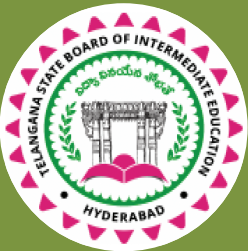


తెలంగాణ రాష్ట్ర విద్యామండలి
ఇంటర్మీడియట్ - ద్వితీయ సంవత్సరం

వృక్షశాస్త్రం-II



ప్రాథమిక అభ్యసన దీపిక
(BASIC LEARNING MATERIAL)
విద్యా సంవత్సరం: 2021-2022



తెలంగాణ రాష్ట్ర విద్యామండలి
ఇంటర్మీడియట్ ద్వితీయ సంవత్సరం

వృక్షశాస్త్రం-II

(తెలుగు మీడియం)

ప్రాథమిక అభ్యసన దీపిక
(BASIC LEARNING MATERIAL)

విద్యా సంవత్సరం
2021-2022

Coordinating Committee

Sri Syed Omer Jaleel, IAS
Commissioner, Intermediate Education &
Secretary, Telangana State Board of Intermediate Education
Hyderabad

Dr. Md. Abdul Khaliq
Controller of Examinations
Telangana State Board of Intermediate Education

Educational Research and Training Wing

Ramana Rao Vudithyala
Reader

Vasundhara Devi Kanjarla
Assistant Professor

Learning Material Contributors

Thatiparti Srinivas Rao
J.L. in Botany
GJC, Ibrahimpatnam, R.R. Dist.

Pogula Laxmaiah
J.L. in Botany
GJC, Hayathnagar, R.R. Dist.

ప్రవేశిక

సమస్త ప్రపంచాన్ని అతలాకుతలం చేస్తూ ఉన్న కరోనా మహమ్మారి మన జీవితంలోని ప్రతి రంగాన్ని ప్రభావితం చేసింది. విద్యారంగం కూడా దానికి అతీతమేమీ కాదు. భౌతికంగా తరగతులను పూర్తిగా నిర్వహించడానికి వీలుకాని పరిస్థితుల్లో, తెలంగాణ ప్రభుత్వ ఇంటర్మీడియట్ విద్యాశాఖ దూరదర్శన్ పాఠాల ద్వారా విద్యను మారుమూల ప్రాంతాలకు సైతం అందించింది. కరోనా మహమ్మారి వల్ల తలెత్తిన ఈ సంక్షోభ పరిస్థితుల నేపథ్యంలో తెలంగాణ ఇంటర్మీడియట్ విద్యాశాఖ బోధనకూ మరియు పరీక్షలకూ కేవలం 70% సిలబస్ ను మాత్రమే పరిగణనలోకి తీసుకోవడం ద్వారా విద్యార్థులపై పాఠ్యప్రణాళికా భారాన్ని తగ్గించింది. విద్యార్థుల సౌకర్యార్థం వార్షిక పరీక్షల ప్రశ్నాపత్రాలలో గణనీయంగా ఛాయిస్‌ను పెంచింది.

విద్యార్థులు పరీక్షల భయాన్ని, ఒత్తిడిని తట్టుకుని ఇంత తక్కువ సమయంలో వార్షిక పరీక్షలకు విజయవంతంగా ఎదుర్కోవడానికి తెలంగాణ రాష్ట్ర ఇంటర్మీడియట్ విద్యా శాఖ “ప్రాథమిక అభ్యసన దీపిక” (Basic Learning Material) ను రూపొందించింది. ఇది విద్యార్థులు పరీక్షలను ధైర్యంగా ఎదుర్కొనే ఒక కరదీపికగా పనిచేస్తుంది. ఇక్కడ గమనించాల్సిన విషయం ఏమిటంటే ఈ అభ్యసన దీపిక సమగ్రమైనది కాదు. అదెంత మాత్రమూ పాఠ్య పుస్తకానికి ప్రత్యామ్నాయం కాదు. నిజం చెప్పాలంటే ఇది విద్యార్థులు తమ వార్షిక పరీక్షలలో రాయాల్సిన సమాధానాలలోని అత్యవశ్యకమైన సోపానాలను అందించి వాటి ఆధారంగా తమ తమ సమాధానాలను మరింత మెరుగ్గా మార్చుకోవడానికి తోడ్పడుతుంది. మీరు మీ పాఠ్య పుస్తకాలను క్షుణ్ణంగా చదివిన తర్వాత ఈ అభ్యసన దీపికను చదివితే అప్పుడది పాఠ్య పుస్తకాల నుండి, ఉపాధ్యాయుల నుండి మీరు నేర్చుకున్న భావనలను, విషయాలను బలోపేతం చేయడంలో తోడ్పడుతుంది. అతి తక్కువ వ్యవధిలో ఈ అభ్యసన దీపికను మీ ముందుంచడంలో అహర్నిశలూ శ్రమించిన ERTW బృందాన్ని, విషయ నిపుణుల బృందాన్ని మనస్ఫూర్తిగా ఆభినందిస్తున్నాను.

ఈ అభ్యసన దీపికను మరింత సుసంపన్నం చేయడంలోనూ, ఏ అంశంలోనైనా ఒక్క లోపం కూడా లేకుండా ఈ దీపికను తీర్చిదిద్దడంలోను విద్యావ్యవస్థతో ముడిపడివున్న అందరి నుండీ సూచనలను, సలహాలను కోరుకొంటున్నాను.

ఈ అభ్యసన దీపికల్ని మన వెబ్‌సైట్ www.tsbie.cgg.gov.in ద్వారా పొందవచ్చు.

కమీషనర్ & సెక్రెటరీ

ఇంటర్మీడియట్ విద్యాశాఖ, తెలంగాణ



విషయసూచిక



యూనిట్- I: వృక్ష శరీరధర్మ శాస్త్రం

అధ్యాయం - 3 :	ఎన్జైమ్లు	05-07
అధ్యాయం - 4 :	ఉన్నత మొక్కలలో కిరణజన్య సంయోగక్రియ	08-14
అధ్యాయం - 5 :	మొక్కలలో శ్వాసక్రియ	15-23
అధ్యాయం - 6 :	మొక్క పెరుగుదల, అభివృద్ధి	24-26

యూనిట్- III: జన్యుశాస్త్రం

అధ్యాయం - 9 :	అనువంశికతా సూత్రాలు, వైవిధ్యత	27-34
---------------	-------------------------------	-------

యూనిట్- IV: అణుజీవశాస్త్రం

అధ్యాయం - 10 :	అణుస్థాయి ఆధారిత అనువంశికత్వం	35-40
----------------	-------------------------------	-------

యూనిట్- V: జీవసాంకేతికశాస్త్రం

అధ్యాయం - 11 :	జీవసాంకేతికశాస్త్రం, సూత్రాలు, ప్రక్రియలు	41-49
అధ్యాయం - 12 :	జీవసాంకేతికశాస్త్రం-దాని అనువర్తనాలు	50-52

యూనిట్- VI: మానవ సంక్షేమంలో మొక్కలు, సూక్ష్మజీవులు

అధ్యాయం - 14 :	మానవ సంక్షేమంలో సూక్ష్మజీవులు	53-56
----------------	-------------------------------	-------

ఎన్జైమ్లు

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

- ప్రోస్థెటిక్ సముదాయాలు, సహకారకాలతో ఏ విధంగా తేడాను చూపిస్తాయి?
 - ప్రోస్థెటిక్ సముదాయాలు : అపోఎంజైమ్ కు ధృఢంగా అంటిపెట్టుకొని ఉండే కర్బన సహకారకం.
ఉదా : పెరాక్సిడేజ్ ఎంజైమ్ లో గల హీమ్ సముదాయం.
సహకారకం : సంపూర్ణ ఎంజైమ్ లోని ప్రోటీనేతర భాగం. ఉదా : కార్బాకిపెప్టిడేజ్ కు జింక్ అయాన్ ఒక సహకారకం.
- ఫీడ్ బ్యాక్ నిరోధకత అంటే ఏమిటి?
 - వరుసగా గొలుసులాగా జరిగే ఎన్జైమ్ ఉత్పత్తిత చర్యల అంత్య ఉత్పన్నం మొదటి చర్యలోని ఎన్జైమ్ ను నిరోధిస్తుంది. దీనినే ఫీడ్ బ్యాక్ నిరోధకత అందురు.
ఉదా : గ్లూకోజ్ $\xrightarrow{\text{హెక్సోకైనేజ్}}$ గ్లూకోజ్ - 6 ఫాస్ఫేట్.
ఈ చర్యలోని గ్లూకోజ్ - 6 - ఫాస్ఫేట్ అనే అంత్యఉత్పన్నం హెక్సోకైనేజ్ చర్యను నిరోధిస్తుంది.
- 'ఆక్సిడోరిడక్టేజ్'లకు ఆ విధంగా ఎందుకు పేరు పెట్టారు?
 - ❖ ఇవి రెండు అదస్థ పదార్థాల మధ్య జరిగే ఆక్సికరణ, క్షయకరణ ఉత్పత్తిత చర్యలో పాల్గొనే ఎంజైమ్ లు.
❖ ఇవి ఒక అదస్థ పదార్థం నుంచి హైడ్రోజన్ ను తొలగించి వేరొక అదస్థ పదార్థానికి చేర్చే డీ హైడ్రోజినేజ్ లు.
ఉదా : మాలేట్ + NAD^+ $\xrightarrow{\text{మాలేట్ డీ హైడ్రోజినేజ్}}$ ఆక్సాలో ఎసిటేట్ + $\text{NADH} + \text{H}^+$
- అపోఎంజైమ్, సహకారకం మధ్య భేదాన్ని తెలపండి?
 - అపో ఎంజైమ్ : ఒక సంపూర్ణ ఎంజైమ్ లో గల ప్రోటీన్ భాగం.
సహకారకం : సంపూర్ణ ఎంజైమ్ లో ఉండే ప్రోటీనేతర భాగం.
- పోటీపడే ఎన్జైమ్ నిరోధకాలు అంటే ఏమిటి? ఒక ఉదాహరణ తెలపండి?
 - ❖ ఏదైనా నిరోధకం తన అణునిర్మాణంలో అదస్థ పదార్థాన్ని దగ్గరగా పోలి ఉండి, దీనిపై పనిచేసే ఎన్జైమ్ క్రియాశీలతను నిరోధిస్తే దానిని పోటీపడే నిరోధకం అందురు.
❖ ఉదాహరణకు సక్కినేట్ (అదస్థ పదార్థం) ను పోలి ఉన్న మెలోనేట్ (పోటీపడే నిరోధకం) సక్కినిక్ డీ హైడ్రోజినేజ్ చర్యను నిరోధిస్తుంది.
- పోటీపడని ఎన్జైమ్ నిరోధకాలు అంటే ఏమిటి? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.
 - ❖ ఏదైనా నిరోధకం అదస్థ పదార్థంతో నిర్మాణాత్మక పోలిక ఉండదు. కాని ఇది ఎంజైమ్ క్రియాశీలస్థానం వద్ద కాకుండా వేరొక స్థానం వద్ద అతుక్కుని ఆ ఎన్జైమ్ క్రియను నిరోధిస్తుంది. వీటినే పోటీపడని నిరోధకాలు అందురు.
❖ ఉదాహరణకు కాపర్, మెర్క్యూరీ, సిల్వర్ మొ||లోహ అయాన్స్ పోటీపడని నిరోధకాలు.
- ఎన్జైమ్ సంకేతంలోని 4 అంకెలు వేటిని సూచిస్తాయి?
 - ఎన్జైమ్ సంకేతంలో మొదటి సంఖ్య - ఎన్జైమ్ విభాగం మూడవ సంఖ్య - ఉప. విభాగం
రెండవ సంఖ్య - ఉప విభాగం నాలుగవ సంఖ్య - ఎన్జైమ్ వరుస సంఖ్యను సూచిస్తాయి.
ఉదా : గ్లూకోజ్ - 6 - ఫాస్ఫోట్రాన్స్ ఫరేజ్ కు ఎన్జైమ్ కోడ్ : 2.7.1.2

8. “తాళంకప్పు” తాళం చెవి పరికల్పనను “ఇండ్యూస్ట్ - ఫీట్” సిద్ధాంతాలను ఎవరు ప్రతిపాదించారు?

జ. తాళం కప్పు - తాళం చెవి పరికల్పన - ఎమిల్ ఫిషర్
ఇండ్యూస్ట్ - ఫీట్ పరికల్పన - డేనియల్ ఇ కోవ్లాండ్

9. మైఖెలిస్ స్థిరాంకాన్ని నిర్వచించండి?

జ. గరిష్ట చర్యవేగం సగం జరగడానికి కావలసిన అధస్థ పదార్థ గాఢతను మైఖెలిస్-మన్ టెన్ స్థిరాంకం (K_m) అంటారు.

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

1. ఎన్జైమ్ నిరోధకాల గురించి క్లుప్తంగా వ్రాయండి.

జ. ఎన్జైమ్ క్రియాశీలతను నిరోధించే రసాయనాలను ఎన్జైమ్ నిరోధకాలు అందురు.

ఎన్జైమ్ నిరోధకాలు ప్రధానంగా 3 రకాలు అవి.

1. పోటీపడే నిరోధకాలు
2. పోటీపడని నిరోధకాలు
3. ఫీడ్ బాక్ నిరోధకాలు

1. పోటీపడే నిరోధకాలు : ఏదైనా నిరోధకం తన అణునిర్మాణంలో అదస్థ పదార్థాన్ని దగ్గరగా పోలి ఉండి, దీనిపై పనిచేసే ఎన్జైమ్ క్రియాశీలతను నిరోధిస్తే దానిని పోటీపడే నిరోధకం అందురు.

❖ ఉదాహరణకు సక్కినేట్ (అధస్థ పదార్థం)ను పోలి ఉన్న మెలోనేట్ (పోటీపడే నిరోధకం) సక్కినిక్ డి హైడ్రోజినేజ్ చర్యను నిరోధిస్తుంది.

2. పోటీపడని ఎంజైమ్ నిరోధకాలు : ఏదైనా నిరోధకం అదస్థ పదార్థంతో నిర్మాణాత్మక పోలిక ఉండదు. కాని ఇది ఎంజైమ్ క్రియాశీలస్థానం వద్ద కాకుండా వేరొక స్థానం వద్ద అతుక్కోని ఆ ఎన్జైమ్ క్రియను నిరోధిస్తుంది. వీటినే పోటీపడని నిరోధకాలు అందురు.

❖ ఉదాహరణకు కాపర్, మెర్కరీ, సిల్వర్ మొ||లోహ అయాన్స్ పోటీపడని నిరోధకాలు.

3. ఫీడ్ బాక్ నిరోధకాలు : వరుసగా గొలుసులాగా జరిగే ఎన్జైమ్ ఉత్ప्रेరిత చర్యల అంత్య ఉత్పన్నం మొదటి చర్యలోని ఎన్జైమ్ను నిరోధిస్తుంది. దీనినే ఫీడ్ బ్యాక్ నిరోధకం అంటారు.

2. వివిధ రకాల సహకారకాలను వివరించండి.

జ. ఒక సంపూర్ణ ఎన్జైమ్లో గల ప్రోటీన్ భాగాన్ని అపో ఎన్జైమ్

- ❖ సంపూర్ణ ఎన్జైమ్ = అపోఎన్జైమ్ + సహకారకం
- ❖ సహకారకాలు 3 రకాలు అవి. 1. ప్రోస్థటిక్ సముదాయాలు

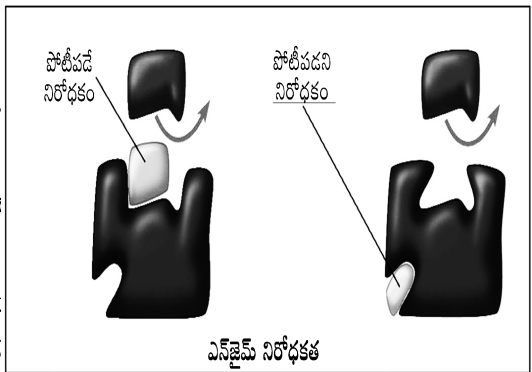
1. ప్రోస్థటిక్ సముదాయాలు : అపోఎన్జైమ్కు ధృఢంగా ఉదా : పెరాక్సిడేజ్ ఎన్జైమ్లో గల హీమ్ సముదాయం

2. సహ ఎన్జైమ్ : అపో ఎన్జైమ్కు వదులుగా బంధిత ❖ ఈ సహ ఎన్జైమ్లు నీటిలో కరిగే విటమిన్స్ నుంచి ఏర్పడతాయి.

ఉదా : NAD, NADP లు రెండూ నియాసిన్ విటమిన్ను కలిగి ఉంటాయి.

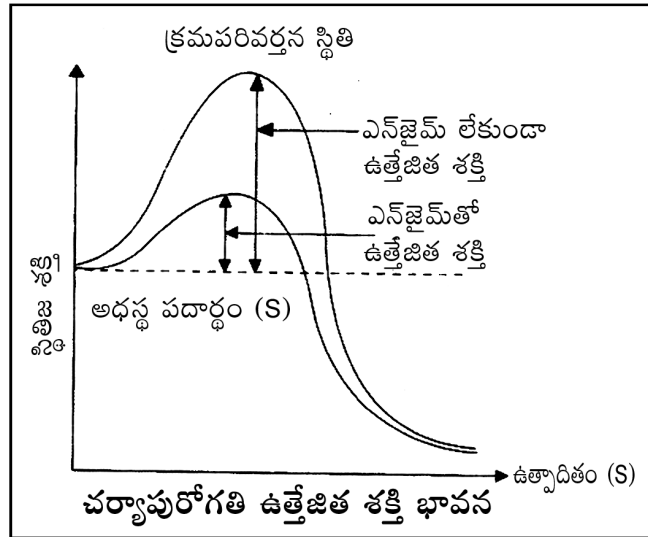
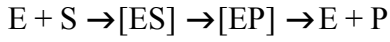
3. లోహ అయాన్స్ : ఇవి ఎన్జైమ్ క్రియాశీల స్థానాల వద్ద పార్శ్వ శృంఖలతో బంధాలను ఏర్పర్చుకునే సహకారకాలు. ఇవి అనేక ఎన్జైమ్ల క్రియాశీలతకు ఉపయోగపడును.

ఉదా : కార్బాక్సి పెప్టైడేజ్కు జింక్ అయాన్ ఒక సహకారకం.



3. ఎన్జైమ్ల చర్య యాంత్రికాన్ని వివరించండి.

- జ. ❖ ప్రతి రసాయనిక చర్యలో అధస్థ పదార్థాలు మార్పు చెంది ఉత్పన్నాలుగా ఏర్పడటానికి కొంత స్వేచ్ఛా శక్తి అవసరం.
- ❖ ప్రతి అధస్థ పదార్థం చర్యలో పాల్గొనడానికి అవసరమయ్యే ఈ శక్తిని ఉత్తేజిత శక్తి అందురు.
- ❖ ఉత్తేజిత శక్తి ఉష్ణం, ATP మొ|| రూపాలలో లభ్యమగును.
- ❖ ఎన్జైమ్స్ జీవరసాయనిక చర్య ఉత్తేజిత శక్తిని తగ్గిస్తాయి.
- ❖ ఎన్జైమ్ లేనట్లయితే అధస్థపదార్థం, ఉత్పన్నాలుగా మారాలంటే అధస్థ పదార్థానికి అధిక స్వేచ్ఛా శక్తి అవసరం. కాని ఇదే చర్య ఎన్జైమ్ సమక్షంలో తక్కువ స్వేచ్ఛా శక్తితో జరుగుతుంది.
- ❖ ఎన్జైమ్ చర్య యాంత్రికాన్ని వివరించుటకు 2 పరికల్పనలు ప్రతిపాదించబడినవి.
1. తాళం కప్ప - తాళం చెవి పరికల్పన - ఎమిల్ ఫిషర్ ప్రతిపాదించాడు.
 2. ఇండ్యూస్ట్-ఫిట్ పరికల్పన-డేనియల్ ఇ కోవ్లాండ్ ప్రతిపాదించాడు.
- ❖ ఎన్జైమ్ చర్య విధానంలోని అంశాలు.
1. మొదట అధస్థపదార్థం ఎన్జైమ్ క్రియాశీల స్థానంలో బంధితమై ఎన్జైమ్ అధస్థ పదార్థ సంక్లిష్టం (ES) ఏర్పడుతుంది.
 2. అధస్థ పదార్థం ఎన్జైమ్లో బంధితమైన తర్వాత ఎన్జైమ్ ఆకారంలో మార్పును ప్రేరేపిస్తుంది. దీనివల్ల అధస్థ పదార్థం చుట్టూ ఎన్జైమ్ మరింత గట్టిగా ఇమిడిపోతుంది.
 3. అధస్థ పదార్థానికి ఇప్పుడు దగ్గరగా ఉండే ఎన్జైమ్ క్రియాశీల స్థానం అధస్థ పదార్థంలోని రసాయన బంధాలను విచ్ఛిన్నం చేస్తుంది. క్రొత్తగా ఎన్జైమ్ ఉత్పాదిత సంక్లిష్టం (EP) ఏర్పడుతుంది.
 4. ఎన్జైమ్ చర్యలోని ఉత్పాదితాలను విడుదల చేస్తుంది. స్వేచ్ఛా ఎన్జైమ్ వేరొక అధస్థ పదార్థ అణువులో బంధితమై తిరిగి చర్య విధానాన్ని ప్రారంభిస్తుంది.



ఉన్నత మొక్కలలో కిరణజన్య సంయోగక్రియ

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

- హరిత రేణువులలోని పటలికా రాశులు (గ్రానా), ఆవర్ణికలో జరిగే చర్యలను తెలపండి.
 - గ్రానా - కాంతి చర్య జరుగును (ATP & NADPH₂ ఉత్పత్తి జరుగును).
 - స్ట్రోమా లేదా ఆవర్ణిక - నిష్కాంతి చర్య జరుగును. (CO₂ స్థాపించబడి గ్లూకోజ్ ఏర్పడును).
- కాంతి జలవిచ్ఛేదన ఎక్కడ జరుగుతుంది? దాని ప్రాముఖ్యం ఏమిటి?
 - థైలకాయిడ్ ల్యూమెన్
 - కాంతి సమక్షంలో నీరు విచ్ఛేదనం చెంది ఆక్సిజన్ను విడుదల చేసే ప్రక్రియను కాంతి జల విచ్ఛేదన అందురు.
- C₃ మొక్కలలో ఒక అణువు CO₂ స్థాపనకు ఎన్ని ATP, NADPH అణువులు కావాలి? ఇది ఎక్కడ జరుగుతుంది?
 - 3 ATP, 2NADPH లు
 - హరితరేణువులోని స్ట్రోమా
- ATPase అనే ఎంజైమ్‌లోని భాగాలను తెలపండి. అవి ఎక్కడ ఉంటాయి? ఎంజైమ్‌లోని ఏ భాగం అనురూపాత్మక మార్పులు చెందుతుంది?
 - ATPase ఎంజైమ్‌లో రెండు భాగాలుంటాయి.
 - (1) F₀ భాగం (కాడ) : థైలకాయిడ్ త్వచంలో ఇమిడి ఉండే ప్రోటాన్ ఛానల్.
 - (2) F₁ భాగం (తల) : థైలకాయిడ్ త్వచం వెలుపలి తలంపై, అవర్ణిక వైపు ముందుకు పొడుచుకొని వచ్చి ఉంటుంది.
 - ఎంజైమ్ అనురూపాత్మక మార్పులు చెందే భాగం F₁.
- చర్యావర్ణ పటం, శోషణ వర్ణపటాలలో గల తేడా ఏమిటి?
 - చర్యా వర్ణపటం : వివిధ తరంగదైర్ఘ్యాల వద్ద కిరణజన్య సంయోగక్రియా రేటును సూచించే రేఖా చిత్రాన్ని చర్యా వర్ణపటం అంటారు.
శోషణ వర్ణపటం : వర్ణ ద్రవ్యాల కాంతి శోషణ సామర్థ్యాన్ని తరంగదైర్ఘ్యానికి ప్రమేయంగా సూచించే రేఖా చిత్రాన్ని శోషణ వర్ణపటం అందురు.
- కిరణజన్య సంయోగక్రియకు కావలసిన ప్రామాణిక ముడిపదార్థాలలో ఏది క్షయకరణం చెందుతుంది? ఏది ఆక్సీకరణం చెందుతుంది?
 - CO₂ క్షయకరణం చెందుతుంది.
 - నీరు ఆక్సీకరణం చెందుతుంది.
- బ్లాక్‌మెన్ ప్రతిపాదించిన అవధికారక సిద్ధాంతాన్ని నిర్వచించండి.
 - ఒక ప్రక్రియ వేర్వేరు కారకాల మీద ఆధారపడినపుడు ఆ ప్రక్రియ చర్యావేగాన్ని అతి తక్కువ స్థాయిలో ఉండే కారకం అవధిని కలిగిస్తుంది.

8. C_3 మొక్కలలో CO_2 ప్రాథమిక స్వీకర్త ఏది? కాల్విన్ వలయంలో ఏర్పడిన మొదటి స్థిరమైన యొగికాన్ని తెలపండి?

- జ. ❖ రైబులోజ్ 1,5 బిస్ ఫాస్ఫేట్ (RUBP)
❖ ఫాస్ఫోగ్లిజిరేట్ ఆమ్లం (PGA)

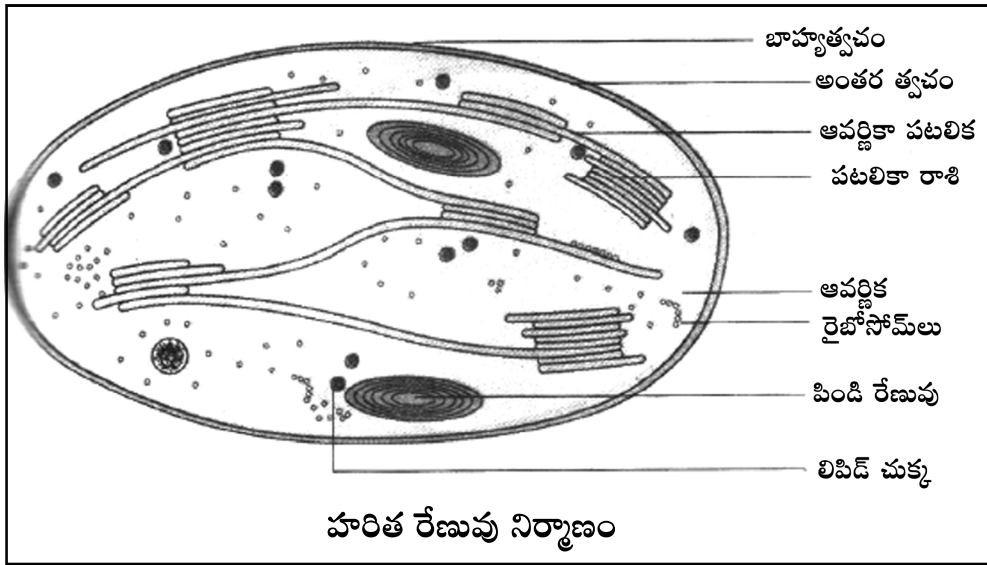
9. C_4 మొక్కలలో CO_2 ప్రాథమిక స్వీకర్త ఏది? C_4 పథంలో ప్రాథమిక కార్బాక్సిలేషన్ ఫలితంగా ఏర్పడిన పదార్థాన్ని తెలపండి?

- జ. ❖ ఫాస్ఫోకనాల్ వైరువిక్ ఆమ్లం (PEP)
❖ ఆక్సాలో ఎసిటిక్ ఆమ్లం (OAA)

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

1. భాగాలు గుర్తించిన హరిత రేణువు యొక్క పటాన్ని గీయండి.

జ.



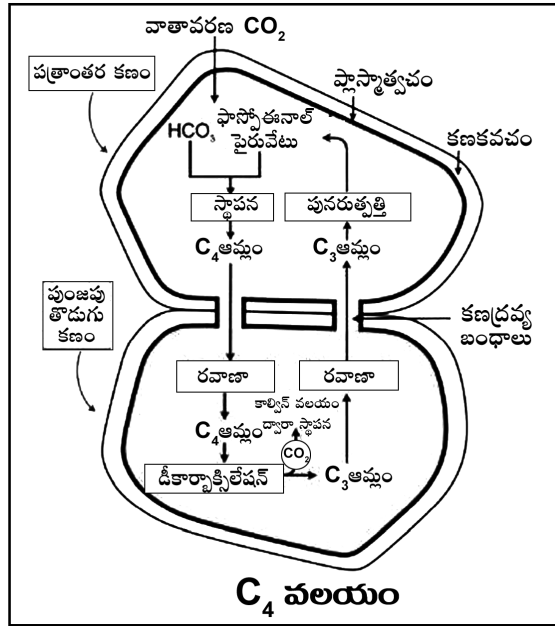
2. C_3 మరియు C_4 మొక్కలు / వలయాల మధ్య ఏవైనా ఎనిమిది భేదాలను తెలపండి.

