

02

ජීවයේ රසායනික හා සෙසලිය පදනම

ජීව ද්‍රව්‍යවල මූල්‍යවාමය සංයුතිය

භාෂුනා ගත් මූල්‍යවාමය අනු දෙකක් පමණ ස්වභාවයේ ඇත. නීරෝගි ජීවිතයක් පවත්වා ගෙනයැම සහ ප්‍රජනනය සඳහා එම මූල්‍යවාමය අතරින් 20 - 25% ප්‍රමාණයක් අත්‍යවශ්‍ය ය. (මිනිසාට මූල්‍යවාමය 25ක් පමණ ද ගාකවලට මූල්‍යවාමය 17ක් පමණ ද අත්‍යවශ්‍ය ය).

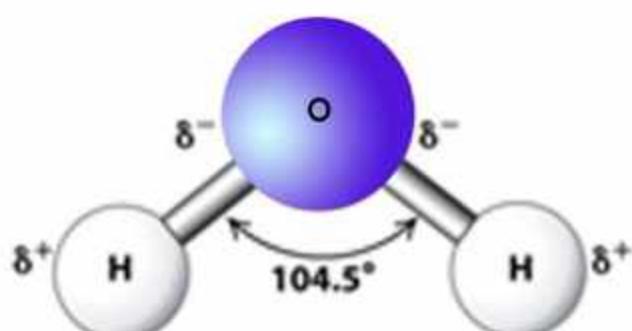
ජීව පදාර්ථයේ 96%ක ප්‍රමාණයක් ඔක්සිජන් (O), කාබන් (C), හයිඩ්‍රෝජන් (N) වලින් සැදී ඇත. පිවින්ගේ ස්කන්ධයෙහි ඉතිරි 4% බහුලව අඩංගු වන්නේ කැල්සියම් (Ca) පොස්ගෝරස් (P), පොටැසියම් (K), සහ සල්ංච (S) ය. මෙවාට අමතරව ජීව තුළ Na, Cl, Mg, B, Co, Cu, Cr, F, I සහ Fe ද ස්වල්ප ප්‍රමාණයකින් ඇත.

ජීවය සඳහා වැදගත් වන ජලයේ භෞතික සහ රසායනික ගුණ

ජලය ඉතා වැදගත් අකාබනික අණුවකි. ජලය නොමැතිව මේ ග්‍රහලෝකය තුළ ජීවය පැවැත්මට නොහැකි ය. ජලය පහත සඳහන් හේතු නිසා වැදගත් වේ.

- ජීව සෙසල්වල වැදගත් රසායනික සංස්කෘතයක් වීම.
- සියලු ජීවින්ට පෙළව විද්‍යාත්මක මාධ්‍යයක් සැපයීම.

ජල අණුවේ භෞතික සහ රසායනික ගුණ ජීව හාවය පවත්වාගෙන යැමුම හැකියාව ලබා දෙයි.



δ^+ - හාගිකව ධන ආරෝපිත

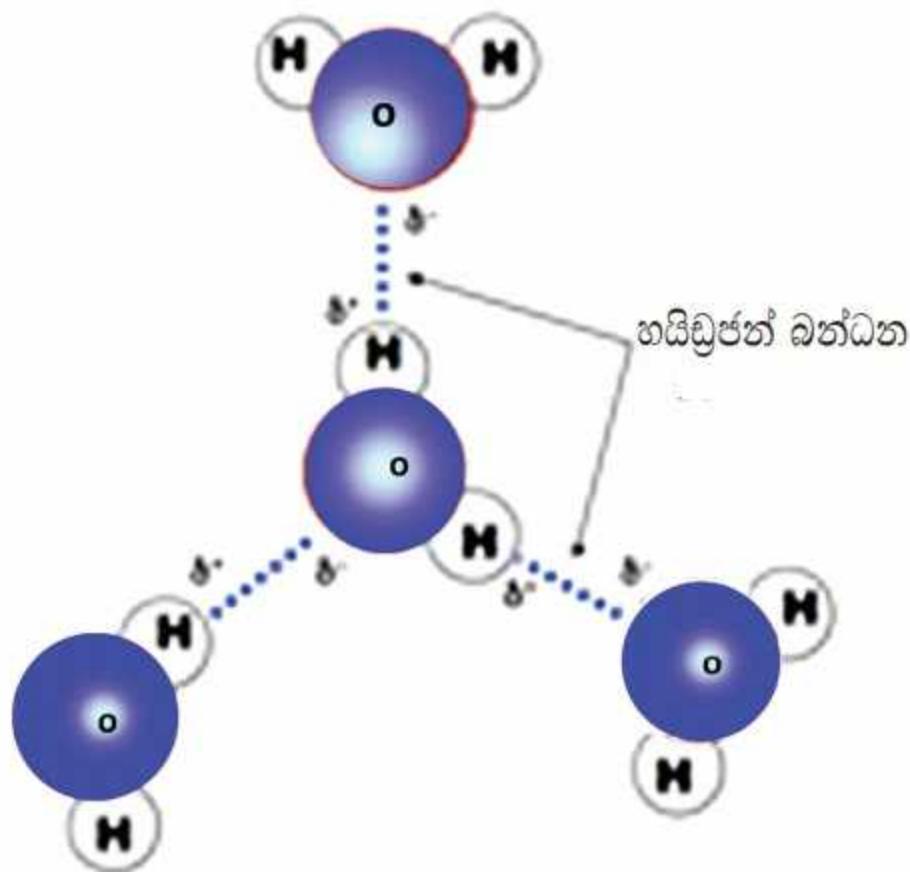
δ^- - හාගිකව සාර්ථක ආරෝපිත

රුපය 2.1 ජල අණුවේ රසායනික ව්‍යුහය

ජල අණුවක රසායනික ස්වභාවය

ජල අණුව, කුඩා, බුවීය සහ කෝෂීක අණුවකි. බුවීයතාව යනු අණුවක් තුළ අසමාන ලෙස ආරෝපණ ව්‍යාප්ත විමයි. ජල අණුවක ඇති ඔක්සිජන් පරමාණුව සූල් වශයෙන් සාර්ථක ආරෝපිත වන අතර, හයිඩ්‍රෝජන් පරමාණුව සූල් වශයෙන් ධන ආරෝපිත වේ.

එක් ජල අණුවක සුළු වගයෙන් බැවිය හයිඩූජන් පරමාණුව හා යාබදු ජල අණුවේ සුළු වගයෙන් බැවිය ඔක්සිජන් පරමාණුව අතර, ඇති වන දුරකථන ආකර්ෂණ බලය හයිඩූජන් බන්ධනයි. ජලයේ සියලු ගුණ පවත්වාගෙන යැමට මේ හයිඩූජන් බන්ධන මගින් ප්‍රධාන කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි. විවිධ ජල අණු අතර පවතින හයිඩූජන් බන්ධන හේතුවෙන් ජලයේ ගුණ ඇති වේ. ජලය එහි දුට අවස්ථාවේ පවතින විට එහි ඇති හයිඩූජන් බන්ධන ඉතා හංගුර වේ. හයිඩූජන් බන්ධන සැදීම, බිඳුවැටීම හා නැවත සැදීම ඉතා ඉහළ සංඛ්‍යාතයකින් සිදු වේ.



රූපය 2.2 ජලයේ හයිඩූජන් බන්ධන

ජලයේ ඩොන්ත්‍රික ගුණ

පාලිවිය මත ජීවය පවත්වාගෙන යැමට අවශ්‍ය ජලයේ ප්‍රධාන ගුණ භතර

- සංසක්ති හැසිරීම
- උෂේණත්වය මධ්‍යස්ථානය ඇති හැකියාව
- හිමායනයේ දී සිදු වන ප්‍රසාරණය
- දාවකයක් ලෙස ඇති සර්වනිපුණත්වය

කෘත්‍යවලට අදාළ ජලයේ ගුණ

1. සංසක්ති හැසිරීම

හයිඩූජන් බන්ධන නිසා ජල අණු අතර, ඇති ආකර්ෂණය සංසක්තිය ලෙස හඳුන්වයි. ජල අණු සහ වෙනත් දුව්‍ය අතර, ඇති වන ආකර්ෂණය ආසක්තිය ලෙස හඳුන්වයි. ඉහත ගුණ දෙක නිසා පරිවහන මාධ්‍යයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමේ හැකියාව ජලයට ලැබේ ඇත.

