సంయోగాల నిర్మాణాలను తెలుసుకోవడానికి పద్ధతులను అభివృద్ధి చేసారు. ఔషధ సంబంధ పరీక్షలు, చికిత్సలో ఉపయుక్తత, విషక్రియాశీలత వంటి వాటి శరీర ధార్మిక ధర్మాలను గురించి కొన్ని భావాలనిచ్చాయి. కొన్ని జైవ రీత్యా క్రియాశీల సంయోగాలలో కనిపించే కొన్ని నిర్మాణాత్మక ప్రమాణాలను అదే రకం ధర్మాలు గల ఇతర పదార్థాలలో కూడా కనుక్కొన్నారు. ఈ విధంగా నిర్మాణం, క్రియాశీలతకు దాని సంబంధం గురించి భావాలు ఈ శతాబ్దం తొలికాలంలో ప్రారంభమయ్యాయి.

1909లో బర్గర్ (Berger), డేల్ (Dale)లు సహానుభూత అనుకరణ (Sympathomimetic) ఎమైన్‌ల శ్రేణిలో వాటి శరీర ధార్మిక చర్య మీద రసాయన నిర్మాణం ప్రభావం గురించి మౌలికమైన పరిశోధన చేసారు. నిర్మాణం, ఔషధ ధర్మ క్రియాశీలత సంబంధాలు కొన్నింటి ఆధారంగా కర్బన రసాయన శాస్త్రవేత్త అనేక సంయోగాలను, వాటికి విశిష్ట చికిత్సాత్మక ఉపయోగం ఉండవచ్చనే ఆశతో తయారుచేస్తాడు. ఈ విధంగా తయారుచేసిన మిలియన్‌ల కొద్ది కర్బన సంయోగాలు క్షుణ్ణమైన ఔషధ ధర్మ పరీక్షలకు, రోగి సంబంధ మూల్యాంకన ప్రక్రియకు (clinical evaluation) మొదట జంతువుల మీద, చివరగా మానవుల మీద, గురికావాలి. వాటిలో చాలా తక్కువ శాతం మాత్రమే ఔషధస్థాయిని చేరుకుని విక్రయానికి వస్తాయి. పామాక్విన్ pamaquin), క్లోరోక్విన్ (chloroquin), ప్రిమాక్విన్ (primaquin) వంటి శక్తివంతమైన కృత్రిమ మలేరియా నిరోధకాలు, 20 పైనే హిస్టమిన్ నిరోధక (anti-histaminic) ఔషధాలు, కొన్ని బాక్టీరియం ప్రతిరోధక సల్ఫోనమైడ్ (sulphonamide) ఔషధాలు అభివృద్ధి చేయడం ఈ శతాబ్దం తొలిభాగంలో పెద్ద ఎత్తున, సంయోగాల సంశ్లేషణ, ఔషధ ధర్మ పరీక్షల ఫలితంగానే జరిగింది.

ఒక ఔషధం నిర్మాణాన్ని మార్పుచేయడం కొత్త ఔషధాలను ఉత్పత్తి చేయడానికి కొత్త మార్గమయింది. అటువంటి అభ్యాసాలు చేయడంలో ఆశ అసలు ప్రమాణం విషాక్తతను, దుష్ఫలితాలను తగ్గించి దాని ద్రావణీయత, బాష్పశీలత మొ. అభివృద్ధులు చేసి మంచి ఔషధాన్ని ఉత్పత్తి చేయడమే. ఔషధ క్రియాశీలత a) నిర్మాణాత్మకంగా విశిష్టమైనది (Structurally specific), లేదా b) నిర్మాణాత్మకంగా విశిష్టం కానిది (non-specific) కావచ్చు. నిర్మాణాత్మకంగా విశిష్టమైన క్రియాశీలత, ఆ ఔషధం ఒక కణ సంబంధ స్వీకర్తతో జరిపే పరస్పర చర్య మీద ఆధారపడినట్లు కనిపిస్తుంది. ఒక్కొక్కప్పుడు రసాయన నిర్మాణంగా చిన్నమార్పు కూడా తీవ్ర శరీర ధార్మిక ప్రభావాలను తీసుకురావచ్చు. అయితే లిపిడ్ అభిలక్షణాలున్న కణంలోని చాలా ముఖ్యభాగంలో ఔషధం జమ కూడడం వల్ల నిర్మాణాత్మక అవిశిష్ట చర్య కనిపిస్తుంది. రెండో ఉదాహరణలో ఒక కణ సంబంధ స్వీకర్త (Cellular receptor)కు విశిష్ట అధిశోషణ అంత ముఖ్యమైనదిగా కనిపించదు.

BRAOU

కొకా (ఎరిత్రోజైలాన్ కోకా) ఆకుల నుంచి కొకైన్‌ను వేరుచేయడం నుంచి, స్థానిక మత్తుమందుల (local anaesthetics) ఆవిష్కరణకు దారితీసిన పరిశోధన కృషి ఒక వైపు ఔషధాల రూపకల్పన, సంశ్లేషణలకు (drug design and synthesis) వేరొకవైపు నిర్మాణం - క్రియాశీలత సంబంధం గురించి తెలుసుకోవడానికి అణువిచ్ఛేదన జరపడానికి మహత్తర ఉదాహరణ. కొకైన్ (1) ఆల్కలాయిడ్ విలీనద్రావణం స్థానికంగా బాధ మొద్దుబారి పోయేట్లు చేస్తుందని ఆవిష్కరించినవాడు వోహ్లర్ (Wohler), దీన్ని కంటి శస్త్ర చికిత్సలో స్థానిక మత్తుమందుగా వాడడానికి ఇదే దారితీసింది.

కొకైన్ (cocaine) సరైన నిర్మాణాన్ని రూఢి చేయకముందే p–అమైనో బెంజోయిక్ ఆమ్లపు సరళ, ఇథైల్ ఎస్టర్ స్థానిక మత్తుమందు చర్య చూపిందని యాదృచ్ఛికంగా ఆవిష్కరించడం జరిగింది. ఈ విధంగా 1903లో ప్రవేశపెట్టిన సరళ ఔషధం బెంజోకెన్ (Benzocaine) (2) ఇంకా ఉపయోగంలో ఉంది. N,N-డై ఇథైల్ ఎమైనో ఇథనాల్‌తో p–అమైనో బెంజోయిక్ ఆమ్లపు ఎస్టర్ అయిన ప్రొకైన్ (Procaine) (3) కొకైన్‌కి పూర్వరూపం (Prototype). వాటి నిర్మాణంలో మౌలికమైన పోలికలున్నాయి. దీన్ని మంచి స్థానిక మత్తుమందుగా ఆమోదించారు. రెండు స్పష్టమైన అనుఘటకాల–ఆమ్లంభాగం, ఇథనాల్ ఎమైన్ భాగం- అన్ని సంభావ్య నిర్మాణాత్మక వైవిధ్యాలతో అనేక సంయోగాలను సంశ్లేషించారు. మత్తుపదార్థాలలో నిర్మాణం-క్రియాశీలత సంబంధం గురించి కొన్ని సూచనలకు ఈ పరిశోధనలు దారితీసాయి. అవి :

1) ఆమ్లం యొక్క ఏరోమాటిక్ వలయాన్ని ప్రతిక్షేపించవచ్చు.

2) ఎమైనో వర్గం కూడా ఆవశ్యకం కాదు. అది ఇథాక్సీ వర్గం వంటి ఈథర్ కావచ్చు.

3) పక్క గొలుసు (Side chain)లోని అలిఫాటిక్ క్షార నైట్రోజన్ నిర్మాణాత్మకంగా అవసరం కాదు. n–ఆల్కైల్ నిర్మాణంలో మార్పు ఉండవచ్చు. పిరిడొకైన్ (Pyridocaine) (4)లో వలె నైట్రోజన్ వలయంలో భాగం కావచ్చు.

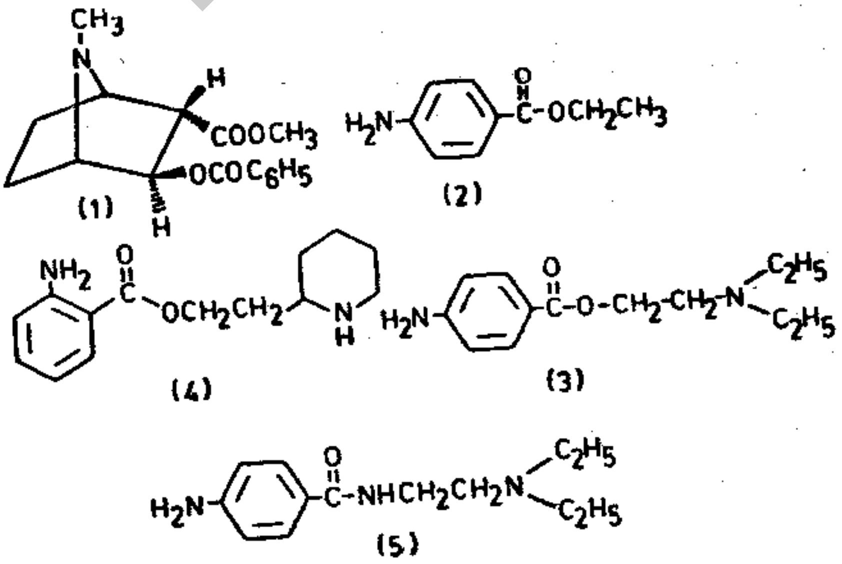
4) అలాగే పక్క గొలుసులో విస్తారమైన శాఖీభవనాన్ని (extensive branching) చేర్చినా ఔషధ క్రియాశీలత తగ్గదు.

5) క్షార ఎస్టర్ వర్గం కూడా అవసరం కాదని కనుక్కున్నారు. ఎందుకంటే ఎమైడ్ అయిన ప్రొకైన్ ఎమైడ్ (5) ఇంకా మత్తుపదార్థ క్రియాశీలత చూపింది. నిజానికి ఈ ఔషధానికి హృదయ జఠరిక (Cardiac ventricular) కండరం మీద కూడా దమన ప్రభావం (depressent effect) ఉంటుందని నిరూపించారు.

6) ఏరోమాటిక్ ఎమైన్, ఏలిఫాటిక్ ఆమ్లంతో ఏర్పడిన ఎనిలైడ్‌గా ఎమైడ్‌ను ఉత్క్రమణం (reversing) చేసి నిర్మాణాన్ని మార్పు చేయవచ్చని కూడా కనుక్కున్నారు.

స్థానిక మత్తుపదార్థ క్రియాశీలతకు నిర్మాణాత్మక అవసరాలు తక్కువగా ఉండడం ఇతర ఔషధాలకు వర్తించదు.

B R A O U



## 10.5 ఔషధం ప్రయోగించే పద్ధతి

ఒక ఔషధం ప్రయోగించడం, శరీరంలో సంపూరక (Complementary) స్వీకర్తకు శోషణ చెందడం, (absorption), చివరికి శరీరం నుంచి దాని విసర్జన (excretion)- వీటన్నింటిలో దాని భౌతిక ధర్మాలు ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయి. సజీవుల రవాణా వ్యవస్థ (transport system)లో ఉండే ద్రావణి నీరు కనక ఏ ఔషధానికైనా నీటిలో ద్రావణీయత (solubility) ముఖ్య కారకం. ఒక పదార్థం ద్రావణీయత- నీటిలోగాని, కొవ్వులు (fats), నూనెల (oils)లో గాని - ఆ ఔషధం ప్రయోగించే విధానాన్ని నిర్ణయిస్తుంది. శరీరం నుంచి త్వరితంగా విసర్జింపబడని సంయోగాలు శరీరంలోని కొవ్వులలో జమకూడతాయి. ఒక ఔషధం ఎక్కువకాలం నిలవ ఉండడం, అది నెమ్మదిగా విడుదల కావడం కొన్ని ఉదాహరణలలో లాభదాయకం కావచ్చు. ఉదాహరణకు, బై అల్లైల్ ఎమికాల్ (biallyl amicol) అనే శక్తిమంతమైన అమీబా నాశకం (amecide)శరీరంలో కొవ్వులో త్వరగాగాఢీకృతమయి, ఒక సంవత్సరమో ఇంకా ఎక్కువ కాలమో నెమ్మదిగా విడుదలవుతుంది. అది నెమ్మదిగా విడుదల కావడం వల్ల అది అమీబాలతో ఎక్కువ కాలంపాటు ఎడతెగకుండా స్పర్శకలిగి ఉంటుంది. అలాగే హార్మోన్ చికిత్సలో కొవ్వులో కరిగే స్టీరాయిడ్ ఔషధాలను తరచు, అవి నెమ్మదిగా విడుదల కావడం, ఎక్కువ కాలం చర్య చూపడంవల్ల, వాడతారు. పెనిసిలిన్‌ల వంటి సజల ద్రావణాల ఇంజక్షన్‌లు త్వరితంగా జీవి అంతటా పంపిణీ జరిగి, మూత్రపిండాల నుంచి త్వరితంగా విసర్జింపబడతాయి కూడా. అందువల్ల చికిత్సాపరంగా శక్తిమంతమైన రక్తస్థాయిలను నిలబెట్టడానికి ఇంజక్షన్‌లను క్రమబద్ధమైన అంతరాలలో పునరావృతం చెయ్యాలి.

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
**ఏ రకమైన ఔషధాలు రోగులపై ఎక్కువకాలం పనిచేస్తాయి?**

ఔషధాలను ద్రావణాలు, సిరప్‌లు (syrups), ఎమల్షన్‌లు (emulsions), మాత్రలు (tablets), పొడులు (powders), లేపనాలు (ointments) లేదా లోషన్‌ల (lotions) రూపంలో ప్రయోగిస్తారు. కోరిన చర్యావిధానానికి అనువుగా ఉండేందుకు సరైన రూపంలో ఉన్న ఔషధాన్ని ఎంచుకుంటారు. చర్మం, కన్ను, చెవి వంటి స్థానిక చర్యకు ఔషధాన్ని చర్యాస్థానంవద్ద పొడి, లేపనం, బిందువు (drops), లోషన్, పుక్కిలించేది (gargle), చప్పరించేది (lozenge) మొదలైన రూపాలలో ప్రయోగిస్తారు. సర్వాంగీణ చర్య (systemic action)కు ఔషధాలను అనేక విధాలుగా ప్రయోగిస్తారు. వాటిని పొడులు, మాత్రలు, మిశ్రమాలు (mixtures) లేదా గుళికల (capsules) రూపంలో నోటిలో వేయవచ్చు. అక్కడ మందు ఆహారనాళం, జఠరాంత్ర మార్గం (gastro-intestinal tract) ద్వారా శోషించబడుతుంది. మందు ఆహారవాహిక నుంచి శోషించబడక పోవడం గాని, నాశనమయిపోవడం గాని జరిగేట్లున్నా జఠరాంత్రనాళంలో మందు క్షోభ కలిగించేది అయినా, సత్వరచర్య అవసరమయినా, స్పృహలేని రోగికి చికిత్స చేసేప్పుడు గాని చర్మం ద్వారా, కండరాల ద్వారా లేదా సిరల ద్వారా ఇంజక్షన్‌ల రూపంలో పేరెంటిరల్ మార్గాన్ని ఉపయోగిస్తారు. సిరల ద్వారా ఖచ్చితమైన మొత్తంలో మందును సర్వాంగీణ ప్రసారం చెందించి త్వరగా పనిచేసేట్లు చెయ్యవచ్చు. కనక ఈ మార్గంలో మోతాదు ఎక్కువయితే ప్రమాదం. దాన్ని వెనక్కి తీయడం సాధ్యం కాదు. కండరాల ద్వారా అయితే మందు త్వరగా శోషించబడుతుంది. ఎందుకంటే కండరాలు ఎక్కువ ఉపరితల వైశాల్యాన్ని, రక్తనాళాలను అందిస్తాయి. సిరా మార్గంకన్న ఇది తక్కువ ప్రమాదకరమైనది. కొన్ని ఉదాహరణలలో మందు నాలుక కింద ప్రయోగిస్తారు. ఈ పద్ధతిలో మాత్రను నాలుక కింద ఉంచుతారు. అక్కడ అది నోటిలోని జిగురుత్వచం ద్వారా త్వరగా శోషించబడుతుంది. మందు జఠరాంత్ర మార్గంలో నాశనమయ్యే ప్రమాదమున్నప్పుడు ఈ పద్ధతి లాభదాయకంగా ఉంటుంది. పైన పేర్కొన్న పద్ధతులే కాక, కొన్ని మందులు హృదయ కండరం, ఎముక వంటి ప్రత్యేక స్థలాల వద్ద ప్రయోగించవలసి ఉంటుంది.

## 10.6 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు నేర్చుకొన్న విషయాలు –

1. ఔషధ క్రియాశీలత ఆధారంగా ఔషధాల వర్గీకరణ.
2. అణునిర్మాణం, ఔషధ క్రియాశీలతల మధ్య గల సంబంధం.
3. ఔషధాల ప్రయోగ పద్ధతులు.

## 10.7 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. ప్రొకైన్, కొకైన్‌కి పూర్వరూపంగా ఉంటుంది. ఈ వాక్యాన్ని ఎలా సమర్థిస్తారు?
2. సిరల (veins) ద్వారా మందు ప్రయోగించే పద్ధతి లాభ, నష్టాలేవి?

**II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. నిర్మాణం-క్రియాశీలత సంబంధం గురించి సంక్షిప్తంగా రాయండి.
2. మందులు ఎలా ప్రయోగిస్తారో క్లుప్తంగా రాయండి.

## 10.8 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. కేంద్ర నాడీమండలంపై పనిచేసి నిద్రను కలిగించు మందులనే మత్తుమందులు అంటారు.

2. కొవ్వులో కరిగే, శరీర కొవ్వులో నిలువగలిగియుండు ఔషధాలు నెమ్మదిగా జీవక్రియలలో వెలువడి ఎక్కువ కాలం రోగులపై పనిచేయగలుగుతాయి.

రచన : ప్రొ॥ ఎ.ఎస్.ఆర్. ఆంజనేయులు
అనువాదం : డా॥ ఆర్.ఎల్.ఎన్. శాస్త్రి

B R A O U

# ఖండం–5: మందు మొక్కలు మరియు సూక్ష్మజీవుల నుండి లభించే ఔషధాలు; సంశ్లేషణ ఔషధాలు

మొక్కలు అనేక రసాయనాలను వివిధ ఉద్దేశ్యాలతో తయారుచేసుకొంటాయి. వాటిలో కొన్ని మాతృక మొక్కలకు రక్షణను కల్పిస్తాయి. కొన్ని ఔషధాలుగా ఉపయోగపడుతున్నాయి. కాని రసాయన చికిత్స ఫలితంగా ఈ రోజులలో అనేక సంశ్లేషిత పదార్థాలు ఔషధాలుగా బహుళ అనువర్తనలోనికి వచ్చాయి. మొక్కలనుండి లభ్యమైన పదార్థాలను ఆయుర్వేదంలో ఔషధాలుగా వాడగా అల్లోపతిలో సంశ్లేషిత పదార్థాలు ప్రాముఖ్యతను పొందాయి. వ్యాధులు సోకిన తర్వాత చికిత్స చేసే బదులు వ్యాధిని పూర్తిగా నిర్మూలించడమే మేలైన వైద్య పద్ధతి. ఈ దిశలో టీకాలు ప్రముఖ పాత్రను వహిస్తాయి. ఎన్నో ఔషధాలు వాడుకలోనికి వచ్చినప్పటికీ క్రొత్త వ్యాధులు సంక్రమిస్తున్నాయి.

BRAOU

# భాగం–11 : బాధానివారిణులు

**విషయక్రమం**


11.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
11.2 పరిచయం
    11.2.1 మత్తు కలిగించే బాధా నివారిణులు
    11.2.2 మత్తు కలిగించని బాధా నివారిణులు
    11.2.3 ఏంటిపైరెటిక్‌లు
11.3 ఏంటిపైరిన్
11.4 ఆస్పిరిన్
11.5 పారాసిటమాల్
11.6 ఆక్సీఫినబ్యుటజోన్
11.7 పెథిడిన్
11.8 ఇబుప్రొఫెన్
11.9 సారాంశం
11.10 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
11.11 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు


## 11.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

బాధానివారణ ఔషధాల గురించి, వానిలో కొన్నింటి తయారీ పద్ధతులను, ఉపయోగాలను విద్యార్థికి తెలియజేయడం.

ఈ భాగంలోని విషయాలను చదివి, అవగాహన చేసుకొన్న తరువాత మీరు –

* బాధానివారిణులు, ఏంటిపైరెటిక్‌ల కొన్ని విషయాలను తెలిసికోగలగాలి.
* మత్తు కలిగించు, మత్తు కలిగించని అను రెండు రకాలుగా బాధానివారిణుల వర్గీకరణను తెలుసుకోగలగాలి.
* ఏంటిపైరిన్, ఆస్పిరిన్, పారాసిటమాల్, ఆక్సీఫినబ్యుటజోన్, పెథిడిన్, ఇబుప్రొఫెన్‌ల పారిశ్రామిక తయారీ పద్ధతులను ఇవ్వగలగాలి.

B R A O U

## 11.2 పరిచయం

నొప్పిని తొలగించు ఔషధాలే బాధా నివారిణులు (అనాల్జెసిక్‌లు). స్పృహను పోగొట్టకుండా బాధా నివారిణులు నొప్పిని కొద్దిగా తగ్గించవచ్చు లేక పూర్తిగా తొలగించవచ్చు. వీనిని రెండు తరగతులుగా వర్గీకరించవచ్చు. అవి మత్తుకలిగించే, మత్తు కలిగించని బాధానివారిణులు.

### 11.2.1 మత్తు కలిగించే బాధా నివారిణులు (Narcotic analgesics)

వీనినే బలమైన బాధానివారిణులు అంటారు. కేంద్ర నాడీమండలంపై (Central nervous system) పనిచేసి ఇవి తీవ్రమైన బాధనను తొలగిస్తాయి. ఓపియం ఆల్కలాయిడ్‌లే ప్రాచీనమైన, మత్తుకలిగించు మంచి బాధానివారిణులు. ఓపియం ఆల్కలాయిడ్‌లలో మార్ఫీన్ అతి ప్రాభావిత ఆల్కలాయిడ్. ఇవి దగ్గుబాధను తొలగిస్తాయి గాని శ్వాసను తగ్గించే ప్రమాదముంది. ఈ మందులను దీర్ఘకాలం వాడినచో ఎక్కువ పరిమాణంలోనే మందును తీసికొనవలసి వస్తుంది. ఈ మందుల వాడకాన్ని ఆపి వేసినచో బాధ కలగడం, చెమట పట్టడం, ఎక్కువ లాలాజలం ఏర్పడడం, హైపర్ వెంటిలేషన్ (hyper ventilation), విశ్రామం లేకపోవడం (restlessness), తికమకపడటం (confusion) జరుగుతుంది. కావున మత్తు కలిగించే బాధా నివారిణులు అలవాటు (addiction)ను కలుగజేస్తాయి.

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 :**
ఔషధ ప్రయోగ విలుపుదల ప్రభావాల (withdrawl effects)నగా నేమి?

### 11.2.2 మత్తు కలిగించని బాధ నివారిణులు

ఇవి మృదువైన (mild) బాధానివారిణులు. ఇవి తలనొప్పి వంటి స్వల్పమైన బాధలను తొలగిస్తాయి. ఇవి వాపులను తొలగించి, శరీర ఉష్ణోగ్రతను తగ్గించే గుణాన్ని కలిగియుంటాయి. మత్తు కలిగించే బాధానివారిణులకు వీనిలో ఏ ధర్మం లేదు.

### 11.2.3 ఏంటిపైరెటిక్‌లు

జ్వర స్థితిలో శరీర ఉష్ణోగ్రతను తగ్గించు కారకాలే ఏంటిపైరెటిక్‌లు. ఈ మందులు హైపోథాలమిక్ కేంద్రాలపై ప్రభావాన్ని చూపి బాహ్య రక్తనాళాలను వెడల్పుచేసి శ్వాసరేటును పెంచుతాయి. తత్ఫలితంగా శరీర ఉష్ణం కోల్పోబడి, ఉష్ణోగ్రత తగ్గుతుంది. శరీర సాధారణ ఉష్ణోగ్రతపై వీటికి ఎట్టి ప్రభావం లేదు.

వ్యాధి కారకంపై ఏంటిపైరెటిక్ ఎట్టి ప్రభావాన్ని చూపదు. కావున ఏంటిపైరెటిక్‌లు జ్వరాన్ని తగ్గించే మరియు వ్యాధికారకాలపై దాడి జరిపే సల్ఫామందులు, ఏంటిబయాటిక్‌లు, మలేరియా నివారక మందులచే ప్రతిక్షేపితమైనవి. ఎసిటైల్ సాలిసిల్ ఆమ్లం (ఆస్పిరిన్), పైరజోలోన్, ఎనిలీన్ ఉత్పన్నాలు అతి సాధారణంగా వాడబడే బాధా నివారిణులు మరియు ఏంటి పైరెటిక్‌లు. మొట్టమొదట వాడుకలోకి వచ్చిన పైరజోలోన్ ఉత్పన్నం ఏంటిపైరిన్. తదుపరి ఫినైల్ బ్యుటజోన్, ఆక్సీఫినైల్ బ్యుటజోన్ వాడుకలోనికి వచ్చినాయి. ఎసిటానిలైడ్, ఫినసెటిన్ (Phenacetin), పారాసిటమాల్ (Paracetamol) ఎనిలీన్ ఉత్పన్నాలే. పెథిడీన్, ఇబుప్రోఫెన్ ఇతర బాధానివారిణులు.

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
ఏంటిపైరెటిక్‌లు అనగా నేమి?

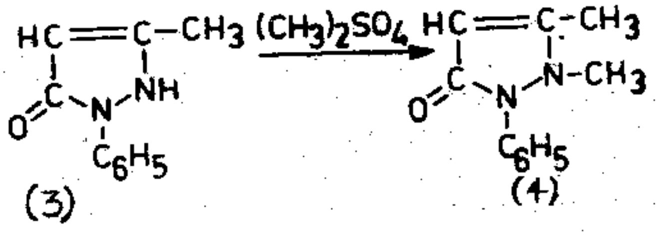
## 11.3 ఏంటిపైరిన్ (ఫినజోన్ లేక సెడాటిన్)

BRAOU

2, 3–డై మిథైల్–1–ఫినైల్–5–పైరజోలోన్ లేక ఏంటిపైరిక్ ఏంటిపైరెటిక్‌గా 1884లో వాడబడింది. అనాల్జెసిక్ ధర్మాల కారణంగా దీనిని ముఖ్యంగా బాధానివారిణిగానే వాడేవారు.

నార్ (Knorr) 1884ల ఏంటిపైరిన్‌ను మొట్టమొదటి సారిగా తయారుచేసాడు. ఈ పద్ధతే ప్రస్తుతం వాడుకలో ఉన్నది. ఫినైల్ హైడ్రజీన్ (1)ను ఇథైల్ ఎసిటో ఎసిటేట్ (2)తో సంఘననం చేయగా లభ్యమగు 3–మిథైల్–1–ఫినైల్ పైరజోలోన్ (3)ను మిథిలేషన్ చేస్తే ఏంటిపైరిన్ (4) లభ్యమవుతుంది.

$$\underset{(2)}{CH_3COCH_2COOC_2H_5} + \underset{(1)}{C_6H_5NHNH_2} \longrightarrow$$



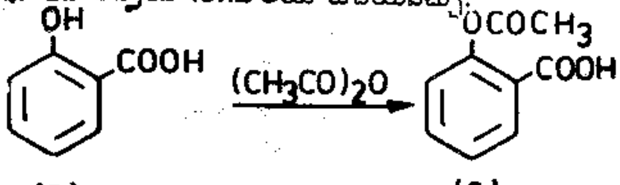
(3) (4)

ఏంటిపైరిన్ ఒక బలమైన అనాల్జెసిక్ మరియు వాపును (anti-inflammatory) తొలగించు కారకం. తెల్ల రక్తకణాలు చెడిపోవడం వంటి చెడు ప్రభావాల వల్ల ఈ మందును నేడు చాలా అరుదుగా వాడుతున్నారు.

## 11.4 ఆస్పిరిన్

గిల్మ్ (Gilm) ఎసిటైల్ సాలిసిలిక్ ఆమ్లాన్ని 1859లోనే కనుగొన్నప్పటికి, డ్రెసర్ (Dreser) దానిని ఒక ఔషధంగా 1899లోనే ప్రవేశపెట్టినాడు. ఇది అతి విస్తృతంగా వాడబడే ఒక ఏంటి పైరెటిక్ మరియు అనాల్జెసిక్. ఇది శరీర ఉపరితలానికి రక్తప్రసరణను పెంచి చెమటను హెచ్చిస్తుంది. తద్వారా శరీర ఉష్ణోగ్రత తగ్గి జ్వరము తగ్గిపోతుంది. ఒకప్పుడు ఆస్పిరిన్ మెదడుపై ప్రత్యక్షంగా పనిచేస్తుందని అనుకొనేవారు. కాని అది రక్తప్రసరణను లేక నీటి తుల్యత (water balance)ను మార్చి వాపుతో కూడిన నొప్పిని, గుండెదడ (throbing)ను, తగ్గిస్తుందని తలుస్తున్నారు. తలనొప్పి, కండర నొప్పులు, మడతలవద్ద కలిగే నొప్పులు అంటే ర్యుమాటిజం (Rheumatism) వంటి వ్యాధులను ఆస్పిరిన్ తగ్గిస్తుంది. శరీరం అంతర్భాగాలలో గల నొప్పులను ఇది తగ్గించలేదు.

ఉత్ప్రేరక పరిమాణ (Catalytic amount) సల్ఫ్యూరికామ్లం సమక్షంలో సాలిసిలిక్ ఆమ్లాన్ని (5) ఎసిటిక్ అన్ హైడ్రైడ్‌తో ఎసిటిలేషన్ చేసి ఆస్పిరిన్ (6)ను తయారుచేయవచ్చు.




(5) (6)

ఆస్పిరిన్ వాసనలేని తెల్లని స్ఫటిక పదార్థం. ఇది చేదుగా ఉంటుంది.

ఆస్పిరిన్ సేవించడంవల్ల కొందరికి రక్తప్రసరణ తగ్గడం, శ్వాస ఇబ్బందులు కలగడం జరుగుతుంది.

ఆస్పిరిన్ మృదు విషప్రభావం (mild poisoning)లో నోరు, గొంతు, కడుపులో నొప్పి కలగడం, శ్వాస ఇబ్బందులు, చురుకుగా ఉండకపోవడం, వాంతులు, చెవికి సంబంధించిన ఇబ్బందులు (ringing in the ears) సంక్రమిస్తాయి. దాని తీవ్రమైన విషప్రభావంలో జ్వరం రావడం, చెమట పట్టడం, కలత చెందడం, మత్తు రావడం, సైనోసిస్ (చర్మం నీలిరంగుగా మారడం) సంక్రమించడం, మూత్రపిండాలు సరిగా పనిచేయక పోవడం, శ్వాస ఇబ్బందులు కలగడం జరుగుతాయి. చివరిగా మరణం కూడా సంభవించవచ్చు.

ఆస్పిరిన్ మరియు ఇతర సాలిసిలేట్‌ల గాఢ ద్రావణాలు కణజాలాలను కరిగించవచ్చు (dissolve). ఆస్పిరిన్‌ను ఎక్కువ పరిమాణంలో వాడినచో జీర్ణాశయ గోడలపై దాడి జరిపి దాని గోడల నుండి రక్తం స్రవించేటట్లు చేస్తుంది.

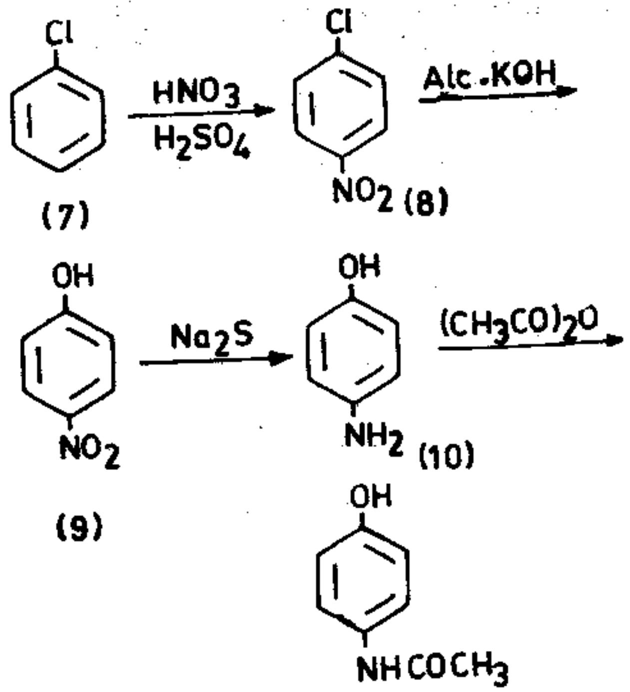
## 11.5 పారాసిటమాల్ (ఎసిటమినోఫెన్)

ఫినసెటిన్, ఎసిటానిలైడ్లు శరీరంలో పారాసిటమాల్‌గా మార్చబడుతుందని 1949లో కనుగొనబడింది. తత్ఫలితంగా ఫినసెటిన్‌కు బదులు పారాసిటమాల్‌ను వాడడం జరుగుతున్నది. పారాసిటమాల్ (p-అమైనోఫినాల్ ఎసిటైల్ ఉత్పన్నం) ఈ రోజుల్లో అతి సాధారణంగా వాడబడుతున్న ఏంటిపైరెటిక్.

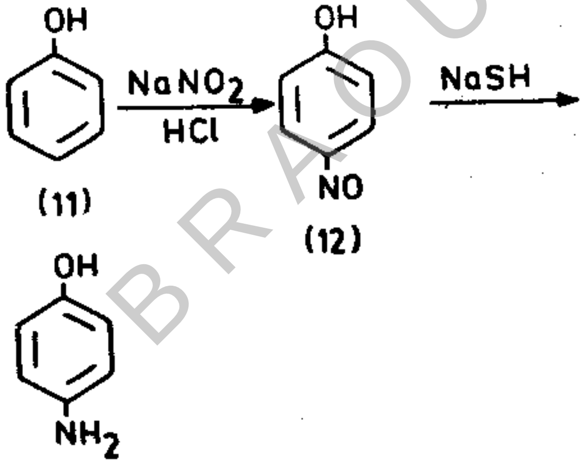
క్లోరోబెంజీన్ నుండి పారాసిటమాల్‌ను తయారుచేస్తారు. క్లోరోబెంజీన్ (7)ను నైట్రేషన్ చేసి p-క్లోరో నైట్రోబెంజీన్ (8)ను తయారుచేస్తారు. (8)ని ఆల్కహాల్‌లో కరిగిన KOHతో చర్య జరిపి p-నైట్రోఫినాల్ (9)గా మార్చుతారు. (9)ను $Na_2S$తో క్షయకరణం చేసినపుడు p-అమైనోఫినాల్ (10) ఏర్పడుతుంది. వేరే విధంగా ఫినాల్ (11)ను నైట్రోసేషన్ చేయగా ఏర్పడు p-నైట్రోసో ఫినాల్ (12)ను NaSHతో క్షయకరణం చేసిన p-అమైనోఫినాల్ (10) ఏర్పడుతుంది. p-అమైనోఫినాల్‌ను ఎసిటిక్ అన్ హైడ్రైడ్‌తో ఎసిటైలేషన్ చేసిన పారాసిటమాల్ (13) లభ్యమవుతుంది.



BRAOU




(13)




(10)

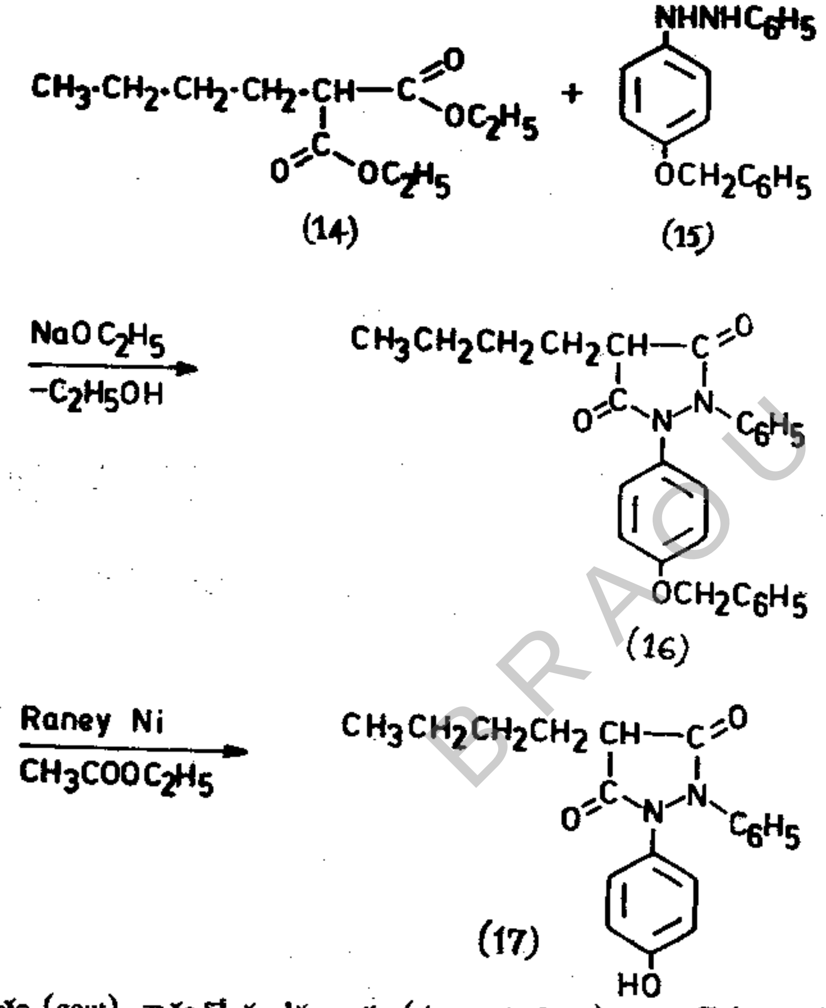
B R A O U

పారాసిటమాల్ ఒక అనల్జెసిక్ (బాధానివారిణి) మరియు ఏంటిపైరెటిక్. దీనికి నొప్పి తగ్గించే స్వభావం ఆస్పిరిన్ కన్నా తక్కువ. ఫినసెటిన్, ఎసిటానిలైడ్‌లతో పోల్చినపుడు మిథెమోగ్లోబినేమియా (methemoglobinemia) (రక్తంలోని వర్ణదమైన హిమోగ్లోబిన్ శ్వాసక్రియలో సరిగా పనిచేయని పరిస్థితి)ను కలుగజేసే ప్రభావం పారాసిటమాల్‌కు చాలా తక్కువ. దాదాపు ఈ ప్రభావం లేదనే చెప్పవచ్చు. పారాసిటమాల్‌ను ఎక్కువ పరిమాణంలో వాడినచో కాలేయం, మూత్రపిండాలు చెడిపోవచ్చు.

## 11.6 ఆక్సీఫెన బ్యుటజోన్ (1–p–హైడ్రాక్సీఫినైల్–2–ఫినైల్–4–బ్యుటైల్–3, 5–డై ఆక్సో పైరజోలిడిన్)

పైరజోలోన్ అనల్జెసిక్‌ల (ఉదా: ఏంటిపైరిన్) నిర్మాణాత్మక మార్పుల ఫలితంగానే ఆక్సీఫెనబ్యుటజోన్‌ను తయారుచేస్తారు.

n-బ్యుటైల్ మెలోనిక్ ఎస్టర్ (14)ను 1-p-బెంజైలాక్సీఫినైల్-2-ఫినైల్ హైడ్రజీన్ (15)తో సంఘనన చర్యకు లోను చేసినచో 1-p-బెంజైలాక్సీ ఫినైల్-2-ఫినైల్-4-బ్యుటైల్-3,5-డై ఆక్సో పైరజోలిడిన్ (16) ఏర్పడుతుంది. దీనిని రానే నికెల్ (Raney-Ni)తో చర్య జరిపితే ఆక్సీఫెన బ్యుటజోన్ (17) ఏర్పడుతుంది.



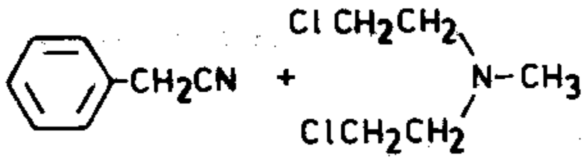

(14) (15) (16) (17)

వాతం (gout), వాతంతో కూడిన జ్వరం (rheumatic fever), ఆర్థ్రైటిస్ (arthitis) వంటి వ్యాధులకు ఆక్సీఫెనబ్యుజోన్ సమర్థవంతమైన ఔషధమే అయినప్పటికీ, విష స్వభావం (side effects) వల్ల వాడుక నుండి తొలగింపబడినది.

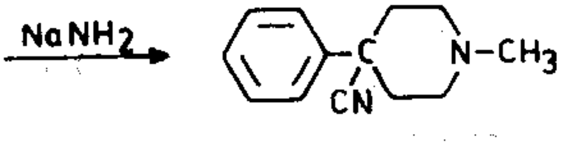
## 11.7 పెథిడిన్

దీనికి మెపరిడిన్ (meperidine), డెమరాల్ (demerol), డోలంటాల్ (dolantol), డోలంటిన్ (dolantin), ఐసోనిపెకెన్ (isonipecaine) అనే ఇతర పేర్లున్నాయి. 1939లో పెథిడిన్ ప్రవేశపెట్టబడింది. దీనికి గుర్తింపదగిన అనాల్జెసిక్ ధర్మాలున్నాయి.

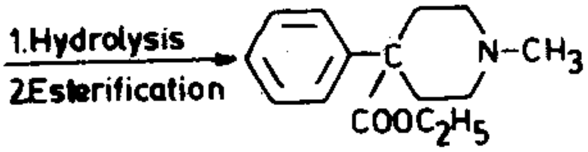
మిథైల్ బిస్-(2-క్లోరో ఇథైల్) ఎమిన్ (18)ను బెంజైల్ సైనైడ్ (19)తో సోడామైడ్ సమక్షంలో సంఘననం చేస్తారు. తత్ఫలిత నైట్రైల్ (20)ను జలవిశ్లేషణ చేసి, ఎస్టరిఫికేషన్ చేసినచో పెథిడిన్ (21) లభ్యమవుతుంది.



(19) (18)



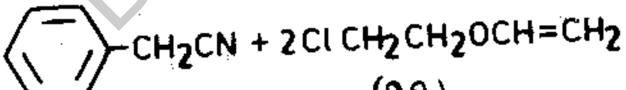
(20)



(21)

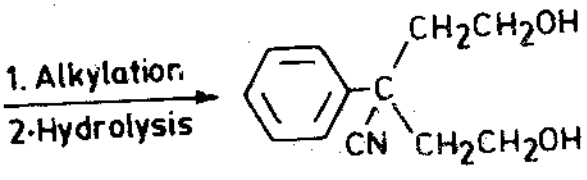
బిస్-(2-క్లోరో ఇథైల్) ఎమిన్ (18)నకు కన్నీటిని రప్పించే గుణం (lachrymatory) ఉన్న కారణంగా బెంజైల్ సైనైడ్‌ను 2-క్లోరో ఇథైల్ వైనైల్ ఈథర్‌చే ఆల్కైలేషన్ చేసే ప్రత్యామ్నాయ సంశ్లేషణ పద్ధతి అభివృద్ధి చేయబడింది. బెంజైల్ సైనైడ్‌ను 2-క్లోరో ఇథైల్ వైనైల్ ఈథర్ (22)చే ఆల్కైలేషన్ చేసి, తదుపరి జల విశ్లేషణ చేసినచో ఒక మధ్యస్థం (23) ఏర్పడుతుంది. ఈ మధ్యస్థాన్ని ఫాస్ఫరస్ పెంటాక్లోరైడ్, మిథైల్ ఎమీన్‌లతో చర్య నొందించినచో నైట్రైల్ (20) ఏర్పడుతుంది. ఈ నైట్రైల్ (20)ను జలవిశ్లేషణ చేసి, ఎస్టరిఫికేషన్ చేసినచో పెథిడిన్ (21) లభ్యమవుతుంది.

B R AOU

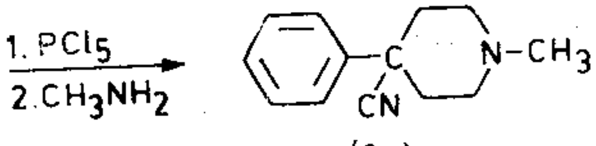


(22)

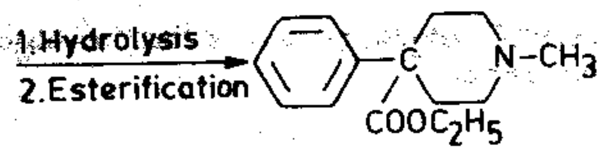
(19)



(23)



(20)



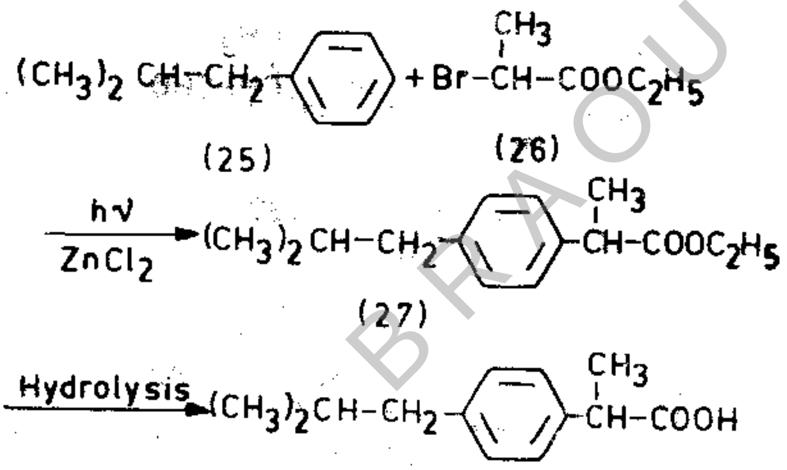
(21)

మార్ఫీన్‌కు అలవాటు పడినవారి (addicts)లో, దాని చెడు ప్రభావాల తీవ్రతను తగ్గించడానికి పెథిడీన్‌ను వాడతారు. పెథిడీన్ కూడా కొంతవరకు అలవాటును కలిగించు ఔషధమే.

## 11.8 ఇబుప్రోఫెన్

ఇబుప్రోఫెన్ (Ibuprofen) లేదా 2-(4'-ఐసోబ్యుటైల్ ఫినైల్) ప్రొపియోనిక్ ఆమ్లం (24)ను నొప్పులను, బాధలను నివారించే కారకంగా విస్తృతంగా వాడుచున్నారు.

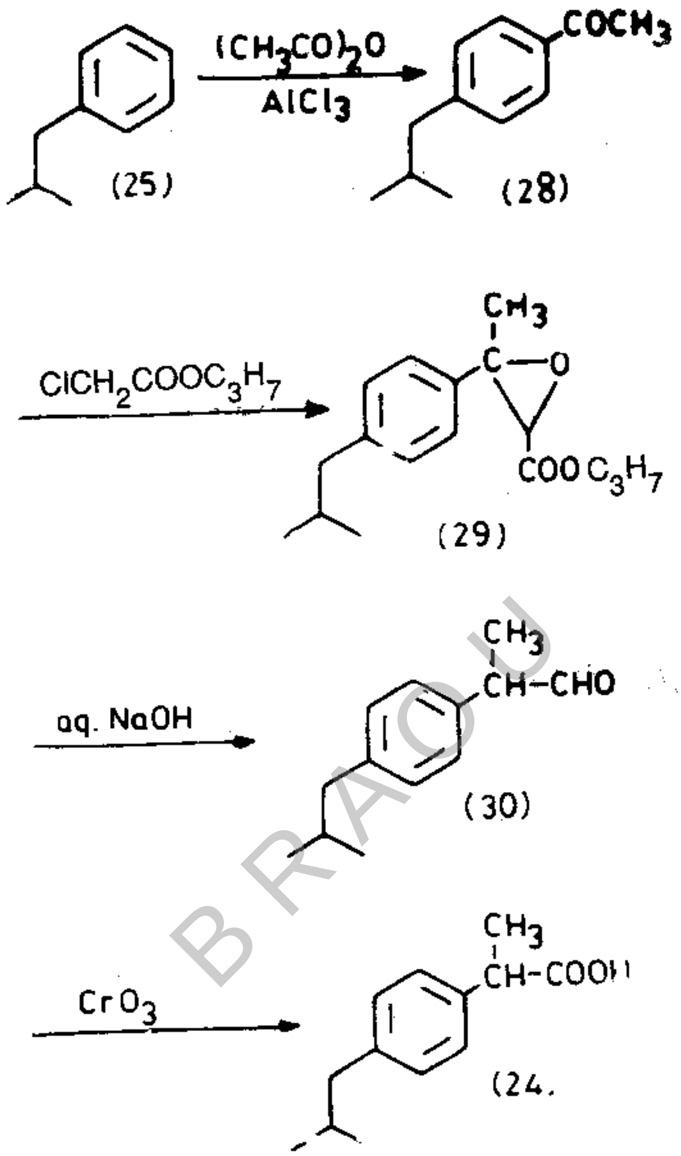
ఐసో బ్యుటైల్ బెంజీన్ (25)ను $ZnCl_2$ సమక్షంలో ఇథైల్-α-బ్రోమో ప్రొపియోనేట్ (26)తో కాంతి రసాయన చర్యకు లోను చేస్తారు. చర్యలో ఏర్పడిన ఎస్టర్ (27)ను జలవిశ్లేషణ చేసినచో ఇబుప్రోఫెన్ (24) లభ్యమవుతుంది.