జ.

C_3 మొక్కలు	C_4 మొక్కలు
1. ఎక్కువగా సమశీతోష్ణ, ఉష్ణమండల ప్రాంతాలలో పెరుగుతాయి.	1. ఉష్ణమండలం, ఉప ఉష్ణమండల ప్రాంతంలో పెరుగుతాయి.
2. పత్రాలలో క్రాన్డే అంతర్నిర్మాణం ఉండదు.	2. పత్రాలలో క్రాన్డే అంతర్నిర్మాణం ఉంటుంది.
3. హరిత రేణువుల ద్వీరూపకత ఉండదు.	3. హరిత రేణువుల ద్వీరూపకత ఉంటుంది.
4. కెల్విన్ వలయం మాత్రమే జరుగును.	4. పత్రాంతర కణాలలో C_4 వలయం, పుంజపు తోడుగు కణాలలో C_3 వలయం జరుగును.
5. ప్రాథమిక CO_2 స్వీకర్త RUBP.	5. ప్రాథమిక CO_2 స్వీకర్త PEP.
6. C_3 వలయంలో ఏర్పడే మొదటి స్థిర పదార్థం PGA.	6. C_4 వలయంలో ఏర్పడే మొదటి స్థిర పదార్థం OAA.
7. వాతావరణ CO_2 ను సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోవు.	7. వాతావరణ CO_2 ను సమర్థవంతంగా వినియోగించుకుంటాయి.
8. కాంతి శ్వాసక్రియ జరుగుతుంది.	8. కాంతి శ్వాసక్రియ జరుగదు.

3. C₄ పథాన్ని వర్ణించండి.

- జ. ❖ CO₂ స్థాపన పద్ధతిలో మొదట ఏర్పడే స్థిర పదార్థంలో నాలుగు కర్బన పరమాణువులు ఉండటం వల్ల దీనిని C₄ వలయం అని, ఈ వలయాన్ని జరుపుకునే మొక్కలను C₄ మొక్కలు అందురు.
- ❖ ఉష్ణమండలం, ఉపఉష్ణ మండల ప్రాంతాలలో పెరిగే మొక్కలలో C₄ వలయం కనిపిస్తుంది.
- ❖ C₄ మొక్కలకు ఉదాహరణ : జొన్న, మొక్కజొన్న, చెరకు.
- ❖ C₄ వలయం పత్రాంతర కణం మరియు పుంజపు తొడుగు కణాలలో జరుగుతుంది.
- ❖ ఈ వలయంలో మొదట ప్రాథమిక CO₂ స్వీకర్త అయిన ఫాస్ఫోఇనాల్ పైరువిక్ (PEP) CO₂ ని, HCO₃⁻ రూపంలో స్వీకరిస్తుంది.
- ❖ ఈ స్థాపనకు PEP కార్బాక్సిలేట్ ఎంజైమ్ సహకరిస్తుంది.
- ❖ ఈ చర్య పత్రాంతర కణాలలో జరుగుతుంది.
- ❖ $PEP + HCO_3^- \longrightarrow OAA$
- ❖ ఈ OAA తరువాత మాలిక్ ఆమ్లంగా మారుతుంది.
- ❖ మాలిక్ ఆమ్లం పత్రాంతర కణం నుండి పుంజపు తొడుగు కణంలోనికి ప్రవేశిస్తుంది.
- ❖ పుంజపు తొడుగు కణాలలో మాలిక్ ఆమ్లం ఒక CO₂ ను కోల్పోయి పైరువిక్ ఆమ్లంగా మారుతుంది.
- మాలిక్ ఆమ్లం \longrightarrow పైరువిక్ ఆమ్లం + CO₂
- ❖ పైరువిక్ ఆమ్లం మళ్ళీ పత్రాంతర కణంలోనికి ప్రవేశించి PEP గా మారి వలయాన్ని పూర్తి చేస్తుంది.
- ❖ పుంజపు తొడుగు కణాలలో విడుదలైన CO₂ కెల్విన్ వలయం ద్వారా గ్లూకోజ్ ను ఏర్పరుస్తుంది.
- ❖ పుంజపు తొడుగు కణాలలో రుబిస్కో ఎంజైమ్ ఉంటుంది.



4. కాంతి స్వాసక్రియను క్లుప్తంగా వర్ణించండి.

- జ. ❖ కాంతి సమక్షంలో ఆకుపచ్చని మొక్కలు కార్బన్ డైయాక్సైడ్ ను గ్రహించి ఆక్సిజన్ ను విడుదల చేసే ప్రక్రియను కాంతి స్వాసక్రియ అంటారు.
- ❖ కాంతి స్వాసక్రియ C₃ మొక్కలలో మాత్రమే జరుగుతుంది.
- ❖ రుబిస్కో ఎంజైమ్ కార్బాక్సిలేషన్ మరియు ఆక్సిజనేషన్ చర్యలను జరుపుతుంది. కనుక దీనిని రిబ్యూలోజ్ బిస్ ఫాస్ఫేట్ కార్బాక్సిలేజ్ ఆక్సిజనేజ్ (RUBP) అంటారు.

- ❖ రుబిస్కో ఎంజైమ్ ఆక్సిజన్ కన్నా CO₂ కు ఎక్కువ బంధుత చూపుతుంది.
- ❖ వాతావరణంలో CO₂ తగ్గిపోయి ఆక్సిజన్ శాతం పెరిగినపుడు C₃ మొక్కలలో కాంతి శ్వాసక్రియకు దారి తీయును.
- ❖ C₃ మొక్కలలో రుబిస్కో ఎంజైము RUBP ని ఆక్సిజన్ తో బంధించి, ఒక అణువు ఫాస్ఫోగ్లిజిసరేట్ గా, ఒక అణువు పాస్ఫోగ్లైకోలేట్ గా ఏర్పడుతుంది.
- ❖ RUBP + O₂ → + పాస్ఫోగ్లిసరేట్ + పాస్ఫోగ్లైకోలేట్
- ❖ కాంతి శ్వాసక్రియలో మొదటి అదస్త పదార్థం : ఫాస్ఫోగ్లైకోలేట్.
- ❖ కాంతి శ్వాసక్రియ జరగడం వలన ATP వినియోగించబడి CO₂ విడుదలవుతుంది.
- ❖ కాంతి శ్వాసక్రియలో ATP గాని, NADPH లు గాని ఏర్పడవు.
- ❖ అందువల్ల కాంతి శ్వాసక్రియ అనేది ఒక ఉపయోగం లేని ప్రక్రియ.
- ❖ కాంతి శ్వాసక్రియలో పాల్గొనే కణాంగాలు హరితరేణువు, పెరాక్సిజోమ్, మైటోకాండ్రీయా.

దీర్ఘ సమాధాన ప్రశ్నలు (8 మార్కులు)

1. ఆధునిక పరిశోధనల పరంగా ఎలక్ట్రాన్ రవాణా, చక్రీయ మరియు అచక్రీయ కాంతి ఫాస్ఫోరిలేషన్ల పద్ధతులను వర్ణించండి.

జ. కిరణజన్య సంయోగక్రియలో పాల్గొనే వర్ణద్రవ్యాలు థైలకాయిడ్ త్వచంలో రెండు సంక్లిష్టాలుగా అమరి ఉంటాయి. అవి.

1) కాంతి వ్యవస్థ I (PSI)

2) కాంతి వ్యవస్థ II (PSII)

❖ ప్రతి కాంతి వ్యవస్థలో Antenna, చర్యాకేంద్రం అనే 2 భాగాలుంటాయి.

❖ Antenna లో ఉండే వర్ణద్రవ్యాలు కాంతిని శోషించి చర్యాకేంద్రానికి రవాణా చేస్తాయి.

❖ చర్యాకేంద్రంలో ఒక మార్పు చెందిన పత్రహరితం-ఎ ఉంటుంది.

PS I లో చర్యాకేంద్రం - P₇₀₀ PS II లో చర్యాకేంద్రం - P₆₈₀

ఎలక్ట్రాన్ రవాణా :

❖ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా రెండు విధాలుగా ఉండును. అవి.

1) అచక్రీయ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా

2) చక్రీయ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా

1. అచక్రీయ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా :

❖ అచక్రీయ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా విధానంలో PS I, PS II లు రెండూ పాల్గొంటాయి.

❖ కిరణజన్య సంయోగక్రియలో మొదట PS II లోని చర్యాకేంద్రం P₆₈₀ ఎరువు కాంతిని గ్రహించి ఆక్సీకరణం చెంది ఒక e⁻ ను కోల్పోతుంది.

❖ PS II చర్యాకేంద్రం P₆₈₀ నుంచి విడుదలైన ఎలక్ట్రాన్ ఫియోపైటిన్ కు చేరుతుంది.

❖ ఫియోపైటిన్ నుండి ప్లాస్టోక్విన్-1 (PQ), తరువాత సైటోక్రోమ్ కు తరువాత ప్లాస్టోసైనిన్ కు చేరి PSI కు రవాణా చేయబడును.

❖ పై చర్యలు జరిగే సమయంలోనే PS I లోని చర్యాకేంద్రం కాంతిని శోషించి ఆక్సీకరణం చెంది ఎలక్ట్రాన్ ను కోల్పోతుంది.

- ❖ PS I చర్యాకేంద్రం P_{700} నుండి విడుదలైన ఎలక్ట్రాన్ వివిధ ఎలక్ట్రాన్ వాహకాల ద్వారా ఫిరిడాక్సిన్ కు చేరవేయబడుతుంది.
- ❖ ఫిరిడాక్సిన్ నుండి e^- NADP కి చేర్చబడి అది NADPH గా మార్చబడును.
- ❖ అచక్రీయ ఎలక్ట్రాన్ రవాణాలో PS II నుండి ఎలక్ట్రాన్లు PS I కు తరువాత NADP కి రవాణా చేయబడి NADPH గా మార్చబడును.
- ❖ థైలకాయిడ్ త్వచంలోని వివిధ ఎలక్ట్రాన్ వాహకాల మధ్యగల క్షయాక్సీకరణ శక్తులోని వ్యత్యాసం ఫలితంగా e^- లు ప్రవహిస్తాయి.
- ❖ అచక్రీయ e^- రవాణాలో ఎలక్ట్రాన్లు Z స్కీమ్ లో (జిగ్జాగ్గా) రవాణా అవుతాయి.

2. చక్రీయ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా :

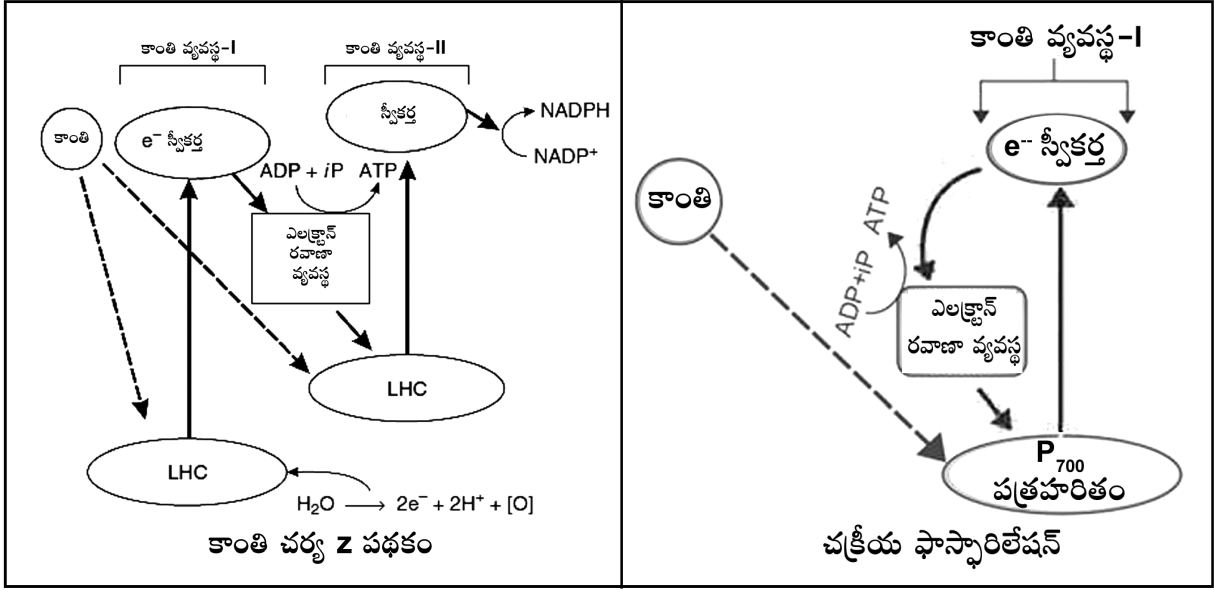
- ❖ అవర్ణకా పటలికల త్వచాలలో PS I మాత్రమే ఉంటుంది. PS II మరియు NADP క్షయకరణ ఎంజైములు ఉండవు.
- ❖ ఈ విధానంలో PS I నుండి బయలుదేరిన ఎలక్ట్రాన్ NADP కి రవాణా చెందక చక్రీయంగా ఎలక్ట్రాన్ రవాణా గొలుసు ద్వారా తిరిగి PS I కి చేరుతాయి. అందువలన NADPH తయారు కాదు.
- ❖ PS I మాత్రమే పాల్గొనే ఎలక్ట్రాన్ రవాణాను చక్రీయ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా అందురు.

కాంతి నీటి విచ్ఛేదనం :

- ❖ కాంతి సమక్షంలో నీరు విచ్ఛేదనం చెందడాన్ని కాంతి నీటి విచ్ఛేదనం అందురు.
- ❖ ఆక్సీకరణ స్థితిలోనున్న P_{680} తిరిగి ఎలక్ట్రాన్ లోటును భర్తీ చేసుకొనుటకు తనకు దగ్గరలోనున్న నీటి అణువుని విచ్ఛేదనం చేసి ఎలక్ట్రాన్ ను గ్రహిస్తుంది.
- ❖ నీటి అణువు విచ్ఛేదనం వల్ల e^-, H^+ , ఆక్సిజన్ విడుదలగును.
- ❖ నీటికాంతి విచ్ఛేదనం జరుగుటకు ఆక్సిజన్ నిర్గమన సంక్లిష్టం తోడ్పడుతుంది.
- ❖ ఆక్సిజన్ నిర్గమన సంక్లిష్టం PS II కు బంధించబడి థైలకాయిడ్ ల్యూమెన్ వైపు ఉంటుంది.
- ❖ ఈ చర్యలో ఏర్పడ్డ ప్రోటాన్స్ థైలకాయిడ్ ల్యూమెన్ లోకి విడుదలవుతాయి.

కాంతి ఫాస్ఫోరిలేషన్ :

- ❖ కాంతి సమక్షంలో కాంతి శక్తిని వినియోగించుకొని అకర్బన ఫాస్ఫేట్ ADP తో కలిసి ATP గా సంశ్లేషణ చెందడాన్ని కాంతి ఫాస్ఫోరిలేషన్ అందురు.
- ❖ PS I, PS II లు రెండూ పాల్గొనే అచక్రీయ రవాణా వలన ATP తయారీ అయితే దానిని అచక్రీయ కాంతి ఫాస్ఫోరిలేషన్ అందురు.
- ❖ అచక్రీయ e^- రవాణాలో ATP, NADPH రెండు ఏర్పడతాయి.
- ❖ PS I మాత్రమే పాల్గొనే చక్రీయ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా వలన ATP తయారీ అయితే దానిని చక్రీయ కాంతి ఫాస్ఫోరిలేషన్ అందురు.
- ❖ ఈ చక్రీయ e^- రవాణా వలన ATP మాత్రమే ఏర్పడును. NADPH ఏర్పడదు.
- ❖ హరిత రేణువులో జరిగే కెల్విన్ వలయానికి అధికంగా శక్తి అవసరమైనపుడు మొక్కలలో చక్రీయ కాంతి ఫాస్ఫోరిలేషన్ జరుగుతుంది.

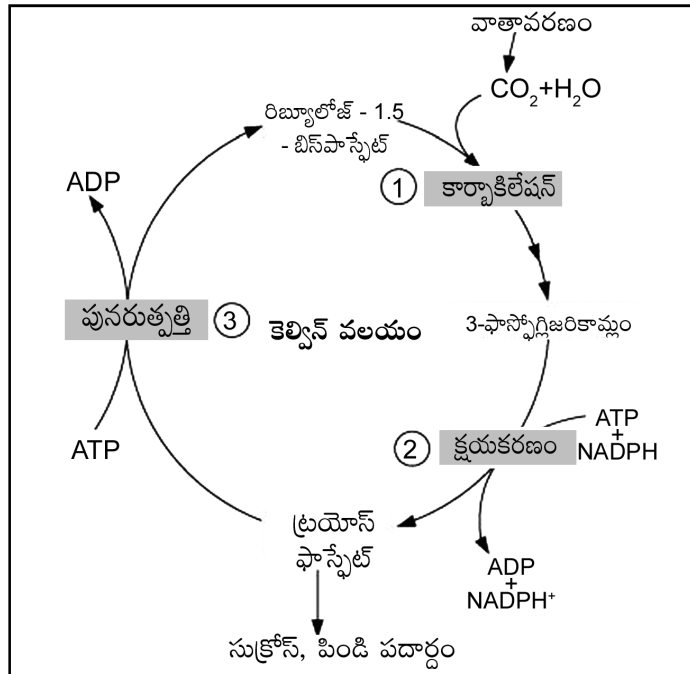


2. కాల్విన్ వలయాన్ని (పథం) వివరింపుము.

జ. మెల్విన్ కెల్విన్, అతని అనుచరులు క్లౌరెల్లా అనే శైవలం మీద పరిశోధన చేసి ఈ వలయాన్ని కనుగొన్నారు. కాబట్టి దానికి కెల్విన్ వలయం అని పేరు వచ్చినది.

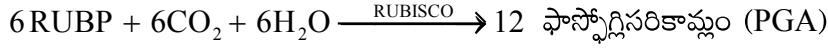
- ❖ ఈ ప్రక్రియలో కార్బాక్సిలేషన్ ఫలితంగా ఏర్పడే ప్రాథమిక స్థిర ఉత్పన్నం PGA లో 3 కార్బన్స్ ఉంటాయి. కాబట్టి దీనిని C₃ వలయం అని కూడా అందురు.
- ❖ అన్ని కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరుపుకునే మొక్కలలో కెల్విన్ వలయం జరుగుతుంది.
- ❖ కెల్విన్ వలయాన్ని 3 దశలుగా విభజించారు.

- 1) కార్బాక్సిలేషన్ 2) క్షయకరణం 3) పునరుత్పత్తి



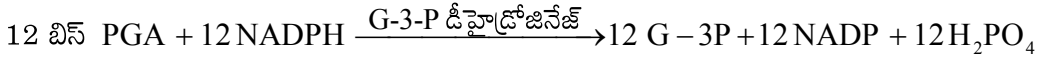
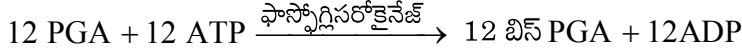
- 1) **కార్బాక్సిలేషన్ :**
- ❖ కెల్విన్ వలయంలో కార్బాక్సిలేషన్ అతి ప్రధానమైన దశ.
 - ❖ ఈ దశలో RUBP కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్ను గ్రహించి మొదటగా అస్థిరమైన పదార్థం ఏర్పడి వెంటనే స్థిరమైన 3 కర్బన పరమాణువులుండే PGA ఏర్పడుతుంది.

- ❖ కార్బాక్సిలేషన్ కు తోడ్పడే ఎంజైమ్ RUBP కార్బాక్సిలేజ్ / ఆక్సిజినేజ్. ఈ ఎంజైమ్ ను క్లుప్తంగా రుబిస్కో (RUBISCO) అందురు.



2) క్షయకరణం :

- ❖ ఇది ట్రయోజ్లు (G-3P) ఏర్పడటానికి దోహదం చేసే రెండు దశల చర్య.
- ❖ ఒక CO₂ స్థాపనకు 2 ATP లు ఫాస్ఫోరిలేషన్ కోసం 2 NADPH లు క్షయకరణ కోసం వినియోగించబడతాయి.
- ❖ ఈ మార్గం నుండి 2 అణువుల G-3P తొలగించడానికి, 6 అణువుల CO₂ స్థాపనకు, 6 సార్లు ఈ వలయం జరుగుతుంది.

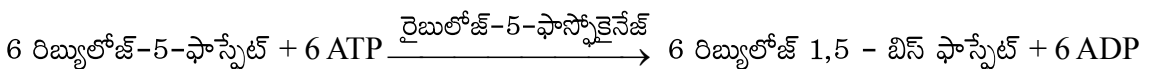
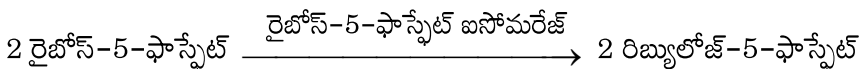
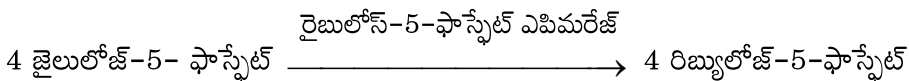
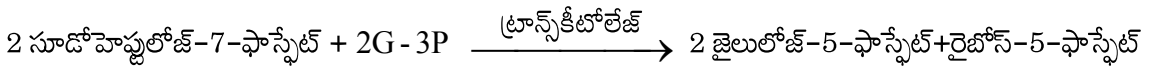
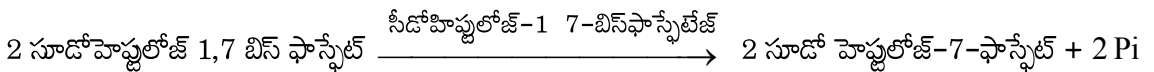
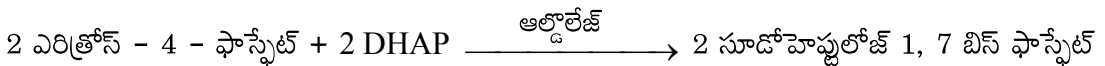
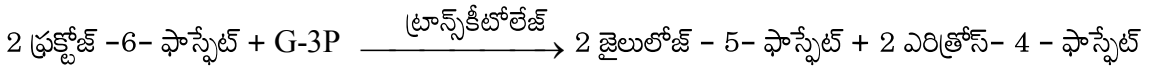
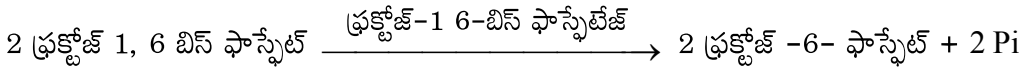
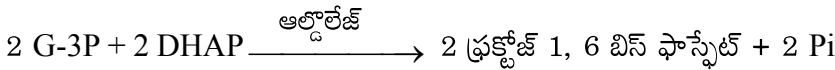
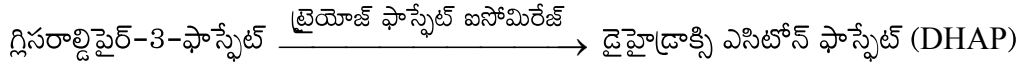


- ❖ ఈ 12 G-3P లలో 2 G-3P లు కణద్రవ్యంలోకి రవాణా చెంది గ్లూకోజ్ తయారీకి వినియోగపడును. మిగిలిన 10 G-3P లు 6 అణువుల RUBP పునరుద్ధరణకు వినియోగించబడును.

3) పునరుత్పత్తి :

కెల్విన్ వలయం అవిచ్ఛిన్నంగా సాగాలి అంటే CO₂ గ్రహిత అయిన RUBP పునరుత్పత్తి చెందబడాలి.

- ❖ RUBP పునరుద్ధరణకు కూడా కాంతిదశలో ఉత్పత్తి అయిన ATP ఉపయోగపడును.
- ❖ G-3P, DHAP (డై హైడ్రాక్సి ఎసిటోన్ ఫాస్ఫేట్) లు సదృశ్యాలు. వీటి పరస్పర మార్పిడికి ట్రయోజ్ ఫాస్ఫేట్ ఐసోమిరేజ్ ఉత్ప్రేరకంగా పనిచేస్తుంది.



- ❖ కెల్విన్ వలయం ద్వారా ఒక గ్లూకోజ్ తయారీకి 6 CO₂ లు, 18 ATP లు, 12 NADPH లు అవసరమగును.

మొక్కలలో శ్వాసక్రియ

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. శ్వాసక్రియలో విభిన్న అధస్థ పదార్థాలు ఆక్సీకరణం చెందుతాయి. శ్వాసక్రియ కోషంట్ (RQ) వల్ల ఏ పదార్థం అంటే కార్బోహైడ్రేట్, క్రొవ్వు, ప్రోటీన్ ఆక్సీకరణం చెందుతున్నదో ఎలా తెలుస్తుంది? $RQ=A/B$; A, B దేనిని సూచిస్తాయి? ఏ అధస్థ పదార్థాలకు RQ విలువలు $1, < 1, > 1$ ఉంటాయి.

జ. ❖ $RQ = \frac{\text{విడుదలైన } CO_2 \text{ ఘనపరిమాణం} \rightarrow A}{\text{వినియోగించబడిన } O_2 \text{ ఘనపరిమాణం} \rightarrow B}$

❖ కార్బోహైడ్రేట్స్ కు $RQ = 1$,

❖ క్రొవ్వులు మరియు ప్రోటీన్స్ కు $RQ = < 1$,

❖ కర్మన అమ్లాలకు $RQ = > 1$
2. శ్వాసక్రియలో $F_0 - F_1$ రేణువుల విశిష్ట పాత్ర ఏమిటి?

జ. ❖ ATP సింథేజ్ లో $F_0 F_1$ అనే భాగాలు వుంటాయి.

❖ F_0 భాగం (కాద) : మైటోకాండ్రియా లోపలి త్వచంలో ఉండి ప్రోటాన్ ఛానల్ గా పనిచేస్తుంది.

❖ F_1 భాగం (తల) : మైటోకాండ్రియా మాత్రికలోనికి చొచ్చుకొని ఉంటుంది. ఇది ATP సంశ్లేషణ చర్యను ప్రేరేపిస్తుంది.
3. మానవునిలో, ఈస్ట్ లో వాయురహిత శ్వాసక్రియ ఎప్పుడు జరుగుతుంది?

జ. ❖ మానవుడు శారీరక వ్యాయామం చేసినపుడు కావలసిన శక్తికి తగ్గట్టు ఆక్సిజన్ లభించనపుడు వాయు రహిత శ్వాసక్రియ జరుగుతుంది.

❖ ఈస్ట్ లో కిణ్వ చర్య జరిగే సమయంలో వాయురహిత శ్వాసక్రియ జరుగుతుంది.
4. వాయురహిత, వాయురహిత శ్వాసక్రియలో సాధారణ చర్య ఏది? అది ఎక్కడ జరుగుతుంది?

జ. ❖ గ్లైకొలిసిస్

❖ కణంలోని కణద్రవ్యం
5. ఏ సేంద్రియ కణపదార్థాలు శ్వాసక్రియ అధస్థ పదార్థాలుగా అసలు ఉపయోగపడవు?

జ. శుద్ధమైన ప్రోటీన్లు, క్రొవ్వు అమ్లాలు.
6. కార్బోహైడ్రేట్ కంటే కొవ్వుల RQ ఎందుకు తక్కువగా ఉంటుంది?

జ. ❖ కార్బోహైడ్రేట్స్ కు $RQ = 1$ ఎందుకనగా కార్బోహైడ్రేట్స్ శ్వాసక్రియలో పాల్గొన్నపుడు విడుదలైన CO_2 , వినియోగించబడే O_2 లు సమానంగా ఉంటాయి.

❖ ప్రోటీన్స్ కు RQ విలువ = 1 కంటే తక్కువ ఎందుకనగా క్రొవ్వులు మరియు ప్రోటీన్స్ సంపూర్ణ ఆక్సీకరణకు ఎక్కువ ఆక్సిజన్లు అవసరం. కనుక RQ విలువ 1 కంటే తక్కువ.

7. ఆంఫిబోలిక్ పథం అంటే ఏమిటి?

- జ. ❖ నిర్మాణ మరియు విచ్ఛిన్న క్రియలు రెండింటిలోను పాల్గొనే మార్గాన్నే ఆంఫిబోలిక్ పథం అంటారు.
- ❖ ఉదా : శ్వాసక్రియలోని క్రెబ్స్ వలయం.

8. మైటోకాండ్రియన్ లోపలి పొరలో ఉండే ఎలక్ట్రాన్ రవాణా గొలుసులోని చలనశీల ఎలక్ట్రాన్ వాహకాలను పేర్కొనండి.

- జ. ❖ యూబిక్విన్
- ❖ సైటోక్రోమ్ C

9. వాయుసహిత శ్వాసక్రియలో అంతిమ ఎలక్ట్రాన్ గ్రహీత ఏది? అది ఏ సంక్లిష్టం నుంచి ఎలక్ట్రాన్లను స్వీకరిస్తుంది.