ඡල අණු අතර ඇති සංසක්තිය නිසා ඡලය සහ ඡලයේ දියවු ද්‍රව්‍ය (බනිජ ලවණ වැනි) ගෙළමය තුළින් ගුරුත්වයට එරෙහිව අඛණ්ඩ ඡල කදක් ලෙස පරිවහනය වේ.

ඡලය සහ ඡලයේ දිය වූ ද්‍රව්‍ය පරිවහනයේ දී ඡල අණු සහ සෙල බිත්ති අතර, ඇති ආසක්තිය ද ආධාර වේ.

ඡලයට ඉහළ පෘෂ්ඨීක ආතතියක් ඇත. ඡල අණු අතර, ඇති සංසක්තිය නිසා ඡල අණුවලට එම හැකියාව ලැබේ ඇත. එනිසා ඡලට පද්ධතියක් තුළ ඉහළ පෘෂ්ඨයේ ඡල අණු පහළ පෘෂ්ඨයේ ඡල අණු මගින් ආකර්ෂණය කර ඡල පටලයක් සාදයි. එනිසා කුඩා කාමීන්ට පොකුණක ඡල පෘෂ්ඨය මත ඇවේදීමට හැකි ය.

උදා : දිය ලිස්සන්තා

2. උෂ්ණත්වය මධ්‍යස්ථා කිරීමට ඇති හැකියාව

සාපේශ්චව අධික තාප ගක්ති ප්‍රමාණයක් ඡලයට අවශ්‍යතාවය කිරීම හෝ නිදහස් කිරීම මගින් ඡලයේ උෂ්ණත්ව වෙනස් වීම අවම වේ. ඡලයේ අධික විශිෂ්ට තාපය නිසා පෘෂ්ඨීය මත උෂ්ණත්ව උච්චාවනය සිදු වන විට ජීවී පද්ධති සහ ඡල ස්කන්ධ තුළ ඡලය තාප ස්වාරක්ෂකයක් ලෙස කිරීමෙන් හැකියා කරයි.

ඡලයේ අධික වාෂ්පිකරණ තාපයක් ඇති නිසා ජීවියකු තුළ අවම ඡල හානියක් සිදු කරමින් වැඩි තාප ගක්තියක් නිදහස් කළ හැකි ය. මෙය පීවියාගේ දේහ පෘෂ්ඨය සිසිල් කර ගැනීමට උපකාරී වේ. උදා : අධික උණුසුම් වීම වැළැක්වීමට

මිනිස් සමෙන් ස්වේදය වාෂ්ප වීම, දේහ උෂ්ණත්වය නියත මට්ටමක පවත්වා ගැනීමට ආධාර වේ. ගාකවල සිදු වන උත්ස්වේදනය ගාක දේහ පෘෂ්ඨය සිසිල් ලෙස තබා ගැනීමට උපකාරී වන අතර, සූර්යාලෝකය නිසා අධිකව උණුසුම් වීම වළක්වයි.

3. හිමායනයේ දී සිදු වන ප්‍රසාරණය

සාමාන්‍යයෙන් ද්‍රව්‍යයක් උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට සනත්වය අඩු වන අතර, උෂ්ණත්වය අඩු වීමේ දී සනත්වය වැඩි වේ. ඡලයේ උෂ්ණත්වය 4°C වඩා අඩුවන විට හිමායනය වීම ආරම්භ වී අයිස් සනක (කුට්ටි) ලෙස හඳුන්වන ස්ථිරික දැලිසක් සාදයි.

ඡලයට 4°C දී උපරිම සනත්වයක් ඇත. එබැවින් ඡල ස්කන්ධවල මතුපිට පෘෂ්ඨයේ අයිස් පා වේ. මෙය ඔැව ප්‍රදේශවල ඡල ස්කන්ධ තුළ සිරින ජීවීන්ට ශිත සාතුවේ දී තොනැසි පැවතීමට හැකිවන ඡලයේ වැදගත් ගුණාංශයකි.

4. දාචකයක් ලෙස ඇති සර්වනිපුණත්වය

ඡලයේ බැවියතාව නිසා ඡලයට ලැබේ ඇති ගුණයකි.

බැවිය අණු (ලදා: ග්ලෝකෝස්), අයනික සංයෝග (ලදා: සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්) සහ බැවිය සහ අයනික යන ප්‍රදේශ දෙකම සහිත (ලදා: ලයිසොසයිම්) ඒවා ඡලයේ දිය වේ. ඡල අණු එක් එක් දාචක අණු වට කර, ඒවා සමග හයිඩුජන් බන්ධන සාදයි. එම නිසා දාචකතාව අයනික ස්වභාවය මත තොව, දාචකයක බැවියතාව මත රඳා පවතී.

ජීවීන්ගේ ප්‍රධාන කාබනික සංයෝගවල රසායනික ස්වභාවය හා කෘතාව

කාබෝහයිඩ්බුට

පාරිවියේ ඇති වඩාත් ම සුලබතම කාබනික සංයෝග කාණ්ඩය වන්නේ කාබෝහයිඩ්බුට ය. එහි ප්‍රධාන මූලදාචක සංයුතිය වන්නේ, කාබන්, හයිඩුජන් සහ මක්සිජන් ය. කාබන්වල හයිඩ්බුටවල අඩංගු හයිඩුජන්:මක්සිජන් අනුපාතය ඡලය මෙන්ම 2:1 ට සමාන වේ. පොදු සූත්‍රය $C_x(H_2O)_y$. ප්‍රධාන කාබෝහයිඩ්බුට කාණ්ඩ තුනකි. එනම් මොනොසැකරයිඩ්, බිඩිසැකරයිඩ් සහ පොලිසැකරයිඩ් ය. සාමාන්‍යයෙන් කාබෝහයිඩ්බුට වල සිනි (මොනොසැකරයිඩ් සහ බිඩිසැකරයිඩ්) සහ පොලිසැකරයිඩ් අඩංගු වේ.

මොනොසැකරයිඩ්

කාබෝහයිඩ්බුටවල සරලතම ආකාරය වන මොනොසැකරයිඩ්බුට පොදු අණුක සූත්‍රය ($CH_2O)_n$ වේ. කාබන් පරමාණු සංඛ්‍යාව 3 සිට 7 දක්වා වෙනස් වේ. සියලුම මොනොසැකරයිඩ් මක්සිහාරක සිනි වන අතර, ඒවා ඡලයේ දාචකයයි. ස්ථිරික ආකාරයෙන් පවතී.

කාබන් පරමාණු සංඛ්‍යාව මත ඒවා පහත ආකාරයට නම් කරනු ලැබේ.

3C - වුයෝස - ලදා: ග්ලිසරල්ඩිහයිඩ් (පොස්ගෝග්ලිසරල්ඩිහයිඩ් වුයෝසවල ව්‍යුත්පන්නයකි)

4C - වෙට්ටෝස .- ලදා: එරිත්‍රෝස (ස්වභාවයේ විරලය)

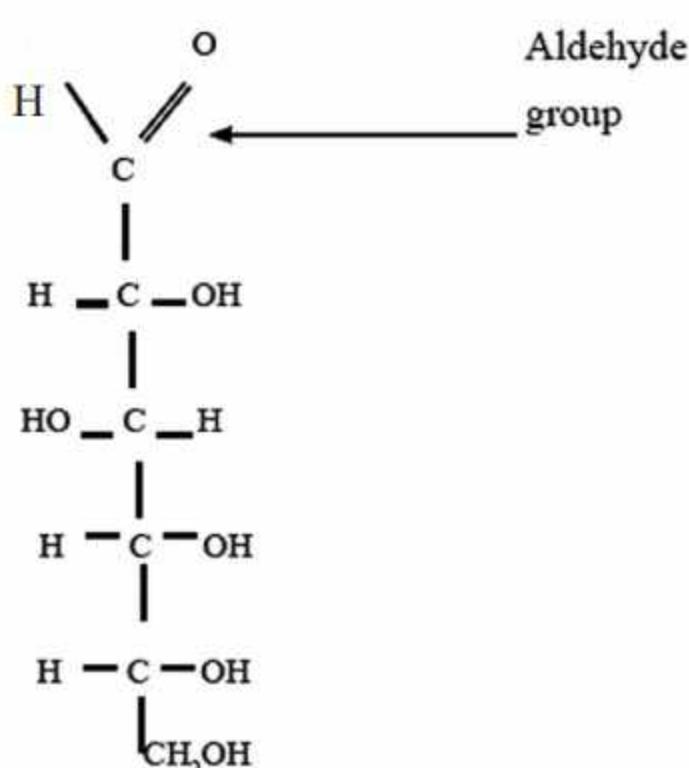
5C - පෙන්ටෝස - ලදා: රයිබෝස, බිමක්සිරයිබෝස, රිබියුලෝස (RuBP යනු රිබියුලෝස වල ව්‍යුත්පන්නයකි.)

