20 પ્રકાશસંશ્લેષણ

લીલી વનસ્પતિઓ સૂર્યપ્રકાશ (ફોટોન સ્વરૂપે ઊર્જા)ની હાજરીમાં હરિતદ્રવ્યની મદદથી પાણી (H_2O) અને કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ (CO_2)નો ઉપયોગ કરીને કાર્બોદિત ઘટકોનું પોતાના ખોરાક તરીકે સંશ્લેષણ કરે છે – આ પ્રક્રિયાને પ્રકાશસંશ્લેષણ કહે છે.

રાસાયણિક સમીકરણ :

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ક્લોરોફિલ}]{\text{સૂર્યપ્રકાશ}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે જરૂરી ઘટકો

- પ્રકાશ
- હરિતદ્રવ્ય
- પાણી (H_2O)
- કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ (CO_2) (વાતાવરણમાં 0.03% આવેલ છે.)

પ્રકાશસંશ્લેષણ કરતા સજીવો

- વિવિધ પ્રકારની લીલ (નીલહરિત લીલ, બદામી લીલ, રાતી લીલ, લીલી લીલ)
- ઉચ્ચ કક્ષાની વનસ્પતિઓ (દ્વિઅંગી, ત્રિઅંગી, અનાવૃત્ત બીજધારી, આવૃત્ત બીજધારી)
- કેટલાક બૅક્ટેરિયા

(**નોંધ** : ફૂગ જેવી વનસ્પતિવિભાગની વનસ્પતિઓમાં હરિતદ્રવ્યનો અભાવ હોવાથી પ્રકાશસંશ્લેષણ કરવા અસમર્થ છે.)

પ્રકાશસંશ્લેષણના ફાયદા

- પ્રકાશસંશ્લેષણને અંતે મુખ્ય પેદાશ તરીકે સ્ટાર્ચ અને સુક્રોઝ મળે છે.
- ઉપપેદાશ તરીકે ઑક્સિજન (O_2) મળે છે, જે પ્રાણીઓ માટે ઉપયોગી છે.

---

(1) પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રક્રિયાને અંતે ઉપપેદાશ સ્વરૂપે વાતાવરણમાં શું મુક્ત થાય છે ?

(A) ઑક્સિજન (B) નાઇટ્રોજન (C) કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ (D) સલ્ફર ડાયૉક્સાઇડ

(2) બધા જ સજીવો માત્ર કઈ શક્તિનો ઉપયોગ કરી શકે છે ?

(A) પ્રકાશશક્તિ (B) રાસાયણિક શક્તિ (C) ઉષ્માશક્તિ (D) જળશક્તિ

(3) પ્રકાશસંશ્લેષણ નીચેના પૈકી કયા પ્રકારની ક્રિયા છે ?

(A) ચય, ઊર્જાગ્રાહી, રિડક્શન (B) ચય, ઊર્જાગ્રાહી, ઑક્સિડેશન

(C) અપચય, ઊર્જાત્યાગી, ઑક્સિડેશન (D) અપચય, ઊર્જાગ્રાહી, રિડક્શન

જવાબો : (1-A), (2-B), (3-A)

પ્રકાશસંશ્લેષણનો ટૂંકો ઇતિહાસ

ક્રમ	વૈજ્ઞાનિકનું નામ	પ્રયોગ કે કાર્યની વિગત
1.	જોસેફ પ્રિસ્ટલી (1733-1804)	વનસ્પતિ વાતાવરણમાંથી CO_2 લે છે અને O_2 મુક્ત કરે છે.
2.	જોન ઇન્જનહાઉસ (1730-1799)	વનસ્પતિનાં હરિતદ્રવ્યયુક્ત અંગો વધુ તીવ્રતાવાળા સૂર્યપ્રકાશની હાજરીમાં જ નાના પરપોટાના રૂપે ઑક્સિજન (O_2) મુક્ત કરે છે.
3.	જુલિયસ વૉન સેચ (1854)	વનસ્પતિઓમાં વનસ્પતિકોષની વિશિષ્ટ અંગિકા (હરિતકણ)માં આવેલાં લીલાં દ્રવ્યો ગ્લુકોઝ ઉત્પન્ન કરે છે, જે સ્ટાર્ચ સ્વરૂપમાં રૂપાંતરણ પામી સંગૃહીત થાય છે.
4.	રૉબર્ટ હિલ	પ્રકાશસંશ્લેષણમાં પાણી એ વાતાવરણમાં મુક્ત થતાં ઑક્સિજન (O_2)નો સ્રોત છે. તેમણે નીચે પ્રમાણેનું સમીકરણ આપ્યું : $6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$
5.	કૉર્નેલિયસ વાન નીલ (1897-1985)	પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે પ્રકાશની હાજરી અનિવાર્ય છે. પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયામાં પાણીમાંથી મેળવેલ હાઇડ્રોજન અને CO_2 કાર્બોદિતના નિર્માણમાં વપરાય છે. આ પ્રક્રિયા નીચેના સમીકરણ દ્વારા સમજાવી શકાય : $2H_2O + CO_2 \xrightarrow{\text{પ્રકાશ}} O_2 + CH_2O + H_2O$

(4) વનસ્પતિ વાતાવરણમાં O_2 મુક્ત કરે છે અને CO_2 ગ્રહણ કરે છે, એમ દર્શાવનાર વૈજ્ઞાનિક કયા હતા ?

(A) જૉન ઇન્જનહાઉસ (B) જુલિયસ વૉન સેચ (C) જૉસેફ પ્રિસ્ટલી (D) વાન નીલ

(5) હિલ નામના વૈજ્ઞાનિકે સુધારેલ પ્રકાશસંશ્લેષણનું સમીકરણ નીચેના પૈકી કયું છે ?

(A) $6CO_2 + 10H_2O \rightarrow C_6H_{10}O_6 + 5H_2O + 6O_2$

(B) $5CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 5H_2O + 6O_2$

(C) $4CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$

(D) $6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$

(6) જાંબલી અને હરિત જીવાણુના અભ્યાસ દ્વારા પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે પ્રકાશની હાજરી અનિવાર્ય છે, તેમ દર્શાવનાર વૈજ્ઞાનિકનું નામ કયું છે ?

(A) કૉર્નેલિયસ વાન નીલ (B) જૉન ઇન્જનહાઉસ (C) જુલિયસ વૉન સેચ (D) રૉબર્ટ હિલ

(7) કયા વૈજ્ઞાનિકે દર્શાવ્યું કે વનસ્પતિના હરિતદ્રવ્યયુક્ત અંગો જ ફક્ત પ્રકાશની હાજરીમાં O_2 મુક્ત કરે છે ?

(A) પ્રિસ્ટલી (B) નીલ (C) ઇન્જનહાઉસ (D) હિલ

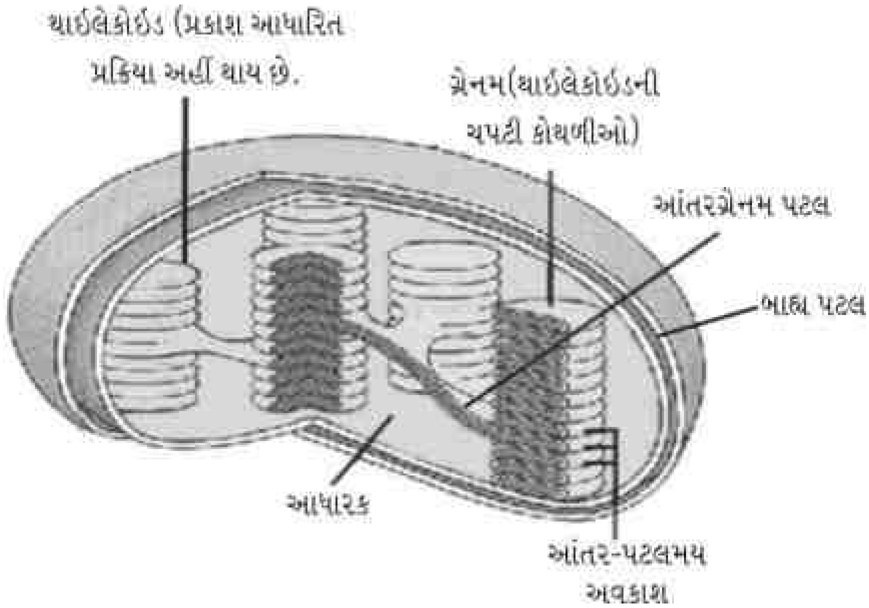
(8) કયા વૈજ્ઞાનિકે દર્શાવ્યું કે વાતાવરણમાં મુક્ત થતા O_2નો સ્રોત પાણી છે ?

(A) કેલ્વિન (B) હિલ (C) નીલ (D) હેલ્મોન્ટ

જવાબો : (4-C), (5-D), (6-A), (7-C), (8-B)

હરિતકણની રચના : (પ્રકાશસંશ્લેષણનું સ્થાન)

- વનસ્પતિમાં લીલાં પર્ણોમાં હરિતદ્રવ્યયુક્ત હરિતકણ કે જે પ્રકાશસંશ્લેષણ માટેનું જરૂરી સ્થાન છે.



રચના

હરિતકણની રચનામાં મુખ્ય બે ભાગ છે :

(A) ગ્રેના (પટલમયતંત્ર) (B) સ્ટ્રોમા (આધારકતંત્ર)

ગ્રેના :

- દરેક ગ્રેનામાં સિક્કાની થપ્પીની માફક ગોઠવાયેલ એકમ ઘટક થાઇલેકૉઇડ હોય છે.
- આ થાઇલેકૉઇડમાં હરિતદ્રવ્ય આવેલાં હોય છે.

હરિતદ્રવ્યના બંધારણમાં મુખ્યત્વે નીચેના ઘટકો હોય છે :

ક્લોરોફિલ-a	($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$)	- લીલા રંગના
ક્લોરોફિલ-b	($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$)	- લીલા રંગના
ઝેન્થોફિલ	($C_{40}H_{56}O_2$)	- પીળા રંગના
કેરોટીનોઇડ્સ		- પીળાથી નારંગી રંગના

- ઉપર્યુકત ઘટકોનું પ્રમાણ દરેક વનસ્પતિમાં અલગ-અલગ હોય છે.

સ્ટ્રૉમા (હરિતકણોત્તક આધારક)

- જૈવસંશ્લેષણ (કેલ્વિનચક્ર) માટેના જરૂરી ઉત્સેચકીય ઘટકો સ્ટ્રૉમામાં આવેલા છે.

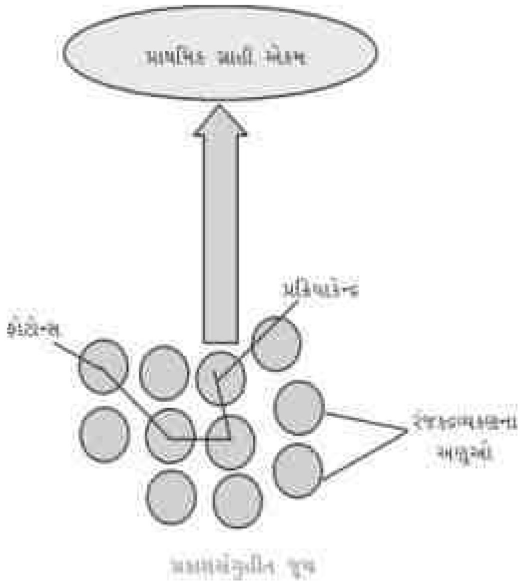
કાર્ય

- ગ્રેનામાં પ્રકાશસંશ્લેષણનો પ્રકાશની હાજરી અનિવાર્ય હોય તેવો પ્રકાશતબક્કો કાર્યરત થાય છે.
- આ પ્રક્રિયામાં પ્રકાશશક્તિનું શોષણ કરી ATPનું નિર્માણ અને NADPનું રિડક્શન થાય છે, જે પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રક્રિયાનો પ્રથમ તબક્કો છે.
- પ્રકાશસંશ્લેષણનો બીજો તબક્કો સ્ટ્રૉમામાં થાય છે, જેમાં પ્રકાશની હાજરી અનિવાર્ય ન હોવાથી તેને અંધકાર તબક્કો પણ કહે છે, જેમાં આવેલા ઉત્સેચકોની મદદથી CO_2 અને H_2O સંયોજાઈને શર્કરા ($C_6H_{12}O_6$)નું નિર્માણ કરે છે.
- આ પ્રક્રિયાનો આધાર ગ્રેના આધારિત પ્રક્રિયાઓની નીપજ પર આધારિત છે.

રંજકદ્રવ્યતંત્ર

- ક્રોમેટોગ્રાફીની પ્રક્રિયા વડે વિવિધ રંજકદ્રવ્યોને તેમના રંગ પ્રમાણે અલગ પાડીને ઓળખી શકાય છે.
- હરિતકણમાં રહેલા વિવિધ પ્રકારનાં રંજકદ્રવ્યોના પ્રકારો પ્રમાણે ગ્રેનાની રચનામાં તેના રંગ પ્રમાણે વર્ગીકૃત કરેલ છે.

  આ રંજકદ્રવ્યો પ્રકાશકિરણોમાં રહેલી ચોક્કસ તરંગલંબાઈ ધરાવતાં કિરણોનું શોષણ કરે છે, તેમાંથી ફોટોનસ્વરૂપે શક્તિ ગ્રહણ કરે છે.



- જે પૈકી ક્લોરોફિલ a મુખ્ય પ્રક્રિયક હોવાથી પ્રક્રિયક કેન્દ્ર તરીકે વર્તે છે.
- જ્યારે અન્ય સહાયક ઘટકો તરીકે વર્તે છે.
- આ હરિતદ્રવ્યના જૂથને ધ્યાનમાં લઈ અને તેના પર આપાત થતાં પ્રકાશનાં કિરણોની તરંગલંબાઈથી તે ઉત્તેજના પામે છે, તેના આધારે પ્રકાશગ્રાહી સંકુલના મુખ્ય બે પ્રકાર પડે છે.
- આ સંકુલને અનુક્રમે Ps-I અને Ps-II કહે છે. (Ps = ફોટોપિગ્મેન્ટ સિસ્ટમ)

	લક્ષણો	PS-I	PS-II
(1)	પ્રક્રિયાકેન્દ્ર	PS-I ને P 700 તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.	PS-IIને P 680 તરીકે પણ છે.
(2)	પ્રક્રિયાપદ્ધતિ	ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનમાં અને અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન બંનેમાં ભાગ લે છે.	માત્ર અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનમાં ભાગ લે છે.
(3)	e^- ની પ્રાપ્તિ	PS-II દ્વારા મુક્ત થયેલા e^-ને ગ્રહણ કરે છે.	પાણીના પ્રકાશપ્રેરિત વિયોજનથી પ્રાપ્ત થયેલા e^- ગ્રહણ કરે છે.
(4)	ઑક્સિજન	ઑક્સિજન અણુની કોઈ હાજરી દર્શાવતું નથી.	પાણીના પ્રકાશપ્રેરિત વિયોજન દરમિયાન O_2 ઉત્પન્ન થાય છે.
(5)	તરંગલંબાઈ	700 nm તરંગલંબાઈએ તંત્ર ઉત્તેજિત થાય છે.	680 nm તરંગલંબાઈએ તંત્ર ઉત્તેજિત થાય છે.