(24)

ప్రత్యామ్నాయ సంశ్లేషణ, ఫ్రీడల్-క్రాఫ్ట్ చర్యతో మొదలవుతుంది. ఈ చర్యలో ఐసోబ్యుటైల్ బెంజీన్ (25)ను ఎసిటిక్ అన్ హైడ్రైడ్‌తో చర్యనొందించిన p-ఐసో బ్యుటైల్ ఎసిటోఫినోన్ (28) ఏర్పడుతుంది. ఎసిటోఫినోన్ (28)ను సోడియం ఇథాక్సైడ్ సమక్షంలో ఇథైల్ క్లోరో ఎసిటేట్‌తో సంఘననపరిచిన ఒక సైక్లిక్ ఈథర్ (29) ఏర్పడుతుంది. సైక్లిక్ ఈథర్‌ను NaOH జలద్రావణంతో చర్య జరిపినచో ఇబు ప్రొఫెన్ (24) లభ్యమవుతుంది.

తక్కువ పరిమాణంలో ఇబుప్రోఫెన్, ఆస్పిరిన్ వలె మంచి ఔషధం. డిస్పెప్సియా (Dyspepsia) వ్యాధితో బాధపడే రోగులు సైతం దీనిని భరిస్తారు.




B R A O U

## 11.9 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు కింది విషయాలను నేర్చుకొన్నారు.

1 బాధానివారిణుల, ఆంటిపైరెటిక్‌ల సాధారణ విషయాలు.
2. మత్తు కలిగించు, మత్తు కలిగించని రకాలుగా బాధా నివారిణుల వర్గీకరణ.
3. ఏంటిపైరిన్, ఆస్పిరిన్, పారాసిటమాల్, ఆక్సీఫిన బ్యుటజోన్, పెథిడిన్, ఇబుప్రోఫెన్‌ల పారిశ్రామిక తయారీ పద్ధతులు.

## 11.10 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.
1. ఏంటిపైరెటిక్‌లపై వివరణ నివ్వండి.
2. ఏంటిపైరిన్ సంశ్లేషణను తెలపండి.
3. క్లోరోబెంజీన్ నుండి పారాసిటమాల్‌ను తయారుచేయడంలో గల వివిధ అంచెలను వర్ణించండి.
4. ఆక్సీఫిన బ్యుటజోన్‌ను ఎట్లు తయారుచేస్తారు?
5. మత్తు కలిగించే బాధా నివారణుల ప్రయోగ విలువుదల ప్రభావాలనగా నేమి?

II. కింది ప్రశ్నకు 30 పంక్తులలో సమాధానాన్ని రాయండి.
1. పెథిడిన్‌ను తయారుచేయు ముఖ్యమైన పద్ధతులను వర్ణించండి.
2. ఇబుప్రోఫెన్ సంశ్లేషణను తెలపండి.

## 11.11 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. అలవాటును కలుగజేసే ఔషధాల ప్రయోగోత్తర ఫలితాలైన బాధ కలగడం, చెమట పట్టడం, ఎక్కువ లాలాజలం ఊరడం, హైపర్ వెంటిలేషన్, విశ్రామం లేకపోవడం, తికమక పడడం వంటి లక్షణాలనే ఔషధ ప్రయోగ విలువుదల ప్రభావాలంటారు.

2. జ్వరం ఉన్నప్పుడు శరీర ఉష్ణోగ్రతను తగ్గించు ఔషధాలనే ఆంటిపైరెటిక్‌లు అంటారు. సాధారణ శరీర ఉష్ణోగ్రతపై ఈ ఔషధాలకు ఎట్టి ప్రభావముండదు.

రచన : డా॥ సయ్యద్ గౌస్ పీరాన్
అనువాదం : డా॥ వై. పద్మారెడ్డి

BRAOU

# భాగం–12 : సమ్మోహకాలు, ఉపశమనకారులు, ప్రశాంతకారులు

విషయక్రమం

12.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
12.2 పరిచయం
12.3 ఉపశమనకారులు,సమ్మోహనాలు
12.4 బార్బిట్యురేట్ లు
12.5 బార్బిటాల్ తయారీ
12.6 ప్రశాంతకారులు
12.7 డయజెపామ్
12.8 సారాంశం
12.9 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
12.10 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 12.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

సమ్మోహకాలు (Hypnotics), ఉపశమనకారులు (Sedatives), ప్రశాంతకారులు (Tranquilisers), బార్బిట్యురేట్ లు (Barbiturates) అనే పదాలను, వాటి ఉపయోగాలు, దుర్వినియోగాలను విద్యార్థికి పరిచయం చేయడం.

ఈ భాగం సంపూర్ణ అధ్యయనం తదుపరి మీరు –

- సమ్మోహకాలు, ఉపశమనకారులను వర్ణించగలగాలి.
- కొన్ని బార్బిట్యురేట్ ల అణునిర్మాణాలను, బార్బిటాల్ సంశ్లేషణను ఇవ్వగలగాలి.
- కొన్ని ప్రశాంత కారులను గుర్తుంచుకొని డయజెపామ్ సంశ్లేషణను తెలుపగలగాలి.

B R A O U

## 12.2 పరిచయం

కేంద్ర నాడీమండలాన్ని ప్రభావితం చేయు ఔషధాలు అనేకం ఉన్నాయి. వాటిలో కొన్ని మనోబిగువును తగ్గించగా, కొన్ని ప్రశాంతతను కలుగ చేస్తాయి, ఇతర ఔషధాలు నిద్రను ప్రేరేపిస్తాయి.

## 12.3 ఉపశమనకారులు, సమ్మోహకాలు

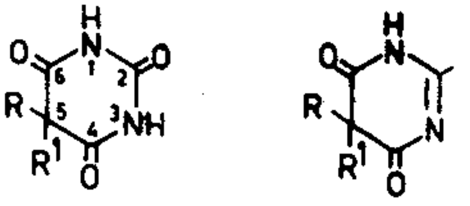
నిర్మలంగా ఉండే ప్రభావాన్ని ప్రేరేపించి, తరవాత విశ్రాంతినిచ్చే కర్బన పదార్థాలను ఉపశమనకారులు ఉంటారు. ఇవి సాధారణంగా నిద్రపుచ్చవు. వీటిని సాధారణంగా ఉద్రేకాన్ని (excitement) తగ్గించడానికి ఉపయోగిస్తారు. అలా కాకుండా సమ్మోహకాలు, బాధవల్లగాని, దురద (itching) వల్లగాని నిద్రలేమితనం కలిగినప్పుడు నిద్రపుచ్చుతాయి. సాధారణంగా ఒకే మందు ఉపశమన కారక, సమ్మోహక ధర్మాలు రెండూ ప్రదర్శిస్తుంది. ఒక మందు తక్కువ మోతాదులో ఉపశమనకారిగాను, ఎక్కువ మోతాదులో సమ్మోహకంగాను పనిచేయవచ్చు. ఉపశమనకారులను, ఉద్రేకం, అధిక రక్తపుపోటు (hypertension), ఇతర గుండె జబ్బుల పరిస్థితులలో ఉపయోగిస్తారు. సమ్మోహక ఔషధాల ఉపయోగం నిద్రలేమితనం రకంపైద ఆధారపడుతుంది. సమ్మోహక, ఉపశమనకారకాలను తరచు మానసిక చికిత్సలోను (Psychiatry), మత్తుమందు ఇచ్చేముందు (Preanaesthetic) కూడా వాడతారు. ఈ మందులను ఎక్కువ కాలం వాడితే అలవాటుగా మారడం, వాటి మీద ఆధారపడడం సంభవిస్తాయి.

ఉపశమనకారులను, సమ్మోహకాలను మూడు శీర్షికల కింద వర్గీకరించవచ్చు : i) బార్బిటురేట్‌లు, ii) బార్బిటురేట్‌లు కానివి, iii) అప్రధాన ప్రశాంతకారులు.

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 :**
**ఉపశమనకారులను సమ్మోహకాల నుండి భేదపరచండి.**

## 12.4 బార్బిటురేట్‌లు

బార్బిటురేట్‌లు అతి తరచుగా ఉపయోగించే ఉపశమన కారక– సమ్మోహక ఔషధాలు. ఇవి బార్బిటురిక్ ఆమ్లం (1) వ్యుత్పన్నాలు. ఇది మెలోనైల్ యూరియా అనే చక్రీయ యురైడ్ (cyclic ureide). ఇది కీటోరూపం (1)లో గాని ఇనాల్ రూపంలో (2)గాని ఉండవచ్చు.



(1) $R = R^1 = H$ (2)

అప్రతిక్షేపిత బార్బిటురిక్ ఆమ్లానికి సమ్మోహక ధర్మాలేవీ ఉండవు. బార్బిటురిక్ ఆమ్లంలో 5వ స్థానం వద్ద ఆల్కైల్ వర్గాలతో ప్రతిక్షేపణ జరిగితే ఆ సంయోగానికి ఉపశమనకారక– సమ్మోహక ధర్మాలు వస్తాయి. వాటి శరీర ధార్మిక ప్రభావం ఎంతకాలం ఉండేది, ప్రతిక్షేపణ తీరు (substitution pattern)ను బట్టి ఉంటుంది. కొన్ని ముఖ్య బార్బిటురేట్‌లను పట్టిక 12.1లో ఇవ్వడమైంది. వీటిని, వాటి చర్య కాలావధి ఆధారంగా వర్గీకరించడం జరిగింది.

అధిక రక్త పీడనంతో పాటు పాటు ఉండే దిగులు (anxiety), బిగువు (tension) పరిస్థితులలో నిద్ర అవసరమయినప్పుడు బార్బిటురిక్ ఆమ్ల వ్యుత్పన్నాలను విస్తారంగా వాడతారు. బార్బిటురేట్‌లను ఈడ్పు వ్యాధి నిరోధక (anti-convulsant drugs) ఔషధాలుగా కూడా ఉపయోగిస్తారు. వాటిలో కొన్నింటిని తక్కువకాలం జరిగే శస్త్ర చికిత్సలకు మత్తుమందులుగా కూడా వాడతారు.

BRAOU

బార్బిటురేట్‌లు మద్యం సేవించే వారి (alcoholics) మీద, శ్వాస ఇబ్బందులు (respiratory)న్న రోగుల మీద విషమ (adverse) ప్రభావాలు చూపుతాయి. బార్బిటురేట్‌లు కొంతమంది రోగులలో అలవాటు పడేట్లు చేయవచ్చు.

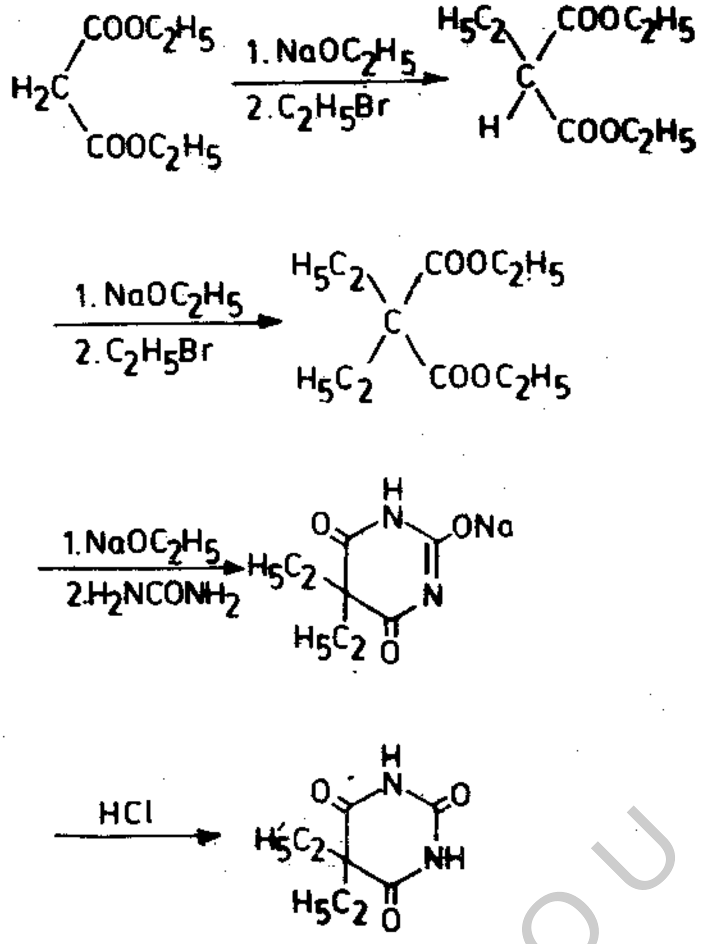
## 12.5 బార్బిటాల్ తయారీ (5,5–డై ఇథైల్ బార్బిటురిక్ ఆమ్లం)

బార్బిటాల్ దీర్ఘకాలికంగా పనిచేసే బార్బిటురేట్‌లలో ఒకటి. దీన్ని మెలోనిక్ ఎస్టర్‌తో మొదలు పెట్టి తయారుచేస్తారు. ఒక్కొక్కసారి ఒక ఆల్కైల్ వర్గాన్ని ప్రవేశపెట్టి మెలోనిక్ ఎస్టర్ డై ఆల్కైలేషన్ రెండు దశలలో జరుపుతారు. డై ఇథైల్ మెలోనేట్, యూరియాతో సంఘననం చెందడం వల్ల బార్బిటాల్ (barbital) (3) ఏర్పడుతుంది.

## పట్టిక - 12.1 కొన్ని ముఖ్య బార్బిటురేట్‌లు

| చర్య | మామూలు/వాడుక పేరు | రసాయననామం | R | $R_1$ |
|---|---|---|---|---|
| 1. దీర్ఘకాలికంగా పనిచేసే బార్బిటురేట్‌లు | బార్బిటాల్ (వి) | 5,5-డై ఇథైల్ బార్బిటురిక్ ఆమ్లం | ఇథైల్ | ఇథైల్ |
| | మెఫోబార్బిటాల్ | 5-ఇథైల్ 1-మిథైల్ 5-ఫినైల్ బార్బిటురిక్ ఆమ్లం | ఇథైల్ (1-మిథైల్ కూడా) | ఫినైల్ |
| | ఫినోబార్బిటాల్ | 5-ఇథైల్ 5-ఫినైల్ బార్బిటురిక్ ఆమ్లం | ఇథైల్ | ఫినైల్ |
| 2. మధ్యకాలిక చర్య | అమోబార్బిటాల్ | 5-ఇథైల్ 5-ఐసోపెంటైల్ బార్బిటురిక్ ఆమ్లం | ఇథైల్ | ఐసోపెంటైల్ |
| | బ్యుటెథాల్ | 5-n-బ్యుటైల్ 5-ఇథైల్ బార్బిటురిక్ ఆమ్లం | ఇథైల్ | n-బ్యుటైల్ |
| 3. కొద్దికాలం పనిచేసేవి | హెప్టాబార్బిటాల్ | 5-(1-సైక్లోహెప్టీన్-1-ఇల్) 5-ఇథైల్ బార్బిటురిక్ ఆమ్లం | ఇథైల్ | సైక్లో-హెప్టీన్-1-ఇల్ |
| | పెంటోబార్బిటాల్ సోడియం | 5-ఇథైల్ 5-(1-మిథైల్ బ్యుటైల్) బార్బిటురిక్ ఆమ్లం | ఇథైల్ | ఐసోపెంటైల్ |
| 4. చాలా తక్కువ కాలం పనిచేసేవి | హెక్సోబార్బిటాల్ సోడియం | 5-(1-సైక్లోహెక్సీన్-1-ఇల్) 1,5-డై మిథైల్ బార్బిటురిక్ ఆమ్లం | మిథైల్ | 1-సైక్లోహెక్సెనైల్' 1-మిథైల్ |

BRAOU

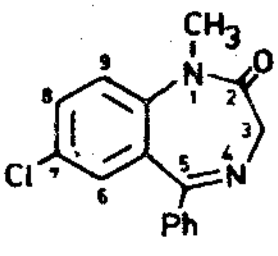


(3)

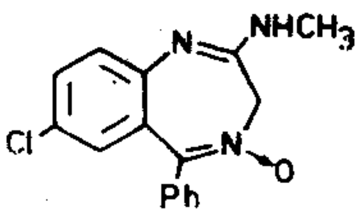
## 12.6 ప్రశాంతకారులు

మనోవ్యాకులతను, బిగువును తగ్గిస్తాయిగాని, ఉపశమనాన్ని ఇవ్వని పదార్థాలు ప్రశాంతకారులు. డయజెపామ్ (4), క్లోర్‌డయజెపాక్సైడ్ (chlordiozepoxide), (5) ఆక్సజెపామ్ (oxazepam), (6) వంటి బెజోడయజెపిన్‌లు (benzodiazepines) ఈ రకానికి చెందుతాయి.

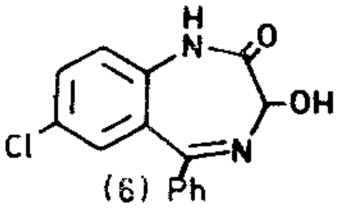
**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
ప్రశాంతకారులు అనగా నేమి?



(4)



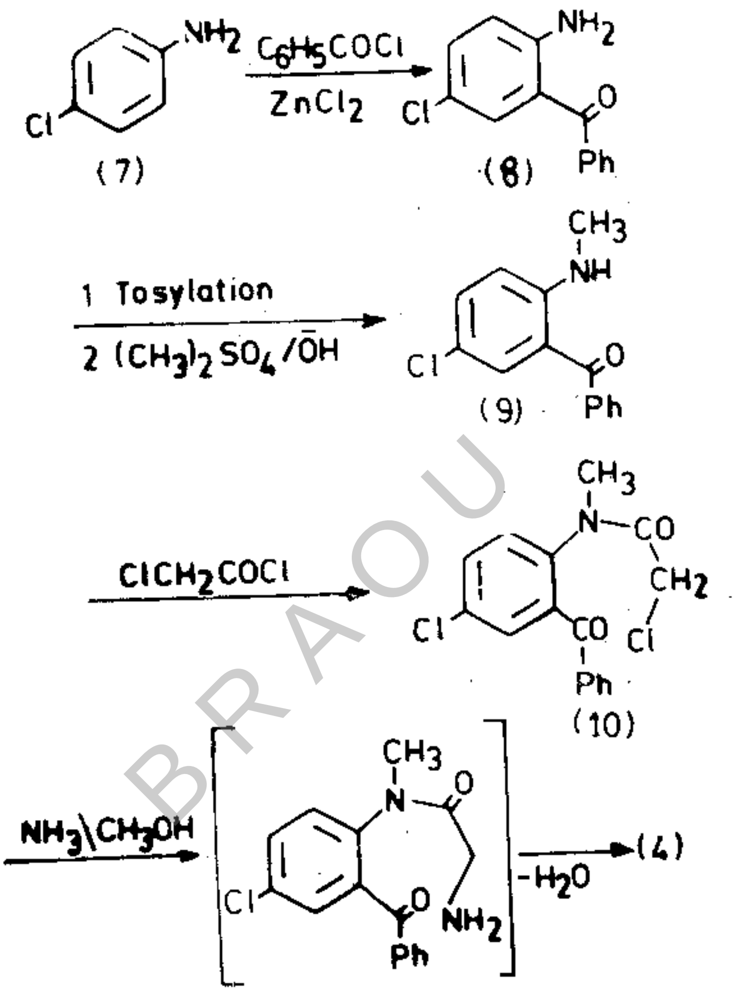
(5)



(6)

## 12.7 డయజెపామ్

డయజెపామ్ (7-క్లోరో 1,3-డై హైడ్రో 1-మిథైల్ 5-ఫినైల్ 2 H-1,4-బెంజో డయజెపిన్-2-ఓన్) (4) కింది విధంగా తయారుచేస్తారు. p-క్లోరో ఎనిలిన్ (7)ను జింక్ క్లోరైడ్‌ను సంఘనన కారకంగా ఉపయోగించి, బెంజోయిల్ క్లోరైడ్‌తో అభిచర్య జరిపితే 2-బెంజోయిల్ 4-క్లోరో ఎనిలిన్ (8) వస్తుంది. (8)ని టోసైలేషన్ (Tosylation) జరిపి తరవాత క్షార పరిస్థితులలో డైమిథైల్ సల్ఫేట్‌తో అభిచర్య జరిపితే 2-మిథైల్ ఎమినో-5-క్లోరో బెంజోఫినోన్ (9) వస్తుంది. దీన్ని క్లోరో ఎసిటైల్ క్లోరైడ్‌తో అభిచర్య జరిపితే క్లోరో కీటోన్ (10) వస్తుంది. ఇది మిథనాలిక్ అమోనియాతో చర్య జరిపి డయజెపామ్ (4)ను ఇస్తుంది.




డయజెపామ్ రంగు, వాసన లేని స్ఫటికాకార సంయోగం. ద్రవీభవన స్థానం 131°C. క్లోరోఫామ్, ఇథనాల్ లో సులువుగా కరుగుతుంది, కాని నీటిలో చాలా తక్కువగా కరుగుతుంది.

మద్యం మానేసినప్పుడు (alcohol withdrawal) కలిగే బిగువును, మనోవ్యాకులతను తగ్గించడానికి డయజెపామ్ ప్రత్యేకంగా ఉపయుక్తంగా ఉంటుంది.

అస్థిపంజర కండర ఈడ్పులు (skelctal muscle spasms), గిల గిల కొట్టుకునే జబ్బు (convulsions)ల చికిత్సలో అనుబంధ ఔషధంగా (adjunct) కూడా వాడతారు.

## 12.8 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు నేర్చుకొన్న విషయాలు –

1. సమ్మోహనాలు, ఉపశమనకారులకు సంబంధించిన కొన్ని సాధారణ విషయాలు.
2. కొన్ని బార్బిటురేట్‌ల నిర్మాణం, బార్బిటాల్ సంశ్లేషణ.
3. ప్రశాంతకారులకు సంబంధించిన కొన్ని విషయాలు, డయజెపామ్ సంశ్లేషణ.

## 12.9 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. అమోబార్బిటాల్ సంశ్లేషణ విధానాన్నివ్వండి.
2. వివిధ రకాల బార్బిటురేట్‌ల గూర్చి రాయండి.

**II. కింది ప్రశ్నకు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.**

1. డయజెపామ్ సంశ్లేషణను తెలపండి.

## 12.10 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. నిర్మల ప్రభావాన్ని ప్రేరేపించి ఉపశమనను, విశ్రాంతినిచ్చే ఔషధాలను ఉపశమనకారులంటారు. నిద్రను కలుగజేయు ఔషధాలను సమ్మోహనాలంటారు. ఒకే ఔషధం తక్కువ మోతాదులో ఉపశమనకారిగా, ఎక్కువ మోతాదులో సమ్మోహనంగా పనిచేయవచ్చు.

2. మనోవ్యాకులతను, బిగువును తగ్గించి ఉపశమనాన్ని గాని, నిద్రను గాని కలుగజేయని ఔషధాలను ప్రశాంతకారులంటారు.

రచన : ప్రొ॥ పి.ఎస్. రావు
అనువాదం : డా॥ ఆర్.ఎల్.ఎన్. శాస్త్రి

BRAOU

# భాగం–13 : మలేరియా నివారిణులు

విషయక్రమం

13.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
13.2 పరిచయం
13.3 సహజ మలేరియా నివారిణులు
13.4 సంశ్లేషిత మలేరియా నివారిణులు
    13.4.1 8–అమైనో క్వినోలిన్‌లు
    13.4.2 4–అమైనో క్వినోలిన్‌లు
    13.4.3 ఎక్రిడిన్ ఉత్పన్నాలు
    13.4.4 బైగ్వానైడ్ ఉత్పన్నాలు
13.5 సారాంశం
13.6 పదకోశం
13.7 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
13.8 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 13.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

మలేరియా వ్యాప్తికి కారణాలు, దాని నివారణ కుపయోగించే, సమ్మేళనాల తయారీ, పనిచేయు విధానాల గూర్చి పరిచయం చేయడం.

ఈ భాగంలోని అంశాలను చదివిన తదుపరి మీరు -

* మలేరియా వ్యాధికి సంబంధించిన, పూర్వకాలంలో వాడిన సహజ మలేరియా నివారణుల గురించిన సాధారణ విషయాలను తెలుసుకోగలుగుతారు.
* 8-అమైనో క్వినోలిన్‌లు, 4-అమైనో క్వినోలిన్‌లు, ఎక్రిడిన్ ఉత్పన్నాలు, బైగ్వానైడ్ ఉత్పన్నాల శ్రేణులలో గల మలేరియా నివారణుల సాధారణ విషయాలను, సంశ్లేషణ విషయాలను గమనించాలి.

## 13.2 పరిచయం

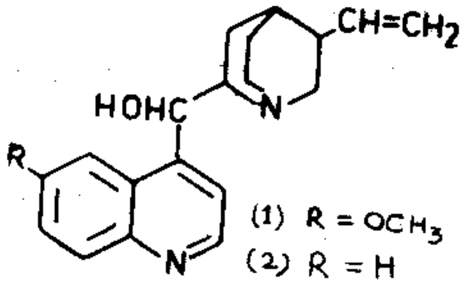
మలేరియా అనేక ఉష్ణ ప్రదేశాలలో విస్తృతమైన అంటువ్యాధి. ఈ వ్యాధిని ప్లాస్మోడియం (Plasmodium) జాతికి చెందిన ప్లా. ఫాల్సిపేరమ్ (*P. falciparum*), ప్లా. వైవాక్స్ (*P. vivax*), ప్లా. మలేరియే (*P. malariae*), ప్లా. ఒవెల్ (*P. ovale*) అను ప్రోటోజోవా (Protozoa) జీవులు కలుగజేస్తాయి. ఈ జాతికి చెందిన పరాన్నజీవులు (Parasites) మానవుని శరీరంలో ఎర్రరక్త కణాలు లేక ఇతర కణాలలో అలైంగిక పద్ధతి ద్వారా పునరుత్పత్తి చెందుతాయి. ఈ పరాన్నజీవులు సోకిన దోమ మానవున్ని కుట్టినపుడు స్పోరోజోయిట్‌లు (sporozoites) మానవ శరీరములోకి ప్రవేశిస్తాయి. స్పోరోజోయిట్‌లు కాలేయంలో మెరోజోయిట్‌లు (merozoites)గా పక్వం చెందుతాయి. ఈ ప్రథమ దశ (8 నుండి 12 రోజులు)లో వ్యాధి లక్షణాలు కనబడవు. పై విధంగా వ్యాధిసోకిన కాలేయ కణాలు పగులుట ద్వారా మెరోజోయిట్‌లు రక్తప్రవాహములోనికి విడుదలవుతాయి. ఈ పిల్ల మెరోజోయిట్‌లను, ట్రోఫోజోయిట్‌లు (trophozoites) అంటారు. ఇవి ఎర్రరక్తకణము (Red blood cells)ల లోనికి ప్రవేశించి అవి పగులువరకు వృద్ధిచెంది మెరోజోయిట్‌లను విడుదల చేస్తాయి. అలైంగిక పరాన్నజీవుల విడుదల, నిరంతర ఉత్పత్తి మలేరియా వ్యాధికి కారణం. ద్వితీయ కణజాల రూపాలు (secondary tissue forms) మలేరియా వ్యాధి తిరిగి రావడానికి కారణం. ఎర్ర రక్తకణముల (RBC)లో, అలైంగిక ఉత్పత్తి చెందలేని పిల్లమెరోజోయిట్‌లను గామిటోసైట్ (gametocytes)లు అంటారు. దోమ మనిషిని కుట్టినపుడు, గామిటోసైట్‌లు దోమలోకి ప్రవేశించి స్పోరోజోయిట్‌లుగా మారి, తిరిగి వ్యాధి వ్యాపింపచేయుటకు తోడ్పడుతాయి. ప్లా. ఫాల్సిపేరమ్ ద్వితీయ కణజాలం లేనందున వ్యాధి తిరిగి వచ్చుటకు అవకాశం లేదు.

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 :**
**దోమలు మలేరియాను ఎలా వ్యాప్తి చెందిస్తాయి?**

తరతరాలుగా మలేరియా వ్యాధిగల ప్రాంతాలలో నివసించువారు రోగ నిరోధక శక్తి కలిగి ఉంటారు. అందువలన వ్యాధి వచ్చినను, వ్యాధి తీవ్రత ఉండదు. అది కాక రసాయన చికిత్సకు వ్యాధి సులువుగా లోబడుతుంది. ప్లా. ఫాల్సిపేరమ్ వల్ల వచ్చు మలేరియా ఎక్కువ అపాయకరమైనందున వ్యాధి నిరోధక గుణం కూడా సహాయపడదు.

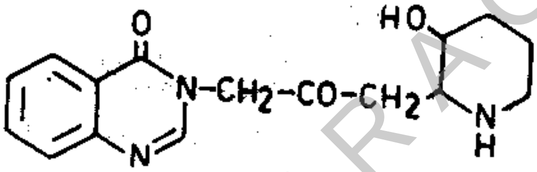
## 13.3 సహజ మలేరియా నివారిణులు

పూర్వకాలం నుండి సింకోన బెరడు (*Cynchona bark*)గా అనేక రకాలుగా మలేరియా వ్యాధి చికిత్సలో వాడినారు. సింకోనా బెరడులో గల క్వినోలిన్ (quinoline) తరగతికి చెందిన క్వినైన్ (quinine) (1), సింకోనైన్ (cinchonine) (2) మొదలగు ఆల్కలాయిడ్‌లే దీని ఔషధ గుణానికి కారణమని కనుగొన్నారు.




(1) $R = OCH_3$
(2) $R = H$

చైనీయుల వైద్యంలో డైక్రోవ ఫెబ్రిఫ్యూగా (*Dichroa febrifuga*) మొక్క వేర్లను కొన్ని శతాబ్దాలుగా మలేరియా నివారణకు వాడినారు. ఈ వేర్లలో ఫెబ్రిఫ్యూజిన్ (Febrifugine) (3) అనే పదార్థం ఉండుటచేత దీనికి మలేరియా నివారణ గుణం కలిగి ఉన్నది.




(3)

B R A O U

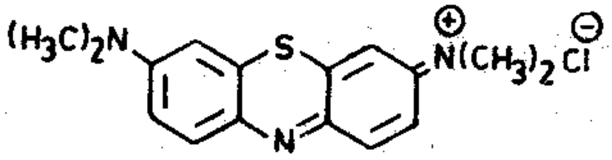
క్వినైన్ మరల ప్రాముఖ్యతను పొందడానికి గల కారణం, ఇది క్లోరోక్విన్‌చే నిరోధకతను చూపే ప్లా. ఫాలిసిపేరమ్ జాతులను కూడా నిర్మూలించగలుగుటయే. క్వినైన్, ప్లా. వైవాక్స్, ప్లా. ఫాలిసిపేరమ్ లచే కలుగు వ్యాధులను నివారిస్తుంది.

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
**సింకోన బెరడు మలేరియా నివారిణిగా ఎలా పనిచేస్తుంది?**

## 13.4 సంశ్లేషిత మలేరియా నివారిణులు

### 13.4.1 8–ఎమైనో క్వినోలీన్‌లు (8-Amino quinolines)

మొదటి ప్రపంచ యుద్ధంలో క్వినైన్ యొక్క కొరతవల్ల ప్రత్యామ్నాయ సంశ్లేషిత పదార్థం పరిశోధనకు అవసరం ఏర్పడింది. గుల్‌టామ్ మరియు ఎహర్‌లిచ్ (Gultam and Ehrlich)ల పరిశోధనలో మిథిలీన్ బ్లూ (Methylene blue) (4)కు కొద్దిగా మలేరియా నివారణ గుణాలు కలవని తెలియడం వల్ల ఎమైనో క్వినోలీన్‌ల సంశ్లేషణకు దారితీసింది. ఈ వర్గానికి చెందిన మొదటి ఔషధం పామాక్విన్ (Pamaquin) (5).

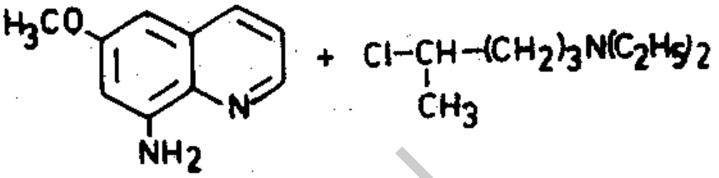


(4)

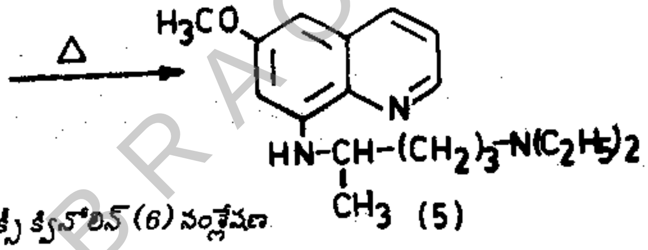
8-ఎమైనో క్వినోలిన్‌లు ప్లా. వైవాక్స్, ప్లా. ఫాలిసిపేరమ్, ప్లాస్మోడియాకు చెందిన అన్ని జాతుల గామిటోసైట్‌ల వల్ల వచ్చు వ్యాధులను సులభంగా నివారించగలుగుతాయి. దీనికి గల ముఖ్య లోపం, విషస్వభావం గలిగియుండుట. దీని విష లక్షణాలలో ముఖ్యమైనవి- ఎనోరెక్సియా (anorexia), నాసియా (nausea), సయనోసిస్ (cyanosis), ఉదరకోశ బాధలు (epigastric distress), పొత్తి నొప్పి (abdominal pain), బలహీనత (weakness).

*i. పామాక్విన్ సంశ్లేషణ (ప్లాస్మోక్విన్) (5)*

పామాక్విన్ (5)ను, 8-ఎమైనో-6-మిథాక్సి క్వినోలిన్ (6)తో 4-క్లోరో-N,N-డై ఇథైల్ పెంటైల్ ఎమైన్ (7) సంఘననం ద్వారా పొందవచ్చు.



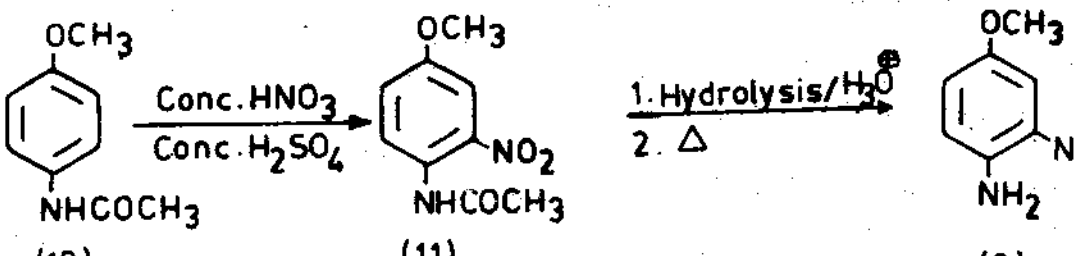
(6) (7)



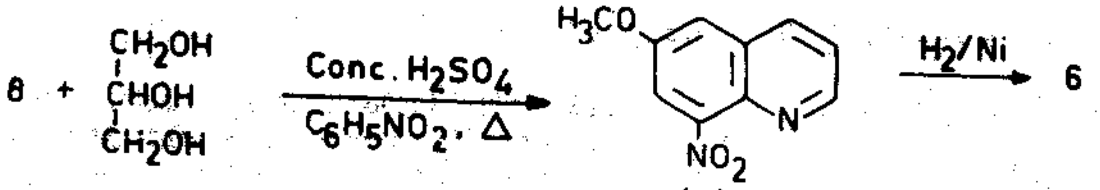
(5)

*ii. 8-ఎమైనో-6-మిథాక్సి క్వినోలిన్ (6) సంశ్లేషణ*

4-ఎమైనో-3-నైట్రో ఎనిసోల్‌ను, గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లం మరియు నైట్రో బెంజీన్ సమక్షంలో గ్లిసరాల్‌తో చర్య (Skraup synthesis) చెందించగా వచ్చిన పదార్థాన్ని (9) క్షయకరణం నొందించి, 8-ఎమైనో-6-మిథాక్సి క్వినోలిన్‌ను పొందవచ్చును. N-ఎసిటైల్ p-ఎనిసిడిన్‌ను (10) నైట్రేషన్ చర్య జరిపించగా వచ్చిన 4-N-ఎసిటైల్-3-నైట్రో ఎనిసోల్‌ను (11) జలవిశ్లేషణం గావించి 4-ఎమైనో-3-నైట్రో ఎనిసోల్‌ను పొందవచ్చును.




(10) (11) (8)



(9)

*iii. 4–క్లోరో–N, N–డై ఈథైల్ పెంటైల్ ఎమిన్ (7) సంశ్లేషణ*

ఎసిటో ఎసిటిక్ ఎస్టర్ మోనో సోడియం ఉత్పన్నాన్ని 2–క్లోరో–1–N, N–డై ఇథైల్ ఎమైనో ఇథేన్‌తో చర్య నొందించగా వచ్చిన పదార్థాన్ని (12) కీటోనిక్ జల విశ్లేషణం నొందించి, 5–N, N–డై ఇథైల్ ఎమైనో 2–పెంటనోన్ (13)ను పొందవచ్చు. దీనిని (13) సోడియం ఆల్కహాల్‌లో క్షయకరణం జరిపించగా వచ్చిన ఆల్కహాల్‌ను థయోనైల్ క్లోరైడ్‌తో చర్యనొందిస్తే 4–క్లోరో–N, N–డై ఇథైల్ పెంటైల్ ఎమైన్ వస్తుంది.

$$CH_3COCH_2COOC_2H_5 + ClCH_2CH_2N(C_2H_5)_2 \xrightarrow{NaOC_2H_5} CH_3{-}CO{-}\underset{\displaystyle (12)}{\overset{\displaystyle CH_2CH_2N(C_2H_5)_2}{\overset{|}{CH}}}{-}COOC_2H_5$$

$$\xrightarrow[\text{ii) } \Delta]{\text{i) } H_3O^+} \underset{(13)}{CH_3{-}CO{-}(CH_2)_3NC_2H_5} \xrightarrow{Na/C_2H_5OH} \underset{(14)}{CH_3{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}{-}(CH_2)_3N(C_2H_5)_2}$$

$$\xrightarrow{SOCl_2} \underset{(17)}{CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}(CH_2)_3N(C_2H_5)_2}$$

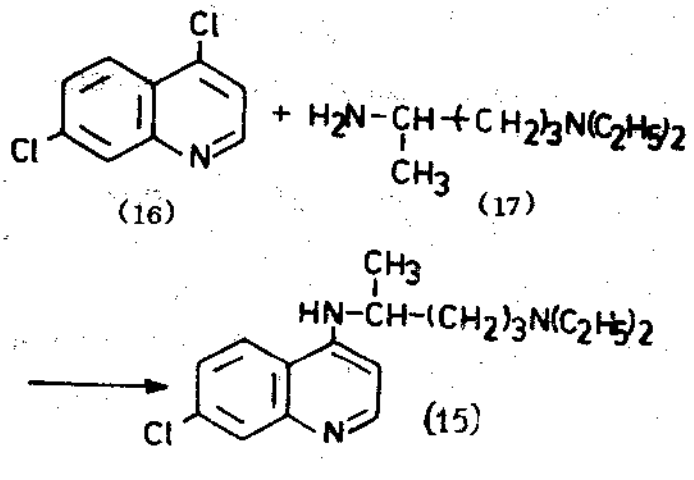
### 13.4.2 4–అమైనో క్వినోలిన్‌లు

సహజ మలేరియా నివారిణులలో క్వినోలిన్ నిర్మాణం ఉన్నందువల్ల 4-ఎమైనో క్వినోలిన్‌లను సంశ్లేషణ చేసారు. వీటిలో ముఖ్యమైనది క్లోరోక్విన్ (Chloroquin) (15).

4-ఎమైనో క్వినోలిన్‌లు మలేరియా వ్యాధికి కారణమైన అన్ని రకాల ప్లాస్మోడియం జాతుల యొక్క అలైంగిక రూపాలను నివారిస్తుంది. వీటికి విషస్వభావం (toxic nature) అతి తక్కువ అయినప్పటికి, కొద్దిగా తలనొప్పి, దృష్టి, ఉదరకోశ సంబంధ బాధలను కలిగిస్తాయి.

*i. క్లోరోక్విన్ సంశ్లేషణ (15)*

4, 7–డైక్లోరో క్వినోలిన్ (16)ను 4-N, N-డై ఇథైల్ ఎమినో-1-మిథైల్ బ్యుటైల్ ఎమైన్ *(17)* (novaldiamine)తో సంఘననం చెందిస్తే క్లోరోక్విన్ ఏర్పడుతుంది.

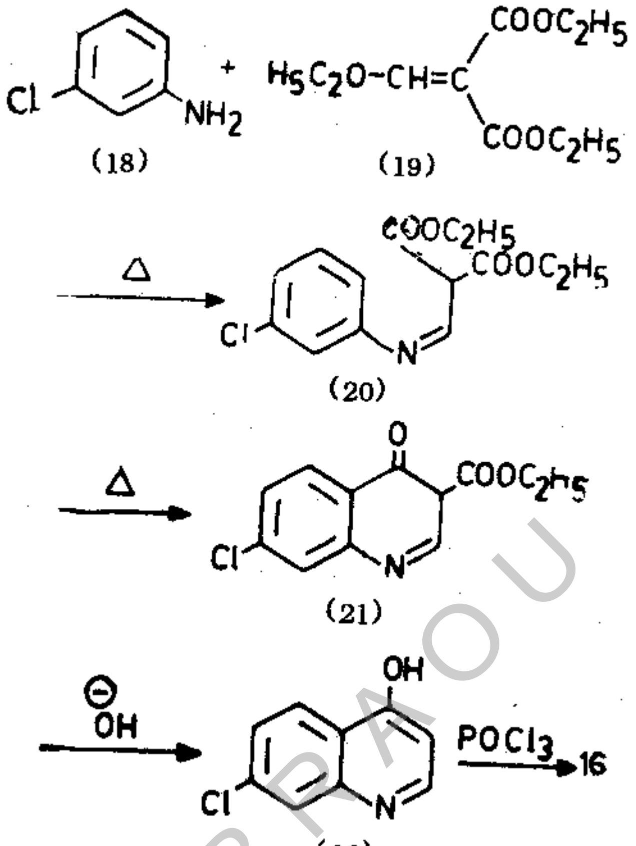


(16) (17) (15)

BRAOU

*ii.* *4, 7–డై క్లోరో క్వినోలిన్ (16) సంశ్లేషణ*

m-క్లోరో ఎనిలీన్‌ను (18) ఇథాక్సి మిథిలీన్ మెనోనేట్ (19)తో సంఘననం నొందించుట ద్వారా వచ్చిన పదార్థాన్ని (20) డౌథెరమ్ (Dowtherm)-A (ఒక అధిక భాష్పీభవన స్థానం గల ద్రావణి)లో వేడిచేయగా ఎస్టర్ (21) వస్తుంది. ఈ ఎస్టర్‌ను (21) జలవిశ్లేషణ గావించగా 7–క్లోరో క్వినోలినోల్ (22) వస్తుంది. దీనిని (22) ఫాస్ఫరస్ ఆక్సీక్లోరైడ్‌తో చర్యనొందిస్తే 4,7–డై క్లోరో క్వినోలిన్ (16) లభిస్తుంది.




(22)

BRAOU

మెలోనిక్ ఎస్టర్ ఇథెల్ ఆర్థో ఫార్మేట్ (ethyl ortho formate), ఎసిటిక్ ఎన్ హైడ్రైడ్‌ల మిశ్రమాన్ని అనార్ద్ర జింక్ క్లోరైడ్‌తో వేడిచేసిన ఇథాక్సి మిథిలీన్ మెలనేట్ (19) ఏర్పడుతుంది.

$$CH_2(COOC_2H_5)_2 + HC(OC_2H_5)_3 + 2(CH_3CO)_2O \xrightarrow{ZnCl_2}$$

$$\underset{(19)}{C_2H_5\text{-}O\text{-}CH{=}C(COOC_2H_5)\text{-}COOC_2H_5} + 2CH_3COOC_2H_5 + 2CH_3COOH$$

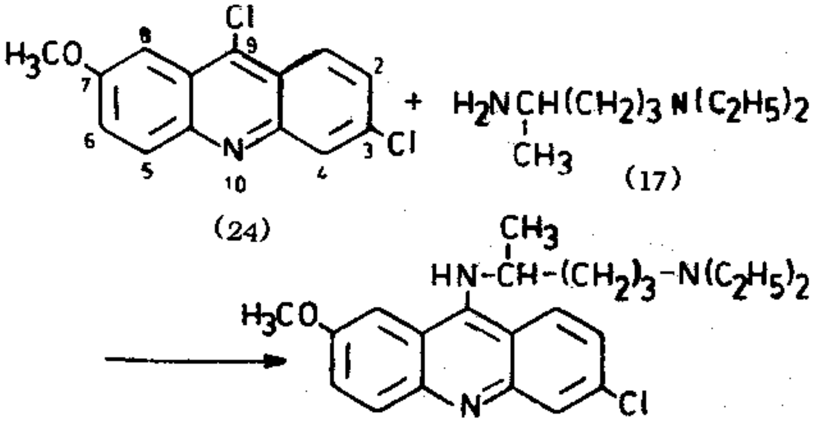
*iii.* *4–N, N–డై ఇథెల్ ఎమైనో–1–మిథెల్ బ్యుటెల్ ఎమీన్ (17) (నొవాల్ డై ఎమీన్) సంశ్లేషణ*

5-N, N-డై ఇథెల్ ఎమైనో 2–పెంటనోన్ (13)ను క్షయకరణ ఎమినేషన్ (reductive amination) కావించుట ద్వారా (17)ను పొందవచ్చు.

$$\underset{(13)}{CH_3COCH_2CH_2CH_2N(C_2H_5)_2} \xrightarrow[H_2/\text{Raney Nickel}]{NH_3} \underset{(17)}{CH_3CH(NH_2)(CH_2)_3N(C_2H_5)_2}$$

### 13.4.3 ఎక్రిడీన్ ఉత్పన్నాలు

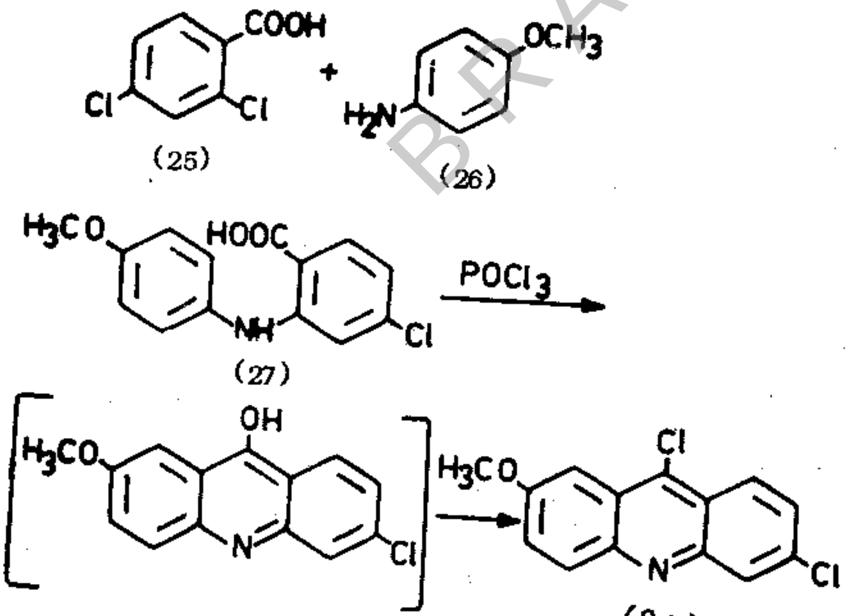
మెపాక్రిన్ (Mepacrine) [ఎటుబ్రిన్ (Atebrin), క్వినాక్రిన్ (Quinacrine) (23)] ఈ వర్గానికి చెందిన ముఖ్యమైన ఔషధం. 3, 9–డై క్లోరో–7–మిథాక్సి ఎక్రిడీన్ (24)ను, 4-N, N-డై ఇథైల్ ఎమైనో 1–మిథైల్ బ్యూటైల్ ఎమైన్ (నోవాల్ డై ఎమిన్) (17)తో సంఘననం చెందించుట ద్వారా మెపాక్రిన్ తయారుచేస్తారు.



(24) (17) (23)

*i. 3, 9–డై క్లోరో–7–మిథాక్సి ఎక్రిడీన్ (24) సంశ్లేషణ*

2,4–డై క్లోరో బెంజోయిక్ ఆమ్లం (25)ను, p-ఎనిసిడీన్ (26)తో సంఘననం నొందించగా, 5–క్లోరో–4–మిథాక్సి డైఫెనైల్ ఎమైనో–2–కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం (27) ఏర్పడుతుంది. దీనిని (27) ఫాస్ఫరస్ ఆక్సీక్లోరైడ్‌తో చర్యనొందించిన 3,9–డై క్లోరో–7–మిథాక్సి ఎక్రిడీన్ (24) ఏర్పడును.