6C - හෙක්සෝස - ලදා: ග්ලෝකෝස්, ග්රක්ටෝස්, ගැලැක්ටෝස්

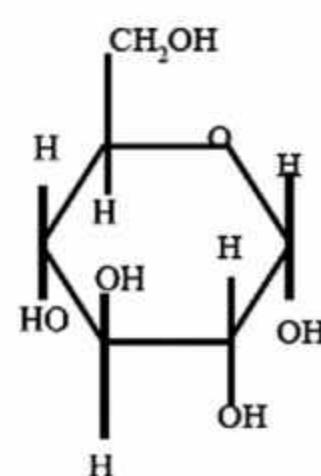
කාබොනයිල් කාණ්ඩයේ (කිටෝ, ඇල්බෝ) වර්ගය අනුව ඒවා වර්ග කෙරේ.

- a) ඇල්බෝස් - ග්ලෝකෝස්, ගැලැක්ටෝස්
- b) කිටෝස් - ග්රක්ටෝස්

Aldose

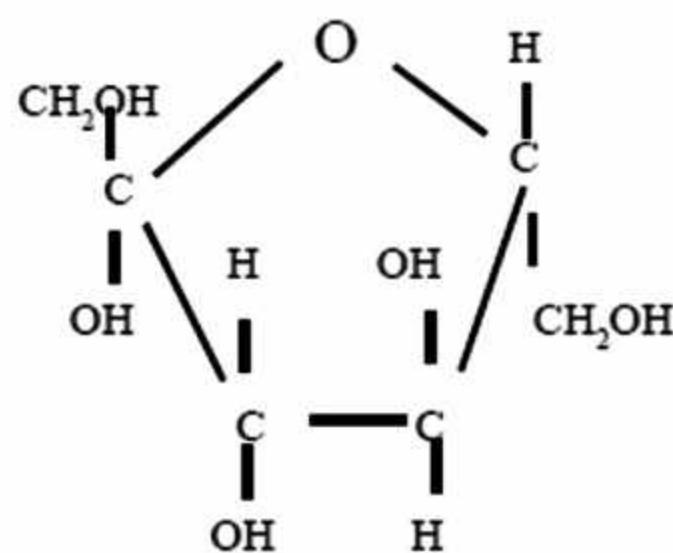
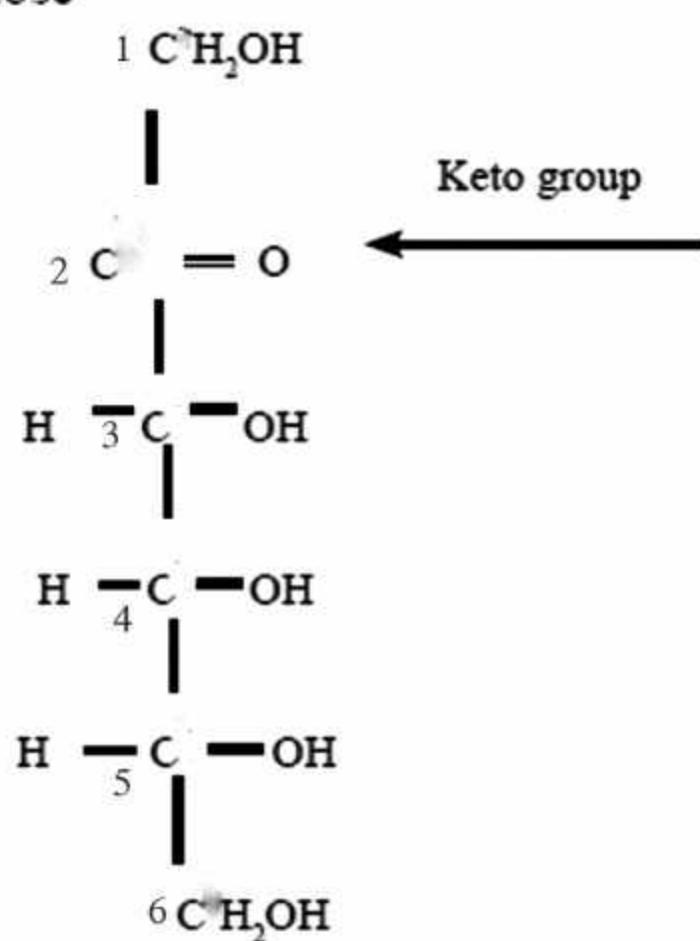


රුපය 2.3 ග්ලුකෝස්වල සහ ආකාරය



රුපය 2.4 ග්ලුකෝස් අණුවේ ජලිය ආකාරය

Ketose



රුපය 2.5 ග්රක්ටෝස්වල සහ ආකාරය

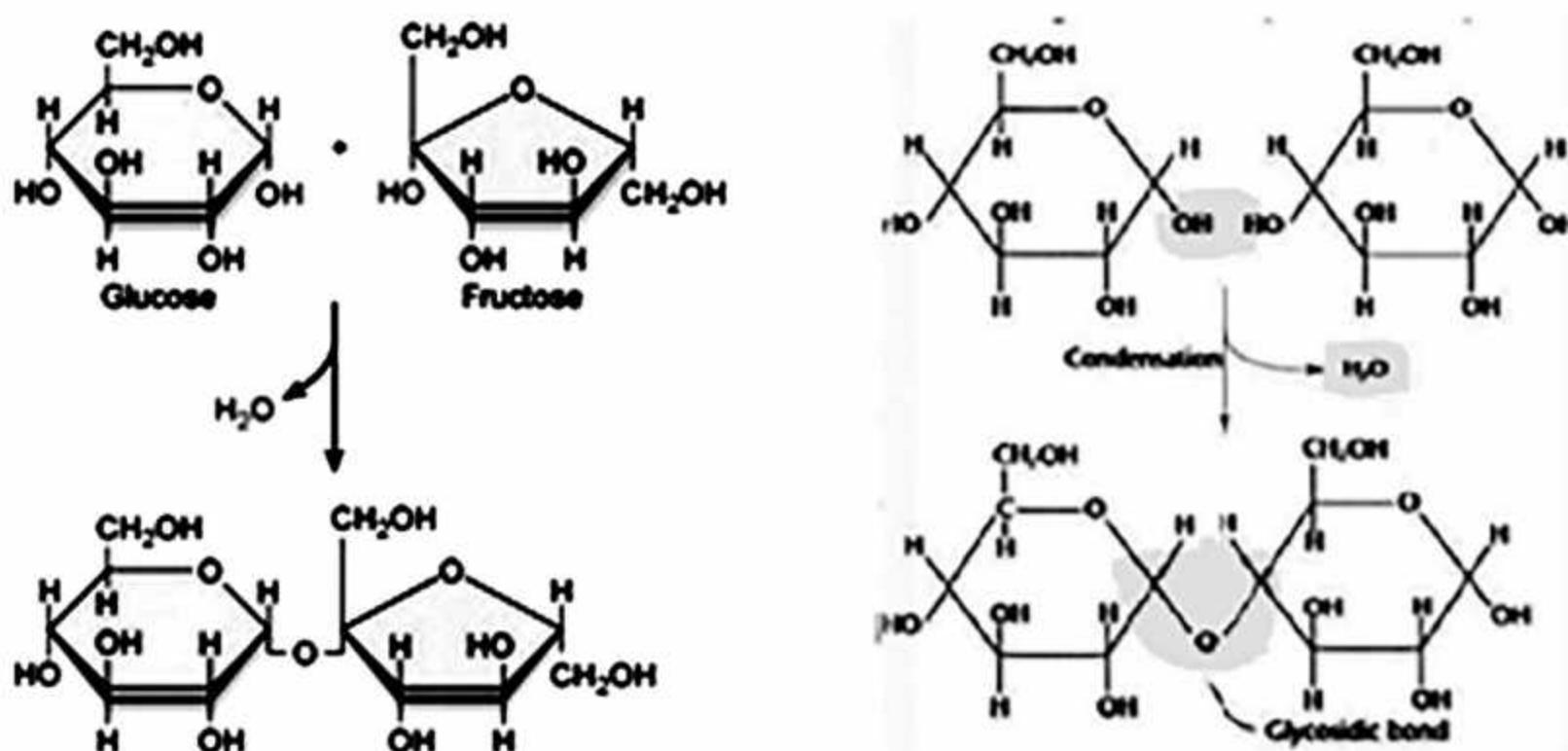
(රසායනික ව්‍යුහ මතක තබා ගැනීමට අවශ්‍ය නැත)

රුපය 2.6 ග්රක්ටෝස්වල ජලිය ආකාරය

ජලිය මාධ්‍යවල දී සමහර මොනොසැකරයිඩ් වෘත්ත ආකාරයෙන් ඇත.