- జ. ❖ ఆక్సిజన్
- ❖ సంక్లిష్ట IV (సైటోక్రోమ్ C ఆక్సిడేజ్)

10. క్రెబ్స్ వలయంలో అధస్త పదార్థస్థాయి ఫాస్ఫోరిలేషన్ జరిగే ఏదయినా చర్య మీకు తెలుసా? వివరించుము.

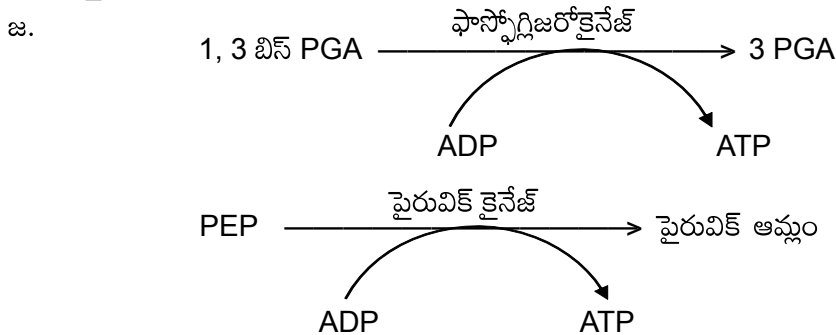
- జ. ❖ క్రెబ్స్ వలయంలో సక్సినైల్ కో ఎంజైమ్ A నుంచి సక్సినిక్ ఆమ్లం ఏర్పడే చర్యలో ATP ఏర్పడుతుంది.
- ❖ ఈ చర్యలో ఏర్పడే ATP తయారీకి అధస్త పదార్థం ఉపయోగపడుతుంది కనుక దీనిని అధస్త పదార్థ స్థాయి ఫాస్ఫోరిలేషన్ అందురు.

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

1. శ్వాసక్రియను ఆంఫిబోలిక్ పథం అని ఎందుకంటారు? వివరించండి.

- జ. ❖ క్రోవ్వు ఆమ్లాలు శ్వాసక్రియా పథంలోనికి ప్రవేశించే ముందు Acetyl Co.A గా విచ్ఛిన్నం చెందుతాయి.
- ❖ జీవికి క్రోవ్వు ఆమ్లాల అవసరం ఏర్పడినపుడు Acetyl Co.A శ్వాసక్రియా పథం నుంచి విడుదలై క్రోవ్వు ఆమ్లాల సంశ్లేషణలో పాల్గొంటుంది.
- ❖ ప్రోటీన్స్ విచ్ఛిన్నం చెంది అమైనో ఆమ్లాలుగా మారుతాయి.
- ❖ α -కీటోగ్లూటరిక్ ఆమ్లం వంటి అమైనో ఆమ్లాలు ప్రోటీన్స్ తయారీకి తోడ్పడును.
- ❖ అనగా శ్వాసక్రియా పథం క్రోవ్వుఆమ్లాలు, ప్రోటీన్స్ విచ్ఛిన్నానికి మరియు సంశ్లేషణకు రెండింటికి పనిచేస్తుంది.
- ❖ జీవిలో జరిగే విచ్ఛిన్నక్రియలను కెటబాలిజం అని, నిర్మాణ క్రియలను అనబాలిజం అని అందురు.
- ❖ శ్వాసక్రియా పథం నిర్మాణ, విచ్ఛిన్న క్రియలు రెండింటిలో పాల్గొంటుంది. కాబట్టి దీనిని ఆంఫిబోలిక్ పథం అంటారు.

2. గ్లైకొలిసిస్ లోని ATP ఉత్పత్తి చేసే రెండు (శక్తి విమోచక) చర్యలను తెల్పండి.



- ❖ గ్లైకొలిసిస్ చర్యలో ప్రత్యక్షంగా ఏర్పడే ATP ల సంఖ్య 4 కాని దీనిలో రెండు ATP లు వినియోగించబడతాయి.
- ❖ గ్లైకొలిసిస్ లోని ATP ల నికర లాభం = 2 ATP లు

3. గ్లూకోజ్ అణువు వాయుసహిత సంపూర్ణ ఆక్సికరణలో నికర ATP లాభం 36 అణువులు వివరించండి.

జ. 1) గ్లైకొలిసిస్ :

ప్రత్యక్షంగా ఏర్పడే ATP లు ----- 4 ATP లు
 2 NADH ల ద్వారా ఏర్పడేవి ----- 4 ATP లు

2) పైరువిక్ ఆమ్ల ఆక్సికరణ డీ కార్బాక్సిలేషన్ :

2 NADH ల ద్వారా ఏర్పడేవి = 6 ATP లు

3) క్రెబ్స్ వలయం :

6 NADH ల ద్వారా ఏర్పడేవి = 18 ATP లు
 2 FADH₂ ల ద్వారా ఏర్పడేవి లు = 4 ATP లు
 ప్రత్యక్షంగా ఏర్పడే ATP లు = 2 ATP లు

మొత్తం = 38 ATP లు

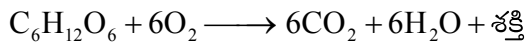
- ❖ వాయుసహిత శ్వాసక్రియద్వారా ఒక గ్లూకోజ్ సంపూర్ణంగా ఆక్సికరణం చెందినపుడు ఏర్పడే మొత్తం ATP ల సంఖ్య = 38 ATP లు
- ❖ గ్లైకొలిసిస్ చర్యలో 2 ATP లు వినియోగించబడతాయి కాబట్టి వాయుసహిత శ్వాసక్రియలోని ATP ల నికర లాభం = 36 ATP లు

4. R.Q ని నిర్వచించండి. R.Q పై లఘుతీక వ్రాయండి.

జ. ❖ శ్వాసక్రియ చర్యలో వినియోగించబడిన O₂ కు విడుదలైన CO₂ కు మధ్యగల నిష్పత్తిని శ్వాసక్రియ కోషంట్ అందురు.

$$\text{శ్వాసక్రియకోషంట్ (R.Q)} = \frac{\text{విడుదలైన CO}_2 \text{ ఘనపరిమాణం}}{\text{వినియోగించబడిన O}_2 \text{ ఘనపరిమాణం}}$$

- ❖ R.Q విలువ శ్వాసక్రియలో పాల్గొనే అదృష్ట పదార్థ స్వభావంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- ❖ కార్బోహైడ్రేట్స్ కు RQ = 1 ఎందుకనగా కార్బోహైడ్రేట్స్ శ్వాసక్రియలో పాల్గొన్నపుడు విడుదలైన CO₂ వినియోగించబడే O₂ లు సమానంగా ఉంటాయి.



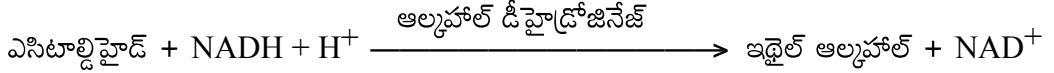
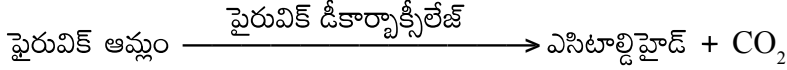
$$\text{RQ} = \frac{6\text{CO}_2}{6\text{O}_2} = 1$$

- ❖ క్రొవ్వులకు RQ విలువ = 1 కంటే తక్కువ.
- ❖ ప్రోటీన్స్ కు RQ విలువ = 1 కంటే తక్కువ.
- ❖ క్రొవ్వులు మరియు ప్రోటీన్స్ సంపూర్ణ ఆక్సికరణకు ఎక్కువ ఆక్సిజన్లు అవసరం. కనుక RQ విలువ 1 కంటే తక్కువ.

- ❖ జీవులలో శ్వాసక్రియ అధస్త పదార్థాలుగా ఒకటి కంటే ఎక్కువ రకాలుగా ఉంటాయి.
- ❖ శుద్ధమైన ప్రోటీన్స్ గాని, క్రోవు ఆమ్లాలు గాని ఎప్పుడు ఉపయోగించబడవు.

5. కిణ్వనం ప్రక్రియను క్లుప్తంగా వర్ణించండి.

- జ. ❖ O_2 లేనపుడు గ్లూకోజ్ మొదట పైరువిక్ ఆమ్లంగా మారి ఆ తరువాత ఇథైల్ ఆల్కహాల్ లేదా లాక్టిక్ ఆమ్లంగా మార్చబడే చర్యను కిణ్వనం అందురు.
- ❖ కిణ్వన చర్యను జరుపుకునేవి.
- (1) బాక్టీరియా
 - (2) కండర కణజాలాలు
 - (3) ఈస్ట్
- ❖ లాక్టోబాసిల్లస్ వంటి బాక్టీరియాలు కిణ్వన చర్య ద్వారా లాక్టిక్ ఆమ్లాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.
- ❖ మానవుడు శారీరక వ్యాయామం చేసినపుడు కావల్సిన శక్తికి తగ్గట్టు O_2 లభించనపుడు కండర కణ జాలాలు కిణ్వన చర్య ద్వారా లాక్టిక్ ఆమ్లాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.
- ❖ ఈస్ట్ కణాలు కిణ్వన చర్య ద్వారా గ్లూకోజ్ ను ఇథైల్ ఆల్కహాల్ గా మారుస్తాయి.
- ❖ అవాయు శ్వాసక్రియ ద్వారా ఏర్పడే ATP ల నికరలాభం 2ATP లు
- ❖ ఆల్కహాలిక్ కిణ్వనంలో రెండు చర్యలు జరుగుతాయి.



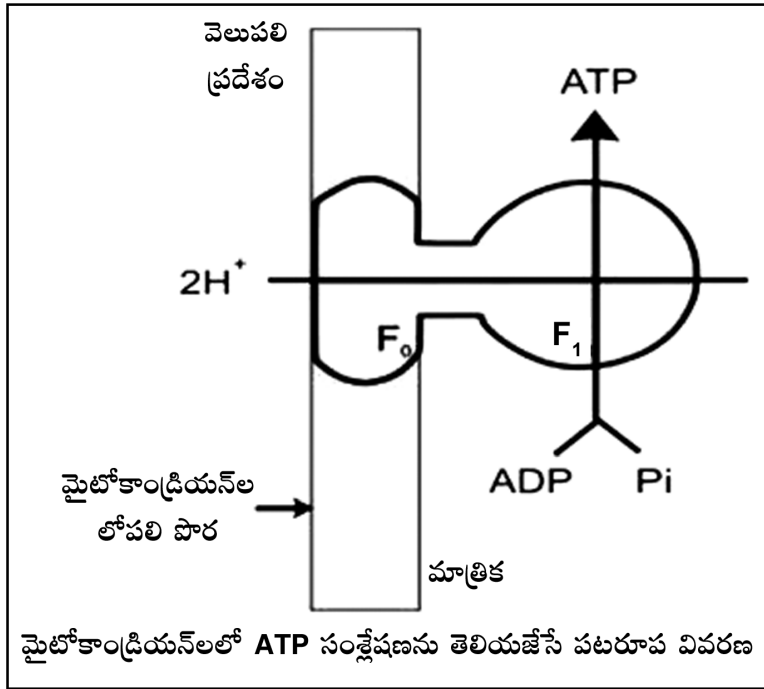
6. శ్వాసక్రియలోని ఎలక్ట్రాన్ రవాణా వ్యవస్థ (ETS)లో పాల్గొనే సంక్లిష్టాలను వివరింపుము?

- జ. ❖ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా వ్యవస్థలో 5 సంక్లిష్టాలు పాల్గొంటాయి. అవి.
1. సంక్లిష్టం - I (NADH హైడ్రోజినేట్)
 - ❖ దీనిలో ప్రోస్థటిక్ సముదాయం FMN
 - ❖ ఈ సంక్లిష్టం ఎలక్ట్రాన్లను NADH నుంచి యుబిక్విన్ నోన్ కి రవాణా చేయును.
 2. సంక్లిష్టం - II (సక్సినిక్ డీ హైడ్రోజినేట్)
 - ❖ దీనిలో ప్రోస్థటిక్ సముదాయం FAD
 - ❖ ఈ సంక్లిష్టం ఎలక్ట్రాన్లను సక్సినేట్ నుంచి యుబిక్విన్ నోన్ కి రవాణా చేయును.
 3. సంక్లిష్టం - III (సైటోక్రోమ్ C రిడక్టేజ్)
 - ❖ ఈ సంక్లిష్టం ఎలక్ట్రాన్లను యుబిక్విన్ నోన్ నుంచి సైటోక్రోమ్ 'C' కి రవాణా చేయును.
 4. సంక్లిష్టం - IV (సైటోక్రోమ్ C ఆక్సిడేజ్)
 - ❖ ఈ సంక్లిష్టం ఎలక్ట్రాన్లను సైటోక్రోమ్ C నుంచి అణు ఆక్సిజన్ కు రవాణా చేయును.
 5. సంక్లిష్టం - V (ATP సింథేజ్)
 - ❖ ATP సింథేజ్ లో $F_0 F_1$ అనే భాగాలు వుంటాయి.

- ❖ F_0 భాగం (కాడ) : మైటోకాండ్రియా లోపలి త్వచంలో ఉండి ప్రోటాన్ ఛానల్ గా పనిచేస్తుంది.
- ❖ F_1 భాగం (తల) : మైటోకాండ్రియా మాత్రికలోనికి చొచ్చుకొని ఉంటుంది. ఇది ATP సంశ్లేషణ చర్యను ప్రేరేపిస్తుంది.

7. సంక్లిష్టం V గూర్చి వ్రాయుము. కెమి ఆస్మాటిక్ నామూనా ద్వారా ఆక్సికరణ ఫాస్ఫోరిలేషన్ గూర్చి వ్రాయుము.

- జ.
- ❖ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా వ్యవస్థలో సంక్లిష్టం V ను ATP సింథేజ్ అందురు.
 - ❖ ATP సింథేజ్ లో $F_0 F_1$ అనే భాగాలు వుంటాయి.
 - ❖ F_0 భాగం (కాడ) : మైటోకాండ్రియా లోపలి త్వచంలో ఉండి ప్రోటాన్ ఛానల్ గా పనిచేస్తుంది.
 - ❖ F_1 భాగం (తల) : మైటోకాండ్రియా మాత్రికలోనికి చొచ్చుకొని ఉంటుంది. ఇది ATP సంశ్లేషణ చర్యను ప్రేరేపిస్తుంది.



ఆక్సికరణ ఫాస్ఫోరిలేషన్ :

- ❖ శ్వాసక్రియలో తయారయ్యే ATP కి, ఆక్సిజన్ వినియోగానికి సంబంధం ఉంది కాబట్టి దీనిని ఆక్సికరణ ఫాస్ఫోరిలేషన్ అందురు.
- ❖ ATP సంశ్లేషణ యాంత్రికాన్ని వివరించడానికి మిట్చెల్ శాస్త్రవేత్త కెమి ఆస్మాటిక్ నామూనాను ప్రతిపాదించారు.
- ❖ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా చర్య ద్వారా మైటోకాండ్రియా లోపలి త్వచానికి ఇరువైపుల ప్రోటాన్ గాఢతలో భేదం ఏర్పడుతుంది.
- ❖ ప్రోటాన్స్ లోపలి త్వచస్థలం నుండి ATP సింథేజ్ ద్వారా మాత్రికలోనికి ప్రయాణించేటప్పుడు ATP సంశ్లేషణ జరుగుతుంది.
- ❖ 3 ప్రోటాన్స్ మైటోకాండ్రియా లోపలి త్వచం నుంచి మాత్రికలోనికి ATP సింథేజ్ ద్వారా ప్రయాణించడం వలన 1 ATP ఏర్పడును.

టీర్థ సమాధాన ప్రశ్నలు (8 మార్కులు)

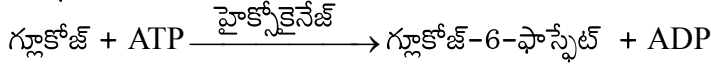
1. గ్లైకాలిసిస్‌ను వివరించండి. అది జరిగే ప్రదేశం, అంత్య ఉత్పన్నాలు ఏవి? ఈ ఉత్పన్నాలు వాయు సహిత, వాయురహిత శ్వాసక్రియల ద్వారా ఏ మార్పుకు లోనవుతాయి?

జ. ఒక గ్లూకోజ్ అణువు రెండు పైరువికామ్లు అణువులుగా ఏర్పడటాన్ని గ్లైకాలిసిస్ అందురు.

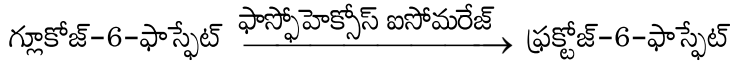
- ❖ గ్లైకాలిసిస్ చర్య కణద్రవ్యంలో జరుగుతుంది.
- ❖ గ్లైకాలిసిస్ అన్ని జీవులలో జరుగుతుంది.
- ❖ గ్లైకాలిసిస్‌ను ఎంబ్లెన్, మేయర్‌హాఫ్, పారనాస్ అనే శాస్త్రవేత్తలు వివరించుటచే దీనిని EMP పథం అందురు.
- ❖ ఇది వాయుసహిత, వాయురహిత శ్వాసక్రియలలో రెండింటిలోను జరుగును.

గ్లైకాలిసిస్ క్రమంలోని చర్యల వివరణ :

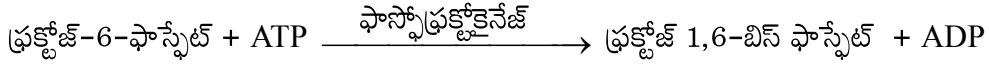
1. ఫాస్ఫోరిలేషన్



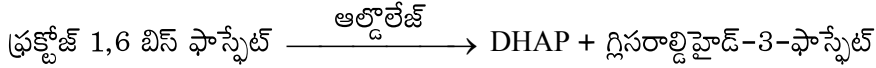
2. ఐసోమిరైజేషన్



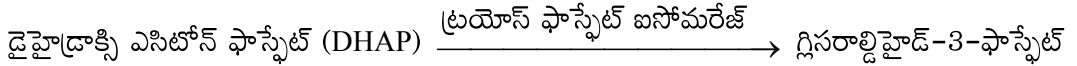
3. ఫాస్ఫోరిలేషన్



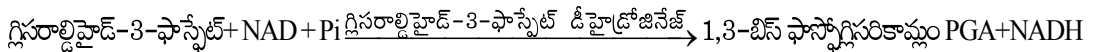
4. విడళనం



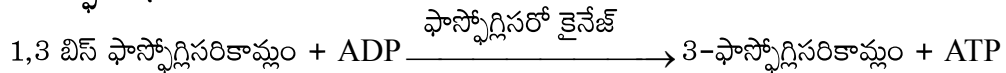
5. ఐసోమిరైజేషన్



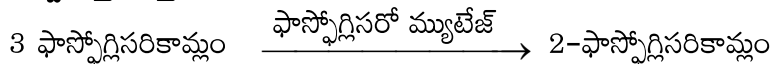
6. ఆక్సీకరణం



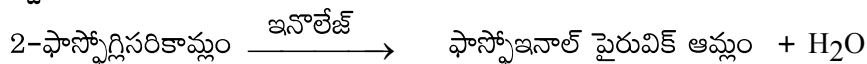
7. డీ ఫాస్ఫోరిలేషన్



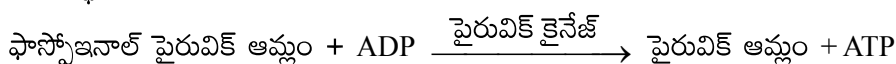
8. అణ్వంతస్త వివర్తన

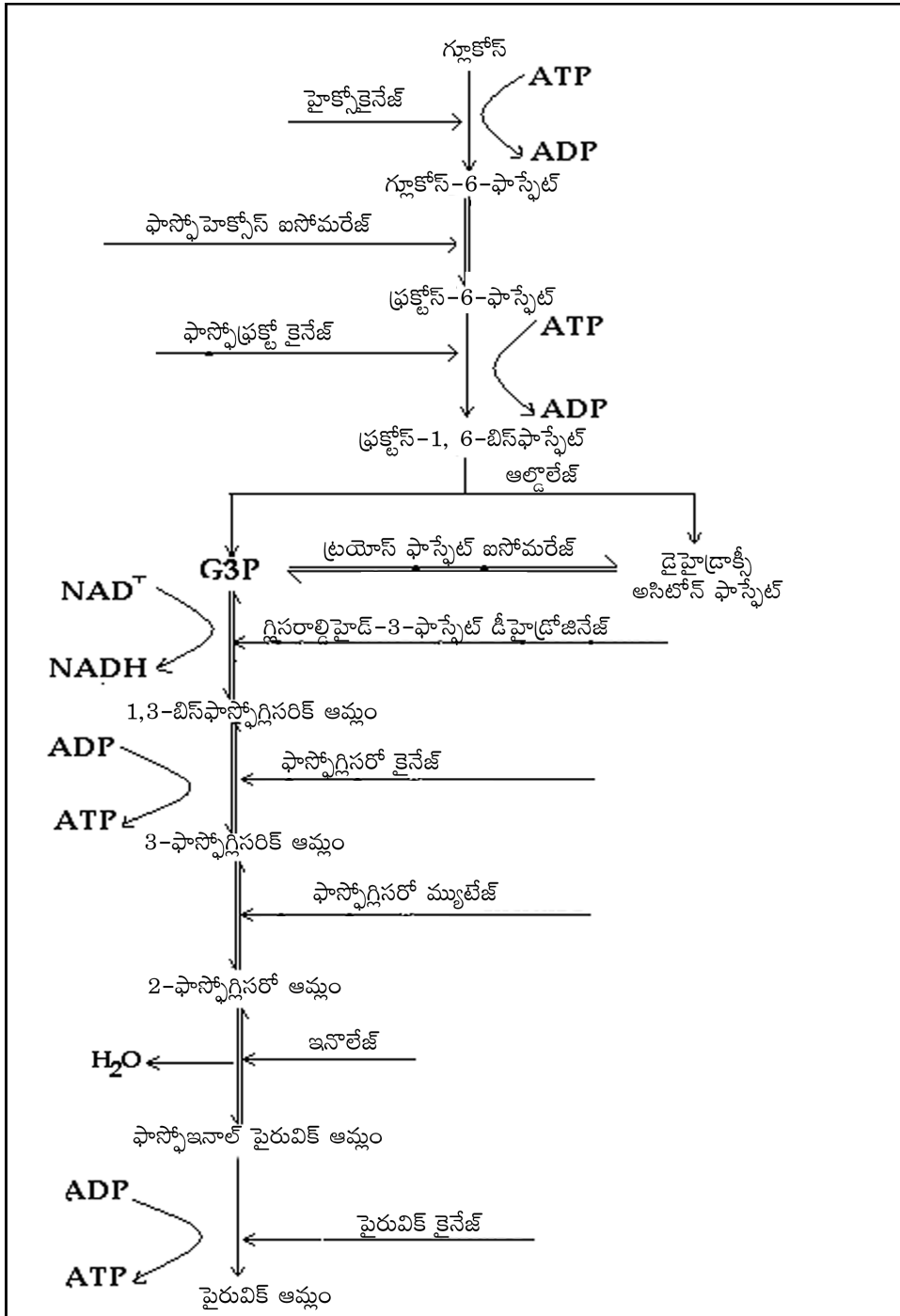


9. నిర్జలీకరణం



10. డీ ఫాస్ఫోరిలేషన్





- ❖ గ్లైకోలిసిస్ లో మొత్తం 4 ATP లు ఏర్పడును. దీనిలో 2 ATP లు వినియోగించబడుతాయి. కాబట్టి ATP ల నికరలాభం = 2 ATP లు
- ❖ గ్లైకోలిసిస్ లో ఏర్పడే 2 NADH లు ఎలక్ట్రాన్ రవాణా చర్యలో పాల్గొనటం ద్వారా 4 ATP లను ఏర్పరుస్తును.
- ❖ గ్లైకోలిసిస్ అంత్య ఉత్పన్నమైన పైరువికామ్లానికి ఆక్సిజన్ లభించినట్లైతే అది వాయు శ్వాసక్రియ ద్వారా CO₂, H₂O లను ఏర్పరుస్తును.
- ❖ పైరువికామ్లానికి ఆక్సిజన్ లభించకపోతే కిణ్విన్ ప్రక్రియ ద్వారా ఇథైల్ ఆల్కహాల్ లేదా లాక్టికామ్లంని ఏర్పరుస్తును.

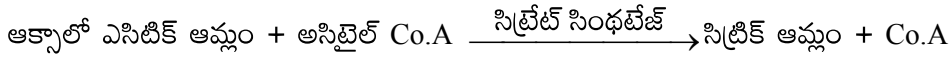
2. క్రెబ్స్ వలయంలోని రసాయనిక చర్యలను వివరించండి.

జ. పైరువికామ్లం విచ్ఛిన్నం చెంది CO₂ గా ఏర్పడే చర్యల క్రమాన్ని వివరించడానికి క్రెబ్స్ శాస్త్రవేత్త ప్రతిపాదించిన వలయమే క్రెబ్స్ వలయం.

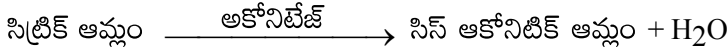
- ❖ ఈ వలయంలో మొదటగా ఏర్పడే పదార్థం - సిట్రికామ్లం కనుక దీనిని సిట్రికామ్లం వలయం అని కూడా అందురు.
- ❖ క్రెబ్స్ వలయం మైటోకాండ్రియా మాత్రికలో జరుగును.
- ❖ గ్లైకొలిసిస్ అంత్య ఉత్పన్నమైన పైరువికామ్లం “పైరువేట్ ట్రాన్స్ లోకేటర్” అనే ప్రోటీన్ వలన మైటోకాండ్రియా మాత్రికలోనికి చేరును.
- ❖ పైరువికామ్లం పైరువిక్ డీ హైడ్రోజినేజ్ అనే బహుళ ఎంజైమ్ సంక్లిష్టం చర్య వలన ఎసిటైల్ కో ఎంజైమ్ A గా మారును.

క్రెబ్స్ వలయంలోని చర్యలు :

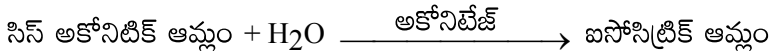
1. సంగ్రహణం



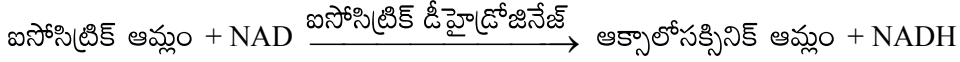
2. నిర్జలీకరణం



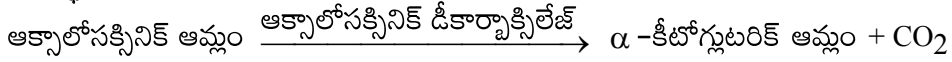
3. సజలీకరణం



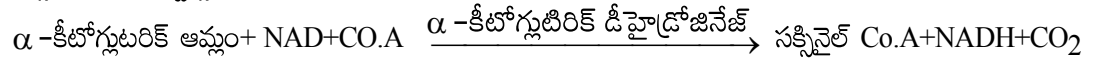
4. ఆక్సీకరణం



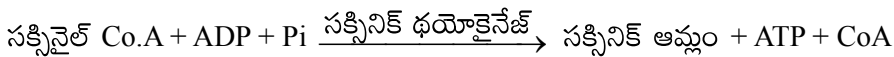
5. డీకార్బాక్సిలేషన్



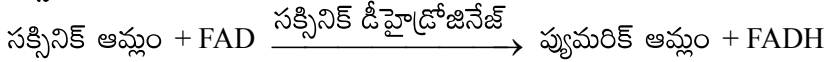
6. ఆక్సీకరణ డీకార్బాక్సిలేషన్



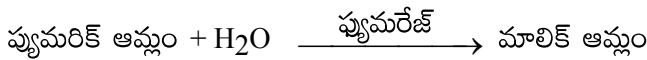
7. విడళనం



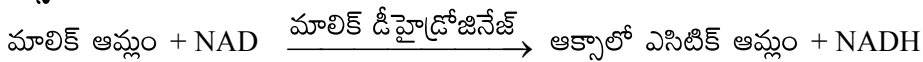
8. ఆక్సీకరణం



9. సజలీకరణం

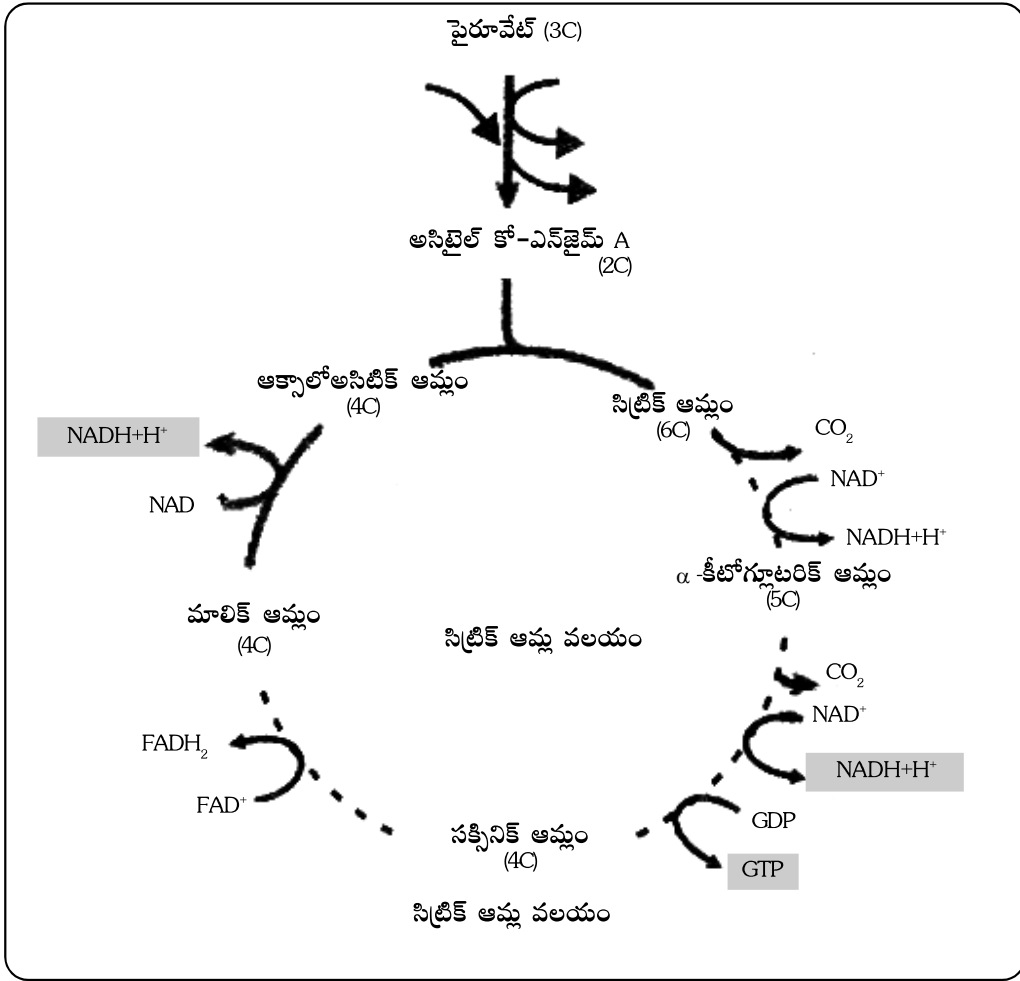


10. ఆక్సీకరణం



❖ రెండు పైరువిక్ ఆమ్లాలు క్రెబ్స్ వలయంలో పాల్గొనటం ద్వారా మొత్తం 8 NADH లు, 2 FADH₂ లు, 2 ATP లు, 6 CO₂ లు ఏర్పడతాయి.