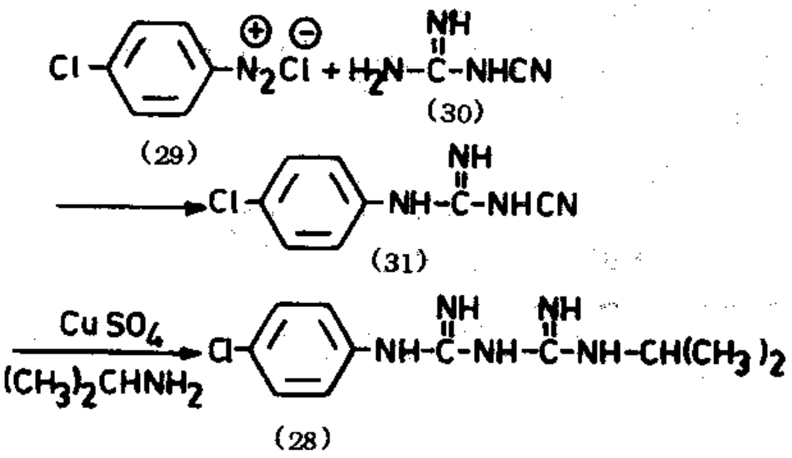
(25) (26) (27) (24)

మెపాక్రిన్‌కు చేదు రుచి, కళ్ళకు, చర్మానికి పసుపు రంగు వచ్చుట, వాంతి కలుగజేయు లక్షణాలు యుండుటచే, ఇతర మలేరియా నివారకాలు దీనిని అధిగమించినవి.

BRAOU

### 13.4.4 బైగ్వానైడ్ (Biguanide) ఉత్పన్నాలు

ఈ వర్గానికి చెందిన పాలుడ్రిన్ (Paludrin) (28) (క్లోరో గ్వానైడ్ లేక ప్రోగ్వానిన్) అధిక శక్తికల మలేరియా నివారిణి. p–క్లోరో బెంజీన్ డయజోనియం క్లోరైడ్ (29)ను సైనోగ్వానిడిన్ (30)తో కప్లింగ్ చెందించగా వచ్చిన సమ్మేళనము (31)ను ఐసో ప్రొపైల్ ఎమైన్‌తో కాపర్ సల్ఫేట్ సమక్షంలో చర్యనొందించిన పాలుడ్రిన్ (28) లభించును.




పిరిమిడిన్ ఉత్పన్నాలైన, పైరిమిథీన్, సల్ఫోనమైడ్ కోవకు చెందిన సల్ఫోడాక్సిన్ సల్ఫోమిథాక్సిన్‌లు మొదలగునవి ఇతర మలేరియా నివారిణులకు ఉదాహరణలు.

BRAOU

## 13.5 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు క్రింది విషయాలను నేర్చుకొన్నారు.

1. ఉష్ణమండల వ్యాధి మలేరియా, ఈ వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవుల గురించి,
2. సింకోనా బెరడులోనున్న ఆల్కలాయిడ్‌ల మలేరియా నివారణ స్వభావం,
3. 8–అమైనో క్వినోలిన్‌లు, 4–అమైనో క్వినోలిన్‌లు, ఎక్రిడిన్ ఉత్పన్నాలు, బైగ్వానైడ్ ఉత్పన్నాల శ్రేణులకు సంబంధించిన మలేరియా నివారణుల సంశ్లేషణ పద్ధతులు.

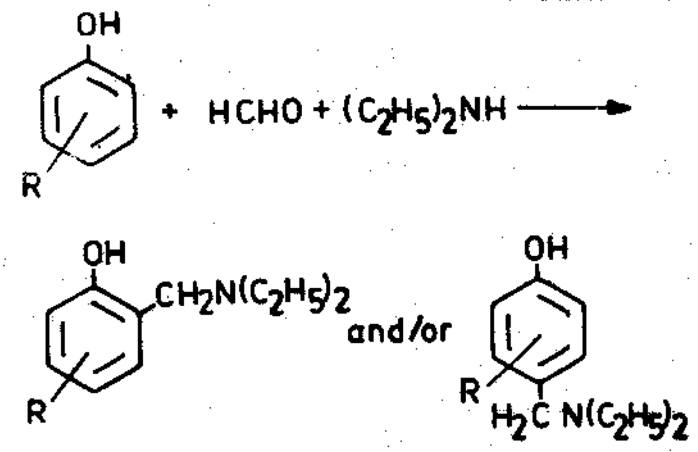
## 13.6 పదకోశం

1. *డౌథరమ్ (Dowtherm)* : ఇది డైఫినైల్ (26.5%) మరియు డైఫినైల్ ఈథర్ (73.5%)లను కలిగి యుండి 258 వద్ద భాష్పీభవన స్థానం గల మిశ్రమము.

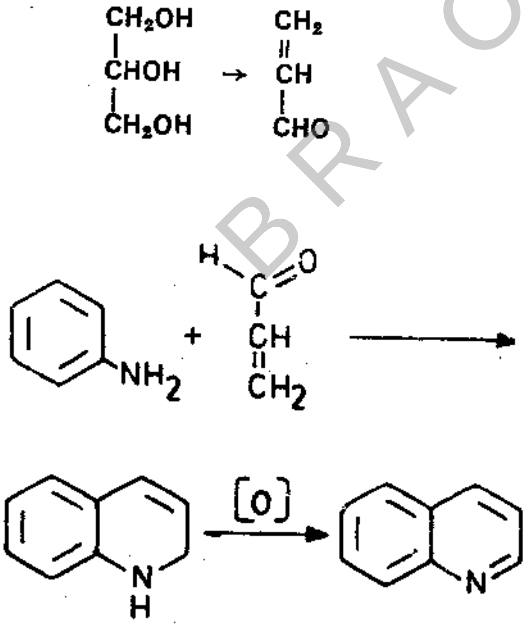
2. *మానిక్ చర్య (Mannich reaction)* : ఉత్తేజిత మిథిలీన్ సమూహము గల సమ్మేళనాలు (ఉదా: α–హైడ్రోజన్ కల కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలు) లేక ఫినాల్‌లు ఫార్మాల్డిహైడ్, అమ్మోనియా లేక ప్రైమరీ లేక సెకండరీ ఎమైన్‌లలో చర్యనొంది β–ఎమైనో కార్బోనైల్ సమ్మేళనాలు లేక ఎమైనో ప్రతిక్షేపిత ఫినాల్ ఉత్పన్నాలు ఏర్పడుతాయి.

a) $CH_3COCH_3 + HCHO + (C_2H_5)_2NH \longrightarrow CH_3COCH_2N\ (C_2H_5)_2$

b)




3. *స్క్రాప్ సంశ్లేషణ (Skraup synthesis)* : ఈ పద్ధతిని సాధారణంగా క్వినోలిన్, వాని ఉత్పన్నాలు తయారుచేయుటకు వాడుతారు. ఈ చర్యలో కనీసం ఒక ఆర్థో స్థానం ఖాళీగల ఏరోమాటిక్ ప్రైమరీ ఎమైన్, గ్లిసరాల్, గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లం, నైట్రో బెంజీన్, ఫెర్రస్ సల్ఫేట్‌ల మిశ్రమాన్ని వేడిచేస్తారు. ఈ చర్యలో మొదట, గ్లిసరాల్, ఎక్రెల్ ఆల్డిహైడ్‌గా మారుతుంది. తరువాత ఎక్రెల్ ఆల్డిహైడ్, ఎమైన్‌తో న్యూక్లియోఫిలిక్ సంకలన చర్యనొంది డై హైడ్రో క్వినోలిన్ వస్తుంది. డై హైడ్రో క్వినోలిన్, నైట్రో బెంజీన్‌తో ఆక్సీకరణం చెంది క్వినోలిన్ ఏర్పడుతుంది. ఇందులో ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ చర్యాతీవ్రతను తగ్గించుటకు సహకరిస్తుంది.




4. *స్పోరోజోయిట్ (Sprorozoite)* : స్త్రీ పురుష పరాన్న జీవుల కలయిక వల్ల ఫలదీకరణం చెంది అండము (Ovum or Oocyst) ఏర్పడును. పరిపక్వము చెందిన ఊసిస్ట్‌లు అసంఖ్యాకమైన చిన్న కేంద్రకాలుగా విభజన చెందుతుంది. ఇట్టి ప్రతి కేంద్రకం కొంత కణద్రవ్యంచే ఆవరింపబడియుంటుంది. వీనినే స్పోరోజోయిట్‌లు అంటారు.

B R A O U

## 13.7 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. ఈ కింద ఇచ్చిన మలేరియా నివారకాలలో ఏదేని ఒక దాని సంశ్లేషణను రాయండి.
   a) పామాక్విన్, b) క్లోరోక్విన్, c) మెపాక్రిన్, d) పాలుడ్రిన్
2. 6-మిథాక్సీ క్వినోలిన్‌ను స్క్రాప్ సంశ్లేషణ ద్వారా ఎలా తయారుచేస్తారు?

**II. కింది ప్రశ్నకు 30 పంక్తులలో సమాధానాన్ని రాయండి.**

1. మానవునిలో మలేరియా వ్యాధి వ్యాప్తిని సంక్షిప్తంగా తెల్పండి. సహజ, సంశ్లేషిత మలేరియా నివారకాలలో కొన్ని ముఖ్యమైన వాని పేర్లను రాయండి. ఏదేని ఒక మలేరియా నివారిణి యొక్క సంశ్లేషణ రాయండి.

## 13.8 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. మలేరియా రోగులను కుట్టిన దోమలలోనికి గామిటోసైట్‌లు ప్రవేశిస్తాయి. అవి స్పోరోజోయిట్‌లుగా అభివృద్ధి నొంది, దోమకాటు ద్వారా ఆరోగ్యవంతుల శరీరంలోనికి ప్రవేశించి మలేరియాను వ్యాప్తినొందిస్తాయి.

2. క్వినైన్, సింకోనిన్ ఆల్కలాయిడ్‌ల కారణంగా సింకోనా బెరడు మలేరియా నివారిణిగా పనిచేస్తుంది.

రచన : ప్రొ॥ డి. భాస్కర్ రెడ్డి
ప్రొ॥ టి. సుందరరామయ్య
అనువాదం : ప్రొ॥ టి. సుందరరామయ్య

BRAOU

# భాగం–14 : బాక్టీరియా నిరోధక ఔషధాలు

విషయక్రమం

14.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
14.2 పరిచయం
14.3 సల్ఫా ఔషధాలు
14.4 సల్ఫాడయజీన్
14.5 సల్ఫా మిథాగ్సజోల్
14.6 ట్రై మిథాప్రిమ్
14.7 సారాంశం
14.8 పదకోశం
14.9 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
14.10 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 14.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

విద్యార్థులు బాక్టీరియా నిరోధక ఔషధాల గూర్చి తెలుసుకోవడం. వీటికి ఆంటిబయాటిక్‌ల మధ్యగల తేడాను గుర్తించడం.

ఈ భాగంను పూర్తిగా అధ్యయనం చేసిన తదుపరి మీరు –

- ప్రాంటోసిల్‌ను కనుక్కోవడాన్ని, బాక్టీరియా నిరోధకాలుగా ఆంటిబయాటిక్‌లతో పోల్చినపుడు సల్ఫా ఔషధాల వాడకంలో సాఫల్యంతో పాటు అనర్థాలున్నాయని తెలుసుకోగలగాలి.
- సల్ఫా ఔషధాల అణునిర్మాణం, ఔషధ క్రియాశీలతల మధ్యగల సంబంధాన్ని వివరించగలగాలి.
- సల్ఫాడయజీన్ సల్ఫామిథాక్సజోల్, ట్రై మిథాప్రిమ్‌ల సంశ్లేషణ పద్ధతులను వర్ణించగలగాలి.

## 14.2 పరిచయం

బాక్టీరియా వల్ల కలుగు వ్యాధుల నివారణకు ఉపయోగించే రసాయనాలనే బాక్టీరియా నిరోధక ఔషధాలు (Antibacterials) అంటారు. ఉదా సల్ఫా ఔషధాలు అనబడే సల్ఫానిలమైడ్ (Sulphanilamide), తత్సంబంధిత సమ్మేళనాలను డిసెంటరీ, న్యుమోనియా (Pneumonia), బాక్టీరియా వల్ల కలుగు ఇతర వ్యాధుల నివారణకు ఉపయోగిస్తారు. సూక్ష్మజీవలుత్పత్తి చేసే పెనిసిల్లిన్‌లు, టెట్రాసైక్లిన్‌ల వంటి రసాయనాలు కూడా బాక్టీరియా వల్ల కలుగు వ్యాధులను నివారిస్తాయి. వీటిని ఆంటిబయాటిక్‌లు (Antibiotics) అంటారు. ఆంటిబయాటిక్‌లతో పోల్చినపుడు, సల్ఫా ఔషధాల (Sulpha drugs)ను బాక్టీరియా నిరోధకాలుగా వాడటంలో సాఫల్యంతో పాటు కొన్ని అనర్థాలు కూడా ఉన్నాయి. సల్ఫా ఔషధాల వల్ల ఔషధ నిరోధక బాక్టీరియా (drug resistant bacteria) ఉద్భవించడం, రోగిపై ఇతర దుష్ఫలితాలను కలుగజేయడం వంటివి సాధారణంగా చూడవచ్చు. కాని వీటి ఔషధ ప్రభావం బాగా ఉండడంవల్ల, చవకగా లభ్యం కావటం వల్ల సురక్షితమైనవి కావటం వల్ల, ఆంటిబయాటిక్‌ల వాడకంలో నున్న దుష్ఫలితాలు వీనికి లేనందువల్ల వీనిని గత నాలుగు దశాబ్దాలుగా బాక్టీరియా నిరోధకాలుగా వాడుతున్నారు.

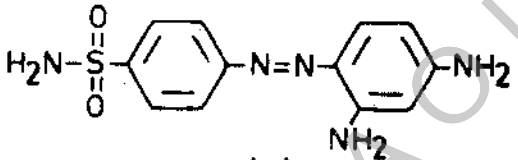
BRAOU

## 14.3 సల్ఫా ఔషధాలు

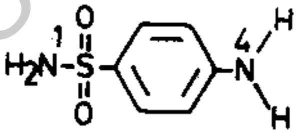
ప్రాంటోసిల్ (Prontosil) (2,4-డై అమైనో అజోబెంజీన్-4'-సల్ఫోనమైడ్) (1) అనబడే ఎరుపు అద్దకం రంగుకు జంతువుల్లో, మానవునిలో బ్యాక్టీరియా వల్ల కలుగు వ్యాధులను నివారించే స్వభావం కలదని డొమాక్ (Domagk, 1934 A.D.) కనుగొన్నాడు. తదుపరి ఈ అద్దకం రంగునుండి సులభంగా ఏర్పడే సల్ఫానిలమైడ్ వల్లనే దానికి వ్యాధి నివారక ప్రభావం చేకూరినదని పారిస్‌లోని పాశ్చర్ పరిశోధనశాలలో తెలుసుకొనబడింది. తత్ఫలితంగా అనేక సల్ఫా ఔషధాలు కనుగొనబడినవి. "సల్ఫా" అనే ప్రిఫిక్స్ "సల్ఫానిలమైడో (Sulphanilamido)" సమూహాన్ని తెలియజేస్తుంది.

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 :**
ప్రాంటోసిల్ అనగా నేమి?

సల్ఫానిలమైడ్ (p-అమైనో బెంజీన్ సల్ఫోనమైడ్) (2), దాని ఉత్పన్నాలకు ఉత్తమ బ్యాక్టీరియా నిరోధక ఔషధ స్వభావమున్నది. స్ట్రెప్టోకోకై (Streptococci), గోనోకోకై (Gonococci), నియోకోకై (Neococci) బ్యాక్టీరియా వల్ల కలుగు వ్యాధుల నివారణకు సల్ఫోనమైడ్ ఉపకరిస్తుంది. సల్ఫోనమైడ్‌ల వాడకంలోని అతి ప్రమాదకరమైన విషయమేమనగా వాటి ఎసిటైలేటెడ్ ఉత్పన్నాల స్ఫటికాలు మూత్రపిండాలలో ఏర్పడడం. కావున అధిక ద్రావణీయత గల సల్ఫా ఔషధాలు నేడు తయారుచేయబడ్డాయి. ఈ ఉత్పన్నాలన్నింటిలో సల్ఫోనమిడో, అమైనో ప్రమేయాలలోని నైట్రోజన్ పరమాణువులపై ప్రతిక్షేపితాలను కలిగియుంటాయి. సల్ఫానిలమైడ్‌లోని అమైడ్ ప్రమేయ ప్రతిక్షేపకాలను $N^1$ ప్రతిక్షేపకాలని, అమైనో ప్రమేయంపై గలవానిని $N^4$ ప్రతిక్షేపకాలని అంటారు. ఉదా॥ సల్ఫాడయజీన్ (Sulphadiazine) (4)లో పిరిమిడీన్ (Pyrimidine) (3) చట్రం (Skeleton) సల్ఫామిడో నైట్రోజన్ పరమాణువుపై ఉంటుంది.

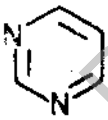


(1)

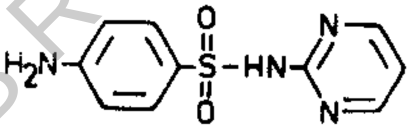


(2)

B R A O U

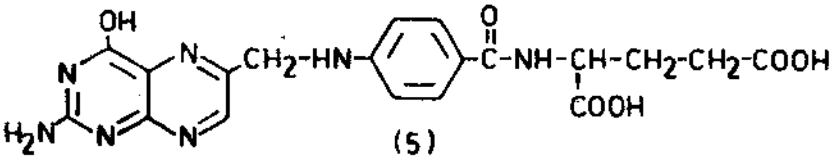


(3)



(4)

సల్ఫోనమైడ్‌ల ద్రావణీయత, ప్రోటీన్‌లతో కలిసియుండే స్వభావం (Protein binding nature), జీవప్రక్రియ మార్గం (metabolic pathway), అవి తొలగింపబడే చర్యావిధానం, వానియొక్క విష స్వభావాన్ని, అర్ధాయుకాలాన్ని, ఔషధ స్వభావాన్ని నిర్ణయిస్తాయి. ఈ సల్ఫా ఔషధాలు బ్యాక్టీరియాలో p-అమైనో బెంజోయిక్ ఆమ్లం (6) నుండి తయారగు ఫోలికామ్ల (5) సంశ్లేషణను ఆపివేస్తాయి. ఫోలిక్ ఆమ్లం బ్యాక్టీరియా పెరుగుదలకు ఉపకరిస్తుంది. బ్యాక్టీరియా జీవ ప్రక్రియలో ఫోలికామ్లం తగ్గడమే (మానవునిలో కన్న) సల్ఫా ఔషధాల బ్యాక్టీరియా నిరోధక స్వభావానికి కారణం.



(5)

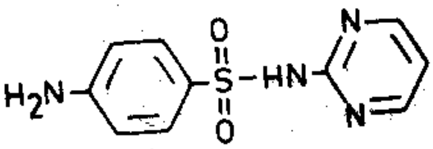
(6)

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
**సల్ఫా ఔషధాలు బాక్టీరియా నివారణులుగా ఎలా పనిచేస్తాయి?**

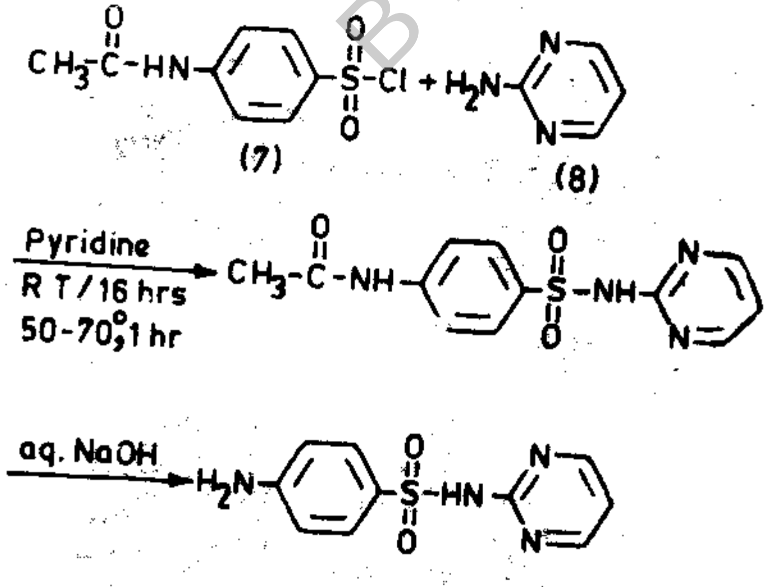
సల్ఫాడయజీన్, సల్ఫామిథాక్సజోల్ (Sulphamethoxazole), ట్రైమిథాప్రిమ్ వంటి బాక్టీరియా నిరోధకాలు, వాని సంశ్లేషణలు క్రింద ఇవ్వబడినాయి.

## 14.4 సల్ఫాడయజీన్

$C_{10}H_{10}N_4O_2S$ అను ఫార్ములా గల సల్ఫాడయజీన్ (4) యొక్క రసాయన నామం : 4-అమైనో-N-2-పిరిమిడినైల్ బెంజీన్ సల్ఫోనమైడ్. ఇదొక స్ఫటిక పదార్థం. ద్రవీభవన స్థానం 252-256 °C. దీనిని *బాసిల్లస్ (Bacillus), క్లాస్ట్రీడియం (Clostridium), స్ట్రెప్టోకోకస్ (Streptococcus), గోనోకోకస్ (Gonococcus)*, ప్లేగు వంటి బాక్టీరియా వల్ల కలుగు వ్యాధుల నివారణకు వాడతారు.

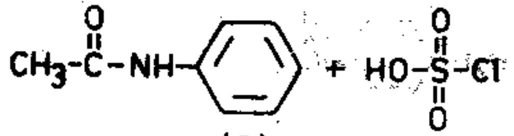


p-ఎసిటైల్ అమైనో బెంజీన్ సల్ఫొనైల్ క్లోరైడ్ (7)ను 2-అమైనో పిరిమిడీన్ (8)తో సంఘననకు లోను చేసిన తరువాత జలవిశ్లేషణ చేస్తే సల్ఫాడయజీన్ (4) ఏర్పడుతుంది. ఎసిటానిలైడ్ (9)ను క్లోరో సల్ఫోనిక్ ఆమ్లం (10)తో సల్ఫోనేషన్ చర్యకు లోనుచేసి p-ఎసిటైల్ అమైనో బెంజీన్ సల్ఫొనైల్ క్లోరైడ్ (7) మధ్యస్థాన్ని తయారు చేయవచ్చు.

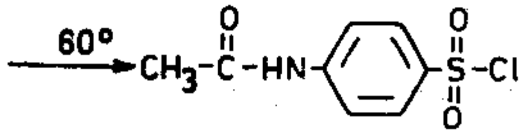



(4)

BRAOU

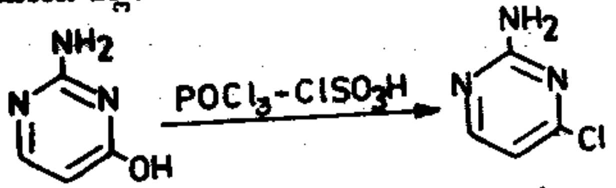


(9) (10)

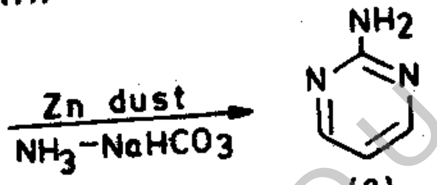


(7)

ఐసోసిస్టొసిన్ (11)ను $POCl_3$–$ClSO_3H$లతో చర్యనొందించగా ఏర్పడు 2-అమైనో-6-క్లోరో పిరిమిడిన్ (12)ను క్షార సమక్ష క్షయకరణ డిక్లోరినీకరణ (reductive dechlorination)కు లోను చేస్తే 2-అమైనో పిరిమిడిన్ (8) ఏర్పడుతుంది.



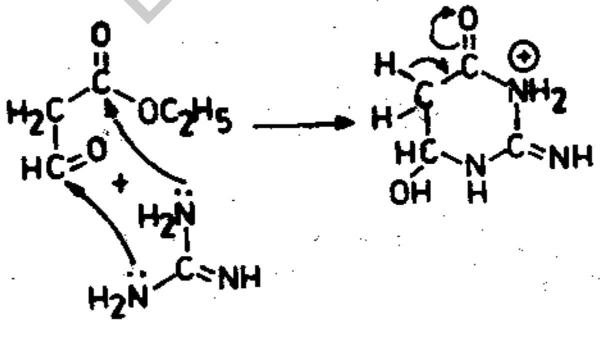
(11) (12)

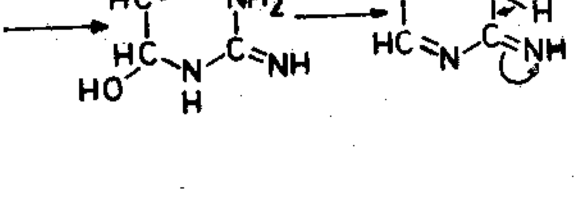


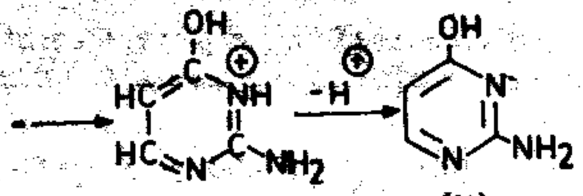
(8)

సాధారణంగా పిరిమిడిన్ ఉత్పన్నాలను 1,3-డై కార్బొనైల్ సమ్మేళనాన్ని క్షార సమక్షంలో అమిడిన్ ఉత్పన్నంలో సంఘననకు లోను చేసి తయారుచేస్తారు. ఉదా: గ్లయాక్సాలిక్ ఎస్టర్‌ను క్షార సమక్షంలో గ్వానిడిన్‌తో చర్యనొందించి ఐసోసిస్టొసిన్ (11)ను తయారుచేయుట.

BRAOU



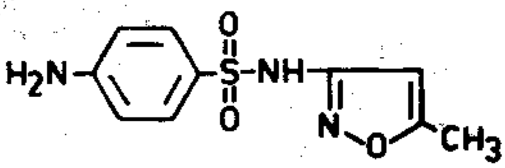




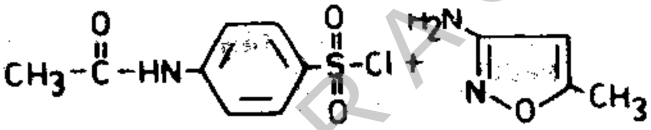

(11)

## 14.5 సల్ఫామిథాక్సజోల్

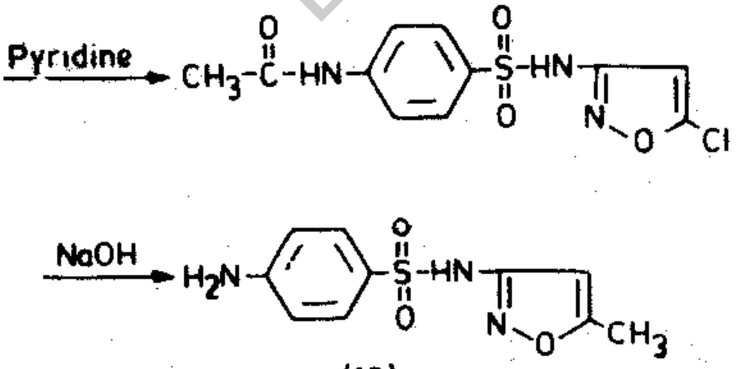
సల్ఫామిథాక్సజోల్ రసాయన నామం: 4-అమైనో-N-(5-మిథైల్-3-ఐసాక్సజోలైల్)బెంజీన్ సల్ఫోనమైడ్. దీని అణు ఫార్ములా $C_{10}H_{11}N_3O_3S$. ఇది ఒక స్ఫటిక పదార్థం, ద్రవీభవన స్థానం 170-173°C. దీర్ఘకాల మూత్ర సంబంధ వ్యాధుల నివారణకు దీనిని వాడతారు.




(13)




(7) (14)

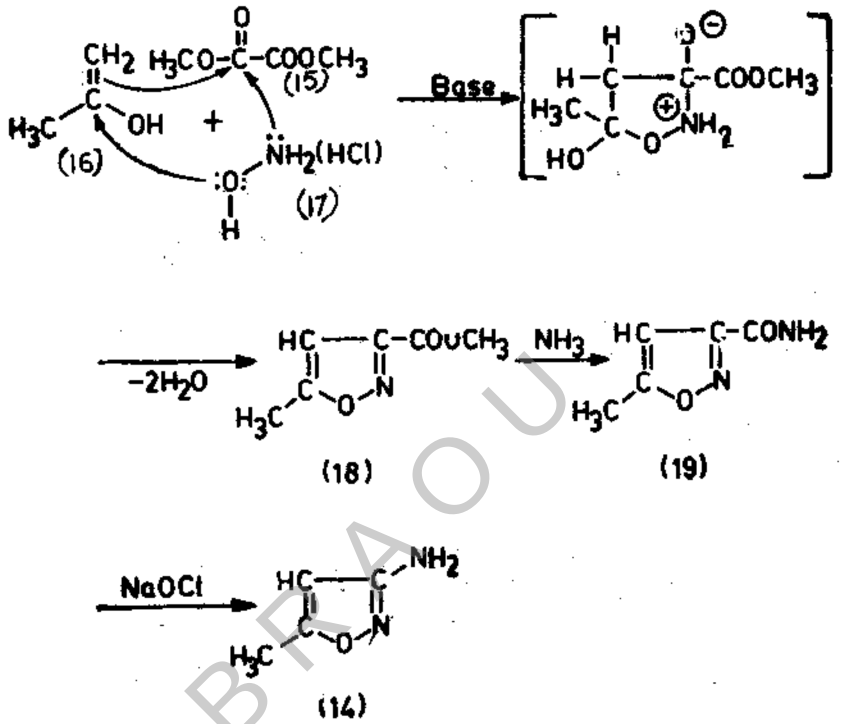



(13)

BRAOU

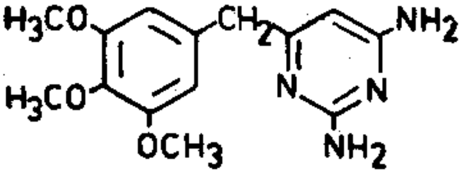
3-అమైనో-5-మిథైల్ ఐసాక్సజోల్ (14)ను పిరిడిన్ సమక్షంలో p-ఎసిటైల్ అమైనో బెంజీన్ సల్ఫొనైల్ క్లోరైడ్(7)తో సంఘననకు లోనుచేసిన తదుపరి జలవిశ్లేషణ చేస్తే సల్ఫామిథాక్సజోల్ (13) ఏర్పడుతుంది.

డై మిథైల్ ఆక్జలేట్ (15), ఎసిటోన్ (16), హైడ్రాక్సిల్ అమీన్ హైడ్రో క్లోరైడ్ (17)ల చర్య ద్వారా మధ్యస్థమైన 3-అమైనో-5-మిథైల్ ఐసాక్సజోల్ (14)ను తయారుచేయవచ్చు. తత్ఫలిత మిథైల్-5-మిథైల్ ఐసాక్సజోల్-3-కార్బాక్సిలేట్ (18)ను అమ్మోనియాతో చర్యనొందిస్తే తత్సంబంధ అమైడ్ (19) ఏర్పడుతుంది. ఈ అమైడ్ (19)ను హైపో క్లోరైడ్‌తో హాఫ్‌మన్ చర్యకు లోనుచేస్తే కావలసిన మధ్యస్థం (14) లభ్యమవుతుంది. చర్యావిధానం క్రింది విధంగా ఉంటుంది.



## 14.6 ట్రై మిథాప్రిమ్

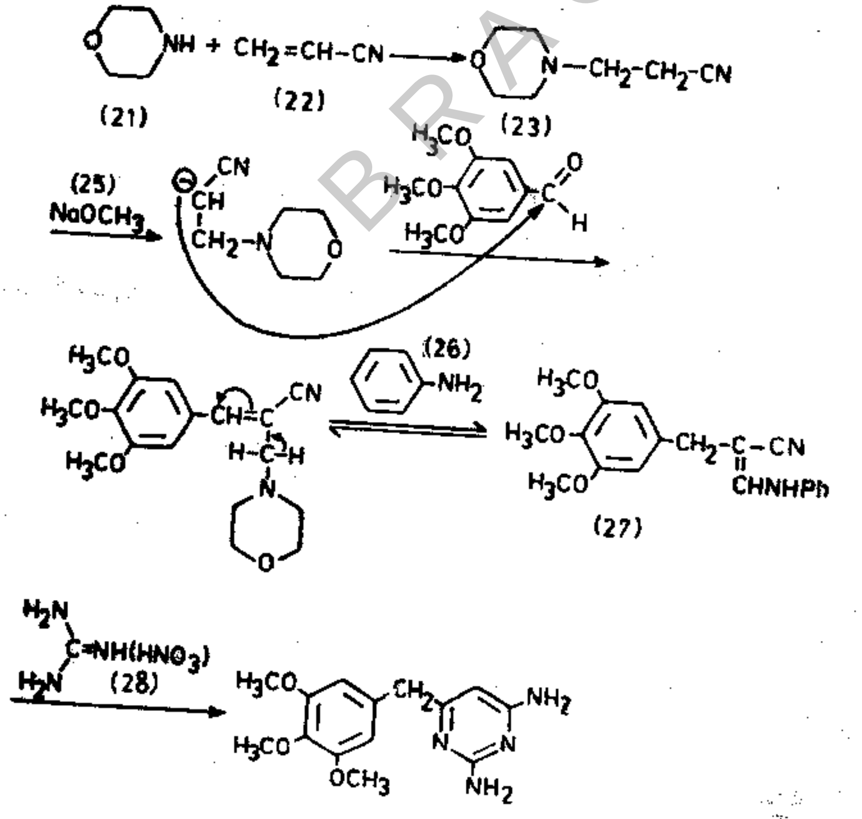
ట్రై మిథాప్రిమ్ రసాయన నామం : 5 [(3, 4, 5 ట్రై మిథాక్సీ ఫినైల్) మిథైల్ ] 2, 4- పిరిమిడీన్ డై అమీన్ (20). ఇది చేదు స్వభావం గల స్ఫటిక పదార్థం, ద్రవీభవన స్థానం 199-203°C. దీని అణుఫార్ములా $C_{14}H_{18}N_4O_3$. ఇది ఒక మలేరియా, బాక్టీరియా నిరోధక ఔషధ స్వభావం గల 2, 4-డై అమీన్ పిరిమిడీన్ విజాతీయ చక్రీయ సమ్మేళనం.



(20)

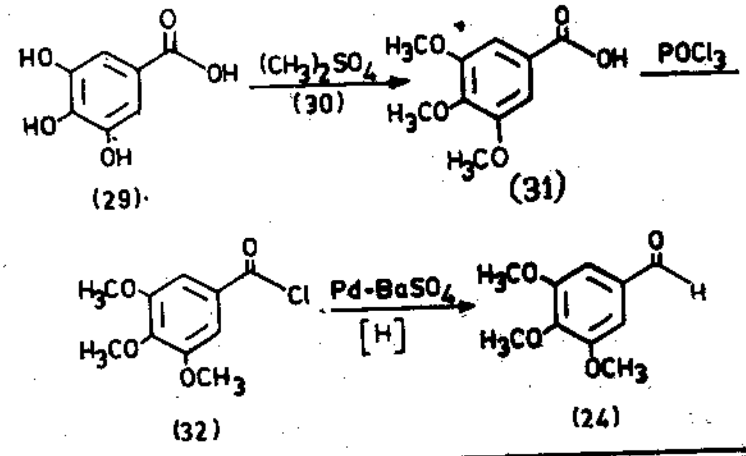
ట్రై మిథాప్రిమ్, సల్ఫామిథాక్సజోల్‌లను 1:4 నిష్పత్తిలో బాక్ట్రిమ్ (bactrim), సెప్ట్రాన్ (septran)ల తయారీలో వాడతారు. దీర్ఘకాలపు బ్రాంకైటిస్, శ్వాసకోశ వ్యాధులు, మూత్రసంబంధ వ్యాధుల నివారణకు ట్రై మిథాప్రిమ్‌ను వాడతారు. పై మిశ్రమంలోని పదార్థాలు సూక్ష్మజీవుల ఫోలిక్ ఆమ్ల జీవక్రియ వినిమయ క్రమంలో అవాంతరాల (interferences)ను కలుగజేస్తాయి. ఇంకను ఈ ఔషధం బాక్టీరియా మందులపై అభివృద్ధిచేయు బాక్టీరియా నిరోధకాన్ని తగ్గిస్తుంది.

3, 4, 5-ట్రై మిథాక్సీ బెంజాల్డిహైడ్ (24)ను మార్ఫోలినో ప్రొపియో నైట్రైల్ (23) మధ్యస్థంతో సంఘననకు లోనుచేసి ట్రై మిథాప్రిమ్ (20)ను తయారుచేయవచ్చు. మార్ఫోలిన్ (21) అక్రైల్ నైట్రైల్‌ల సంకలన చర్యలో మార్ఫోలిన్ ప్రొపియో నైట్రైల్ (23) ఏర్పడుతుంది. ఈ మధ్యస్థం సోడియం మిథాక్సైడ్ (25), ఎనిలీన్ (26)ల సమక్షంలో ట్రై మిథాక్సీ బెంజాల్డిహైడ్‌తో సంఘననమొంది 2-(3, 4, 5-ట్రై మిథాక్సీ బెంజైల్)-3-ఎనిలినో ప్రొప్-3-ఈనైల్ నైట్రైల్ (27)ను ఏర్పరుస్తుంది. తిరిగి ఇది గ్వానిడీన్ నైట్రేట్ (28)తో చర్యనొంది ట్రై మిథాప్రిమ్ (20)ను ఏర్పరుస్తుంది.




B R A O U

3, 4, 5-ట్రై హైడ్రాక్సీ బెంజోయిక్ ఆమ్లం (29)ను డై మిథైల్ సల్ఫేట్ (30)తో చర్య పొందిస్తే 3, 4, 5-ట్రై మిథాక్సీ బెంజోయిక్ ఆమ్లం (31) ఏర్పడుతుంది. ఈ ఆమ్లాన్ని, ఆమ్ల క్లోరైడ్ (32)గా మార్చి, తరువాత రోజన్‌ముండ్ క్షయకరణకు లోనుచేస్తే 3, 4, 5-ట్రై మిథాక్సీ బెంజాల్డిహైడ్ (24) లభ్యమవుతుంది.




## 14.7 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు క్రింది విషయాలను నేర్చుకొన్నారు.

1. సల్ఫా ఔషధాల గురించిన సాధారణ వర్ణన, వాటికి ఆంటిబయోటిక్‌ల మధ్యగల తేడాలు.
2. డోమాక్ కనుగొన్న ప్రాంటోసిల్ గురించి, సల్ఫా ఔషధాల బాక్టీరియా నివారణ క్రియాశీలత గురించిన విషయాలు.
3. సల్ఫా ఔషధాల అణు నిర్మాణం, బాక్టీరియా నివారణ ఔషధ శీలతల మధ్యగల సంబంధం.
4. సల్ఫా డయజీన్, సల్ఫమిథాక్సజోల్, ట్రై మిథాప్రిమ్‌ల సంశ్లేష పద్ధతులు.

## 14.8 పదకోశం

1. ఆంటిబయాటిక్‌లు : సూక్ష్మజీవులచే ఉత్పత్తి చేయబడి, ఇతర సూక్ష్మజీవుల పెరుగుదలను ఆపివేయగల లేక వానిని నశింపజేయగల రసాయనాలనే ఆంటిబయాటిక్ అంటారు.

2. బాక్టీరియా నిరోధకాలు (సూక్ష్మజీవ నిరోధక మందులు) : మానవునిలో వ్యాధులను కలుగజేయు బాక్టీరియా పెరుగుదలను ఆపివేయగల లేదా వానిని నశింపజేయగల రసాయనాలను బాక్టీరియా నిరోధక ఔషధాలంటారు.

3. బాక్టీరియా : బలమైన సంశ్లిష్ట పాలిశాకరైడ్ ప్రొటీన్ కణకవచాన్ని కలిగియున్న ఏకకణ సూక్ష్మజీవులను బాక్టీరియా అంటారు. బాక్టీరియాను రెండు తరగతులుగా వర్గీకరించవచ్చు.

గ్రామ్ పాజిటివ్ బాక్టీరియా : గ్రామ్ కారకం (క్రిస్టల్ వైలెట్ + అయోడిన్)తో నీలిరంగును పొందు బాక్టీరియా.

గ్రామ్ నెగెటివ్ బాక్టీరియా : గ్రామ్ కారకంతో రంగును పొందక సాఫ్రానిన్ లేదా ఇతర కారకాలతో రంగును పొందునవి.

4. రోజన్‌ముండ్ క్షయకరణ : బేరియం సల్ఫేట్‌పై నిక్షిప్తమైన విషపూరిత పల్లాడియం ఉత్ప్రేరకంతో ఆమ్ల క్లోరైడ్‌లను ఆల్డిహైడ్‌లుగా క్షయపరచుట.

B R A O U

## 14.9 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. బాక్టీరియా విరోధకాలు, అంటిబయాటిక్‌ల గురించి విశదీకరించండి. ఉదాహరణల నివ్వండి.
2. ఫోలిక్ ఆమ్లాన్ని జలవిశ్లేషణ చేయగా ఏర్పడు సంభావ్య క్రియాజన్యాలేవి?
3. p-అమైనో బెంజోయిక్ ఆమ్లం, p-అమైనో బెంజీన్ సల్ఫోనమైడ్‌ల క్రియాశీల సమూహాలు- ఆమ్లం, క్షారం (కర్బన)తో పొందు చర్యలను పోల్చండి.
4. సల్ఫాడయజీన్ సంశ్లేషణలో వినియోగింపబడు రసాయన చర్యలను రాయండి.
5. సల్ఫాడయజీన్ సంశ్లేషణలో p-అమైనో బెంజీన్ సల్ఫోనైల్ క్లోరైడుకు బదులు p-ఎసిటైల్ అమైనో బెంజీన్ సల్ఫోనైల్ క్లోరైడ్‌ను వాడతారు. రెండు రకాల చర్యాశీలతను విశదపరచండి.
6. ఐసోసిస్టాసీన్ తయారీకి ఒక సంశ్లేషణ పద్ధతిని ప్రతిపాదించండి.
7. ట్రై మిథాప్రిమ్ సంశ్లేషణను తెలపండి.

II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. సల్ఫామిథాక్సజోల్‌ను ఎట్లు తయారుచేస్తారు? మధ్యస్థాల తయారీని కూడా తెలపండి.
2. మీరు చదివిన బాక్టీరియా విరోధకాల రసాయన నిర్మాణాలను ఇవ్వండి.

## 14.10 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. ప్రాంటోసిల్ అనునది డోమాక్ కనుగొన్న మనిషిలో, జంతువులలో బాక్టీరియా కారక వ్యాధులను నివారించే ఒక ఎరుపురంగు గల అద్దకం రంగు.

2. పారా అమైనో బెంజోయిక్ ఆమ్లం (PABA) నుండి తయారగు ఫోలిక్ ఆమ్లమును బాక్టీరియా పెరుగుదల పదార్థ సంశ్లేషణను ఆపివేసి సల్ఫా ఔషధాలు బాక్టీరియా నివారణులుగా పనిచేస్తాయి.

B R A O U

రచన : డా॥ ఆర్. వెంకటేశ్వర్లు
అనువాదం : డా॥ వై. పద్మారెడ్డి

# భాగం–15 : ఆంటిబయాటిక్‌లు

విషయక్రమం


15.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

15.2 పరిచయం

15.2.1 చారిత్రాత్మకం

15.2.2 ఆంటిబయాటిక్‌ల నిర్వచనం, అభిలక్షణాలు

15.2.3 చర్యావిధానం, బాక్టీరియంల నిరోధకత

15.3 పెనిసిలిన్‌లు

15.3.1 ఉత్పత్తి వేరుచేయడం

15.3.2 వివిధ పెనిసిలిన్‌లు

15.3.3 నిర్మాణం, అనువర్తనాలు

15.4 స్ట్రెప్టోమైసిన్

15.4.1 ఉత్పత్తి, వేరుచేయడం

15.4.2 ధర్మాలు, నిర్మాణం

15.4.3 అనువర్తనాలు

15.5 క్లోరాంఫినికాల్

15.5.1 క్లోరాంఫినికాల్ సంశ్లేషణ

15.5.2 అనువర్తనాలు

15.6 టెట్రాసైక్లిన్‌లు

15.6.1 ఉత్పత్తి, నిర్మాణం

15.7 సారాంశం

15.8 పదకోశం

15.9 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

15.10 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు


## 15.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

ఆంటిబయాటిక్‌లు (Antibiotics), కొన్ని ముఖ్య ఆంటిబయాటిక్‌ల తయారీ విధానం, వాటి నిర్మాణాలు, అనువర్తనాలు క్లుప్తంగా విద్యార్థికి పరిచయం చేయడం.

BRAOU

ఈ భాగంను పూర్తిగా అధ్యయనం చేసిన తదుపరి మీరు –

- ఆంటిబయాటిక్‌లను నిర్వచించి, వాటిని కనుగొన్న విషయాలను, సాధారణ లక్షణాలను సంక్షిప్తంగా ఇవ్వగలగాలి.
- ఆంటిబయాటిక్‌ల క్రియావిధానాన్ని, బాక్టీరియల్ నిరోధకతను తెలుపగలగాలి.
- పెనిసిలిన్‌లు, స్ట్రెప్టోమైసిన్, క్లోరాం ఫినికాల్, టెట్రాసైక్లిన్‌ల ఉత్పత్తి, వేరుపరచడం, అణునిర్మాణాలు, ప్రయోగపద్ధతులను వర్ణించగలగాలి.

## 15.2 పరిచయం

### 15.2.1 చారిత్రాత్మకం

రసాయన చికిత్సలో ఆంటిబయాటిక్‌ల అభివృద్ధి ప్రధాన అభివృద్ధులలో ఒకటి. ఆంటిబయాటిక్‌లను ప్రవేశపెట్టడం వైద్యశాస్త్ర ఆచరణను ప్రభావితం చేయడమే కాక, జంతుపోషణ, వ్యవసాయం, ఆహారం తయారుచేసే పరిశ్రమలలో కూడా వాటికి అనువర్తనాలు కనిపిస్తున్నాయి. ఒక శతాబ్దం క్రితం నయం చేయడం సాధ్యం కాదనుకున్న జబ్బులకు ఆంటిబయాటిక్‌లతో జయప్రదంగా చికిత్స చేసారు. బాల్యవ్యాధులు, న్యుమోనియా,

రక్తగ్రహణి (dysentery), టైఫాయిడ్ (typhoid), టైఫస్ జ్వరాలు (typhus fevers), ప్లేగ్ (plague), కలరా (cholera), క్షయ (tuberculosis), బాక్టీరియంలు, శిలీంధ్రాలు (fungi), ప్రోటోజోవా వల్ల వచ్చే ఇతర సంక్రమణ వ్యాధుల విషయంలో ఇది వర్తిస్తుంది.

1939కు ముందు ఆంటిటాక్సిన్‌లు, ఆంటిసిరమ్‌లు, వాక్సిన్ తయారీల వంటి ఔషధాలు స్వల్ప సంఖ్యలో సర్వాంగీణ సూక్ష్మజీవ సంక్రమణల (Systemic microbial infections) మీద పరిమిత స్థాయిలో నియంత్రణను సమకూర్చేవి. ఈ తయారీల విలువ చాలావరకు రోగం రాకుండా చేయడమే. ఒకసారి వ్యాధి ఆతిథేయిలో స్థిరపడితే వాటి ఉపయోగం చాలా తక్కువ. బాక్టీరియంల సంక్రమణలకు ప్రతిగా రక్తప్రవాహంలో సల్ఫోనమైడ్ ఔషధాలను ప్రవేశ పెట్టేవరకు ఔషధాలేవీ అందుబాటులో లేవు.

1938లో ఫ్లోరే, చైన్, వారి సహచరులు (Florey and Chain et . al) లైసోజైమ్ ఎంజైమ్ యొక్క రసాయన చికిత్స సామర్థ్యాలను పరిశోధిస్తూ ఉండేవారు. బాక్టీరియంలను శరీరం వెలుపల లయింపచేసే ధర్మం (lysing properties) ఈ ఎంజైమ్‌కి ఉంది. అయితే శరీరం లోపల ఈ పదార్థం నిరాశాజనకమైన ఫలితాలనిచ్చింది. కాబట్టి ఫ్లోరే, చైన్, 1929లో సర్ అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్ (Sir Alexander Fleming) ఒక శిలీంధ్ర వర్ధనం పెనిసిలియం నొటేటమ్ (Penicillium notatum) నుంచి వేరుచేసిన పెనిసిలిన్ అనే పదార్థాన్ని పరీక్షించాలని నిశ్చయించుకున్నారు. ప్రస్తుతం ఉపయోగంలో ఉన్న ఇతర ఆంటిబయాటిక్‌ల ఆవిష్కరణ ఎంతో పెద్ద ఎత్తున ప్రణాళికాబద్ధంగా జరిపిన పరిశోధనా ఫలితమే. వేలాది సూక్ష్మజీవులను, వాటి జీవ క్రియోత్పన్నాలను ముందు పరిశీలించడంతో అది ప్రారంభమయింది. ఫలితంగా ఇంతవరకు తెలిసిన ఆంటిబయాటిక్‌లు 80 పైనే ఉన్నాయి. కొన్ని ముఖ్య ఆంటిబయాటిక్‌లు, వాటి ఆవిష్కరణ సంవత్సరాలు కింద చూపాం.

| ఆంటిబయాటిక్ | ఆవిష్కరణ సంవత్సరం |
|---|---|
| పెనిసిలిన్ | 1929 |
| స్ట్రెప్టోమైసిన్ | 1944 |
| క్లోరాంఫినికాల్ | 1947 |
| క్లోరోటెట్రాసైక్లిన్ | 1948 |
| ఆక్సిటెట్రాసైక్లిన్ | 1950 |
| టెట్రాసైక్లిన్ | 1953 |

### 15.2.2 ఆంటిబయాటిక్‌ల నిర్వచనం, అభిలక్షణాలు

1942లో వాక్స్‌మన్ (Walksman) ఆంటిబయాటిక్‌ను సూక్ష్మజీవుల చేత ఉత్పత్తి చేయబడి, ఇతర జీవుల పెరుగుదలను, ప్రత్యుత్పత్తిని ఆటంకపరిచే రసాయన పదార్థంగా నిర్వచించాడు. కాని సూక్ష్మజీవులనుంచి, మొక్కలనుంచి, జంతుకణజాలాల నుంచి కూడా వచ్చే సమస్త సూక్ష్మజీవ (నాశక) పదార్థాలను కూడా చేర్చుకునేట్లుగా ఈ నిర్వచనాన్ని విస్తరింపచేసే ప్రవృత్తి ఎక్కువవుతోంది. పెనిసిలిన్, క్లోరాంఫినికాల్, టెట్రాసైక్లిన్‌లు, అనేక ఇతర ఆంటిబయాటిక్‌ల సంశ్లేషణను ప్రయోగశాలలో అభివృద్ధి చేసారు కనక పై నిర్వచనం సంతృప్తికరంగా ఉన్నట్లు తోచదు. అయినప్పటికి మొదటి నిర్వచనను అలాగే ఉంచేసాం. ఎందుకంటే అధిక సంఖ్యాకమైన ఆంటిబయాటిక్‌లు సూక్ష్మజీవుల చేత ఉత్పత్తి చేయబడతాయి.