චිජිසැකරයිඩ්

මොනොසැකරයිඩ් අනු දෙකක් ගළයිකොසිඩ් බන්ධනයක් මගින් සම්බන්ධ වී සැදෙන සිනි වේ.



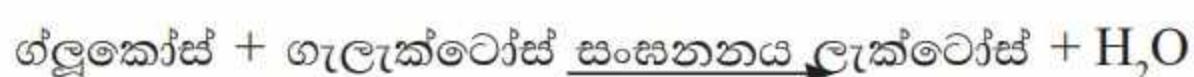
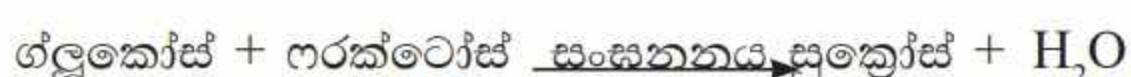
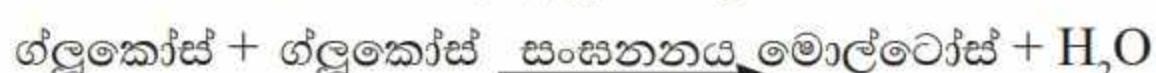
රුපය 2.7 සුක්රෝස් සැදෙන ආකාරය

(රසායනික ව්‍යුහ මතක තබා ගැනීමට අවශ්‍ය නැත)

රුපය 2.8 - මෝල්ටෝස් සැදෙන ආකාරය

(රසායනික ව්‍යුහ මතක තබා ගැනීමට අවශ්‍ය නැත)

යාබදු මොනොසැකරයිඩ් අනු දෙකක් අතර, සංසනන ප්‍රතික්‍රියාවක් මගින් ජල අනුවක් පිට විමෙන් එම අනු දෙක අතර, ග්ලයිකොසිඩ් බන්ධනයක් සැදේ. එහි දී එක් මොනොසැකරයිඩ් අනුවක ඇති OH කාණ්ඩයක් යාබදු මොනොසැකරයිඩ් අනුවේ ඇති හයිඩ්‍යුජන් පරමාණුවක් සමග සම්බන්ධ වී මේ ජල අනුව සාදියි.



මෝල්ටෝස් සහ ලැක්ටෝස් මක්සිභාරක සිනි ය. සුක්රෝස් තිරමක්සිභාරක සිනි ය.

පොලිසැකරයිඩ්

පොලිසැකරයිඩ් මහා අනු සහ ගෙජ් බහු අවයවික වේ. මොනොසැකරයිඩ් උප ඒකක සිය ගණනක සිට දහස් ගණනකින් පොලිසැකරයිඩ් සැදී ඇත.

එවා ස්ථිරිකිරණය නොවේ, ජලයේ අදාවාවයයි. සිනි ලෙස නොසලකයි.

සමහර පොලිසැකරයිඩ් සංවිත සංසටක වන අතර, අනෙක් පොලිසැකරයිඩ් ඒවින්ගේ ව්‍යුහ සැදීමට දායක වේ. ඉටු කරන කෘත්‍යය අනුව සංවිත පොලිසැකරයිඩ් සහ ව්‍යුහමය පොලිසැකරයිඩ් ලෙස පොලිසැකරයිඩ් වර්ග කර ඇත. එනම්,

- i. සංචිත - පිෂේෂීය, ග්ලයිකෝජන්
- ii. ව්‍යුහමය - සෙලියුලෝස්, හෙමිසෙලියුලෝස්, පෙක්ටීන්

පොලිසැකරයිඩ් නිර්මාණය වී ඇති ආකාරය පදනම් කර වර්ග කර ඇත.

- i. රේඛිය ආකාර - සෙලියුලෝස්, ඇමයිලෝස්
- ii. ගාබනය වූ ආකාර - ග්ලයිකෝජන්, ඇමයිලෝපෙක්ටීන්, හෙමිසෙලියුලෝස්

වගුව 2.1 ප්‍රධාන පොලිසැකරයිඩ්, එවායේ තැනුම් ඒකක සහ කෘතාව

පොලිසැකරයිඩ්	තැනුම් ඒකකය	කෘතාව
පිෂේෂීය	ග්ලයිකෝජ්	ඡාකවල සංචිත වී ඇත.
ග්ලයිකෝජන්	ග්ලයිකෝජ්	සත්ත්වයන් තුළ සහ දිලිරවල සංචිත වී ඇත.
සෙලියුලෝස්	ග්ලයිකෝජ්	සෙල බිත්තියේ සංසටකයකි.
ඉනියුලින්	ඉරක්ටෝස්	බේලියා ආකන්දවල සංචිත වී ඇත.
පෙක්ටීන්	ග්ලැක්ටීයුරෝනික් අම්ලය	ඡාක සෙල බිත්තියේ මධ්‍ය සුස්තරයේ සංසටකයකි.
හෙමිසෙලියුලෝස්	පෙන්ටෝස් සහ හෙක්සෝස්	ඡාක සෙල බිත්තිවල සංසටකයකි.
කයිටීන් (නයිටුජන් අඩංගු පොලිසැකරයිඩ් බිජියා පෙන්වන්නේ පිටු සැකිල්ලෙහි සංසටකයකි)	ග්ලයිකෝසැමීන්	දිලිර සෙල බිත්තිවල සහ ආනුශ්‍යාපෝඩ්ඩාවන්ගේ පිටු සැකිල්ලෙහි සංසටකයකි.

කාබෝහයිඩ්බුට්වල කෘතාව

මොනොසැකරයිඩ් :

- ගක්ති ප්‍රහවයක් ලෙස
- බයිසැකරයිඩ් සහ පොලිසැකරයිඩ්වල තැනුම් ඒකක ලෙස (මොල්ටෝස්, සුකොර්ස් වැනි බයිසැකරයිඩ් සහ පිෂේෂීය, ග්ලයිකෝජන් වැනි පොලිසැකරයිඩ්)
- නියුක්ලියෝටයිඩ්වල සංසටක ලෙස (DNA, RNA)

බයිසැකරයිඩ්

- කිරිවල සංචිත සිනි ලෙස - ලැක්ටෝස්
- ග්ලෝයම තුළ පරිවහනයට - සුකොර්ස්
- උක් ඡාකයේ සංචිත සිනි ලෙස - සුකොර්ස්

පොලිසැකරයිඩ්

a) සංවිත පොලිසැකරයිඩ්

- ගාක සහ හරිත ඇල්ගි (chlorophytes) තුළ පිළියායි, ගක්ති ප්‍රහවයක් ලෙස ග්ලුකෝස් ගබඩා කරයි.
- සත්ත්වයින් සහ දිලිර තුළ ග්ලයිකෝර්ජන්, ගක්ති ප්‍රහවයක් ලෙස ග්ලුකෝස් ගබඩා කරයි.
- බේලියා ආකන්ද තුළ ඉනියුලින් ගක්ති ප්‍රහවයක් ලෙස ග්රක්ටෝස් ගබඩා කරයි.