(9) થાઈલેકૉઇડની ઘણીબધી થપ્પીઓને કયા નામે ઓળખવામાં આવે છે ?

(A) ગ્રાના (B) સ્ટ્રૉમા (C) ગ્રેનમ (D) લેમિલી

(10) પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રકાશ પ્રક્રિયામાં.......

(A) O_2 મુક્ત થાય અને $NADPH_2$નું નિર્માણ થાય

(B) ATP અને $NADPH_2$નું નિર્માણ થાય

(C) ATP અને $NADPH_2$નું નિર્માણ થાય અને O_2 મુક્ત થાય

(D) CO_2નું સ્થાપન થાય

(11) ક્લોરોફિલનું સ્થાન નીચેના પૈકી શેમાં છે ?

(A) સ્ટ્રોમામાં (B) હરિતકણની સપાટી પર

(C) ગ્રાનામાં (D) સમગ્ર હરિતકણમાં

(12) વનસ્પતિના પર્ણના કયા ભાગમાં પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા થાય છે ?

(A) વાહિપુલ (B) મધ્યપર્ણ પેશી (C) ઉપરી અધિસ્તર (D) અધઃઅધિસ્તર

(13) કોષોમાં હરિતકણો ક્યાં ગોઠવાય છે ?

(A) મધ્ય તરફ (B) કોષકેન્દ્ર પાસે (C) છૂટાછવાયા (D) પરિઘ તરફ

(14) પ્રકાશની ઊંચી તીવ્રતાએ હરિતદ્રવ્યનું ઑક્સિડેશન થઈ વિઘટન થાય તે ક્રિયાને શું કહેવાય ?

(A) ફોટોરેસ્પિરેશન (B) ફોટોઑક્સિડેશન (C) ફોટોલાયસિસ (D) ફોટોરિડક્શન

(15) LHC એટલે

(A) Lower Hard Complex (B) Light High Complex

(C) Light Harvesting Complex (D) Light Heavy Complex

(16) નીચેનાં પૈકી કયું જૂથ સહાયક પ્રકાશસંશ્લેષીણ રંજકદ્રવ્યોનું છે ?

(A) ક્લોરોફિલ-b, ઝેન્થોફિલ, ક્લોરોફિલ-a (B) ક્લોરોફિલ-b, ઝેન્થોફિલ, કેરોટીનોઇડ્સ

(C) ક્લોરોફિલ-b, કેરોટીનોઇડ્સ, ક્લોરોફિલ-a (D) ક્લોરોફિલ-b, ફાઇબ્રિન, ઝેન્થોફિલ

(17) પીળાથી નારંગી રંગનાં રંજકદ્રવ્યો કયાં છે ?

(A) ક્લોરોફિલ-a (B) ઝેન્થોફિલ (C) કેરોટીનોઇડ્સ (D) ક્લોરોફિલ-b

(18) પ્રકાશસંશ્લેષિત રંજકદ્રવ્યો કેટલા પ્રકારના પ્રકાશગ્રાહી સંકુલ રચે છે ?

(A) બે (B) ત્રણ (C) ચાર (D) પાંચ

(19) દરેક રંજકદ્રવ્યતંત્રમાં ક્લોરોફિલના અણુઓની સંખ્યા કેટલી આવેલી હોય છે ?

(A) 300થી 400 (B) 400થી 500 (C) 350થી 800 (D) 250થી 400

(20) પ્રકાશસંશ્લેષણ રંજકદ્રવ્યતંત્રમાં કયું તંત્ર પ્રકાશની વધુ તરંગલંબાઈ પ્રત્યે સંવેદનશીલ હોય છે ?

(A) PS-I (B) PS-II

(C) પાણીનું પ્રકાશપ્રેરિત વિયોજન (D) પ્રકાશગ્રાહી સંકુલ

(21) PS-II અન્ય કયા નામથી ઓળખાય છે ?

(A) P_{700} (B) P_{680} (C) LHC-I (D) RHC-I

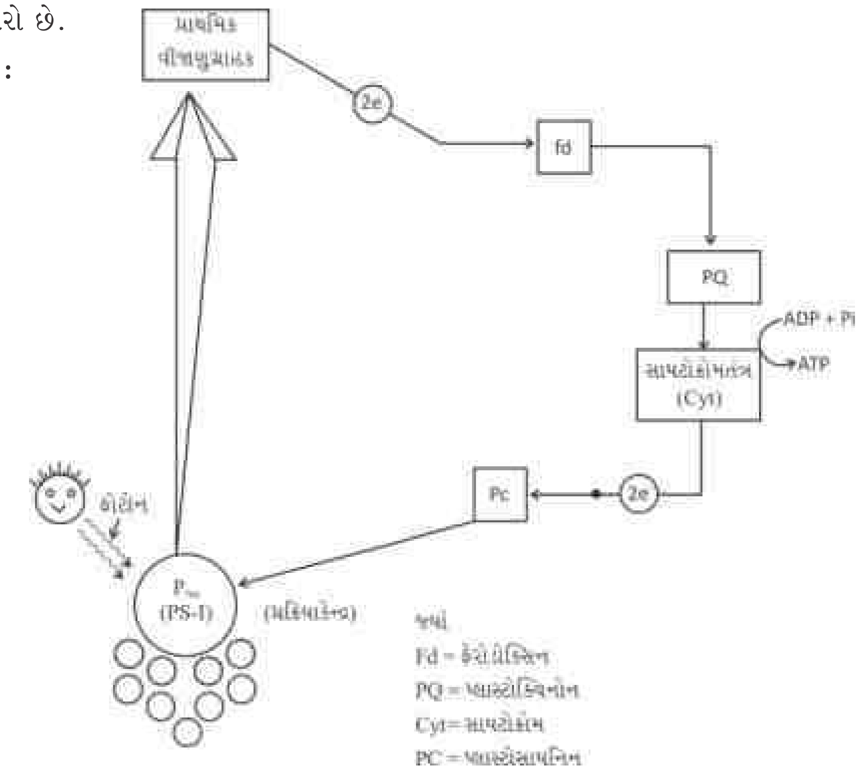
જવાબો : (9-A), (10-C), (11-C), (12-B), (13-D), (14-B), (15-C), (16-B), (17-C), (18-A), (19-D), (20-A), (21-B)

પ્રકાશસંશ્લેષણના તબક્કા

(A) પ્રકાશતબક્કો :

- આ તબક્કાના મુખ્ય બે પ્રકારો છે.

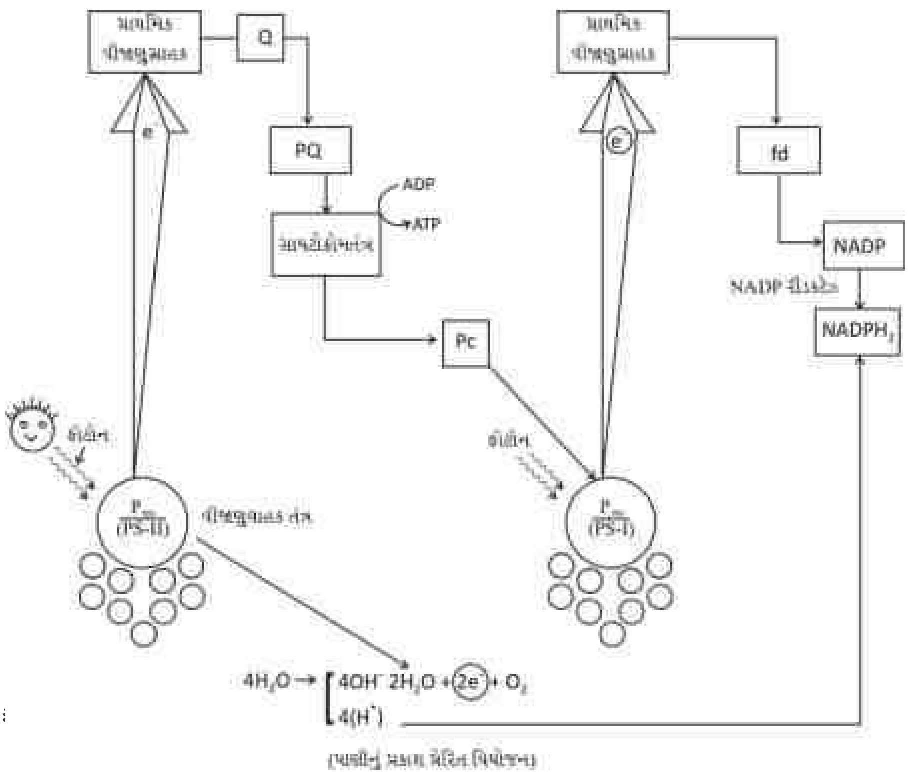
(a) ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન :



ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનની ક્રિયાવિધિ :

ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનમાં વીજાણુવાહકો ફેરોડૉક્સિન (Fd) → પ્લાસ્ટોક્વિનોન (PQ) → સાયટોક્રોમતંત્ર → પ્લાસ્ટોસાયનીન (Pc)માંથી વીજાણુ પસાર થઈ મૂળ સ્રોત PS-I પર પાછા ફરે છે.

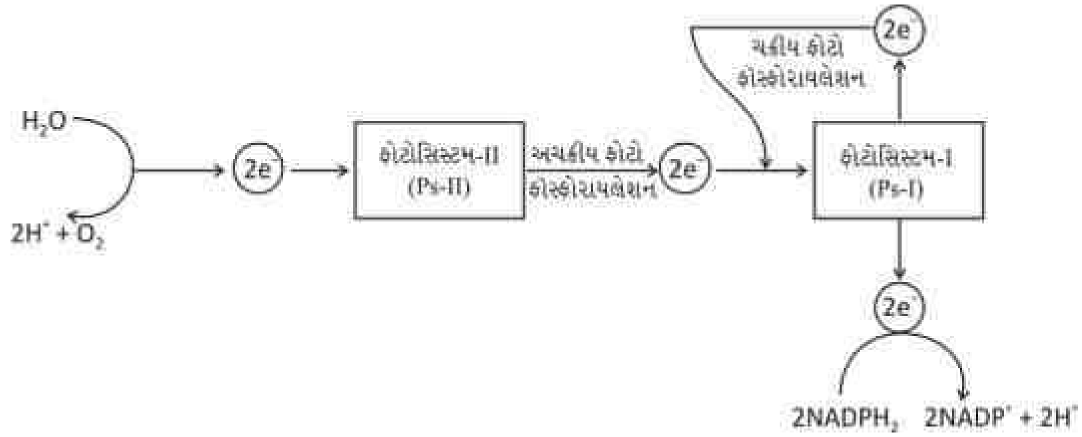
(b) અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન :



અચક્રીય :

PS-IIમાંથી PS-I તરફ વીજાણુ પરિવહનતંત્રના ક્વિનોન (Q) → પ્લાસ્ટોક્વિનોન (PQ) → સાયટોક્રોમતંત્ર (Cyt) → પ્લાસ્ટોસાયનોન (PC) જેવા વીજાણુવાહકોમાંથી પસાર થઈ PS-Iમાં દાખલ થઈ ઉત્તેજિત થઈ → ફેરેડૉક્સિન (Fd) તરફ વહન પામી અંતે NADP સાથે રિડક્શનક્રિયા થાય છે.

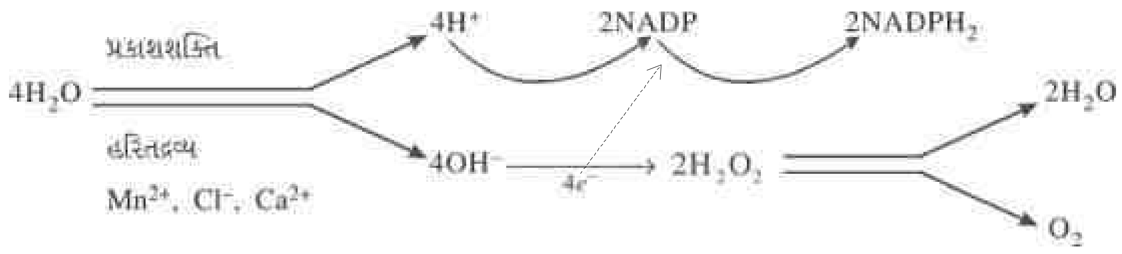
ચક્રીય અને અચક્રીય સંયુક્ત સારાંશ



	લક્ષણ	ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન	અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન
1.	ઉત્પત્તિઘટક	માત્ર ATP ઉત્પન્ન કરે છે.	ATP અને $NADPH_2$ બંને ઉત્પન્ન કરે છે.
2.	ઑક્સિજન	ઑક્સિજન-પ્રક્રિયામાં ભાગ લેતો નથી.	પાણીના પ્રકાશપ્રેરિત વિયોજનથી O_2 ઉત્પન્ન થાય છે.
3.	રંજકદ્રવ્યતંત્ર	માત્ર PS-I ભાગ લે છે.	PS-I & PS-II બંને ભાગ લે છે.
4.	e^- પરિવહન	Ps-Iમાંથી મુક્ત થતા e^- ફરી ત્યાં જ પાછા ફરે છે. વળી, બાહ્ય કોઈ ઘટકના e^- પ્રવેશતા નથી.	Ps-Iમાંથી કે Ps-IIમાંથી મુક્ત થતા e^- મૂળ સ્રોત પાસે પાછા ફરતા નથી. વળી, પાણીના પ્રકાશપ્રેરિત વિયોજનથી મુક્ત થતા બાહ્ય e^- પ્રક્રિયામાં પ્રવેશે છે.
5.	કાર્યક્ષમતા	ઓછા પ્રકાશીય તીવ્રતા અને ઓછા CO_2ની પ્રાપ્તિ અને અજારક અવસ્થામાં સામાન્ય રીતે થતી પ્રક્રિયા છે.	જ્યારે આ પ્રક્રિયા ઈષ્ટમાન પ્રકાશપ્રાપ્તિ, CO_2ની હાજરી અને જારક અવસ્થામાં વધુ સારી રીતે થાય છે.
6.	પ્રક્રિયાવિધિ	બૅક્ટેરિયા જેવા સજીવોમાં સામાન્ય રીતે જોવા મળે છે.	આ પ્રક્રિયા મોટા ભાગની કાર્બન સ્થાપન (જૈવસંશ્લેષણ) કરતી વનસ્પતિઓ અને અન્ય પ્રકાશસંશ્લેષી સજીવોમાં જોવા મળે છે.