ఆంటిబయాటిక్‌ల రసాయన నిర్మాణంలో వైవిధ్యముంటుంది. వాటిలో కార్బొహైడ్రేట్‌లు, పాలిపెప్టైడ్‌లు, పాలీకీటైడ్‌లు ఉంటాయి.

ఆంటిబయాటిక్‌ల సూక్ష్మజీవ నిరోధక చర్య వరణాత్మక (Selective)మైనది. కొన్ని జీవులు ఆంటిబయాటిక్‌ల చేత ప్రభావితమవుతాయి. మరికొన్ని ఏ మాత్రం ప్రభావితం కావు లేదా కొంతవరకే ప్రభావితమవుతాయి. ప్రతి ఆంటిబయాటిక్‌కు వివిధ జీవులమీద విశిష్ట క్రియాశీలత అవధి ఉండడం అభిలక్షణం. కొన్నింటికి విస్తారమైన చర్యా వ్యవధి ఉంటుంది. అవి గ్రామ్-ధనాత్మక, గ్రామ్-ఋణాత్మక

బాక్టీరియంలు రెండింటి మీద పనిచేస్తాయి. తక్కినవాటి చర్యావ్యవధి పరిమితంగా ఉంటుంది. అవి చాలావరకు ఒక విశిష్ట వర్గానికి చెందిన సూక్ష్మజీవుల మీదే పనిచేస్తాయి. ఉదా: గ్రామ్-ధనాత్మక బాక్టీరియంలు లేదా గ్రామ్-ఋణాత్మక బాక్టీరియంలు, ఆమ్ల-ఫాస్ట్ బాక్టీరియంలు (acid fast bacteriums) లేదా ఈస్ట్ వంటి జీవులు.

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 :**
విస్తారమైన చర్యావ్యవధి గల ఆంటిబయాటిక్‌లు (broad spectrum antibiotics) అనగా నేమి?

### 15.2.3 చర్యావిధానం, బాక్టీరియంల నిరోధకత

ఆంటిబయాటిక్‌లు చాలావరకు బాక్టీరియంల పెరుగుదల అరికట్టే కారకాలు. అవి సూక్ష్మగ్రాహ్య జీవుల పెరుగుదలను నిరోధిస్తాయి గాని వాటిని నాశనం చెయ్యవు. కొన్నింటికి ప్రస్ఫుటమైన బాక్టీరియం నాశక లేదా బాక్టీరియం లయకారక (assimilate), ధర్మాలు కూడా ఉంటాయి. అవి బాక్టీరియంలు పోషకాలను శోషించి, స్వాంగీకరణం చేసుకునే కణపదార్థాలను సంశ్లేషించుకునే సామర్థ్యాన్ని ఆటంకపరుస్తాయి. అవి వివిధ ఎంజైమ్ వ్యవస్థలను, బాక్టీరియం కణ విభజనను ప్రభావితం చేస్తాయి.

చాలా బాక్టీరియంలు ఎక్కువకాలం ఆంటిబయాటిక్‌లతో సన్నిహితంగా ఉండడం వల్ల వాటి ప్రభావానికి అనుకూలనం చెంది నిరోధకతను అభివృద్ధి చేసుకుంటాయి. బాక్టీరియంల నిరోధకత అభివృద్ధి చెందడానికి రెండు వివరణలు చెప్పుకోవచ్చు. బాక్టీరియం వర్ధనం అయత్నకృతంగా ఉత్పరివర్తన (spontaneous mutation) చెందవచ్చు, లేదా ఆంటిబయాటిక్, వర్ధనంలోని సూక్ష్మగ్రాహ్య కణాలను క్రమంగా చంపేస్తే, మిగిలిన కణాలు ఒక కొత్త స్ట్రెయిన్‌గా అభివృద్ధి చెందవచ్చు.

నిరోధకత అభివృద్ధి చెందే స్థాయి ఒక్కొక్క ఆంటిబయాటిక్‌కి వేరుగా ఉంటుంది, అదృష్టవశాత్తు ఒక ఆంటిబయాటిక్‌కి నిరోధకమయిన ఒక జీవి వర్ధనం, ఇంకా తక్కిన వాటికి సూక్ష్మగ్రాహ్యంగా ఉండిపోవచ్చు. నిరోధకత అభివృద్ధి చెందకుండా నివారించడానికి ఆంటిబయాటిక్‌లను కలిపి- ఉదా: పెనిసిలిన్, స్ట్రెప్టోమైసిన్- తరచు వాడతారు. క్షయ చికిత్సలో వలె ఆంటిబయాటిక్‌లను కృత్రిమ సంయోగాలతో కూడా కలపవచ్చు.

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
బాక్టీరియల్ నిరోధకత అనగా నేమి?

## 15.3 పెనిసిలిన్ లు

పెనిసిలియం నొటేటమ్ అనే సూక్ష్మజీవి కొన్ని బాక్టీరియంల పెరుగుదలను, ప్రత్యుత్పత్తిని నిరోధిస్తుందని 1929లో ఫ్లెమింగ్ గమనించాడు. పెనిసిలియం నొటేటమ్ జీవనిరోధకతను గురించిన ఈ పరిశీలన, ఈ జీవి వైద్య శక్మతలను ఫ్లోరే, ఆయన సహచరులు ఆవిష్కరించడానికి దారితీసింది. ఈ జీవి జైవక్రియాశీలత పెనిసిలిన్‌లనే కర్బన సంయోగాల వర్గం ఉండడం వల్లనేనని వారు సూచించారు.

### 15.3.1 ఉత్పత్తి, వేరుచేయడం

పెనిసిలిన్‌లను వాణిజ్యరీత్యా కిణ్వన ప్రక్రియ (fermentation process)లో ఉత్పత్తి చేస్తారు. పెద్దఎత్తున పెనిసిలిన్‌లను ఉత్పత్తి చేయడానికి వివిధ వర్ధన విధానాలను (culture methods) అభివృద్ధి చేసారు. వాటిలో ఒకటి మునిగిన వర్ధన పద్ధతి (submerged culture method).

ఈ ప్రక్రియలో యానకం రచన (medium composition), 2% ముడిలాక్టోస్, 4-5% కార్న్ స్టీప్ లికర్ (corn steep liquor), కొద్ది మొత్తం సిట్రిక్ ఆమ్లం, కాల్షియం కార్బోనేట్. పాత్రలు పొడవుపాటి, అడ్డంగా ఉండే డ్రమ్‌లు. వీటిని తిప్పడానికి, వేడేచేయడానికి, చల్లబరచడానికి ఏర్పాటుంటుంది. యానకంలో బాగా



B R A O U

(mould)ను ప్రవేశపెట్టి, కిణ్వనం 2-3 రోజుల పాటు జరుపుతారు. ఈ కాలంలో ఉష్ణోగ్రతను 24°C వద్ద ఉంచుతారు. ఈ పరిస్థితులలో పెనిసిలియం నోటేటమ్ పెద్దఎత్తున పెరుగుతుంది. పెనిసిలిన్ గాఢత (0.1 మి.గ్రా.-0.2 మి.గ్రా.cc) లభిస్తుంది. జింక్‌ను ఉత్ప్రేరకంగా కలిపితే పెనిసిలిన్ దిగుబడి 0.2-0.3 మి.గ్రా/cc పెరుగుతుందని గమనించారు.

కిణ్వనం తరవాత, పదార్థాలను త్వరితంగా చల్లబరిచి, శిలీంధ్రజాలాన్ని వేరు చేస్తారు. ఇది గాలనం (filtration) ద్వారా చేస్తారు. ఇప్పుడు స్పష్టమైన ద్రావణాన్ని (గాలితం) కలుషితం కాకుండా సంరక్షిస్తారు. ఇందులో పెనిసిలిన్ ఉంటుంది. ఈ దశలో పూతిరహితంగా నిర్వహించడం (Aseptic handling), చల్లబరచడం, పూతి నివారకా (antiseptic)న్ని చేర్చడం ఆవశ్యకం. చల్లబరచిన గాలితాన్ని ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లంతో ఆమ్లీకృతం చేసి, pH 2-3 వద్ద ఉంచుతారు. పెనిసిలిన్‌ను సజల ద్రావణం నుంచి ఈథర్, క్లోరోఫామ్ వంటి నీటిలో కరగని వివిధ కర్బన ద్రావణులతో నిష్కర్షించవచ్చు.

పెనిసిలిన్ ద్రావణంలో స్థిరంగా ఉండదు- ప్రత్యేకించి విడి ఆమ్లంగా ఉన్నప్పుడు కాబట్టి పెనిసిలిన్ ఉన్న కర్బన స్తరాన్ని (organic layer) వెంటనే సోడియం బై కార్బనేట్ ద్రావణంతో అభిచర్య జరుపుతారు. బై కార్బనేట్ ద్రావణంలో పెనిసిలిన్ సోడియం లవణంగా ఉంటుంది. బై కార్బనేట్ ద్రావణాన్ని తరవాత -10°Cకి చల్లబరిచి, అధిక శూన్యత కింద భాష్పీభవనం చెందిస్తారు. ఉత్పత్తిచేసిన పెనిసిలిన్‌లో అధిక భాగం ఇన్‌జెక్షన్‌గా ఇవ్వడానికి ఉద్దేశింపబడినది కనక అంతిమ సంచయనం, విషరహితం, సూక్ష్మజీవరహితం, జ్వరకారక రహితంగా ఉండాలి. ఈ పరిస్థితులను సాధించడానికి, శుద్ధిచేసిన పెనిసిలిన్ లవణం గాఢీకృత ద్రావణాన్ని ఆస్బెస్టాస్ ద్వారా పోనిస్తారు. ఇది సూక్ష్మజీవులను, జ్వరకారకాలను శోషిస్తుంది. చివరగా దాన్ని అమ్మడానికి విడుదల చేసే ముందు జీవశాస్త్ర రీత్యా ప్రామాణీకరిస్తారు. పెనిసిలిన్ క్రియాశీలతను ఆక్స్‌ఫర్డ్ ప్రమాణాలలో వ్యక్తం చేస్తారు. 50 cc మాంస నిష్కర్షణ రసంలో కరిగించినప్పుడు, శరీరం బయట స్టైఫిలోకాకస్ ఆరియస్ (Staphylococus aureus) పెరుగుదలను పూర్తిగా నిరోధించే అతితక్కువ పెనిసిలిన్ మొత్తాన్ని ఒక ఆక్స్‌ఫర్డ్ ప్రమాణం అంటారు. ఒక మి.గ్రా శుద్ధ సోడియం పెనిసిలిన్‌కి అనురూపమైన ఆక్స్‌ఫర్డ్ ప్రమాణాల సంఖ్యలను కింద ఇవ్వడమైంది.

| పేరు | 1 మి.గ్రా. శుద్ధ సోడియం లవణంలోని ఆక్స్‌ఫర్డ్ యూనిట్‌లు |
|---|---|
| బెంజైల్ పెనిసిలిన్ | 1,667 |
| p-హైడ్రాక్సి బెంజైల్ పెనిసిలిన్ | 900 |
| n-అమైల్ పెనిసిలిన్ | 1,500 |
| 2-పెంటినైల్ పెనిసిలిన్ | 1,600 |
| n-హెప్టైల్ పెనిసిలిన్ | 2,300 |

### 15.3.2 వివిధ పెనిసిలిన్‌లు

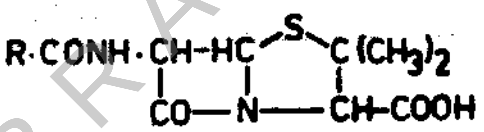
కిణ్వన పద్ధతి ద్వారా లభించిన పదార్థం అనేక పెనిసిలిన్‌ల మిశ్రమం. వాటిని $C_9H_{11}O_4N_2SR$ అనే అణుసంకేతంతో సూచించవచ్చు. వాటి ధర్మాలు ఒకే మాదిరిగా ఉంటాయి. అన్ని పెనిసిలిన్‌లకు ఒక ఉమ్మడి కేంద్రకం ఉంటుంది కాని పక్క శృంఖలం R స్వభావంలో తేడా ఉంటుంది. పక్క శృంఖలం R స్వభావాన్ని సూచించే ఉపసర్గలను ఉపయోగించి వాటికి పేర్లు పెడతారు. కొన్ని పెనిసిలిన్‌లను కింద పేర్కొన్నాం.

| రసాయన నామం | ఇతర పేర్లు | పక్క శృంఖలం |
|---|---|---|
| పెంట్-2-ఇనైల్ పెనిసిలిన్ | పెనిసిలిన్-F | $-CH_2CH=CHCH_2CH_3$ |
| బెంజైల్ పెనిసిలిన్ | పెనిసిలిన్-G | $-CH_2C_6H_5$ |
| n-ఎమైల్ పెనిసిలిన్ | డైహైడ్రో-F-పెనిసిలిన్ | $-(CH_2)_4CH_3$ |
| n-హెప్టైల్ పెనిసిలిన్ | పెనిసిలిన్-K | $-(CH_2)_6CH_3$ |
| ఫినాక్సి మిథైల్ పెనిసిలిన్ | పెనిసిలిన్-V | $-CH_2OC_6H_5$ |
| p-హైడ్రాక్సి బెంజైల్ పెనిసిలిన్ | పెనిసిలిన్-X | $-CH_2C_6H_4OH$ (1:4) |

పెనిసిలిన్ వాణిజ్య తయారీలలో పై పెనిసిలిన్‌లలో ఒకటిగాని, ఎక్కువగాని వివిధ అనుపాతాలలో (proportions) ఉంటాయి. ఒకానొక కిణ్వనంలో ఏర్పడే పెనిసిలిన్ రకం బూజు స్ట్రెయిన్ మీద, అవలంబించిన వర్ధన విధానంమీద ఆధారపడుతుంది. వర్ధన యానకానికి వివిధ సంయోగాలను చేర్చడం వల్ల పెనిసిలిన్ దిగుబడి పెరుగుతుందని కనుక్కొన్నారు. ఉదాహరణకి, ఫినైల్ ఎసిటిక్ ఆమ్లం, ఫినైల్ ఎసిటమైడ్, ఫినైల్ ఇథైల్ ఎమైన్ మొ. (అంటే బెంజైల్ వర్గం $C_6H_5CH_2$- ఉన్న సంయోగాలు) వర్ధన యానకానికి చేరిస్తే పెనిసిలిన్‌ల మొత్తం దిగుబడి, బెంజైల్ పెనిసిలిన్ అనుపాతం కూడా పెరుగుతాయి. అలాగే హైడ్రాక్సి బెంజైల్ వర్గమున్న సంయోగాలను వర్ధన యానకానికి చేరిస్తే హైడ్రాక్సి బెంజైల్ పెనిసిలిన్ అనుపాతం పెరుగుతుంది. వేరొక పక్క వర్ధన యానకానికి వివిధ సంయోగాలను చేర్చడం వల్ల అనేక 'అసహజ' పెనిసిలిన్‌లు తయారుచేసారు.

### 15.3.3 నిర్మాణం, అనువర్తనాలు

పెనిసిలిన్‌లన్నీ మోనోకార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు. పెనిసిలిన్ లన్నింటిలోకి బెంజైల్ పెనిసిలిన్‌ను సవివరంగా పరిశోధించారు. బెంజైల్ పెనిసిలిన్ నిర్మాణాన్ని వ్యుత్పన్నం చేయడానికి భౌతిక, రసాయన పద్ధతులు రెండూ ఉపయోగించారు. అందులో ఒక β-లాక్టమ్ నిర్మాణముంటుందని చూపారు. దీన్ని నిర్మాణం (1) చేత సూచించవచ్చు.




R = $-CH_2C_6H_5$

(1)

B R A O U

బెంజైల్ పెనిసిలిన్ వాణిజ్య ఉత్పత్తికోసం కిణ్వన పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు. అది సంశ్లేషణ పద్ధతులకన్న ఉత్తమమైనది.

పెనిసిలిన్ గ్రామ్-ధనాత్మక బాక్టీరియంల మీద బాగా పనిచేస్తుంది. కాని ఇతర సూక్ష్మజీవుల మీద పనిచేయదు. అందుకని దాన్ని పరిమితావధి గల పెనిసిలిన్ అంటారు. క్లోరాంఫెనికాల్, టెట్రాసైక్లిన్‌ల వంటి విస్తృతావధి (broad spectrum) గల ఆంటిబయాటిక్‌లు అనేక రకాల జీవుల మీద పనిచేస్తాయి.

న్యుమోనియా, డిఫ్తీరియా (diptheria), స్కార్లెట్ జ్వరం (scarlet fever), శిశుజనన జ్వరం, కీళ్ల నొప్పుల జ్వరం (rheumatic fever), గాయాలు, గనోరియా (gonorrhea), సిఫిలిస్ (syphilis), ఇంకా అనేక ఇతర వ్యాధుల చికిత్సకు పెనిసిలిన్ చాలా శక్తిమంతంగా పనిచేస్తుందని నిరూపించారు.

బాక్టీరియం నిరోధక ఔషధాలన్నింటిలోకి పెనిసిలిన్ అతితక్కువ విషాక్తత కలది అయినప్పటికీ ఆస్మా (asthma), ఎక్‌జిమా (eczyma) మొ. వాటి చికిత్సకు ఎక్కువ కాలం ఇది వాడితే ఎలర్జిక్ ప్రభావాలు సామాన్యంగా కనిపిస్తాయి.

## 15.4 స్ట్రెప్టోమైసిన్

స్ట్రెప్టోమైసిన్‌ను వాక్స్‌మన్ (Walksman) 1944లో ఆవిష్కరించాడు. దీని నిర్మాణం 1948లో నిశదీకరించారు. స్ట్రెప్టోమైసిన్‌ను స్ట్రెప్టోమైసెస్ గ్రీసియస్ (Streptomyces griseus) వర్ధనాల నుంచి వేరుచేసారు.

### 15.4.1 ఉత్పత్తి, వేరు చేయడం

స్ట్రెప్టోమైసిన్ తయారు చేయడానికి మొదట ఉపరితల వర్ధన పద్ధతిని (surface culture method) అవలంభించారు. కాని త్వరగానే దాని స్థానంలో పెనిసిలిన్‌లో వలెనే మునిగిన వర్ధన పద్ధతిని చేపట్టారు. ఇతర అనుఘటకాలకు తోడు వర్ధన యానకంలో సోయా చిక్కుడుపిండి, పత్తిగింజల పిండి వంటి ప్రోటీన్ పదార్థాలుంటే జీవి పెరుగుదల బాగా ఉంటుంది. వర్ధన యానకంలో స్ట్రెప్టోమైసెస్ గ్రీసియస్ జీవిని ప్రవేశ పెట్టి మూడు రోజుల పాటు 25°C వద్ద ఉంచుతారు. ఈ ప్రక్రియలో యానకానికి నురుగు రాకుండా నిరోధించే కారకాన్ని చేర్చి, సూక్ష్మజీవరహిత వాయు ప్రసరణను ఉపయోగిస్తారు. పెరుగుదల తొలి దశలో స్ట్రెప్టోమైసెస్ గ్రీసియస్ ఆక్టినోఫేజ్ అనే వైరస్ వంటి కారకం దాడికి సూక్ష్మ గ్రాహ్యంగా ఉంటుంది. కాబట్టి ఈ ప్రక్రియకు సూక్ష్మజీవ రాహిత్యాన్ని సంరక్షించడం అవశ్యకం. కిణ్వనం సమయంలో చర్యాయానకం ఆమ్లం స్థితి నుంచి క్షారస్థితికి మారుతుంది. అత్యధిక క్షారత స్థానం- అంటే pH 8.2 - 8.6 అత్యధిక స్ట్రెప్టోమైసిన్ ఉత్పత్తికి అనుకూలంగా ఉంటుంది. వర్ధన ద్రావణాన్ని X-కిరణాలు లేదా అతినీలలోహిత కాంతితో ఉద్యోదితం (irradiation) చేసి స్ట్రెప్టోమైసిన్ ఉత్పత్తిని పెంచవచ్చు.

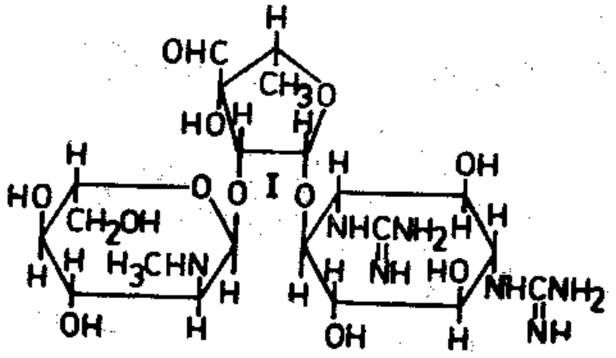
కిణ్వనం తరవాత శిలీంధ్రజాలాన్ని, ఇతర వ్యర్థ ఉత్పన్నాలను వడపోత ద్వారా వేరుచేస్తారు. గాలితం నుంచి స్ట్రెప్టోమైసిన్‌ను బొగ్గుమీద అధిశోషణ వల్లగాని, క్షార వినిమయ రెసిన్‌ల మీద గాని అధిశోషణ చెందించి, విలీన సజల లేదా ఇథనాలిక్ ఖనిజ ఆమ్లంతో స్ట్రెప్టోమైసిన్‌ను నిక్షాళనంతో గ్రహిస్తారు. స్ట్రెప్టోమైసిన్ శుద్ధరూపం సల్ఫేట్‌గా గాని కాల్షియం క్లోరైడ్ స్ఫటికాకార ద్వంద్వ లవణం (double salt)గా గాని లభిస్తుంది.

స్ట్రెప్టోమైసిన్‌ను ఇన్‌జెక్షన్ రూపంలో ఇస్తారు కనక అంతిమ ప్రతిచయనం సూక్ష్మ జీవరహితంగాను మలిన రహితంగాను ఉండాలి. ఇందుకోసం స్ట్రెప్టోమైసిన్ పరిశుద్ధ స్ఫటికాకార లవణాన్ని మళ్లీ కరిగించి 25% ద్రావణం తయారుచేస్తారు. దాని నుంచి మలినాలను తొలగించి, సిట్జ్ ఫిల్టర్ ద్వారా పోనిచ్చి, ఘనీభవింపచేసి, ఎండబెడతారు.

### 15.4.2 ధర్మాలు, నిర్మాణం

స్ట్రెప్టోమైసిన్ రంగులేని ఘనపదార్థం. ఇది బలమైన క్షారం. ఇది నీటిలో కరుగుతుంది; లీవో-రొటేటరి.

స్ట్రెప్టోమైసిన్ అణువు (2) కింద చూపినట్లు 3 ప్రమాణాలతో ఏర్పడుతుంది. స్ట్రెప్టోస్ (Streptose) (I), N-మిథైల్ -L-మిథైల్ గ్లూకోసమిన్ (N-methyl-L-glucosamine) (II), స్ట్రెప్టిడిన్ (Streptidine) (III).




II III

(2)

BRAOU

ప్రమాణాలు I, II రెండు కలిపి స్ట్రెప్టోబయోసమైన్ (Streptobiosamine) అంటారు. స్ట్రెప్టోస్ ప్రమాణాన్ని స్ట్రెప్టోమైసిన్ వియోగ ఉత్పన్నాల నుంచి వేరుచేయడం గాని, సంశ్లేషించడం గాని జరగదు. దీని నిర్మాణం స్ట్రెప్టోమైసిన్ చర్యలనుంచి వ్యుత్పన్నం చేస్తారు. ఇతర ఉత్పన్నాలను- అంటే స్ట్రెప్టిడిన్, N-మిథైల్-L-గ్లూకోసమిన్ లను వేరుచేస్తారు. వాటి నిర్మాణాలను పరిశీలించి, వాటి సంశ్లేషణ వల్ల రూఢిచేస్తారు.

### 15.4.3 అనువర్తనాలు

స్ట్రెప్టోమైసిన్ గ్రామ్-ఋణాత్మక బాక్టీరియంల మీద పనిచేస్తుంది. ఈ పరిశీలన చాలా ప్రోత్సాహకరంగా ఉంది. ఎందుకంటే పెనిసిలిన్ లు, సల్ఫోనమైడ్ ఔషధాలు ప్రధానంగా గ్రామ్-ధనాత్మక బాక్టీరియంల మీద పనిచేస్తాయి.

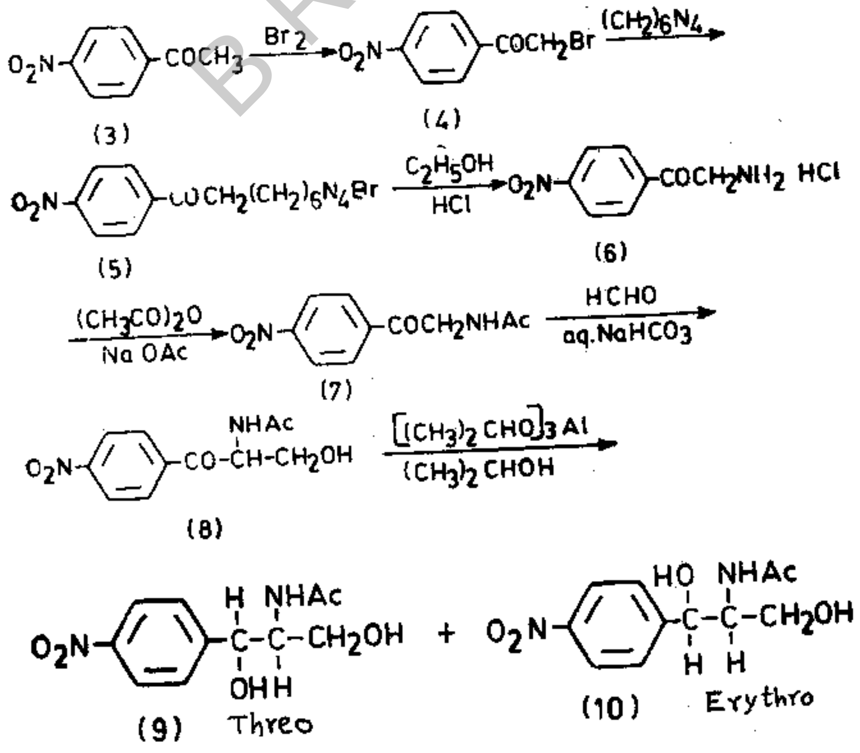
స్ట్రెప్టోమైసిన్ను ప్రత్యేకించి క్షయవ్యాధి చికిత్సకు ఉపయోగిస్తారు. దీన్ని బేబోనిక్ ప్లేగు (babonic plague), హీమోఫిలస్ ఇన్ఫ్లుయోంజే వల్ల వచ్చే ఇన్ఫ్లుయంజల్ మెనింజైటిస్ (Influengal meningitis) చికిత్సకు కూడా ఉపయోగించారు. పక్క ప్రభావాల (side effects)లో అది నయంకాని చెముడు కలిగిస్తుంది.

## 15.5 క్లోరాంఫెనికాల్

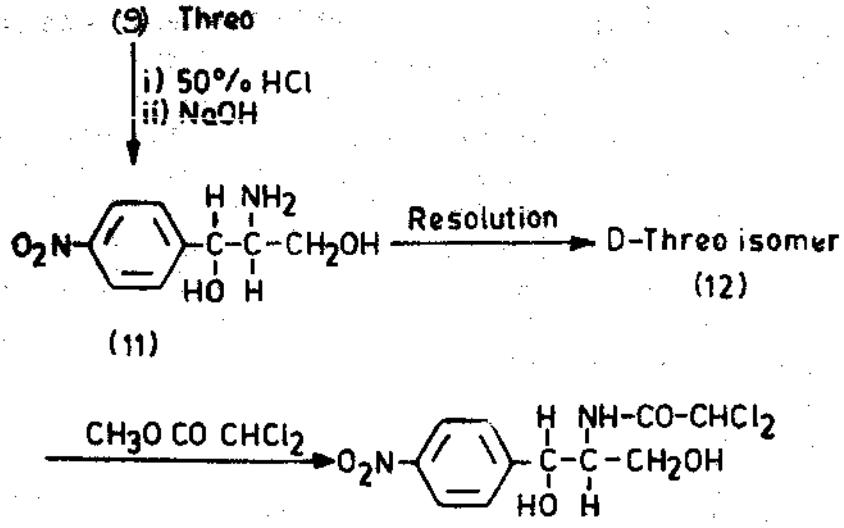
క్లోరాంఫెనికాల్ను ఎహెర్లిష్ (Ehrlich), కేటర్ ల పరిశోధన సముదాయాలు స్వతంత్రంగా వేరుచేస్తారు. క్లోరాంఫెనికాల్ వ్యాపారనామం క్లోరోమైసిటిన్ (chloromycetin) స్ట్రెప్టోమైసిస్ వెనెజులా అనే జీవి క్లోరాంఫెనికాల్ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఈ రకం బాక్టీరియంలు వెనెజులా సమీపంలోని నేల ప్రతిచయ నేలనుంచి లభిస్తాయి.

ప్రాయోగికంగా సంశ్లేషణను రూపొందిన అతిసరళ యాంటిబయాటిక్ ఇదే. దీన్ని మొదట్లో కిణ్వన ప్రక్రియవల్ల ఉత్పత్తి చేసారు.

### 15.5.1 క్లోరాంఫెనికాల్ సంశ్లేషణ




BRAOU




(−) – Chloromycetin

(13)

p-నైట్రో ఎసిటోఫినోన్ (3)ను బ్రోమినేషన్ చేస్తే p-నైట్రో బ్రోమోఎసిటోఫినోన్ (4) వస్తుంది. ఇది హెక్సా మెథిలీన్ టెట్రా ఎమైన్‌తో చర్య జరిపి సంక్లిష్టాన్ని (5)స్తుంది. సంక్లిష్టం, గాఢ హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో, p-నైట్రో ఎమినో ఎసిటోఫినోన్ హైడ్రోక్లోరైడ్‌గా (6) జలవిశ్లేషణ చెందుతుంది. తరవాత ఎమినో వర్గం ఎసిటిక్ ఎన్ హైడ్రైడ్‌తో ఎసిటిలేట్ చెంది, p-నైట్రో ఎసిటమిడో ఎసిటోఫినోన్ (7) ఏర్పడుతుంది. ఇది ఫార్మాల్డిహైడ్‌తో అభిచర్య జరిపినప్పుడు హైడ్రాక్సి మిథిలేషన్ చెంది p-నైట్రో-(1-ఎసిటమిడో-2-హైడ్రాక్సి) ప్రొపియోఫినోన్ (8)ను ఏర్పరుస్తుంది. దీన్ని మీర్‌వెన్-పాండార్ఫ్ వర్లీ (Meerwin-Ponndorf-Verley reaction) క్షయకరణానికి గురిచేస్తే రెసిమిక్ త్రియో-2-ఎసిటమిడో-1-p-నైట్రో ఫినైల్ ప్రొపేన్-1,3-డయాల్ (9) ఏర్పడుతుంది. దీంట్లో కొద్ది మొత్తం ఎరిత్రో ఐసోమర్ (10) మలినంగా ఉంటుంది. అమైన్‌ను (11), D-కాంఫోసల్ఫోనిక్ ఆమ్లం వంటి దృశాత్మకంగా క్రియాశీలతమైన ఆమ్లంతో పృథక్కరణ జరిపితే త్రియో ఐసోమర్ (12) ఏర్పడుతుంది. ఇది మిథైల్ డై క్లోరో ఎసిటేట్‌తో చర్య జరిపి క్లోరాంఫినికాల్ (13)ను ఇస్తుంది.

B R A O U

క్లోరాం ఫినికాల్ రంగులేని, తటస్థ ఘనపదార్థం. రుచి చేదుగా ఉంటుంది, దీని గుళికలు (Capsules) ద్రావణం రూపంలో నోటితో తీసుకుంటారు.

### 15.5.2 అనువర్తనాలు

టైఫాయిడ్ జ్వరం, బాసిల్లరి రక్తగ్రహణి, మూత్రనాళ వ్యాధి, శ్వాస సంబంధ వ్యాధి, నేత్ర, కర్ణ సంబంధమైన వ్యాధులు మెనింజైటిస్, రికెట్స్‌యా వ్యాధి (recketsial infection) వంటి వ్యాధులను కలగజేసే అనేక రకాల వ్యాధి జనక జీవుల మీద క్లోరాం ఫినికాల్ పనిచేస్తుంది.

## 15.6 టెట్రాసైక్లిన్‌లు

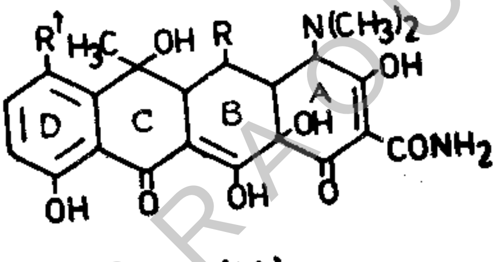
టెట్రాసైక్లిన్ వర్గం ఆంటిబయాటిక్‌లలో క్లోరో టెట్రా సైక్లిన్, ఆక్సిటెట్రా సైక్లిన్, టెట్రా సైక్లిన్‌లు చేరతాయి. ఈ ఆంటిబయాటిక్‌లన్నింటిలో అభిలాక్షణికమైన నిర్మాణ ప్రమాణంగా హైడ్రో నాఫ్తలీన్ చట్రం ఉంటుంది. టెట్రాసైక్లిన్ ఆంటిబయాటిక్‌లు పసుపు రంగులో ఉంటాయి. అవి ద్వంద్వ స్వభావం కల పదార్థాలు; ఆమ్లాలు, క్షారాలు రెండింటితో లవణాలను ఏర్పరుస్తాయి. అవి అల్యూమినియం, మెగ్నీషియం, కాల్షియం లేదా ఐరన్ వంటి లోహాలతో సంక్లిష్టాలను కూడా ఏర్పరుస్తాయి. ఆమ్ల లవణాలు నీటిలో సులువుగా కరుగుతాయి.

ఈ వర్గం ఆంటిబయాటిక్‌లలో మొట్టమొదట 1948లో డగ్గర్ (Duggar) ఆవిష్కరించినది క్లోరో టెట్రా సైక్లిన్. ఇది స్ట్రెప్టోమైసిస్ ఆరియోఫాసియన్స్ అనే జీవి చేత ఉత్పత్తి చేయబడుతుంది. ఈ జీవి బంగారు పసుపు రంగు వర్ణదాన్ని ఉత్పత్తి చేయడం వల్ల దీనికి ఆ పేరు పెట్టారు. అందువల్ల దాన్ని ఆరియోమైసిన్ కూడా అంటారు. క్లోరోటెట్రాసైక్లిన్‌ని జైవ క్రియాశీలతో బాగా పోలి ఉన్న ఇంకో ఆంటిబయాటిక్ ఆక్సిటెట్రాసైక్లిన్. ప్రపంచమంతటి నుంచి మృత్తిక ప్రతిచయనాలను (Soil samples) క్రమబద్ధంగా సర్వేక్షణ జరిపిన ఫలితంగా ఆక్సిటెట్రాసైక్లిన్‌ను 1950లో ఫిన్లే (Finley) వేరుచేసాడు. దీన్ని స్ట్రెప్టోమైసిస్ రిమోసస్ అనే జీవి ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఆక్సిటెట్రాసైక్లిన్ వ్యాపార నామం టెర్రామైసిన్. టెర్రామైసిన్ పేరు లాటిన్ మాట 'టెర్రా' అంటే 'మృత్తిక' నుంచి వచ్చింది. ఈ మూడు ఆంటిబయాటిక్‌లలో టెట్రాసైక్లిన్ నిర్మాణం అతి సరళమైనది. కాని నిజానికి దీన్ని చివరికి ఆవిష్కరించారు. టెట్రాసైక్లిన్ నుంచి, సరళ ఉత్ప్రేరక హైడ్రోజనీకరణలో హాలోజన్‌ను హైడ్రోజన్‌తో ప్రతిక్షేపించి తయారుచేసారు.

### 15.6.1 ఉత్పత్తి, నిర్మాణం

ఈ ఆంటిబయాటిక్‌లను ఉత్పత్తి చేయడానికి పెనిసిలిన్‌లు, స్ట్రెప్టోమైసిన్ ఉత్పత్తికి ఉపయోగించి నటువంటి మునిగిన వర్ధన విధానాన్ని ఉపయోగించారు.

ఈ మూడు ఆంటిబయాటిక్‌లలో హైడ్రోనాఫ్తలీన్ చక్రటం ఉంటుంది. ఈ ఆంటిబయాటిక్‌ల (14) నిర్మాణాన్ని క్షార, ఆమ్ల, క్షయకరణ, వియోగ పరిశోధనలతో విశదీకరించారు. క్లోరోటెట్రాసైక్లిన్ హైడ్రో నాఫ్తలీన్ చక్రటం యొక్క D వలయం మీద క్లోరిన్ పరమాణువు ఉండటంలోను, B వలయం మీద రెండో హైడ్రాక్సిల్ వర్గం లేకపోవడంలోను అన్ని టెట్రాసైక్లిన్‌కి భిన్నంగా ఉంటుంది. ఈ వర్గంలో మూడోదైన టెట్రాసైక్లిన్‌కి క్లోరోటెట్రాసైక్లిన్‌లోని క్లోరిన్ స్థానంలో హైడ్రోజన్ ఉంటుంది. ఈ మూడు ఆంటిబయాటిక్‌ల నిర్మాణాన్ని కింద చూపినట్లుగా సూచిస్తారు.




(14)

B RAOU

| | | |
|---|---|---|
| క్లోరోటెట్రాసైక్లిన్ | : | R=H, R' = Cl |
| ఆక్సిటెట్రాసైక్లిన్ | : | R = OH, R' = H |
| టెట్రాసైక్లిన్ | : | R = H, R' = H |

టెట్రాసైక్లిన్‌లు విస్తృతావధి గల ఆంటిబయాటిక్‌లు. వీటి చికిత్స విలువ చాలా ఎక్కువ. విషాక్తత తక్కువ.

## 15.7 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు క్రింది విషయాలను నేర్చుకొన్నారు.

1. ఆంటిబయాటిక్‌ల నిర్వచనం, వాటి సాధారణ విషయాలు, అభిలక్షణాలు.
2. బాక్టీరియంలపై ఆంటిబయాటిక్‌ల క్రియావిధానం, బాక్టీరియంల నిరోధకత.
3. పెనిసిలిన్‌లు, స్ట్రెప్టోమైసిన్, క్లోరామ్‌ఫెనికాల్, టెట్రాసైక్లిన్‌ల ఉత్పత్తి, వేరుపరచడం, నిర్మాణం, ప్రయోగ పద్ధతులు.

## 15.8 పదకోశం

1. ఇన్‌విట్రో (In Vitro) : శరీరం వెలుపల
2. ఇన్‌వివో (In Vivo) : శరీరం లోపల
3. గ్రామ్–ఋణాత్మక, గ్రామ్–ధనాత్మక బాక్టీరియంలు : గ్రామ్–అభిరంజనమనేది భేదాత్మక అభిరంజనానికి వాటి చర్యను బట్టి వర్గీకరించిన బాక్టీరియంలు ఇవి.
4. బాక్టీరియం నాశక : బాక్టీరియంలను చంపేవి.
5. బాక్టీరియోలైటిక్ : బాక్టీరియంలను కరిగించేవి.
6. శిలీంధ్రజాలం : సూక్ష్మజీవి పెరుగుదల సమయంలో ఏర్పడే వ్యర్థ ఉత్పన్నం
7. జ్వర జనకాలు : జ్వరాన్ని కలిగించే జీవులు.
8. కార్న్‌స్టీప్ లిక్కర్ : నానబెట్టడానికి ఉపయోగించేవారు.

## 15.9 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.
1. నీకు తెలిసిన వివిధ సహజ పెనిసిలిన్ , వాటి వాడుక పేర్లు రాయండి.
2. టెట్రామైసిన్ నిర్మాణ సంకేతాన్ని రాయండి.
3. స్ట్రెప్టోమైసిన్ నిర్మాణ సంకేతాన్నివ్వండి.

II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమా ధానాలు రాయండి.
1. పెద్ద ఎత్తున పెనిసిలిన్‌ను ఎలా ఉత్పత్తి చేసి, వేరు చేస్తారు.
2. ఆంటిబయాటిక్ అనే పదానికి అర్థం ఏమిటి? క్లోరాంఫినికాల్ సంశ్లేషణను వర్ణించండి.
3. స్ట్రెప్టోమైసిన్ ఉత్పత్తి, వేరుచేసే పద్ధతిని గురించి రాయండి.

BRAOU

## 15.10 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. ఏ ఆంటిబయాటిక్‌లనైతే వివిధ వ్యాధి కారక బాక్టీరియా అనగా గ్రామ్ ధన మరియు ఋణ బాక్టీరియా నిర్మూలనకు ఉపయోగిస్తామో వాటినే విస్తారమైన చర్యా వ్యవధి గల ఆంటిబయాటిక్‌లు అంటారు. ఉదా: టెట్రాసైక్లిన్‌లు.

2. ఒక ప్రత్యేక వ్యాధి నివారణకు ఒక ఔషధాన్ని నిర్విరామంగా వాడటం వలన తత్సంబంధ రోగకారక బాక్టీరియా ఔషధ దాడిని తట్టుకొని నిలిచే శక్తిని అభివృద్ధి పరుస్తుంది. దీనినే బాక్టీరియంల నిరోధకత అంటారు. దీనివల్ల ఆ ఔషధ ప్రభావం తగ్గుతుంది. అట్టి సందర్భాలలో ఔషధాల మిశ్రమాలను వాడి ప్రతిభావంతంగా వ్యాధి నిర్మూలన చేయవచ్చు.

రచన : డా॥ సయ్యద్ గౌస్ పీరాన్
అనువాదం : డా॥ ఆర్.ఎల్.ఎన్. శాస్త్రి

# భాగం-16 : మధుమేహ నిరోధకాలు

విషయక్రమం

16.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
16.2 పరిచయం
16.3 నోటిద్వారా సేవించే అల్ప చక్కెర ఔషధాలు
16.4 క్లోర్ ప్రొపమైడ్
16.5 టోల్ బ్యుటమైడ్
16.6 సారాంశం
16.7 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
16.8 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 16.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

క్లోమ హార్మోన్ (Pancreatic hormone), దాని లోప (deficiency) పర్యవసానాలను విద్యార్థులకు పరిచయం చేయడం; ఇన్సులిన్ (Insulin) చికిత్స ఉపయుక్తత, ఇంకా సాధారణంగా క్లోర్ ప్రొపమైడ్,, టోల్ బ్యుటమైడ్ అనే నోటితో తీసుకునే అల్ప గ్లూకోజ్ ఔషధాల ఉపయోగాన్ని వారు అవగాహన చేసుకునేట్లు చేయడం.

ఈ భాగం సంపూర్ణ అధ్యయనం తదుపరి మీరు -

- శరీర గ్లూకోజ్ వినియోగంలో క్లోమ హార్మోన్ ఇన్సులిన్ పాత్రను వర్ణించగలగాలి.
- నోటిద్వారా సేవించే అల్ప చక్కెర ఔషధాలైన క్లోర్ ప్రొపమైడ్, టాల్ బ్యుటమైడ్‌ల వివరణ, సంశ్లేషణ పద్ధతులను తెలుపగలగాలి.

BRAOU

## 16.2 పరిచయం

జఠరాంత్ర మార్గం (gastrointestinal tract) యొక్క ముఖ్య భాగాలలో క్లోమం (Pancreas) ఒకటి. ఇందులో అనేక జీర్ణ ఎంజైమ్‌లను స్రవించే గ్రంథి కణజాలం ఉంటుంది. క్లోమంలో లాంగర్‌హాన్స్ ద్వీపాల (Islets of Langerhans)నే కొన్ని ప్రత్యేక కణాలున్న ప్రాంతం ఉంటుంది. ఇందులో రెండు రకాల కణాలుంటాయి. ఆల్ఫా, బీటా కణాలు. బీటా కణాలు ఇన్సులిన్ హార్మోన్‌ను స్రవించగా ఆల్ఫా కణాలు గ్లూకాగాన్ (glucagon) అనే ఒక కారకాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

శరీరంలో గ్లూకోజ్ శక్తి ఉత్పత్తికి ఇంధనంగా వాడబడుతుంది లేదా తక్కువ ద్రావణీయ గ్లూకోజ్ పాలిమర్ అయిన గ్లైకోజన్ (glycogen)గా మార్చబడుతుంది. రెండు సందర్భాలలోను ఇన్సులిన్ అవసరముంది. ఇన్సులిన్ సరఫరా చాలకపోతే మధుమేహము (diabetics) అనే వ్యాధి వస్తుంది. శరీర ప్రవాహంలో గ్లూకోజ్ గాఢత పెరుగుతుంది. రక్త గ్లూకోజ్ గాఢత స్థాయి కొంత పరిమితిని దాటితే గ్లూకోజ్ మూత్రపిండాల ద్వారా విసర్జించబడుతుంది. రక్తంలో అదనపు గ్లూకోజ్ ఉన్న పరిస్థితిని హైపర్‌గ్లైసీమియా (hyperglycemia) అంటారు. మూత్రం ద్వారా విసర్జించే గ్లూకోజ్ పరిమాణం వ్యాధి తీవ్రతను బట్టి ఉంటుంది. ఈ పరిస్థితిని గ్లైకోసూరియా (glycosuria) లేదా మూత్ర గ్లూకోజ్ వ్యాధి అంటారు. గ్లైకోసూరియా ఎక్కువ కాలం ఉంటే మెదడు, కండరం, ఇతర కణజాలాల చర్యలు దమనం (depression) చేయబడతాయి. సత్వరంగా చికిత్స చేయకపోతే, ఇంకా అనేక ఇతర చిక్కులు బయలుదేరి, మైకం (coma), తరవాత మరణం సంభవించవచ్చు.

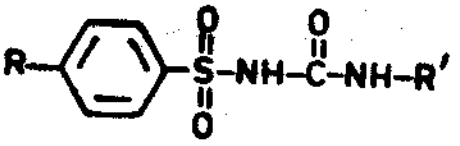
ఇన్సులిన్ లేదా ఇన్సులిన్ తయారీలు క్రమబద్ధమైన సమయాలలో వాంఛించిన మోతాదులలో ఇస్తే ఈ వ్యాధి అదుపులోకి వస్తుంది. రక్త చక్కెర స్థాయి (bood sugar level) పడిపోవడాన్ని హైపోగ్లైసీమియా (hypoglycemia) అంటారు. ఈ చర్యను జరిపే రసాయన పదార్థాలను అల్ప చక్కెర కారకాలు అంటారు.

ఇన్సులిన్ ఆదర్శవంతమైన సహజ అల్ప చక్కెర కారకం. దీన్ని కసాయిగొడ్లు, గొర్రెల, తిమింగలం లేదా పంది క్లోమం నుంచి విశ్లేషిస్తారు. ఇది ఒక పాలిపెప్టైడ్. ఈ హార్మోన్ రసాయనశాస్త్రాన్ని సవివరంగా చర్చించడం జరుగుతుంది. (భాగం-22 చూడండి). అనేక ఇన్సులిన్ తయారీలు ఉపయోగంలో ఉన్నాయి. ఇవి ఒకదాని నుంచి మరొకటి ప్రధానంగా వాటి ద్రావణీయత, పనిచేసే కాలావధిలో వ్యత్యాసం చూపుతాయి. ఇన్సులిన్‌ను సాధారణంగా చర్మం ద్వారా ఎక్కిస్తారు. దాన్ని నోటిద్వారా వేయడం సాధ్యం కాదు. ఎందుకంటే ఇది జఠరాంత్ర నాళంలో ఉన్న ఎంజైమ్‌ల చేత వియోగం చెందించబడుతుంది.

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 :**
హైపర్‌గ్లైసీమియాను హైపోగ్లైసీమియా నుండి భేదపరచండి.