b) ව්‍යුහමය පොලිසැකරයිඩ්

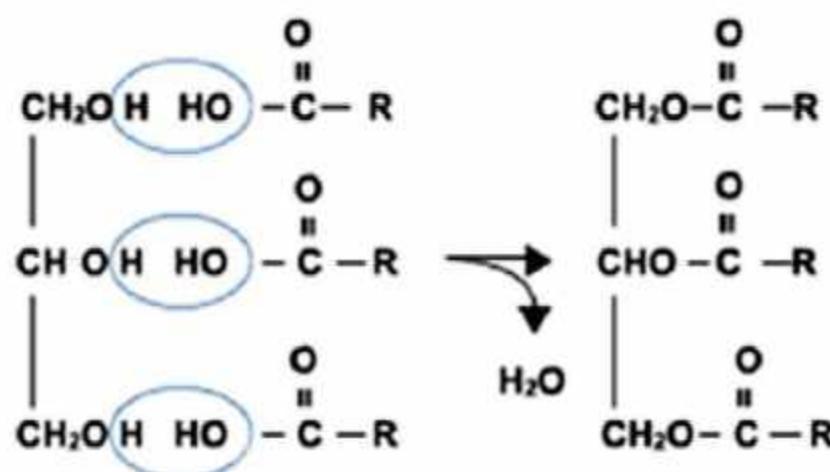
- ගාක සහ හරිත ඇල්ගි (chlorophytes) සෙල බිත්තියේ සෙලියුලෝස්
- ගාක පටකවල මධ්‍ය සුස්තරයේ පෙක්වීන්
- ගාක සෙල බිත්තියේ හෙමිසෙලියුලෝස්
- දිලිර සෙල බිත්තියේ සහ අනුෂ්ඌාවන්ගේ පිට සැකිල්ලෙහි කයිවීන්

ලිපිඩ්

- ඡල හිතික අණු සහිත විවිධාකාර කාණ්ඩයකි.
- විශාල ජේවිය අණු තමුත් බහුඅවයවක හෝ මහා අණු ලෙස නොසලකයි.
- C, H, O වලින් සැදී ඇති අතර, H:O අනුපාතය 2:1 නොවේ. සාපේක්ෂව හයිඩුජන්, ඔක්සිජන්වලට වඩා වැඩියෙන් ඇත.
- ජේවිය ලෙස වැදගත් වන ලිපිඩ් වර්ග: මේද, පොස්ගොලිපිඩ් සහ ස්ටෝරොයිඩ්

මේද

මේදය, මේද අම්ල හා ග්ලිසරෝල්වලින් තැනී ඇත. ග්ලිසරෝල් ඇල්කොහොල් කාණ්ඩයකට අයත් ය. එහි කාබන් පරමාණු තුනක් අඩංගු වන අතර, එක් එක් කාබන් පරමාණුව තනි -OH කාණ්ඩයක් බැහින් දරයි. එක් කෙළවරක කාබොක්සිල් කාණ්ඩයක් සහිත දිග කාබන් සැකිල්ලක් (සාමාන්‍යයෙන් 16-18) ඇති හයිඩොකාබන් දාම මේද අම්ල වේ. ග්ලිසරෝල් අණුවේ ඇති එක් එක් හයිඩොක්සිල් කාණ්ඩයට, මේද අම්ල එස්ටර බන්ධන මගින් බැඳේ. එමගින් සැදෙන මේද අණුව වුයිජ්සයිල්ග්ලිසරෝල් ලෙස හැඳින්වේ (වුයිජ්ග්ලිසරයිඩ්).



රුපය 2.9 වුයිජ්සයිල්ග්ලිසරෝල් සැදීම

මෙද අම්ලවල ජලහිතික ස්වභාවයට දායක වන්නේ මෙද අම්ලවල හයිබුකාබන් දාමයි. මෙද අම්ලවල හයිබුකාබන් දාමයේ ස්වභාවය පදනම් කර ඒවා වර්ග කර ඇත.

- (a) සංතාප්ත මෙද
- (b) අසංතාප්ත මෙද

සංතාප්ත මෙද

ද්විත්ව බන්ධන කිසිවක් නැති හයිබුකාබන් දාම සහිත සංතාප්ත මෙද අම්ල වලින් සැදී ඇත. සාමාන්‍යයෙන් සත්ත්ව මෙද මේ වර්ගයට අයත් වේ. බොහෝ විට මෙවා කාමර උෂ්ණත්වයේ සන ලෙස පවතී. උදා: බටර්

අසංතාප්ත මෙද

ද්විත්ව බන්ධන එකක් හෝ වැඩි ගණනක් ඇති හයිබුකාබන දාම සහිත අසංතාප්ත මෙද අම්ල වලින් සැදී ඇත. සාමාන්‍යයෙන් ගාකවල පවතින මෙද මේ වර්ගයට අයත් වේ. බොහෝ විට මෙවා කාමර උෂ්ණත්වයේ දී දුටු තත්ත්වයේ පවතී. උදා: එළවුම් තෙල්, ද්විත්ව බන්ධනයේ ස්වභාවය පදනම් කර අසංතාප්ත මෙද වර්ග කර ඇත. එනම්,

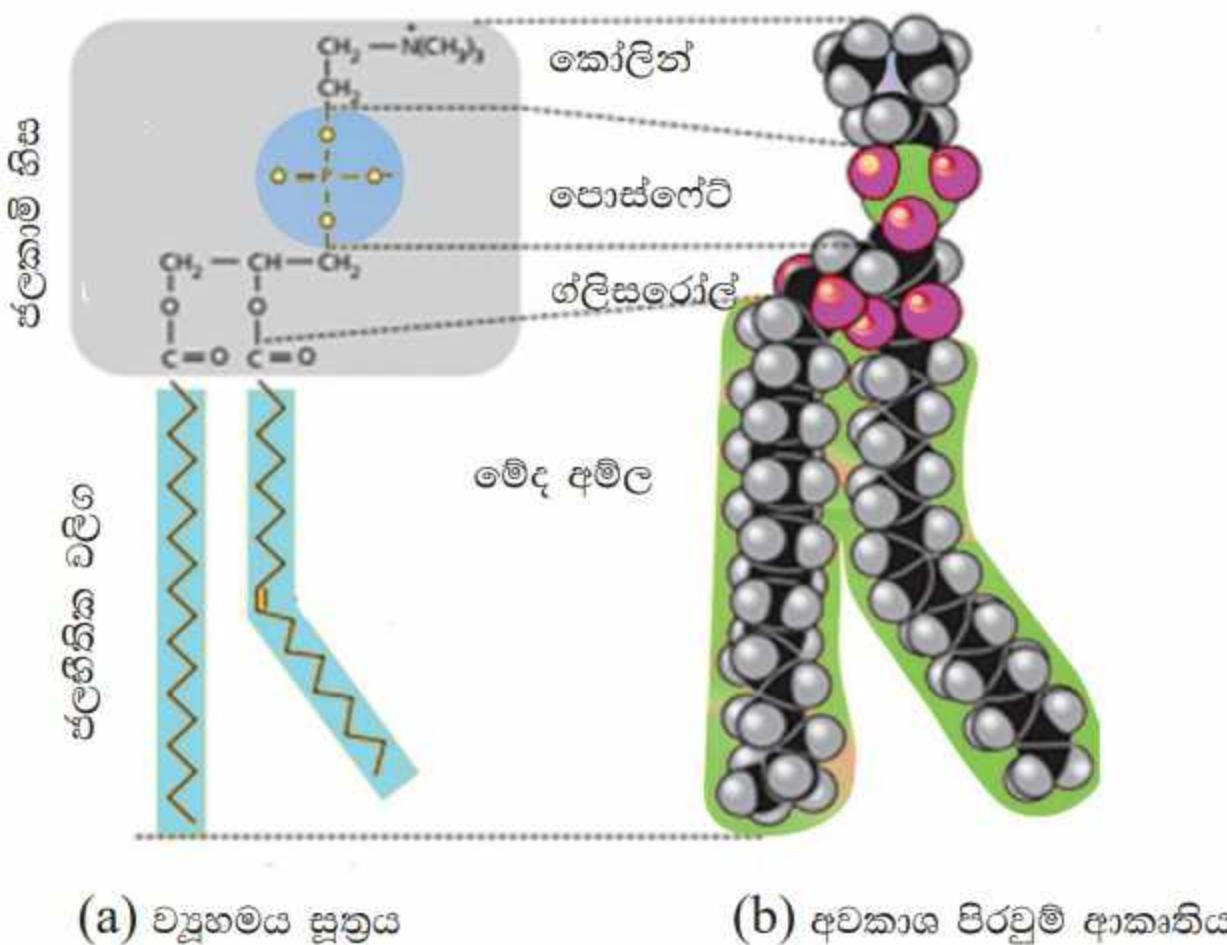
- (a) සිස් (Cis) අසංතාප්ත මෙද
- (b) ච්‍රාන්ස් (Trans) අසංතාප්ත මෙද

සංතාප්ත මෙද සහ ච්‍රාන්ස් (Trans) අසංතාප්ත මෙදය අධික ලෙස පරිභෝෂනය කිරීම ධමනි බිත්ති සනවීම (Atherosclerosis) සඳහා දායක වේ.