క్రెబ్స్ వలయం నిర్మాణ, విచ్ఛిన్నక్రియలలో పోషించే పాత్ర వలన దీనిని ద్వైతప్రయోజన పథం (అంఫిబోలిక్ పథం) అందురు.



మొక్క పెరుగుదల, అభివృద్ధి

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. మొక్కలలో జిబ్బరెల్లిన్లను గుర్తించడానికి ఆధారంగా ఏర్పడ్డ వ్యాధి ఏమిటి? ఈ వ్యాధిని కలగజేసే వ్యాధి జనక శిలీంధ్రం పేరు తెలపండి.
 - జ. ❖ వరి మొక్కలలో బకనే వ్యాధి (తెలివి తక్కువ మొలక వ్యాధి)
 - ❖ జిబ్బరెల్లప్యూజికోరై అనే శిలీంధ్రం.
2. అగ్రాధిక్యత అంటే ఏమిటి? దాన్ని కలగజేసే పెరుగుదల హార్మోన్ పేరు తెలపండి.
 - జ. ❖ అగ్రభాగంలో పెరిగే మొగ్గ, పార్శ్వ (గ్రీవ) మొగ్గల పెరుగుదలను నిరోధించే దృగ్విషయాన్ని అగ్రాధిక్యత అంటారు.
 - ❖ ఆక్సిన్.
3. బోల్టింగ్ అంటే ఏమిటి? బోల్టింగ్ను ఏ హార్మోన్ కలగ చేస్తుంది?
 - జ. ❖ పుష్పోత్పత్తికి ముందు కణుపు మధ్యమాల అకస్మిక పొడవు పెరగడాన్ని బోల్టింగ్ అంటారు.
 - ❖ జిబ్బరెల్లిన్.
4. శ్వాసక్రియ క్లైమాక్టిక్ను నిర్వచించండి. దానికి సంబంధించిన PGR పేరు తెలపండి.
 - జ. ❖ ఫలాల పక్వత చెందేటపుడు శ్వాసక్రియ వేగం పెరగడాన్ని శ్వాసక్రియ క్లైమాక్టిక్ అంటారు.
 - ❖ ఎథిలన్.
5. ఎథెఫాన్ అంటే ఏమిటి? వ్యవసాయ రంగకృషిలో దాని పాత్రను రాయండి?
 - జ. ❖ ఇది ఎథిలీన్ను విడుదల చేసే రసాయన పదార్థం.
 - ❖ ఎథెఫాన్ టోమాటోలలోను, ఆపిల్లోను ఫలాల తొందరగా పక్వానికి రావడానికి తోడ్పడుతుంది. ఇది ఫలాలను, పుష్పాలను రాలిపోయేటట్లు ప్రేరేపిస్తుంది, దోసలో స్త్రీ పుష్పాల ఉత్పత్తిని పెంచి దిగుబడిని పెంచును.
6. PGR లలో దేన్ని ప్రతిబల హార్మోన్ అంటారు? ఎందుకు?
 - జ. ❖ అబ్సిసిక్ ఆమ్లంను ప్రతిబల హార్మోన్ అంటారు.
 - ❖ అబ్సిసిక్ ఆమ్లం పత్రరంధ్రాలు మూసుకొవడాన్ని ప్రేరేపించి, మొక్కలలో అనేక రకాల ప్రతిబలాలకు సహసశీలతను పెంచుతుంది. అందుకనే దీనిని ప్రతిబల హార్మోన్ అంటారు.

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

1. వ్యవసాయం / ఉద్యానవన కృషిలో ఆక్సిన్ల అనువర్తనాలను గురించి రాయండి.
 - జ. ❖ కాండ ఛేదనాల నుండి వేర్లు ఏర్పడేటట్లు చేయుటలో ఆక్సిన్లు ఉపయోగపడుతాయి. ఈ పద్ధతిని ఉద్యానవన కృషిలో విరివిగా ఉపయోగిస్తున్నారు.
 - ❖ ఆక్సిన్లు పుష్పోత్పత్తిని ప్రేరేపిస్తాయి. ఉదా : అనాస.
 - ❖ ఆక్సిన్లు అనిషేక ఫలాల ఉత్పత్తిని ప్రేరేపించును. ఉదా : టోమాటో.
 - ❖ కృత్రిమ ఆక్సిన్ 2,4-డి ని ద్విదశ బీజ కలుపు మొక్కల నాశనానికి విరివిగా వాడతారు. దీనిని Gardeners కలుపు మొక్కల రహిత మైదానాలు (Lawns) తయారు చేయుటకు ఉపయోగిస్తున్నారు.

❖ అగ్రాధికృతను ప్రేరేపించును. ఈ పద్ధతిని తేయాకు పంటను పెంచడంలో, కంచెను ఏర్పాటు చేయడంలో ఉపయోగిస్తారు.

❖ ఆక్సిన్లు ఫలాలూ, పత్రాలను లేత దశల్లో రాలిపోకుండా నిరోధిస్తాయి.

2. మొక్కలలో జిబ్బరెలిన్ల శరీరధర్మ సంబంధ అనుక్రియలను రాయండి.

జ. ❖ రొజెట్టి ఆకారంలో ఉండే బీట్, కాబేజీ వంటి మొక్కలలో జిబ్బరెలిన్లు బోల్టింగ్ను ప్రేరేపిస్తాయి.

❖ శైశవదశలో ఉన్న కొనిఫెర్లలో త్వరితగతిన విత్తనాల ఉత్పత్తి జరుగునట్లు చేయును.

❖ ద్రాక్ష ఫలాల కాడలు పెంచడానికి ఉపయోగిస్తున్నారు.

❖ ఆపిల్ వంటి ఫలాలు పొడవెదిగి, మంచి ఆకారం రావటానికి జిబ్బరెలిన్లు తోడ్పడతాయి.

❖ సారాయి పరిశ్రమలో మాల్టింగ్ ప్రక్రియ త్వరగా జరగటానికి ఉపయోగిస్తారు.

❖ చెరకు మొక్కలలో కాండం పొడవును పెంచి చక్కెర ఉత్పత్తిని అధికం చేయుటలో ఉపయోగపడును.

3. మొక్కలలో సైటోకైనిన్ల శరీరధర్మ సంబంధ ప్రభావాలను ఏవైనా నాలుగింటిని రాయండి.

జ. ❖ సైటోకైనిన్లు కణవిభజనను ప్రేరేపించును.

❖ ఇవి కొత్త పత్రాలు, పత్రాలలో హరితరేణువులు ఏర్పడటానికి ఉపయోగపడును.

❖ సైటోకైనిన్లు అగ్రాధికృతను పోగొడతాయి.

❖ పత్ర వార్ధక్యాన్ని ఆలస్యం చేయును.

❖ పత్ర రంధ్రాలు తెరుచుకొనుటలో తోడ్పడును.

4. మొక్కలలో ఎథిలీన్ నియంత్రించే శరీరధర్మ సంబంధ ప్రక్రియలను తెలపండి.

జ. ❖ ఫలాలను పక్వం చెందించుటకు ఉపయోగపడును.

❖ పత్రాలు, పుష్పాలు రాలిపోవునట్లు చేయును.

❖ అనాసలో పుష్పోత్పత్తిని ప్రేరేపించును.

❖ లోతుగా ఉన్న నీటిలో పెరిగే వరి మొక్కలలో కణుపు మధ్యమం / పత్రవృంతం చురుకుగా పొడవెదిగేట్లు ఎథిలీన్ ప్రేరేపిస్తుంది.

❖ ఎథిలీన్ వేరు పెరుగుదల, మూలకేశం తయారీలను ప్రేరేపించి నీటిని శోషించే ఉపరితలం పరిమాణం పెరిగేటట్లు చేస్తుంది.

❖ దోసలో స్త్రీ పుష్పాల ఉత్పత్తిని పెంచి దిగుబడిని పెంచును.

❖ ద్విదళబీజనారు మొక్కలలో ట్రిపుల్ అనుక్రియ పెరుగుదలను ప్రేరేపిస్తుంది.

5. మిమ్మల్ని అడిగితే, ఈ క్రింది వాటి కోసం ఏ మొక్క పెరుగుదల నియంత్రకాలను ఉపయోగిస్తారు?

జ. ఎ) కొమ్మలో వేర్లని ప్రేరేపించడం - ఆక్సిన్లు.

బి) ఫలం తొందరగా పక్వానికి రావడానికి - ఇథిలీన్

సి) పత్ర వార్ధక్యాన్ని ఆలస్య పరచడం - సైటోకైనిన్లు

డి) గ్రీవపు మొగ్గలో పెరుగుదలను ప్రేరేపించడం - సైటోకైనిన్లు

ఇ) రొజెట్టి మొక్కలలో బోల్టింగ్ - జిబ్బరెలిన్లు.

ఎఫ్) పత్రాలలో పత్ర రంధ్రాలు వెనువెంటనే మూసుకోవడానికి - ఆబ్సిసిక్ ఆమ్లం.

జి) అగ్రాధికృతను పోగొట్టడానికి - సైటోకైనిన్లు.

హెచ్) ద్విదళ బీజ కలుపు మొక్కలను చంపడానికి - ఆక్సిన్ 2, 4-డి (2,4 డైక్లోరోఫినాక్సీ అసిటిక్ ఆమ్లం)

టీర్స్ సమాధాన ప్రశ్నలు (8 మార్కులు)

1. మొక్కలోని ఐదు సహజ పెరుగుదల నియంత్రకాల జాబితాను తెలపండి. అందులో ఒకదాని ఆవిష్కరణ, వ్యవసాయ, ఉద్యానవన కృషిలో వినియోగం, శరీరధర్మ సంబంధ విధులను గురించి రాయండి.

జ. మొక్కలలో శరీర ధర్మ ప్రక్రియలు, పెరుగుదలను నియంత్రించే కర్మన రసాయన పదార్థాలను పెరుగుదల నియంత్రకాలు (ఫైటోహార్మోన్స్) అందురు.

పెరుగుదల నియంత్రకాలు 5 రకాలు.

- 1) ఆక్సిన్లు 2) జిబ్బరెల్లిన్లు 3) సైటోకైనిన్లు 4) ఆబ్సిసిక్ ఆమ్లం 5) ఎథిలిన్.

1. ఆక్సిన్లు :

- ❖ మొక్కలలో మొట్టమొదట గుర్తించబడిన హార్మోన్లు-ఆక్సిన్లు.
- ❖ చార్లెస్ డార్విన్, అతని కుమారుడు ఫ్రాన్సిస్ డార్విన్లు కానరీగడ్డి మొక్క ప్రాంకుర కంచుకం మీద కాంతి అనువర్తన చలనాలపై ప్రయోగాలు జరిపారు.
- ❖ ప్రాంకుర కంచుకం కొనలో సరఫరా చెందగలిగే ఒక పదార్థం ఉంది, అదే మొత్తం ప్రాంకుర కంచుకం కాంతి వైపుకు వంగేటట్లు చేస్తుందని తెలిసింది.
- ❖ ఓట్స్ నారు మొక్కల ప్రాంకుర కంచుకం నుంచి F.W. వెంట్ ఆక్సిన్లను వేరు చేశారు.
- ❖ ఆక్సిన్ అనే పదం Auxen అనే గ్రీకు పదం నుంచి ఉద్భవించినది. Auxen అనగా పెంచగల అని అర్థం.
- ❖ IAA, IBA అనేవి మొక్కల నుంచి వేరు చేసిన ఆక్సిన్లు.
- ❖ NAA, 2,4-D అనేవి సంశ్లేషిత ఆక్సిన్లు.

శరీర ధర్మ సంబంధ ప్రభావాలు :

- ❖ ఆక్సిన్లు కాండచ్చేదాల నుంచి వేర్లు ఏర్పడేటట్లు చేస్తాయి.
- ❖ పుష్పోత్పత్తిని ప్రేరేపిస్తాయి. ఉదా : అనాస
- ❖ ఆక్సిన్లు ఫలాలను, పత్రాలను ప్రథమదశల్లో రాలిపోకుండా నిరోధిస్తాయి.
- ❖ అగ్రాధిక్యతను నిరోధిస్తాయి.
- ❖ అనిషేక ఫలనాన్ని ప్రేరేపిస్తాయి. ఉదా : టమాట.
- ❖ కృత్రిమ ఆక్సిన్లను గుల్మానాశకాలుగా ఉపయోగిస్తారు. ఉదా : 2,4-D
- ❖ ఆక్సిన్లు దారు విభేదనాన్ని నియంత్రిస్తాయి.
- ❖ ఆక్సిన్లు అధిక గాఢతల్లో ఉంటే స్త్రీ పుష్పాలు ఏర్పడతాయి.

వ్యవసాయ / ఉద్యానవన అనువర్తనాలు :

- ❖ ఆక్సిన్లు కత్తిరించిన కాండ భాగాల నుండి వేర్లు త్వరగా రావటానికి తోడ్పడతాయి. ఈ పద్ధతిని ఉద్యానవన కృషిలో విరివిగా ఆచరిస్తున్నారు.
- ❖ ప్రకాండ కొనలను తొలగిస్తే దాని ఫలితంగా పార్శ్వపు మొగ్గల పెరుగుదల జరుగుతుంది. ఈ పద్ధతిని తేయాకు పంటను పెంచడంతోను, కంచెను ఏర్పర్చడంలోను విరివిగా ఉపయోగిస్తారు.
- ❖ 2,4-D ని ఏకదళబీజ పంట పొల్లాల్లో ద్విదళబీజ కలుపు మొక్కలను నాశనం చేయడానికి విరివిగా వాడతారు. ఈ విధానాన్ని తోటమాలీలు పచ్చిక బయళ్ళు తయారు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.



అనువంశికతా సూత్రాలు, వైవిధ్యత

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. F_1 సంతతికి చెందిన మొక్కను సమయుగ్మజ అంతర్గత లక్షణాలు గలిగిన మొక్కతో సంకరణము చేయడాన్ని ఏమంటారు? దీని ఉపయోగం ఏమిటి?

జ. “పరీక్షా సంకరణము” ఈ సంకరణంలో ఏర్పడిన సంతతి జన్యురూపాన్ని సులభంగా విశ్లేషించవచ్చు.
2. మెండల్ ఎన్నుకొన్న లక్షణాలు ఒకే క్రోమోసోమ్ పై ఉన్నచో, మెండల్ అనువంశికత సూత్రాలు భిన్నంగా ఉండునని మీరు ఊహించగలరా?

జ. ❖ ఒకే క్రోమోసోమ్ పై రెండు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ జన్యువులు భౌతికంగా దగ్గరగా ఉండే స్థితినే జన్యువుల “సహలగ్నత” అంటారు.

❖ మెండల్ ఎన్నుకొన్న లక్షణాలు ఒకే క్రోమోసోమ్ పై ఉండి ఉంటే అవి స్వతంత్ర జన్యువ్యూహాన చెంది ఉండేవి కాదు. కనుక అనువంశికతా సూత్రాలు భిన్నంగా ఉండేవి.
3. క్రోమోసోమ్ అనువంశికతా సిద్ధాంతాన్ని ఎవరు ప్రతిపాదించారు?

జ. వాల్టన్ సట్టన్ మరియు థియోడర్ బావరీ.
4. నిజప్రజననంను నిర్వచించండి. దాని ప్రాముఖ్యతను తెలపండి.

జ. అనేక తరాలు నిరంతరం ఆత్మపరాగ సంపర్కం జరుపుకోవడం వల్ల ఏర్పడిన సంకర మొక్కలు తల్లిదండ్రుల లక్షణాలను పోలి ఉంటాయి. దీనిని “నిజ ప్రజననం” అంటారు. దీనివల్ల లక్షణాలు ఎక్కువ కాలం పాటు నిలిచి ఉంటాయి.
5. జన్యురూపం మరియు దృశ్యరూపం అనే పదాలను వివరించండి?

జ. **జన్యురూపం** : ఒక జీవికి చెందిన జన్యులక్షణాల స్వభావాలను తెలిపే అంశము.
దృశ్యరూపం : జీవిలోని లక్షణాల భౌతిక లేదా బాహ్య స్వరూపాన్ని దృశ్యరూపం అంటారు.
6. బిందు ఉత్పరివర్తనాలు అంటే ఏమిటి? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

జ. DNAలోని ఒక జత క్షారాల మార్పుల వలన కలిగే ఉత్పరివర్తనాలను బిందు ఉత్పరివర్తనాలు అంటారు.
ఉదా : “సికిల్ సెల్ అనీమియా”.
7. బఠానీ మొక్కలోని ముడతలు పడిన విత్తనాలు గల దృశ్యరూపం యొక్క జన్యు స్వభావం ఏమిటి?

జ. బఠానీ మొక్కలోని ముడుతలు పడిన విత్తనాలు అంతర్గత లక్షణం.
ముడతలు పడిన విత్తనాల దృశ్యరూపం = ‘rr’
8. ఈ క్రింది సంకరణాల ద్వారా ఏర్పడే సంతతుల దృశ్యరూప నిష్పత్తులను తెలుపుతూ ప్రతి సంకరణం పేరును సూచించండి.

a) Aa x aa

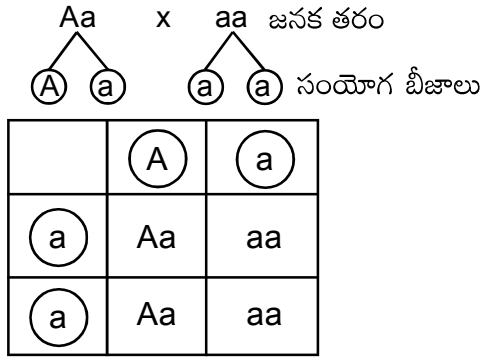
b) AA x aa

c) Aa x Aa

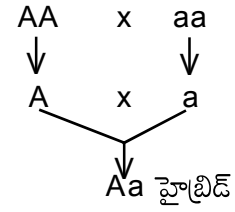
d) Aa x AA

గమనిక : జన్యువు A జన్యువు a పై బహిర్గతత్వం చూపుతుంది.

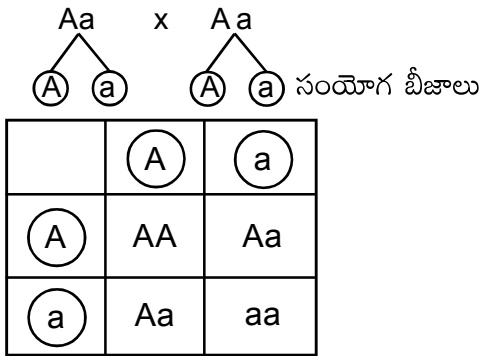
జ. a) 1 : 1 పరీక్షా సంకరణం



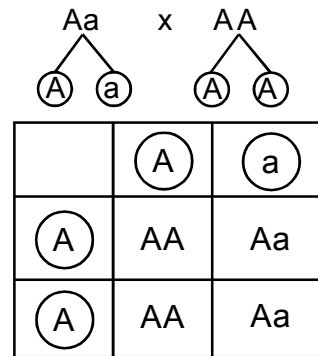
b) 1 : 0 జనకతరం సంకరణం



c) 3 : 1 ఏక సంకర సంకరణం



d) 1 : 1 పశు సంకరణం



9. తోట బటానీ మొక్కలలో జన్యువు T (పొడవు లక్షణం), జన్యువు t (పొట్టి లక్షణం) పై బహిర్గతత్వంను ప్రదర్శిస్తుంది.

ఈ క్రింది సంకరణాల జనకుల జన్యురూపాలను తెలపండి.

ఎ) అన్నీ పొడవైన మొక్కలను ఉత్పత్తి చేసే - పొడవు X పొట్టి మొక్కలు

బి) 3/4 పొడవు, 1/4 పొట్టి మొక్కలను ఉత్పత్తి చేసే - పొడవు X పొడవు మొక్కలు

జ. ఎ) TT పొడవు x tt (పొట్టి) బి) Tt (పొడవు) x Tt (పొడవు)

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

1. సంకరణ ప్రయోగాల కొరకు మెండల్ బటానీ మొక్కను ఎన్నుకోవడంలో గల ప్రయోజనాలు ఏమిటి?

- ❖ తోట బటానీ సృష్టమైన లక్షణాలు కలిగి ఉన్న ఏకవార్షిక మొక్క.
- ❖ దీనిని పెంచడం, సంకరణం చేయడం సులభం.
- ❖ దీనిలో పురుష, స్త్రీ భాగాలు కలిగిన ద్వలింగ పుష్పాలు ఉంటాయి.
- ❖ దీనిలో స్వయం ఫలదీకరణ జరపడం సులభం.
- ❖ దీని జీవితకాలం చిన్నది మరియు సంతతులు ఎక్కువ సంఖ్యలో ఏర్పడతాయి.

2. ఈ క్రింది వాటి మధ్య గల భేదాలను తెలపండి.

(ఎ) బహిర్గతత్వం మరియు అంతర్గతత్వం

(బి) సమయుగ్మజం మరియు విషమ యుగ్మజం

జ. ఎ) బహిర్గతత్వం : ఒక లక్షణం సమయుగ్మజ మరియు విషమయుగ్మజ స్థితి రెండింటిలోనూ దృశ్యరూపంగా వ్యక్తమవుతుంది.

అంతర్గతత్వం : సమయుగ్మజ స్థితిలో మాత్రమే దృశ్యరూపంగా కనిపిస్తూ విషమయుగ్మజ స్థితిలో వ్యక్తం కాని లక్షణం.

బి) సమయుగ్మజం : ఒక జీవిలో ఒక లక్షణానికి సంబంధించిన రెండు యుగ్మవికల్పాలు ఒకే రకానికి చెందినవై ఉండటం, అనగా ఆ జన్యువుకు సంబంధించి ఒకే రకమైన సంయోగబీజాల ఉత్పత్తి జరుగును.

ఉదా : TT మరియు tt

విషమ యుగ్మజం : ఒక జీవిలో ఒక లక్షణానికి సంబంధించి రెండు వేరు వేరు యుగ్మవికల్పాలు ఉండటం, అనగా ఆ జన్యువుకు సంబంధించి రెండు రకాల సంయోగబీజాల ఉత్పత్తి జరుగును. ఉదా : Tt.

3. బహిర్గతత్వ సిద్ధాంతాన్ని ఏకసంకర సంకరణము ద్వారా వివరించండి.

జ. ఒకే లక్షణంలో భేదం చూపు రెండు జనకాల మధ్య సంకరణం జరుపుటను ఏక సంకరణం అంటారు. బఠాని మొక్కలో కాండం ఎత్తు అనేది ఒక లక్షణం దీనిలో రెండు విరుద్ధ గుణాలు అనగా కొన్ని మొక్కలలో పొడవుగా పెరిగే కాండం, మరి కొన్ని మొక్కలలో పొట్టిగా పెరిగే కాండం ఉండును.

పొడవు కాండం మొక్కల జన్యురూపం TT

పొట్టి కాండం మొక్కల జన్యురూపం tt

పొడవు కాండం కలిగిన మొక్కలను (TT), పొట్టి కాండం (tt) కలిగిన మొక్కలతో సంకరణం జరిపినపుడు, F₁ తరం మొక్కలు అన్ని కూడా పొడవు కాండం (Tt), కలిగి ఉండును. పొడవు (T) లక్షణం బహిర్గతత్వ లక్షణం కాబట్టి అన్ని F₁ మొక్కలు (Tt), పొడవు కాండం లక్షణాన్ని ప్రదర్శించును. ఒక లక్షణానికి సంబంధించి రెండు యుగ్మ వికల్పాలు విషమయుగ్మజ స్థితిలో ఉన్నప్పుడు ఏ యుగ్మవికల్పమైతే దాని లక్షణాన్ని ప్రదర్శించకలుగుతుందో, దానిని బహిర్గతత్వ యుగ్మవికల్పమని రెండవ యుగ్మ వికల్పాన్ని అంతర్గత యుగ్మవికల్పమని అంటారు.

F₁ మొక్కలలో ఆత్మపరాగ సంపర్కం జరిపినపుడు F₂ తరం మొక్కలు ఈ క్రింది విధంగా ఉండును.

పొడవు x పొట్టి

— జనకతరం

(TT) (tt)

⊙ ⊙

— సంయోగ బీజాలు

పొడవు

Tt

— F₁ తరం

F₁ తరం

T t x T t

⊙ ⊙ ⊙ ⊙

— సంయోగబీజాలు

♀	♂	T	t
T		TT పొడవు	Tt పొడవు
t		Tt పొడవు	tt పొట్టి

— F₂ తరం

దృశ్యరూప నిష్పత్తి 3 పొడవు : 1 పొట్టి.

జన్యురూప నిష్పత్తి 1 TT, 2Tt, 1 tt.

ఏక సంకరణ పరిశీలనముల ఆధారంగా మెండల్ బహిర్గతత్వ సిద్ధాంతం మరియు పృథక్కరణ సిద్ధాంతమును ప్రతిపాదించెను.

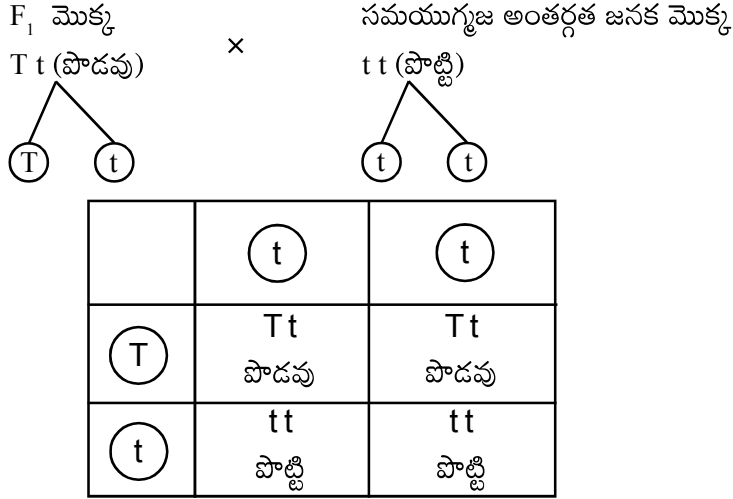
బహిర్గతత్వ సిద్ధాంతం :

1. లక్షణాలను నియంత్రించే విలక్షణమైన ప్రమాణాలను కారకాలు అంటారు.
2. కారకాలు జతలుగా ఉంటాయి.
3. ఒక లక్షణానికి సంబంధించిన జంట వ్యతిరేక కారకాలలో ఒక కారకం బహిర్గతంగా మరొకటి అంతర్గతంగా ఉంటుంది.