(C) પાણીનું પ્રકાશપ્રેરિત વિયોજન (Photolysis of Water)

પ્રકાશશક્તિ દ્વારા પ્રેરતા પાણીના વિઘટનને પ્રકાશવિઘટન કહે છે. આ સમગ્ર પ્રક્રિયા નીચેના સમીકરણ દ્વારા સમજી શકાય છે :



---

(22) પાણીના પ્રકાશપ્રેરિત વિયોજન મુક્ત થતાં e^- નો અંતિમ સ્વીકાર કરતું દ્રવ્ય કયું છે ?

(A) PS-I (B) PS-II (C) OAA (D) NADP

(23) પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રકાશપ્રક્રિયામાં એક સાથે કેટલા પાણીનું પ્રકાશપ્રેરિત વિયોજન થાય છે ?

(A) 1 (B) 4 (C) 2 (D) 6

(24) પ્રકાશપ્રેરિત પાણીના વિયોજનની ક્રિયા દરમિયાન કયાં આયનો હાજર હોવાં જરૂરી છે ?

(A) Mn^{+2}, Cu^{+2}, $C1^-$ (B) Na^+, Mg^{+2}, $C1^-$ (C) Mn^{+2}, Ca^{+2}, $C1^-$ (D) Mn^{+2}, Fe^{+2}, $C1^-$

(25) પાણીના ઑક્સિડેશન સાથે સંકળાયેલ રંજકદ્રવ્ય કયું છે ?

(A) PS-I (B) PS-II (C) ફાયકોબીલીઝમ (D) કેરોટીનોઇડ

(26) પાણીના પ્રકાશપ્રેરિત વિઘટન-પ્રક્રિયાના અંતમાં $4OH^-$ માંથી બનતી નીપજ કઈ છે ?

(A) $2H_2O$ (B) $2NADPH_2$ (C) O_2 (D) A અને B બંને

(27) ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનની પ્રક્રિયામાં PS-I દ્વારા ઉત્સર્જિત $4e^-$ નો પ્રથમ ગ્રાહક કોણ છે ?

(A) સાયટોક્રોમતંત્ર (B) વીજાણુપરિવહનતંત્ર (C) વીજાણુગ્રાહક (D) PS-II

(28) ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનમાં નીચેના પૈકી કઈ ક્રિયા થાય છે ?

(A) NADPનું રિડક્શન (B) ફોટોફૉસ્ફોરીકરણ (C) ફોટોલિસિસ (D) O_2નો ઉદ્ભવ

(29) પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રકાશપ્રક્રિયામાંના ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનમાં PS-I કેટલા ફોટોન ગ્રહણ કરી ક્રિયાનો પ્રારંભ કરે છે ?

(A) એક (B) બે (C) ત્રણ (D) ચાર

(30) ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન ક્યાં થાય ?

(A) PS-Iમાં (B) PS-IIમાં (C) A અને B બંનેમાં (D) થાયલેકોઇડમાં

(31) ફૉસ્ફોરાયલેશન એટલે શું ?

(A) પ્રકાશની હાજરીમાં ADPમાંથી ATP બનવું (B) પ્રકાશની હાજરીમાં ATPમાંથી ADP બનવું

(C) પ્રકાશની હાજરીમાં $NADPH_2$નું ઓક્સિડેશન થાય. (D) પ્રકાશની હાજરીમાં $NADPH_2$નું રિડક્શન થવું.

(32) વીજાણુવહન દરમિયાન કઈ ઘટના બને છે ?

(A) શક્તિ મુક્ત થાય છે. (B) શક્તિનો વપરાશ થાય છે.

(C) રિડક્શન (D) શક્તિનો સંચય થાય.

(33) ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન સાથે સંકળાયેલ ઘટના

(A) O_2નો ઉદ્ભવ થવો. (B) ફોટોફૉસ્ફોરીકરણ થવું.

(C) $NADPH_2$નું રિડક્શન થવું. (D) પાણીનું પ્રકાશપ્રેરિત વિઘટન

(34) ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન પ્રક્રિયામાં મુક્ત થતા વીજાણુનો ક્રમશઃ વહન ક્રમ

(A) Fd $\rightarrow$ Cyt $\rightarrow$ Pc $\rightarrow$ PQ (B) Fd $\rightarrow$ PQ $\rightarrow$ Cyt $\rightarrow$ Pc

(C) PQ $\rightarrow$ Q $\rightarrow$ Cyt $\rightarrow$ Pc (D) Q $\rightarrow$ PQ $\rightarrow$ Cyt $\rightarrow$ Pc

(35) ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનમાં કયો વીજાણુવાહક હોતો નથી ?

(A) Fd (B) Q (C) PQ (D) Cyt

(36) ફોટોન એટલે શું ?

(A) ઈલેક્ટ્રૉનવાહક (B) ક્લોરોફિલના કણ

(C) પ્રકાશનું કણસ્વરૂપ (D) પ્રકાશનું તરંગસ્વરૂપ

(37) અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનમાં કયા ઘટકના અણુ પ્રક્રિયાકેન્દ્ર તરીકે વર્તે છે ?

(A) PS-Iમાંના ક્લોરોફિલ-aના અણુ (B) PS-IIમાંના ક્લોરોફિલ-aના અણુ

(C) LHC સંકુલ (D) A અને B બંને

(38) અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનમાં PS-I દ્વારા ઉત્સર્જિત $4e^-$ અંતે કોણ મેળવે છે ?

(A) PS-I (B) PS-II (C) NADP (D) RuBP

(39) અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનમાં Ps-II દ્વારા ઉત્સર્જિત e^- પ્રથમ કોણ ગ્રહણ કરે છે ?

(A) PS-I (B) NADP (C) RuBP (D) H_2O

(40) અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનની પ્રક્રિયામાં NADPના રિડક્શન માટે કયા રંજકદ્રવ્યતંત્રમાંથી e^- પ્રાપ્ત થાય છે ?

(A) PS-I (B) PS-II

(C) PS-I અને PS-II બંનેમાંથી (D) આમાના એક પણ નહીં

(41) અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન દરમિયાન કેટલા ATPનું નિર્માણ થાય છે ?

(A) 2 ATP (B) 1 ATP (C) 3 ATP (D) 6 ATP

(42) નીચેના પૈકી કઈ ક્રિયા સૌપ્રથમ થાય ?

(A) O_2નો ઉદ્ભવ (B) અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન

(C) પાણીનું પ્રકાશપ્રેરિત વિઘટન (D) NADPનું રિડક્શન

(43) $4H^+ + 2NADP\ 4e^-\ 2NADPH_2$ આપેલ પ્રક્રિયામાં $4e^-$ ક્યાંથી પ્રાપ્ત થાય છે ?

(A) PS-I (B) PS-II (C) ફોટોન (D) H_2O

(44) ચક્રીય અને અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન એમ બંને પ્રક્રિયા સાથે સંકળાયેલ વીજાણુવાહકો કયા છે ?

(A) PQ (B) PC (C) Cyt (D) આપેલ તમામ

(45) PS-II માંથી મુક્ત થતા e^- નીચેના પૈકી કયા વીજાણુગ્રાહક દ્વારા સ્વીકાર કરવામાં આવશે ?

(A) PQ (B) Cyt (C) Q (D) Pc

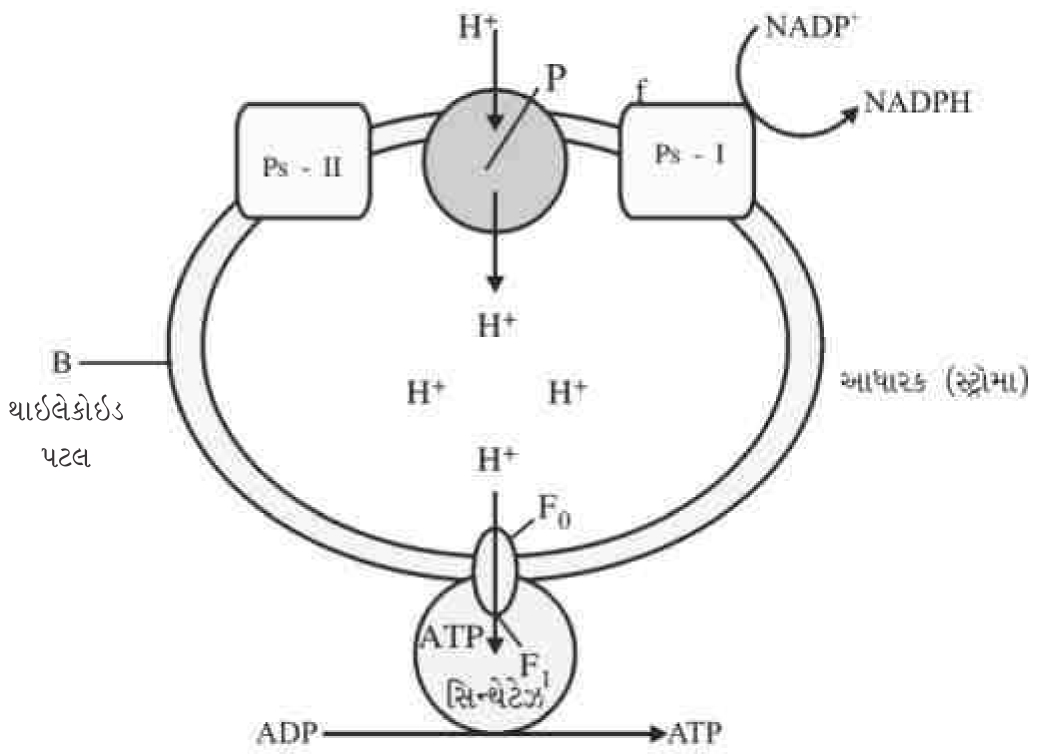
(46) થાયલેકોઇડ દૂર કરી CO_2 અને H_2O ધરાવતા માધ્યમમાં મૂકી પ્રકાશ આપતાં તેની અંતિમ નીપજ હેક્સોઝ શર્કરા હશે નહિ, કારણ કે

(A) પ્રકાશ પ્રાપ્ત કરતા ઘટકો ગેરહાજર હશે. (B) રંજકદ્રવ્યતંત્ર P 700 અને P 680 જોડાયેલ નથી.

(C) CO_2નું સ્થાપન કરતા ઉત્સેચકો ગેરહાજર હશે. (D) CO_2નું સ્થાપન પ્રકાશની હાજરીમાં થશે નહીં.

જવાબો : **(22-D), (23-B), (24-C), (25-B), (26-D), (27-C), (28-B), (29-D), (30-D), (31-A), (32-A), (33-B), (34-B), (35-B), (36-C), (37-D), (38-C), (39-A), (40-A), (41-B), (42-C), (43-A), (44-D), (45-C), (46-C)**

કેમિઓસ્મોટિક સિદ્ધાંત



કેમિઓસ્મોસિસ દ્વારા ATPનું સંશ્લેષણ

- પ્રકાશપ્રક્રિયા દરમિયાન ATPના હરિતકણમાં થતા સંશ્લેષણને સમજાવવા માટે કેમિઓસ્મોટિક પરિકલ્પના રજૂ કરવામાં આવી છે.
- ATP સંશ્લેષણ થાઇલેકોઇડના પટલની આરપાર પ્રોટોન-ઢોળાંશના વિકાસ સાથે સંકળાયેલ છે.
- થાઇલેકોઇડમાં H_2Oનું વિભાજન થતાં પ્રોટોન અને હાઇડ્રોજન આયનો (H^+) મુક્ત થાય છે, જે થાઇલેકોઇડના પોલાણમાં એકત્રિત થાય છે.
- થાઇલેકોઇડપટલની બહારની બાજુ એટલે કે સ્ટ્રોમામાં આવેલા પ્રોટોન્સનો NADPના રિડક્શન માટે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, જેથી સ્ટ્રોમામાં પ્રોટોન્સની સંખ્યા ઘટે છે અને થાઇલેકોઇડ પોલાણમાં તેની સંખ્યા વધે છે.
- પરિણામે થાઇલેકોઇડપટલની આરપાર પ્રોટોન, ઢોળાંશ રચાય છે.

પ્રોટોન-ઢોળાંશનું કાર્ય

- ATP ase ઉત્સેચક બે ભાગો ધરાવે છે. F_0 અને F_1
- F_0 પટલમાં ખૂંપેલા હોય છે, તે પારપટલના માર્ગોનું નિર્માણ કરે છે.
- F_1 તે થાઇલેકોઇડની સ્ટ્રૉમા (આધારક) તરફની બાહ્ય સપાટી પર ઊપસેલા હોય છે.
- ઢોળાંશ તૂટવાથી પુષ્કળ પ્રમાણમાં ઊર્જા પ્રાપ્ત થાય છે.
- આ પરિવર્તન ઊર્જા ધરાવતા ATPના કેટલાક અણુઓના નિર્માણ માટેના ઉત્સેચકો તૈયાર કરે છે, જેથી ADP + Pi $\rightarrow$ ATP નિર્માણ પામે છે.

ATPનો ઉપયોગ

અહીં બનતાં ATP, જૈવસંશ્લેષણ તબક્કામાં આધારોત્તકીય ક્રિયાઓ દરમિયાન NADPH સાથે તરત જ વપરાઈ જાય છે.

---

(47) થાઇલેકોઇડમાં કયા અણુના વિભાજનથી પ્રોટોન અને H^+નું નિર્માણ થાય છે ?

(A) CO_2 (B) NAD (C) H_2O (D) NADP

(48) કેમિઓસ્મોટિક સિદ્ધાંત પ્રમાણે થાઇલેકોઇડ પટલની બહારની બાજુએ આધારકમાં કયા દ્રવ્યનું રિડક્શન થાય છે ?

(A) CO_2 (B) NAD (C) H_2O (D) NADP

(49) કેમિઓસ્મોટિક સિદ્ધાંત કઈ સમજૂતી માટે રજૂ કરેલ છે ?

(A) H_2Oના વિઘટન (B) હરિતકણમાં ATPનું સંશ્લેષણ

(C) CO_2ના સ્થાપન (D) NADPનું રિડક્શન

(50) ATP aseના F_1 કણોમાં પરિવર્તન માટે શું જવાબદાર છે ?