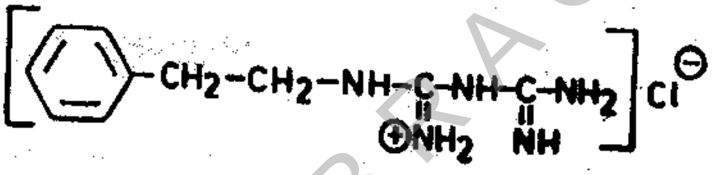
## 16.3 నోటి ద్వారా సేవించే అల్ప చక్కెర ఔషధాలు

ఇన్సులినే కాక అనేక ఇతర పదార్థాలకు కూడా అల్ప చక్కెర క్రియాశీలత ఉంటుందని చూపారు. ఈ సంయోగాలలో అనేకం సాధారణ సంకేతం (1) చేత సూచించబడే బెంజీన్ సల్ఫోనిల్ యూరియాలు అనే తరగతికి చెందుతాయి. క్లోర్ ప్రొపమైడ్, టోల్ బ్యుటమైడ్‌లు ఈ వర్గం సంయోగాలకు చెందుతాయి.



(1)

ఇతర అల్ప చక్కెర సంయోగాలు బైగ్వానైడ్ వర్గ (biguanide group)నికి చెందిన ఫార్మమిడినిల్ ఇమినో యూరియా (formamidinyl imino urea)లకు చెందుతాయి. ఫెన్‌ఫార్మిన్ హైడ్రోక్లోరైడ్ (2) ఈ తరగతికి చెందుతుంది.



(2)

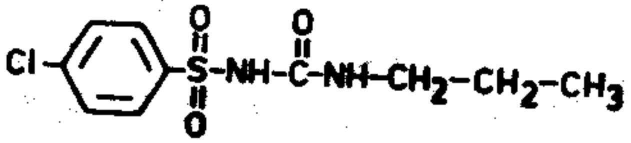
B R A O U

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
హైపోగ్లైసీమిక్ ఔషధాలనగా నేమి?

## 16.4 క్లోర్ ప్రొపమైడ్

4-క్లోరో-N-(ప్రొపైల్ అమైనో కార్బనిల్) బెంజీన్ సల్ఫోనమైడ్.

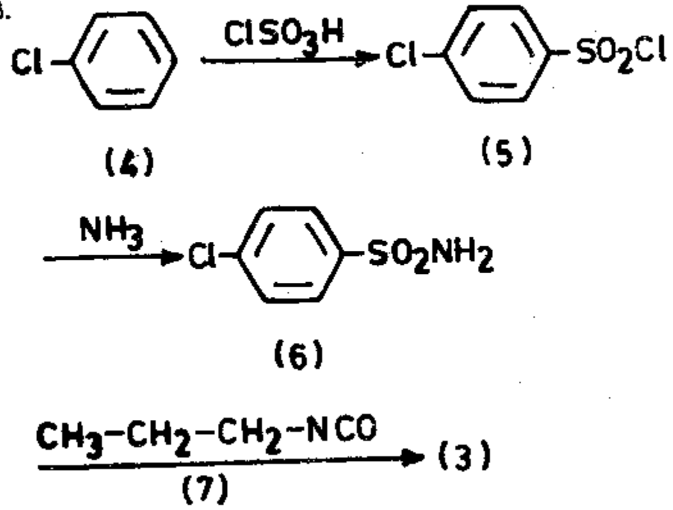
ఇది లాంగర్ హాన్స్ ద్వీపాల బీటా కణాలనుంచి ఇన్సులిన్ విడుదలయేట్లు చేస్తుంది. ఇది తీవ్రంకాని, చిక్కులులేని మధుమేహ రోగులకు ఉపయుక్తంగా ఉంటుంది.



(3)

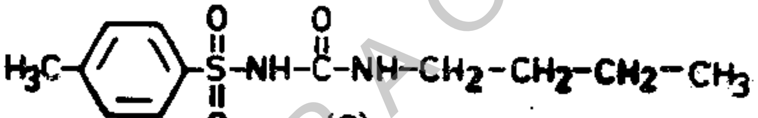
సంశ్లేషణ

క్లోరోబెంజీన్ (4)ను క్లోరో సల్ఫోనిక్ ఆమ్లంతో అభిచర్య జరిపితే p-క్లోరో బెంజీన్ సల్ఫోనిల్ క్లోరైడ్ (5) వస్తుంది. క్లోరైడ్ (5)ను అమోనియాతో అభిచర్య జరిపితే p-క్లోరో బెంజీన్ సల్ఫోనమైడ్ (6) వస్తుంది. సల్ఫోనమైడ్ (6), ప్రొపైల్ ఐసోసయనేట్ (7) చర్య జరిపి క్లోర్ ప్రొపమైడ్ (3)ను ఇస్తుంది. క్లోర్ ప్రొపమైడ్ (3) తెల్లని, స్ఫటికాకార పొడి. ద్రవీభవన స్థానం 125-129°C. ఇది నీటిలో కరగదు. కాని ఆల్కహాల్ లో కరుగుతుంది.




## 16.5 టోల్బుటమైడ్

N-(బ్యుటైల్ ఎమైనో కార్బోనైల్) 4-మిథైల్ బెంజీన్ సల్ఫోనమైడ్.

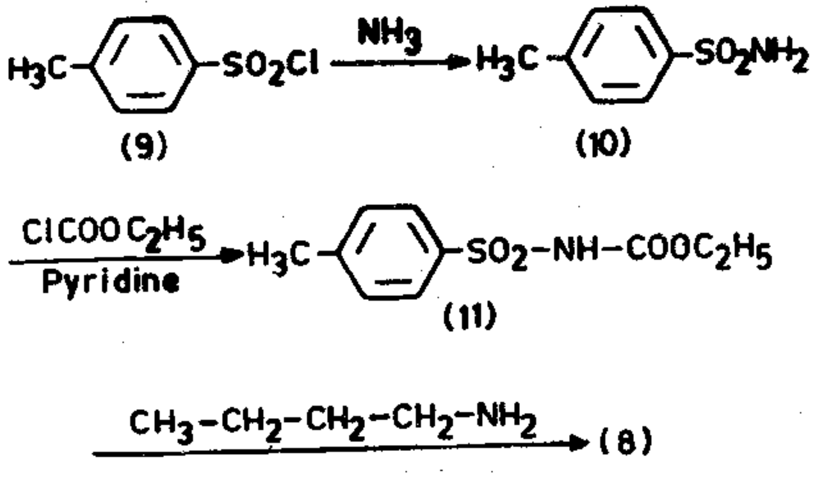



(8)

ఇది తెల్లని స్ఫటికాకార సంయోగం. రుచి చేదుగా ఉంటుంది. ద్రవీభవన స్థానం 126-132°C. ఇది నీటిలో కరగదు. కాని ఆల్కహాల్, క్లోరోఫామ్‌లలో కరుగుతుంది.

సంశ్లేషణ

p-టోలీన్ సల్ఫోనిల్ క్లోరైడ్ (9)ను అమోనియాతో అభిచర్య జరిపితే p-టోలీన్ సల్ఫోనమైడ్ (10) వస్తుంది. ఇది పిరిడిన్‌లో ఇథైల్ క్లోరోఫార్మేట్‌తో చర్య జరిపి ఇథైల్ N-p-టోలీన్ సల్ఫోనిల్ కార్బమేట్ (11)ను ఇస్తుంది. ఎస్టర్ (11)ను n-బ్యుటైల్ ఎమైన్‌తో, ఇథిలీన్ గ్లయికాల్, మోనో మిథైల్ ఈథర్‌లో ఎమైడేషన్ జరిపితే టోల్బ్యుటమైడ్ (8) వస్తుంది.




BRAOU

## 16.6 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు నేర్చుకొన్న విషయాలు –

1. శరీర గ్లూకోజ్ వినియోగంలో క్లోమ హార్మోన్ ఇన్సులిన్ పాత్ర.
2. ఇన్సులిన్ అవసరమైన మేరకు స్రవించబడకున్నచో మధుమేహ వ్యాధి సంక్రమిస్తుంది. ఈ శరీర స్థితినే హైపర్‌గ్లైసీమియా అంటారు.
3. హైపోగ్లైసీమిక్ ఔషధాలైన క్లోర్ ప్రొపమైడ్, టోల్‌బ్యుటమైడ్‌ల సంశ్లేషణ పద్ధతులు.

## 16.7 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. 'హైపర్‌గ్లైసీమిక్ కారకం'(అల్ప చక్కెర కారకం)– పదాన్ని నిర్వచించండి. నోటి ద్వారా సేవించే అల్ప చక్కెర పదార్థానికి ఒక ఉదాహరణను యివ్వండి. ఈ కారకాల నిర్మాణాలను పేర్కొనండి.

**II. కింది ప్రశ్నకు 30 పంక్తులలో సమాధానాన్ని రాయండి.**

1. మధుమేహ నిరోధకాల గూర్చి ఒక వ్యాఖ్య రాయండి.

## 16.8 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. తగు మోతాదులో ఇన్సులిన్ హార్మోన్‌ను క్లోమం స్రవించనప్పుడు రక్తంలో గ్లూకోజ్ గాఢత పెరగడాన్ని హైపర్‌గ్లైసీమియా అంటారు. రక్తంలోని గ్లూకోజ్ గాఢత తగ్గడాన్ని హైపోగ్లైసీమియా అంటారు.
2. రక్తంలోని అధిక గ్లూకోజ్ గాఢతను తగ్గించు ఔషధాలను హైపోగ్లైసీమిక్ ఔషధాలంటారు.


రచన : ప్రొ॥ పి.ఎస్. రావు

అనువాదం : డా॥ ఆర్.ఎల్.ఎన్. శాస్త్రి


BRAOU

# భాగం–17 : డిసెంటరీ (రక్తగ్రహణి) నిరోధక ఔషధాలు

**విషయక్రమం**

17.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
17.2 పరిచయం
17.3 డిసెంటరీ నిరోధక ఔషధాలు
17.4 సారాంశం
17.5 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
17.6 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 17.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

డిసెంటరీ (dysentery) స్వభావాన్ని, దానిలోని రకాలను, డిసెంటరీని నయం చేయడానికి ఉపయోగించే ఔషధాలను గూర్చి విద్యార్థికి పరిచయం చేయడం.

ఈ భాగాన్ని పూర్తిగా అధ్యయనం చేసిన తదుపరి మీరు –

- డిసెంటరీ, దాని లక్షణాలను, రకాలను వర్ణించగలగాలి.
- డిసెంటరీ నిరోధక ఔషధాలైన అయోడోక్లోర్ హైడ్రాక్సీక్విన్, మెట్రోనిడజోల్, టినిడజోల్‌ల తయారీ పద్ధతులను వివరించగలగాలి.

## 17.2 పరిచయం

డిసెంటరీ మానవ ఆంత్రవాళం (intestinal tract) యొక్క తీవ్ర, స్వయం పరిమిత సంక్రమణ (self limited infection). దీనికి డయోరియా (విరేచనాలు) అభిలక్షణంగా ఉంటుంది. సంక్రామిత వ్యక్తుల (diarrhoea) విసర్జనాలే సంక్రమణ (infection)కు మూలం. జీవులు ఒక వ్యక్తినుంచి ఇంకో వ్యక్తికి ప్రత్యక్ష నోటిమార్గం ద్వారా, కలుషిత ఆహారం ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతాయి. నీటి ద్వారా వచ్చే వ్యాధి అరుదు. ఈగలు సంక్రమణకు యాంత్రిక వాహకాలుగా (mechanical carriers) పనిచేస్తాయి. ఈ వ్యాధి అతి తరచుగా జనసమ్మర్దం గల నివాస ప్రదేశాలలో సంభవిస్తుంది. రెండు రకాల డిసెంటరీ తెలుసు :

1. బాసిల్లరీ డిసెంటరీ (షిజెల్లోసిస్) : షిజెల్లా (Schizella) వర్గజీవుల చేత కలుగుతుంది.
2. అమీబిక్ డిసెంటరీ (అమీబియాసిస్) : ఎంటమీబా హిస్టోలిటికా వల్ల కలుగుతుంది.

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 :**
డిసెంటరీ ఏ విధంగా వ్యాప్తి నొందుతుంది?

డిసెంటరీ ప్రత్యేకించి బాసిల్లరి రకం – నివసించే చిన్న పిల్లలలో సామాన్యంగా ఉంటుంది. అయితే పెద్దవారు ఈ వ్యాధికి సాపేక్షంగా నిరోధకంగా ఉంటారు. బాసిల్లరి డిసెంటరీ (Bacillary dysentery) సాధారణంగా సమగాఢ నిర్జలీకరణ (లవణం, నీరు నష్టం; ఫలితంగా పొటాషియం నష్టం ప్రముఖం) కలిగిస్తుంది. చాలా ఉదాహరణలలో సరైన ప్రవాహిని భర్తీ (fluid replacement) చేస్తే ఔషధాలు అవసరం లేదు. అయితే నోటి ద్వారా ఆంటిబయాటిక్‌లు ఇస్తే డయోరియా కాలపరిమితిని తగ్గించవచ్చు. తీవ్ర అమీబియాసిస్‌కి పడక-విశ్రాంతి, విటమిన్ అనుబంధం, తగినంత ప్రవాహులతో సౌమ్యమైన ఆహారం (bland diet) కావాలి.

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
డిసెంటరీ ముఖ్య లక్షణాలేవి?



BRAOU

## 17.3 డిసెంటరీ విరోధక ఔషధాలు

ప్రస్తుతం దిగువనీయబడిన ఔషధాలను డిసెంటరీ వ్యాధి చికిత్సలో వాడుతున్నారు.

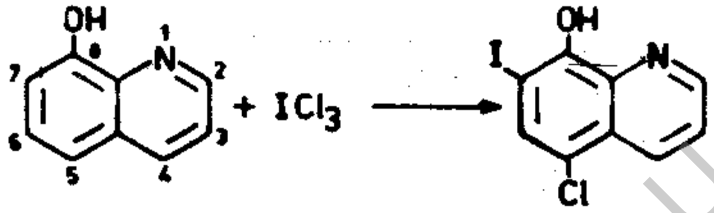
a) అయోడోక్లోర్ హైడ్రాక్సీక్విన్ (Iodochloro hydraxyquin)

b) మెట్రోనిడజోల్ (Metronidazole)

c) టినిడజోల్ (Tinidazole)

### *a) అయోడోక్లోర్ హైడ్రాక్సీక్విన్*

అమీబిక్ డిసెంటరీని నయం చేయడానికి పూర్వం వాడే మందులలో ఈ ఔషధం ముఖ్యమైంది. దీనిని 5-క్లోరో-7-అయోడో-8-క్వినోలినాల్ అనే పూర్తి రసాయన నామంతో పిలుస్తారు. ఇది ఒక క్వినోలిన్ ఉత్పన్నం. 8-హైడ్రాక్సీ క్వినోలిన్‌ను అయోడిన్ ట్రై క్లోరైడ్ ($ICl_3$)తో హాలోజినేషన్ చేస్తే యిది లభిస్తుంది.



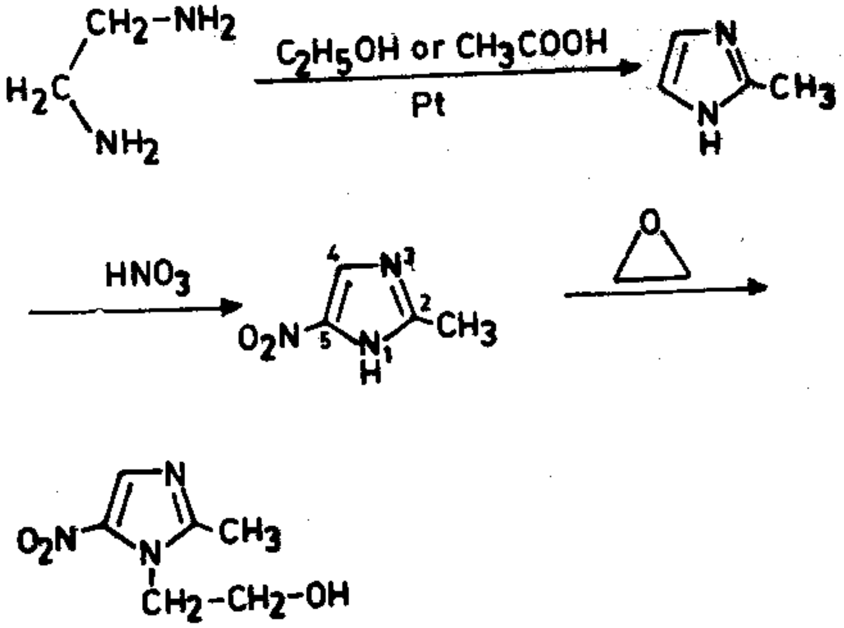

8-హైడ్రాక్సీ క్వినోలిన్ అయోడోక్లోర్ హైడ్రాక్సీక్విన్

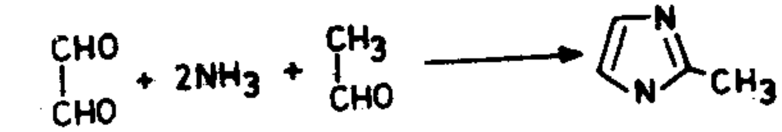
దృక్ నాడులను (optical nerves) దెబ్బతీసే లక్షణం ఈ మందుకున్నందున ప్రస్తుతం దీనిని వాడటం లేదు.

### *b) మెట్రోనిడజోల్*

2-మిథైల్ ఇమిడజోల్‌ను నైట్రేషన్‌కు గురిచేస్తే, 2-మిథైల్-5-నైట్రో ఇమిడజోల్ ఏర్పడుతుంది. దీన్ని ఇథిలీన్ ఆక్సైడ్‌తో చర్య జరిపితే చర్య జరిపితే మెట్రోనిడజోల్ లభిస్తుంది. ఇథిలిన్‌డైఎమీన్‌ను ఇథనాల్ లేదా ఎసిటిక్ ఆమ్లంలో ప్లాటినం సమక్షంలో చర్య జరిపి ప్రారంభ చర్యా పదార్థమైన 2-మిథైల్ ఇమిడజోల్‌ను తయారుచేస్తారు. గ్లైక్సాల్, అమ్మోనియా, ఎసిటల్డిహైడ్‌ల సంఘనన (condensation) చర్య వల్ల కూడా 2-మిథైల్ ఇమిడజోల్‌ను తయారుచేయవచ్చు.

BRAOU

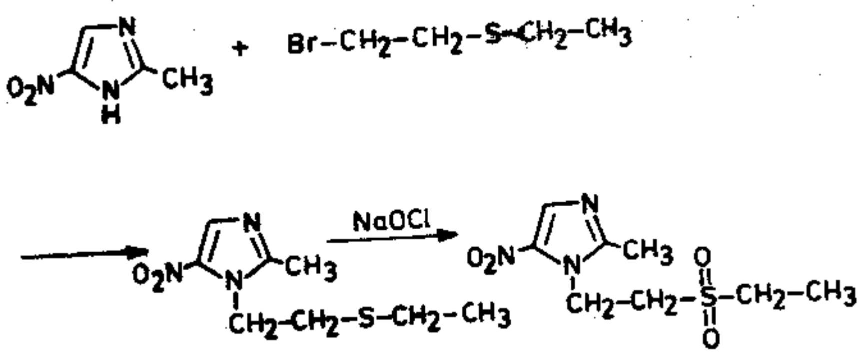



c) టినిడజోల్ : [1–(2–ఇథైల్ సల్ఫోనైల్) ఇథైల్–2–మిథైల్–5–నైట్రో ఇమిడజోల్ ].

2–మిథైల్–5–నైట్రో ఇమిడజోల్‌ను బ్రోమోఇథైల్ సల్ఫైడ్‌తో చర్య జరిపితే ఇథైల్–2–(2–మిథైల్–5–నైట్రో–1–ఇమిడజోలైల్) ఇథైల్ సల్ఫైడ్ ఏర్పడుతుంది. దీన్ని సోడియం హైపో క్లోరైట్‌తో ఆక్సీకరణానికి లోను చేస్తే టినిడజోల్ లభిస్తుంది.

B R A O U



## 17.4 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు క్రింది విషయాలను నేర్చుకొన్నారు.

1. డిసెంటరీ వ్యాధి మూలకారణము, వ్యాధి వ్యాప్తినొందే విధానాలు, దాని లక్షణాలు, వ్యాధిని నయంచేసే పద్ధతులు.
2. డిసెంటరీ నిరోధక ఔషధాలైన అయడోక్లోర్ హైడ్రాక్సీక్విన్, మెట్రోనిడజోల్, టినిడజోల్‌ల సంశ్లేషణ పద్ధతులు.

## 17.5 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

**I. క్రింది ప్రశ్నకు 10 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.**

1. 2-మిథైల్ ఇమిడజోల్ నుండి మెట్రోనిడజోల్ ఎలా తయారుచేస్తారు?

**II. క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. 2-మిథైల్-5-నైట్రో ఇమిడజోల్ నుండి టినిడజోల్ తయారుచేయడంలో ఎదురుపడే రసాయన చర్యలను తెలపండి.
2. డిసెంటరీ నిరోధక ఔషధాలపై ఒక సంక్షిప్త వ్యాఖ్య రాయండి.

## 17.6 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. నోటిద్వారా, అపరిశుద్ధ ఆహారం ద్వారా ఈ వ్యాధి వ్యాప్తి నొందుతుంది. వ్యాధిగ్రస్తుల విసర్జన పదార్థాలలో ఈ రోగ కారకాలుంటాయి, వాటిని ఈగలు యాంత్రికవాహకాలుగా పనిచేస్తాయి.

2. శరీరం నిర్జలీకరణకు లోనై నీరు, లవణాలు ప్రత్యేకించి పొటాషియం కోల్పోబడుతాయి. వ్యాధి కొనసాగినచో బలహీనమై రోగి మరణించే వీలున్నది.

రచన : డా॥ కె. రామసుబ్బా రెడ్డి
అనువాదం : శ్రీ ఎ. సంతోష్ రెడ్డి

B R A O U

# భాగం–18 : అలర్జీ నిరోధక ఔషధాలు

విషయక్రమం

18.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
18.2 పరిచయం
18.3 అలర్జీ స్వభావం, రసాయన మాధ్యస్థాలు
18.4 ఉబ్బసం
18.5 అలర్జీ నిరోధక ఔషధాలు
18.6 సారాంశం
18.7 పదకోశం
18.8 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
18.9 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 18.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

అలర్జిక్ ప్రతిచర్యలు (allergic reactions), వ్యాధుల స్వభావం, అలర్జిక్ ప్రతి చర్యలో విడుదలయ్యే రసాయన మాధ్యస్థాలు (chemical mediators), కొన్ని ముఖ్య అలర్జీ నిరోధక ఔషధాలు విద్యార్థికి పరిచయం చేయడం.

ఈ భాగంలోని అంశాలను పూర్తిగా అధ్యయనం చేసిన తదుపరి మీరు –

- అలర్జిన్‌లు, ప్రతిదేహాలు, రసాయన మాధ్యస్థాలను నిర్వచించగలగాలి.
- అలర్జీ నిరోధక ఔషధాల పాత్రను విశదీకరించగలగాలి.
- అలర్జీ నిరోధక ఔషధాలైన ఎఫిడ్రిన్ మరియు క్లోర్‌ఫెనిరమిన్‌మాలియేట్‌ల సంశ్లేషణ పద్ధతులను తెలిసికోగలగాలి.

## 18.2 పరిచయం

శరీరం ఏ బాహ్య పదార్థాల ప్రతిక్రియను తట్టుకోలేదో అట్టి పదార్థాలను అలర్జిన్‌లు అంటారు. ఈ అలర్జిన్‌లను వ్యతిరేకించడానికి, నాశనం చేయడానికి శరీరం కొన్ని రసాయన పదార్థాలను స్రవిస్తుంది. ఈ పదార్థాల వల్లనే అలర్జీ లక్షణాలు కలుగుతాయి. ఈ రసాయన మాధ్యస్థాలను తొలగించడానికి వాడే ఔషధాలనే అలర్జీ నిరోధకాలంటారు.

## 18.3 అలర్జీ స్వభావం, రసాయన మాధ్యస్థాలు

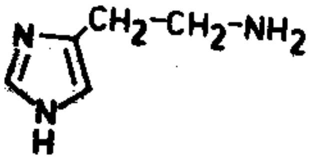
శరీరం విదేశీ పదార్థానికి (foreign material) సూక్ష్మగ్రాహ్యత (sensitivity)ను అభివృద్ధి చేసుకొని, ఫలితంగా కణజాలానికి హానికలిగే పరిస్థితిని అలర్జీ అని నిర్వచించవచ్చు. అలర్జిన్‌లు (Allergens) ఉంటాయని తెలిసిన విదేశీ (అన్య) పదార్థాలలో పుప్పొడి (pollen), బూజులు (moulds), జంతు డాండర్ (animal dander), కీటక నాశకాలు (insecticides), కొన్ని ఆహార పదార్థాలు, మందులు ముఖ్యమైనవి. అలర్జిన్‌లు- ప్రోటీన్లు, పాలిశాకరైడ్‌లు, లిపిడ్‌ల వంటి స్థూలాణువులుగా లేదా చిన్న అణువులుగా ఉండవచ్చు. వీటిని ఆంటిజెన్‌లు లేదా ఇమ్యూనోజెన్‌లు (immunogens) అని కూడా అంటారు. ఆంటిజెన్ దాడికి అనుక్రియ (response)గా శరీరం దాని ఆత్మరక్షణ యాంత్రికాన్ని (defence mechanism) ఉత్తేజపరచి, ప్రతిదేహాల (antibodies)ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ప్రతిదేహాలు, ఆంటిజెన్‌లతో పరస్పర చర్య జరిపే ప్రోటీన్లు. ఈ పరస్పర చర్య ప్రారంభింపజేసే సంఘటన గొలుసు ఫలితంగా కణకుడ్యాలు చిరగడం జరుగుతుంది. ఇది రసాయన మాధ్యస్థాలు విడుదల కావడానికి



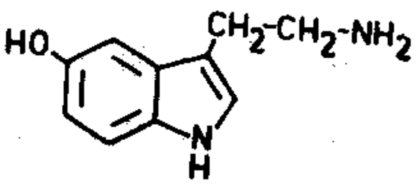
BRAOU

దారితీస్తుంది. మాధ్యస్థాల (intermediates)లో కొన్ని హిస్టమిన్ (histamine), సెరోటోనిన్ (serotonin), బ్రాడికైనిన్ (bradykinin). ఉబ్బసం, స్పర్శ చర్మవ్యాధి (contact dermatitis), హే జ్వరం (hay fever) అలర్జిక్ లక్షణాలను (symptoms) ఉత్పత్తి చేయడంలో బాధ్యత వహిస్తాయనుకునే మాధ్యస్థాలలో హిస్టమిన్ ముఖ్యమైనది.

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 :**
**అలర్జిన్‌లు అనగా నేమి?**



హిస్టమిన్
2-(4-ఇమిడజొలైల్) ఇథైల్ ఎమైన్



సెరోటోనిన్
5-హైడ్రాక్సీ-3-(2-ఎమైనోఎథైల్)-ఇండోల్

Arg-Pro-Pro-Gly-Phe-Ser-Pro-Phe-Arg
బ్రాడికైనిన్

హిస్టమిన్ చర్యలు కొన్నింటికి అవరోధం ఏర్పరచే అలర్జి నిరోధక కారకాలను హిస్టమిన్ నిరోధకాలు అంటారు.

## 18.4 ఉబ్బసం

అతి సామాన్యమైన అలర్జిక్ వ్యాధులలో ఉబ్బసం (Asthma) ఒకటి. శ్వాసించడం కష్టం కావటం, పిల్లికూతలు (wheezing), ఛాతిలో బిగువుగా ఉండటం దీని అభిలక్షణాలు. అలర్జిన్ గాలినుంచి ఊపిరితిత్తులలో ప్రవేశించినప్పుడు అలర్జిన్ ప్రతిచర్య అభివృద్ధి చెందుతుంది. ఫలితంగా సూక్ష్మ శ్వాసనాళికలు (branchioles)న్న కండరాలు వాస్తాయి. పర్యవసానంగా సూక్ష్మ శ్వాసనాళికలు అంతకంతకు చిన్నవై ఊపిరితిత్తులలో గాలి స్వేచ్ఛగా ప్రవహించడానికి ఆటంకం కలుగుతుంది. ఉష్ణోగ్రత మార్పు, ఆర్ద్రత, విషధూమాలకు (రసాయనాలు, పెయింట్లు, మైనాలు మొ.) బహిర్గతం కావడం వంటి ద్వితీయ కారకాలు, భావోద్రేక వత్తిడి (emotional stress), స్త్రీలలో యౌవనదశ (puberty), ఋతుస్రావం (menstruation), గర్భధారణ, ఋతుస్రావం నిలిచిపోవడం (menopause) వంటి కొన్ని శరీరధర్మ మార్పులు ఉబ్బసాన్ని తీవ్రతరం చేస్తాయి.

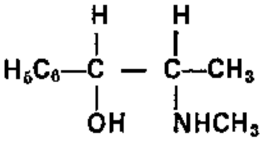
**అవగాహన ప్రశ్న–2 :**
ఉబ్బస వ్యాధిగ్రస్తులకు శ్వాసతీసుకోవడం ఎందుకు కష్టతరమవుతుంది?

## 18.5 అలర్జి నిరోధక ఔషధాలు

పరిసరాల నుండి వచ్చే అలర్జిన్ (allergen) (అలర్జీని కలిగించే పదార్థాలు)లను ఆపడం కష్టం. అలర్జీ ఉన్న రోగికి ఔషధంతో చికిత్స చేయడం అవసరం. అలర్జీని నిరోధించడానికి దిగువ పేర్కొనబడిన ఔషధాలను వాడతారు.

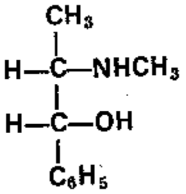
a) ఎఫిడ్రిన్
b) సాల్‌బ్యుటమాల్
c) క్లోర్ ఫెనిరామిన్ మాలియేట్

*a)* ***D(—) ఎఫిడ్రిన్ః (1-ఫినైల్-2-మిథైల్ ఎమినో-1-ప్రొపనాల్)***

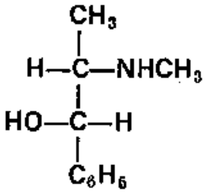


D(—) ఎఫిడ్రిన్ అనే కర్బన సమ్మేళనం ఎఫిడ్రా (*Ephedra*) అనే ప్రజాతికి చెందిన ఒక ఆల్కలాయిడ్. బ్రాంకియల్ ఆస్త్మా (bronchial asthma), హే ఫీవర్ (Hay fever)ల చికిత్సలో చైనావారు వాడే 'మా హువాంగ్' (Ma Huang) అనే ఔషధంలో ఈ ఎఫిడ్రిన్ ఒక ముఖ్యమైన భాగం.

ఎఫిడ్రిన్ అణువులో రెండు అసౌష్టవ కేంద్రకాలు (asymetric centres)న్నందున నాలుగు త్రిమితీయ (stereo isomers) సాదృశ్యాలు సాధ్యమవుతాయి.



D (—) ఎఫిడ్రిన్
(సహజసిద్ధ స్థితిలో లభిస్తుంది)



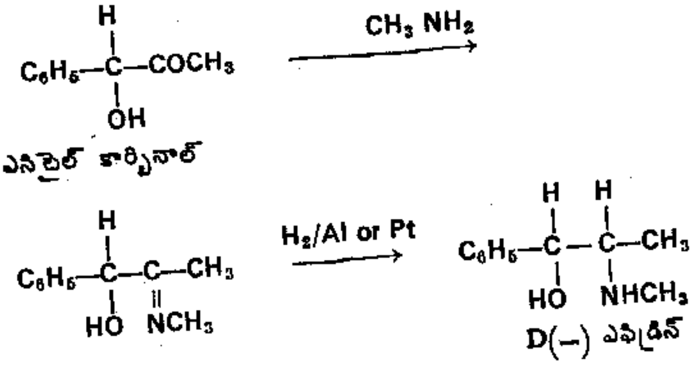
L (+) ψ-ఎఫిడ్రిన్

ప్రకృతిలో (+) ψ ఎఫిడ్రిన్ కూడా లభిస్తుంది. దీనికి కూడా ఔషధ ధర్మము (pharmacological property)న్నది.

**సంశ్లేషణః** చక్కెర (సుక్రోజ్) బెంజాల్డిహైడ్ సమక్షంలో ఈస్ట్ (yeast)లోని కార్బొలిగేజ్ (carboligase) ఎంజైమ్ చర్య వల్ల కిణ్వ ప్రక్రియకు (Fermentation)లోనై (–) ఫినైల్ ఎసిటైల్ కార్బినాల్ గా మారుతుంది.

$$C_6H_5CHO \;+\; C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow[\text{ఈస్ట్‌లోని కార్బొలిగేజ్}]{\text{కిణ్వప్రక్రియ}}$$

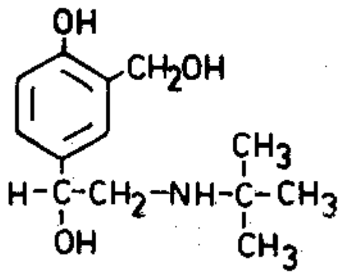
బెంజాల్డిహైడ్     సుక్రోజ్




BRAOU

### b) సాల్‌బ్యుటమాల్

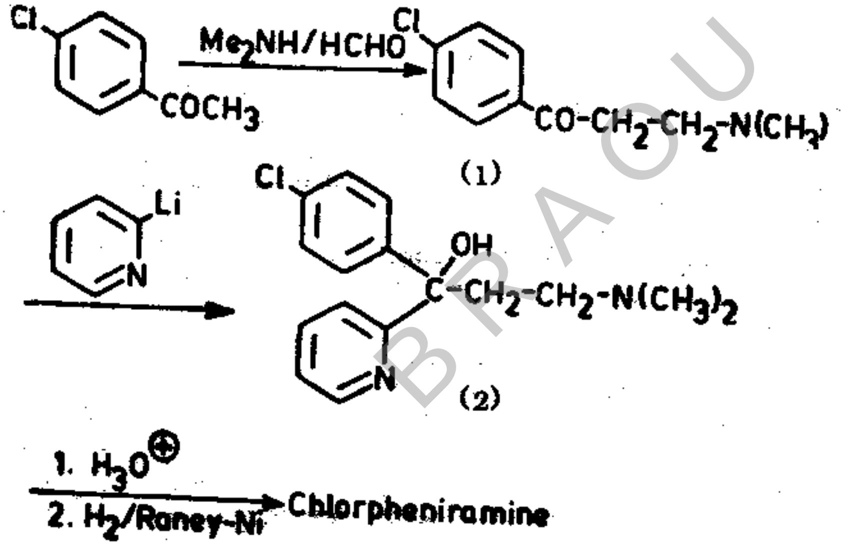
సాల్‌బ్యుటమాల్‌ను ఆస్మా నిరోధక ఔషధంగా వాడతారు. ఈ మందు ఇథనాల్ ఎమీన్ గ్రూపుకు చెందినది.



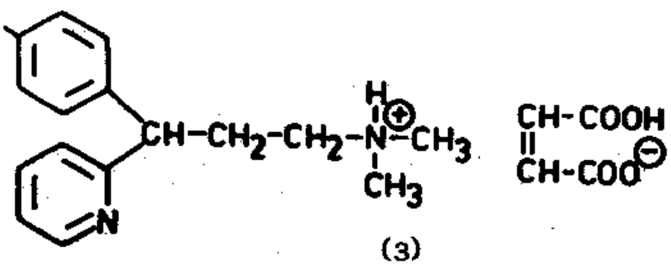

### c) క్లోర్ ఫెనిరామిన్ మాలియేట్

ఆంటిహిస్టమిన్ (Antihistamine) కారకంగా దీనిని ఎక్కువగా వాడతారు.

a) p-క్లోరో ఎసిటోఫినోన్‌ను డై మిథైల్ ఎమీన్, ఫార్మాల్డిహైడ్‌లతో సంఘననం (మానిచ్ చర్య) గావిస్తే కీటో ఎమీన్ (1) ఏర్పడుతుంది. దీన్ని (1) పిరిడిల్ లిథియంతో చర్యజరిపి, ఏర్పడిన ఉత్పన్నాన్ని (2) ఆమ్లంతో చర్యజరిపి, తర్వాత రానే నికెల్ (Raney-Ni)తో క్షయీకరిస్తే క్లోర్ ఫెనిరామిన్ ఏర్పడుతుంది.




క్లోర్‌ఫెనిరామిన్‌ను మాలియిక్ ఆమ్లం లేదా మాలియిక్ ఎన్ హైడ్రైడ్‌తో చర్య జరిపి క్లోర్‌ఫెనిరామిన్ మాలియేట్‌ను తయారుచేస్తారు.




(3)

క్లోర్ ఫెనిరామిన్ మాలియేట్

BRAOU

## 18.6 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు క్రింది విషయాలను నేర్చుకొన్నారు.

1. అలర్జిన్‌లు, ప్రతిదేహాలు, రసాయన మాధ్యస్థాలు, అలర్జీ నిరోధక కారకాల నిర్వచనాలు, వాటి విశదీకరణ.
2. అలర్జీ నిరోధక కారకాలతో అలర్జీని నిరోధించు పద్ధతి.
3. అలర్జీ నిరోధకాలైన ఎఫిడ్రిన్, క్లోర్ ఫెనరామీన్ మాలియేట్‌ల సంశ్లేషణ పద్ధతులు.

## 18.7 పదకోశం

1. **కణజాలం :** ఒకే రకమైన కణాల యొక్క గుంపు
2. **బూజులు :** ఆహార పదార్థాలపై పెరిగే శిలీంధ్రాలు
3. **డాండర్ :** ఒక రకమైన చుండ్రు (dandruff)
4. **డెర్మటైటిస్ :** చర్మవ్యాధి
5. **హే ఫీవర్ :** తలనొప్పితో పాటు గొంతు, ముక్కులో మంట.

## 18.8 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. ఎఫిడ్రిన్‌కు సాధ్యమయ్యే త్రిమితీయ సాదృశ్యాలేవి?
2. అలర్జీ అనగా నేమి? అలర్జీతో సంబంధమున్న మూడు వ్యాధులను పేర్కొనండి.

**II. కింది ప్రశ్నకు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.**

1. క్లోర్ ఫెనిరామీన్ సంశ్లేషణలోని అంచెలను పేర్కొనండి.

## 18.9 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. శరీరం ఏ బాహ్య పదార్థాలకు వ్యతిరేకంగా సూక్ష్మగ్రాహ్యతను అభివృద్ధి పరచి కణజాలం గాయానికి లోనవుతుందో ఆ పదార్థాలను అలర్జిన్‌లు అంటారు. ఉదా: పుప్పొడి, బూజు, కీటక నాశకాలు మొ.
2. అలర్జిన్‌లు ఊపిరితిత్తులలోనికి ప్రవేశించినపుడు సూక్ష్మశ్వాస నాళికల కండరాలు ఉబ్బి రంధ్రాలు ఇరుకుగా మారుతాయి. కావున ఉబ్బస రోగులలో స్వేచ్ఛా శ్వాస వీలుకాక ఇబ్బంది కలుగుతుంది.

రచన : డా॥ కె. రామసుబ్బా రెడ్డి
అనువాదం : శ్రీ వి. సంతోష్ రెడ్డి

# భాగం–19 : హృదయ ప్రసరణ ఔషధాలు, CNS ఉత్తేజకాలు

విషయక్రమం

19.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
19.2 హృదయ ప్రసరణ ఔషధాలు
  19.2.1 పరిచయం
  19.2.2 ఔషధాలు
19.3 CNS ఉత్తేజకాలు
  19.3.1 పరిచయం
  19.3.2 కెఫీన్
19.4 సారాంశం
19.5 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
19.6 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 19.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

హృదయాన్ని, రక్తనాళాలను ప్రభావితం చేసే ఔషధాలను; శరీరాన్ని నియంత్రించి, సమన్వయపరచడంలో కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థ (CNS) స్వభావం; కేంద్ర నాడీవ్యవస్థను ఉత్తేజపరచడంలో ఉపయోగించే రసాయన కారకాలను విద్యార్థికి పరిచయం చేయడం.

ఈ భాగంను పూర్తిగా అధ్యయనం చేసిన తదుపరి మీరు –

- హృదయం, రక్తనాళాలకు సంబంధించిన హృదయ ప్రసరణ ఔషధాలను వర్ణించగలగాలి.
- శరీరంలో హృదయం రక్తనాళాల ప్రమేయాలను, అధిక రక్తపోటును విశదపరచగలగాలి.
- ప్రొప్రనోలాల్, మిథైల్ డోపాల సంశ్లేషణ పద్ధతులను తెలిసికోగలగాలి.
- CNS ఉత్తేజకాల గురించిన సాధారణ విషయాలను గుర్తుంచుకోవాలి.
- కెఫీన్ సంశ్లేషణను వర్ణించగలగాలి.

BRAOU

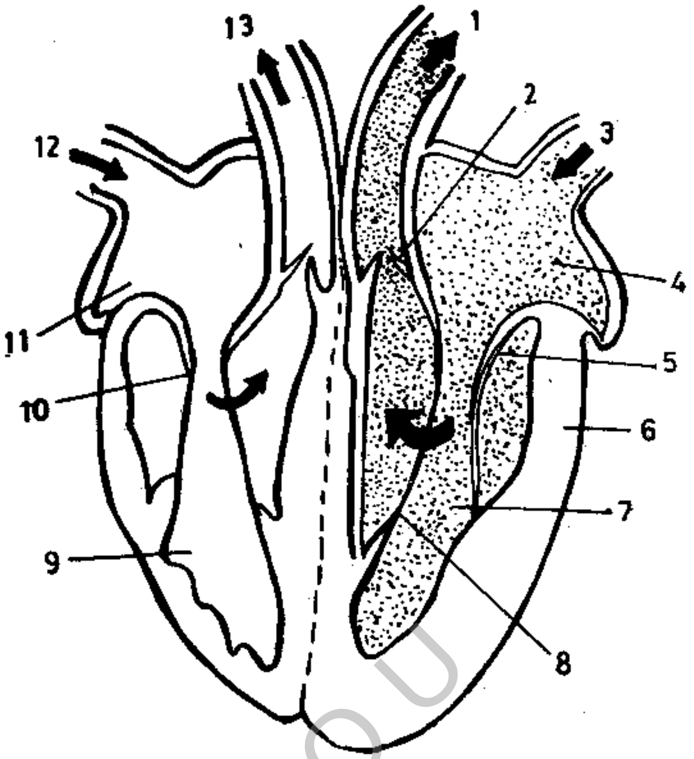
## 19.2 హృదయ ప్రసరణ ఔషధాలు

### 19.2.1 పరిచయం

హృదయం, రక్తనాళాలకు సంబంధించిన జబ్బులను హృదయ ప్రసరణ వ్యాధులు (cardiovascular diseases) అంటారు. హృదయ ప్రసరణ చర్యలను జరిపించడానికి ప్రత్యక్షంగా గాని, పరోక్షంగా గాని ఉపయోగించే ఔషధాలను హృదయ ప్రసరణ ఔషధాలు అంటారు. ఉదాహరణకి, రక్తపీడనాన్ని పెంచేవి, లేదా తగ్గించే ఔషధాలు, హృదయాన్ని లేదా కరోనరీ డైలేటర్‌ల (coronary dilators)ను ఉత్తేజపరిచే ఔషధాలు ఈ తరగతి కిందికి వస్తాయి.

a) హృదయం : కండరయుత హృదయం, రక్తాన్ని పంప్ చేసే అవయవం. ఇది వక్షంలో ఉంటుంది. ఇందులో నాలుగు గదులుంటాయి. (పటం 19.1). పై గదులను ఏట్రియంలు (atria) అంటారు. ఇవి సాపేక్షంగా పలచని గోడలతో ఉంటాయి. ఇవి సిరల (veins) నుంచి రక్తాన్ని స్వీకరిస్తాయి. కింది గదులను జఠరికలు (ventricles) అంటారు. ఊపిరితిత్తుల (lungs) నుంచి ఆక్సిజనీకృత రక్తం ఎడమ ఏట్రియంను పుపుస సిర (pulmonary vein) ద్వారా ప్రవేశిస్తుంది. శరీరం నుంచి ఆక్సిజన్ తొలగించబడిన రక్తం వీనాకావా (vena cava) మీదుగా కుడి ఏట్రియంను ప్రవేశిస్తుంది. ఏట్రియంలు లేదా కర్ణికలు వాటి అనురూప జఠరికలలోకి తిరిగి రావడానికి వీలులేని కవాటాలు (non-return valves) గల పెద్ద రంధ్రాల ద్వారా తెరుచుకుంటాయి. జఠరికలు మందమైన గోడలతో కండరయుతంగా ఉంటాయి. ఎడమ జఠరిక గోడలు కుడి జఠరిక వాటికంటే 3, 4 రెట్లు ఎక్కువ మందంగా ఉంటాయి. ఎందుకంటే అది మహా ధమని (aorta) ద్వారా శరీరం అంతటా

రక్తాన్ని పంపుచెయ్యాలి. కుడి జఠరిక రక్తాన్ని ఊపిరితిత్తులలోకి పుపుస ధమని (pulmonary artery) ద్వారా పంప్ చేస్తుంది. కర్ణికల, జఠరికల కండరం కరోనరి ధమని (coronary artery) నుంచి ఆక్సిజనీకృత రక్తం సరఫరా చేయబడుతుంది. ఇది మహా ధమని నుంచి శాఖీభవనం చెందుతుంది.




పటం 19.1 మానవ హృదయం

1. మహా ధమని (శరీరానికి, తలకి)
3. పుపుస సిర (ఊపిరితిత్తుల నుంచి)
5. బైకస్పిడ్ కవాటం
7. ఎడమ జఠరిక
9. కుడి జఠరిక
11. కుడి కర్ణిక
13. పుపుస ధమని (ఊపిరితిత్తులకు)

2. అర్ధ చంద్రాకార కవాటాలు
4. ఎడమ కర్ణిక
6. కండరం
8. కవాటానికి ఆధారమైన టెండన్
10. ట్రైకస్పిడ్ కవాటం
12. వీనాకావా (శరీరం, తలనుంచి)

B R A O U

కరోనరి ధమనిలో లోపలి రక్తస్కంధనం (blood clot) వల్ల అవరోధం ఏర్పడితే రక్తప్రవాహం తగ్గిపోతుంది. ఈ విధంగా హృదయ కండరానికి ఆక్సిజన్ లేకుండా పోవడంవల్ల జఠరిక సంకోచం (ventricular contraction) దెబ్బతింటుంది. ఈ పరిస్థితిని కరోనరి థ్రాంబోసిస్ (coronary thrombosis) అంటారు. ఇది తరచు ఘాతకం (fatal). ఇదే అందరికి తెలిసిన గుండెపోటు (heart-attack).

**అవగాహన ప్రశ్న–1 :**
కరోనరి థ్రాంబోసిస్ లేక గుండెపోటు అనగా నేమి?

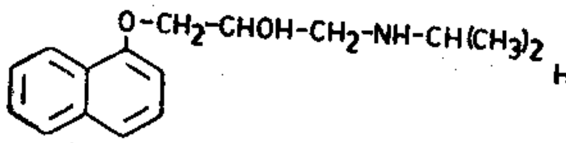
ఎథిరోస్క్లిరోసిస్ (atherosclerosis) అనే ఇంకో పరిస్థితి ఉంది. ధమనుల లోపలి వేష్టనం (inner lining) మీద కొవ్వు పదార్థం నిక్షిప్తం (deposition of fatty matter) కావడం వల్ల, వాటి లోపలి వ్యాసం (diameter) తగ్గిపోయి ఇది సంభవిస్తుంది. ఇది రక్తప్రవాహాన్ని పరిమితం చేస్తుంది. పర్యవసానంగా వ్యాధి వస్తుంది.

**అవగాహన ప్రశ్న–2 :**
ఎథిరోస్క్లిరోసిస్ అనగా నేమి?

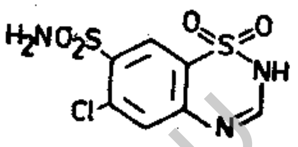
b) రక్తపీడనం : గుండె, ప్రసరణ వ్యవస్థలో సాపేక్షంగా అధిక రక్తపీడనాన్ని సంరక్షించాలి. ఎందుకంటే వాతావరణ పీడనం కణజాలాలను నొక్కుతుంది. పర్యవసానంగా రక్తప్రవాహం దెబ్బతింటుంది. దీన్ని అధిగమించాలి. రక్తపీడనం కిందివాటిని బట్టి మారుతుంది. a) ప్రసరణ వ్యవస్థ ప్రాంతం– అంటే ధమని లేదా సిర; b) గుండె కొట్టుకునే దశ (డయస్టోల్ లేదా సిస్టోల్); c) శరీరం శరీర ధార్మికస్థితి. సిస్టోల్ (cystole)లో ధమనులలో పీడనం సాధారణంగా 120 మి.మీ. Hgకి దరిదాపులో ఉంటుంది. డయస్టోల్ (diastole) సమయంలో పీడనం సుమారు 75 మి.మీ. Hg ఉంటుంది. అయితే అవి రెండూ వయస్సుతో పాటు, మనిషి, మనిషికీ మారతాయి. రక్తపీడనం గుండె యొక్క రి ఫ్లెక్స్ నాడీయాంత్రికం చేత క్రమబద్ధం చేయబడుతుంది. రక్తపీడనం పెరుగుదలను హైపర్ టెన్షన్ (hepertention) (అధిక పీడనం) అంటారు.