4. పరీక్షా సంకరణమును నిర్వచించి పట్టిక ద్వారా తెలపండి.

- జ. ❖ విషమయుగ్మజ స్థితిలో ఉన్న F_1 సంతతిని, దాని సమయుగ్మజ అంతర్గత స్థితిలోని జనకంతో జరిపే సంకరణాన్నే పరీక్ష సంకరణం అంటారు.
- ❖ ఇది F_1 లేదా F_2 తరంలో దృశ్యరూపంగా బహిర్గత లక్షణాన్ని చూపే మొక్క జన్మరూపం సమయుగ్మజమా (TT) లేదా విషమయుగ్మజమా అని నిర్ధారించడానికి తోడ్పడును.
- ❖ ఏక సంకరణ పరీక్ష సంకరణ దృశ్యరూప నిష్పత్తి 1:1

ఏక సంకర పరీక్షా సంకరణము

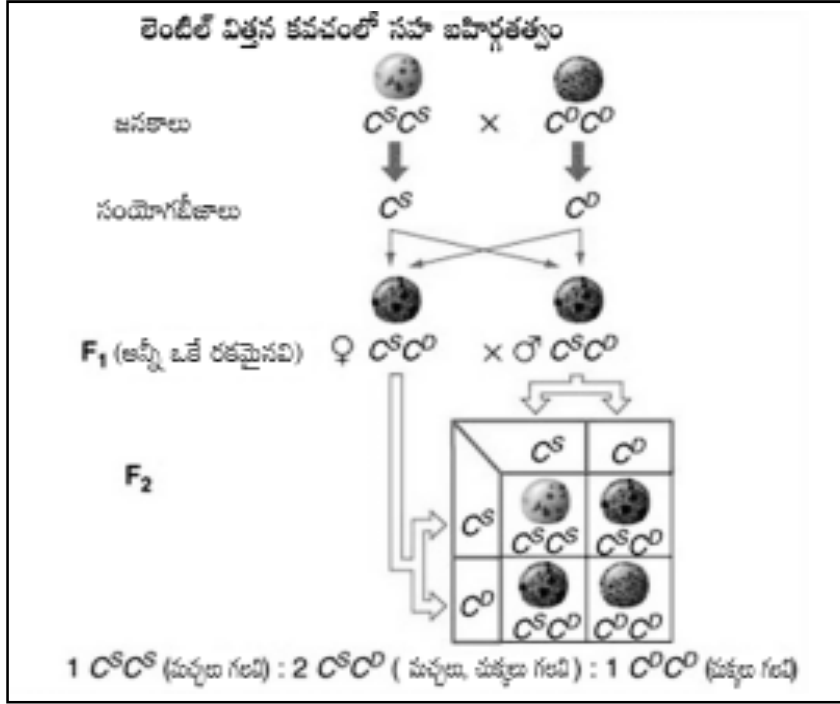


5. ఉదాహరణ ద్వారా సహబహిర్గతత్వాన్ని వివరించండి.

జ. ఒక విషమయుగ్మజం మొక్క దృశ్యరూపంలో రెండు లక్షణాలు సమానంగా ఉంటే ఆ యుగ్మవికల్పాలను సహబహిర్గతాలు అంటారు. మానవునిలో ABO రక్తగ్రూపును నిర్ధారించే వివిధ రకాల ఎర్ర రక్తకణాలు మరియు లెంటిల్ మొక్కలలో (లెన్స్ కులినారిస్) విత్తన కవచ లక్షణం, పరిమాణం అనేవి సహబహిర్గతత్వానికి మంచి ఉదాహరణలు.

- ❖ లెంటిల్ మొక్క (లెన్స్ కులినారిస్) మొక్కలో విత్తన కవచ లక్షణం.
 లెంటిల్ మొక్క విత్తన కవచంలో రెండు విరుద్ధ రకాలు కలవు
1. విత్తన కవచంపై మచ్చలు కలిగినవి $C^S C^S$
 2. విత్తన కవచంపై చుక్కలు కలిగినవి $C^D C^D$
- ❖ మచ్చలు కలిగిన విత్తనాల మొక్కలను ($C^S C^S$), చుక్కలు కలిగిన విత్తనాల $C^D C^D$ మొక్కలతో సంకరణం జరిపినపుడు F_1 మొక్కలలో ($C^S C^D$) విత్తన కవచాలపై మచ్చలు, చుక్కలు రెండూ కనిపిస్తాయి.
- ❖ F_1 తరం మొక్కలలో C^S మరియు C^D యుగ్మ వికల్పాలు రెండూ కూడా వాటి లక్షణాన్ని సమానంగా, స్వతంత్రంగా ప్రదర్శిస్తాయి. దీనినే సహబహిర్గతత్వం అంటారు.

F_1 మొక్కలను ఆత్మపరాగ సంపర్కం జరిపినపుడు F_2 తరం మొక్కలలో విత్తన కవచ లక్షణాలు ఈ క్రింది విధంగా ఉండును.

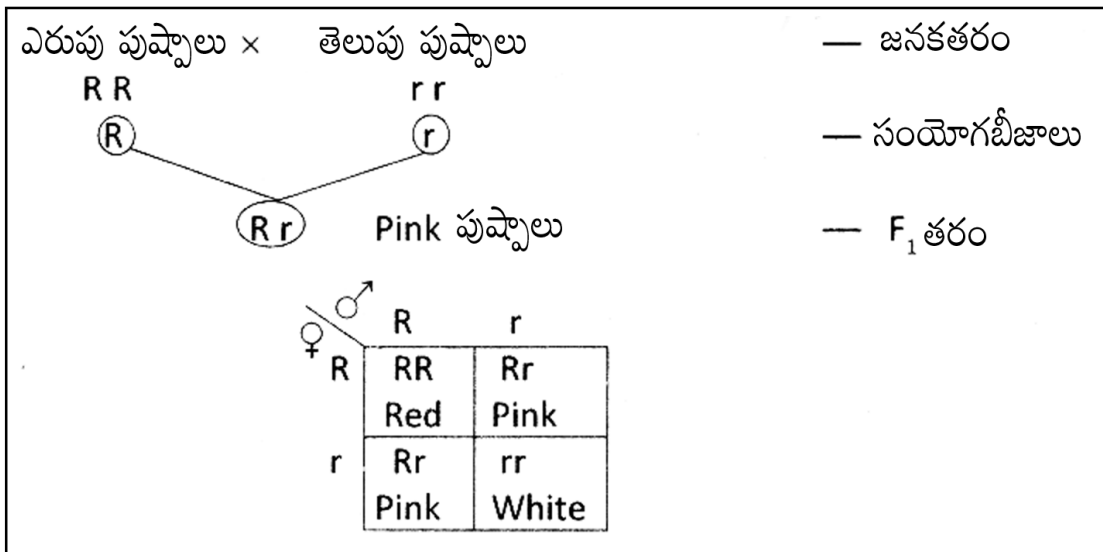


F₂ తరం దృశ్యరూప నిష్పత్తి - 1:2:1

F₂ తరం జన్యరూప నిష్పత్తి - 1:2:1

6. ఉదాహరణ ద్వారా అసంపూర్ణ బహిర్గతత్వాన్ని వివరించండి.

- జ. ❖ డాగ్ ఫ్లవర్ (స్విట్జర్లాండ్ లోని ఆంటోనెస్ జాతి) మొక్కలోని పుష్పం రంగు అనువంశికత అసంపూర్ణ బహిర్గతత్వాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి ఒక మంచి ఉదాహరణ.
- ❖ సమయుగ్మజ ఎరుపు పుష్పాలు గల (RR) మొక్కను సమయుగ్మజ తెలుపు పుష్పాలు (rr) గల మొక్కతో సంకరణ జరిపినపుడు F₁ తరంలో (Rr) గులాబి (pink) రంగు పుష్పాలు గల మొక్కలు ఏర్పడ్డాయి.
- ❖ F₁ మొక్కలను స్వపరాగసంపర్కం జరిపినపుడు 1 (RR) ఎరుపు : 2 (Rr) గులాబి : 2 (rr) తెలుపు నిష్పత్తిలో F₂ మొక్కలు ఏర్పడినవి.
- ❖ దీనికి కారణం R కారకం, r కారకంపై సంపూర్ణ బహిర్గతత్వాన్ని చూపించదు.
- ❖ కాబట్టి F₂ తరంలో దృశ్యరూప, జన్యరూప నిష్పత్తులు ఒకే విధంగా 1 : 2: 1 గా ఉంటాయి.



7. క్రోమోసోమ్ మరియు జన్యు ఉత్పరివర్తనాలను క్లుప్తంగా వివరించండి.

జ. ఉత్పరివర్తనాలను హ్యూగోడివిస్ అనే శాస్త్రవేత్త మొదటిసారిగా ఈనోథేరా లామార్కియానా మొక్కలలో గుర్తించారు.

ఉత్పరివర్తనాలు ప్రధానంగా రెండు రకాలు : 1. క్రోమోసోమ్ ఉత్పరివర్తనాలు 2. జన్యు ఉత్పరివర్తనాలు

1. క్రోమోసోమ్ ఉత్పరివర్తనాలు : ఒక జీవి యొక్క క్రోమోసోమ్ల సంఖ్యలో గాని, వాటి నిర్మాణంలో కాని మార్పుల మూలంగా ఉత్పరివర్తనాలు జరుగును. ఇటువంటి ఉత్పరివర్తనాలను క్రోమోసోమ్ ఉత్పరివర్తనాలు అంటారు.

i. క్రోమోసోమ్ నిర్మాణంలో మార్పులు కలుగుట వల్ల కలిగే ఉత్పరివర్తనాలు.

ఎ) లోపాలు (Deletions) : క్రోమోసోమ్లో కొంత భాగం కోల్పోవుట.

బి) ద్విగుణీకరణ (Duplication) : క్రోమోసోమ్లో కొంతభాగం ద్విగుణీకరణ చెందుట.

సి) విలోమాలు (Inversions) : క్రోమోసోమ్ కొంత భాగం విరిగిపోయి, మరల వ్యతిరేక క్రమంలో అదే క్రోమోసోమ్పైకి అతుకుట.

డి) స్థానాంతరణ (Transitions) : ఒక క్రోమోసోమ్లో కొంత భాగం విరిగి వేరొక అసమాంతరయుత క్రోమోసోమ్పై అతుకుట.

ii. క్రోమోసోమ్ల సంఖ్యలో కలిగే మార్పుల మూలంగా కలిగే ఉత్పరివర్తనాలు.

ఎ) యుష్లాయిడి : క్రోమోసోమ్ సెట్స్లో మార్పులు కలుగుట. ఇది ఈ క్రింది విధంగా ఉండును.

మోనోష్లాయిడి (x) : ఒక సెట్ క్రోమోసోమ్లను కలిగి ఉండుట (one genome)

డిప్లాయిడి (2x) : రెండు సెట్స్ క్రోమోసోమ్స్ను కలిగి ఉండుట (two genomes)

ట్రీప్లాయిడి (3x) : మూడు సెట్స్ క్రోమోసోమ్స్ను కలిగి ఉండుట (Three genomes)

టెట్రాప్లాయిడి (4x) : నాలుగు సెట్స్ క్రోమోసోమ్స్ను కలిగి ఉండుట (Four genomes)

పాలిప్లాయిడి (4x) : ఒక జీవిలో రెండు కన్నా ఎక్కువ సెట్స్ క్రోమోసోమ్స్ను కలిగి ఉండుట (i.e. ట్రీప్లాయిడి టెట్రాప్లాయిడి, పెంటాప్లాయిడి, హెక్సాప్లాయిడి మొదలైనవి.)

బి) అనూష్లాయిడి : సాధారణ క్రోమోసోమ్ల సంఖ్యకు ఒకటి లేదా రెండు క్రోమోసోమ్లు ఎక్కువగా ఉండుట లేదా ఒకటి లేదా రెండు క్రోమోసోమ్లు తక్కువగా ఉండుట.

ఉదా : మోనోసోమ్ = $2n - 1$

నల్లసోమి = $2n - 2$

ట్రైసోమి = $2n + 1$

టెట్రాసోమి = $2n + 2$

2. జన్యు ఉత్పరివర్తనాలు లేదా బిందు ఉత్పరివర్తనాలు : జన్యువు యొక్క రసాయనిక నిర్మాణంలో మార్పు కలుగుట మూలంగా కలిగే ఉత్పరివర్తనాలను జన్యుఉత్పరివర్తనాలు అందురు. క్రియాత్మక జన్యువులో (DNAలో) ఒకటి లేదా ఒక జత న్యూక్లియోటైడ్స్ నిర్మాణంలో మార్పుల వల్ల ఇది జరగవచ్చు.

ఉదా : సికెల్ సెల్ అనీమియా.

ఉత్పత్తివర్తనాల ప్రాముఖ్యత :

- ❖ ఉత్పత్తివర్తనాలు ఒక జనాభాలో అత్యధిక వైవిధ్యశీలతను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
- ❖ ప్రజనన కర్త ఈ వైవిధ్యశీలతను ఉపయోగించి నిశితవరణం, సంకరణం పద్ధతుల ద్వారా మేలైన, వాంఛనీయ లక్షణాలు గల పంటమొక్కల రకాలను పొందుతాడు.

8. పృథక్కరణ సిద్ధాంతం మరియు స్వతంత్ర వ్యూహాన సిద్ధాంతాలను నిర్వచించండి.

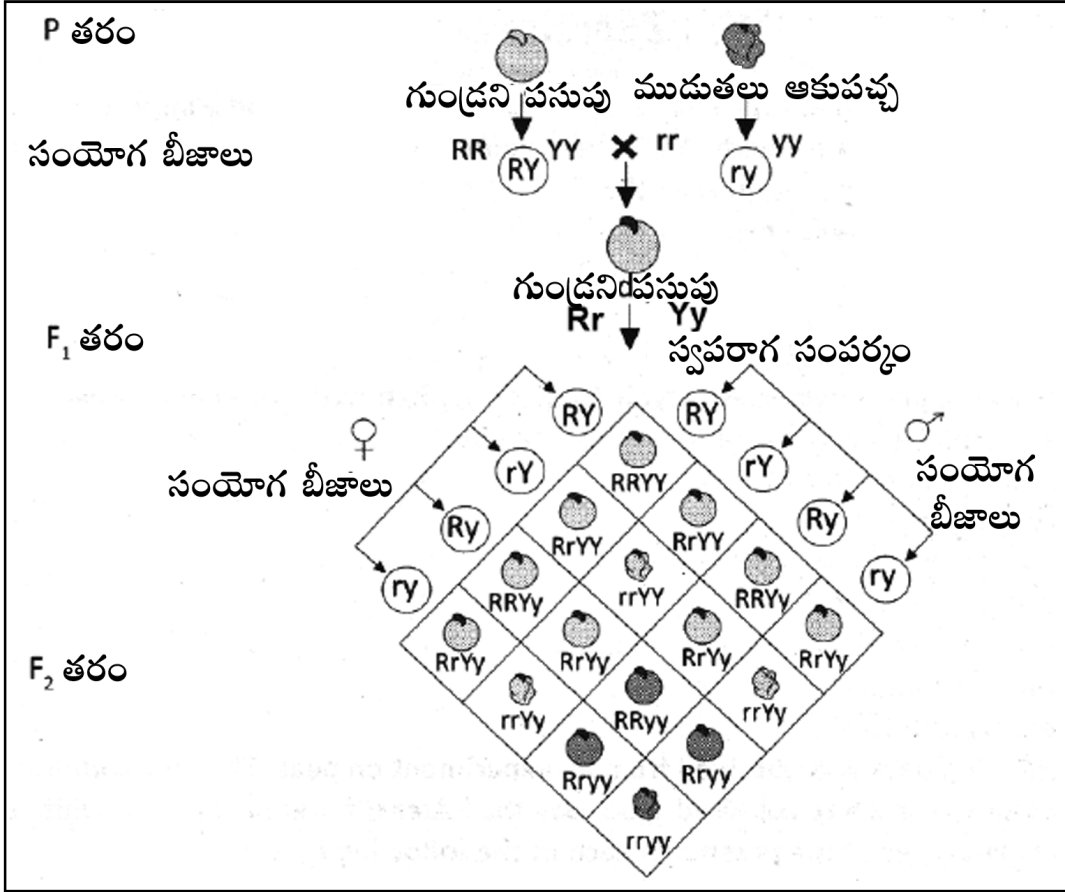
జ. పృథక్కరణ సిద్ధాంతం : ఒక జన్యపు యొక్క రెండు యుగ్మవికల్పాలు కలిసి విషమయుగ్మజ స్థితిలో ఉన్నప్పుడు అవి ఎప్పుడూ కలిసిపోవు లేదా మిశ్రితం చెందవు. అవి క్షయకరణ చెందునపుడు కాని సంయోగబీజాలు ఏర్పడేటప్పుడు కాని పృథక్కరణ చెందుతాయి. కాబట్టి ప్రతి క్షయకరణ ఉత్పన్నము (సంయోగబీజం)లో ఒక ఒక యుగ్మవికల్పము ఉంటుంది.

స్వతంత్ర వ్యూహాన సిద్ధాంతం : మెండల్ తన ద్విసంకర సంకరణం (రెండు జతల భిన్న లక్షణాలు గల రెండు మొక్కల మధ్య సంకరణం) ఆధారంగా ఈ సిద్ధాంతం ప్రతిపాదించాడు. దీని ప్రకారం ఒక సంకరంలో రెండు జతల లక్షణాలు కలిసి ఉన్నప్పుడు ఒక జత లక్షణాలు మరొక జతల లక్షణాలతో సంబంధం లేకుండా స్వతంత్రంగా పృథక్కరణ చెందుతాయి.

టీర్స్ సమాధాన ప్రశ్నలు (8 మార్కులు)

1. పరస్పర విరుద్ధ విత్తన ఆకారం మరియు విత్తన రంగు అనే రెండు పరస్పర విరుద్ధ లక్షణాలు తీసుకుని పున్నెట్ చదరపు గళ్ళ పటం ఆధారంగా ద్విసంకరణ సంకరణను వివరించండి.

- జ. ❖ రెండు లక్షణాలలో భేదం కలిగి ఉన్న జనక మొక్కల మధ్య జరిపే సంకరణాన్ని ద్విసంకర సంకరణం అంటారు.
- ❖ బఠాని మొక్కలో పసుపు రంగు (YY) విత్తనాలు బహిర్గత లక్షణం, ఆకుపచ్చ విత్తనాలు (yy) అంతర్గత లక్షణం అదే విధంగా విత్తనాలు గుండ్రగా ఉండుట (RR) బహిర్గత లక్షణం, విత్తనాలు ముడతలుగా ఉండుట (rr) అంతర్గత లక్షణం
- ❖ గుండ్రని, పసుపు రంగు విత్తనాలు కలిగిన జనక మొక్కల జన్యరూపం RRYy.
- ❖ ముడతలు, ఆకుపచ్చ రంగు విత్తనాలు కలిగిన జనక మొక్కల జన్యరూపం rr yy.
- ❖ గుండ్రని, పసుపు రంగు (RRYy) విత్తనాలు కలిగిన మొక్కలకు ముడతలు, ఆకుపచ్చరంగు (rryy) విత్తనాలు కలిగిన మొక్కలతో సంకరణం జరిపినపుడు F₁ తరం మొక్కలు అన్ని కూడా గుండ్రని ఆకుపచ్చని విత్తనాలు (RrYy) కలిగి ఉంటాయి.
- ❖ F₁ మొక్కలను ఆత్మపరాగ సంపర్కం చెందించి F₂ తరం మొక్కలను పొందవచ్చు.
- ❖ F₁ మొక్కలు 4 రకాల సంయోగబీజాలు ఏర్పడును. RY Ry rY ry
- ❖ ఈ సంయోగబీజాలు కలయిక, F₂ మొక్కల దృశ్యరూప జన్యరూపం ఏ విధంగా ఉంటాయో ఈ క్రింది పట్టికలో చూపబడినది.



- ❖ F₂ తరం మొక్కలలో 3/4 (12/16) పసుపు విత్తనాలు, 1/4 (4/16) ఆకుపచ్చ విత్తనాలు కలిగి ఉండును. అదే విధంగా 3/4 (12/16) గుండ్రని విత్తనాలు 1/4 (4/16) ముడతలు కలిగిన విత్తనాలు ఉంటాయి.
- ❖ అనగా F₂ తరం మొక్కలలో
 - గుండ్రని పసుపు విత్తనాలు కలిగినవి మొత్తం = 9
 - గుండ్రని, ఆకుపచ్చ విత్తనాలు కలిగినవి = 3
 - ముడతలు, పసుపు విత్తనాలు కలిగినవి = 3
 - ముడతలు, ఆకుపచ్చ విత్తనాలు కలిగినవి = 1
- ❖ F₂ తరం మొక్కల దృశ్యరూప నిష్పత్తి 9:3:3:1

అణుస్థాయి ఆధారిత అనువంశికత్వం

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. యూక్రోమాటిన్, హెటిరోక్రోమాటిన్ కు ఉన్న భేదాన్ని తెలపండి. అనులేఖనం రీత్యా ఏది క్రియాత్మకంగా ఉంటుంది.

యూక్రోమాటిన్	హెటిరోక్రోమాటిన్
1. ఇది కేంద్రకంలో వదులుగా ఉండే క్రోమాటిన్.	1. ఇది కేంద్రకంలో దట్టంగా అమరి ఉండే క్రోమాటిన్
2. అభిరంజనానికి గురిచేసినపుడు తక్కువ వర్ణద్రవ్యాన్ని గ్రహిస్తుంది.	2. అభిరంజన చర్యలో ఎక్కువ వర్ణద్రవ్యాన్ని గ్రహిస్తుంది.

❖ అనులేఖనం రీత్యా యూక్రోమాటిన్ క్రియాత్మకంగా ఉంటుంది.

2. DNA జన్యుపదార్థం అని ఎవరు ఋజువు చేశారు? ఏ జీవిపై తమ నిర్ధారణ పరీక్షలను కొనసాగించారు?

- ❖ ఆల్ఫ్రెడ్ హెర్షి మరియు మార్షాచేజ్
- ❖ బాక్టీరియోఫాజ్

3. DNA పాలిమరేజ్ విధి ఏమిటి?

- ❖ DNA ప్రతికృతికి అవసరమైన ఎన్జైమ్ల సమితిలో DNA పాలిమరేజ్ ప్రధాన ఎన్జైమ్.
- ❖ ఇది DNA మూస ఫలకాన్ని వినియోగించి, డీఆక్సీ రైబో న్యూక్లియోటైడ్ల పుంజీకరణను 5' → 3' దిశలో ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

4. న్యూక్లియోటైడ్ లో గల అనుఘటకాలు ఏవి?

- ❖ (ఎ) నత్రజని క్షారము (బి) పెంటోజ్ చక్కెర (సి) ఫాస్ఫేట్ సముదాయం.

5. అనులేఖనం ప్రమాణంలో DNA లో గల న్యూక్లియోటైడ్ల వరుస క్రమం 3' నుండి 5' కొనకు కింద తెల్పబడింది. 5' AATGCAGCTATTAGG-3' పై న్యూక్లియోటైడ్ల వరుస క్రమానికి

- ఎ) సంపూరక పోచ (బి) రాయబారి RNA లోని న్యూక్లియోటైడ్ల వరుస క్రమాన్ని రాయండి.
- ❖ (ఎ) 3' - TTACGTCGATAATCC - 5' DNA సంపూరకపోచ
- ❖ (బి) 3' UUACGUCGAUAAUCC 5' mRNA పొందును.

6. RNA జన్యు పదార్థంగా ఉన్న ఏవైనా మూడు రకాల వైరస్ల పేర్లను తెలపండి?

- ❖ ఎ) టాబాకో మొజాయిక్ వైరస్
- ❖ బి) QB బాక్టీరియోఫేజ్
- ❖ సి) HIV

7. అనులేఖనం ప్రమాణంలో గల అనుఘటకాలు ఏవి?

- ❖ ప్రమోటర్
- ❖ నిర్మాణాత్మక జన్యువు
- ❖ టెర్మినేటర్

8. ఎక్సాన్లు, ఇన్ట్రాన్లకు గలభేదం ఏమిటి?

- జ. 1) ఎక్సాన్లు : సంకేతపు అనుక్రమాలు లేదా వ్యక్తమయ్యే అనుక్రమాలను ఎక్సాన్లు అందురు. ఇవి పరిపక్వ / Processed RNA లో కన్పిస్తాయి.
- 2) ఇన్ట్రాన్లు : ఎక్సాన్ల మధ్య అంతరాయాలుగా ఇన్ట్రాన్లు ఉంటాయి. ఇవి పరిపక్వ RNA (Processed RNA) లో కన్పించవు.

9. కాపింగ్, టైలింగ్ అంటే ఏమిటో తెలపండి.

జ. **కాపింగ్ :** hn-RNA యొక్క 5' కొనకు అసాధారణ న్యూక్లియోటైడ్ (మిథైల్ గ్యానోసైన్ ట్రిఫాస్ఫేట్)ను చేర్చబడటాన్ని కాపింగ్ అంటారు.

పాలి అడినలైజేషన్ (టైలింగ్) : hn-RNA యొక్క 3' కొనకు 200-300 అడినైలేట్ అవశేషాలు స్వతంత్రంగా చేర్చబడటాన్ని టైలింగ్ అందురు.

10. బిందు ఉత్పరివర్తనం అంటే ఏమిటి? ఉదాహరణలతో తెలపండి.

- జ. DNA లోని ఒక బిందువు వద్ద అనగా ఒకటి లేదా ఒక జత న్యూక్లియోటైడ్స్ వద్ద మార్పులు సంభవిస్తే దానిని బిందు ఉత్పరివర్తనాలు అందురు.
- ఉదా : సికెల్సెల్ అనిమియా.

11. tRNA ను ఆవేశితం చేయడం అంటే ఏమిటి?

జ. ATP సమక్షంలో ఉత్తేజితమైన అమైనోఆమ్లాలు సంబంధిత tRNA తో అనుసంధానం కావడాన్ని tRNA ఆవేశితం అందురు.

12. “AUG” సంకేతం విధి ఏమిటి?

- జ. ❖ AUG సంకేతం ద్వంద్వ ప్రక్రియలను నిర్వర్తిస్తుంది.
- ❖ ఇది ప్రారంభ సంకేతంగాను మరియు మిథియోనిన్ అనే అమైనో ఆమ్లాంకు త్రిక సంకేతంగా పని చేస్తుంది.

13. ఆపుదల సంకేతం అంటే ఏమిటి? వాటి సంకేతాలను రాయండి.

- జ. ❖ ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో పాలిపెప్టైడ్ గొలుసు తయారీ అంతమవడానికి నిర్దేశించబడిన కోడాన్లను ఆపుదల సంకేతం అంటారు.
- ❖ ఇవి మూడు ఉంటాయి. UAA, UAG, UGA ఈ కోడాన్లు ఏ అమైనో ఆమ్లానికీ సంకేతాలుగా పనిచేయవు.

14. DNA అణువులో మూస ఫలకానికి, సంకేతపు పోచకు ఉన్న భేదమేమిటి?

మూస ఫలకము	సంకేతపు పోచ
1. ఇది ప్రతికృతి చెందే DNA లో 3'-5' ధ్రువత్వం గల పోచ. దీనినే అనులేఖన పోచ అందురు.	1. ఇది DNA లో 5'-3' ధ్రువత్వం గల పోచ. ఈ పోచలో RNA లో ఉన్న అనుక్రమం ఉంటుంది. ఇది అనులేఖనంలో స్థానాంతరణ చెందుతుంది. దీనినే సంకేతపు పోచ అంటారు.

15. DNAకి, RNAకి మధ్యగల ఏవైనా రెండు రసాయనిక భేదాలను రాయండి.

DNA	RNA
1) డీ ఆక్సీరైబోస్ చక్కెర ఉంటుంది.	1) రైబోస్ చక్కెర ఉంటుంది.
2) థయమిన్ అనే నత్రజనిక్షారం ఉంటుంది.	2) థయమిన్ కు బదులుగా యురాసిల్ అనే నత్రజనిక్షారం ఉంటుంది.
3) ద్వంద్వ పోచల నిర్మాణం	3) ఏక పోచ నిర్మాణం.

16. DNA అణువులో థయమిన్ 30% ఉన్నట్లయితే, మిగిలిన నత్రజని క్షారాల శాతాన్ని రాయండి?

జ. ఈ DNA అణువులో అడినైన్ (A) 30%, గ్వానైన్ (G) 20%, సైటోసిన్ (C) 20% ఉంటాయి.

17. అడినైన్ 18%, గ్వానైన్ 30%, సైటోసిన్ 42%, యూరాసిల్ 10% అయినట్లయితే ఇది ఏరకమైన కేంద్రకామ్లమో తెల్పి, అందులో పోచల సంఖ్యను తెలపండి?