(A) પ્રોટોનગ્રાહક $NADP^+$ની હાજરી (B) વીજાણુનું અચક્રીય વહન

(C) પ્રોટોન-ઢોળાંશ તૂટવાથી મુક્ત થતી ઊર્જા (D) F_0 કણિકામાંના ઉત્સેચક

(51) કોના પરિણામે થાઇલેકોઇડ પટલની આરપાર પ્રોટોન-ઢોળાંશ સર્જાય છે ?

(A) થાઇલેકોઇડમાં પ્રોટોનની સંખ્યામાં વધારો થવાથી

(B) આધારકમાં પ્રોટોનની સંખ્યામાં ઘટાડો થવાથી

(C) થાઇલેકોઇડના પોલાણમાં pHનો ઘટાડો થવાથી

(D) આપેલ તમામ

જવાબો : **(47-C), (48-D), (49-B), (50-C), (51-D)**

(B) જૈવસંશ્લેષણ તબક્કો : તેના પર્યાયો (કાર્બનસ્થાપન ક્રિયાવિધિ), (કૅલ્વિનચક્ર), (C_3 પથ), (CO_2 સ્થાપનની ક્રિયા), (અંધકાર-તબક્કો), (RuBPનું રિડક્શન)

- આ પ્રક્રિયા હરિતકણના સ્ટ્રૉમામાં થાય છે.
- આ પ્રક્રિયા માટે પ્રકાશની હાજરી અનિવાર્ય નથી.
- જૈવસંશ્લેષણ તબક્કામાં H_2O અને CO_2 સંયોજાઈને શર્કરાનું નિર્માણ કરે છે.
- મેલ્વિન કૅલ્વિને (1954)માં રેડિયો-ઍક્ટિવ કાર્બન સમસ્થાનિક C^{14}નો ઉપયોગ કરી આ ક્રિયાની સમજૂતી આપેલ.
- એટલે જ આ ચક્રને કૅલ્વિનચક્ર કહે છે.
- આ માટે તેમને 1961માં નોબલપ્રાઇઝ મળેલ.
- તે માટેની પ્રક્રિયાના જરૂરી તબક્કાઓ અને ચાર્ટ નીચે પ્રમાણે દર્શાવેલ છે :

જૈવસંશ્લેષણ તબક્કાના મુખ્ય મુદ્દાઓ

કાર્બોક્સિલેશન

6 (રિબ્યુલોઝ 1-5 બાયફૉસ્ફેટ) (RuBP) (5C) + 6CO_2 (1C) ⟶ 6 (અસ્થાયી સંયોજન) (6C)

6 (અસ્થાયી સંયોજન) (6C) + 6H_2O ⟶ 12 (PGA) (3C)

રિડક્શન તબક્કો

12 PGA (3C) + 12NADPH + 12 ATP ⟶ 12 PGAL (3C) + 12NADP + 12 ADP

12 PGAL (3C) ⟶ 10 PGAL (3C) + 2 PGAL (3C)

10 PGAL (3C) → 6 ATP → 6 ADP → પુનઃનિર્માણ તબક્કો ←

2 PGAL (3C) ↓

3 PGAL (3C) ↓ 3-PGAL (3C)

3-PGAL (3C) ↓ 3-DHAP (3C)

↓

ફ્રુક્ટોઝ 1-6 બાયફૉસ્ફેટ (6C)

↓ ADP ↓ ATP

ફ્રુક્ટોઝ-6 ફૉસ્ફેટ (6C)

↓

ગ્લુકોઝ-6-ફૉસ્ફેટ (6C)

↓ ADP ↓ ATP

ગ્લુકોઝ (6C) ($C_6H_{12}O_6$)

←

સ્ટાર્ચ ($n \in N$) ←

↑

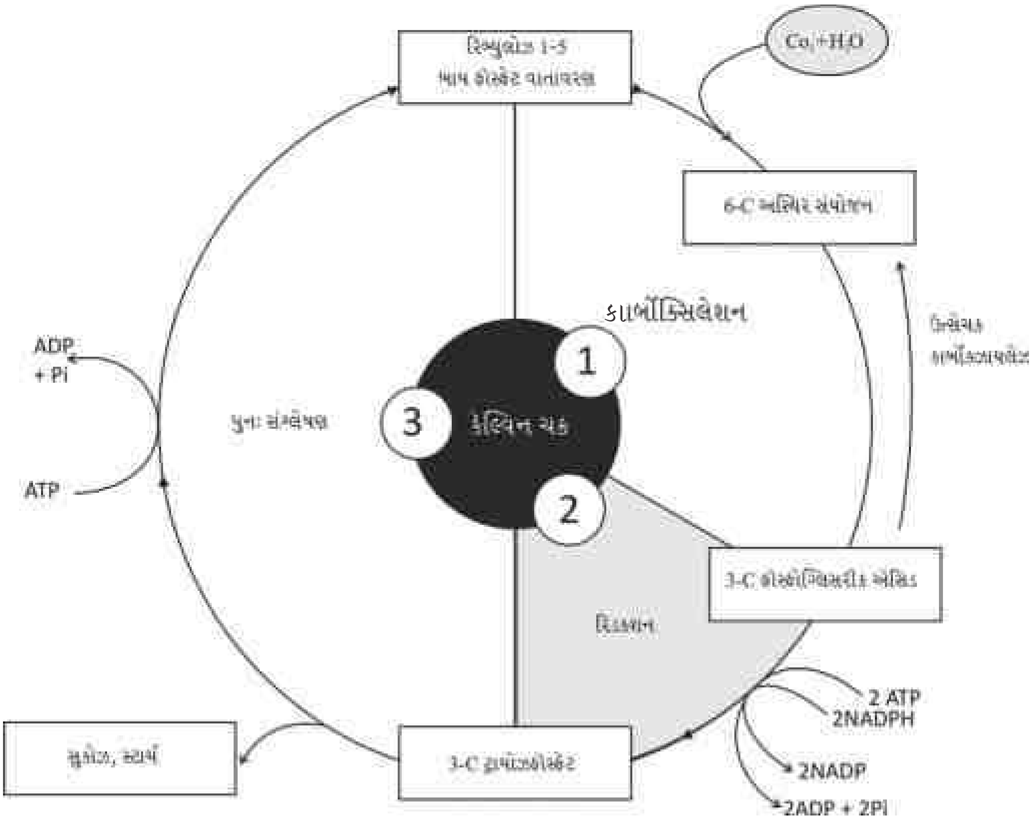
સ્ટ્રોમામાં અસ્થાયી સંચય પામે

↑

અન્નવાહક પેશી તરફ સંચય + વહન (સુક્રોઝ) સ્વરૂપે

↑

વનસ્પતિના જરૂરિયાત મુજબના અંગ તરફ વહન



(52) પ્રકાશસંશ્લેષણની અંધકાર - પ્રક્રિયામાં.......

(A) 6C યુક્ત શર્કરાનું વિભાજન થઈ 3C યુક્ત શર્કરાનું નિર્માણ

(B) પ્રકાશપ્રેરિત પાણીનું વિઘટન થાય છે.

(C) હરિતકણના ઘટકો ઉત્તેજિત થાય છે.

(D) CO_2નું રિડક્શન થઈ કાર્બનિક સંયોજનોનું નિર્માણ થાય છે.

(53) પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રક્રિયામાં C_3 - પથ સમજાવવા માટે કયા રેડિયો-ઍક્ટિવ સમસ્થાનિકનો ઉપયોગ થયેલ ?

(A) C^{12} (B) C^{14} (C) C^{13} (D) C^{16}

(54) કેલ્વિનચક્રમાં CO_2 અને RuBPને જોડવા માટે જવાબદાર ઉત્સેચક કયો છે ?

(A) NADP રિડક્ટેઝ (B) ATPase

(C) RuBP કાર્બોક્સાયલેઝ (D) સાયટ્રોક્રોમ ઑક્સિડેઝ

(55) જૈવસંશ્લેષણ તબક્કામાં પ્રથમ તબક્કે ઉપયોગમાં લેવાતી શર્કરા કઈ છે ?

(A) $C_6H_{12}O_6$ (B) RuBP (C) DHAP (D) PGAL

(56) કેલ્વિનચક્રમાં સૌપ્રથમ ઉપયોગમાં લેવામાં આવતી શર્કરા કયા પ્રકારની છે ?

(A) આલ્ડો ટ્રાયોઝ (B) કિટો ટ્રાયોઝ (C) આલ્ડોપેન્ટોઝ (D) કિટોપેન્ટોઝ

(57) CO_2ના એક અણુના સ્થાપન માટે કેલ્વિનચક્રમાં કેટલા ATP અને $NADPH_2$ જરૂરી બને છે ?

(A) $3ATP + 1NADPH_2$ (B) $2ATP + 2NADPH_2$

(C) $3ATP + 2NADPH_2$ (D) $3ATP + 3NADPH_2$

(58) કાર્બનસ્થાપન દરમિયાન બનતા ફૉસ્ફોગ્લિસરિક ઍસિડના 3 કાર્બન શેમાંથી મળે છે ?

(A) $PEP + CO_2$ (B) CO_2 (C) RuBP (D) $RuBP + CO_2$

(59) કેલ્વિનચક્રનું મધ્યસ્થી સંયોજન કયું છે ?

(A) RuBP (B) PGA (C) OAA (D) PGAL

(60) એક ગ્લુકોઝના નિર્માણ માટે કેટલા ATP અને કેટલા NADPH જરૂરી છે ?

(A) 12, 20 (B) 6, 3 (C) 18, 12 (D) 10, 20

(61) હરિતકણના સ્ટ્રોમામાં કાર્બોક્ઝિલેશનથી બનતી નીપજ કઈ છે ?

(A) PGA (B) PGAL (C) DHAP (D) RuBP

(62) PGAમાંથી O દૂર થતાં શેનું નિર્માણ થાય છે ?

(A) PGAL (B) DHAP (C) RuBP (D) OAA

(63) C_3 વનસ્પતિમાં કુલ બાર (12) 3-PGALના અણુઓમાંથી કેટલા અણુઓ RuBPના પુનઃનિર્માણમાં ઉપયોગી છે ?

(A) 12 (B) 8 (C) 10 (D) 6

જવાબો : **(52-D), (53-B), (54-C), (55-B), (56-D), (57-C), (58-D), (59-B), (60-C), (61-B), (62-A), (63-C)**

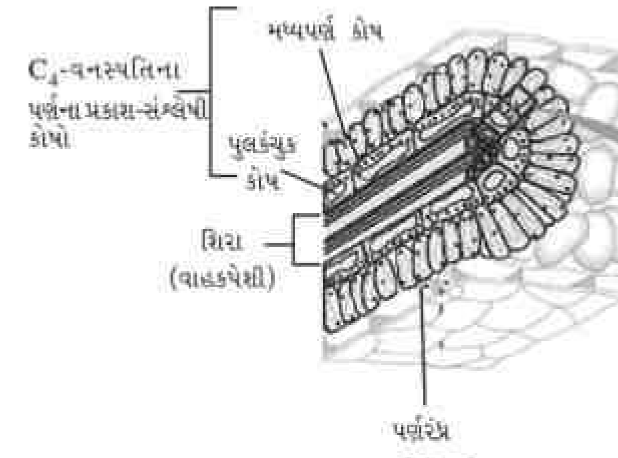
C_4 – ચક્ર (હેચ-સ્લેક પથ)

- આ પથ મુખ્યત્વે ઉષ્ણકટિબંધીય એકદળી વનસ્પતિઓ જેવી કે શેરડીનાં પર્ણોમાં ખૂબ જ સ્પષ્ટ જોવા મળે છે. (ઉદા. ઘઉં, બીટ, ચોખા વગેરે)
- C_4 પથ કાર્ય કરતી વનસ્પતિઓમાં વિશિષ્ટ પ્રકારની ક્રેન્ઝપેશી સંરચના જોવા મળે છે.

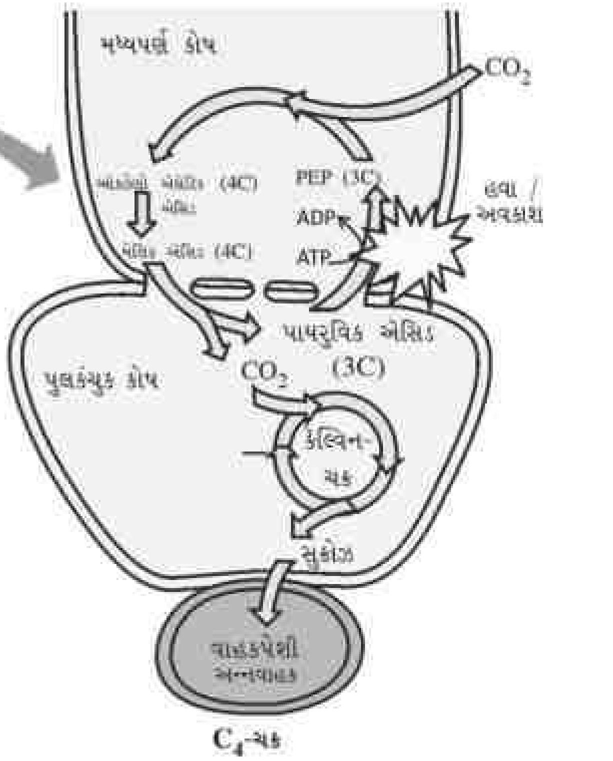
આ ક્રેન્ઝપેશી સંરચના પ્રમાણે :

પુલકંચુક કોષો	મધ્યપર્ણના કોષો
• તેમાં રહેલ હરિતકણ ગ્રેનામય રચના ધરાવતા નથી. (માત્ર થાઈલેકોઈડ ધરાવે છે.)	• તેમાં રહેલ હરિતકણ ગ્રેનામય રચના ધરાવે છે. (થાઈલેકોઈડ થપ્પીની માફક ગોઠવાયેલ છે.)
• કાર્બનસ્થાપન (C_3- ચક્ર) થાય છે.	• પ્રકાશપ્રક્રિયા થાય છે અને OAA નિર્માણ પામે છે.

- આ પ્રકારની વ્યવસ્થા પ્રકાશપ્રક્રિયામાં ઉદ્ભવતા O_2ને પુલકંચુકના કોષોમાં પ્રવેશતા અટકાવે છે, જેથી પ્રકાશશ્વસનની સંભાવના રહેતી નથી.