පොස්ගොලිපිඩ

සෙල පටලවල ප්‍රධාන සංසටකයයි. එක් ග්ලිසරෝල් අණුවකට මෙද අම්ල අණු දෙකක් සහ පොස්ගොලි කාණ්ඩයක් සම්බන්ධ වී ඒවා සැදී ඇත. පොස්ගොලි කාණ්ඩය මගින් පොස්ගොලිපිඩ අණුවට සෑණ (-) විද්‍යුත් ආරෝපණයක් ලබාදෙයි. අමතර ඔබීය අණුවක් හෝ කුඩා ආරෝපිත අණුවක් ද පොස්ගොලි කාණ්ඩයට බැඳී ඇත. උදා: කෝලින්

පොස්ගොලිපිඩවල අන්ත දෙක එකිනෙකට වෙනස් හැසිරීමක් පෙන්වයි. එහි හයිබුකාබන් වල්ග ජලහිතික වන අතර, පොස්ගොලි කාණ්ඩය සහ එයට සම්බන්ධ වී ඇති අණු (හිස) ජලකාම් ය.



රුපය 2.10 පොස්ගෝලිඩ් අණුවේ ව්‍යුහය

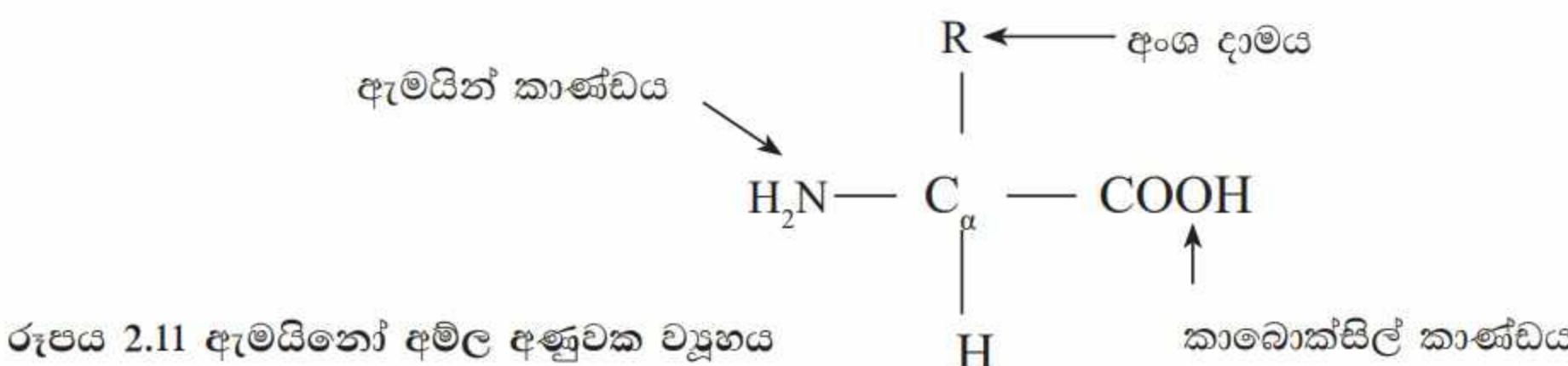
(ව්‍යුහය මතක තබා ගැනීම අවශ්‍ය නැත)

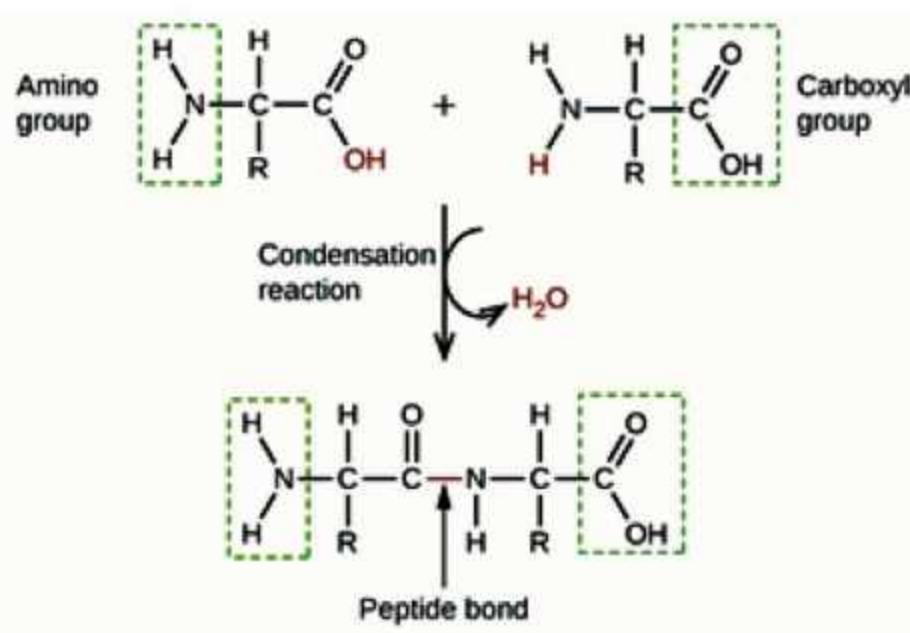
ලිපිඛවල කාත්‍රය

- ଆහාරවල ශක්ති ප්‍රහවයක් ලෙස සංවිත කිරීම (වුයිඒසයිල්ග්ලිසරෝල් වන මේද සහ තෙල්)
- ඡේලාස්ම පටලයේ තරලමය ස්වභාවය පවත්වාගනී. (පොස්ගෝලිඩ්, කොලේස්ටෝරෝල්)
- දේහය තුළ පරිවහනය වන සංයුෂ්‍ය අණු ලෙස ත්‍රියා කරයි (උදා: හෝමෝන්)
- සෙසල පටලයේ සංසටකයක් ලෙස (පොස්ගෝලිඩ් සහ කොලේස්ටෝරෝල්)

ප්‍රෝටීන්

ප්‍රෝටීන් ඇමයිනෝෂ් අම්ලවලින් සඳහා ඇත. ප්‍රෝටීන් සැදීමට විවිධ ඇමයිනෝෂ් අම්ල අණු විස්සක් සහභාගි වේ. මූලද්‍රව්‍ය සංයුතිය C, H, O, N සහ S. ග්ලයිසින් හැර අනෙක් ඇමයිනෝෂ් අම්ල අණුවල මැද අසම්මිතික කාබන් පරමාණුවක් ඇත. මිට අමතරව සැම ඇමයිනෝෂ් අම්ල අණුවක් ම ඇමයිනෝෂ් කාණ්ඩයක්, කාබොක්සිල් කාණ්ඩයක්, හයිඩ්‍රිජන් පරමාණුවක් සහ R සංකේතයෙන් දක්වන විව්‍යා කාණ්ඩයකින් සමන්විතය. ග්ලයිසින්හි R වෙනුවට H පරමාණුවක් ඇත. R කාණ්ඩය අංග දාමය ලෙස හඳුන්වයි. එක් එක් ඇමයිනෝෂ් අම්ලවල R කාණ්ඩ එකිනෙකට වෙනස් ය. අංගදාමය හැර ඇමයිනෝෂ් අම්ලයක ඇති අනෙක් කාණ්ඩ පිට කොන්ද (back bone) ලෙස හඳුන්වයි. (H පරමාණුව ද අන්තර්ගත ය).





රූපය 2.12 පෙපේටයිඩ් බන්ධන සැදීම

ඇමයිනෝ අම්ලවල කාබොක්සිල් කාණ්ඩ සහ ඇමයිනෝ කාණ්ඩ එකක් හෝ කිහිපයක් ඇත. ඇමයිනෝ කාණ්ඩයට ස්වභාවයක් ඇති අතර, කාබොක්සිල් කාණ්ඩයට ආම්ලික ස්වභාවයක් ඇත. එම ලක්ෂණ දෙක ම එක ම අණුවක ඇති විට උහයැගුණී අණුවක් ලෙස හඳුන්වයි. එනිසා ඇමයිනෝ අම්ල අණු උහයැගුණී ය.