- జ. ❖ ఇచ్చిన సమస్యలో యూరాసిల్ ఉంది. కనుక ఈ కేంద్రకామ్లం RNA.
❖ ఏకపోచ RNA.

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

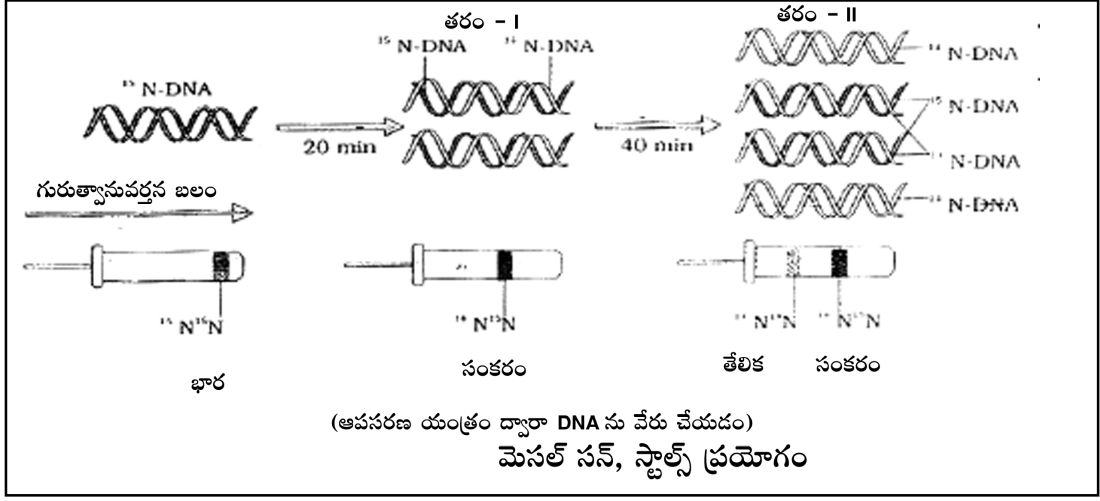
1. గ్రిఫిత్ పరిశోధనలలోని పరివర్తనను నిర్వచించండి. DNA ను జన్యుపదార్థంగా గుర్తించడానికి ఇది ఏ విధంగా ఉపయోగపడిందో వివరించండి.

- జ. ❖ జన్యుపరివర్తన అనగా నగ్న DNA ఖండితాలను పరిసర వాతావరణం నుంచి స్వీకరించి గ్రహీత కణంలో దాని జన్యు సమాచారం వ్యక్తమవడం. అంటే ఇప్పుడు గ్రహీత కణం అంతకు ముందు లేని లక్షణాన్ని పొందడం జరుగుతుంది.
- ❖ ఫ్రెడరిక్ గ్రిఫిత్ 1928లో స్ట్రెప్టోకోకస్ నియోనియేతో ప్రయోగాలు జరిపి బాక్టీరియోలో జరిగే జన్యుపరివర్తనను కనుగొన్నాడు.
- ❖ స్ట్రెప్టోకోకస్ నియోనియే బాక్టీరియాలను వర్ధనపాత్రలో పెంచినపుడు రెండు రకాల బాక్టీరియాలను గుర్తించారు. అవి.
- 1) S - విభేదం (నునుపురకం) - విషపూరితం లేదా తీవ్రరకం.
 - 2) R - విభేదం (గరుకురకం) - విషరహితం లేదా తీవ్రరహితం.
- ❖ గ్రిఫిత్ 4 దశలలో తన ప్రయోగాలు నిర్వహించాడు.
1. S - విభేదం బాక్టీరియాను ఎలుకలోకి ఇంజెక్ట్ చేసినపుడు ఎలుక మరణించింది.
 2. R - విభేదం బాక్టీరియాను ఎలుకలోకి ఇంజెక్ట్ చేసినపుడు ఎలుక జీవించింది.
 3. వేడి చేసి చంపబడిన S - విభేదం బాక్టీరియాను ఇంజెక్ట్ చేసినపుడు ఎలుక సజీవంగా ఉంది.
 4. వేడి చేసిన చంపబడిన S - విభేదం మరియు R - విభేదం బాక్టీరియాను ఎలుకలోకి ఇంజెక్ట్ చేసినపుడు ఎలుకకు వ్యాధి సోకి మరణించింది.
- ❖ వేడి చేసి చంపిన S - విభేదం బాక్టీరియాను, R - విభేదం ఉన్న బాక్టీరియాలతో కలిపినపుడు R - విభేదం ఉన్న బాక్టీరియాయమ్ కణం చుట్టూ పాలిశాకరైడ్లతో నిర్మితమైన నునుపు శ్లేష్మ తొడుగును S-విభేదం ఉన్న బాక్టీరియమ్ ఉత్పత్తి చేయటం వల్ల R - విభేదం బాక్టీరియా విషపూరితం లేదా తీవ్రరకం బాక్టీరియమ్ గా పరివర్తన చెందిందని గుర్తించారు.
- ❖ ఇలా R - విభేదం బాక్టీరియమ్ లో జరిగిన పరివర్తనం మార్పుకు ఒక రకమైన జన్యుపదార్థం ఒక బాక్టీరియమ్ నుంచి మరొక బాక్టీరియమ్ కు రవాణా జరిగినందని గ్రిఫిత్ తీర్మానించెను.

2. మెసల్సన్, స్టాల్ ప్రయోగంలో నైట్రోజన్ యొక్క భార ఐసోటోప్ ప్రాధాన్యత ఏది?

- జ. ❖ మాథ్యూమెసల్సన్, ఫ్రాంక్లిన్ స్టాల్ లు ఇ.కోలై మీద పరిశోధన చేసి DNA ప్రతికృతి అర్ధసంరక్షక విధానంలో జరుగుతుందని నిరూపించారు.
- ❖ ఇ.కోలైను $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ (^{15}N అనేది నైట్రోజన్ యొక్క భార ఐసోటోప్) మాత్రమే నత్రజని పోషకంగా గల యాసకంలో అనేక తరాలు వర్ధనం చేశారు.
- ❖ దీని ఫలితంగా కొత్తగా సంశ్లేషణ చెందిన DNA లో ^{15}N చేర్చబడినది.
- ❖ సాధారణ DNA నుండి భార DNA అణువులను సీసియం క్లోరైడ్ (CsCl) సాంద్రత ప్రవణత ద్వారా గుర్తించవచ్చు.
- ❖ ఇప్పుడు ఈ కణాలను $^{14}\text{NH}_4\text{Cl}$ గల యాసకంలోకి మార్చి, కణాలు ద్విగుణీకరణం చెందే సమయంలో

నిర్దిష్ట కాలాలలో సమూహాలను స్వీకరించి వాటి నుండి DNA ను వేరు చేశారు. వేర్వేరుగా ఈ సమూహాలలోని DNA సాంద్రతలను CsCl ప్రవణతపై ఆధారపడి కనుగొన్నారు.



- ❖ ^{15}N నుండి ^{14}N యానకానికి బదిలీ చేయబడిన వర్ధనంలో, ఒక తరం తరువాత ఏర్పడ్డ కణాలలోని DNA (అనగా 20 ని॥ తర్వాత) సంకర లేదా మధ్యస్థ సాంద్రతను ప్రదర్శిస్తుంది.
- ❖ వర్ధనంలో రెండోతరం నుంచి వేరుచేసిన DNA (40 ని॥ తరువాత 11వ తరం) సంకర, తేలిక వర్ధం DNA లను సమపాళ్ళలో చూపుతుంది.

3. ఒక క్షారంలో జరిగిన ఉత్పరివర్తన వల్ల జన్యుచర్యలో లోపంగాని, అదనపు చర్యకాని జరగదు. ఈ వ్యాఖ్య సరియైనదేనా? మీ సమాధానాన్ని సరియైన రీతిలో వివరించండి.

- జ. ❖ ఈ వ్యాఖ్య సరైనది కాదు. ఎందుకనగా.
- ❖ ఒక క్షారంలో జరిగిన ఉత్పరివర్తన వల్ల జన్యువు విధులను పొందుట లేక కోల్పోవుట జరుగుతుంది.
 - ❖ మానవుని హిమోగ్లోబిన్ ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ సమయంలో, గ్లోబిన్ శృంఖలం సంశ్లేషణకు అవసరమగు నియంత్రణ జన్యువులో, ఒక జత న్యూక్లియోటైడ్ల మార్పు వల్ల, నిర్దిష్ట అమైనో ఆమ్లం అయిన “గ్లూటమేట్” స్థానంలో వాలిన్ చేరడం వల్ల ఉత్పరివర్తనాలు సంభవించి “సికెలోసెల్ అనిమియా” అనే వ్యాధి వస్తుంది.

4. కణాలలో ఎన్ని రకాల RNA పాలిమరేజ్లు ఉంటాయి. వాటి పేర్లు, విధులను వివరించండి.

- జ. కణాల కేంద్రకంలో మూడు రకాల RNA పాలిమరేజ్లు ఉంటాయి. అవి.
- ❖ RNA పాలిమరేజ్ - I అనులేఖనం ద్వారా r-RNA (28s, 18s మరియు 5.8s)
 - ❖ RNA పాలిమరేజ్ - II పూర్వగామి m-RNA అనులేఖనం ద్వారా విషమజాతీయ కేంద్రక RNA (hn-RNA)
 - ❖ RNA పాలిమరేజ్ - III అనులేఖనం ద్వారా t-RNA, 5sr RNA మరియు Sn - RNA

5. జన్యు సంకేతం విశ్లేషణలో జార్జ్ గామెట్, H.G. భౌరానా, మార్సల్ నెరెన్బర్గ్ల కృషిని వివరించండి.

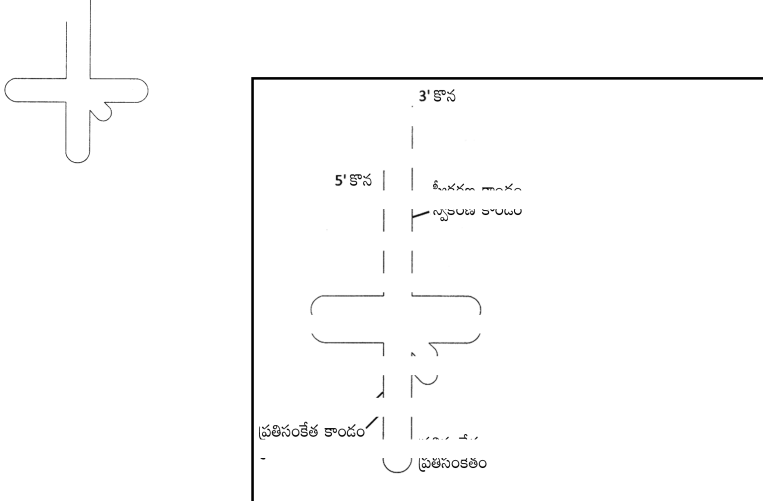
- జ. ❖ DNA లోని నాలుగు క్షారాలు, ఇరవై రకాల అమైనో ఆమ్లాలకు సంకేతాలను సమకూర్చాలని జార్జ్ గామెట్ అనే భౌతిక శాస్త్రవేత్త త్రిక సంకేతాన్ని ప్రతిపాదించాడు. 20 అమైనో ఆమ్లాలలో ప్రతిదానికి మూడు న్యూక్లియోటైడ్లతో కూడిన సంకేతం ఉండాలని ఆయన ప్రతిపాదన. నిజానికి ఇది ఒక గొప్ప ఆవిష్కరణ. ఎందుకంటే విభిన్న కలయికల వల్ల $4^3(4 \times 4 \times 4)$ 64 త్రిక సంకేతాలు, అనగా అవసరానికి మించి ఏర్పడతాయి.

- ❖ హార గోవింద ఖోరానా అభివృద్ధి పరచిన రసాయన పద్ధతి నిర్దిష్ట సంయోజనాలు ఉన్న RNA అణువులను (UUU హోమోపాలిమర్లు మరియు UUU, CCA వంటి కోపాలిమర్లు) సృష్టించడంలో ముఖ్యపాత్ర వహించింది.
- ❖ మార్బల్ నెరెన్బర్గ్ ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణను కణరహిత వ్యవస్థలో నిర్వర్తించి, జన్యు సంకేత విశ్లేషణకు కృషి చేసినాడు. పాలి న్యూక్లియోటైడ్ ఫాస్ఫారిలేజ్ కనుగొనుట కూడా జన్యు సంకేత విశ్లేషణకు దోహదపడింది.

6. tRNA ద్వితీయ నిర్మాణానికి చెందిన పటంలోని కింద పేర్కొన్న భాగాల స్థానాలను గుర్తించండి.

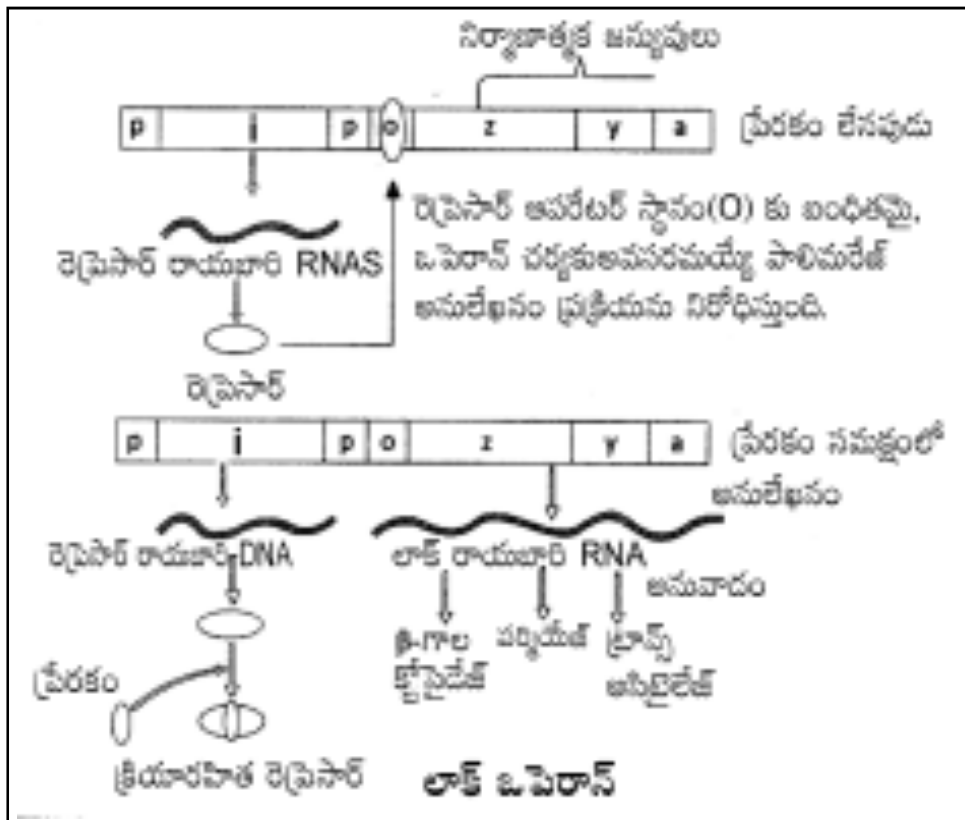
- ఎ) ప్రతిసంకేతం బి) స్వీకరణకాండం సి) ప్రతిసంకేత కాండం
డి) 5' కొన ఇ) 3' కొన

జ.



7. లాక్ ఒపెరాన్ నమూనా / పటాన్ని గీయండి.

జ.



8. DNA, RNA ల మధ్య తేడాలను తెలపండి.

జ.

DNA	RNA
1. ఇది ద్వంద్వ పోచల న్యూక్లియోటైడ్లతో నిర్మితమై ఉంటుంది.	1. ఇది ఒకే పోచ న్యూక్లియోటైడ్లతో నిర్మితమై ఉంటుంది.
2. ఇందులో డీ ఆక్సిరైబోస్ చెక్కర ఉంటుంది.	2. ఇందులో రైబోస్ చెక్కర ఉంటుంది.
3. ఇందులో థయమిన్, సైటోసిన్లు పిరమిడిన్ లుగా ఉంటాయి.	3. ఇందులో యూరాసిల్, సైటోసిన్లు, పిరమిడిన్లుగా ఉంటాయి.
4. DNA స్వయం ప్రతికృతిని జరుపుకొంటుంది.	4. RNA స్వయం ప్రతికృతిని జరుపుకోదు.
5. జీవక్రియా పరంగా ఒక రకం DNA ఉంటుంది.	5. జీవక్రియాపరంగా RNA 3 రకాలు.
6. ప్రధానంగా కేంద్రకంలో కొద్ది మొత్తంలో హరితరేణువు మరియు mt లలో ఉంటుంది.	6. ప్రధానంగా కణద్రవ్యంలో మరియు కొద్దిగా కేంద్రకంలో ఉంటుంది.

9. జన్యు సంకేతంలోని ప్రధాన లక్షణాలను వివరించండి.

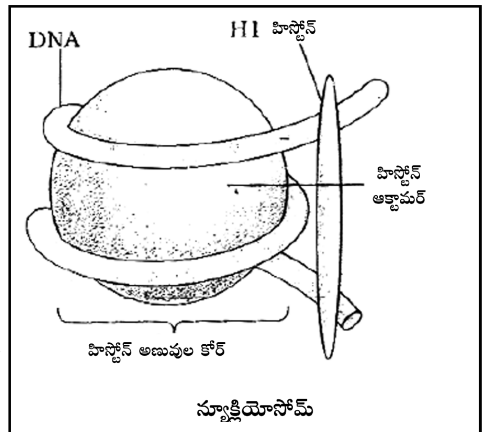
జ.

- ❖ జన్యుసంకేతం త్రికంగా వ్యవహరిస్తుంది. 61 త్రికాలు వివిధ రకాల అమైనో ఆమ్లాలకు (20 రకాల అమైనో ఆమ్లాలకు) త్రిక సంకేతాలుగా వ్యవహరిస్తాయి. 3 రకాల త్రికాలు ఎటువంటి అమైనో ఆమ్లాలకూ త్రిక సంకేతాలుగా వ్యవహరించవు. అందుకే ఈ మూడు త్రికాలను అర్ధరహిత సంకేతాలు అంటారు.
- ❖ జన్యు సంకేతం నిస్సందేహమైంది మరియు విశిష్టమైంది. అనగా ప్రతి త్రికం ఒక నిర్దిష్టమైన అమైనో ఆమ్లానికి త్రిక సంకేతంగా పనిచేస్తుంది. ఎల్లవేళల అదే అమైనో ఆమ్లాన్ని సూచిస్తుంది. దీనిలో ఎటువంటి సందేహం లేదు.
- ❖ కొన్ని అమైనో ఆమ్లాలు ఒకటి కంటే ఎక్కువ సంకేతాలచే సూచించబడతాయి. దీనిని డీ జనరేట్ కోడ్ అంటారు.
- ❖ జన్యు సంకేతం కామా లేని సంకేతావళి అనగా ఒక కోడాన్కు మరొక కోడాన్కు మధ్య కామా లేదా సెమికోలన్ లేదా బిందువుల వంటి ఏ విరామ చిహ్నాలూ ఉండవు.
- ❖ జన్యు సంకేతం సార్వత్రికమైంది. ఉదా : బాక్టీరియంల నుండి మానవుల వరకు సాధారణంగా ప్రతి అమైనో ఆమ్లానికి ఒకే రకమైన జన్యు సంకేతం ఉంటుంది. UUU అనే త్రికం బాక్టీరియంలో, మానవులలో కూడా ఫినైల్ అలనిన్కు సంకేతంగా వ్యవహరిస్తుంది.
- ❖ 'AUG' ప్రారంభ త్రికంగాను మరియు మిథియోనైన్ అనే అమైనో ఆమ్లానికి త్రిక సంకేతంగా పనిచేస్తుంది. అనగా AUG ద్వంద్వ ప్రక్రియలను నిర్వర్తిస్తుంది.

10. న్యూక్లియోసోమ్లను క్లుప్తంగా వివరించండి.

జ.

- ❖ క్రోమాటిన్లో గల పూసల వంటి నిర్మాణాలను న్యూక్లియోసోమ్స్ అందురు.
- ❖ ప్రతి న్యూక్లియోసోమ్లో కోర్, DNA ఉంటాయి.
- ❖ న్యూక్లియోసోమ్లో 200 క్షార జతల పొడవున్న DNA, కోర్ను రెండు సార్లు చుట్టి వుంటుంది.
- ❖ కోర్ భాగంలో 8 హిస్టోన్ ప్రోటీన్స్ ఉంటాయి (హిస్టోన్ ఆక్టామర్).
- ❖ అవి H₂A, H₂B, H₃, H₄ ఇవి ఒక్కొక్కటి రెండు సకళ్ళుగా ఉంటాయి.
- ❖ H₁, హిస్టోన్ అణువు న్యూక్లియోసోమ్కు వెలుపల ఉంటాయి.
- ❖ రెండు న్యూక్లియోసోమ్లను కలుపుతున్న DNA ను లింకర్ DNA అందురు.



జీవసాంకేతికశాస్త్రం సూత్రాలు, ప్రక్రియలు

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

- జీవసాంకేతికశాస్త్రాన్ని నిర్వచించండి.
 - సూక్ష్మజీవులు, వాటికణాలు లేదా కణాంశాలను మానవ సంక్షేమానికి ఉపయోగకరమైన ఉత్పత్తులను పారిశ్రామిక స్థాయిలో ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉపయోగించుకునే సాంకేతిక విధానాన్ని జీవ సాంకేతిక శాస్త్రమందురు.
- అణుకత్తెరలు అంటే ఏమిటి? ఎక్కడ నుంచి లభ్యమవుతాయి?
 - ❖ DNA ను ప్రత్యేక స్థానాల్లో చేదించే లేదా కత్తిరించే రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైమ్లనే అణుకత్తెరలు అంటారు.
 - ❖ ఇవి బాక్టీరియా నుంచి లభిస్తాయి.
- ఏవైన రెండు కృత్రిమంగా పునర్నిర్మించబడ్డ ప్లాస్మిడ్లను తెల్పండి?
 - 1) PBR 322 2) PUC 19, 101
- ECORI అంటే ఏమిటి? అది ఏ విధంగా పనిచేస్తుంది?
 - ❖ ECORI అంటే ఎశ్చరీషియా కోలి RY 13 నుండి వేరు చేయబడ్డ రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైమ్.
 - ❖ ఇది DNA లోని 5' GAATTC 3' ప్రదేశంలోని G - Aల మధ్య కత్తిరిస్తుంది.
- క్లోనింగ్ వాహకాలంటే ఏమిటి? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.
 - విజాతీయ DNA ఖండితాల క్రమాన్ని వృద్ధి చేయడానికి ఉపయోగపడే వాహకాలను క్లోనింగ్ వాహకాలంటారు.
ఉదా : ప్లాస్మిడ్
- పునస్సంయోజక DNA అంటే ఏమిటి?
 - మూలాధార DNA నుంచి చేధించబడిన వాంఛనీయ జన్యువును మరియు చేధించిన వాహక DNA లను లైగేజ్ తో కలుపగా ఏర్పడిన సంకర DNA ని పునః సంయోజక DNA అందురు.
- పాలిన్ డ్రోమిక్ వరుస క్రమమంటే ఏమిటి?
 - ఒక DNA ఖండితంలో రెండు చివరలా సంపూరక సత్రజని క్షారాలు వెనుకకు, ముందుకు చదివినా ఒకేరకంగా ఉండడాన్ని పాలిన్ డ్రోమిక్ వరుసక్రమము అందురు.
- PCR విస్తరిత నామమేమిటి? అది జీవసాంకేతిక పద్ధతుల్లో ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుంది?
 - ❖ PCR అంటే పాలిమరేజ్ చైన్ రియాక్షన్.
 - ❖ ఈ పద్ధతి ఒక వాంఛనీయ జన్యువు (DNA) కు పరస్థానికంగా సుమారు 1 బిలియన్ సకళ్ళు తయారు చేయడానికి ఉపయోగపడుతుంది. దీనికొరకు రెండు జట్ల ప్రైమర్లను మరియు DNA పాలిమరేజ్ ఎన్జైమ్లను వాడతారు.
- డాన్ స్ట్రీమ్ ప్రక్రియ అంటే ఏమిటి?
 - ❖ జీవసంశ్లేషణ దశ ముగిసిన తర్వాత, ఉత్పన్నాన్ని పూర్తయిన ఉత్పన్నంగా మార్కెటింగ్ చేసేముందు వేరుచేయడం, శుద్ధపరచడం అనే ప్రక్రియలకు గురిచేయడాన్ని అనుప్రవాహ ప్రక్రియ (డాన్ స్ట్రీమ్ ప్రక్రియ) అంటారు.

10. అగరోజ్‌జెల్ మీదనున్న DNA ను ఎలా చూడగలుగుతారు?

- ❖ అగరోజ్‌జెల్‌పై వేరు చేయబడ్డ DNA ఖండాలను ఎథిడియం బ్రోమైడ్ అనే యోగికంతో అభిరంజనం జరిపి UV వికిరణానికి గురిచేసినపుడు తేజోవంతమైన నారింజరంగులో DNA ఖండాలను చూడగలము.

11. ఎక్స్‌న్యూక్లియేజ్‌లను, ఎండ్‌న్యూక్లియేజ్‌లను ఎలా విభేదించగలరు?

- ❖ ఎక్స్‌న్యూక్లియేజ్‌లు DNA కొనల వద్ద న్యూక్లియోటైడ్‌లను తొలగిస్తాయి.
- ❖ ఎండ్‌న్యూక్లియేజ్‌లు DNA లోపల నిర్దిష్ట ప్రదేశాలలో (స్థానాల్లో) ఛేదించుతాయి.

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

1. రెస్ట్రిక్షన్ ఎన్‌జైమ్‌ల గురించి క్లుప్తంగా వ్రాయండి.

- ❖ రెస్ట్రిక్షన్ ఎన్‌జైమ్‌లను అణుకత్తెరలు అని కూడా అందురు.
- ❖ వీటిని మొదటి సారిగా నాథన్స్ కనుగొన్నాడు.
- ❖ ఇవి సాధారణంగా బాక్టీరియా నుంచి లభిస్తాయి.
- ❖ మొట్టమొదట వేరు చేసిన రెస్ట్రిక్షన్ ఎండ్‌న్యూక్లియేజ్ Hind II
- ❖ రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైమ్స్ న్యూక్లియేజ్‌లనే పెద్ద తరగతికి చెందినవి. ఇవి 2 రకాలు.
 - (ఎ) ఎక్స్‌న్యూక్లియేజ్‌లు - DNA కొనల న్యూక్లియోటైడ్స్‌ను తొలగించును.
 - (బి) ఎండ్‌న్యూక్లియేజ్‌లు - DNA మధ్య భాగంలో ఛేదించుతాయి.
- ❖ ప్రతి రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైమ్ DNA క్రమాల పొడవును పరిశీలించిన తర్వాతే పనిచేస్తుంది.
- ❖ ప్రతి రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైమ్ DNA లో గల విశిష్ట పాలిన్‌డ్రోమిక్ న్యూక్లియోటైడ్ వరుసక్రమం గుర్తించుటకు తోడ్పడుతుంది.
- ❖ పాలిన్‌డ్రోమిక్ వరుసక్రమాలు అనగా ఏదైనా వరుస క్రమంలో రెండు చివరలా సంపూర్ణ నత్రజని క్షారాలు వెనుకకు, ముందుకు చదివినా ఒకే రకంగా ఉండటం.

5'-GAATTC-3'

3'-CTTAAG-5'
- ❖ సాధారణంగా రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైమ్‌లన్ని ద్విసర్పిల DNA లోని రెండు పోచలలో చేదనను వేర్వేరు ప్రదేశాల్లో జరుపుతాయి. అటువంటి చేదనను స్టాగర్డ్ చేదన అందురు.
- ❖ స్టాగర్డ్ ఛేదన ఫలితంగా DNA లోని ఒక పొగు రెండవ పొగుకంటే కొన్ని నత్రజని క్షారాల కన్నా పొడిగింపు పొంది ఉంటుంది. ఇలాంటి కొనలను అతుక్కునే కొనలు అందురు.
- ❖ ECOR I DNA లోని 5'-GAATTC-3' ప్రదేశంలోని G-A ల మధ్య పనిచేస్తుంది.