C_4-પર્ણની અંતઃસ્થરચના



C_4-ચક્ર

વિશેષતા :

- પુલકંચુકના કોષોમાંના હરિતકણના સ્ટ્રોમામાં CO_2નું સંકેન્દ્રણ વધતું રહે છે. આ કોષોમાં પણ કાર્બનસ્થાપનની જૈવસંશ્લેષણની ક્રિયા થતી હોવાથી વધુ CO_2 મળતા વધુ કાર્બોદિત પ્રાપ્ત થાય છે.
- અહીં પ્રકાશશ્વસનની સંભાવના ન રહેતી હોવાથી C_3 કરતા C_4ની ઉત્પાદનક્ષમતા વધુ છે.

C_3- ચક્ર તથા C_4 - ચક્ર વચ્ચેનો તફાવત

ક્રમ	લક્ષણ	C_3 - ચક્ર	C_4 - ચક્ર
1.	કોષપ્રકાર	એક (મધ્યપર્ણ)	બે (મધ્યપર્ણ અને પુલકંચુક)
2.	ક્રેન્ઝપેશીની રચના	ન હોય	હોય
3.	હરિતકણ	ગ્રેના ધરાવે	ગ્રેનાયુક્ત અને ગ્રેનાવિહીન
4.	પ્રથમ CO_2 ગ્રાહક	RuBP	PEP
5.	પ્રથમ નીપજ	PGA (3C)	OAA ઑક્ઝેલો એસેટિક ઍસિડ (4C)
6.	ઉત્પાદકતા (ખોરાક)	સામાન્ય	ઊંચી

(64) C_4-ચક્ર નીચેના પૈકી કઈ વનસ્પતિમાં જોવા મળે છે ?

(A) સૂર્યમુખી (B) બટાટા (C) મકાઈ (D) નખવેલ

(65) નીચેના પૈકી કઈ વનસ્પતિ પ્રકાશનો મહત્તમ ઉપયોગ કરે છે ?

(A) ડાંગર (B) શેરડી (C) ઘઉં (D) જુવાર

(66) C_4 - ચક્ર એ C_3 - ચક્રથી કઈ બાબતે અલગ છે ?

(A) પ્રકાશસંશ્લેષણની નીપજથી (B) શર્કરાના નિર્માણ માટે જરૂરી ATPની સંખ્યાથી

(C) CO_2 સ્થાપનના ઘટકથી (D) પ્રકાશસંશ્લેષણમાં ભાગ લેતા રંજકદ્રવ્યથી

(67) C_4 વનસ્પતિના કયા ભાગમાં પ્રકાશપ્રક્રિયા થાય છે ?

(A) મધ્યપર્ણમાંના કોષોમાં (B) પુલકંચુકના કોષોમાં (C) અધિસ્તરીય કોષોમાં (D) અન્નવાહક પેશીમાં

(68) C_4 વનસ્પતિમાં પુલકંચુકના કોષોમાં મેલિક ઍસિડના ડીકાર્બોક્સિલેશનથી સર્જાતો પદાર્થ કયો છે ?

(A) PGA (B) PEP (C) PEPA (D) પાયરુવિક ઍસિડ

(69) C_4 - ચક્રમાં 1 ગ્લુકોઝના નિર્માણ માટે કેટલા કેલ્વિનચક્ર ચાલવા જરૂરી છે ?

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6

(70) C_4 - પથમાં પ્રથમ અને દ્વિતીય CO_2 ગ્રાહી પદાર્થના નામ અનુક્રમે

(A) RuBP, PEP (B) PEP, RuBP (C) OAA, PEP (D) PEP, OAA

(71) C_4 - પથમાં ગ્લુકોઝના એક અણુના નિર્માણ માટે કેટલા ATPની જરૂર પડે છે ?

(A) 10 (B) 20 (C) 16 (D) 30

(72) C_4 - પથમાં ગ્લુકોઝના એક અણુના નિર્માણ માટે કેટલી વખત પ્રકાશરાસાયણિક પ્રક્રિયા થવી જરૂરી છે ?

(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

(73) કઈ પ્રક્રિયાથી PEPમાંથી મેલેટનું પુનઃસર્જન થાય છે ?

(A) કાર્બોક્સિલેશન, ડીહાઇડ્રોજિનેશન

(B) કાર્બોક્સિલેશન, હાઇડ્રોજિનેશન

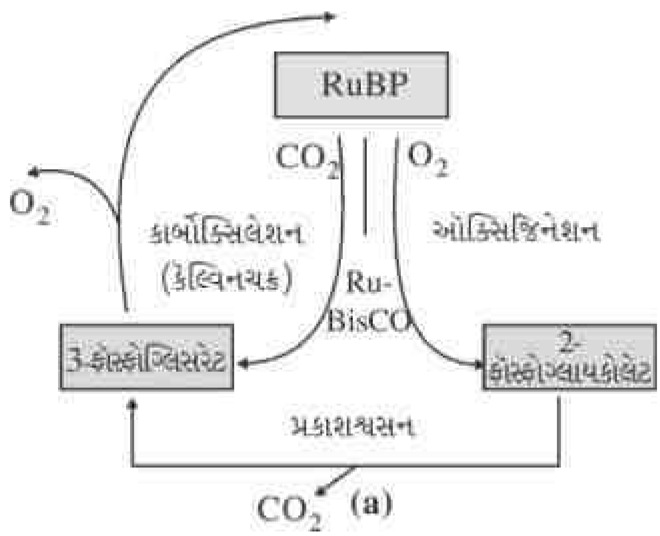
(C) ડીકાર્બોક્સિલેશન, હાઇડ્રોજિનેશન

(D) ડીકાર્બોક્સિલેશન, ડીહાઇડ્રોજિનેશન

જવાબો : (64) C (65-B), (66-C), (67-A), (68-D), (69-D), (70-B), (71-D), (72-C), (73-A)

પ્રકાશશ્વસન

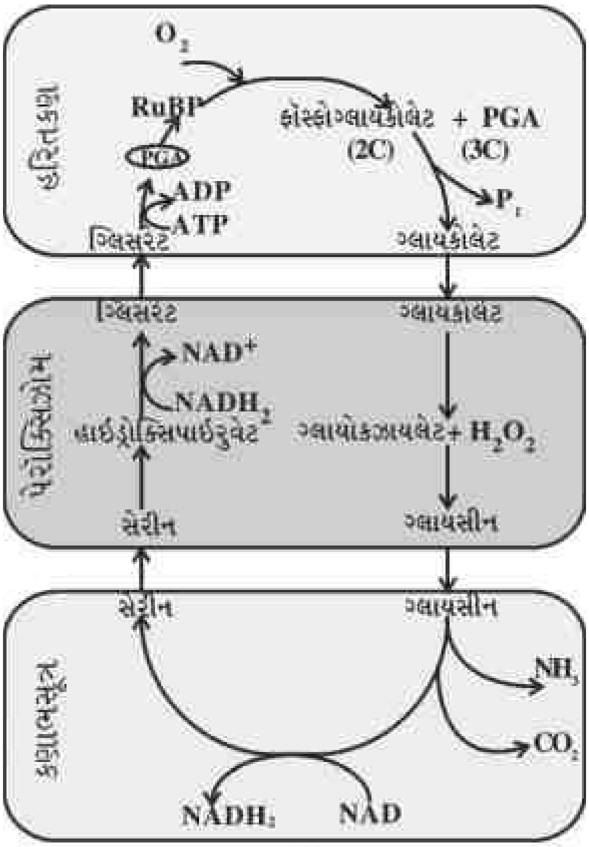
- **વ્યાખ્યા :** જે શ્વસન હરિતકણમાં અને પ્રકાશની હાજરીમાં જ થાય તેને પ્રકાશશ્વસન કહે છે.
- **સ્થાન :** હરિતકણ, પેરોક્સિઝોમ, કણાભસૂત્ર ભાગ લે છે.
- **ઉત્સેચક :** રુબિસ્કો (RuBisCo)



(a)

- પ્રકાશસંશ્લેષણના જૈવસંશ્લેષણ તબક્કામાં CO_2 સાથે RuBPનું સંયોજન થઈ 2 અણુ PGA બને છે, જેને કાર્બોક્સિલેશન કહે છે.
  - આ માટે વિશ્વમાં ખૂબ જ વિપુલ માત્રામાં વનસ્પતિમાં જોવા મળતો ઉત્સેચક, રિબ્યુલોઝ બાયફૉસ્ફેટ કાર્બોક્સાયલેઝ (RuBisCo રુબિસ્કો) જવાબદાર છે.
  - આ ઉત્સેચકની વિશેષતા એ છે કે તે સક્રિય સ્થાને CO_2 અને O_2 બંને સાથે ક્રિયાવિધિ કરી શકે છે.
  - પ્રકાશશ્વસનમાં તે ઓક્સિજિનેઝ એટલે કે ઑક્સિજન માટેના ઉત્સેચક તરીકે વર્તે છે.

પ્રકાશશ્વસન સમજાવતો ચાર્ટ



b

મહત્ત્વ :

- RuBPના ઑક્સિજિનેશનથી મુક્ત થતા 2C યુક્ત ફોસ્ફૉગ્લાયકોલેટમાંથી 1 ગ્લાયસીન બને છે. આવા બે ગ્લાયસીન (2C) × 2 = 4Cમાંથી 3C યુક્ત 1 સેરીન બને છે. જ્યારે 1C, એ CO_2 તરીકે મુક્ત થાય છે. આમ, કુલ 4 કાર્બન (100%)માંથી 3 કાર્બન (75%) સેરીન તરીકે પ્રાપ્ત થાય છે. જ્યારે 1 CO_2 (25%) અણુ સ્વરૂપે વ્યય પામે છે, જેનું પુનઃસ્થાપન કરવું પડે છે.
- તીવ્ર પ્રકાશ અને અપૂરતા CO_2ની પ્રાપ્તિમાં પ્રકાશશ્વસન રક્ષણાત્મક ભૂમિકા ભજવે છે.
- અપૂરતા CO_2માં શોષાયેલી પ્રકાશશક્તિનો પૂર્ણ ઉપયોગ થઈ શકતો નથી. આ વધારાની શક્તિ ફોટોઑક્સિડેશન પ્રેરી વનસ્પતિને હાનિ પહોંચાડી શકે છે. આ સ્થિતિ સામે પ્રકાશશ્વસન રક્ષણ પૂરું પાડે છે.
- C_3 વનસ્પતિઓમાં કેટલાક O_2 રુબિસ્કો સાથે જોડાય છે, જેથી CO_2ના સ્થાપનમાં ઘટાડો થાય છે.
- C_4 વનસ્પતિની કાર્યપદ્ધતિને કારણે ઉત્સેચકીય સ્થાને CO_2ની સાંદ્રતામાં વધારો થાય છે.
- તેથી રુબિસ્કોનું કાર્ય મુખ્યત્વે કાર્બોક્ઝાયલેઝ તરીકે અને લઘુતમ કાર્ય ઑક્સિજિનેઝ તરીકેનું કરે છે, તેથી C_4 વનસ્પતિમાં પ્રકાશશ્વસનની સંભાવના ઘટી જાય છે.
- આથી જ C_4 વનસ્પતિની ઉત્પાદકતા વધુ છે.

(74) કોની વધુ પડતી હાજરીથી પ્રકાશશ્વસન ઘટી જાય છે ?

(A) Fe^{+2} (B) Mg^{+2} (C) H_2O (D) CO_2

(75) પ્રકાશશ્વસન વનસ્પતિ માટે નુકસાનકારક છે, શા માટે ?

(A) ATPનું નિર્માણ થતું નથી. (B) RuBPનું વિઘટન થાય છે.

(C) CO_2નું સંશ્લેષણ થાય છે. (D) એમિનોઍસિડ વિઘટન પામે છે.

(76) પ્રકાશશ્વસન કઈ પરિસ્થિતિમાં થાય છે ?

(A) ઓછા તાપમાને (B) વધુ O_2 અને ઓછા CO_2

(C) પ્રકાશની ઓછી તીવ્રતા (D) ઓછા O_2 અને વધુ CO_2

(77) પ્રકાશશ્વસનમાં ફૉસ્ફોગ્લાયકોલેટનું વિફોસ્ફોરીકરણ થતા શું બને છે ?

(A) ગ્લિસરેટ (B) ગ્લાયસિન (C) ગ્લાયકોલેટ (D) ગ્લાયકોઝાયલેટ

(78) પ્રકાશશ્વસનમાં કાર્બનનો વ્યય કઈ અંગિકામાં થાય છે ?

(A) કણાભસૂત્ર (B) હરિતકણ (C) પેરાક્સિઝોમ (D) લાયસોઝોમ

(79) પ્રકાશશ્વસન માટે પ્રક્રિયક નીચેના પૈકી કયો ઘટક છે ?

(A) ગ્લાયસીન (B) સેરીન (C) ગ્લાયકોલેટ (D) RuBP

(80) પ્રકાશશ્વસનની પ્રક્રિયા દરમિયાન હરિતકણમાં ફૉસ્ફોગ્લાયકોલેટમાંથી ગ્લાયકોલેટ કઈ ક્રિયા દ્વારા બને છે ?

(A) રિડક્શન (B) ડીકાર્બોક્સિલેશન (C) ફૉસ્ફોરીકરણ (D) વિફૉસ્ફોરીકરણ

(81) પ્રકાશશ્વસન દરમિયાન ગ્લાયકોલેટ ક્યાં બને છે ?

(A) હરિતકણમાં (B) કણાભસૂત્રમાં (C) કોષરસમાં (D) પેરૉક્સિઝોમમાં

(82) જ્યારે O_2ની હાજરીમાં RuBPનું ઓક્સિજનેશન થાય ત્યારે બનતી નીપજ.....

(A) ફૉસ્ફોગ્લાયકોલેટ, PGA (B) PGA, DHA

(C) ફૉસ્ફોગ્લાયકોલેટ, સેરીન (D) ગ્લિસરિક ઍસિડ, PGA

(83) નીચેનામાંથી પ્રકાશશ્વસન માટે કયું વિધાન સાચું નથી ?

(A) તે માત્ર પ્રકાશની હાજરીમાં જ થાય છે. (B) તે હરિતકણમાં થાય છે.

(C) તે C_3 વનસ્પતિની લાક્ષણિકતા છે. (D) તે C_4 વનસ્પતિની લાક્ષણિકતા છે.

જવાબો : **(74-D), (75-B), (76-B), (77-C), (78-A), (79-C), (80-D), (81-A), (82-A), (83-D)**

પ્રકાશસંશ્લેષણના દર પર અસર કરતાં પરિબળો વિગતવાર સમજાવો.