### 19.2.2 ఔషధాలు

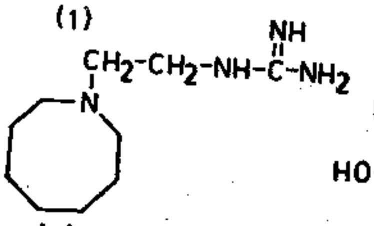
అధిక పీడన నిరోధక ఔషధాలను అధిక పీడనం చికిత్సలో ఉపయోగిస్తారు. ప్రొప్రనోలాల్ (1), క్లోరో థయజైడ్ (chlorothiazide) (2)లు ఒక మాదిరి అధిక పీడన చికిత్సలో ఉపయోగిస్తారు. ఎక్కువ తీవ్రమైన అధిక పీడనానికి గ్వానిథిడిన్ (guanithidine) (3) లేదా మిథైల్ డోపా (4)ను, ఒక మూత్రకారి (diuretic)తో కలిపి ఇచ్చి చికిత్స చేస్తారు.



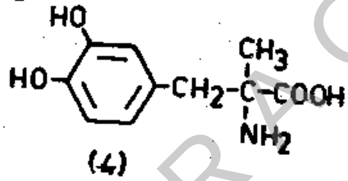
(1)



(2)



(3)

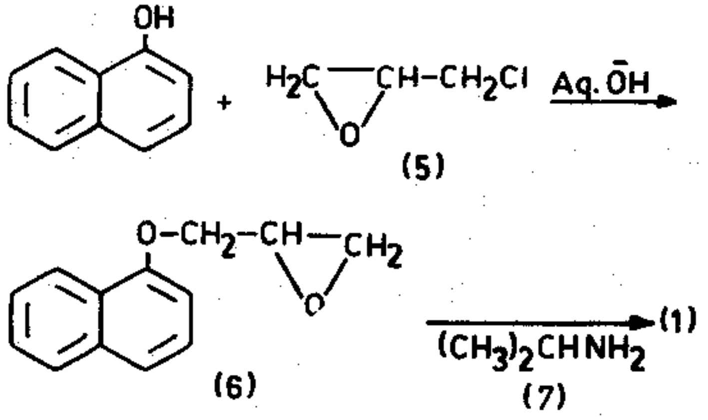


(4)

B R A O U

a) ప్రొప్రనోలాల్ :

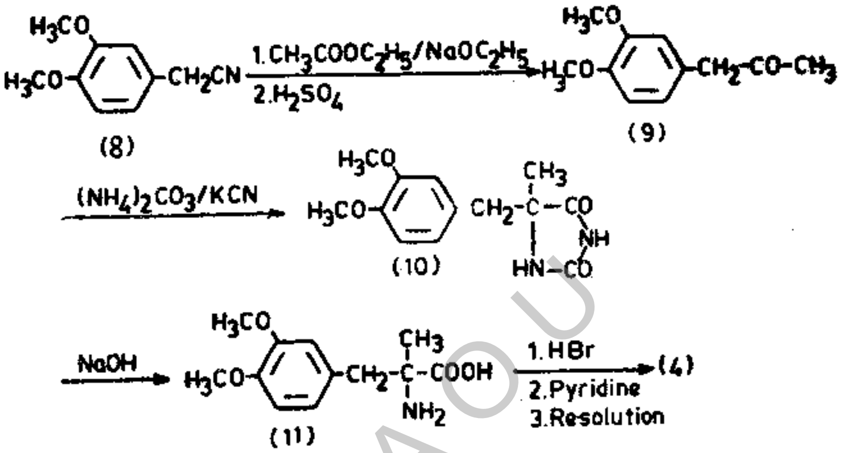
ప్రొప్రనోలాల్ (1) అంటే 1–(ఐసో ప్రొపైల్ అమైనో)-3-(1-నాఫ్తైలాక్సి)-2-ప్రొపనాల్. α–నాఫ్తాల్‌ను ఎపిక్లోరోహైడ్రిన్ (5)తో అభిచర్య జరిపితే గ్లైసిడిక్ ఈథర్ (6) వస్తుంది. ఇది ఐసో ప్రొపైల్ అమైన్ (7)తో చర్యజరిపి ప్రొప్రనోలాల్ (1)ను ఇస్తుంది.



ప్రొప్రనోలాల్ (1) రంగులేని స్ఫటికాకార సంయోగం. 161°C వద్ద కరుగుతుంది. రుచి చేదుగా ఉంటుంది. ఇది నీటిలోను, ఆల్కహాల్‌లోను కరుగుతుంది కాని క్లోరోఫామ్‌లో కొద్దిగా కరుగుతుంది.

b) *మిథైల్ డోపా (4)*,

మిథైల్ డోపా యొక్క లీవోరొటేటరి ఎనాన్షియోమర్ శరీర ధార్మికంగా క్రియాశీలమైనది. దాన్ని కింది పద్ధతితో తయారుచేస్తారు. 3, 4-డై మిథాక్సీ బెంజైల్ సయనైడ్ (8)ను సోడియం ఇథాక్సైడ్‌ను ఉపయోగించి, ఇథైల్ ఎసిటేట్‌తో సంఘననం చెందిస్తారు. తరవాత ఆమ్లం జలవిశ్లేషణ జరిపితే 3, 4-డై మిథాక్సీ బెంజైల్ మిథైల్ కీటోన్ (9) వస్తుంది. (9)ని, అమోనియం కార్బోనేట్, పొటాషియం సయనైడ్ ఉపయోగించి హైడంటాయిన్ (Hydantoin) సంశ్లేషణ జరిపితే ప్రతిక్షేపిత హైడంటాయిన్ (10) వస్తుంది. ఇది క్షార జల విశ్లేషణ జరిపిన మీదట (11)ను ఇస్తుంది. (11)ను డిమిథిలేషన్ జరిపి, తరవాత మిథైల్ బెంజైల్ అమైన్ ఉపయోగించి పృథక్కరణ (resolution) చేస్తే (–) మిథైల్ డోపా (4) వస్తుంది.




BRAOU

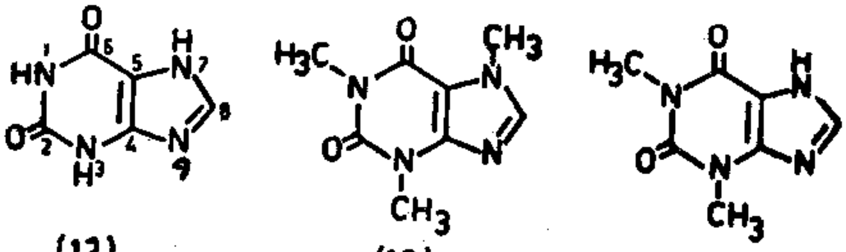
మిథైల్ డోపా రంగులేని, సూక్ష్మ స్ఫటికాకార సంయోగం. 29°C పైన కరుగుతుంది. అది నీటిలోను, ఆల్కహాల్‌లోను కొద్దిగా కరుగుతుంది. మిథైల్ డోపాకు అల్పపీడన చర్య ఉంది. దీని ఉపయోగం వల్ల కలిగే పక్క ఫలితాలు పైత్యం (vertigo), వికారం (nausea), తలనొప్పి, విరేచనాలు.

## 19.3 CNS ఉత్తేజకాలు

### 19.3.1 పరిచయం

మానవ శరీరం సుమారు 5,000 బిలియన్ కణాలతో ఏర్పడిన అత్యంత సంక్లిష్టమైన నిర్మాణం. ఈ పెద్ద నిర్మాణం దాని పరిసర ప్రమాదాలను తట్టుకుని మనుగడ సాగించేట్లు చేయడానికి వైయక్తిక కణాలు (individual cells) వివిధ చర్యలలో ప్రత్యేకీకరణ చెందాయి. కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థ (CNS) శరీరంలోని వివిధ భాగాలను ఐక్యం చేసి, సమన్వయ పరచడానికి పనికి వస్తుంది. CNSలో మెదడు, వెన్నుపాము (spinal cord) ఉంటాయి. CNS చర్యాశీలతను ఎక్కువచేసే ఔషధాలను CNS ఉత్తేజకాలు అంటారు. వీటిని మానసిక వ్యాకుల (mental depression) చికిత్సలో ఉపయోగిస్తారు. మెదడు మెడుల్లాలోని శ్వాసక్రియ కేంద్రాన్ని ఉత్తేజపరచి, ప్రత్యక్షంగా చర్య జరిపే పదార్థాలకు 'ఎనాలెప్టిక్స్' (analeptics) అనే పదాన్ని వాడతారు. శరీరంలో కార్బన్ డయాక్సైడ్ గాఢత ఎక్కువ కావడం వల్ల కలిగే వ్యాకులంలో శ్వాసక్రియ రేటును ఎక్కువ చేయడానికి వాటిని ఉపయోగిస్తారు.

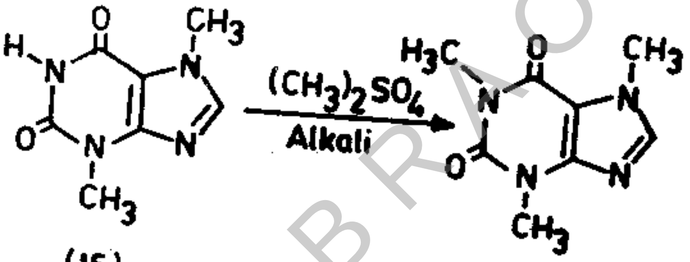
స్ట్రిక్నీన్ (strychnine) వంటి సహజంగా లభ్యమయ్యే ఆల్కలాయిడ్‌లను పూర్వం ఉత్తేజకాలుగా ఉపయోగించేవారు. ప్రస్తుతం కెఫీన్ (caffeine) (13), థియోఫిల్లిన్ (theophylline) (14) వంటి జాంథిన్ (xanthine) (12) మిథైల్ వ్యుత్పన్నాలను సామాన్యంగా వాడుతున్నారు. ప్రపంచంలో కెఫీన్ ఎక్కువ క్రియాశీలమైన ఎక్కువ విస్తారంగా వాడుతున్న ఆల్కలాయిడ్. 60-200 మి.గ్రా. సాధారణ మోతాదులలో కెఫీన్ బడలిక, తగ్గించి మానసిక చురుకుతనాన్ని పెంచవచ్చు. అది శ్వాసక్రియ కేంద్రాన్ని ఉత్తేజపరుస్తుంది. కాబట్టి దాన్ని బలవర్ధకంగా కూడా వాడతారు. వివిధ తలనొప్పి మందులలో కెఫీన్‌ను ఆస్పిరిన్‌తో బాటు ఉపయోగిస్తారు.



(12) (13) (14)

## 19.3.2 కెఫీన్

కెఫీన్ (13) కాఫీ, టీలలో 1-5% వరకు ఉంటుంది. కోకో (cocoa) పొట్టు (husk) నుంచి లభించే ఆల్కలాయిడ్ థియోబ్రోమిన్ (15)ను డైమిథైల్ సల్ఫేట్, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌లతో మిథిలేట్ చేస్తే కెఫీన్ వస్తుంది.



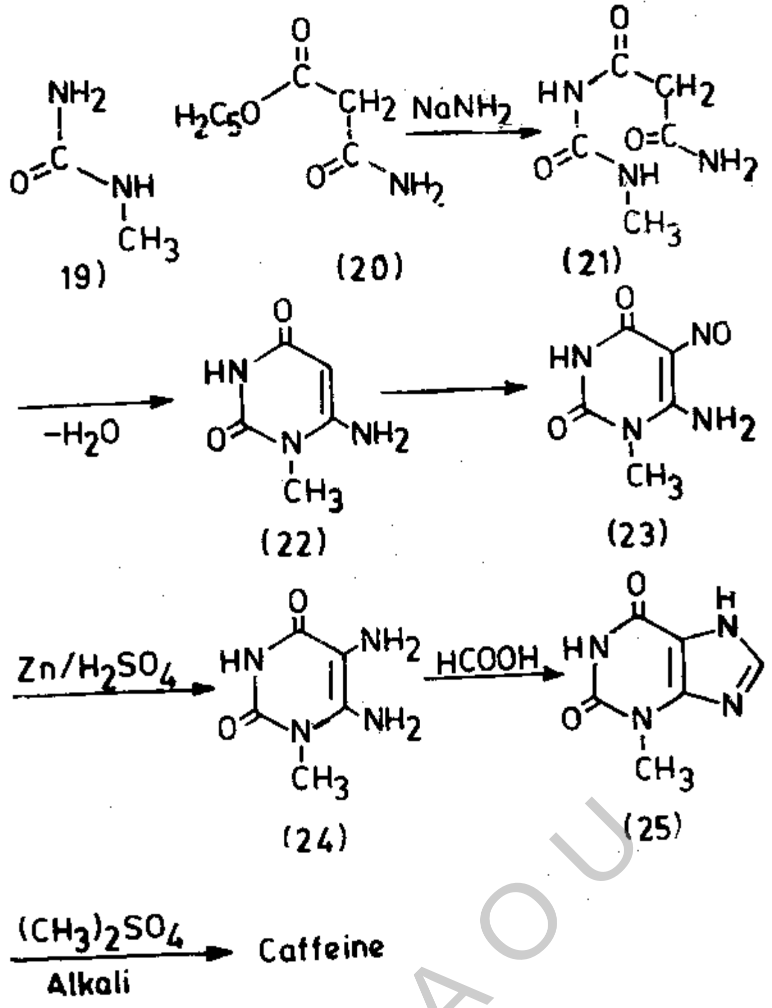

(15) (13)

థియో బ్రోమిన్‌కి ఉత్తేజక క్రియాశీలత (stimulating activity) దాదాపు ఏమీ లేదని గమనించడం ఆసక్తిదాయకమైన సంగతి. జాంతిన్ కేంద్రక మీద 1-మిథైల్ వర్గం ఉండడం ఉత్తేజక చర్యాశీలతకు ఆవశ్యకమనిపిస్తుంది.

### మార్పు చేసిన ట్రాబె పద్ధతిలో కెఫీన్ సంశ్లేషణ

సోడమైడ్ వంటి క్షారం సమక్షంలో మిథైల్ యూరియా (16)ను ఇథైల్ కార్బాక్సమైడో ఎసిటేట్ (17)తో సంఘననం చెందిస్తే ఒక డయమైడ్ (18) వస్తుంది. ఇది సైక్లైజేషన్ చెంది పిరిమిడోన్ వ్యుత్పన్నం (19) ఏర్పడుతుంది. (19)ను నైట్రస్ ఆమ్లంతో చర్య జరపగా ఒక నైట్రోసో సంయోగం (20) వస్తుంది. ఇది డయమైన్ (21)గా క్షయకరణం చెందించబడుతుంది. ఫార్మిక్ ఆమ్లంతో సంఘననం చెంది డయమైన్ 3-మిథైల్ జాంథిన్ (22)గా మారుతుంది. దీన్ని డై మిథైల్ సల్ఫేట్, క్షారంతో మిథిలేషన్ జరపగా కెఫీన్ ఏర్పడుతుంది. మొదట్లో ట్రాబె అభివృద్ధి చేసిన ఈ పద్ధతిని వాణిజ్య ఉత్పత్తికి వాడతారు.

B R A O U




B R A O U

## 19.4 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు క్రింది విషయాలను నేర్చుకొన్నారు.

1. హృదయ ప్రసరణ వ్యాధులైన రక్తపోటు, గుండెపోటు.
2. శరీరంలో హృదయం, రక్తనాళాల విధులు.
3. హృదయ ప్రసరణ ఔషధాలైన ప్రొప్రనోలాల్, మిథైల్ డోపాల సంశ్లేషణ పద్ధతులు.
4. CNS ఉత్తేజకాల సాధారణ విషయాలు, కెఫిన్ సంశ్లేషణ.

## 19.5 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. ప్రొపనోలాల్‌ను ఎలా తయారు చేస్తారు?
2. కెఫీన్‌కు గల సహజ సిద్ధ మూలాలను కొన్నింటిని పేర్కొనండి. థియోబ్రోమీన్‌ను కెఫీన్‌గా ఎలా మార్పు చెందించవచ్చు?

II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. మిథైల్ యూరియా నుండి కెఫీన్‌ను తయారుచేయుటలో గల అనేక చర్యలను పేర్కొనండి.
2. i) CNS ఉత్తేజకాలు (కేంద్ర నాడీవ్యవస్థ ఉత్తేజకాలు)గా వాడే జాంథిన్ ఉత్పన్నాలేవి?
   ii) 3, 4-డై మిథైల్ బెంజైల్ సైనైడ్ నుండి మిథైల్ డోపాను ఏ విధంగా సంశ్లేషిస్తారు?

## 19.6 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. హృదయం కండరాలకు రక్త సరఫరా చేయు కరోనరీ నాళిక పాక్షికంగా లేక పూర్తిగా రక్తం గడ్డ కట్టడం వల్లగాని, క్రొవ్వు నిక్షిప్తంవల్లగాని మూసుకు పోయినచో ఆక్సిజన్ సరఫరాకు అంతరాయం కలిగి జఠరిక సంకోచ వ్యాకోచాలు ప్రభావితమవుతాయి. ఈ స్థితినే కరోనరీ థ్రాంబోసిస్ లేక గుండెపోటు అని అంటారు.

2. ఇది ఒక రక్త ప్రసరణ వ్యాధి. దీనిలో ధమనుల లోపలి గోడలపై క్రొవ్వు పదార్థాలు నిక్షిప్తమవుతాయి. తత్ఫలితంగా రక్తప్రసరణకు అంతరాయం కలిగి రక్తపోటు పెరుగుతుంది మరియు గుండెపోటు కూడా వస్తుంది.

(12)

రచన : డా కె. రామసుబ్బారెడ్డి
అనువాదం : శ్రీ వి. సంతోష్ రెడ్డి

B R A O U

# భాగం–20 : కుష్టువ్యాధి నిరోధక ఔషధాలు

**విషయక్రమం**

20.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
20.2 పరిచయం
20.3 కుష్టువ్యాధి నిరోధక మందులు
    20.3.1 డాప్సోన్
    20.3.2 క్లోఫజిమైన్
20.4 సారాంశం
20.5 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
20.6 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 20.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

కుష్టు (leprosy) వ్యాధి స్వభావం, కుష్టువ్యాధి చికిత్సకు వాడే ఔషధాలు విద్యార్థికి పరిచయం చేయడం.

ఈ భాగంను చదివిన తరువాత మీరు –

- కుష్టు వ్యాధి గురించి కొన్ని సాధారణ విషయాలను తెలిసికోగలగాలి.
- డాప్సోన్, క్లోఫజిమైన్ ల సంశ్లేషణ పద్ధతులను వర్ణించగలగాలి.

BRAOU

## 20.2 పరిచయం

కుష్టువ్యాధి లేదా హాన్ సేన్ వ్యాధి (Hansen's disease) మానవుని అతి పురాతన వ్యాధులలో ఒకటి. మానవ కుష్టువ్యాధికి కారణభూతమైన మైకోబాక్టీరియం లెప్రే (*Micobacterium leprae*)ను రసాయన చికిత్స కారకాలు చేరుకోవడం కష్టం. ఎందుకంటే ఈ బాక్టీరియంలకు బయట లిపాయిడ్ తొడుగు (lipoid sheath) ఉంటుంది. దీన్ని చొచ్చుకుపోవడం కష్టం. ఈ వ్యాధి ఒక వ్యాధికారక జీవి. ఒక ఆతిథేయి (host)కి అనుకూలనం చెందించడానికి అసాధారణ ఉదాహరణను సమకూరుస్తుంది. ఈ జీవి, గుర్తించగల లక్షణాలేవీ కనబడకుండా ఒక రోగి నుండి ఇంకొకరికి ప్రసారితమవుతుంది. ఈ వ్యాధి ముదిరినప్పుడు కూడా ఆ వ్యాధికి తరచు అది ఉందనే సంగతి తెలియదు. ఎందుకంటే తొలి గాయాలు నొప్పిలేకుండా ఉంటాయి. కుష్టువ్యాధి అంటువ్యాధి అయినప్పటికీ బాగా సంక్రమణ చెందిన సమాజాలలో కూడా ఇది సంక్రమించే రేటు చాలా తక్కువ. చిన్నపిల్లలు ఈ వ్యాధికి ఎక్కువ సుగ్రాహ్యత చూపుతారు. పెద్దవారిలో కనిపించే కుష్టువ్యాధిలో చాలా భాగం బాల్యంలో బహిర్గతం కావడం ఫలితమే.

**అవగాహన ప్రశ్న – 1 :**
బాక్టీరియా నిరోధక ఔషధాలను వాడి కుష్టు వ్యాధిని నివారించడం ఎందువలన కష్టమవుతుంది?

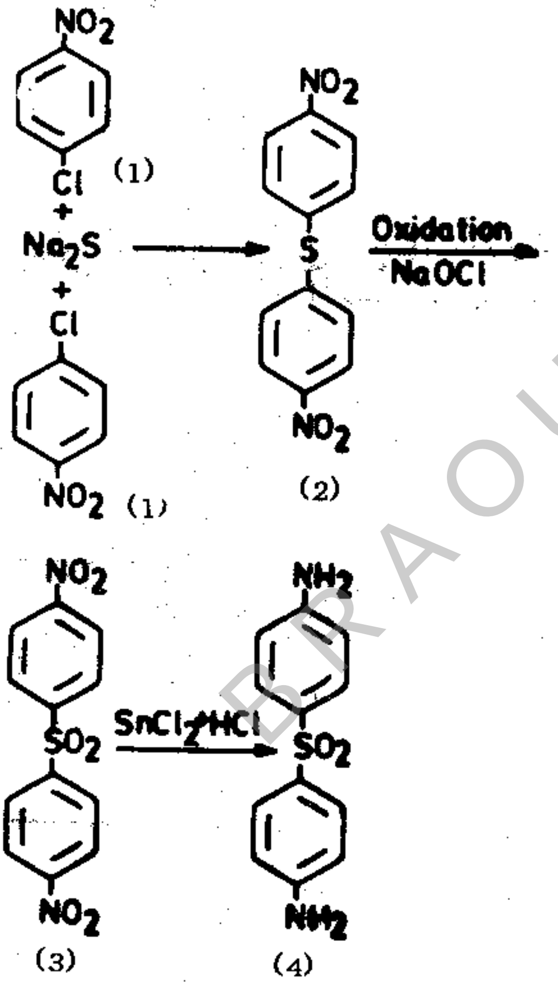
## 20.3 కుష్టువ్యాధి నిరోధక మందులు

పూర్వకాలం నుండి కుష్టువ్యాధికి వాడే మందులలో చాల్మూగ్రా నూనె (chaulmoogra oil) ఒకటి. ఇది హిడ్నోకార్పస్ కుర్జి (Hydnocarpus kurzii) అనే మొక్క నుండి లభిస్తుంది. ఇది పసుపు లేదా గోధుమ రంగులో ఉండే ద్రవం. దీన్ని చర్మంపై పట్టిస్తారు. సంశ్లేషణ మందులు డాప్సోన్, క్లోఫజిమైన్. ఈ మందులతో చికిత్స కొన్ని నెలలుగా కొనసాగించాలి.

### 20.3.1 డాప్సోన్

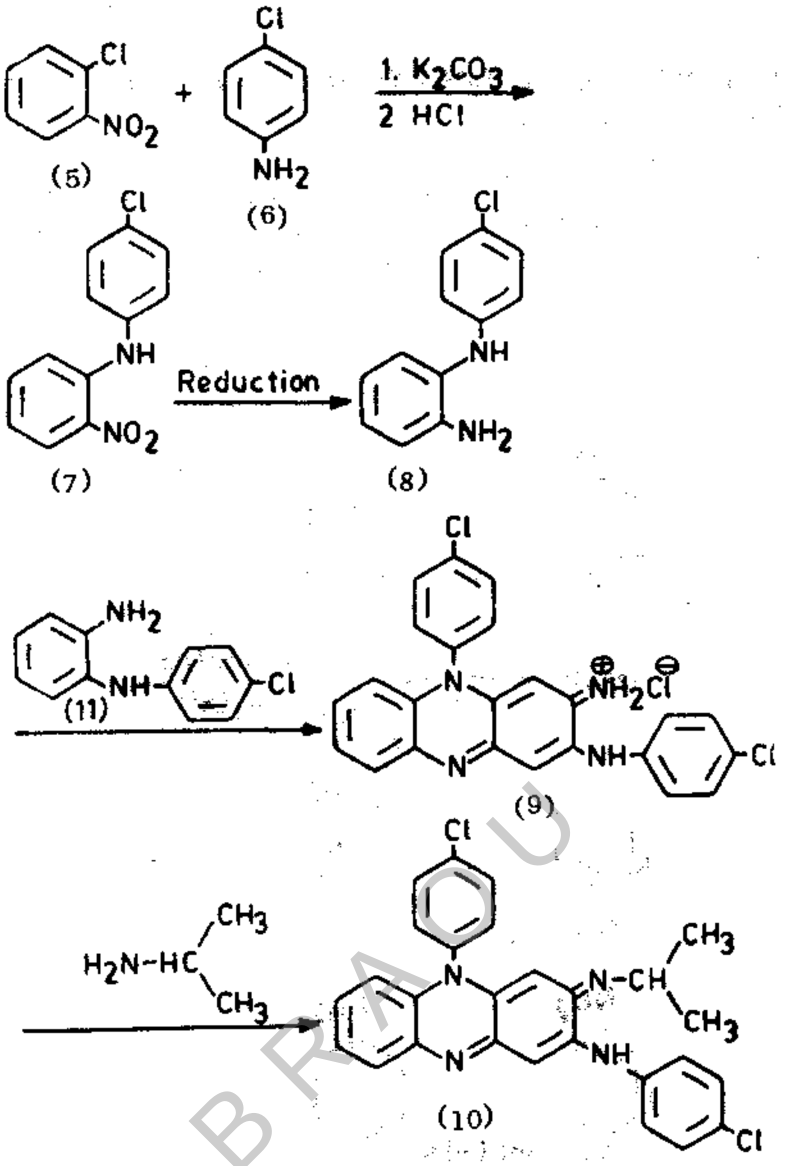
దీని రసాయన నామం బిస్-(4-ఎమినోఫినైల్)-సల్ఫోన్. ఇది లేత పసుపు రంగు గల స్ఫటికాలుగా ఉంటుంది. నీటిలో అత్యల్పంగా కరుగుతుంది.

రెండు అణువుల p-క్లోరో నైట్రో బెంజీన్ (1) సోడియం సల్ఫైడ్‌తో చర్యనొంది బిస్-(నైట్రోఫినైల్)-సల్ఫైడ్ (2) ఏర్పడుతుంది. దీన్ని (2) సోడియం హైపోక్లోరైట్‌తో ఆక్సీకరిస్తే సల్ఫోన్ (3) ఏర్పడుతుంది. స్టానస్‌క్లోరైడ్, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో సల్ఫోన్ (3)ను క్షయీకరిస్తే డాప్సోన్ (4) లభిస్తుంది.




### 20.3.2 క్లోఫజిమైన్

కుష్టువ్యాధి నివారణకు వాడే ఔషధాలలో యిది కొత్తగా వచ్చిన ఔషధం. o-నైట్రో క్లోరో బెంజీన్ (5)ను p-క్లోరో ఎనిలీన్ (6)తో పొటాషియం కార్బొనేట్ సమక్షంలో చర్య జరిపితే నైట్రో ఎనిలీన్ (7) లభిస్తుంది. దీనిని (7) క్షయీకరిస్తే N-(p-క్లోరోఫినైల్)ఫినిలిన్ డైఎమీన్ (8) ఏర్పడుతుంది. రెండు మోల్‌ల డైఎమీన్ (8) ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ సమక్షంలో సంఘననం చెంది ఫినజీన్ ఉత్పన్నం (9) ఏర్పడుతుంది. ఈ ఉత్పన్నాన్ని (9) ఐసోప్రొపైల్ ఎమీన్‌తో చర్యనొందిస్తే క్లోఫజిమైన్ (10) ఏర్పడుతుంది.




## 20.4 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు క్రింది విషయాలను నేర్చుకొన్నారు.

1. బాక్టీరియా కారక వ్యాధి కుష్టు గురించిన కొన్ని సాధారణ విషయాలు.
2. కుష్టు వ్యాధి నిరోధకాలైన డాప్సోన్, క్లోఫజిమైన్‌ల సంశ్లేషణ పద్ధతులు.

## 20.5 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

I. **కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. క్లోఫజిమైన్ సంశ్లేషణలో ఎదురుపడే వివిధ అంచెలను రాయండి.
2. సల్ఫోన్ ఉత్పన్నాలను లెప్రోస్టాటిక్ మందులుగా వాడతారు. ఆ మందులేవి? వానిని ఎలా సంశ్లేషణ చేస్తారు?

II. కింది ప్రశ్నకు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.

1. కుష్ఠువ్యాధి నిరోధక ఔషధాల గూర్చి సంక్షిప్త వ్యాఖ్య రాయండి.

## 20.6 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. కుష్ఠువ్యాధికి కారణభూతమైన మైకోబాక్టీరియా లెప్రే అను బాక్టీరియా లిపిడ్ తొడుగును ఏర్పరచుకొని బాక్టీరియా నిరోధకాలను గాని, ఆంటిబయాటిక్‌లను గాని లోనికి రాకుండా చేయడమే దీనికి కారణము.

2. కుష్ఠువ్యాధి నివారణకు కొన్ని నెలల కొలది ఉపయోగించవలసిన ఔషధాలనే కుష్ఠువ్యాధి నిరోధకాలంటారు.

రచన : డా॥ కె. రామసుబ్బా రెడ్డి
అనువాదం : శ్రీ వి. వంశీలోస్ రెడ్డి

BRAOU

# భాగం–21 : ఆంటీహెల్మింటిక్‌లు

**విషయక్రమం**

21.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
21.2 పరిచయం
21.3 ఆంటీహెల్మింటిక్‌లు
21.4 ఆంటీఫైలేరియల్‌లు
21.5 సారాంశం
21.6 పదకోశం
21.7 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
21.8 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 21.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

హెల్మింథియాసిస్ వ్యాధి, వ్యాధి కారణాలు, వ్యాధి స్వభావం, వ్యాధి విరోధక ఔషధా (ఆంటీహెల్మింటిక్) లను గూర్చి విద్యార్థికి తెలియజేయడం.

ఈ భాగంలోని విషయాలను చదివి క్షుణ్ణంగా అవగాహన చేసుకొన్న తదుపరి మీరు –

- హెల్మింథియాసిస్ గురించి కొన్ని సాధారణ విషయాలను తెలిసికోగలగాలి.
- ఆంటీహెల్మింటిక్ అయిన మెబెండజోల్ సంశ్లేషణను తెలిసికోగలగాలి.
- ఫైలేరియాసిస్ గురించి కొన్ని విషయాలను తెలిసికోగలగాలి.
- ఆంటీఫైలేరియల్ ఔషధమైన డై ఇథైల్ కార్బమజిన్ సిట్రేట్ సంశ్లేషణ పద్ధతిని తెలిసికోగలగాలి.

## 21.2 పరిచయం

సెస్టోడ్‌లు (బద్దె పురుగులు), నెమటోడ్‌లు (గుండ్రని పురుగులు), ట్రెమటోడ్‌ల (ఫ్లూక్‌లు) పరాన్న జీవన విధానంవల్ల హెల్మింథియాసిస్ (helminthiasis) వ్యాధి వస్తుంది. పారిశుద్ధ్యం సరిగాలేని ప్రదేశాల్లో, ఆరోగ్య రక్షణ సరిగాలేని కుటుంబాల్లో, యిరుకు ప్రాంతాల్లో నివసించే జనాభాలో, పోషకాహార లోపంగల జనాభాలో ఈ వ్యాధి ప్రబలంగా ఉంటుంది. ఈ వ్యాధికి కారణమైన పురుగులు (worms) పూర్తిగా పరాన్నజీవులు కాబట్టి మనిషిలో ఈ వ్యాధి జీవితాంతం ఉండే అవకాశం ఉంది. అన్ని తరగతులకు చెందిన పెంపుడు జంతువులకు ఈ అంటువ్యాధి సోకే అవకాశం ఉన్నందున జంతు పరిశ్రమకు ఆర్థికంగా తీవ్రమైన సమస్యలు తలెత్తే ప్రమాదం ఉంది. మానవ జాతిలో దాదాపు మూడవ వంతు వరకు ఈ వ్యాధితో బాధపడుతున్నారు. వీరిలో చాలావరకు ఒకటికంటె ఎక్కువ వ్యాధులతో మగ్గుతున్నారు. ఈ హెల్మింథియాసిస్ వ్యాధి సాధారణంగా ఉష్ణమండల ప్రాంతాలలో ఎక్కువ ఉన్నప్పటికి శీతల దేశాలలో కూడా ఈ వ్యాధి లేకపోలేదు.

**అవగాహన ప్రశ్న–1 :**
హెల్మింథియాసిస్ వ్యాధి ఏ ప్రాంతాలలో సాధారణంగా సంక్రమిస్తుంది?

ప్రధానంగా వ్యాధిసోకిన ఆహారం, మానవ లేదా జంతు విసర్జక పదార్థాలున్న స్థలం, వ్యాధిసోకిన జంతువులతో సంబంధం కలిగియున్నపుడు ఈ హెల్మింథ్ వ్యాధులు వస్తాయి. ఫైలేరియల్ పురుగులు (filarial worms) ఒక ఆతిథేయి (host) నుండి మరో ఆతిథేయికి రక్తం పీల్చే దోమల వంటి ఆర్థ్రోపడ వాహకాలు (vectors) వాటికి అవసరం. ఈ పురుగులు ఆతిథేయిపై శాశ్వతంగా తమ జీవనానికై ఆధారపడతాయి. పురుగులు, వాటి గ్రుడ్లు లేదా లార్వాలు (larvae) ఆతిథేయి శరీరం సాన్నిహిత్యం కొరకు తప్పకుండా ఒక పద్ధతిని అనుసరించాలి. హెల్మింథ్ గ్రుడ్డు లేదా లార్వా అంత త్వరగా వ్యాధిని కలిగించకపోవచ్చును. పురుగు రకాన్ని బట్టి వ్యాధి లక్షణాలు

(symptoms) కనిపించడానికి కొన్ని గంటల నుండి కొన్ని నెలలవరకు సమయం పడుతుంది. పై కను రెప్పలలో వాపు (edema) కనబడిందంటే ఈ వ్యాధి ప్రారంభ దశలలో నున్నట్లు చెప్పవచ్చు.

ఇంకా తరువాతి దశలలో కన్ను ముందుభాగం క్రిందివైపు నుండి (subconjuctival), రెటీనా నుండి రక్తస్రావం జరగడం, కంటినొప్పి, కాంతినుండి దూరంగా పోవడం (photophobia) వంటి లక్షణాలు కనిపిస్తాయి. శరీరం యితర భాగాలలో కండరాల నొప్పి, బాధ, దాహం వేయడం, విపరీతమైన చెమట రావడం, జ్వరం, చలివేయడం- వంటి లక్షణాలను గమనించవచ్చు. ఈ వ్యాధిని నిరోధించడానికి తీసుకొనే చర్యల ముందు వ్యాధికి కారణమైన పురుగు స్వభావాన్ని గురించిన వివరాలను తెలిసికోవడం ముఖ్యం.

## 21.3 ఆంటిహెల్మింటిక్‌లు

హెల్మింథ్ పురుగుల వల్ల కలిగే వ్యాధిని 'హెల్మింథియాసిస్' అంటారు. హెల్మింథియాసిస్ వ్యాధిని నిరోధించడానికి వాడే మందులను 'ఆంటిహెల్మింటిక్‌లు' (antihelmintics) అంటారు. ఈ మందులు విషపూరితమైనవి. ఇవి ప్రత్యక్షంగా వ్యాధికి కారణమైన పరాన్నజీవుల (parasites)పై పనిచేస్తాయి. ఈ మందులు ప్రేగు మ్యుకోసా (intestine mucosa)కు పట్టుకొని ఉన్న పురుగులను వంధ్యత్వాన్ని (sterility) గావిస్తాయి లేదా స్తంభింపజేస్తాయి లేదా చంపుతాయి.

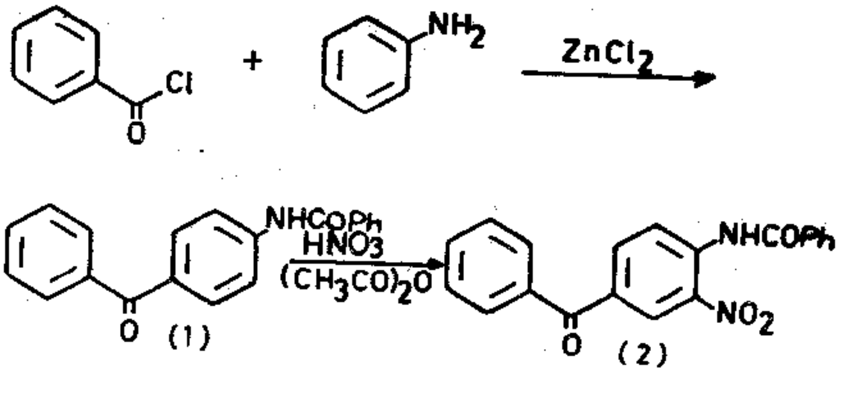
**అవగాహన ప్రశ్న–2 :**
ఆంటిహెల్మింటిక్‌లు అనగా నేమి?

క్లోరినేటెడ్ హైడ్రోకార్బన్‌లు, ఫినాల్‌లు, వాటి ఉత్పన్నాలు, కొన్ని రకాల రంగులు, పైపెరజీన్‌లు (piperazines), వాటి ఉత్పన్నాలు, మలేరియా నివారణ మందులు, ఆల్కలాయిడ్‌లు, వాటికి సంబంధించిన సహజ సిద్ధ సమ్మేళనాలను ఆంటి హెల్మింటిక్‌లుగా వాడతారు.

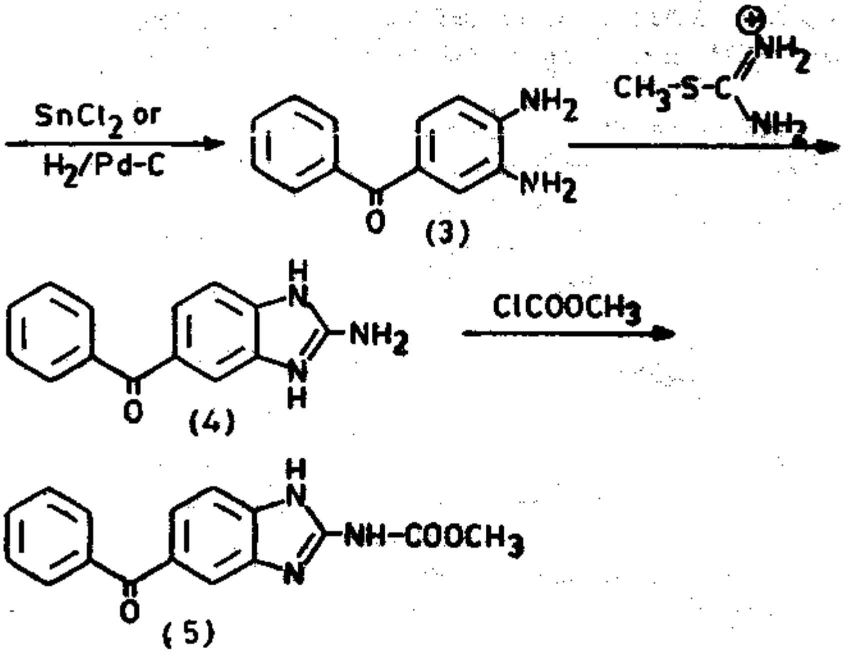
*మెబెండజోల్*

మెబెండజోల్ అనే మందు అనేక రకాల హెల్మింథ్ పురుగులను నిర్మూలించగల శక్తిగలది (broad spectrum antihelmintic). ఈ మందు అనేక యితర నెమటోడ్‌లు, సెస్టోడ్‌లు కలిగించే వ్యాధులకు బాగా పనిచేస్తుంది. పెద్ద ప్రేగులోని నెమటోడ్‌ల గ్లూకోజ్ సంగ్రహణాన్ని అద్విగతంగా (irreversibly) ఈ మెబెండజోల్ నిరోధిస్తుంది.

సంశ్లేషణ : ఎనిలిన్‌ను బెంజోయిల్ క్లోరైడ్‌తో అనార్ద్ర జింక్ క్లోరైడ్ సమక్షంలో చర్యకు గురిచేసినపుడు 4-బెంజోయిల్ బెంజానిలైడ్ (1) ఏర్పడుతుంది. దీనిని (1) నైట్రేషన్‌కు గురిచేస్తే 2-నైట్రో ఉత్పన్నమైన 4-బెంజోయిల్-2-నైట్రో-బెంజానిలైడ్ (2) ఏర్పడుతుంది. దీనిని (2) HCl/$SnCl_2$తో లేదా Pd/Cతో క్షయీకరిస్తే ఆర్థో ఫెనిలిన్ డైఎమిన్ ఏర్పడుతుంది (3). దీనిని (3) 5-మిథైల్ థయో యూరియాతో సంఘననం గావిస్తే 2-ఎమినో-5-బెంజోయిల్ బెంజిమిడజోల్ (4) ఏర్పడుతుంది. దీన్ని (4) మిథైల్ క్లోరో ఫార్మేట్‌తో చర్య జరిపితే మెబెండజోల్ (5) ఏర్పడుతుంది.




BRAOU

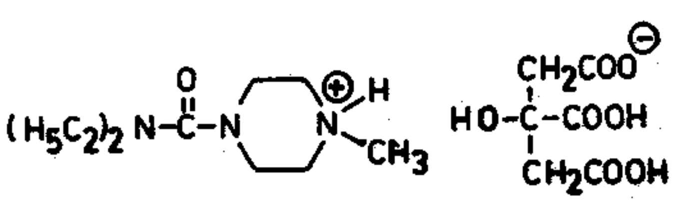



## 21.4 ఆంట్ఫైలేరియల్‌లు

BRAOU

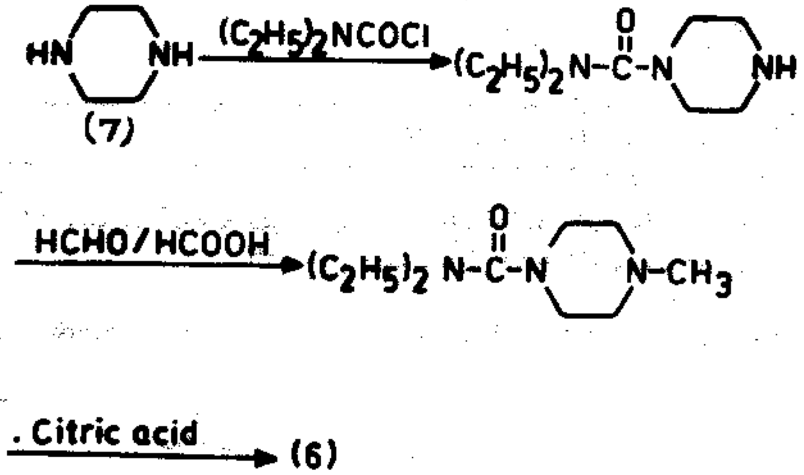
చాలా రకాల గుండ్రటి పురుగులు మట్టిలో, నీటిలో జీవిస్తాయి. ఇవి మొక్కలకు, జంతువులకు వ్యాధులను కలుగజేస్తాయి. కొన్ని మానవునికి కూడా వ్యాధులను కలుగజేస్తాయి. వుకరేరియా బాంక్రాఫ్టి ( Wucheraria bancrofti) అనే ఫైలేరియల్ పురుగును దీనికి ఉదాహరణగా పేర్కొనవచ్చు. ఈ పురుగువల్ల మానవునిలో 'ఫైలేరియాసిస్' (Filariasis) వ్యాధి కలుగుతుంది. ఈ పురుగు లార్వాలు [వీనిని మైక్రోఫైలేరియా (Microfilariae) అంటారు] కొన్ని జాతుల దోమలలో జీవిస్తాయి. ఈ దోమలు మానవుని కాటేసినపుడు మానవ శరీరంలోకి లార్వాలు ప్రవేశిస్తాయి. రాత్రి సమయంలో వీటి సంఖ్య విపరీతంగా పెరుగుతుంది. ఇవి లింఫ్ నాళాల్లో ఉండి, లింఫ్ ప్రసారానికి అంతరాయం కలుగజేస్తాయి. ఈ పురుగులున్న ప్రదేశంలోని కణజాలం ఉబ్బి, నొప్పిని కలుగజేస్తుంది. ఇంకా అక్కడి కణజాలం గట్టిపడుతుంది. కొన్ని సందర్భాలలో అక్కడి కణజాలం విపరీతంగా పెరిగి ఆ అవయవానికే వికృతాకారాన్ని కలిగించవచ్చు. ఈ పరిస్థితిని 'ఎలిఫెంటాసిస్' (Elephantasis) అంటారు. ఈ పురుగు అతిథేయి అయిన దోమలు ఏడిస్ (Aedes), క్యూలెక్స్ (Culex), మాన్సోనియా (Mansonia), అనాఫిలిస్ (Anopheles) అనే జాతులకు చెంది ఉండవచ్చు. కావున ఈ పురుగువల్ల సంభవించే వ్యాధుల నరికట్టడానికి, దోమల పెరుగుదలను అదుపులో ఉంచడం చాలా అవసరం.

డై ఇథైల్ కార్బమజిన్ సిట్రేట్:N,N-డై ఇథైల్-4-మిథైల్-1-పైపెరజిన్ కార్బాక్సమైడ్ డై హైడ్రోజన్ సిట్రేట్ (6) ఫైలేరియాసిస్‌కు, ఉష్ణ ప్రాంతాల్లో వచ్చే ఇసినోఫీలియా (eosinophilia)ను నయం చేయడానికి వాడే మందుల్లో చాలా ముఖ్యమైనది.




(6)

పైపెరజీన్ (7)ను డై ఇథైల్ కార్బమోయిల్ క్లోరైడ్‌తో ఎసిలేషన్ చేయగా లభించే ఉత్పన్నాన్ని ఫార్మాల్డిహైడ్, ఫార్మిక్ ఆమ్లం మిశ్రమంతో $N^4$–స్థానం వద్ద మిథైలేషన్ చేస్తారు. ఈ విధంగా లభించిన సమ్మేళనాన్ని శుద్ధిచేసిన ఈక్వీమాలిక్యులార్ (Equimolecular) పరిమాణంలో సిట్రిక్ ఆమ్లంతో కలిపితే డై ఇథైల్ కార్బమజిన్ సిట్రేట్ (Diethyl carbamazine citrate) ఏర్పడుతుంది.




## 21.5 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు క్రింది విషయాలను నేర్చుకొన్నారు.

1. హెల్మింథియాసిస్ సాధారణ లక్షణాలు.
2. ఆంటిహెల్మింటిక్ అయిన మెబిండజోల్ సంశ్లేషణ విధానం.
3. ఫైలేరియాసిస్‌కు సంబంధించిన సాధారణ విషయాలు, ఆంటి ఫైలేరియల్ అయిన డై ఇథైల్ కార్బమజిన్ సిట్రేట్ సంశ్లేషణ.

## 21.6 పదకోశం

| | | |
|---|---|---|
| 1. | పరాన్నజీవి | : ఒక జీవి తన జీవనం కొరకు వేరే జీవిపై ఆహారం కొరకు ఆధార పడుతూ, ఆతిథేయి (host)కి తిరిగి ప్రతిఫలంగా ఏమీ చేకూర్చని జీవిని పరాన్నజీవి అంటారు. |
| 2. | సంక్రమణం (Infection) | : వ్యాధిజనక కారకాలు సంక్రమించు విధానం. |
| 3. | కంజంక్టీవల్ | : కన్ను ముందు భాగానికి సంబంధించిన |
| 4. | రెటీనా | : కన్నులోని సున్నితమైన పొర |
| 5. | రక్తస్రావం | : రక్తనాళాల నుండి రక్తం నష్టపోవడం |
| 6. | ఫోటోఫోబియా | : కాంతి నుండి దూరంగా పోవడం. |

## 21.7 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. హెల్మింథియాసిస్ అనగా ఏమి? ఈ వ్యాధి లక్షణాలేవి? వ్యాధికి గల కారణాలేవి?
2. మెబెండజోల్ తయారుచేయు విధానాన్ని తెలపండి.

**II. కింది ప్రశ్నకు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.**

1. ఆంటిహెల్మింటిక్‌లపై సంక్షిప్త వ్యాఖ్య రాయండి.

## 21.8 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. పారిశుధ్యం సరిగాలేని ప్రదేశాలలో, ఆరోగ్య రక్షణ సరిగా లేని కుటుంబాలలో, యిరుకు ప్రాంతాలు, పోషకాహార లోపం గల జవాభాలో ఈ వ్యాధి ప్రబలంగా ఉంటుంది.

2. హెల్మింథియాసిస్‌ను నివారించడానికి వాడే ఔషధాలను ఆంటిహెల్మింటిక్‌లు అంటారు.

రచన : డా॥ కె. రామసుబ్బా రెడ్డి
అనువాదం : శ్రీ వి. సంతోష్ రెడ్డి

BRAOU

# భాగం–22 : హార్మోన్లు

విషయక్రమం

22.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
22.2 పరిచయం
22.3 థైరాయిడ్ గ్రంథి
22.4 ప్రత్యుత్పత్తి అంగాలు
22.5 ఈస్ట్రోన్
22.6 పిట్యూటరీ గ్రంథి
22.7 ఆక్సిటోసిన్
22.8 అడ్రినల్ గ్రంథులు
22.9 క్లోమం
22.10 సారాంశం
22.11 పదకోశం
22.12 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
22.13 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 22.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

శరీరంలో గల నాళరహిత గ్రంథుల (ductless glands) గురించి, అవి స్రవించే హార్మోన్‌ల గురించి విద్యార్థులకు తెలియజేయడం. హార్మోన్‌ల భిన్న రసాయన స్వభావాన్ని, వాని శరీర ధర్మక్రియలను తెలుసుకొనడం.