ఉదా: ECORI లో E అనగా → ఎశ్చరీషియా (ప్రజాతి)

CO అనగా → కోలై (జాతి)

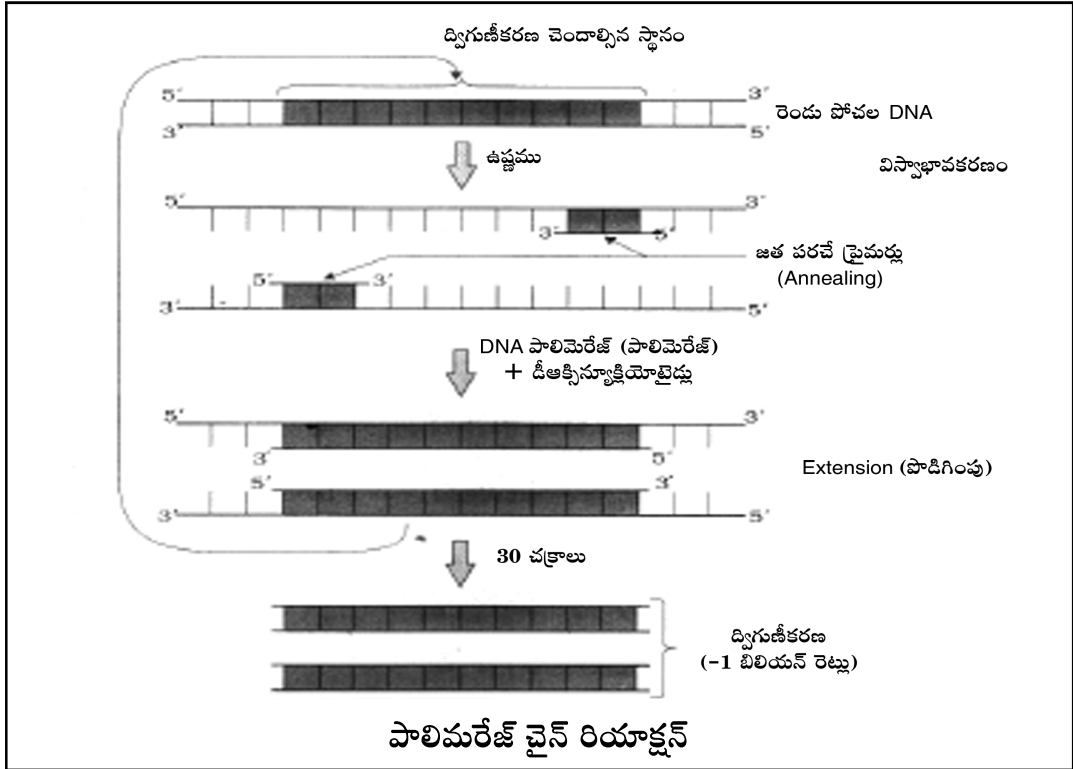
R అనగా → RY 13(రకం)

I అనగా → బాక్టీరియా నుంచి వేరు చేయబడిన ఎంజైమ్ వరుస క్రమ సంఖ్య

2. PCR ఉపయోగించి వాంఛనీయ జన్యువు విస్తరణను గూర్చి రాయండి.

జ. PCR అనగా పాలిమరేజ్ చైన్ రియాక్షన్

- ❖ ఈ విధానం ద్వారా వాంఛనీయ జన్యువు (DNA) నుండి పరస్థానికంగా (ప్రయోగశాలలో) అనేక జన్యునకళ్ళను తయారు చేయవచ్చు.
- ❖ ఈ విధానంలో ఉపయోగపడే సాధనాలు - మూసఫలకం (వాంఛనీయ DNA)
 - ప్రైమర్లు
 - DNA పాలిమరేజ్ ఎంజైమ్
 - డీ ఆక్సిన్యూక్లియోటైడ్స్
- ❖ వాంఛనీయ DNA ను మూసగా చేసుకొని ఇచ్చిన న్యూక్లియోటైడ్స్ తో పాలిమరేజ్ ఎంజైమ్ ప్రైమర్లను పొడిగిస్తూ ఉంటుంది.
- ❖ PCR పద్ధతిని చాలా సార్లు జరిపినపుడు DNA ఖండం ఇంచుమించు 1 బిలియన్ నకళ్ళను తయారు చేస్తుంది.
- ❖ PCR విధానంలో వాడే పాలిమరేజ్ ఎంజైమ్ను టాక్ పాలిమరేజ్ అందురు. ఇది అధిక ఉష్ణంలో కూడా సమర్థవంతంగా పనిచేస్తుంది.



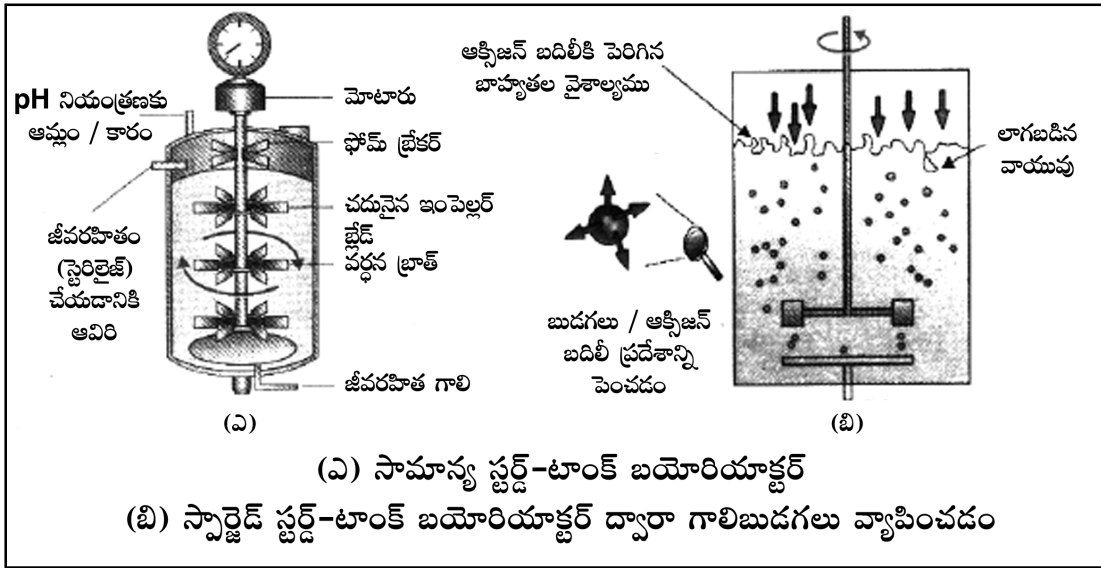
3. బయోరియాక్టర్ అంటే ఏమిటి? స్ట్రెంగ్ రకం బయోరియాక్టర్ను క్లుప్తంగా వివరించండి.

జ. సూక్ష్మజీవులు, వృక్ష, జంతు కణాల వర్ధనాలను ఎక్కువ ఘనపరిమాణంలో పొందే పెద్ద పాత్రనే బయోరియాక్టర్ అందురు.

- ❖ దీనిలో ముడి పదార్థాలను విశిష్ట ఉత్పన్నాలు, వైయూక్తిక ఎంజైమ్స్ గా మార్చవచ్చును.
- ❖ బయోరియాక్టర్ ద్వారా వివిధ రకాల ఉత్పన్నాలను అవిచ్ఛిన్నంగా పొందవచ్చు.
- ❖ ఈ విధమైన వర్ధన పద్ధతి వల్ల అధిక జీవద్రవ్యరాశితో వాంఛనీయ ప్రోటీన్ల దిగుబడి ఉంటుంది.
- ❖ భారీ ఎత్తున ప్రోటీన్లను, ఎంజైమ్లను తయారు చేయడానికి బయోరియాక్టర్లను వాడాల్సి ఉంటుంది.
- ❖ ఒక వాంఛనీయ ఉత్పన్నాన్ని పొందడానికి కావాలిసిన యుక్తతమ పెరుగుదల పరిస్థితులను (ఉష్ణోగ్రత, PH, ఆక్సిజన్) బయోరియాక్టర్ కల్పిస్తుంది.

స్ట్రింగ్ రకం బయోరియాక్టర్ :

- ❖ ఇది సామాన్యంగా స్థూపాకారంలో లేదా వక్రమైన పీఠభాగం కలిగి రియాక్టర్లో ఉండే పదార్థాలను కలుపుతూ ఉండే విధంగా ఉంటుంది.
- ❖ బయోరియాక్టర్ అంతటా కలుపుతూ ఉండటమే కాకుండా ఆక్సిజన్ అంతటా లభ్యమయ్యేట్లు స్ట్రింగ్ సహాయపడుతుంది.
- ❖ ప్రత్యామ్నాయంగా గాలి బుడగలు రియాక్టర్లో ప్రవేశ పెట్టవచ్చు.
- ❖ ఇంకా దీనిలో చిన్న పరిమాణాల్లో వర్ధనాన్ని నియమిత కాలాల్లో తీసే విధంగా ఒక అజిటేటర్ పద్ధతి, ఆక్సిజన్ విడుదల చేసే విధానం, ఒక ఫోమ్ నియంత్రణ విధానం, ఉష్ణోగ్రత నియంత్రణ విధానం, PH నియంత్రణ విధానం, నమూనా ఆశ్రయాలను బయోరియాక్టర్ కలిగి ఉంటుంది.



4. పునఃసంయోజక DNA ను అతిథేయి కణంలోనికి చొప్పించే వివిధ రకాల పద్ధతులేమిటి?

- జ. పునఃసంయోజక DNA ను అతిథేయిలోనికి చొప్పించే వివిధ పద్ధతులు :
- ❖ **ఫీట్షాక్ :** సాధారణంగా బాక్టీరియమ్ కణాలను మంచుగడ్డలపై ఇంక్యుబేట్ చేసి, కొద్దిసేపు 42°C వద్ద ఉష్ణమాతానికి గురిచేసి ఆ తర్వాత మరల మంచుగడ్డలపై ఉంచుతారు. దీనివల్ల బాక్టీరియా కణాలు వాని పరిసరాల్లోని r-DNA ను స్వీకరించే సామర్థ్యం పొందుతాయి.
 - ❖ **మైక్రో ఇంజెక్షన్ :** ఈ పద్ధతి ద్వారా ప్రత్యక్షంగా జంతుకణంలోని కేంద్రకంలోనికి r-DNA ను ప్రవేశపెడతారు.
 - ❖ **జీన్ గన్ పద్ధతి :** ఈ పద్ధతి ద్వారా ప్రత్యక్షంగా మొక్కల కణాలలోకి r-DNA ను ప్రవేశపెడతారు.
 - ❖ **అగ్రోబాక్టీరియమ్ :** ఈ విధానంలో హాని కలిగించే శక్తి తగ్గిన రోగకారి వాహకాలతో (అగ్రోబాక్టీరియమ్) కణాలను సంక్రమింపచేసినపుడు r-DNA అతిథేయిలోనికి బదిలీ అవుతుంది.

టీర్స్ సమాధాన ప్రశ్నలు (8 మార్కులు)

1. పునఃసంయోజక DNA సాంకేతిక విధానంలోని వివిధ ప్రక్రియలను క్లుప్తంగా వివరించండి.

జ. పునఃసంయోజక DNA (r-DNA) సాంకేతిక విధానంలోని వివిధ ప్రక్రియలు :

- 1) జన్యుపదార్థాన్ని (DNA) వేరు పరచడం.
- 2) విశిష్ట స్థానాల్లో DNA ను ఛేదించడం.
- 3) వాంఛనీయ DNA భాగాన్ని వేరు చేయడం.
- 4) వాహకంలోకి DNA భాగాన్ని జతపర్చడం.
- 5) పునఃసంయోజక DNA ను అతిథేయిలోనికి బదిలీ చేయడం.
- 6) పరివర్తనం చెందిన అతిథేయి కణాల వరణం.
- 7) విజాతీయ జన్యుఉత్పత్తన్నాలను పొందటం.

1) జన్యుపదార్థాన్ని (DNA) వేరు పరచడం :

- ❖ స్వచ్ఛమైన స్థితిలో DNA ను పొందడానికి మొదటగా బాక్టీరియమ్ కణకవచాలను లైసోజైమ్ తోను, వృక్ష కణకవచాన్ని సెల్యులోజ్ తోను, శీలింధ్ర కణకవచాలను కైటినేజ్ తోను కరిగిస్తారు.
- ❖ తరువాత అన్ని కణ, కణాంగ త్వచాలను ఎక్కువ శక్తిగల డిటర్జెంట్ లనుపయోగించి విచ్ఛిన్నం చేయాలి.
- ❖ RNA ను రైజోన్యూక్లియేజ్ తోను, ప్రోటీన్ ను ప్రోటియేజ్ తోను చర్య జరిపించి తీసివేయాలి.
- ❖ చల్లబరిచిన ఇథనాల్ కలిపినపుడు చిట్టచివరికి శుద్ధిచేయబడిన DNA అవక్షేపంగా ఉండిపోతుంది.

2) విశిష్ట స్థానాల్లో DNA ను ఛేదించడం :

- ❖ వేరు చేసిన DNA ను రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజిమ్లతో ముక్కలుగా ఛేదిస్తారు.
- ❖ ఈ పద్ధతిని విశిష్ట రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజిమ్లతో యుక్తతమ పరిస్థితుల్లో చేస్తారు.

3) వాంఛనీయ DNA భాగాన్ని వేరు చేయడం :

- ❖ రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజిమ్లతో DNA ను కత్తిరించడం ఫలితంగా DNA ముక్కలుగా ఏర్పడును. ఈ DNA ముక్కలను జెల్ ఎలక్ట్రోఫోరెసిస్ అనే పద్ధతిలో వేరు చేయవచ్చు.
- ❖ ఈ వేరు చేసిన DNA ముక్కలను ఎథిలియం బ్రోమైడ్ తో అభిరంజనం చేసి UV కాంతిలో పరిశీలిస్తే తేజోవంతమైన నారింజరంగులో కనిపిస్తాయి.
- ❖ చివరగా వాంఛనీయ DNA భాగాన్ని సదరన్ బ్లాటింగ్ విధానం ద్వారా ఎన్నుకుంటారు.

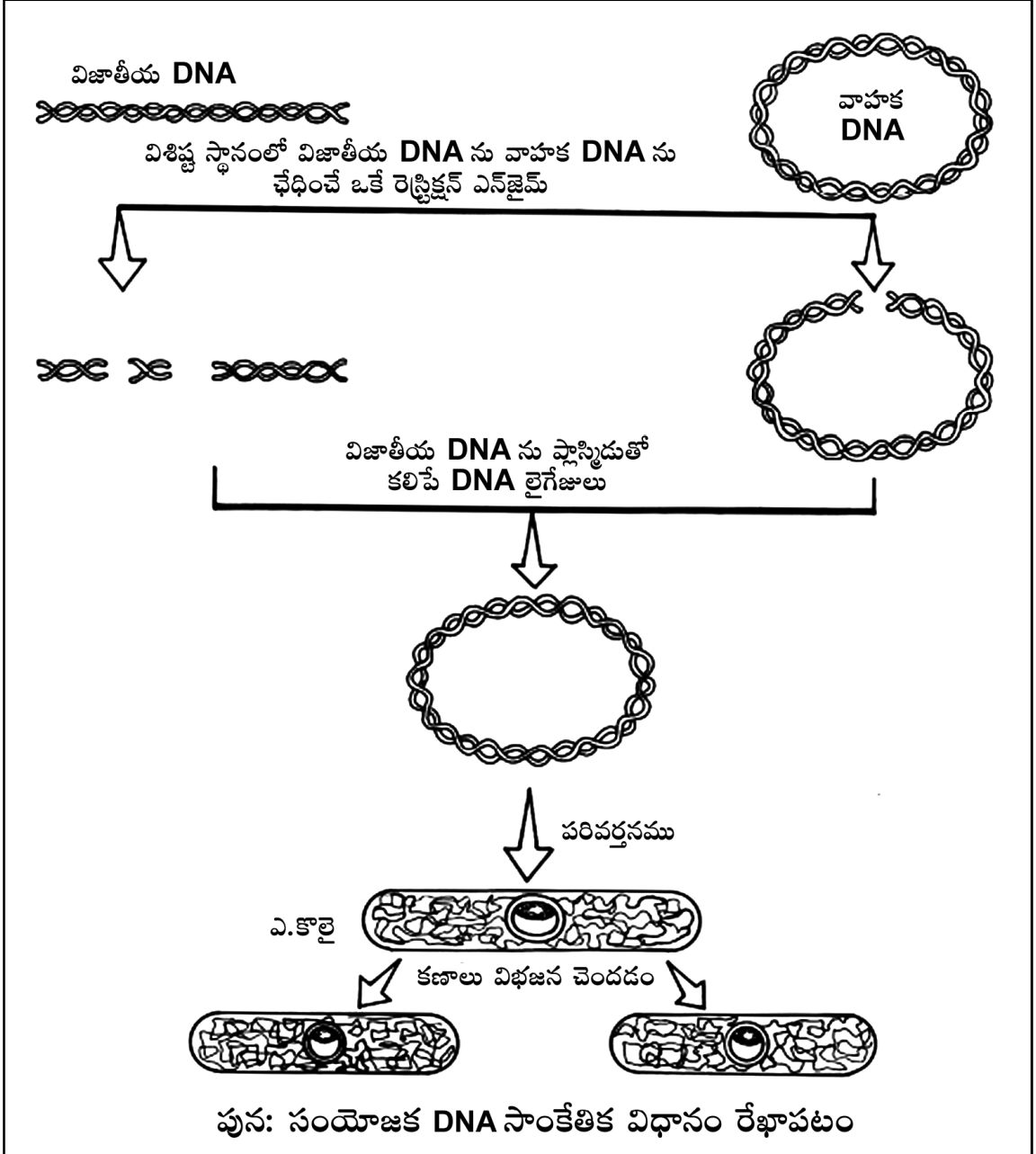
4) వాహకంలోకి DNA భాగాన్ని జతపర్చడం :

- ❖ బాక్టీరియమ్ కణం నుంచి ప్లాస్మిడ్ ను పొందుటకు కణకవచాన్ని మొదట లైసోజైమ్ తో చర్య జరిపి కణాలను కేంద్రాపసరణం చేస్తారు.
- ❖ వాంఛనీయ DNA ను పొందుటకు ఉపయోగించిన రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజిమ్ నే వాహక DNA ను కత్తిరించుటకు ఉపయోగించాలి.
- ❖ వాంఛనీయ జన్యువును మరియు ఛేదించిన వాహక DNA లను లైగేజ్ తో కలుపుతారు. ఈ విధంగా పునఃసంయోజక DNA (rDNA) ఏర్పడుతుంది.
- ❖ వాంఛనీయ జన్యువు (DNA) నుండి అనేక సకళ్లను పొందుటకు పాలిమరేజ్ చైన్ రియాక్షన్ (PCR) పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు.

5) పునఃసంయోజక DNA ను అతిథేయిలోనికి బదిలీ చేయడం :

- ❖ పునఃసంయోజక DNA (r-DNA) ను అతిథేయి (గ్రహీత) కణంలోకి ప్రవేశ పెట్టడానికి అనేక పద్ధతులున్నాయి.

- ❖ **హీట్ షాక్ :** సాధారణంగా బాక్టీరియమ్ కణాలను మంచుగడ్డలపై ఇంక్యబేట్ చేసి, కొద్దిసేపు 42°C వద్ద ఉష్ణపూతానికి గురిచేసి ఆ తర్వాత మరల మంచుగడ్డలపై ఉంచుతారు. దీనివల్ల బాక్టీరియా కణాలు వాని పరిసరాల్లోని r-DNA ను స్వీకరించే సామర్థ్యం పొందుతాయి.
- ❖ **మైక్రో ఇంజెక్షన్ :** ఈ పద్ధతి ద్వారా ప్రత్యక్షంగా జంతుకణంలోని కేంద్రకంలోనికి r-DNA ను ప్రవేశపెడతారు.
- ❖ **జీన్ గన్ పద్ధతి :** ఈ పద్ధతి ద్వారా ప్రత్యక్షంగా మొక్కల కణాలలోకి r-DNA ను ప్రవేశపెడతారు.
- ❖ **ఆగ్రోబాక్టీరియమ్ :** ఈ విధానంలో హాని కలిగించే శక్తి తగ్గిన రోగకారి వాహకాలతో (ఆగ్రోబాక్టీరియమ్) కణాలను సంక్రమింపచేసినపుడు r-DNA అతిథేయిలోనికి బదిలీ అవుతుంది.



- ❖ అతిథేయి కణం (బాక్టీరియా) లోపల పున:సంయోజక DNA ప్రతికృతి చెందుతుంది.
- ❖ అతిథేయి కణాలు కూడా యానకం మిద విభజన చెంది అనేక కణాలను ఏర్పరుస్తాయి.
- ❖ ప్రతికృతి చెందిన వాహకం క్రమేణా పిల్లకణాలలోకి ప్రవేశిస్తుంది.

6) పరివర్తనం చెందిన అతిథేయ కణాల వరణం :

- ❖ పునః సంయోజక DNAను బదిలీ చేసిన బాక్టీరియమ్ కణాలను పరివర్తిత కణాలు అందురు.
- ❖ జన్యుపరివర్తిత అతిథేయ కణాలను (బాక్టీరియా కణాలు) గుర్తించుటకు 2 పద్ధతులు కలవు.
 - ఎ) జెనిటిక్ మార్కర్స్ ఉపయోగించటం
 - బి) కాలనీ హైబ్రిడైజేషన్
- ఎ) జెనిటిక్ మార్కర్స్ ఉపయోగించటం : ప్లాస్మిడ్తో ఉన్న కొన్ని జన్యు క్రమాలు కొన్ని సూక్ష్మజీవ నాశకాలకు (ఉదా : ఆంపిసిలిన్, టెట్రాసైక్లిన్) వ్యతిరేకంగా నిరోధకతను చూపిస్తాయి.
- ❖ పునఃసంయోజక DNA ను కలిగిన గ్రహీత బాక్టీరియాను గుర్తించుటకు ఇలాంటి క్రమాలు r-DNA టెక్నాలజీలో మార్కర్స్ గా ఉపయోగపడతాయి.
- ❖ ఒక పునఃసంయోజక DNA ఆంపిసిలిన్ కు నిరోధకత కలిగిన జన్యువును కలిగి ఉన్నట్లయితే అది బాక్టీరియా కణాల్లోకి బదిలీ అయి ఆంపిసిలిన్ నిరోధక కణాలుగా పరివర్తనం చెందుతాయి.
- ❖ ఈ పరివర్తనం చెందిన కణాలను ఆంపిసిలిన్ కలిగి ఉన్న ఆగార్ ప్లేట్లపై విస్తరింప చేస్తే పరివర్తనం చెందిన కణాలు పెరుగుతాయి. కానీ పరివర్తనం చెందని కణాలు చనిపోతాయి.
- ❖ ఆంపిసిలిన్ నిరోధకత కలిగిన జన్యువు వల్ల ఆంపిసిలిన్ సమక్షంలో పరివర్తనం చెందిన కణాలను వరణం చేయగలుగుతున్నాము.
- బి) కాలనీ హైబ్రిడైజేషన్ :
 - ❖ ఈ పద్ధతిలో ప్రోబ్ లను ఉపయోగించి వాంఛనీయ జన్యువును కలిగిన అతిథేయ కణాన్ని గుర్తిస్తారు.
 - ❖ రేడియోధార్మిక పదార్థాలతో లేబిలింగ్ చేసిన ఏకపోచక DNA లేదా RNA ఖండితాన్ని ప్రోబ్ అందురు. ఇది జీవుల్లోని సంపూర్ణ న్యూక్లియోటైడ్స్ వరుసను గుర్తిస్తుంది.

7) విజాతీయ జన్యు ఉత్పత్తినాలను పొందటం :

- ❖ వాంఛనీయ జన్యువు గల అతిథేయ కణాలను బయోరియాక్టర్లలో పెంచి మనకు కావలసిన Proteins, enzymes పొందవచ్చు.

2. పునఃసంయోజక DNA సాంకేతిక విధానంలో వాడే సాధనాలను వివరించండి.

జ. పునఃసంయోజక DNA సాంకేతిక విధానంలో వాడే సాధనాలు.

- 1) రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైమ్లు
- 2) లైగేజ్లు
- 3) క్లోనింగ్ వాహకాలు
- 4) అతిథేయ

1) రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైమ్లు : (అణు కత్తెరలు)

- ❖ రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైమ్లను అణుకత్తెరలు అని కూడా అందురు.
- ❖ వీటిని మొదటి సారిగా నాథన్స్ కనుగొన్నాడు.
- ❖ ఇవి సాధారణంగా బాక్టీరియా నుంచి లభిస్తాయి.
- ❖ మొట్టమొదట వేరు చేసిన రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజిమ్ న్యూక్లియేజ్ Hind II
- ❖ రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైమ్స్ న్యూక్లియేజ్ లనే పెద్ద తరగతికి చెందినవి. ఇవి 2 రకాలు.

(ఎ) ఎక్స్‌న్యూక్లియేజ్‌లు - DNA కొనల న్యూక్లియోటైడ్స్‌ను తొలగించును.

(బి) ఎండోన్యూక్లియోజ్‌లు - DNA మధ్య భాగంలో ఛేదించులు జరుపును.

- ❖ ప్రతి రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైమ్ DNA క్రమాల పొడవును పరిశీలించిన తర్వాతే పనిచేస్తుంది.
- ❖ ప్రతి రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైమ్ DNA లో గల విశిష్ట పాలిన్‌డ్రోమిక్ న్యూక్లియోటైడ్ వరుసక్రమం గుర్తించుటకు తోడ్పడుతుంది.
- ❖ పాలిన్‌డ్రోమిక్ వరుసక్రమాలు అనగా ఏదైనా వరుస క్రమంలో రెండు చివరలా సంపూర్ణ నత్రజని క్షారాలు వెనుకకు, ముందుకు చదివినా ఒకే రకంగా ఉండటం.

5'-GAATTC-3'

3'-CTTAAG-5'

- ❖ సాధారణంగా రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైమ్‌లన్ని ద్విసర్పిల DNA లోని రెండు పోచలలో చేదనను వేర్వేరు ప్రదేశాల్లో జరుపుతాయి. అటువంటి చేదనను స్టాగర్డ్ చేదన అందురు.
- ❖ స్టాగర్డ్ చేదన ఫలితంగా DNA లోని ఒక పొగు రెండవ పొగుకంటే కొన్ని నత్రజని క్షారాల కన్నా పొడిగింపు పొంది ఉంటుంది. ఇలాంటి కొనలను అతుక్కునే కొనలు అందురు.
- ❖ ECOR I DNA లోని 5'-GAATTC-3' ప్రదేశంలోని G-A ల మధ్య పనిచేస్తుంది.

ఉదా: ECORI లో E అనగా → ఎశ్చరీషియా (ప్రజాతి)

CO అనగా → కోలై (జాతి)

R అనగా → RY 13(రకం)

I అనగా → బాక్టీరియా నుంచి వేరు చేయబడిన ఎంజైమ్ వరుస క్రమ సంఖ్య

2) లైగేజీలు : ఇవి అణుజిగుర్లుగా వ్యవహరించే ప్రోటీన్స్.

ఇవి DNA అణువులను అతికించుటకు తోడ్పడుతాయి.

3) క్లోనింగ్ వాహకాలు :

- ❖ ఒక వాంఛనీయ DNA ఖండితాన్ని తగిన అతిథేయిలోనికి బదిలీ చేయడానికి వాహనంగా వాడే DNA ను వాహకం అందురు.
- ❖ వాంఛనీయ DNA క్రమాల వృద్ధికి ఉపయోగపడే వాహకాలను క్లోనింగ్ వాహకాలు అందురు.
- ❖ క్లోనింగ్ వాహకాలుగా సాధారణంగా ఉపయోగించబడేవి - ప్లాస్మిడ్స్, బాక్టీరియోఫాజ్, కాస్మిడ్స్, కృత్రిమ క్రోమోసోమ్స్.
- ❖ బాక్టీరియాలో గల క్రోమోసోమేతర DNA అణువులను ప్లాస్మిడ్స్ అందురు.
- ❖ ఇవి విభిన్నమైన జీవక్రియలను నిర్దేశించే కొన్ని వంశపారంపర్య జన్యువులను కలిగి ఉంటాయి.
- ❖ ప్లాస్మిడ్స్‌ను సులభంగా వేరుచేసి మరల అతిథేయి (బాక్టీరియా)లోనికి ప్రవేశపెట్టవచ్చు.
- ❖ సహజ వాహకాలతో పాటు కృత్రిమ ప్లాస్మిడ్స్ కూడా కలవు.