પ્રકાશસંશ્લેષણનો દર ધાન્યપાકો સહિતની વનસ્પતિઓમાં ઉત્પાદન દર નક્કી કરવા માટે ખૂબ મહત્ત્વનો છે. પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા પર કેટલાંક આંતરિક અને બાહ્ય પરિબળોની અસરો થતી જોવા મળે છે તથા ઘણાં પરિબળોની અસર જૈવરાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ ઉપર પણ થાય છે. આ પરિબળો નીચે મુજબ છે :

(1) ઘટકમાત્રા :

- બ્લૅકમેને આપેલ નિયમ **'ન્યૂનતમની માત્રા'**ની અસર પણ આ પ્રક્રિયાઓ પર જોઈ શકાય છે. તે નીચે પ્રમાણે છે :
- ''જ્યારે કોઈ રાસાયણિક પ્રક્રિયા ઉપર એક કરતાં વધારે પરિબળોની અસર થતી હોય ત્યારે તેનો દર તેના લઘુતમ મૂલ્યની નજીક રહેલા ઘટકને અનુસરે છે.''
- આ ઘટકમાત્રા બદલવાથી તેની સીધી અસર પ્રક્રિયા ઉપર થાય છે.

દા.ત., લીલાં પર્ણોમાં વધુ માત્રામાં પ્રકાશ અને CO_2ની હાજરી હોવા છતાં જો તાપમાન નીચું હોય તો પ્રકાશસંશ્લેષણની સંભાવના રહેતી નથી, પરંતુ આ જ પર્ણને જ્યારે પૂરતું તાપમાન પૂરું પાડવામાં આવે, ત્યારે પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા શરૂ થાય છે.

(2) પ્રકાશ :

- પ્રકાશની તીવ્રતા અને ગુણવત્તા બંને પ્રકાશસંશ્લેષણ પર અસર કરે છે. પ્રકાશની તીવ્રતા જેમ વધે તેમ પ્રકાશસંશ્લેષણનો વેગ વધે, પરંતુ પ્રકાશની ઊંચી તીવ્રતાએ હરિતદ્રવ્યનું ઑક્સિડેશન અને વિઘટન થાય છે, જેને ફોટોઑક્સિડેશન કહે છે, જેથી પ્રક્રિયાનો દર ઘટે છે.
- પ્રકાશનો દૃશ્ય વર્ણપટ 400 nmથી 700 nmનો છે. વનસ્પતિ આ વ્યાપમાંથી જ પ્રકાશ શોષી શકે છે, ખાસ કરીને નારંગી અને લાલ રંગમાં પ્રકાશસંશ્લેષણનો દર વધે છે, જ્યારે લીલા રંગમાં પ્રકાશસંશ્લેષણનો દર ઘટે છે.

(3) CO_2 સંકેન્દ્રણ :

વાતાવરણમાં CO_2નું સંકેન્દ્રણ ઊંચું હોતું નથી (0.036%), પરંતુ જ્યારે તે વધીને 0.05% થાય, ત્યારે CO_2 સ્થાપનનો દર વધે છે. લાંબા સમય માટે તેનાથી વધુ પ્રમાણ વધુ નુકસાન કરે છે.

- C_3 અને C_4 વનસ્પતિઓમાં CO_2ના પ્રમાણની અસર ભિન્ન જણાય છે.
- C_3 વનસ્પતિઓ CO_2ના વધતા સંકેન્દ્રણ સામે સાનુકૂળતા દર્શાવે છે. તેમજ 450 $\mu l\ L^{-1}$ એ સંતૃપ્તતા દર્શાવે છે.
- C_4 વનસ્પતિઓમાં CO_2ના વધતા પ્રમાણ મુજબ દર વધે છે. 360 $\mu l\ L^{-1}$ એ સંતૃપ્તતા દર્શાવે છે.

(4) તાપમાન :

(a) પ્રકાશરાસાયણિક તબક્કા પર તાપમાનની અસર જોવા મળતી નથી.

(b) અંધકાર-પ્રક્રિયા ઉત્સેચકીય હોવાથી તાપમાનની નોંધપાત્ર અસર થાય છે.

C_3 વનસ્પતિમાં ઘણા નીચા તાપમાને દર મહત્તમ હોય છે, જ્યારે C_4 વનસ્પતિમાં ઊંચા તાપમાને પ્રકાશસંશ્લેષણનો દર વધે છે.

(5) પાણી :

- જો પાણીનું પ્રમાણ ઘટી જાય, તો વનસ્પતિ પાણીની તાણ અનુભવે છે. આની બે અસર થાય :

(a) વાયુરંધ્રો બંધ થાય, જેને કારણે CO_2ની પ્રાપ્તિનું પ્રમાણ ઘટે.

(b) પર્ણોની જલક્ષમતા ઘટતાં તેઓ વિલીન પામે જેથી પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે પ્રાપ્ય સપાટીનું પ્રમાણ ઘટી જાય.

---

(84) કયા તાપમાનના ગાળામાં પ્રકાશસંશ્લેષણનો દર મહત્તમ હોય છે ?

(A) 10 ^{0}Cથી 20 ^{0}C (B) 5 ^{0}Cથી 10 ^{0}C (C) 10 ^{0}Cથી 25 ^{0}C (D) 10 ^{0}Cથી 15 ^{0}C

(85) કયા પ્રકારની વનસ્પતિમાં CO_2નું સંકેન્દ્રણ પ્રકાશસંશ્લેષણનો વેગ ઘટાડે છે ?

(A) C_3 વનસ્પતિમાં (B) C_4 વનસ્પતિમાં (C) જલજ વનસ્પતિમાં (D) CAM વનસ્પતિમાં

(86) કઈ તરંગલંબાઈમાં પ્રકાશનું મહત્તમ શોષણ થાય છે ?

(A) 400 nm 700 nm (B) 600 nm 1200 nm (C) 600 nm 700 nm (D) 500 nm 900 nm

(87) પ્રકાશની ઊંચી તીવ્રતાએ....

(A) પ્રકાશસંશ્લેષણનો વેગ વધે છે. (B) પ્રકાશસંશ્લેષણનો વેગ ઘટે છે.

(C) હરિતદ્રવ્યનું ઑક્સિડેશન થાય છે. (D) હરિતદ્રવ્યનું રિડક્શન થાય છે.

(88) જો વનસ્પતિમાં પાણીનું પ્રમાણ ઘટી જાય તો શું થાય ?

(A) વાયુરંધ્ર બંધ થાય. (B) CO_2નું પ્રમાણ ઘટે.

(C) પર્ણો ઘટતી જલક્ષમતાએ વલન પામે. (D) આપેલ તમામ.

(89) જ્યારે વાતાવરણમાં તાપમાન વધે ત્યારે...

(A) C_4 વનસ્પતિમાં પ્રકાશસંશ્લેષણનો દર ઘટે. (B) C_3 વનસ્પતિમાં પ્રકાશસંશ્લેષણનો દર ઘટે.

(C) C_4 વનસ્પતિમાં પ્રકાશસંશ્લેષણનો દર વધે. (D) C_3 વનસ્પતિમાં પ્રકાશસંશ્લેષણનો દર મહત્તમ બને.

(90) C_4 વનસ્પતિઓ ક્યારે સંતૃપ્તતા દર્શાવે છે ?

(A) CO_2નાં 360 μl^{-1} (B) CO_2નાં 350 μl^{-1} (C) CO_2નાં 400 μl^{1} (D) CO_2નાં 436 μl^{-1}

(91) .... હરિતદ્રવ્યના બંધારણમાં અગત્યનો ઘટક છે.

(A) મૅગ્નેશિયમ (B) નાઇટ્રોજન (C) ફૉસ્ફરસ (D) આયર્ન

(92) પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રક્રિયાના કયા તબક્કા પર તાપમાનની અસર જોવા મળે છે ?

(A) પ્રકાશ-પ્રક્રિયા (B) અંધકાર-પ્રક્રિયા

(C) ચક્રીય ફૉસ્ફોરાયલેશન (D) પ્રકાશરાસાયણિક તબક્કો

જવાબો : **(84-C), (85-B), (86-A), (87-C), (88-D), (89-C), (90-A), (91-B), (92-B)**

A - વિધાન, R - કારણવાળા પ્રશ્નો.

નીચે આપેલા પ્રશ્નોના જવાબ આપેલ વિકલ્પમાંથી પસંદ કરવા :

(A) A અને R બંને સાચાં છે, R એ Aની સમજૂતી છે.

(B) A અને R બંને સાચાં છે, R એ Aની સમજૂતી નથી.

(C) A સાચું છે, R ખોટું છે.

(D) A ખોટું છે, R સાચું છે.

(93) વિધાન A : હરિતકણમાંના થાઈલેકોઇડ પટલમાં રહેલ ATPase બે ભાગ ધરાવે છે.

કારણ R : થાઈલેકોઇડમાં F_0 પટલની અંદરની બાજુએ અને F_1 પટલની આધારક તરફની સપાટી તરફ ઊપસેલા હોય છે.

(A) (B) (C) (D)

(94) વિધાન A : પ્રકાશશ્વસન દરમિયાન પેરૉક્સિઝમમાં NADનું રિડક્શન તથા કણાભસૂત્રમાં NADHનું ડીહાઇડ્રોજિનેશન થાય છે.

કારણ R : પ્રકાશશ્વસન દરમિયાન ગ્લિસરેટમાંથી PGA બનાવવા ATPનું ડિફૉસ્ફોરાયલેશન થાય છે.

(A) (B) (C) (D)

(95) વિધાન A : પાણીના ફોટોલિસિસથી મુક્ત થતા $4OH^-$ માંથી જ O_2 મુક્ત થાય છે.

કારણ R : પાણીના ફોટોલિસિસથી મળેલા $4OH^+$ વડે જ NADPનું રિડક્શન થાય છે.

(A) (B) (C) (D)

(96) વિધાન A : ગ્લુકોઝના 1 અણુના નિર્માણ માટે કૅલ્વિનચક્ર 6 વખત ચાલે છે.

કારણ R : ગ્લુકોઝના 1 અણુના નિર્માણમાં 18 ATP અને 12 NADPH વપરાય છે.

(A) (B) (C) (D)

(97) વિધાન A : રુબિસ્કોનું કાર્ય કાર્બોક્સ્યુલેઝ તરીકેનું વધુ અને ઑક્સિજિનેઝ તરીકે લઘુત્તમ છે.

કારણ R : C_4 વનસ્પતિઓની ઉત્પાદકતા અને ઉત્પાદન વધુ હોય છે.

(A) (B) (C) (D)

(98) વિધાન A : લાલાં પર્ણોમાં વધુ માત્રામાં CO_2 અને પ્રકાશની હાજરી હોવા છતાં જો તાપમાન નીચું હોય, તો પ્રકાશસંશ્લેષણની સંભાવના રહેતી નથી.

કારણ R : બ્લૅકમેનના ન્યૂનતમ માત્રાના નિયમ મુજબ વનસ્પતિ કાર્ય કરે છે.

(A) (B) (C) (D)

(99) વિધાન A : પ્રકાશશ્વસનમાં RuBP અને O_2નો એક જ અણુ હોય, તો અંતિમ નીપજ ગ્લાયસિન અને PGA બને છે.

કારણ R : પ્રકાશશ્વસનમાં RuBP અને O_2 એક જ અણુ હોય, તો અંતિમ નીપજ PGA અને ફૉસ્ફોગ્લાયકોલેટ બને છે.

(A) (B) (C) (D)

(100) વિધાન A : C_4 વનસ્પતિમાં PEP એ CO_2નો પ્રથમ ગ્રાહક અને RuBP અંતિમ ગ્રાહક છે.

કારણ R : C_3 વનસ્પતિમાં RuBP એ CO_2નો પ્રથમ ગ્રાહક છે.

(A) (B) (C) (D)

(101) વિધાન A : પ્રકાશની ઊંચી તીવ્રતામાં પ્રકાશસંશ્લેષણનો દર વધુ હોતો નથી.

કારણ R : પ્રકાશની ઊંચી તીવ્રતાએ હરિતદ્રવ્યનું ઑક્સિડેશન થઈ જાય છે.

(A) (B) (C) (D)

(102) વિધાન A : પ્રકાશપ્રક્રિયામાં પ્રકાશનું શોષણ, પાણીનું પ્રકાશવિભાજન, ઑક્સિજનમુક્તિ, ATP અને NADPનું નિર્માણ થાય છે.

કારણ R : LHC એ Ps-I અને Ps-IIનું નિર્માણ કરે છે.

(A) (B) (C) (D)

જવાબો : (93-A), (94-D), (95-B), (96-A), (97-A), (98-B), (99-A), (100-C), (101-D), (102-B)

True - Flase (T - F) પ્રકારના પ્રશ્નો :

નીચેનાં વાક્યોમાં ખરાં-ખોટાંનો કયો વિકલ્પ સાચો છો તે પસંદ કરો :

(103) (1) C_4-વનસ્પતિઓમાં ક્રેન્ઝપેશી સંરચના જોવા મળે છે.

(2) C_4-પથના શોધક મેલ્વિન-કૅલ્વિન છે.

(3) C_3-વનસ્પતિમાં પ્રકાશશ્વસન જોવા મળે છે.

(4) C_3-ચક્રમાં 2 CO_2ના સ્થાપન માટે 6ATP અને 4$NADPH_2$ જરૂરી છે.

(A) F T T F (B) T F T T (C) T T F T (D) F T F T

(104) (1) પાણીના અણુના વિઘટનની પ્રક્રિયા હરિતકણ આધારકમાં થાય છે.

(2) પાણીના અણુના વિઘટનથી સર્જાયેલ $NADPH_2$ પ્રકાશપ્રક્રિયામાં વપરાય છે.

(3) પાણીના અણુના વિઘટનથી પ્રાપ્ત થયેલ e^- NADP Ps-I માંથી મેળવે છે.

(4) પાણીના અણુના વિઘટન માટે Mn^{+2}, Ca^{+2}, Cl^- આયનો જરૂરી છે.

(A) F T F T (B) T T T F (C) F F T T (D) F T T F

(105) (1) જૈવસંશ્લેષણમાં સૌપ્રથમ બનતો સ્થાયી ઘટક PGA છે.

(2) અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન હરિતકણના આધારકમાં થાય છે.

(3) પ્રકાશસંશ્લેષણનો દર લાલ પ્રકાશમાં વધુ જોવા મળે છે.

(4) પ્રકાશસંશ્લેષણમાં પ્રકાશશક્તિનું રાસાયણિક શક્તિમાં રૂપાંતર થાય છે.

(A) T F T T (B) T F F T (C) F F T F (D) F T F T

(106) (1) પ્રકાશતબક્કો હરિતકણના ગ્રાનામાં થાય છે.

(2) જૈવસંશ્લેષણ તબક્કામાં તાપમાનનું પરિબળ અસર કરે છે.