ఈ భాగంలోని విషయాలను పూర్తిగా అధ్యయనం చేసిన తదుపరి మీరు –

* అంతఃస్రావిక గ్రంథులు, శరీరంలో వాటి స్థానం, అవి స్రవించే హార్మోన్‌ల గురించి వర్ణించగలగాలి.
* థైరాక్జిన్ యొక్క శరీర ధర్మ పాత్రను, దాని సంశ్లేషణను తెలుపగలగాలి.
* పునరుత్పత్తి అంగాలు స్రవించే లింగ హార్మోన్‌ల పాత్రను గుర్తించగలగాలి.
* ఈస్ట్రోన్ అణునిర్మాణాన్ని నిర్ధారించగలగాలి.
* పిట్యూటరీ గ్రంథి స్రవించే హార్మోన్‌ల పాత్రను వర్ణించగలగాలి.
* అడ్రినల్ గ్రంథులు, అవి స్రవించే హార్మోన్‌ల గురించి వివరించగలగాలి.
* క్లోమంలో నున్న లాంగర్‌హాన్ ద్వీపాలు స్రవించు ఇన్సులిన్ శరీర ధర్మపాత్రను గుర్తించగలగాలి.

## 22.2 పరిచయం

ప్రత్యేక గ్రంథుల నుండి స్రవించబడిన రసాయనాలు అనేక జీవ ప్రక్రియలను నిర్వర్తిస్తాయి. ఈ గ్రంథులనే నాళరహిత గ్రంథులని లేదా ఎండోక్రైన్ గ్రంథుల (endocrine glands)ని అంటారు. పేరు తెలియజేసినట్లుగానే వానికి నాళాలు (ducts)గాని, రంధ్రాలు (openings)గాని ఉండవు. అవి స్రవించే స్రావాలు (secretions) సూటిగా వానికి సరఫరాచేయబడిన రక్తంలోనికి కలపబడతాయి. ఈ గ్రంథులచేత స్రవించబడిన రసాయనాలనే హార్మోన్‌లు (hormones) అంటారు. 'రసాయన వార్తాహరులు' (chemical messengers) అని ఈ పదం అర్థం. ఇవి శరీర అన్ని భాగాలకు పంపబడతాయి. శరీరంలో సరియైన భాగానికి అవి చేరగానే, ప్రత్యేక ఫలితాలను కలుగజేస్తాయి. పెరుగుదల రేటు, లింగ పరిపక్వత (sexual maturity) వంటి దీర్ఘకాల మార్పులన్నీ హార్మోన్‌ల అదుపులోనే ఉంటాయి. కాలేయం (liver) గుండా పోయినప్పుడు హార్మోన్‌లు క్రియాశీలం కాని సమ్మేళనాలుగా మారుతాయి. తదుపరి అవి మూత్రపిండాల (kindeys) ద్వారా విసర్జింపబడతాయి. ఈ విధంగా

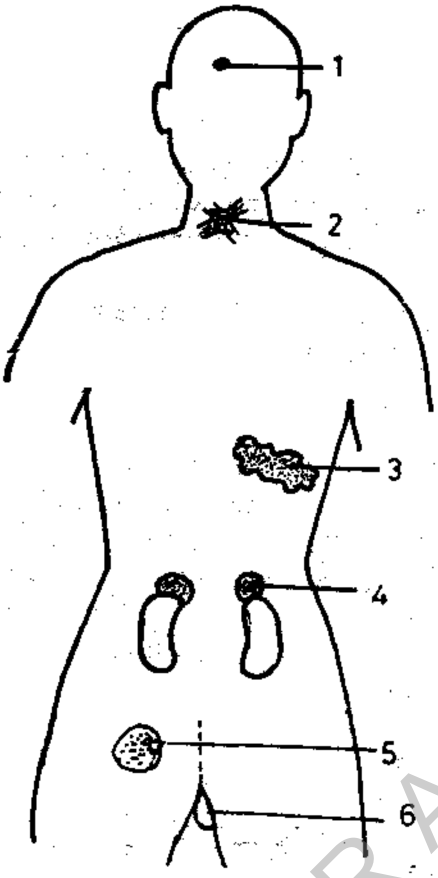


BRAOU

## పట్టిక 22.1 : ముఖ్యమైన నాళరహిత గ్రంథులు - వాని స్రావాలు, విధులు

| క్ర.స. | నాళరహిత గ్రంథులు | స్రవింపబడిన హార్మోన్‌లు | వాని శరీరధర్మ విధులు |
|---|---|---|---|
| 1. | పిట్యుటరీ | ప్రొలాక్టిన్ | పాలు స్రవించుట |
| | | పెరుగుదల హార్మోన్ | సాధారణ పెరుగుదల & జీవక్రియలు |
| | | ACTH | అడ్రినల్ కార్టికల్ స్టిరాయిడ్‌ల తయారీ, స్రవించబడుట |
| | | ఆక్సిటొసిన్ | పిండాశయ సంకోచం |
| | | వాసో ప్రెస్సిన్ | రక్తపీడనం |
| 2. | థైరాయిడ్ | థైరాగ్సిన్ | జీవక్రియలరేటు & ఆక్సిజన్ వినియోగం |
| 3. | క్లోమం | ఇన్సులిన్ | పిండి పదార్థాల, ప్రోటీన్‌ల జీవక్రియలు |
| 4. | అడ్రెనల్‌లు | | |
| | i) కార్టెక్స్ | అడ్రెనల్ కార్టికల్ స్టిరాయిడ్‌లు | విద్యుద్విశ్లేష్యాల జీవక్రియలు |
| | ii) మెడుల్లా | అడ్రేనాలిన్ | రక్తపీడనం |
| 5. | పునరుత్పత్తి అంగాలు | | |
| | i) అండాశయం | ఈస్ట్రోజన్, ఈస్ట్రిడయాల్ | లింగ పరిపక్వత, లింగ సంబంధఅంగాల పెరుగుదల |
| | ii) శిష్నాలు | టెస్టోస్టిరోన్ | లింగ పరిపక్వత, తత్సంబంధ అంగాల పెరుగుదల విధులు |

హార్మోన్‌ల చర్యా శీలతను కాలేయం అదుపు చేస్తుంది. శరీరంలో ముఖ్యమైన నాళరహిత గ్రంథులు 22.1లో పట్టికలో చూపబడినాయి. ఈ పట్టిక ముఖ్యమైన గ్రంథుల గురించి, స్రవించే హార్మోన్‌ల గురించి తెలుపుతుంది.

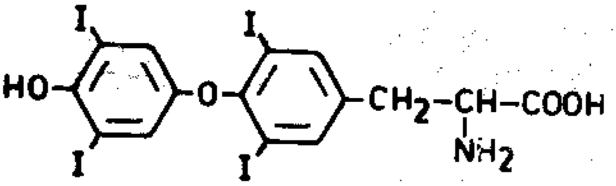



పటం 22.1 శరీరంలో నాళరహిత గ్రంథుల స్థానాలు

1. పిట్యూటరీ 2. థైరాయిడ్ 3. క్లోమం
4. అడ్రినల్ 5. అండాశయం 6. శిశ్నం

## 22.3 థైరాయిడ్ గ్రంథి

ఈ గ్రంథి గొంతులోని గాలిగొట్టము ముందుభాగాన యుంటుంది. నాళ రహిత గ్రంథులలో ఇది అతి పెద్దది. మానవునిలో ఇది సుమారు 30 గ్రా. బరువు ఉంటుంది. ఇది అయోడిన్‌ను కలిగిన థైరాక్సిన్ అనే హార్మోన్‌ను స్రవిస్తుంది. జంతువుల పిన్న వయస్సులో ఈ హార్మోన్ పెరుగుదలను, అభివృద్ధిని అదుపుచేస్తుంది. తంకప్పలలో రూపవిక్రియ (metamorphosis) ప్రక్రియ ఈ హార్మోన్ వల్లనే కలుగుతుంది. ఈడు వచ్చిన వారిలో రసాయన చర్యాశీలతను (శ్వాసవంటివి) ప్రభావితం చేస్తుంది. అల్ప థైరాయిడ్ క్రియాశీలత వల్ల బరువు పెరగడం, చురుకుదనం కోల్పోవడం జరుగుతుంది. అధిక థైరాయిడ్ క్రియాశీలత వల్ల సన్నబడటం, చురుకుదనం పెరగడం జరుగుతుంది. థైరాయిడ్ గ్రంథి పరిమాణం పెరగడాన్ని గాయిటర్ (goitre) అంటారు. థైరాక్సిన్ లేమి వల్ల చిన్న పిల్లలలో మేధాశక్తి తగ్గుతుంది. దీనినే క్రెటినిజమ్ (cretinism) అంటారు. థైరాక్సిన్‌ను శరీరానికిచ్చి ఈ వ్యాధిని తొలగించవచ్చు.

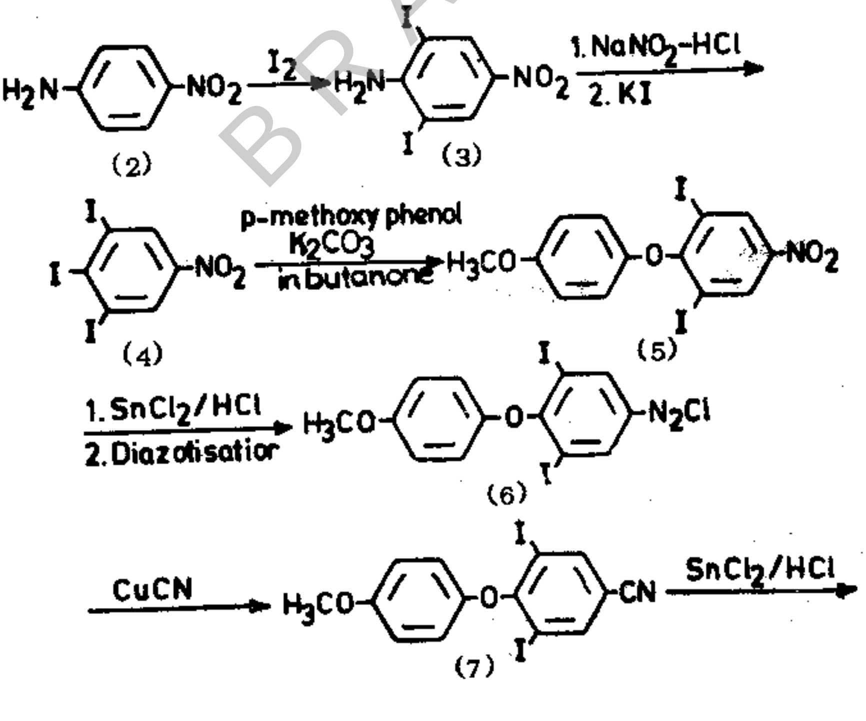


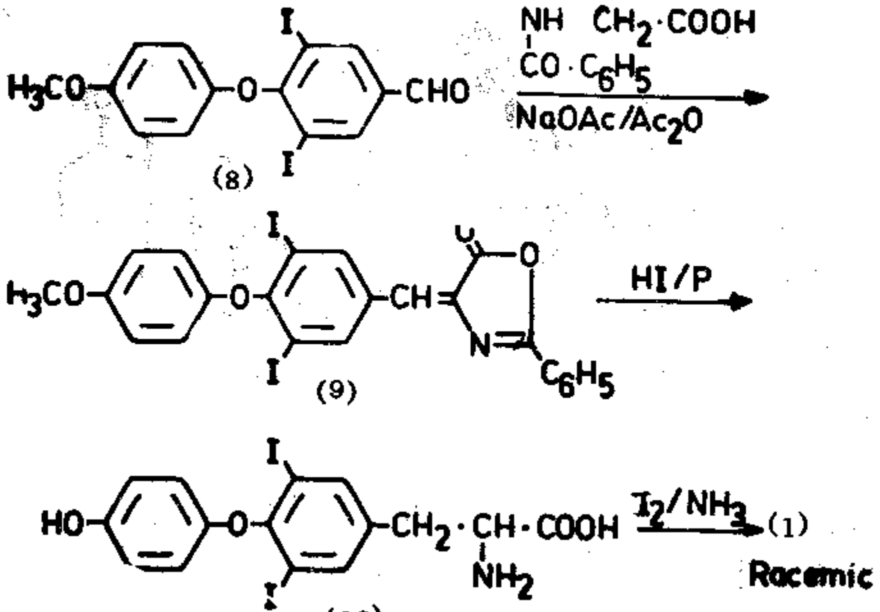

(1)

థైరాగ్జిన్ (1) నైట్రస్ ఆమ్లంతో చర్యనొంది పసుపుపచ్చ రంగు ఏర్పడుతుంది. మరిగించిన ఈ రంగు తీవ్రమవుతుంది. చల్లార్చిన తదుపరి అమ్మోనియాతో క్షారీకృతం చేస్తే ఎరుపురంగు వస్తుంది. ఇది రెండు ఆర్థో స్థానాలలో అయోడిన్ పరమాణువులను కలిగియున్న ఫినాల్ ల అభిలక్షణీయ ధర్మము.

థైరాగ్జిన్ సంశ్లేషణ : దీని సంశ్లేషణకు అనేక పద్ధతులున్నవి. క్రింది పద్ధతిని హారింగ్‌టన్, (Harrington et. al) అతని సహచరులు ప్రతిపాదించారు.

p-నైట్రోఎనిలీన్ (2)ను అయోడినేషన్ చేయగా ఏర్పడు డై అయోడో ఉత్పన్నాన్ని (3) స్యాండ్ మేయర్ (Sandmeyer reaction) చర్యకు లోను చేసిన 3, 4, 5-ట్రై అయోడో నైట్రోబెంజీన్ (4) ఏర్పడుతుంది. దీనిని బ్యుటనోన్‌లో p-మిథాక్సీ ఫినాల్, పొటాషియం కార్బొనేట్‌లతో చర్యనొందించిన డైఅయోడో ఉత్పన్న (5)మేర్పడుతుంది. నైట్రో ప్రమేయాన్ని క్షయకరణ, డైఅజోటైజేషన్ చర్యలు జరిపి తదుపరి క్యూప్రస్ సైనేడ్‌తో చర్యనొందిస్తే నైట్రైల్ (7) లభ్యమవుతుంది. నైట్రైల్ స్టీఫెన్ క్షయకరణ (Stephen reduction)లో ఏర్పడు ఆల్డిహైడ్ (8)ను అజలాక్టోన్ (9)గా మారుస్తారు. హైడ్రోజన్ అయోడైడ్, ఎర్ర భాస్వరంతో లాక్టోన్ (9)ను క్షయకరణ చేస్తే డైఅయోడో ± థైరోనిన్ (10) లభ్యమవుతుంది. గాఢ అమ్మోనియాలో థైరోనిన్‌ను అయోడినేషన్ చేస్తే ± థైరాగ్జిన్(1)ఏర్పడుతుంది.





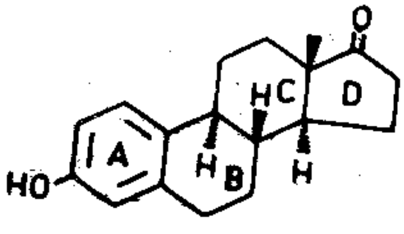

(8) (9) (10)

రేసిమిక్ మిశ్రమాన్ని వేరుపరిస్తే L–శ్రేణికి చెందిన థైరాక్సిన్ లభ్యమవుతుంది.

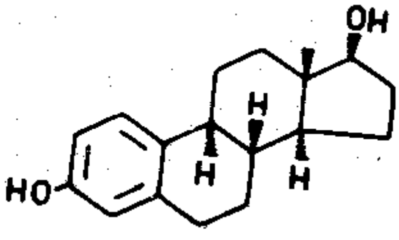
## 22.4 ప్రత్యుత్పత్తి అంగాలు

అండాశయం (ovary) వివిధ హార్మోన్‌లు స్రవిస్తుంది. వీటినే ఈస్ట్రోజెన్‌లు (Oestrogens) అంటారు. వీటిలో ఈస్ట్రోన్ (Oestrone) (11), ఈస్ట్రడయాల్ (Oestradiol) (12) అతి ప్రాభావితమైనవి. స్త్రీ యౌవన ఆరంభ సమయంలో ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాలను ఈస్ట్రోజెన్‌లు అదుపు చేస్తాయి. అండం వెలువడే ముందు గర్భాశయ గోడలను మందపరుస్తాయి. కొన్ని క్షీరదాలలో ఈస్ట్రడయాల్ స్త్రీ జీవిలో ఉష్ణోగ్రతను పెంచి సంయోగానికి సిద్ధపరుస్తుంది. ప్రొజెస్టరోన్ (Progesterone) (13) అనే హార్మోన్ గర్భాన్ని నిలుపుతుంది. గర్భం ఏర్పడకున్నచో, దాని స్రావాలు కొద్ది రోజులలోనే ఆగిపోతాయి.

టెస్టోస్టిరోన్ (Testosterone) (14) అనునది శిష్మంలో స్రవించబడే పురుష లైంగిక హార్మోన్. ఇది ద్వితీయ పురుష లైంగిక లక్షణాలను వ్యక్తం చేయటానికి సహాయపడుతుంది.

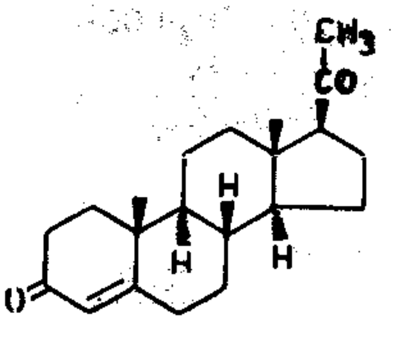



(11)

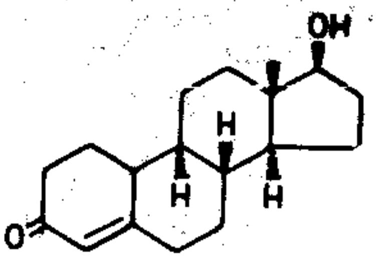



(12)

BRAOU




(13)



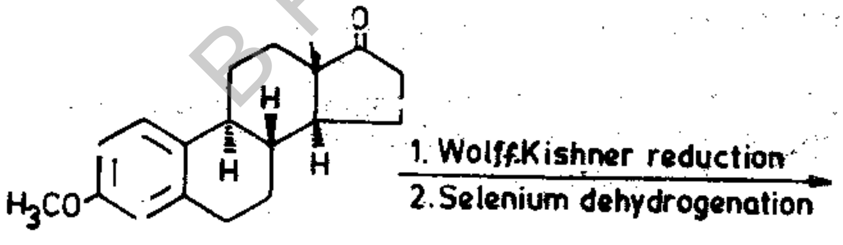

(14)

అవగాహన ప్రశ్న–1 :
టెస్టోస్టిరోన్ సూత్రము తెలపండి.

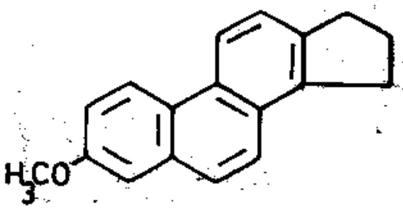
## 22.5 ఈస్ట్రోన్

బ్యుటెనాంట్ (Butenandt), డాయిసే (Doisy) 1929లో వేరువేరుగా గర్భిణి స్త్రీల మూత్రం నుండి ఈస్ట్రోన్‌ను వేరుచేసినారు. ఈస్ట్రోన్ డెక్స్ట్రో ధృవణతత్వం గల సమ్మేళనం. 259°C వద్ద కరుగుతుంది. దీని అణు ఫార్ములా $C_{18}H_{22}O_2$. దీనిలో ఒక ఫినాలిక్ హైడ్రాక్సిల్, కీటోన్ ప్రమేయ సమూహాలుంటాయి. ఉత్ప్రేరక సమక్ష క్షయకరణంలో రెండు హైడ్రాక్సిల్ సమూహాలున్న ఆల్కహాల్ ఉత్పన్నాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఫినాలిక్ హైడ్రాక్సిల్ ప్రమేయ సమూహమున్న కారణంగా దానిలో కనీసం ఒక బెంజీన్ వలయముండాలి. ఈస్ట్రోన్ మిథైల్ ఈథర్ (15)ను ఉల్ఫ్-కిష్నర్ క్షయకరణ (Wolf-Kishner reduction) తదుపరి సెలీనియం డీహైడ్రోజనీకరణం చేస్తే 7-మిథాక్సి-1, 2-సైక్లో పెంటనో ఫినాంత్రీన్ (16) ఏర్పడుతుంది.

B R A O U

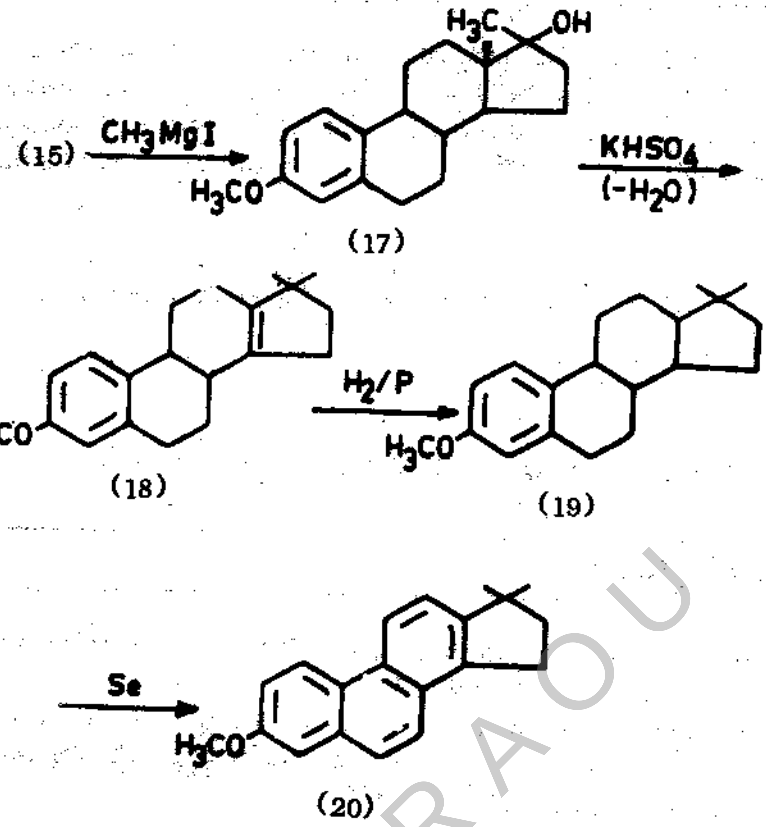



(15)




(16)

పై విధంగా ఫినాలిక్ హైడ్రాక్సిల్ ప్రమేయం A-వలయంలో ఉందని నిర్ధారింపబడింది. అంటే ఈస్ట్రోన్ ఒక స్టీరాయిడ్ అని చూపబడింది. క్రింది చర్యల ఆధారంగా ఈస్ట్రోన్‌లోని కీటోన్ ప్రమేయ సమూహ స్థానము నిర్ధారింపబడింది. ఈస్ట్రోన్ మిథైల్ ఈథర్ (15)ను మిథైల్ మెగ్నీషియం అయోడైడ్‌తో చర్య నొందించగా ఏర్పడే కార్బినాల్ (17) $KHSO_4$తో చేసే నిర్జలీకరణంలో అణు పునరమరిక నొందిన క్రియాజన్యమే (18) ర్పడుతుంది. సైక్లోటీన్ (18) ఉత్ప్రేరక సమక్ష క్షయకరణంలో ఏర్పడే సమ్మేళనం (19) సెలీనియం డీహైడ్రోజనీకరణంలో 7-మిథాక్సి-3, 3-డై మిథైల్ 1, 2-సైక్లో పెంటనో ఫినాంత్రీన్ (20) ఏర్పరుస్తుంది.




సమ్మేళనం (20) ఏర్పడటం ఈస్ట్రోన్ యొక్క 17వ స్థానంలో కీటో ప్రమేయముండాలని తెలియజేస్తుంది. పై చర్యలు, X-కిరణ వివర్తన ఆధారంగా ఈస్ట్రోన్‌కు ప్రతిపాదించిన నిర్మాణాన్ని (11) దాని వివిధ సంశ్లేషణలు నిరూపించాయి.

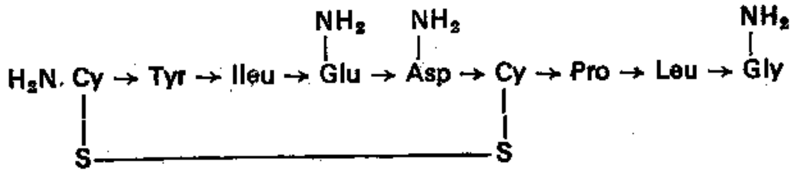
## 22.6 పిట్యూటరీ గ్రంథి

దీనిని 'మాస్టర్ గ్రంథి' (Master gland) అంటారు. యుక్తవయస్కుల్లో ఇది సుమారు బటాని గింజంత ఉంటుంది. పై మెదడు క్రింది భాగాన ఇది ఉంటుంది. దీనిలో లోపలి భాగం, వెనుకభాగం, మధ్యస్థ భాగమనే మూడు భాగాలుంటాయి. ఈ గ్రంథి వివిధ హార్మోన్‌లను స్రవిస్తుంది. వానిలో కొన్ని అవయవాలపై సూటిగా ప్రభావాన్ని చూపుతాయి. లోపలి భాగం ఫాలికిల్ ప్రేరేపక హార్మోన్ (Follicle Stimulating Hormone – FSH), ల్యుటినైజింగ్ హార్మోన్ (Luteinizing Hormone – LH), థైరోట్రాపిక్ హార్మోన్ (Thyrotropic Hormone), ప్రొలాక్టిన్ (Prolactine), కార్టికోట్రాపిక్ హార్మోన్ (Corticotropic Hormone)లను స్రవిస్తుంది. మధ్యస్థభాగం ఇంటర్‌మెడిన్ (intermedin)ను, వెనకభాగం ఆక్సిటోసిన్, వాసోప్రెస్సిన్ (Vasopressin)లను స్రవిస్తాయి. ఆక్సిటోసిన్ a) గర్భాశయాన్ని సంకోచపరచడం (ఆక్సిటోసిన్ ప్రభావం), b) పాలను వెలువరచడం వంటి కార్యక్రమాలను నిర్వర్తిస్తుంది. వాసోప్రెస్సిన్ a) జంతువులలో రక్త పీడనాన్ని హెచ్చించడం, b) మూత్ర పరిమాణాన్ని తగ్గించడం (అతి మూత్ర వ్యాధికి వ్యతిరేకంగా), c) చిన్న ప్రేగు, పెద్ద ప్రేగులను ఉత్తేజపరచడం వంటి కార్యక్రమాలను నిర్వహిస్తుంది.

ఎక్కువగా, పిట్యూటరీ హార్మోన్‌లు సూటిగా పనిచేయడమే కాక ఇతర నాళరహిత గ్రంథులను క్రమపరుస్తాయి. వీనిలో ఒక హార్మోన్ స్త్రీ లైంగిక హార్మోన్ అయిన ఈస్ట్రోజెన్ తయారీని ఆరంభిస్తుంది. మరొక హార్మోన్ థైరాయిడ్ గ్రంథి పెరుగుదలను ప్రోత్సాహపరుస్తుంది, థైరాక్సిన్ తయారీని ప్రభావితం చేస్తుంది.

## 22.7 ఆక్సిటోసిన్

పిట్యూటరీ గ్రంథి విమ్మర్శణ ద్రవ్యరాశి (Extracted mass)ని అంశీకరణం చేస్తే రెండు భాగాలు లభ్యమైనాయి. మొదటి భాగమైన పిటోసిన్ (Pitosin) నుండి ఆక్సిటోసిన్, రెండవ భాగమైన పిట్రెస్సిన్ (Pitressin) నుండి వాసోప్రెస్సిన్ వేరుచేయబడినవి. ఈ హార్మోన్‌లు ప్రతివాహక వితరణ ప్రక్రియ (Technique) ద్వారా శుద్ధిచేయబడినవి. క్రొమాటోగ్రఫీ, ఎలక్ట్రోఫోరెటిక్ పద్ధతుల ద్వారా వాని సజాతీయత (homogeneity) చూపబడింది :




(21)

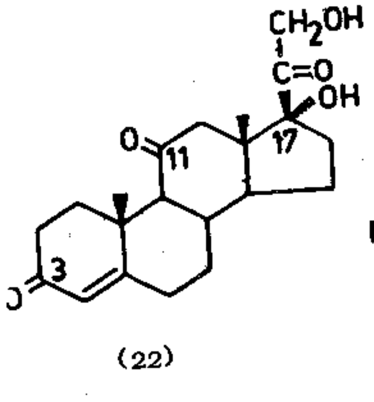
వివిధ సంశ్లేషణల ద్వారా కూడా ఆక్సిటోసిన్ (21) నిర్మాణం నిర్ధారింపబడింది.

## 22.8 అడ్రినల్ గ్రంథులు

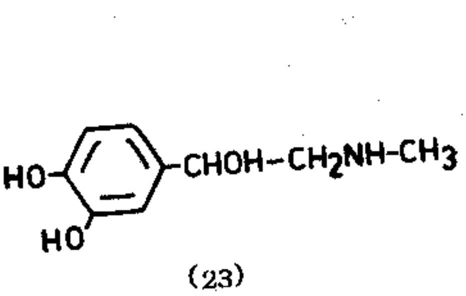
ఈ గ్రంథులు మూత్రపిండాల పైభాగాన ఉంటాయి. వీటిని రెండు మండలాలు (zones)గా విభజింపవచ్చు. 1) బాహ్య పొర లేదా కార్టెక్స్, 2) మెడుల్లా అనే లోపలి విభాగం. కార్టెక్స్ స్రవించే హార్మోన్‌లను కార్టెక్స్ హార్మోన్‌లని లేదా కార్టికాయిడ్‌ల (corticoids)ని అంటారు. ఇవి స్టిరాయిడ్‌లు. వీనిలో కార్టిసోన్ (22)ఒకటి. ఇది ప్రోటీన్‌లు గ్లూకోజ్‌గా మారడాన్ని త్వరితపరుస్తుంది. ఈ హార్మోన్ లోపంవల్ల ఎడిసన్ వ్యాధి (Addisons disease) లక్షణాలు అనగా చర్మము గోధుమ రంగును పొందడం, కండరాల బలహీనత, రక్తంలో యూరియా పరిమాణం పెరగడం, ఉప్పు, జల అసమతుల్యత (Secretion process) సంక్రమిస్తాయి. పిట్యూటరీ హార్మోన్‌లు అడ్రెనల్ కార్టెక్స్ స్రవణ ప్రక్రియ (Secretion process)ను ప్రేరేపిస్తాయి.

BRAOU

మెడుల్లా భాగం అడ్రెనాలిన్ (23)ను స్రవిస్తుంది. ప్రమాద సందర్భాలలో జ్ఞానేంద్రియాలు అతి త్వరితంగా అనుక్రియను చూపవలసినపుడు అట్టి వార్తలు అడ్రెనల్‌లకు తెలియపరచగానే అవి అడ్రెనాలిన్‌ను రక్తంలోనికి స్రవిస్తాయి. అడ్రెనాలిన్ గుండెను చేరగానే దాని స్పందన వేగం పెరుగుతుంది. తద్వారా శ్వాసరేటు, పిండి పదార్థాల ఆక్సీకరణ పెరుగుతాయి. ఆహారవాహిక, చర్మంనుండి రక్తం కండరాలకు మరల్చబడుతుంది. ఈ మార్పుల వల్ల జంతువు పారిపోవడానికిగాని, పరిస్థితిని ఎదుర్కొనడానికి గాని వీలవుతుంది.




(22)




(23)

## 22.9 క్లోమం

ఇది చిన్న ప్రేగుకు అంటుకొనియుండే ఆకువంటి గ్రంథి. జీర్ణరసాలను స్రవించే కణాలను కలిగియుంటుంది. లాంగర్‌హాన్ దీవులు (Islets of Langerhans)లోని β–కణాలు శరీర చక్కెర వినియోగాన్ని అదుపు చేస్తాయి. దీనికి ఇన్సులిన్ అనే హార్మోన్ కారణం. చక్కెర గ్లైకోజెన్‌గా మార్పుచెందే క్రియ, ఆక్సీకరణం పొంది శక్తి వెలువడే చక్కెర పరిమాణాన్ని ఈ హార్మోన్ నిర్ణయిస్తుంది. రక్తంలోని చక్కెరను గ్లైకోజెన్ (కాలేయం)లోనికి మారడాన్ని త్వరితపరుస్తుంది. శరీర కణాలు గ్లూకోజ్‌ను వినియోగించే రేటును కూడా ఈ హార్మోన్ పెంచుతుంది. ఇన్సులిన్ సరియైన పరిమాణంలో తయారుకాని పక్షంలో డయాబిటిస్ వ్యాధి (diabetic disease) సంక్రమిస్తుంది. ఈ రోగపీడితుని రక్తంలోని చక్కెర పరిమాణం సరిగా వినియోగింపబడదు.

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
**ఒకవేళ అవసరమైన మేరకు క్లోమం ఇన్సులిన్‌ను స్రవించకున్న ఏమవుతుంది?**

**ఇన్సులిన్‌ను వేరుపరచడం :** వాణిజ్య సరళిలో ఇన్సులిన్‌ను పశువుల, పందుల క్లోమాల నుండి వేరుచేస్తారు. తాజా గ్రంథులను తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉంచిన తర్వాత ఆమ్లీకృత సజల ఆల్కహాల్‌లో ఉంచుతారు. అపకేంద్రీకరణ ద్వారా వేరుచేసిన నిష్కర్షితాన్ని (extraction) అమ్మోనియాతో క్షారీకృతం (pH 8) చేస్తారు. వడపోసి గాలితాన్ని ఆమ్లీకృతం చేసి శూన్య ప్రదేశంలో ఇగరబెడతారు. వేరైన క్రొవ్వును తొలగిస్తారు. గాలితానికి 25% NaClను కలిపితే ఇన్సులిన్ వేరౌతుంది. దాని సమ విద్యుత్ స్థానమైన వద్ద అవక్షేపితం చేసి శుద్ధిచేస్తారు. హార్మోన్ జింక్ లవణాన్ని స్ఫటిక రూపంలో పొందవచ్చు.

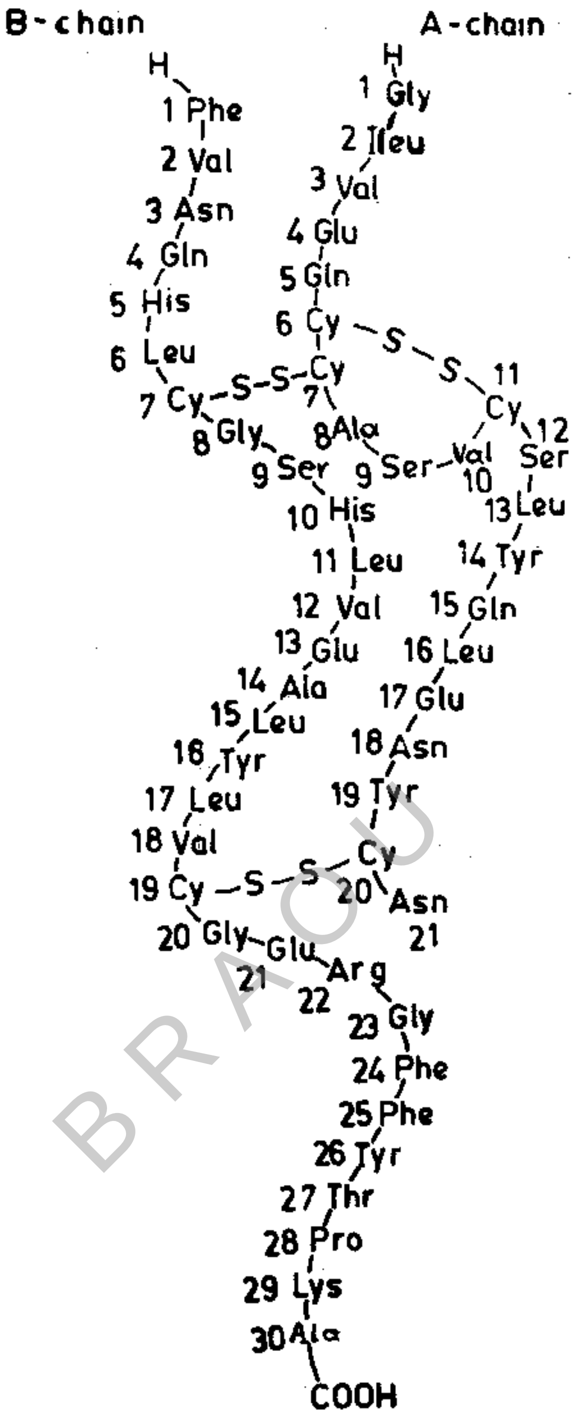
స్ఫటిక ఇన్సులిన్ 233°C వద్ద ద్రవీభవిస్తూ విఘటన చెందుతుంది. ఇది లీవో రొటేటరీ ధృవణ భ్రమణత గల సమ్మేళనం. ఆమ్లాలలోనూ, క్షారాలలోనూ కరుగుతుంది. ఇతర ద్రావణులలో అతి స్వల్పంగా మాత్రమే కరుగుతుంది.

**ఇన్సులిన్ నిర్మాణం :** సాంగర్, అతని సహచరులు (Sanger et. al) సుమారు 10 సంవత్సరాలు పరిశోధన చేసి 1954లో ఇన్సులిన్ నిర్మాణాన్ని ప్రతిపాదించారు. ఇది స్వచ్ఛమైన స్థితిలో వేరయ్యే ఒక సాధారణ ప్రోటీన్. ఎద్దులు, పందులు, చేపలు, మనుషుల ఇన్సులిన్‌లు వేరువేరు సంఘటనను కలిగియున్నప్పటికీ ఒకే విధమైన చర్యాత్మకతను కలిగియుంటాయి.

ఎనుము (buf) ఇన్సులిన్ అణువులో సుమారు 777 పరమాణువులుంటాయి. దాని అణు ఫార్ములా $C_{254}H_{377}N_{65}O_{75}S_6$. ఇన్సులిన్ అణువు అమైనో ఆమ్లాల పెప్టైడ్ బంధాల ద్వారా ఏర్పడే ఒక ప్రోటీన్. ఇన్సులిన్‌లోని మొత్తం అమైనో ఆమ్లాలు 51. తెలిసిన 24 అమైనో ఆమ్లాలలో, 17 అమైనో ఆమ్లాలు ఇన్సులిన్‌లో ఉంటాయి.

ఇన్సులిన్‌లో రెండు శృంఖలాలుంటాయి (Chains). A శృంఖలంలో 21, B శృంఖలంలో 30 అమైనో ఆమ్లాలుంటాయి. A శృంఖలంలో ఒక డై సల్ఫైడ్ బంధం, రెండు శృంఖాల మధ్య రెండు డైసల్ఫైడ్ బంధాలుంటాయి. మానవ ఇన్సులిన్ నిర్మాణం 22.2 పటంలో ఇవ్వబడినది. మానవ, గొఱ్ఱెల ఇన్సులిన్‌లను సంశ్లేషించారు. ఇన్సులిన్‌పై చేసిన పరిశోధనకే సాంగర్‌కు నోబుల్ బహుమతి లభించినది.

BRAOU




పటం 22.2 : మానవ ఇన్సులిన్ నిర్మాణం

BRAOU

## 22.10 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు క్రింది విషయాలను నేర్చుకొన్నారు.

1. శరీరంలో అంతస్రావిక గ్రంధుల స్థానం, అవి స్రవించే హార్మోన్‌లు.
2. థైరాక్సిన్ యొక్క శరీర ధర్మ కర్తవ్యం, దాని సంశ్లేషణ.
3. పునరుత్పత్తి అంగాలు స్రవించే లింగ హార్మోన్‌ల పాత్ర, ఈస్ట్రోన్ యొక్క అణు నిర్మాణ నిర్ధారణ.
4. శరీరంలో పిట్యుటరీ గ్రంధి హార్మోన్‌ల పాత్ర.
5. అడ్రినల్ హార్మోన్‌ల సాధారణ విషయాలు, వాటి పాత్ర.
6. క్లోమంలో నున్న లాంగర్‌హాన్ ద్వీపాలు స్రవించే ఇన్సులిన్ పాత్ర.

## 22.11 పదకోశం

1. గట్టి, చుక్కల గీతలు (bold and broken lines) స్టిరాయిడ్‌ల నిర్మాణాలలో అణువు సగటు తలానికి పైకున్నవా (β) లేక క్రిందికి (α) ఉన్నవా తెలియజేస్తాయి.

2. పెప్టైడ్ బంధం : ఒక α–అమినో ఆమ్ల కార్బాక్సిల్ ప్రమేయం, వేరొక అమైనో α–ఆమ్ల అమైనో ప్రమేయంతో ఏర్పరచు అమైడ్ బంధాన్ని పెప్టైడ్ బంధమంటారు.

3. ACTH : అడ్రినోకార్టికోట్రోపిక్ హార్మోన్

4. α–అమైనో ఆమ్లాలకు క్రింది గుర్తులు వాడబడినవి.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ala | – | అలనైన్ | Arg | – | ఆర్జినిన్ |
| Asn | – | అస్పర్జిన్ | Cy–S–S–Cy | – | సిస్టైన్ |
| Glu | – | గ్లుటామిక్ ఆమ్లం | Gln | – | గ్లుటమైన్ |
| Gly | – | గ్లైసిన్ | His | – | హిస్టిడిన్ |
| Ileu | – | ఐసోల్యూసిన్ | Leu | – | ల్యూసిన్ |
| Lys | – | లైసిన్ | Phe | – | ఫినైల్ అలనైన్ |
| Pro | – | ప్రోలీన్ | Ser | – | సెరీన్ |
| Thr | – | థ్రియోనిన్ | Tyr | – | టైరోసిన్ |
| Val | – | వేలిన్ | | | |

BRAOU

## 22.12 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

**I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. నాళరహిత గ్రంథులకు, హార్మోన్‌లకు రెండేసి ఉదాహరణల నివ్వండి.
2. క్రిందివాని శరీర ధర్మ ప్రభావాలను తెలపండి.
   a) థైరాక్సిన్, b) ఈస్ట్రోన్, c) ఇన్సులిన్, d) ఆక్సిటోసిన్

**II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.**

1. పెప్టైడ్ హార్మోన్ అయిన ఇన్సులిన్ గురించి సంక్షిప్తంగా రాయండి.
2. (±) థైరాక్సిన్ సంశ్లేషణను తెలపండి.

## 22.13 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. టెస్టోస్టిరోన్ అనునది శిష్మాలు స్రవించే పురుష లింగ హార్మోన్. దీని ప్రమేయం వల్లనే మగవాళ్లలో పురుష ద్వితీయ అభిలక్షణీయ లక్షణాలు అభివృద్ధి నొందుతాయి.

2. శరీరం గ్లూకోజ్‌ను ప్రాభావితంగా వినియోగించుకోలేదు, మధుమేహ వ్యాధి సంక్రమిస్తుంది.

రచన : ప్రొ॥ పి.ఎస్. రావు
అనువాదం : డా॥ వై. పద్మారెడ్డి

B R A O U

# భాగం–23 : విటమిన్లు

విషయక్రమం

23.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు
23.2 పరిచయం
23.3 విటమిన్‌లు
23.4 విటమిన్ – A
23.5 విటమిన్-B గ్రూపు
23.6 విటమిన్ – C
23.7 ఇతర విటమిన్‌లు
23.8 సారాంశం
23.9 పదకోశం
23.10 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు
23.11 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

## 23.1 ఉద్దేశాలు, లక్ష్యాలు

ఆహారం విలువ, దానిలోని విటమిన్‌ల ప్రాముఖ్యత, వాని రసాయనశాస్త్రం, ఆహారంలో వాటి కొరత వల్ల కలుగు వ్యాధుల గురించి విద్యార్థులకు తెలియజేయడం.

ఈ భాగంను పూర్తిగా అధ్యయనం చేసిన తదుపరి మీరు –

- విటమిన్‌లు, అవి లభ్యమయ్యే పదార్థాలు మరియు విటమిన్ లేమి వ్యాధుల తెలుపగలిగి యుండాలి.
- A, $B_1$, $B_2$, $B_6$, C. పాంటోథెనిక్ ఆమ్లం పోలిక్ ఆమ్లం, బయోటిన్ మరియు α–టోకోఫెరాల్‌ల అణునిర్మాణాలను గుర్తుంచుకోవాలి.
- A, C విటమిన్‌ల సంశ్లేషణ పద్ధతులను వర్ణించగలిగి యుండాలి.

## 23.2 పరిచయం

ఆహారం మనకు మూడు విధాలుగా ఉపయోగపడుతుంది : శక్తి, పెరుగుదల, ప్రతిక్షేపణ. శ్వాసక్రియలో ఆహార పదార్థాలు జీవకణాలలో విచ్ఛిత్తి చేయబడతాయి. ప్రాణాధారమైన పనులకు శక్తి ఈ విధంగా సరఫరా చేయబడుతుంది. ప్రోటోప్లాజమ్ (Protoplasm) తయారు కావటం వల్ల కణాలు, కణసమూహాలు పెరుగుతాయి. నశింపబడిన కణాలు ప్రతిక్షేపింపబడతాయి. జీర్ణమైన ఆహారమే చెడిపోయిన కణసముదాయాలను, గాయాలను పునర్నిర్మిస్తుంది. పై శరీర అవసరాలన్నీ శరీర నిర్మాణ కర్తల (body builders)చే తీర్చబడతాయి. ఆ నిర్మాణకర్తలే ప్రోటీన్‌లు, క్రొవ్వులు, కార్బోహైడ్రేట్‌లు. రసాయన పదార్థాలు ఆహారపు విలువలను తెలియజేస్తాయి. ఆహారంలో పై పదార్థాలతో పాటు నీరు, ఖనిజ లవణాలు, విటమిన్‌లు ఉంటేనే సమతూకమవుతుంది. ఇవన్నీ సరైన శరీర కార్యక్రమాల నిర్వహణకు అవసరమవుతాయి. ప్రోటీన్‌లు శరీర నిర్మాణానికి, ప్రతిక్షేపణకు ఉపయోగపడతాయి. కార్బోహైడ్రేట్‌లు, క్రొవ్వులు ప్రధానంగా శక్తినిస్తాయి. ఖనిజలవణాలు ముఖ్యంగా రక్తముయొక్క ద్రవాభిసారక గాఢత (Osmotic concentration) నిలుపుదలకు వినియోగింపబడతాయి.

BRAOU

## పట్టిక 23.1 : విటమిన్‌లు, వాటి లక్షణాలు

| విటమిన్ పేరు | విటమిన్ గల ఆహారం | విటమిన్ లోపంవల్ల కలుగు వ్యాధులు | ఇతర సమాచారం |
|---|---|---|---|
| A (రెటినాల్) | తాజా కూరగాయలు, పాలు, వెన్న, కాడ్‌లివర్ నూనె, కాలేయం | వ్యాధి నిరోధకత తగ్గుదల, రేచీకట్లు, చర్మం పొడిగా మారి పొరలుగా రాలిపోవుట, కంటిపొర పొడిగా మారి గ్జిరాథాల్మియా (xerophthalmia) సంక్రమిస్తుంది. | క్యారట్‌లోనున్న పసుపుపచ్చని కెరోటిన్ నుండి విటమిన్–A ను పొందవచ్చు. |
| $B_1$ (థయమీన్) | ఈస్ట్‌లో $B_1$, $B_2$. గోధుమ గింజల పిండం (embryo) లో $B_1$ | ఆకలి నశించడం, జీర్ణసంబంధ అవకతవకలు, కాళ్ళు ఉబ్బి బెరి–బెరి వ్యాధి సోకుతుంది. | ఊక (rice husk) లో $B_1$ ఉంటుంది. బాగుగా పొటుబడిన బియ్యాన్ని తినడం వల్ల ఈ విటమిన్ లేమి వ్యాధులు సంక్రమిస్తాయి. |
| నికోటినిక్ ఆమ్లం, రైబోఫ్లావిన్ ఇతర B–గ్రూపు విటమిన్‌లు | పాలు, మాంసం, కూరగాయలు | నికోటినిక్ ఆమ్ల కొరతవల్ల పెల్లాగ్రా వ్యాధి సంక్రమిస్తుంది. బరువు తగ్గడం, చర్మ, మెదడు సంబంధ అవకతవకలు కలగడం. | మొక్కజొన్నలో నికోటినిక్ ఆమ్లం ఉండదు. |
| C ఆస్కార్బిక్ ఆమ్లం | నారింజపండ్లు, నిమ్మకాయలు, టొమాటోలు, తాజా కూరగాయలు | స్కర్వీ అనే వ్యాధి సోకుతుంది. బలహీనత, నోటిలోని చర్మము & చిగుళ్ల చెడిపోవుట. గాయాలు త్వరగా మానకపోవడం, సులభంగా వ్యాధులు రావడం. | ఆహారాన్ని నిలవ చేయడంవల్ల విటమిన్–C కోల్పోబడుతుంది. గాలిలో వంట చేయటంవల్ల కూడా ఈ విటమిన్ చెడిపోతుంది. |

BRAOU

| | | | |
|---|---|---|---|
| D (రకరకాలుగా ఉంటుంది) | కాడ్‌లివర్ నూనె, మీగడ, గుడ్డులోని పచ్చని భాగం | రికెట్స్ అనే వ్యాధి వస్తుంది. అసాధారణ ఎముకలు ఏర్పడడం, ఉబ్బిన చివరలున్న మెత్తని ఎముకలు ఏర్పడటం. | సూర్యరశ్మి సోకడం వల్ల చర్మం క్రింది భాగాన సహజ కొవ్వులు విటమిన్-D గా మారతాయి. |
| E (టోకోఫెరాల్) | మొలకెత్తుతున్న గోధుమ గింజలు, వెన్న | ప్రత్యుత్పత్తిని ప్రభావితం చేస్తుంది. | — |
| K | క్యాబేజ్, స్పినాచ్ వంటి ఆకుకూరలు | ఈ విటమిన్ కొరతవల్ల రక్తం గడ్డకట్టే కాలాన్ని పెంచుతుంది. | ప్రేగులలోని బాక్టీరియా ఈ విటమిన్‌ను తయారు చేస్తుంది. |

BRAOU

## 23.3 విటమిన్‌లు

విటమిన్‌లు జటిలమైన (Complex) రసాయన సమ్మేళనాలు. వీటినుండి శక్తి వెలువడదు గాని శరీర సాధారణ కార్యక్రమాలకు చాలా అవసరం. విటమిన్‌లు చాలా తక్కువ పరిమాణంలో అవసరమవుతాయి. ఆహారంలో ఏదేని ఒక విటమిన్ లేకున్నను రోగలక్షణాలను ఉద్భవిస్తాయి. ఆహారానికి ఆ విటమిన్‌ను చేర్చినచో వ్యాధి తొలగిపోతుంది. హార్మోన్‌లు శరీరంలోనే ఉత్పత్తికాగా విటమిన్‌లు బయటినుండి శరీరానికి సరఫరా చేయబడాలి. విటమిన్‌లు లభ్యమయ్యే పదార్థాలు, ఆహారంలో వాటి కొరతవల్ల కలుగు వ్యాధులు (deficiency diseases), వ్యాధుల లక్షణాలు 23.1 పట్టికలో ఇవ్వబడినాయి.