ఉదా : pBR322, pUC 19, 101

వాహకంలో క్లోనింగ్ జరపడానికి ఉపయోగపడే లక్షణాలు :

1. ప్రతికృతి ఆవిర్భావం (ori) : ఏ DNA ఖండమైనా ఈ ప్రతికృతి వరుసక్రమంలో సరిగ్గానున్నప్పుడు అతిథేయ కణాలలో ప్రతికృతి ప్రారంభమగును.
 2. వరణం చేయదగ్గ మార్కర్ జన్యువులు : సాధారణంగా ఆంఫిసిలిన్, టెట్రాసైక్లిన్, కన్నామైసిన్ వంటి ఆంటిబయోటిక్ నిరోధకత కలిగిన జన్యువులు ఈ-కోలై బాక్టీరియామ్ కు చాలా ఉపయోగకరమైన వరణం చేయదగ్గ మార్కర్స్ గా పేర్కొనదగినవి.
 3. క్లోనింగ్ ప్రదేశాలు : వాంఛనీయ DNA ను జతపరచడానికి సామాన్యంగా ఒక రెప్లికేషన్ ఎన్జైమ్ కు అతితక్కువ లేదా ఒకే ఒక గుర్తింపు స్థానం కలిగిన వాహకాన్ని వాడతారు.
 4. అణుభారం : క్లోనింగ్ వాహకం తక్కువ అణుభారం కలిగి ఉండాలి.
 5. మొక్కలు, జంతువుల్లో జన్యుక్లోనింగ్ జరిగే వాహకాలు : ఆగ్రో బాక్టీరియమ్ ట్యూమిఫేసియన్స్ లోని Ti ప్లాస్మిడ్ ను మొక్కలలో క్లోనింగ్ వాహకంగా ఉపయోగిస్తారు.
- ❖ రిట్రోవైరస్ లను జంతువులలో క్లోనింగ్ వాహకంగా ఉపయోగిస్తారు.
- 4) అతిథేయి :
- ❖ ప్లాస్మిడ్ ను అనుమతించే విధంగా బాక్టీరియమ్ లుండాలంటే ముందుగా వాని కణాలను DNA ని స్వీకరించి పోటీపడే స్థితికి తీసుకురావాలి.
- ❖ బాక్టీరియమ్ ల కణత్వంలోని రంధ్రాల ద్వారా DNA ప్రవేశించడానికి వీలుగా బాక్టీరియమ్ కణాల సామర్థ్యాన్ని పెంచే విధంగా విశిష్టమైన గాఢత కలిగిన కాల్షియం వంటి ద్విసంయోజక కాటయాన్ లను వాడతారు.



జీవసాంకేతికశాస్త్రం - దాని అనువర్తనాలు

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. Cry జన్యువులు, చీడల వివిధ రకాలను తెలిపి ఈ జన్యువులచే నియంత్రించబడే ప్రోటీన్లను తెల్పండి.
 - ❖ "Cry" జన్యువు టాక్సీన్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
 - ❖ Cry IAC, Cry IIAb అనే జన్యువులు ప్రత్తి కాయతొలిచే పురుగులను నియంత్రించును.
 - ❖ Cry IAb అనే జన్యువు కార్బోబోరర్ అనే కీటకాన్ని నియంత్రిస్తుంది.
2. రోగ లక్షణాలు బయటపడక ముందే ఒక రోగాన్ని నిర్ధారించగలరా? అందులో గల సూత్రాన్ని వివరించండి.
 - ❖ రోగలక్షణాలు కనబడక ముందే రోగాన్ని నిర్ధారించడం సాధ్యమే కారణము PCR ద్వారా వ్యాధి కారకాల న్యూక్లికామ్లాలను విస్తరణ చేసి వ్యాధి కారకాలు అతి తక్కువ గాఢతలో ఉన్నా కూడ వాటి ఉనికిని కనుక్కోగలము.
3. GEAC అంటే ఏమిటి? దాని ఉద్దేశ్యమేమిటి?
 - ❖ GEAC అనేది జెనిటిక్ ఇంజనీరింగ్ అప్రూవల్ కమిటీ.
 - ❖ ఇది జన్యుపరివర్తిత జీవుల భద్రతల సమ్యక్తానికి సంబంధించిన నిర్ణయాలు తీసుకుంటుంది.
4. పోగాకు మొక్కల వేర్లను సంక్రమణ జరిపే నిమాటోడ్ పేరేమిటి? ఈ సంక్రమణాన్ని నిరోధించే పద్ధతిని తెల్పండి.
 - ❖ మెలోయిడిగైని ఇన్‌కాగ్నిషియా.
 - ❖ RNA వ్యతికరణము.
5. USA కంపెనీ భారతదేశ ఏ రకపు వరికి పేటెంట్ దాఖలు చేశారు?
 - ❖ బాస్మతి రకం
 - ❖ బాస్మతిని అర్థవామన రకంతో సంకరణం జరిపి USA వారు పేటెంట్ దాఖలు చేశారు.
6. ఆహార సంసాధనలకు, మెరుగైన పోషక గుణాలకు సరిపడే పరివర్తిత మొక్కలకు ఒక్కొక్క ఉదాహరణ ఇవ్వండి.
 - ❖ ప్లాపర్ సేవర్ - టమాట (ఆలస్యంగా పక్వానికి వస్తుంది)
 - ❖ గోల్డెన్ రైస్ - వరి (Vitamin A అధికంగా కలది)
7. హరితవిప్లవం అంటే ఏమిటి? ఎవరిని హరితవిప్లవ పితగా పరిగణిస్తారు?
 - ❖ తక్కువ కాలంలోనే వ్యవసాయోత్పత్తుల దిగుబడి గణనీయంగా పెరగడాన్ని హరిత విప్లవం అంటారు.
 - ❖ నార్మాన్ బోర్లాగ్‌ను హరిత విప్లవ పితగా పేర్కొంటారు.

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

1. జన్యుపరివర్తిత మొక్కల వల్ల ఉపయోగాల పట్టిక ఇవ్వండి.

జ. 1) వ్యాధికారకాల, చీడల నిరోధకత కల్గిన పరివర్తిత మొక్కలు :

- ❖ పరివర్తిత బొప్పాయి - రింగ్స్పాట్ వైరస్ కు నిరోధకత.
- ❖ BT ప్రత్తి - కీటకాలకు నిరోధకత.
- ❖ పరివర్తిత బంగాళదుంప - పైటాపోరా శీలంద్రానికి నిరోధకత.
- ❖ పరివర్తిత టమాట - సూడోమోనాస్ బాక్టీరియాకు నిరోధకత.

2) మంచి పోషక విలువలు కలిగిన పరివర్తిత మొక్కలు :

గోల్డెన్ రైస్ - విటమిన్ A సమృద్ధిగా కలది.

3) ఆలస్యంగా పక్వానికి వచ్చే మొక్కలు :

ప్లావర్ సేవర్ టమాట - ఎక్కువ రోజులు నిల్వ చేయబడి దూర ప్రాంతాలకు రవాణా చేయవచ్చు.

4) సంకరజాతి విత్తనాల ఉత్పత్తికి తోడ్పడే మొక్కలు :

బ్రాసికా నాపస్ - పురుష వ్యంధ్యత్వం కల మొక్క దీని వల్ల సంకరణలో విపుంసీకరణ సమస్య తొలగి తక్కువ ఖర్చుతో సంకర విత్తనాలను పొందవచ్చు.

5) ప్రతికూల పరిస్థితులను (చలి, నీటి ఎద్దడి అధిక లవణీయత మొ.) తట్టుకొనేవి :

- ❖ వరిలోని బాస్మతిరకం - జీవ నిర్ణీవ ప్రతిబలాలను తట్టుకొనే శక్తి.
- ❖ రౌండ్ అప్ రెడీ సోయాబీన్ - గుల్మ నాశకాలను తట్టుకొనును.

2. జన్యుపరంగా రూపాంతరం చెందిన మొక్కల వల్ల కలిగే కొన్ని జీవ భద్రత సమస్యలు ఏవి?

జ. జన్యు పరివర్తిత మొక్కల వల్ల లాభాలున్నప్పటికీ కొన్ని సార్లు వీటి వల్ల దుష్పరిణామాలు కూడ సంభవించవచ్చు.

- ❖ మానవుల్లో, జంతువుల్లో అలర్జిక్స్ లేదా టాక్సిన్స్ బదిలీ అయి ఇతర సమస్యలు ఏర్పడే అవకాశం ఉంది.
- ❖ కూరగాయల మౌలికమైన సహజత్వంలో మార్పు జరిగే ప్రమాదముంది.
- ❖ జీవ వైవిధ్యానికి హానికారకంగా సంభవించవచ్చు.
- ❖ జన్యు కాలుష్యం వల్ల సూపర్ వీడ్స్ (క్రోత్త కలుపు మొక్కలు) ఏర్పడవచ్చు.
- ❖ సహజ పరిణామ క్రమంలో మార్పులు జరిగి ప్రకృతి సమతౌల్యం దెబ్బతినవచ్చు.

3. Bt పత్తి గూర్చి సంక్షిప్త వివరణ ఇవ్వండి.

జ. ❖ బాసిల్లస్ థూరింజియెన్సిస్ అనే బాక్టీరియా నుండి వేరుపరచబడిన Bt టాక్సిన్ జన్యువును ప్రత్తిలోనికి ప్రవేశపెట్టడం వలన వచ్చిన మొక్క Bt ప్రత్తి.

❖ Bt టాక్సిన్ ప్రోటీన్ బాక్టీరియాలో నిష్క్రియావంతంగా ఉండి, ఎప్పుడైతే కీటకం ఈ నిష్క్రియాత్మక టాక్సిన్ ను భుజిస్తుందో అప్పుడు దాని అన్నవాహికలోని క్షారగుణం గల PH వలన క్రియాత్మకంగా మారుతుంది.

❖ Bt ప్రత్తిలో ఉత్పత్తి కాబడే Bt టాక్సిన్ ప్రోటీన్ కీటకాలను చంపుతుంది.

❖ "Cry" జన్యువు టాక్సిన్ ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

❖ Cry IAC, Cry IIAb అనే జన్యువులు ప్రత్తి కాయతొలిచే పురుగులను నియంత్రించును.

❖ Cry IAb అనే జన్యువు కార్న్ బోరర్ అనే కీటకాన్ని నియంత్రించును.

4. చీడ నిరోధక మొక్కల గూర్చి సంక్షిప్త వివరణ ఇవ్వండి.

- జ.
- ❖ నిమటోడ్లు వివిధ రకాల మొక్కలు, జంతువులు, మానవునిలో కూడ పరాన్నజీవులుగా ఉంటాయి.
 - ❖ ఉదాహరణకు మెలోయిడిగైని ఇన్కాగ్నిషియా అనే నిమటోడ్ పోగాకు మొక్కల వేర్లలో సంక్రమించి దిగుబడిని అధికంగా తగ్గిస్తుంది.
 - ❖ దీనిని నిరోధించడానికి అగ్రోబాక్టీరియం వాహకాల ద్వారా నిమటోడ్ విశిష్ట జన్యువులను పోగాకు మొక్కలో ప్రవేశపెట్టబడ్డాయి.
 - ❖ RNA వ్యతికరణం అనే పద్ధతిని ఉపయోగించడం వలన నిమటోడ్స్ నుండి పోగాకు పంట రక్షింపబడును.
 - ❖ నిమటోడ్ విశిష్ట జన్యువులు పోగాకు కణాల్లో Sense, Antisense RNA లను రెండింటిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఈ రెండు RNA లు సంపూర్ణకాలు కావడం వల్ల ద్వీసర్పిల RNA ఏర్పడి RNA వ్యతికరణంని ప్రారంభించి నిమటోడ్ విశిష్ట mRNA ని Silence చేస్తుంది.
 - ❖ దీని వలన నిమటోడ్ పోగాకు కణంలో నశిస్తుంది.
 - ❖ ఈ విధంగా పరివర్తిత పోగాకు మొక్క నిమటోడ్ నుండి రక్షింపబడుతుంది.



మానవ సంక్షేమంలో సూక్ష్మజీవులు

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (2 మార్కులు)

1. ఎందువల్ల 'స్విస్ జున్ను' పెద్ద రంధ్రాలను కలిగి ఉంటుంది. దీనికి కారణమైన బాక్టీరియమ్ పేరును తెలపండి.

జ. ❖ స్విస్ జున్నులో ఉండే పెద్ద రంధ్రాలు బాక్టీరియం ఎక్కువగా CO₂ ఉత్పత్తి చేయడం వల్ల ఏర్పడతాయి.
❖ "ప్రోపియోని బాక్టీరియం షర్మనై"
2. ఫెర్మెంటర్స్ అనేవి ఏమిటి?

జ. సూక్ష్మజీవులను పారిశ్రామికంగా అధిక సంఖ్యలో పెంచుటకు ఉపయోగించే పెద్ద పాత్రలను ఫెర్మెంటర్స్ అందురు. వీటి ద్వారా ఆల్కహాల్, ఆంటిబయాటిక్స్ లాంటివి ఉత్పత్తి చేస్తారు.
3. స్టాటిన్ ఉత్పత్తి కోసం ఉపయోగించే సూక్ష్మజీవి పేరును తెలపండి. రక్తంలోని కొవ్వు స్థాయిని తగ్గించడానికి ఈ స్టాటిన్లు ఏ విధంగా ఉపయోగపడతాయి.

జ. ❖ మొనాస్కస్ పర్ఫ్యూరస్ అనే ఈస్ట్
❖ ఇది కొలెస్ట్రాల్ తయారీకి తోడ్పడే ఎంజైమ్ను నిరోధించుట ద్వారా కొవ్వును తగ్గిస్తుంది.
4. మురుగునీటి ద్వితీయ శుద్ధి విధానాన్ని, జీవశాస్త్ర విధానమని పిలవడానికి కారణమేమి?

జ. మురుగునీటి ద్వితీయ శుద్ధి విధానంలో ప్రధానంగా సూక్ష్మజీవులను ఉపయోగిస్తారు. ద్రవ వ్యర్థంలోని BOD ని తగ్గించుటకు బాక్టరియా, శిలీంధ్రాలను ఉపయోగిస్తారు. మట్టి పదార్థంలోని బాక్టీరియా, శిలీంధ్రాలను జీర్ణింపచేయుటకు అవాయు బాక్టీరియాను ఉపయోగిస్తారు.
5. న్యూక్లియోపాలి హైడ్రోవైరస్లను ఈ రోజుల్లో ఎందుకు వాడుతున్నారు?

జ. న్యూక్లియోపాలి హైడ్రోవైరస్ ప్రజాతికి చెందిన బాక్సులో వైరస్లను జీవశాస్త్ర నియంత్రణ సహకారులుగా ఉపయోగిస్తున్నారు. ఇవి కీటకాలు, ఇతర ఆర్థోపోడాలను నియంత్రించి మొక్కలు, జంతువులకు వ్యాధులు రాకుండా తోడ్పడతాయి.
6. ఆస్పర్జిల్లస్ నైజర్, క్లాస్ట్రీడియమ్ బొట్యులికమ్, లాక్టోబాసిల్లస్లు, ఒకే రకంగా చూపే ముఖ్యమైన లక్షణం ఏది?

జ. ❖ ఈ 3 సూక్ష్మజీవుల నుంచి కర్బన ఆమ్లాలు ఉత్పత్తి చేస్తున్నారు.
❖ ఆస్పర్జిల్లస్ నైజర్ - సిట్రికామ్లం
❖ క్లాస్ట్రీడియం బ్యుటిలకమ్ - బ్యుట్రికామ్లం
❖ లాక్టోబాసిల్లస్ - లాక్టికామ్లం
7. ఏవైనా రెండు జన్యురూపాంతరం చెందిన పంటల పేర్లను తెలపండి.

జ. ❖ Bt పత్తి
❖ Bt వంకాయ
8. పారిశ్రామికంగా ఉపయోగపడే రెండు ఎన్జైమ్లు తెలుపండి.

జ. ❖ లైపేజ్
❖ పెక్టినేజ్ & ప్రోటియేజ్

9. ఒక రోగనిరోధకతను అణచివేసే కారకం పేరును తెలపండి. దీనిని ఎక్కడ నుండి పొందుతారు.

- జ. ❖ సైక్లోస్పొరిన్ A
❖ ట్రైకోడెర్మా పాలిస్పోరమ్ అనే శిలీంధ్రం.

10. పశువుల జీర్ణాశయం, మురుగు నీటి అడుగునుండే ముద్ద మట్టి ఏ రకమైన బాక్టీరియంల సమూహాన్ని కలిగి ఉంటాయి?

- జ. ❖ మిథనోజెన్స్ అనే అవాయు బాక్టీరియాలు
❖ ఉదా : మిథనో బాక్టీరియమ్.

11. పెనిసిలిన్‌ను ఆంటీబయాటిక్‌గా ఉపయోగించే కార్య విధానం చూపించిన శాస్త్రవేత్తల పేర్లను తెలపండి.

- జ. అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్, ఎర్నెస్ట్ చైన్, హెలెన్ వాల్ బ్లోరి.

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (4 మార్కులు)

1. మైకోరైజా శిలీంధ్రాలు మొక్కలను అంటిపెట్టుకొని ఏ విధంగా వాటికి సహాయపడుతాయి.

జ. శిలీంధ్రాలు ఉన్నత శ్రేణి మొక్కల వేళ్ళతో కలిసి ఆవాసం చేస్తే వానిని శిలీంధ్రమూలాలు అందురు. శిలీంధ్ర మూలాల వలన శిలీంధ్రాలకు ఆహారం, ఆవాసం లభిస్తాయి.

- ❖ గ్లోమస్ ప్రజాతికి చెందిన అనేక శిలీంధ్రాలు శిలీంధ్ర మూలాలను ఏర్పరుస్తాయి.
- ❖ శిలీంధ్ర మూలాల వలన మొక్కలకు కలిగే లాభాలు.
 - 1) మొక్కల వేళ్ళలో ఫాస్ఫేట్ల శోషణ అధికమగును.
 - 2) వేరు తొలిచే వ్యాధి జనకం నుంచి రక్షణ.
 - 3) ఉప్పునీరు, నీటి కొరతను తట్టుకునే సామర్థ్యం.
 - 4) మొక్క పెరుగుదల, అభివృద్ధి అధికమవటం.

2. బయోగ్యాస్ రసాయనిక స్వభావాన్ని తెలపండి. బయోగ్యాస్ ఉత్పత్తి ప్రక్రియను వివరించండి.

జ. సూక్ష్మజీవుల చర్యద్వారా ఉత్పత్తి అయి ఇంధనంగా ఉపయోగపడే వాయువుల మిశ్రమాన్ని బయోగ్యాస్ అందురు. ఇందులో CO_2 , H_2S , మిథేన్ మరియు తేమ ఉంటాయి.

- ❖ మిథనోజెన్స్ అనే అవాయు బాక్టీరియా సెల్యులోజ్ పదార్థంపై పెరుగుతూ అధికశాతం మిథేన్ వాయువును CO_2 , H_2S లతో సహా ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
- ❖ పశువుల పేద కాని లేదా నివాస గృహాల నుంచి విడుదలయ్యే వ్యర్థ పదార్థాన్ని కాని ముడి పదార్థంగా తీసుకొని బయోగ్యాస్ ఉత్పత్తి చేస్తారు.
- ❖ సాధారణంగా గోబర్ అని పిలువబడే పశువుల పేదలో మిథనోజెన్స్ ఎక్కువగా ఉంటాయి.
- ❖ పేదనుపయోగించి బయోగ్యాస్ (గోబర్ గ్యాస్) తయారు చేస్తారు.

బయోగ్యాస్ ఉత్పత్తి : బయోగ్యాస్ ప్లాంట్‌లో ఒక సిమెంట్ ట్యాంక్ ఉంటుంది. దీనిలోనికి జీవవ్యర్థాలను సేకరించి దానికి పలుచగా ఉండే పేదను కలుపుతారు.

- ❖ ఈ పలుచని పేద పై భాగం మీద తేలుతూ ఉండే ఒక మూతను ఉంచాలి.
- ❖ సూక్ష్మజీవుల చర్య వల్ల ట్యాంక్‌లోపల వాయువు ఏర్పడి ఈ మూసిన భాగం పైపైకి జరుగుతుంది.
- ❖ ఈ బయోగ్యాస్ ప్లాంట్ నిర్మాణంలో బయటకు పోయే ఒక పైపు ద్వారా దగ్గరలోని నివాస గృహాలకు బయోగ్యాస్‌ను సరఫరా చేస్తారు.

3. జీవ ఎరువులు అనగా నేమి? రెండు ఉదాహరణలను ఇచ్చి జీవ ఎరువులుగా వాటి పాత్రను చర్చించండి.

జ. జీవించియున్న సూక్ష్మజీవులను ఎరువులుగా ఉపయోగిస్తే వాటిని జీవ ఎరువులు అందురు.

- ❖ జీవ ఎరువులను ఉపయోగించి చేసే వ్యవసాయమే జీవ వ్యవసాయం.
- ❖ జీవ ఎరువులు మృత్తికను పోషకాల ద్వారా సారవంతం చేసి వాని నాణ్యతను పెంపొందిస్తాయి.
- ❖ జీవ ఎరువులుగా బాక్టీరియా, శిలీంధ్రాలు, నీలి ఆకుపచ్చని శైవలాలను ఉపయోగిస్తున్నారు.

బాక్టీరియా : లెగ్యూమ్ మొక్కల వేరుబొడిపెలలో రైజోబియం బాక్టీరియా సహజీవనం చేస్తుంది.

- ❖ రైజోబియం బాక్టీరియా వాతావరణ నత్రజనిని స్థాపించి మొక్కకు అందచేస్తుంది.
- ❖ మృత్తికలో స్వేచ్ఛగా నివసించే అజటోబాక్టర్, అజోస్పైరిల్లమ్ వంటి బాక్టీరియాలు కూడా వాతావరణ నత్రజనిని గ్రహించి మృత్తికలో స్థాపన చేస్తాయి.

శిలీంధ్రాలు : శిలీంధ్రాలు ఉన్నతశ్రేణి మొక్కల వేళ్ళలో కలిసి ఆవాసం చేస్తే దానిని శిలీంధ్ర మూలాలు అందురు. శిలీంధ్రమూలాల వలన శిలీంధ్రాలకు ఆవాసం, ఆహారం లభిస్తాయి.

- ❖ గ్లోమస్ ప్రజాతికి చెందిన అనేక శిలీంధ్రాలు శిలీంధ్ర మూలాలను ఏర్పరుస్తాయి.
- ❖ శిలీంధ్రమూలాల వలన మొక్కలకు కలిగే లాభాలు
 - 1) మొక్కల వేళ్ళలో ఫాస్ఫేట్ల శోషణ అధికమగును.
 - 2) వేరు తోలిచే వ్యాధి జనకం నుంచి రక్షణ.
 - 3) ఉప్పునీరు, నీటి కొరతను తట్టుకునే సామర్థ్యం.
 - 4) మొక్క పెరుగుదల, అభివృద్ధి అధికమవటం.

నీలి ఆకుపచ్చని శైవలాలు : నీలి ఆకుపచ్చని శైవలాలు వాతావరణ నత్రజనిని స్థాపిస్తాయి. వరి పోలాలలో నీలి ఆకుపచ్చని శైవలాలు ఒక ముఖ్యమైన జీవ ఎరువుగా పనిచేస్తాయి.

- ❖ నీలి ఆకుపచ్చని శైవలాలు కూడా కర్బన పదార్థాన్ని మృత్తికకు జోడించి, దాని సారవంతాన్ని పెంచుతాయి. ఉదా : అనబీనా నాస్టాక్, ఆసిల్లటోరియా.

భిర్లు సమాధాన ప్రశ్నలు (8 మార్కులు)

1. మురుగు నీటి శుద్ధి విధానంలో పాల్గొనే సూక్ష్మజీవుల గురించి వ్రాయుము.

జ. నగరాలు, పట్టణాలలో ప్రతిరోజు ఎక్కువ మొత్తంలో ఉత్పత్తి అయ్యే పనికిరాని, వ్యర్థమైన నీటిని “మురుగు నీరు” అందురు.

- ❖ దీనిలో ఎక్కువ శాతంగా కర్బనసంబంధ పదార్థం, సూక్ష్మజీవులు ఉంటాయి.
- ❖ మురుగు నీటిని విడుదల చేసే ముందు దానిని పరిశుద్ధ పరిచే యంత్రాల ద్వారా శుద్ధి చేయడం వల్ల అది తక్కువ కాలుష్యం కలుగచేస్తుంది.
- ❖ మురుగు నీటిలో సహజంగా ఉండే పరపోషిత సూక్ష్మజీవుల వల్ల పనికిరాని నీరు శుద్ధి చేయబడుతుంది.
- ❖ మురుగు నీటి శుద్ధి విధానం రెండు దశలుగా జరుగుతుంది.
 - ఎ) ప్రాథమిక శుద్ధి విధానం
 - బి) ద్వితీయ శుద్ధి విధానం
- ఎ) ప్రాథమిక శుద్ధి విధానం : ఈ దశలో భౌతికంగా కనిపించే పెద్ద, చిన్న పదార్థ భాగాలను మురుగు నీటి నుంచి వడపోత, అవసాధనం పద్ధతుల ద్వారా దశలవారిగా తీసివేస్తారు.

- ❖ ముందుగా తేలుతున్న వ్యర్థపదార్థాలను వడపోతలతో తొలగిస్తారు.
 - ❖ తరువాత గ్రిట్ అంటే మట్టి, చిన్న రాళ్ళను అవసాధనం ద్వారా తొలగిస్తారు. మిగతా పై భాగాన్ని ద్రవ వ్యర్థం అందురు.
 - ❖ ట్యాంక్ లోని ద్రవ వ్యర్థాన్ని ద్వితీయ శుద్ధి విధానం కోసం తీసుకుంటారు.
- బి) ద్వితీయ శుద్ధి విధానం (జీవశాస్త్ర విధానం) :**
- ❖ ప్రాథమిక ద్రవ వ్యర్థాన్ని చాలా పెద్దవిగా ఉండే గాలి ప్రవహించే ట్యాంక్ ల ద్వారా ప్రవహింపచేస్తారు.
 - ❖ ఇక్కడ అదేపనిగా యంత్రాలు కదులుతూ ఉండటం వల్ల గాలి ఈ వ్యర్థంలోనికి ప్రసారమగును.
 - ❖ దాని వలన ఉపయోగకరమైన వాయుసహిత సూక్ష్మజీవులు (బాక్టీరియా, శిలీంధ్రాలు) గుంపులుగా తేజోవంతంగా పెరుగుతాయి.
 - ❖ ఈ సూక్ష్మజీవులు పెరుగుతూ ద్రవ వ్యర్థం నుంచి ఎక్కువ శాతంలో కర్బన పదార్థాన్ని వినియోగించుకుంటాయి. దీనివల్ల ద్రవ వ్యర్థ పదార్థంలో BOD (Biological Oxygen Demand) తగ్గిపోతుంది.
 - ❖ BOD అనేది ఆక్సీకరణం ద్వారా ఒక బాక్టీరియం ఒక లీటరు నీటిలోని కర్బన పదార్థమంతా వినియోగించుకోవడం కోసం ఉపయోగించుకునే ఆక్సిజన్ మొత్తం.
 - ❖ మురుగు నీటిలో BOD అనేది పూర్తిగా తగ్గే వరకూ శుద్ధి చేస్తారు.
 - ❖ BOD ఎక్కువగా ఉన్న నీటిలో కాలుష్యం కూడా ఎక్కువగా ఉంటుంది.
 - ❖ మురుగు నీటిలోని BOD ని గణనీయంగా తగ్గించిన తరువాత ద్రవ వ్యర్థాన్ని ట్యాంక్ లోనికి పంపించినపుడు బాక్టీరియల్ గుంపులు ముద్దగా అడుగు భాగానికి చేరుతాయి.
 - ❖ ఈ ముద్దగా ఉండే భాగాన్ని చురుకైన ఘనపదార్థం అందురు.
 - ❖ ఈ చురుకైన మట్టి పదార్థంలోని కొంత భాగాన్ని తిరిగి జలయంత్రం ద్వారా వాయుపూరిత ట్యాంక్ లోనికి అంతర్నివేశంగా పనిచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.
 - ❖ ఈ చురుకైన మట్టి పదార్థంలోని స్థూల భాగాన్ని జలయంత్రాల సహాయంతో పెద్ద ట్యాంక్ లోనికి పంపుతారు. ఈ ట్యాంక్ లో అవాయు సహిత ఘనపదార్థ జీర్ణ సహకారులుంటాయి. ఇక్కడ ఉండే అవాయు సహిత బాక్టీరియా, మట్టి పదార్థంలోని బాక్టీరియం, శిలీంధ్రాలను జీర్ణింపచేస్తాయి.
 - ❖ ఈ జీర్ణక్రియలో బాక్టీరియంలు మీథేన్, H₂S, CO₂ లాంటి మిశ్రమ వాయువులను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. దీనినే బయోగ్యాస్ అందురు.
 - ❖ ద్వితీయ శుద్ధి విధానం తరువాత ఏర్పడిన ద్రవ వ్యర్థాన్ని సాధారణంగా ప్రకృతి సిద్ధమైన నీటి వనరులైన నదులు, సరస్సులలోకి విడుదల చేస్తారు.
 - ❖ పర్యావరణం / వాతావరణంలోనికి అనుకోకుండా విడుదలయ్యే నూనె లేదా రసాయనాలు, అలాగే భూమిని కలుషితం చేసే విషపూరితమైన వ్యర్థాలను తొలగించడంలో సూక్ష్మజీవులను ఉపయోగించే ప్రక్రియను “బయోరెమిడేషన్” అందురు.