(3) ક્લોરોફિલ-b પ્રક્રિયાકેન્દ્ર તરીકે વર્તે છે.

(4) C_3 વનસ્પતિ કરતાં C_4 વનસ્પતિની ઉત્પાદકતા ઓછી છે.

(A) F T T F (B) T T F T (C) F T F T (D) T T F F

(107) (1) C_3 વનસ્પતિના શોધક હેચ સ્લેક છે.

(2) C_4 પથમાં પ્રકાશશ્વસન થતું નથી.

(3) ન્યૂનતમ માત્રાનો નિયમ બ્લેકમેને શોધ્યો.

(4) જે વનસ્પતિઓ CO_2ના સ્થાપનમાં પ્રથમ PEPનો ઉપયોગ કરે, તો તે C_4 વનસ્પતિ હોય.

(A) F T T F (B) T F T F (C) F T T T (D) T F F T

(108) યોગ્ય જોડકાં જોડો :

	કૉલમ - I		કૉલમ - II	
P.	હરિતકણનો ગ્રાનાપ્રદેશ	(i)	ક્રેબ્સચક્ર	(A) P - ii, Q - iii, R - iv, S - i
Q.	હરિતકણનો સ્ટ્રોમાપ્રદેશ	(ii)	પ્રકાશ-પ્રક્રિયા	(B) P - i, Q - ii, R - iii, S - iv
R.	કોષરસ	(iii)	અંધકાર-પ્રક્રિયા	(C) P - ii, Q - i, R - iv, S - iii
S.	કણાભસૂત્રીય કોષરસ	(iv)	ગ્લાયકોલિસિસ	(D) P - iii, Q - iv, R - i, S - ii

(109) યોગ્ય જોડકાં જોડો :

	કૉલમ - I		કૉલમ - II	
P.	કાર્બોક્સિલેશન	(i)	O_2 સર્જાય	(A) P - ii, Q - ii, R - iii, S - iv, T - v
Q.	ફૉસ્ફોરાયલેસન	(ii)	પ્રકાશશ્વસન	(B) P - iii, Q - v, R - i, S - ii, T - iv
R.	પાણીનું ફોટોલિસિસ	(iii)	RuBiSCo	(C) P - i, Q - iii, R - iii, S - iv, T - ii
S.	ફૉસ્ફોલાયકોલેટ	(iv)	કિમોસિન્થેસીસ	(D) P - i, Q - iii, R - iv, S - ii, T - v
T.	નાઇટ્રોસોમોનાસ	(v)	ATP	

(110) યોગ્ય જોડકાં જોડો :

	કૉલમ - I		કૉલમ - II	
1.	PS-I	P.	કેમિઓસ્મોટિક સિદ્ધાંત	(A) 1 - Q, 2 - R, 3 - P, 4 - S
2.	PS-II	Q.	ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન	(B) 1 - Q, 2 - S, 3 - P, 4 - R
3.	સાયટોક્રોમ-b અને f	R.	થાઇલેકોઇડના પટલમાં હોય	(C) 1 - Q, 2 - R, 3 - S, 4 - P
4.	ATPase	S.	પાણીનું પ્રકાશવિયોજન	(D) 1 - R, 2 - S, 3 - Q, 4 - P

(111) યોગ્ય જોડકાં જોડો :

	કૉલમ - I		કૉલમ - II
1.	ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન	P.	O_2 મુક્ત થાય તથા NADPનું રિડક્શન થાય.
2.	જૈવસંશ્લેષણ તબક્કો	Q.	CO_2 અને O_2ની સાંદ્રતા પર અવલંબે છે.
3.	અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન	R.	2ATPનું નિર્માણ થાય.
4.	પ્રકાશશ્વસન	S.	હરિતકણના આધારકમાં થાય.

(A) (1-R), (2-P), (3-Q), (4-S) (B) (1-r), (2-S), (3-Q), (4-P)

(C) (1-R), (2-S), (3-P), (4-Q) (D) (1-P), (2-R), (3-Q), (4-S)

(112) યોગ્ય જોડકાં જોડો :

કૉલમ - I	**કૉલમ - II**
1. $C_6H_{12}O_6$	P. C_3-પથ દરમિયાન પુનઃનિર્માણ પામે છે.
2. OAA	Q. પેરૉક્સિઝોમમાં નિર્માણ પામતો એમિનોઍસિડ
3. RuBP	R. પ્રકાશસંશ્લેષણની નીપજ
4. ગ્લાયસિન	S. C_4-પથમાં બનતો પ્રથમ સ્થાયી પદાર્થ

(A) (1-R), (2-S), (3-Q), (4-P) (B) (1-R), (2-S), (3-P), (4-Q)

(C) (1-S), (2-R), (3-P), (4-Q) (D) (1-R), (2-P), (3-DS), (4-Q)

(113) કૉલમ - I અને કૉલમ - II માંથી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :

કૉલમ - I	**કૉલમ - II**	
P. C_4 હરિતકણ	p. RuBP	(A) P - s, Q - r, R - p, S - q
Q. C_3 પ્રથમ CO_2 ગ્રાહક	q. ગ્રેનાયુક્ત અને ગ્રેનાવિહીન	(B) P - r), Q - s, R - p, S - q
R. C_4 પ્રથમ CO_2 ગ્રાહક	r. ગ્રેના ધરાવે	(C) P - q), Q - p, R - s, S - r
S. C_3 હરિતકણ	s.. PEP	(D) A - q), Q - p, R - r, S - s

(114) જોડકાં પ્રકારના પ્રશ્નો :

અ	**બ**
1. 1733-1804	p. પ્રિસ્ટલી દ્વારા કરાયેલા અભ્યાસનો સમયગાળો
2. 1897-1985	q. ઈન્જનહાઉસ દ્વારા કરાયેલા અભ્યાસનો સમયગાળો
3. 1854	r. જુલિયસ વૉન દ્વારા કરાયેલા અભ્યાસનો સમયગાળો
4. 1730-1799	s. નીલ દ્વારા કરાયેલા અભ્યાસનો સમયગાળો
	t. હિલ દ્વારા કરાયેલા અભ્યાસનો સમયગાળો

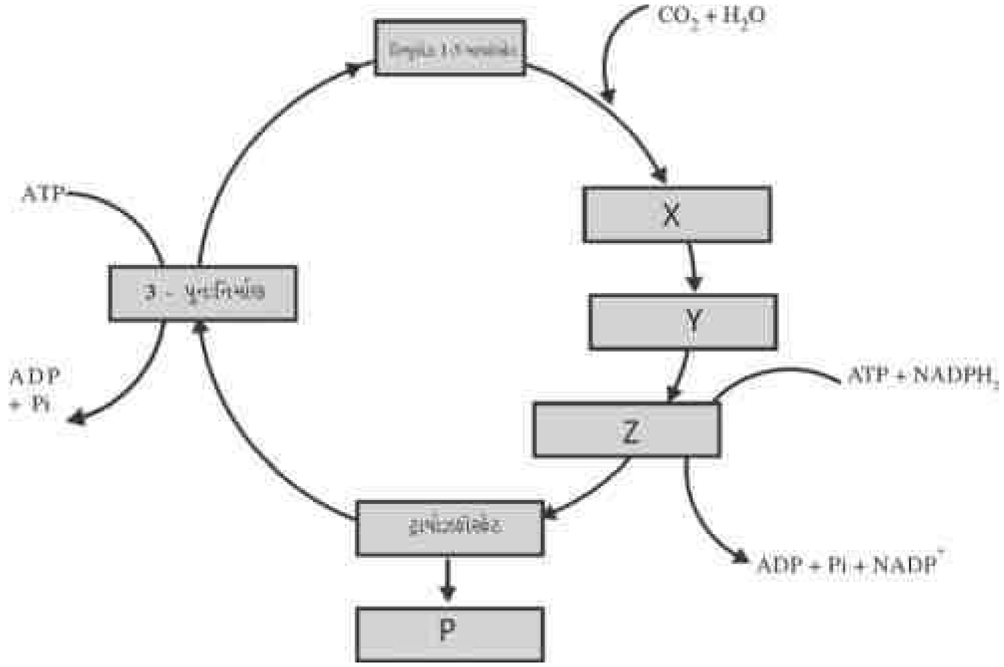
(A) (1-p), (2-s), (3-r), (4-q) (B) (1-p), (2-q), (3-r), (4-s)

(C) (1-p), (2-s), (3-t), (4-q) (D) (1-p), (2-r), (3-s), (4-q)

(115) જોડકાં પ્રકારના પ્રશ્નો :

અ	**બ**	
1. પાણીનું ફોટોલિસિસ →	p. અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન	(A) 1 - t, 2 - p, 3 - q, 4 - p
2. ATP ase →	q. પેરૉક્સિઝોમ	(B) 1 - t, 2 - r, 3 - s, 4 - p
3. RuBisCo →	r. કણાભસૂત્ર	(C) 1 - p, 2 - s, 3 - t, 4 - r
4. NAD^+નું રિડક્શન →	s. થાઇલેકોઇડ પટલ	(A) 1 - p, 2 - s, 3 - t, 4 - q
	t. સ્ટ્રોમા	

(A) T. P, Q, R (B) T, R, S, P (C) P, S, T, R(D) P, S, T, Q



ચાર્ટ-1

(116) આપેલ ચાર્ટ-1માં X શું સૂચવે છે ?

(A) રિડક્શન (B) ઑક્સિડેશન (C) કાર્બોક્સિલેશન (D) ડિકાર્બોક્સિલેશન

(117) આપેલ ચાર્ટ-1માં Z કઈ ક્રિયાનું નિર્દેશન કરે છે ?

(A) રિડક્શન (B) કાર્બોક્સિલેશન (C) ઑક્સિડેશન (D) ડિકાર્બોક્સિલેશન

(118) આપેલ ચાર્ટ-1માં Y શું સૂચવે છે ?

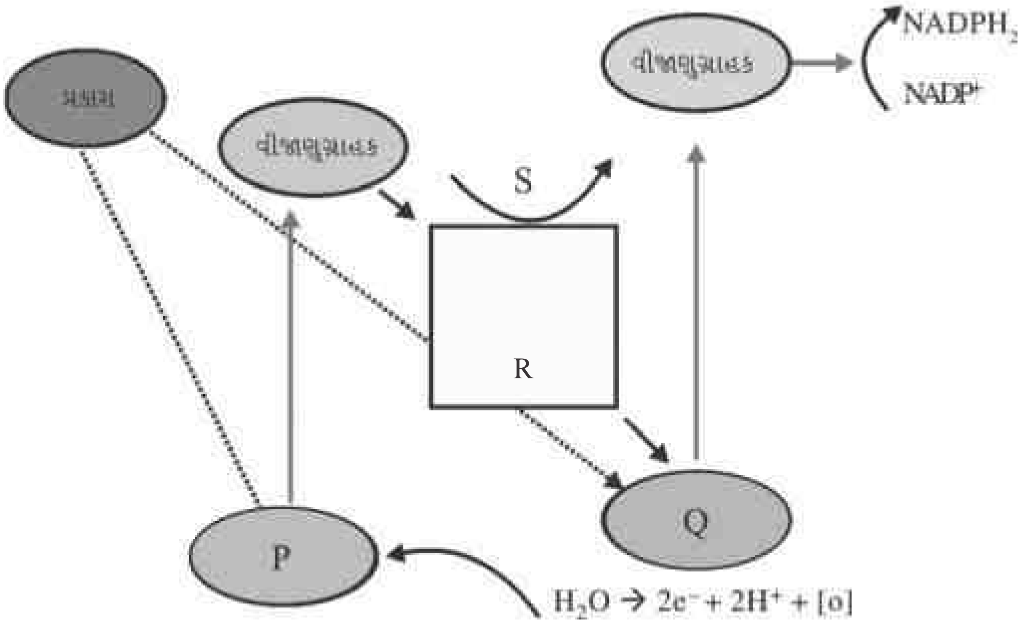
(A) 3-ફૉસ્ફોગ્લિસરેટ (B) 2–ફૉસ્ફોગ્લાયકોલેટ (C) ટ્રાયોઝફૉસ્ફેટ (D) ડિકાર્બોક્સિલેશન

(119) આપેલ ચાર્ટ-1નું નામ જણાવો.

(A) C_4-પથ (B) ક્રેબ્સચક્ર (C) CAM ચક્ર (D) કેલ્વિનચક્ર

(120) આપેલ ચાર્ટ-1માં P શું સૂચવે છે ?

(A) સુક્રોઝ, સ્ટાર્ચ (B) ફ્રુક્ટોઝ, સ્ટાર્ચ (C) માલ્ટોઝ, સ્ટાર્ચ (D) ગ્લુકોઝ, સ્ટાર્ચ



ચાર્ટ-2

(121) આપેલ ચાર્ટ-1નું નામ જણાવો.

(A) ચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન (B) પ્રકાશશ્વસન

(C) અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન (D) પાણીનું વિઘટન

(122) આપેલ ચાર્ટ-2માં P શું સૂચવે છે ?

(A) P_{700} (B) P_{680} (C) P_{650} (D) P_{750}

(123) આપેલ ચાર્ટ-2માં Q શું સૂચવે છે ?

(A) P_{700} (B) P_{750} (C) P_{680} (D) P_{580}

(124) આપેલ ચાર્ટ-2માં R શું સૂચવે છે ?

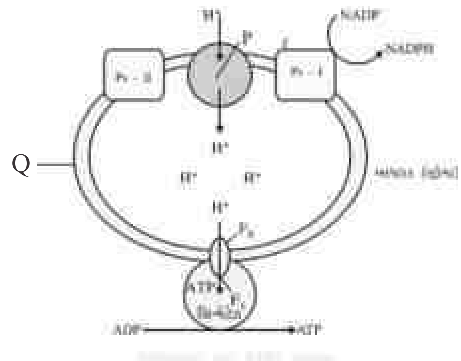
(A) થાઈલેકોઈડ પટલ (B) કોષરસ આધારક (C) વીજાણુ પરિવહનતંત્ર (D) કણાભસૂત્ર

(125) આપેલ ચાર્ટ-2માં S કઈ પ્રક્રિયાનું નિર્દેશન કરે છે ?

(A) ATP + ADP + Pi (B) $ADP + Pi \rightarrow ATP$

(C) $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ (D) $CO_2 + H_2O \rightarrow CH_2O + O_2$

(126) આપેલ ચાર્ટમાં P અને Q નિર્દેશિત ભાગોનું સાચું નામ જણાવો.