దాదాపు 15 విటమిన్‌లు గుర్తింపబడినాయి. శరీరంలో జరిగే కొన్ని ముఖ్యమైన రసాయన మార్పులలో ఇవి ఉత్ప్రేరకాలుగా పనిచేస్తాయని కనుగొనబడింది. ప్రతి విటమిన్ ముఖ్యమైన జీవప్రక్రియలను ప్రభావితం చేస్తుంది. ఉదా: శ్వాసక్రియలో కొన్ని B–గ్రూపు విటమిన్లు హైడ్రోజన్ గ్రహీతలు (Hydrogen acceptors)గా పనిచేస్తాయి.

ద్రావణీయత ఆధారంగా విటమిన్‌లు రెండు తరగతులుగా విభజింపవచ్చు. అవి: క్రొవ్వు ద్రావణీయత (fat soluble), జల ద్రావణీయత (water soluble) గల విటమిన్‌లు. A, E, D, K విటమిన్‌లు క్రొవ్వు ద్రావణీయతను కలిగియుంటాయి. B–గ్రూపు, C విటమిన్లు జలద్రావణీయతను కలిగియుంటాయి.

## 23.4 విటమిన్ – A

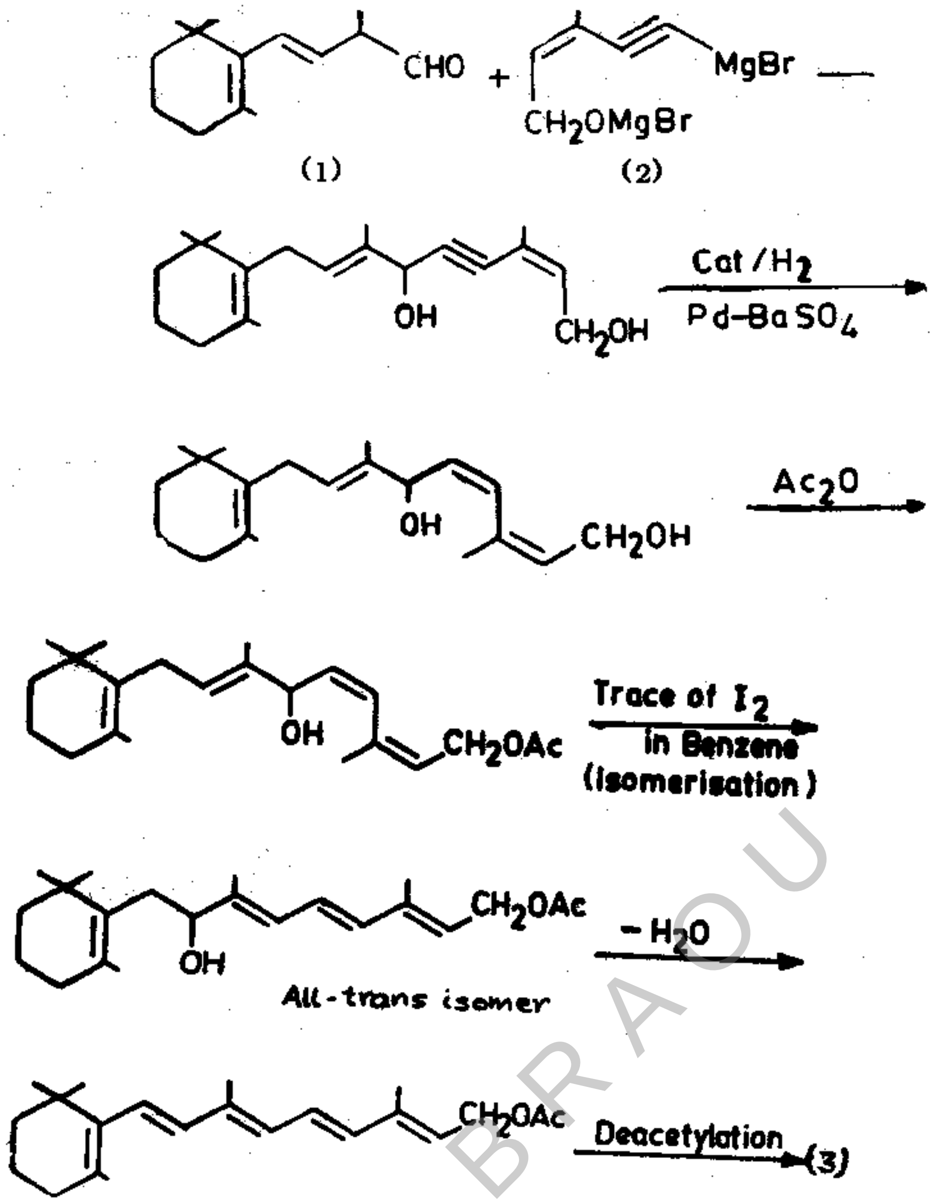
దీనినే ఎగ్జిరోఫ్తాల్ (Axerophthol) లేక రెటినాల్ (Retinol) అంటారు. జంతుసంబంధ ఆహార పదార్థాలలో ఈ విటమిన్ ఉంటుంది. మొక్కలను తినే జంతువుల కాలేయ క్రొవ్వులో ఈ విటమిన్ ఎక్కువగా ఉంటుంది. క్యాబేజ్, లెట్యూస్ (lettuce), పచ్చబటానీలు, క్యారట్ వంటి కూరగాయలలో ఈ విటమిన్ ఉంటుంది. ఈ విటమన్ లోపం వల్ల రోగనిరోధక శక్తి తగ్గి రేచీకట్లు (night blindness) అనే వ్యాధి సంక్రమిస్తుంది. అంతేకాకుండా కండ్లపొరలు పొడిగా మారి గ్జిరోఫ్తాల్మియా (xerophthalmia) అనబడే కండ్ల వ్యాధి సోకుతుంది.

a) విటమిన్‌ను వేరుచేయడం : చేపల కాలేయ నూనె నుండి ఈ విటమిన్‌ను వేరుచేస్తారు. నూనెను క్షారంతో సఫోనిఫికేషన్ చేయగా చర్యకు లోనుగాని పదార్థంలో A & D విటమిన్‌లతో పాటు స్టెరాల్‌లు ఉంటాయి. ఈ మిశ్రమాన్ని మిథైల్ ఆల్కహాల్‌లో కరిగించి 60°C వరకు చల్లబరుస్తారు. తద్వారా స్టెరాల్‌లు స్ఫటికీకరణ నొందుతాయి. మాతృద్రావణంలో నున్న విటమిన్‌ను క్రోమాటోగ్రఫీ లేదా అల్పపీడనం వద్ద అంశికస్వేదనం (fractional distillation) చేయడం ద్వారా వేరు చేస్తారు.

శుద్ధ విటమిన్ A 64°C వద్ద కరుగుతుంది. నీటిలో కరగదు గాని కర్బన ద్రవాలలో కరుగుతుంది. క్లోరోఫామ్‌లో కరిగియున్న $SbCl_3$ తో ప్రకాశవంతమైన నీలిరంగు ఏర్పడి 620 mm వద్ద శోషణ శిఖరాన్ని (absorption peak) ఏర్పరుస్తుంది. దీనినే క్యార్‌–ప్రైస్ చర్య (Carr-Price reaction) అంటారు. గాఢ $H_2SO_4$తో ఊదా రంగును ఏర్పరుస్తుంది. గాలిలో విటమిన్ ఆక్సీకరణనొంది చెడిపోతుంది.

**అవగాహన ప్రశ్న–1 :**
రెటినాల్ అనగా నేమి? అది లభ్యమయ్యే పదార్థాలేవి?

b) సంశ్లేషణ : వివిధ పద్ధతుల ద్వారా విటమిన్–A సంశ్లేషణలు జరిపి దానికి ప్రతిపాదించిన నిర్మాణాన్ని నిరూపించారు. ఇస్లర్, అతని సహచరులు (Isler et. al) ప్రతిపాదించిన క్రింది పద్ధతిని వాణిజ్యసరళి తయారీలో కూడా ఉపయోగిస్తున్నారు. వరుసగా β–అయొనోన్, మిథైల్ వైనైల్ కీటోన్‌ల నుండి తయారుచేసిన (1,2) మధ్యస్థాలను పునర్ చర్యకు లోనుచేసి విటమిన్–A (3)ను తయారుచేస్తారు.




## 23.5 విటమిన్ – B గ్రూపు

విటమిన్–B సమూహంలో సుమారు 9 విటమిన్‌లున్నాయి. ఇవి నీటిలో కరుగుతాయి. ఈ విటమిన్‌లు ద్విగత ఆక్సీకరణ–క్షయకరణ చర్యలలో పాల్గొని వివిధ కోఎంజైమ్‌ల భాగాలుగా ఉంటాయి. ఏకకణ ప్రోటోజోవా నుండి ఉన్నతస్థాయి జంతువుల వరకు, మొక్కలకు అనగా సర్వజీవరాసులకు B–గ్రూపు విటమిన్‌లు అవసరం.

*1.* విటమిన్ – $B_1$ (థయమీన్)

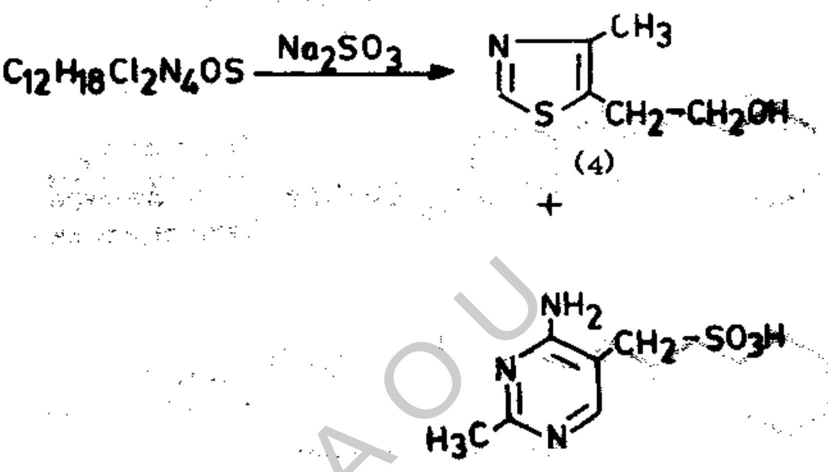
ఆకలిని కోల్పోవడం, బెరి–బెరి ఈ విటమిన్ లోపం వల్ల ఏర్పడు లక్షణాలు. సాధారణంగా బాగా పోటుపట్టిన బియ్యాన్ని (Polished rice) తినేవారికి ఈ విటమిన్ కొరత ఏర్పడుతుంది. దీనికి కారణం బియ్యాన్ని ఎక్కువ పాటు పట్టడంలో విటమిన్ కోల్పోబడటమే. దంపుడు బియ్యాన్నిగాని, మరిగిన బియ్యాన్ని (Parboiled rice)గాని వాడితే ఈ కొరత తొలగిపోతుంది. ఈ విటమిన్ ప్రకృతిలో సమృద్ధిగా లభ్యమవుతుంది. బియ్యపు తవుడు (rice polishings), ఈస్ట్, గ్రుడ్లు, కాలేయం, ఆకుకూరలలో ఈ విటమిన్ ఎక్కువగా ఉంటుంది.

a) వేరుపరచడం : 4.5 pH వద్ద బియ్యపు తవుడును ఆమ్లీకృత జలంతో సంగ్రహిస్తారు. విటమిన్ ఉన్న సజల ద్రావణానికి ఫుల్లర్ మట్టిని (Fuller's earth) కలిపితే విటమిన్ అధిశోషింప (adsorbed) బడుతుంది. విటమిన్‌ను అధిశోషించిన మట్టిని క్వినైన్ సల్ఫేట్ ద్రావణంతో అభిచర్యకు లోనుచేస్తే క్వినైన్, విటమిన్‌ను స్థానభ్రంశం చేస్తుంది. ఎక్కువగా వాడిన క్వినైన్‌ను తటస్థీకరణతో తొలగించి, 7.5 pH వద్ద $AgNO_3$ని కలిపితే విటమిన్ అవక్షేపితమవుతుంది. సిల్వర్ లవణాన్ని విఘటనకు (decomposition) లోనుచేస్తే విటమిన్ లభ్యమవుతుంది. థయమీన్ క్లోరైడ్ హైడ్రో క్లోరైడ్‌ను ఆల్కహాల్‌లో స్ఫటికీకరణకు లోనుచేసి విటమిన్‌ను చివరిదశలో శుద్ధిపరుస్తారు. థయమీన్ క్లోరైడ్ హైడ్రోక్లోరైడ్ హెమిహైడ్రేట్ 248-250°C వద్ద ద్రవీభవనం చెందుతుంది. ఇది నీటిలో, ఆల్కహాల్‌లో కరుగుతుంది. ఉష్ణ స్థిరత్వాన్ని కలిగియుంటుంది.

b) అణు నిర్మాణం : థయమీన్ అణునిర్మాణ నిర్ధారణ క్రింది అంశాలపై ఆధారపడి ఉంది.

i) థయమీన్ క్లోరైడ్ హైడ్రో క్లోరైడ్ అణుఫార్ములా $C_{12}H_{18}Cl_2N_4OS$.

ii) $SO_2$చే సంతృప్తత నొందిన ద్రావణంతో థయమీన్ పరిమాణాత్మకంగా రెండు భాగాలుగా విడిపోతుంది. అవే థయోజోలిడీన్ భాగం (4) (Thiazolidine Part), $C_6H_4NOS$, పిరిమిడీన్ భాగం $C_6H_9N_3O_3S$. (5)

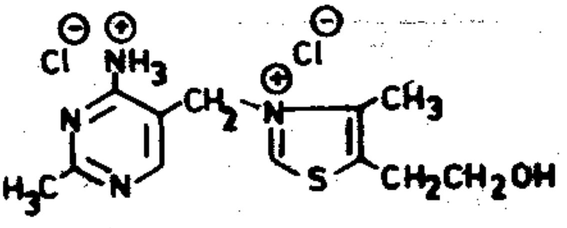



(4)

(5)

BRAOU

పై విచ్ఛిత్తిని విశదీకరించడానికి, పిరిమిడీన్ 5వ స్థానం $CH_2$ ద్వారా థయోజోల్ నైట్రోజన్‌తో బంధింపబడి యుంటుందని ప్రతిపాదింపబడింది. తద్వారా థయమీన్ క్లోరైడ్ హైడ్రోక్లోరైడ్ ఏర్పడడాన్ని విశదీకరించవచ్చు. దాని నిర్మాణం (6).




(6)

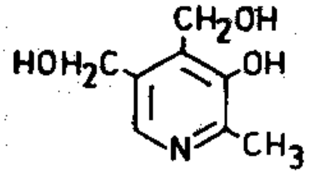
## 2. విటమిన్ – $B_6$ (పిరిడాక్సిన్)

ఈ విటమిన్ మొక్కలలో, జంతువులలో విస్తృతంగా ఉంటుంది. మోలాసెస్, ఈస్ట్, బియ్యపు తవుడు నుండి విటమిన్ సమృద్ధిగా లభ్యమవుతుంది. ఈ విటమిన్ – $B_6$ కొరత వల్ల ఎలుకలలో చర్మసంబంధ వ్యాధులు సంక్రమిస్తాయి.

b) *వేరుపరచడం :* ఈ విటమిన్ బియ్యపు తవుడునుండి వేరుచేయబడినది. pH 7.5 వద్ద బియ్యపు తవుడును నీటితో నిష్కర్షిస్తారు. నిష్కర్షణాన్ని ఆమ్లీకృతం చేసి గాఢపరచగా ఏర్పడే అవశేషాన్ని ఫుల్లర్ మట్టిపై pH 2 వద్ద అధిశోషణకు లోను చేస్తారు. బెరైటా ద్రావణం విటమిన్‌ను వెలువరుస్తుంది. విటమిన్‌ను బెరైటా ద్రావణం నుండి వేరుపరచి శుద్ధ ఇథనాల్‌లో హైడ్రోక్లోరైడ్‌గా స్ఫటికీకరణ చేసి శుద్ధిచేస్తారు.

పిరిడాక్సిన్ 159°C వద్ద ద్రవీభవనం చెందుతుంది. ఇది నీటిలో కరుగుతుంది. పిరిడాక్సిన్ నిర్మాణం (7)గా నిర్ధారించారు.

7




(7)

## 23.6 విటమిన్ – C (ఆస్కార్బిక్ ఆమ్లం)

ఈ విటమిన్‌నే ఏంటిఆస్కార్‌బుటిక్ సూత్రము (Antiascorbutic factor)ంటారు. స్కర్వీ (Scurvy) ఓడ ప్రయాణీకులకు సాధారణంగా వచ్చే వ్యాధి. మడతల బలహీనత, చిగుర్లు ఉబ్బటం ఈ వ్యాధి లక్షణాలు. ఆస్కార్బిక్ ఆమ్లంతో ఇది త్వరగా నయమవుతుంది.

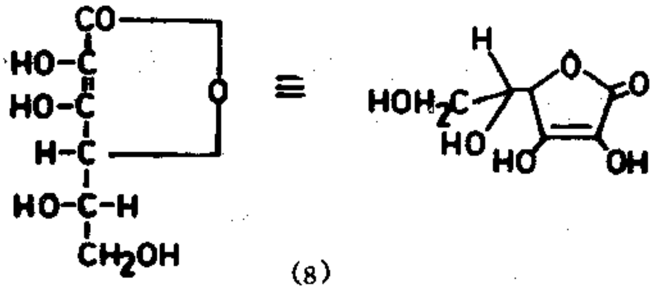
a) *లభ్యత :* పాలకూర, గోబీపువ్వు, క్యాబేజ్ వంటి తాజా ఆకుకూరలలో, నిమ్మ, టోమాటో, అనాస పండ్లలో విటమిన్ ఉంటుంది.

b) *వేరుపరచడం :* సెంట్ గోర్గి (Szent-Gyorgyi) అనే శాస్త్రవేత్త విటమిన్-Cను మొదటిసారిగా హంగెరీ పాప్రికాస్ (Hungarian Paprikas) నుండి వేరు చేసాడు. నేడు వాణిజ్య సరళిలో విటమిన్-Cను కేవలం సంశ్లేషణ పద్ధతుల ద్వారానే తయారుచేస్తున్నారు.

స్వచ్ఛమైన ఆస్కార్బికామ్లానికి రంగులేదు. అదొక స్ఫటిక పదార్థం. ద్రవీభవన స్థానం 192°C, $[\alpha] = +24^{\circ}$.

**అవగాహన ప్రశ్న – 2 :**
**విటమిన్-C లేమి లక్షణాలను తెలపండి.**

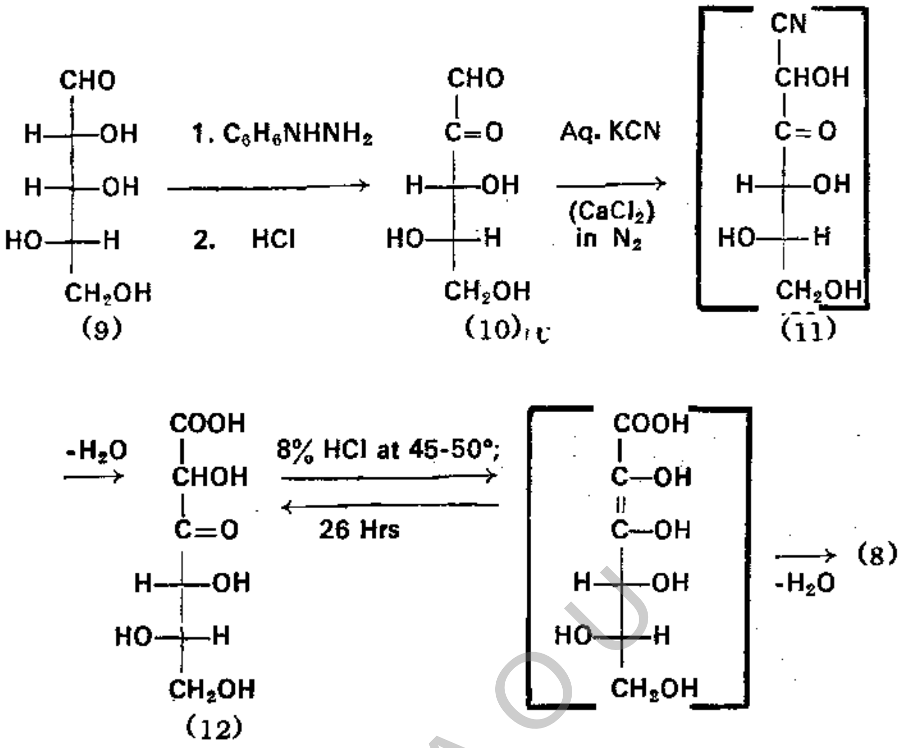
ఆస్కార్బికామ్ల ఉత్పన్నాల విఘటనల ఆధారంగా ఆస్కార్బికామ్లానికి 8వ నిర్మాణం ప్రతిపాదింపబడింది. X–కిరణ విశ్లేషణ ఆధారంగా ఆస్కార్బికామ్లము ఒక సమతల అణువని కనుగొనబడింది.




(8)

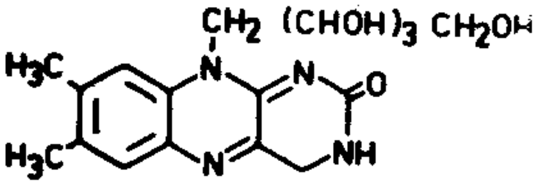
B R A O U

c) **సంశ్లేషణ :** వివిధ పద్ధతుల ద్వారా ఆస్కార్బికామ్లాన్ని సంశ్లేషిస్తున్నారు. హవోర్త్, హిర్స్ట్ క్రింది పద్ధతిని ప్రతిపాదించారు. L–లిగ్జోజ్ (L–Lyxose) (9) ఓసజోన్‌ను HClతో జలవిశ్లేషణ చేస్తే L–గ్జైలోసోన్ (10) ఏర్పడుతుంది. (10)ను నైట్రోజన్ వాతావరణంలో సజల KCNతో చర్యనొందించిన β–కీటో సైనైడ్ మధ్యస్థం (11) ద్వారా సూడో ఆస్కార్బికామ్లం (12) ఏర్పడుతుంది. (12)ని HClతో చర్యనొందిస్తే L–ఆస్కార్బికామ్లం (8) లభ్యమవుతుంది.



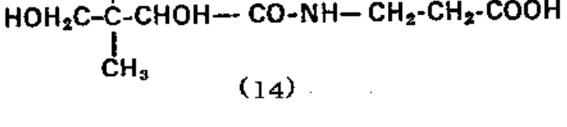

## 23.7 ఇతర విటమిన్‌లు

B–కాంప్లెక్స్ గ్రూపులోని ఇతర ముఖ్యమైన విటమిన్‌లు : విటమిన్–$B_2$ (రైబోఫ్లావిన్, లాక్టోఫ్లావిన్) (13). ఇది ఈస్ట్, ఆకుకూరలు, పాలు, మాంసంలో ఉంటుంది.



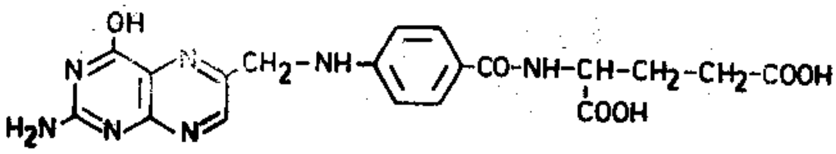

(13)

కోళ్లలో చర్మ సంబంధ వ్యాధులను తొలగించే పాంటోథెనిక్ ఆమ్లం (Pantothenic acid) (14) కాలేయం, ఈస్ట్, మూత్రపిండాల నుండి లభ్యమవుతుంది.



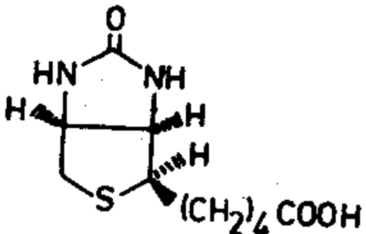

(14)

సూక్ష్మజీవుల పెరుగుదలకు కారణభూతమైన ఫోలిక్ ఆమ్లము (Folic acid) (15) క్రింది నిర్మాణాన్ని కలిగియుంటుంది.



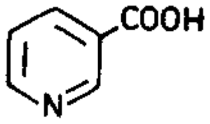
(15)

బయోటిన్ (Biotin) (విటమిన్-H) (16) జంతువుల పెరుగుదలకు ముఖ్యమైన పదార్థం. ఇది ఈస్ట్, గ్రుడ్ల పచ్చని భాగం, కాలేయంలో ఉంటుంది.

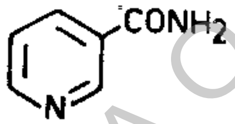


(16)

నికోటినిక్ ఆమ్లం (17), నికోటినిక్ అమైడ్ (18) మానవునికి పెల్లాగ్రా (Pellagra) వ్యాధిని సంక్రమింపనివ్వవు.



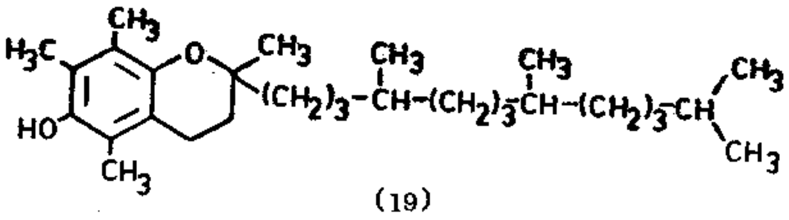
(17)



(18)

విటమిన్-$B_{12}$ (సైనోకోబాలమిన్) రక్తలేమి వ్యాధి (anaemia)ని తొలగిస్తుంది. ఇది కాలేయం నుండి నిష్కర్షింపబడింది. సంక్లిష్ట అణునిర్మాణాన్ని కలిగి యుంటుంది. p-అమైనో బెంజోయిక్ ఆమ్లం, మయో ఇనోసిటాల్, కోలిన్, కార్నిటైన్, లిపోయిక్ ఆమ్లం B-కాంప్లెక్స్ గ్రూపు విటమిన్‌లే.

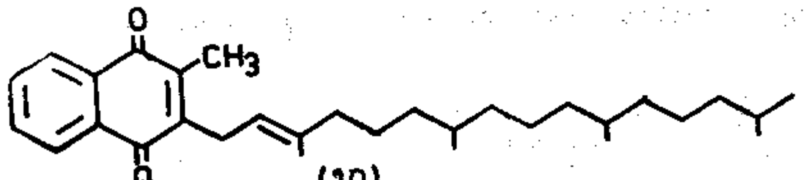
ఎనిమిది టోకోఫెరాల్ సమ్మేళనాలు విటమిన్-E సమూహం క్రిందకి వస్తాయి. వీటన్నింటిలోనూ α-టోకోఫెరాల్ (19) గొడ్డుతనాన్ని తొలగించే ముఖ్యమైన కారకం. ఇది గోధుమ మొలకల నూనె నుండి లభ్యమవుతుంది.



(19)

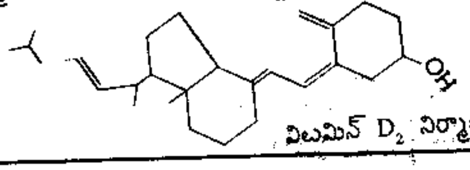
విటమిన్-K గ్రూపులో విటమిన్-$K_1$ (20), $K_2$లున్నాయి. ఇవి గాయమైనప్పుడు రక్తం త్వరగా గడ్డకట్టుకునేటట్లు చేస్తాయి. ఇవి పాలకూర, ఆల్ఫా ఆల్ఫా, కారట్, ఆకుకూరలలో ఉంటాయి.

BRAOU



(20)

విటమిన్ D సమూహంలో $D_1$, $D_2$, $D_3$ మరియు $D_4$ అను నాలుగు విటమిన్లు ఉన్నాయి. ఇవి శరీరంలో కాల్షియమ్ మరియు ఫాస్ఫేట్ వినియోగాన్ని అదుపు చేస్తాయి. అవి ఎముకల తయారీకి అవసరం. ఇవి లోపిస్తే రికెట్సు అనే వ్యాధి వస్తుంది. మెత్తగా, చివరలు ఉబ్బిన అసాధారణ ఎముకల పెరుగుదల ఈ వ్యాధి లక్షణాలు. కాడ్ లివర్ తైలం, మీగడ, గుడ్డులోని పచ్చని భాగంలో ఈ విటమిన్ బాగుగా వుంటుంది. చర్మం కింద నున్న సహజ క్రొవ్వు, సూర్యరశ్మిలో విటమిన్ Dలోనికి మార్పు చెందుతుంది. విటమిన్ $D_2$ నిర్మాణం క్రింద ఇవ్వబడింది.



విటమిన్ $D_2$ నిర్మాణం

## 23.8 సారాంశం

ఈ భాగంలో మీరు క్రింది విషయాలను నేర్చుకొన్నారు.

1. విటమిన్‌ల గురించిన సాధారణ విషయాలు. ఈ విటమిన్‌లను అందజేయు ఆహారపదార్థాలు, విటమిన్ లేమి వ్యాధులు.
2. విటమిన్‌లు పాంటోథెనిక్ ఆమ్లం, ఫోలిక్ ఆమ్లం, బయోటిన్, టోకోఫెరాల్‌ల అణునిర్మాణాలు.
3. A, C విటమిన్‌ల సంశ్లేషణ పద్ధతులు.

## 23.9 పదకోశం

కో ఎంజైమ్‌లు : ప్రోటీన్ ధర్మంలేని ప్రమేయాలను చర్యాత్మక ప్రదేశాలుగా నున్న కర్బన పదార్థాలనే కో ఎంజైమ్‌లంటారు. భౌతిక పద్ధతుల ద్వారా వీనిని ఎంజైమ్‌ల నుండి వేరు చేయవచ్చు.

BRAOU

## 23.10 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

I. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. విటమిన్–$B_1$ అణు నిర్మాణాన్ని రాయండి. దానిని ఎట్లు సంశ్లేషిస్తారు?
2. పిరిడాక్సిన్ సంశ్లేషణ గురించి వివరించండి.

II. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. పిరిడాక్సిన్ అణునిర్మాణ నిర్ధారణ గురించి తెలపండి.
2. ఆస్కార్బికామ్లం అణునిర్మాణాన్ని ఏ విధంగా నిర్ధారించారు? దాని సంశ్లేషణను తెలపండి.
3. రైబోఫ్లావిన్, ఫోలిక్ ఆమ్లం, బయోటిన్, విటమిన్–$K_1$ల గురించి సంగ్రహంగా రాయండి.

## 23.11 అవగాహన ప్రశ్నలకు మాదిరి సమాధానాలు

1. విటమిన్–Aను రెటినాల్ అంటారు. మొక్కలను తినే జంతువుల కాలేయం, క్రొవ్వులో, క్యాబేజ్, లెట్యూస్, పచ్చబటానీలు, క్యారట్ వంటి తాజా కూరగాయలలో విటమిన్–A ఉంటుంది.
2. విటమిన్–C లేమి వల్ల వ్యాధి నిరోధకత తగ్గడం, మడతల వద్ద బలహీనత, చిగుర్లు ఉబ్బడం జరుగుతుంది. తుదకు స్కర్వీ అను వ్యాధి సంక్రమిస్తుంది.

రచన : ప్రొ॥ పి.ఎస్. రావు
అనువాదం : డా॥ వై. పద్మారెడ్డి

## Suggested Books for further Reading


1. Manures and Fertilisers *by K.S. Yawalkar, J.P. Agarwal and S. Bokde*
2. Industrial Chemistry *by B.K. Sharma*
3. Chemicals for Pest Control *by G.S. Hartley and T.F. West*
4. Riegel's Hand book of Industrial Chemistry *by James A. Kent*
5. Pesticide Residues in Food and Biological Residues *by C.R. Krishnamurthy*
6. The Use and Significance of Pesticides in the Environment *by E.L. Mc Ewen and G.R. Stephenson*
7. A Note Book of Agricultural Facts and Figures *by Published by Department of Agriculture, Madras.*
8. Plant Growth Substances Vol. I Chemistry & Physiology *by L.J. Audus*
9. Organic Chemistry Vol. I and II *by I.L. Finar*
10. Pesticides *by S.K. Majumdar*
11. Chemical Process Industries *by R. Norris Shreve and Joseph A. Brink, Jr.*
12. Medicinal Chemistry *by Alfred Burger, Ed. Wiley part I & II Interscience, New York*
13. Organic Chemistry Vol-II *by I.L. Finar, 5th Edition, ELBS & Longman group.*
14. Organic Chemistry of Drug Synthesis *by Daniel Ledncier and Lester A. Mitscher (John Wiley and Sons, 1977)*
15. Organic Pharmaceutical Chemistry *by Harikishan Singh and V.K. Kapoor, 5th edition., Vallabh Prakashan, New Delhi, 1982.*
16. Essentials of Pharmacology *by Jeremy H. Thompson, 2nd Ed. by John A. Bevan, Harper & Row publishers, New York, 1976.*
17. Profiles in Drug Synthesis Vols. I & II *by V.N. Gogte, Gokul publishers, 1982.*
18. Drugs of Choice *by Walter Modell, The C.V. Mosby company, 1980.*
19. A Text book of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry, 8th edition, *by Wilson & Gisvold, Edited by Robert F. Doerge, J.B. Lipincott Company, Philadelphia.*
20. Drugs *by Harry Beckman, W.B. Saunder's Co. Ltd., London, 1958.*


BRAOU

21. May's Chemistry of Synthetic Drugs
*Revised and Rewritten by G. Malcolm Dyson in consultation with Percy May. Longman's Green and Co. Ltd., London, 1959.*

22. Merck Manual of Diagnosis and Therapy
*by David N. Holvey,*
*Published by Merck Sharp Dohme Res. Labs. 1977.*

BRAOU

## డా బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం
(డిగ్రీ తరగతి కోర్సులు)

### మూడవ సంవత్సరం పాఠ్య ప్రణాళిక ః రసాయన శాస్త్రం

### కోర్సు-IV: వ్యవసాయ రసాయనాలు, ఔషధాలు

## విభాగం-A ః వ్యవసాయ రసాయనాలు

**ఖండం-1 ః మొక్కల పోషకాలు**

భాగం-1 ః మొక్కల పోషకాల చరిత్రాత్మక అంశాలు

**ఖండం-2 ః మొక్కల తెగుళ్ల నియంత్రణ రసాయనాలు**

భాగం-2 ః మొక్కల తెగుళ్ల నియంత్రణ రసాయనాల సంక్షిప్త సర్వేక్షణ
భాగం-3 ః కీటక నాశకాలు
భాగం-4 ః శిలీంధ్రనాశకాలు
భాగం-5 ః గుల్మనాశకాలు, రోడెంట్ నాశకాలు

**ఖండం-3 ః మొక్కల పెరుగుదల హార్మోన్‌లు, పరిసరం మీద వ్యవసాయ రసాయనాల ప్రభావాలు, పీడనాశక తయారీలు**

భాగం-6 ః మొక్కల పెరుగుదల హార్మోన్లు
భాగం-7 ః పరిసరం మీద వ్యవసాయ రసాయనాల ప్రభావాలు
భాగం-8 ః పీడనాశక తయారీలు

## విభాగం-B ః ఔషధాలు

**ఖండం-4 ః ఔషధాల చారిత్రక మరియు వర్గీకరణ అంశాలు**

భాగం-9 ః మందు మొక్కల నుండి, సూక్ష్మజీవ ఉత్పన్నాల నుండి లభించే ఔషధాల, కృత్రిమ ఔషధాల-సంక్షిప్త చరిత్ర
భాగం-10 ః ఔషధ క్రియాశీలత, నిర్మాణం- క్రియాశీలత సంబంధం, ఔషధ ప్రయోగ విధానం ఆధారంగా ఔషధాల వర్గీకరణ

**ఖండం-5 ః మందు మొక్కల మరియు సూక్ష్మజీవుల నుండి లభించే ఔషధాలు,**

భాగం-11 ః బాధా నివారిణులు
భాగం-12 ః సమ్మోహకాలు, ఉపశమనకారులు, ప్రశాంతకారులు
భాగం-13 ః మలేరియా నివారిణులు



B R A O U

భాగం-14 : బాక్టీరియా నిరోధక ఔషధాలు
భాగం-15 : ఆంటిబయాటిక్‌లు
భాగం-16 : మధుమేహ నిరోధకాలు
భాగం-17 : డిసెంటరీ (రక్తగ్రహణి) నిరోధక ఔషధాలు
భాగం-18 : అలర్జీ నిరోధక ఔషధాలు
భాగం-19 : హృదయ ప్రసరణ ఔషధాలు, ఉత్తేజనకారులు
భాగం-20 : కుష్ఠువ్యాధి నిరోధక ఔషధాలు
భాగం-21 : ఆంటిహెల్మింటిక్‌లు
భాగం-22 : హార్మోన్లు
భాగం-23 : విటమిన్లు

B R A O U

# డా॥ బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం

## సైన్సు ఫాకల్టీ

(డిగ్రీ తరగతి కోర్సులు)

## మూడవ సంవత్సరం

### రసాయన శాస్త్రం – కోర్సు IV

# నమూనా ప్రశ్నాపత్రం

## సెక్షన్ – A

**గమనిక : కింది వానిలో మూడింటికి** జవాబులు రాయండి.
ప్రతి ప్రశ్నకు 15 మార్కులు.
ప్రతి ప్రశ్నకు జవాబు 30 పంక్తులలో ఉండాలి.

1. శిలీంధ్రనాశకాలు, గుల్మనాశకాలు అంటే ఏమిటి? నాల్గింటి నిర్మాణాలను, ఉపయోగాలను గూర్చి చర్చించండి.
2. "అలర్జీ" అంటే ఏమిటి? అది రావడానికి కారణాలు తెలపండి. మూడు అంటి అలర్జిక్ కారకాల తయారీ, నిర్మాణం గూర్చి రాయండి.
3. హృదయ ప్రసరణ ఔషధాలు, CNS ఉత్తేజనకారులు అంటే ఏమిటో వివరించండి. రెండింటి ఉపయోగాలను, నిర్మాణాలను రాయండి.
4. "నాళరహిత గ్రంథులు" అంటే ఏమిటి? నాల్గింటిని తెలపండి. ఇవి ప్రసరించే హార్మోన్లలను తెలపండి.
5. మూడు విటమిన్లను తెలపండి. వాటి నిర్మాణాలను, ఉపయోగాలను తెలపండి. వాటిలోపం వల్ల కలిగే వ్యాధులను గూర్చి రాయండి.
6. "ఎరువులు" అంటే ఏమిటి? కృత్రిమ ఎరువులను ఎలా వర్గీకరిస్తారు. రెండు మూలక రసాయన ఎరువుల తయారీ గూర్చి రాయండి.

B R A O U

## సెక్షన్ – B

గమనిక : కింది వానిలో ఐదింటికి జవాబులు రాయండి.
ప్రతి ప్రశ్నలకు 6 మార్కులు.
ప్రతి జవాబు 10 పంక్తులలో ఉండాలి.

7. కృత్రిమ కీటక నాశకం ఒకదాని తయారీ గూర్చి రాయండి.
8. "రోడెంట్ నాశకం" ఒకదానిని పేర్కొనండి. దాని ఫార్ములా, ఉపయోగం గూర్చి రాయండి.
9. మొక్కల పెరుగుదలను దోహదం చేసే హార్మోన్ల పేర్లను, రసాయన ఫార్ములాలను రాయండి.
10. మొక్కల పెరుగుదలను దోహదం చేసే హార్మోన్ల పేర్లను, రసాయన ఫార్ములాలను రాయండి.
11. సెడెటివ్‌లు, భాద నివారకాలు వీటి భేదాలను తెలిపి, ఒక్కొక్కదానికి ఒక ఉదాహరణ యివ్వండి.
12. మధుమేహాన్ని నియంత్రణం చేసే ఔషధాలను తెలపండి. వాటి రసాయన నిర్మాణాలను తెలపండి.
13. ఒక ఔషధం యొక్క ఔషధ క్రియా శీలత అంటే ఏమిటో వివరించండి.
14. రెండు ఆంటిపైరెటిన్స్‌ను పేర్కొని, వాటి రసాయన నిర్మాణాలను తెలపండి.
15. ఒక మలేరియా నిరోధక ఔషధం సంశ్లేషణ గూర్చి తెలపండి.
16. రెండు ఆంటి బయోటిక్స్‌లను తెలిపి, వాటి ఉపయోగాలను తెలపండి.

BRAOU

# డా బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం

## విజ్ఞాన శాస్త్రం ఫాకల్టీ

## (డిగ్రీ తరగతి కోర్సులు)

## మూడవ సంవత్సరం

### రసాయన శాస్త్రం – కోర్సు IV

### అభ్యాసం – 1

**సూచనలు :**

1. జవాబులను పాఠ్య పుస్తకాలనుంచి సరాసరి కాపీ చేయకండి.
2. మీ స్వంత వాక్యాలలో వీలైనంత వరకు జవాబులను రాయండి.
3. ఏదేనా సంప్రదింపు గ్రంథాన్ని గూర్చి మీ జవాబులలో రాయవలసి వస్తే, దాని వివరాలను పూర్తిగాను, కరెక్టుగాను యివ్వండి.
4. అభ్యాసాలను రాయడానికి మీ స్వంత తెల్ల కాగితాలను వాడండి.
5. మీ జవాబులకు సంబంధించిన సలహాలను మీ అధ్యాపకుడు రాయడానికి మార్జిన్‌ను వదిలి పెట్టండి.
6. ఈ అభ్యాసాలను రెండు గంటలలో పూర్తి చేయండి.

BRAOU

### సెక్షన్ – A

**కింది వానికి జవాబులను 30 పంక్తులలో రాయండి.**

1. మొక్కల తెగుళ్లను వియంత్రణం చేసే సహజ, కృత్రిమ రసాయనాలను గూర్చి సోదాహరణంగా, వివరంగా చర్చించండి.
2. శిలీంధ్ర నాశకాలు అంటే ఏమిటి? ఉదాహరణలు తెల్పండి. మొక్కలకు వీటిని ఎలా చేర్చుతారు.
3. గుల్మ నాశకాలను రసాయనికంగా ఎలా వర్గీకరిస్తారు. కొన్ని గుల్మనాశకాల పేర్లను, నిర్మాణాలను తెలపండి.

### సెక్షన్ – B

**కింది వానికి 10 పంక్తులలో జవాబులు రాయండి.**

1. యూరియా, సూపర్ ఫాస్ఫేటు పారిశ్రామికోత్పత్తిలో యిమిడి వున్న రసాయన సూత్రాలను వివరించండి.
2. రోడెంటు నాశకాలకు రెండు ఉదాహరణలు యివ్వండి. అవి ఎలా పనిచేస్తాయో తెలపండి.

BRAOU

డా బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం
విజ్ఞాన శాస్త్రం ఫాకల్టీ
(డిగ్రీ తరగతి కోర్సులు)

## మూడవ సంవత్సరం

### రసాయన శాస్త్రం – కోర్సు IV

### అభ్యాసం – 2

సూచనలు :

1. జవాబులను పాఠ్య పుస్తకాలనుంచి సరాసరి కాపీ చేయకండి.
2. మీ స్వంత వాక్యాలలో వీలైనంత వరకు జవాబులను రాయండి.
3. ఏదేనా సంప్రదింపు గ్రంథాన్ని గూర్చి మీ జవాబులలో రాయవలసి వస్తే, దాని వివరాలను పూర్తిగాను, కరెక్టుగాను యివ్వండి.
4. అభ్యాసాలను రాయడానికి మీ స్వంత తెల్ల కాగితాలను వాడండి.
5. మీ జవాబులకు సంబంధించిన సలహాలను మీ అధ్యాపకుడు రాయడానికి మార్జిన్‌ను వదిలి పెట్టండి.
6. ఈ అభ్యాసాలను రెండు గంటలలో పూర్తి చేయండి.

BRAOU

### సెక్షన్ – A

**కింది వానికి జవాబులను 30 పంక్తులలో రాయండి.**

1. బాధ నిరోధకాలు, సెడిటివ్‌లు వీటి పేర్లను, నిర్మాణాలను గూర్చి వివరంగా తెలపండి.
2. మలేరియా ప్రతి రోధకాలు, బ్యాక్టీరియమ్ ప్రతి రోధకాలు, మధుమేహ నిరోధకాలు వీటిని గూర్చి రాయండి. ఒక్కొక్కదానికి రెండు ఉదాహరణలు యివ్వండి.
3. అలర్జి అంటే ఏమిటి? అది ఎలా కలుగుతుంది? అలర్జి నిరోధక ఔషధాలు ఏమిటి?

### సెక్షన్ – B

**కింది వానికి జవాబులను 10 పంక్తులలో రాయండి.**

1. సల్ఫాడయాజిన్, క్లోరోక్విన్ వీటి సంశ్లేషణ పద్ధతులలోని అంతర్గత రసాయన సూత్రాలను తెల్పండి.
2. ఆంటిపైరిన్ సంశ్లేషణం గూర్చి రాయండి. ఆంటి పైరటిక్ అంటే ఏమిటి?
3. జీవధ క్రియాశీలత ఆధారంగా ఔషధాలను ఎలా వర్గీకరిస్తారు.

# డా బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం
## విజ్ఞాన శాస్త్రం ఫాకల్టీ
### (డిగ్రీ తరగతి కోర్సులు)

## మూడవ సంవత్సరం

### రసాయన శాస్త్రం – కోర్సు IV

## అభ్యాసం – 3

సూచనలు :

1. జవాబులను పాఠ్య పుస్తకాలనుంచి సరాసరి కాపీ చేయకండి.
2. మీ స్వంత వాక్యాలలో వీలైనంత వరకు జవాబులను రాయండి.
3. ఏదేనా సంప్రదింపు గ్రంథాన్ని గూర్చి మీ జవాబులలో రాయవలసి వస్తే, దాని వివరాలను పూర్తిగాను, కరెక్టుగాను యివ్వండి.
4. అభ్యాసాలను రాయడానికి మీ స్వంత తెల్ల కాగితాలను వాడండి.
5. మీ జవాబులకు సంబంధించిన సలహాలను మీ అధ్యాపకుడు రాయడానికి మార్జిన్‌ను వదిలి పెట్టండి.
6. ఈ అభ్యాసాలను రెండు గంటలలో పూర్తి చేయండి.

BRAOU

## సెక్షన్ – A

**కింది వానికి జవాబులను 30 పంక్తులలో రాయండి.**

1. హృదయ ప్రసరణ ఔషధాలు, CNS ఉత్తేజనకారులు అంటే ఏమిటి? ఉదాహరణలు యివ్వండి.
2. 'నాళరహిత గ్రంధులు', 'హార్మోన్లు' వీటిని వివరించండి.
3. విటమిన్ల యొక్క ప్రాముఖ్యతను గూర్చి రాయండి. విటమిన్లు, వాటి అవసరం గూర్చి వివరంగా తెలపండి.

## సెక్షన్ – B

**కింది వానికి జవాబులను 10 పంక్తులలో రాయండి.**

1. టెట్రామైసిన్, క్లోర్ ఎమ్ ఫినికాల్ వీటి నిర్మాణ ఫార్ములాలను రాయండి.
2. 'హెరింథియాసిస్' అంటే ఏమిటి? వ్యాధి స్వభావం, వ్యాధి కారణాలు గూర్చి రాయండి.
3. మిథైల్ డోపా, పిరిడాక్సిన్ వీటి నిర్మాణాలను రాయండి.