ඇමයිනෝ අම්ල අණු දෙකක් අතර, සංසනන ප්‍රතිත්වාවක් සිදු වී, එම ඇමයිනෝ අම්ල අණු දෙකම මගින් ජල අණුවක් තිදහස් කරමින් සැදෙන බන්ධනය පෙපේටයිඩ් බන්ධනයක් ලෙස හඳුන්වයි. එක් ඇමයිනෝ අම්ලයක OH කාණ්ඩය සහ අනෙක් ඇමයිනෝ අම්ලයක H කාණ්ඩය එකතු වී ජල අණුවක් සාදයි.

ඇමයිනෝ අම්ලවලින් සැදුණු පොලිපෙපේටයිඩ් දාම එකකින් හෝ කිහිපයකින් පෞරීන සැදී ඇත.

පෞරීනවල ව්‍යුහ මට්ටම්

පෞරීනවල කෘත්‍ය ඉටු කිරීම සඳහා වැදගත් කාර්යභාරයක් සිදුකරන ව්‍යුහ මට්ටම් හතරක් ඇත. එනම්:

- ප්‍රාථමික ව්‍යුහය
- ද්විතීයික ව්‍යුහය
- ත්වතියික ව්‍යුහය
- වතුරුප්‍ර ව්‍යුහය

(a) ප්‍රාථමික ව්‍යුහය

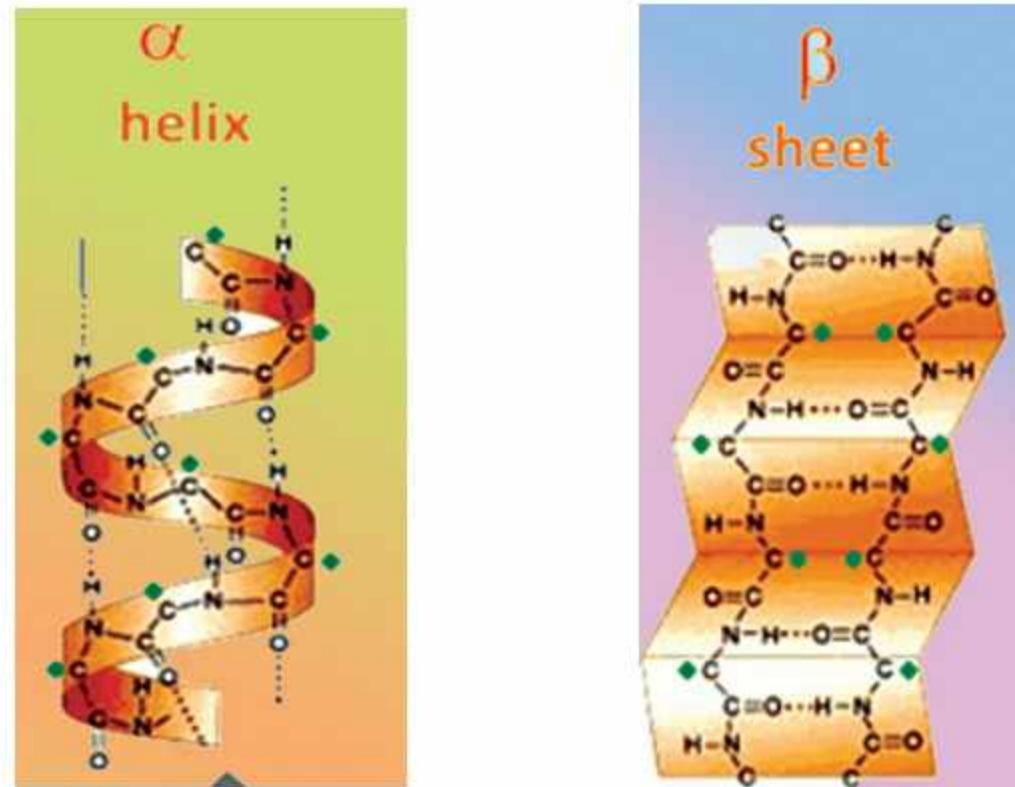
පෞරීනයක ප්‍රාථමික ව්‍යුහය යනු පෙපේටයිඩ් බන්ධන මගින් සම්බන්ධ වීමෙන් රේඛියට සකස් වූ ඇමයිනෝ අම්ලවල අනතුරු අනුපිළිවෙළකි.

(b) ද්විතීයික ව්‍යුහය

එක ම පොලිපෙපේටයිඩ් දාමයක පිටකොන්දේ ඇති, කාබොක්සිල් කාණ්ඩයේ ඔක්සිජන් පරමාණු සහ ඇමයිනෝ කාණ්ඩයට සම්බන්ධ හයිඩුජන් පරමාණු අතර, ඇති වන අන්තා අණුක හයිඩුජන් බන්ධන නිසා ප්‍රාථමික ව්‍යුහය තැනී ඇති තනි පොලිපෙපේටයිඩ් දාමය දගර ගැසීමෙන් සහ නැමිමෙන් සාදන්නේ ද්විතීයික ව්‍යුහයයි.

ඒය බෝටා (β) රැලිතල හෝ ඇල්ගා (α) හෙලික්ස විය හැකි ය.

- α හෙලික්ස - උදා: කෙරවීන්
- β රැලිතල ආකාරය- උදා: මකුල්වාගේ සිල්ක් තන්තු



රුපය 2.13 ප්‍රෝටීනයක ද්විතීයික ව්‍යුහයේ β රැලිතල ආකාරය සහ α - හෙලික්සිය ආකාරය

(c) තාතියික ව්‍යුහය

ඇමයිනෝ අම්ලවල අංශදාම / R කාණ්ඩ අතර ඇති වන පහත දැක්වෙන අන්තර්ක්‍රියා නිසා සාමාන්‍යයෙන් ද්විතීයික පොලිපෙප්ටිඩ් දාමය පුළුල්ව නැමිමෙන් සහ එතිමෙන් ඇති වන නිශ්චිත, සුසංහිත, අතන්ත වූ කෘත්‍යමය සහ ත්‍රිමාන හැඩිය, තාතියික ව්‍යුහය ලෙස හඳුන්වයි.

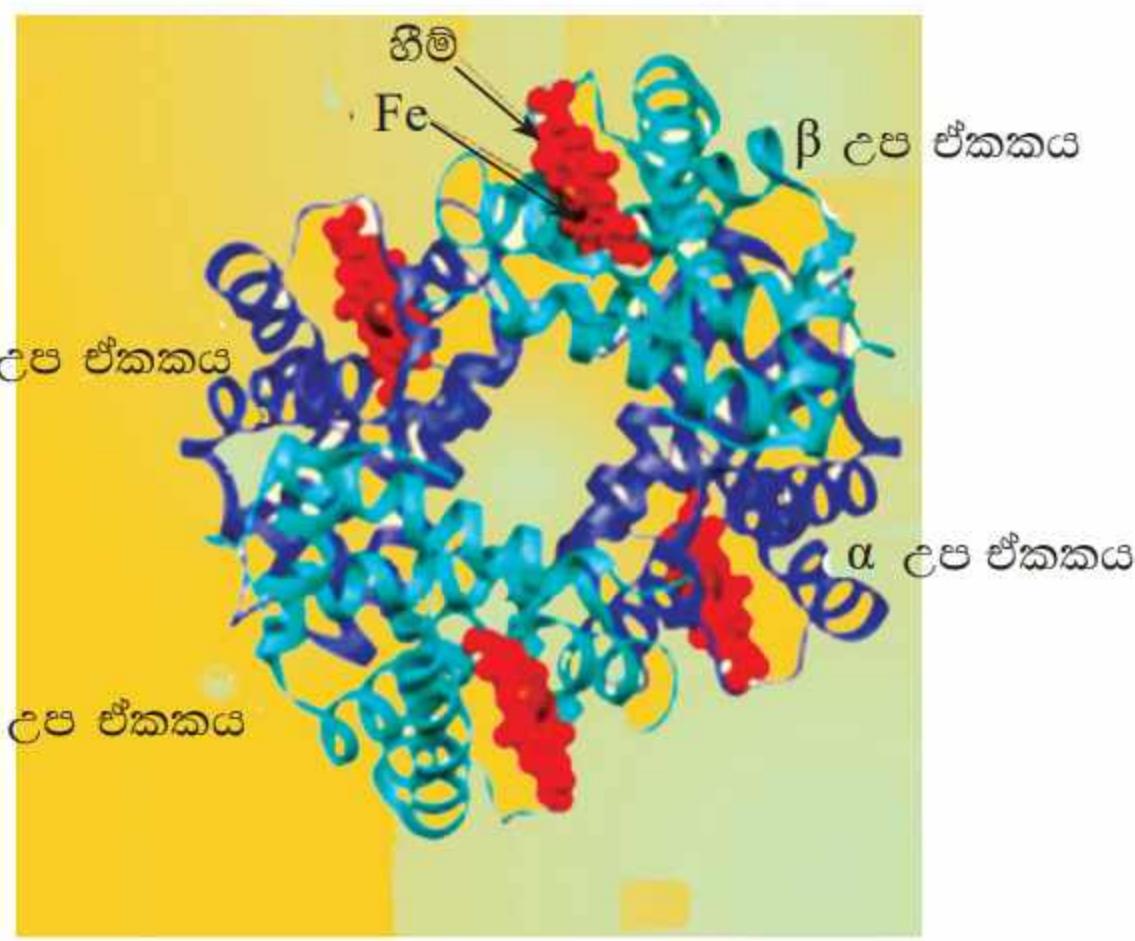
1. හයිඩ්‍රෝෆ් බන්ධන මගින්
2. බයිසල්ංඩ්‍රිඩ් බන්ධන මගින්
3. අයනික බන්ධන මගින්
4. ජලහිතික අන්තර්ක්‍රියා සහ වැන්ඩ්වාල් අන්තර්ක්‍රියා