(A) P – સાયટોક્રોમ a, અને a Q – થાઈલેકોઈડ પટલ

(B) P – થાઈલેકોઈડ પટલ, Q – સાયટોક્રોમ a અને a

(C) P – સાયટોક્રોમ b અને f, Q – થાઈલેકોઈડ પટલ

(D) P – આધારક, Q – થાઈલેકોઈડ પટલ

(127) આપેલ આકૃતિ કઈ ક્રિયા દર્શાવે છે ?

(A) કેમિઓસ્મોસિસ દ્વારા ATPનું સંશ્લેષણ (B) કેમિઓસ્મોસિસ દ્વારા ખોરાકનું સંશ્લેષણ

(C) કેમિઓસ્મોસિસ દ્વારા પાણીનું વિભાજન (D) કેમિઓસ્મોસિસ દ્વારા e^- નું વહન

જવાબો : (115-C), (116-C), (117-A), (118-B), (119-D), (120-A), (103-B), (104-C), (105-A), (106-D), (107-C), (108-A), (109-B), (110-B), (111-C), (112-B), (113-C), (114-A), (115-D), (116-C), (117-A), (118-A), (119-D), (120-A), (121-A), (122-B), (123-A), (124-C), (125-B), (126-C), (127-A)

NEET માટેના પ્રશ્નો :

(128) પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે નીચેનામાંથી કયું શરૂઆતનું જરૂરી પગથિયું છે ?

(A) ATPનું નિર્માણ (B) પાણીનું પ્રકાશપ્રેરિત વિયોજન

(C) ફોટોનની મદદથી ક્લોરોફિલનું સક્રિય થવું (D) $C_6H_{12}O_6$નું નિર્માણ

(129) પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા માટેનાં જરૂરી પરિબળો માટે ન્યૂનતમ માત્રાનો નિયમ કોણે શોધ્યો ?

(A) હિલ (B) બ્લેકમેન (C) નીલ (D) કૅલ્વિન

(130) અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન પ્રક્રિયા દરમિયાન 12 પાણીના અણુઓનું વિઘટન થતાં કેટલાં H^+ આયનો નિર્માણ પામશે ?

(A) $24H^+$ (B) $12H^+$ (C) $36H^+$ (D) $32H^+$

(131) કયા પ્રકાશમાં પ્રકાશસંશ્લેષણ વધુ થાય છે ?

(A) વાદળી (B) લીલા (C) નારંગી અને લાલ (D) વાદળી અને લીલા

(132) પ્રકાશના શોષણને કારણે શું થાય છે ?

(A) O_2ની મુક્તિ (B) CO_2નું શોષણ

(C) ક્લોરોફિલનું ઑક્સિડેશન (D) ક્લોરોફિલનું રિડક્શન

(133) C_4 વનસ્પતિ માટે શું સાચું છે ?

(A) CO_2 એ PEP સાથે જોડાય છે. (B) CO_2 એ PGA સાથે જોડાય છે.

(C) CO_2 એ PGAL સાથે જોડાય છે. (D) CO_2 એ RuBP સાથે જોડાય છે.

(134) પ્રકાશશ્વસન દરમિયાન CO_2 મુક્ત કરવા માટે કેટલા ગ્લાયસિન અણુઓ જરૂરી છે ?

(A) 1 (B) 3 (C) 2 (D) 4

(135) પ્રકાશશ્વસન દરમિયાન નીચેનામાંથી કયા NAD રિડ્યુસ થાય છે ?

(A) હરિતકણ અને પેરૉક્સિઝોમ (B) હરિતકણ અને કણાભસૂત્ર

(C) કણાભસૂત્ર અને પેરૉક્સિઝોમ (D) કણાભસૂત્ર

(136) વનસ્પતિને ઓછી તીવ્રતાવાળા પ્રકાશમાં મૂકવામાં આવે, તો શું થાય ?

(A) પ્રકાશને કારણે પ્રકાશસંશ્લેષણીય એકમ વધુ માત્રામાં સક્રિય થાય છે.

(B) વધુ માત્રામાં CO_2નું સ્થાપન પ્રકાશની હાજરીમાં વનસ્પતિમાં થાય છે.

(C) વધુ પ્રમાણમાં મૂળતંત્ર વિકસે છે.

(D) પર્ણોનું કંટકમાં રૂપાંતર થાય છે.

(137) હિલ-પ્રક્રિયા ક્યાં જોવા મળે છે ?

(A) ઉચ્ચ કક્ષાની વનસ્પતિમાં (B) સંપૂર્ણ અંધકારમાં

(C) પાણીના અભાવમાં (D) ફેટિસાઇનાઇડની હાજરીમાં

(138) નીચે આપેલ કઈ બાબત પ્રકાશશ્વસન માટે અસત્ય છે ?

(A) હરિતકણ સંકળાયેલ (B) દિવસ દરમિયાન માત્ર થાય

(C) C_4 વનસ્પતિની લાક્ષણિકતા છે. (D) C_3 વનસ્પતિની લાક્ષણિકતા છે.

(139) કયા સજીવમાં પ્રકાશસંશ્લેષણ દરમિયાન ક્લોરોફિલ ગેરહાજર હોય છે ?

(A) બૅક્ટેરિયા (B) સાયનો બૅક્ટેરિયા (C) લાલ લીલ (D) બદામી લીલ

(140) હરિતદ્રવ્યના નિર્માણ માટે કયા ખનીજ ઘટકો અગત્યના છે ?

(A) Fe, Mg (B) Ca, K (C) Fe, Ca (D) Ca, Cu

(141) CAM વનસ્પતિમાં કાર્બનિક ઍસિડ વિશે શું સાચું છે ?

(A) દિવસ દરમિયાન વધે છે. (B) રાત્રિ દરમિયાન ઘટે છે.

(C) દિવસ દરમિયાન ઘટે છે. (D) રાત્રિ દરમિયાન વધે છે.

(142) એક મોલ ગ્લુકોઝ અને 60_2 અણુઓનું નિર્માણ કરવા કેટલા e^- વપરાય ?

(A) 6 (B) 12 (C) 18 (D) 24

(143) વાદળી લીલમાં અપવાદ રૂપે કયું દ્રવ્ય આવેલું હોય છે ?

(A) ક્લોરોફિલ (B) ઝેન્થોફિલ (C) ફાયકોસાયનીન (D) ફ્યુકોઝેન્થિન

(144) કેલ્વિનચક્ર માટે આપેલ વિધાનોને સાચા ક્રમમાં ગોઠવો :

(1) પ્રકાશસંશ્લેષણમાં નિર્માણ પામેલ ATP અને NADPH વપરાઈને કાર્બોદિતનું નિર્માણ કરે તે પ્રક્રિયા છે.

(2) રિબ્યુલોઝ 1, 5 બાયફૉસ્ફેટ દ્વારા CO_2 સ્વીકારી અને RuBPનું પુનઃસર્જન કરે તે પ્રક્રિયા છે.

(3) રિબ્યુલોઝ 1, 5 બાયફૉસ્ફેટ સાથે CO_2 સંયોજન થઈ કાર્બોક્સિલેશન થાય તે પ્રક્રિયા છે.

(A) 3 – 1 – 2 (B) 3 - 2 - 1 (C) 1 - 2 - 3 (D) 2 - 1 - 3

(145) નીચે આપેલ પૈકી કયું વિધાન પ્રકાશસંશ્લેષણની પ્રકાશ, પ્રક્રિયાને અનુલક્ષીને સાચું કહે છે ?

(A) Cyt-a દ્વારા 680 nm પ્રકાશે, Ps-I અને 700 nm પ્રકાશે Ps-II વધુ ફોટોન્સનું શોષણ કરે છે.

(B) પાણીના ફોટોલિસિસ માટે સોડિયમ અને મૅગ્નેશિયમ આયન જરૂરી છે.

(C) ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનમાં O_2 ભાગ લે છે.

(D) અચક્રીય ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશનમાં Ps-I અને Ps-II બંને ભાગ લે છે.

(146) C_4 વનસ્પતિની ઉત્પાદકતા C_3 વનસ્પતિ કરતાં વધુ હોય છે, કારણ કે...

(A) તેમાં પ્રકાશશ્વસનનો દર ઓછો હોય છે. (B) પર્ણવિસ્તાર વધુ હોય છે.

(C) પર્ણમાં વધુ પ્રમાણમાં હરિતકણો આવેલા છે. (D) પાતળું ક્યુટિકલનું આવરણ આવેલ છે.

(147) C_4 વનસ્પતિમાં મધ્યપર્ણમાં CO_2ના PEP સાથે થતા સ્થાપન માટે જવાબદાર ઉત્સેચક...

(A) પાયરુવેટ ડીહાઈડ્રોજિનેઝ (B) PEP કાર્બોક્ઝાયલેઝ / PEPcase

(C) પાયરુવેટ ડીકાર્બોક્ઝાયલેઝ (D) રુબિસ્કો

જવાબો : (128-C), (129-B), (130-C), (131-C), (132-C), (133-A), (134-C), (135-B), (136-A), (137-A), (138-C), (139-B), (140-A), (141-A), (142-B), (143-A), (144-A), (145-D), (146-C), (147-D)

પ્રકાશસંશ્લેષણ

ક્લોરોફિલ અને સૂર્યપ્રકાશની હાજરીમાં પાણી અને Co_2 માંથી ગ્લુકોઝનું નિર્માણ થવાની ક્રિયા

પ્રકાશસંશ્લેષણ પર અસરકારક પરિબળો

- **બાહ્ય પરિબળો**: પ્રકાશ, Co_2નું સંકેન્દ્રણ, તાપમાન, પાણી, O_2 વગેરે.
- **આંતરિક પરિબળો**: ક્લોરોફિલનું સંકેન્દ્રણ પર્ણની ઉંમર ફાયટોહોર્મોન્સ વગેરે.

પ્રકાશસંશ્લેષણનું સ્થાન

સ્ટ્રોમાં, થાઈલેકોઈડ્સ, ગ્રેનમની થપ્પીઓ ધરાવતો ગ્રાનાનો પ્રદેશ અને સ્ટ્રોમાલેમીલીયુક્ત હરિતકણો જેમાં બેવડા આવરણયુક્ત રંજકદ્રવ્યમાં પ્રકાશસંશ્લેષણ થાય છે. થાઈલેકોઈડ્સ પ્રકાશસંશ્લેષણીય રંજકદ્રવ્યો ધરાવે છે.

પ્રકાશસંશ્લેષણ રંજકદ્રવ્યકણો

તેઓમાં ક્લોરોફિલ કેરોટીન અને ફાયકોબીલીન આવેલા છે. ક્લોરોફિલ મુખ્ય રંજકકણો છે જ્યારે અન્ય બે સહાયકો છે. તેઓ વિવિધ પ્રકારના છે. જેમાંથી બે મુખ્ય રંજકદ્રવ્યતંત્ર રચાય છે.

- **P_{S-I}**: પ્રકાશકેન્દ્ર (પ્રક્રિયા કેન્દ્ર) તરીકે P_{700} અને LHC સમાયેલા જે ઈલેક્ટ્રોન વાહકો સાથે હોય છે.
- **P_{S-II}**: પ્રકાશકેન્દ્ર (પ્રક્રિયા કેન્દ્ર) તરીકે P_{680} અને LHC સમાયેલ છે.

પ્રકાશસંશ્લેષી ક્રિયાવિધિ

ઉત્સેચકીય સંશ્લેષણ પ્રક્રિયા જેમાં ઘણા મધ્યવર્તી હોય છે.

પ્રકાશરાસાયણિક તબક્કો

થાઈલેકોઈડમાં થતા આ તબક્કા માટે પ્રકાશ અનિવાર્ય છે.

- **ફોટોલિસિસ**: પાણીનો અણુ તૂટી O અને H માં પરિણમે. આ ક્રિયા પ્રકાશઊર્જાનું શોષણ થતાં થાય અને તે e^- ઉદ્‌ભવે છે.
- **ફોટોફૉસ્ફોરાયલેશન**: ફોટોલિસિસમાં ઈલેક્ટ્રોન જે મુક્ત થાય તે પાણીના ઉપયોગ દ્વારા છે. જે ATPના નિર્માણ માટે ફૉસ્ફોરાયલેશન દર્શાવે છે જે બે પ્રકારના છે.
  - **ચક્રિય**: માત્ર P_{S-I} સંકળાય અને માત્ર ATPનું નિર્માણ કરે છે.
  - **અચક્રિય**: P_{S-I} અન P_S-II બંને સંકળાય છે. ATP અને NADPHનું નિર્માણ કરે છે.

જૈવસંશ્લેષણ તબક્કો

પ્રકાશ પર આધારિત પ્રક્રિયા જે સ્ટ્રોમામાં જોવા મળે છે. તે ત્રણ પ્રકારના છે.

- **C_3 ચક્ર**: RuBP સાથે ખંડીય અને ગ્લુકોઝનું નિર્માણ ઘટના મધ્યવર્તી તબક્કા દ્વારા દર્શાવે છે. તેને કેલ્વીન ચક્ર પણ કહે છે. 3C ફૉસ્ફોગ્લીસરિક ઍસિડ પ્રથમ સ્થાયી નીપજ છે.
- **C_4 ચક્ર**: Co_2 ના સ્થાપન દ્વારા ગ્લુકોઝ ઉદ્‌ભવે પરંતુ શરૂઆતનો ગ્રાહક મધ્ય પર્ણકોષોમાં PEP છે અને પ્રથમ સ્થાયી નીપજ 4 સંયોજન OAA છે. C_4 વનસ્પતિઓ ક્રેન્ઝ પેશીય સંરચના ધરાવે અને C_3 વનસ્પતિઓ કરતાં વધુ ક્ષમતા ધરાવે છે.
- **CAM ચક્ર**: શુષ્કોદ્‌ભિદ વનસ્પતિઓમાં CAM ચક્ર અવલોકિત થાય છે. CO_2 રાત્રિ દરમિયાન સ્થાપન પામે છે. C_4 વનસ્પતિઓની જેમ બે તબક્કામાં સ્વતંત્ર છે. દિવસ અને રાત્રિ દરમિયાન અપારદર્શક થતી નથી તે બાષ્પોસર્જન ઘટાડવામાં મદદ થાય છે.

પ્રકાશ શ્વસન

પ્રકાશ આધારિત ઑક્સિજનનેશન RuBPનું થાય અને CO_2 પ્રકાશસંશ્લેષણ કોષો જે વનસ્પતિના છે તેમાંથી મુક્ત થાય છે. તેમાં હરિતકણ પેરોક્સિઝોમ અને કણાભસૂત્રો સંકળાયેલાં છે. તે ઊર્જા વાપરી અને પ્રકાશસંશ્લેષણના નકામા પદાર્થો પર કાર્ય કરે છે.