උදා: බොහෝ එන්සයිම, මයෝග්ලොබින්, ඇල්බියුමින්

(d) වතුරුප ව්‍යුහය

එක් කෘත්‍යාත්මක ප්‍රෝටීනයක් සැදිමට පොලිපෙප්ටිඩ් දාම දෙකක් හෝ කිහිපයක් එක් වේ. එහි ඇති එකිනෙකට වෙන් වූ α උප එකකය දාම ප්‍රෝටීන උප එකක ලෙස හැඳින්වේ. අන්තර අණුක හා අන්තා අණුක අන්තර් ක්‍රියා මගින් එවා එකිනෙක බැඳ බෝටා උප එකකය තබා ගනියි.

උදා: හිමොග්ලොබින්,
කොලැරන්



රුපය 2.4 හිමොග්ලොබින් අණුවේ ව්‍යුහය

ප්‍රෝටීනවල දුස්ස්වහාවිකරණය

ප්‍රෝටීනයක ඇති දුරවල රසායනික බන්ධන සහ අන්තර්ක්‍රියා වෙනස් විමෙන් ප්‍රෝටීනයක වූ විශිෂ්ට ත්‍රිමාන හැඩය නැති වීම දුස්ස්වහාවිකරණය ලෙස හඳුන්වයි.

ප්‍රෝටීනවල දුස්ස්වහාවිකරණයට බලපාන කාරක

- ඉහළ උෂ්ණත්වය සහ අධිගක්ති විකිරණ
- ප්‍රබල අම්ල, හස්ම සහ අධික ලවණ සාන්දුරු
- බැරලෝෂ
- කාබනික උච්චක සහ ක්ෂාලක

ප්‍රෝටීනවල කෘතා

වගුව 2.2 ප්‍රෝටීනවල කෘතා

ප්‍රෝටීන වර්ග	දායාතරණ	කෘතා
ලත්ප්‍රේරක	පෙප්සින්, ඇමයිලේස්	පෙව රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ලත්ප්‍රේරණය කරයි.
ව්‍යුහමය	කෙරවීන්	වියලීම වළක්වයි.
	කොලැජන්	ගක්තිමත් බව සහ සන්ධාරණය ලබා දෙයි.
සංවිත	මිටැල්බියුමින්	බිත්තරවල සංචිත ප්‍රෝටීනය
	කේසින්	කිරිවල සංවිත ප්‍රෝටීනය
පරිවාහක	හිමොග්ලොබීන්	O ₂ සහ CO ₂ පරිවහනය
	මස්තු ඇල්බියුමින්	මේද අම්ල පරිවහනය
හෝමෝන	ඉන්සියුලින්, ග්ලුකොන්	රුධිර ග්ලුකොස් මට්ටම යාමනය කරයි.
සංකෝෂක / වාලක	ඇක්ටීන්/ මයෝසින්	පේඩි තන්තු සංකෝෂකය
ආරක්ෂක	ඉමුයුනොග්ලෝබියුලින්	ආගන්තුක දේහ උදාසින කරයි.

නියුක්ලයික් අම්ල

නියුක්ලයික් අම්ල යනු බහු අවයවික වන අතර, පොලිනියුක්ලයෝටයිඩ ලෙස පවතී. නියුක්ලයියෝටයිඩ ලෙස හඳුන්වන තැනුම් ඒකකවලින් සැදී ඇත. C, H, O, N, හා P අධ්‍යාය. නියුක්ලයික් අම්ල මහා අණු ය. පෙව බහුඅවයවක ය. නියුක්ලයික් අම්ල වර්ග දෙකක් වේ. එනම්,

- DNA (ඩිමක්සිරයිබෝස් නියුක්ලයික් අම්ල)
- RNA (රයිබෝස් නියුක්ලයික් අම්ල)

නියුක්ලියෝටයිඩ් ව්‍යුහය

නියුක්ලියෝටයිඩ් සංසටක තුනක් ඇත. එනම් පෙන්වේස් සිනි, නයිට්‍රොජ්නීය හස්ම සහ පොස්ගේට් කාණ්ඩා.

පොස්ගේට් කාණ්ඩා රහිත නියුක්ලියෝටයිඩ්, නියුක්ලියෝටයිඩ් ලෙස හඳුන්වයි.

ලදා: ඇඩිනෝසින්, ගුවනෝසින්



රුපය 2.15 නියුක්ලියෝටයිඩ් ව්‍යුහය

(රසායනික ව්‍යුහ මතක තබා ගැනීමට අවශ්‍ය නැත)

පෙන්වේස් සිනි

පෙන්වේස් සිනි වර්ග දෙකකි. එනම් බිමක්සිරයිලෝස් සහ රයිලෝස් (බිමක්සිරයිලෝස්වල රයිලෝස්වලට වඩා ඔක්සිජන් පරමාණුවක් අඩු ය).

නයිට්‍රොජ්නීය හස්ම

නයිට්‍රොජ්නීය හස්ම ප්‍රධාන කාණ්ඩා දෙකක් ඇත. එනම්:

1. පියුරින් - වළඳු දෙකක් සහිතව ප්‍රමාණයෙන් විශාලය
2. පිරිමිචින් - එක් වලයක් සහිතව ප්‍රමාණයෙන් කුඩා ය.

පියුරින් කාණ්ඩාට අයත්වන හස්ම වර්ග දෙකකි; ඇඩිනින් සහ ගුවැනින්. පිරිමිචින් වර්ග තුනකි. තයැමින්, යුරසිල් සහ සයිටොසින්ය. මේ හස්ම සාමාන්‍යයෙන් A, G, T, U, සහ C යන අකුරුවලින් සංකේතවත් කරනු ලැබේ.

පොස්ගේට් කාණ්ඩා

නියුක්ලයික් අම්ලවලට ආම්ලික ස්වභාවය ලබා දෙයි.

නියුක්ලයික් අම්ල සැදීම.

එක නියුක්ලියෝටයිඩ් පොස්ගේට් හි ඇති - OH කාණ්ඩාක් වෙනත් නියුක්ලියෝටයිඩ් පෙන්වේස් සිනිවල තුන්වන කාබන් පරමාණුවලට සම්බන්ධ - OH කාණ්ඩා අතර, සිදු වන සංසනන ප්‍රතිඵ්‍යාවක් මගින් සාදන ගොස්පොඩයිඩ්ස්ටර් බන්ධන මගින් නියුක්ලියෝටයිඩ් අණු මිලියන ගණනක් සම්බන්ධ වීමෙන් සැදෙන පොලිනියුක්යෝටයිඩ් දාමවලින් නියුක්ලයික් අම්ල සාදයි. මෙසේ බන්ධන ඇති වීම නිසා සිනි - පොස්ගේට් ඒකකවල

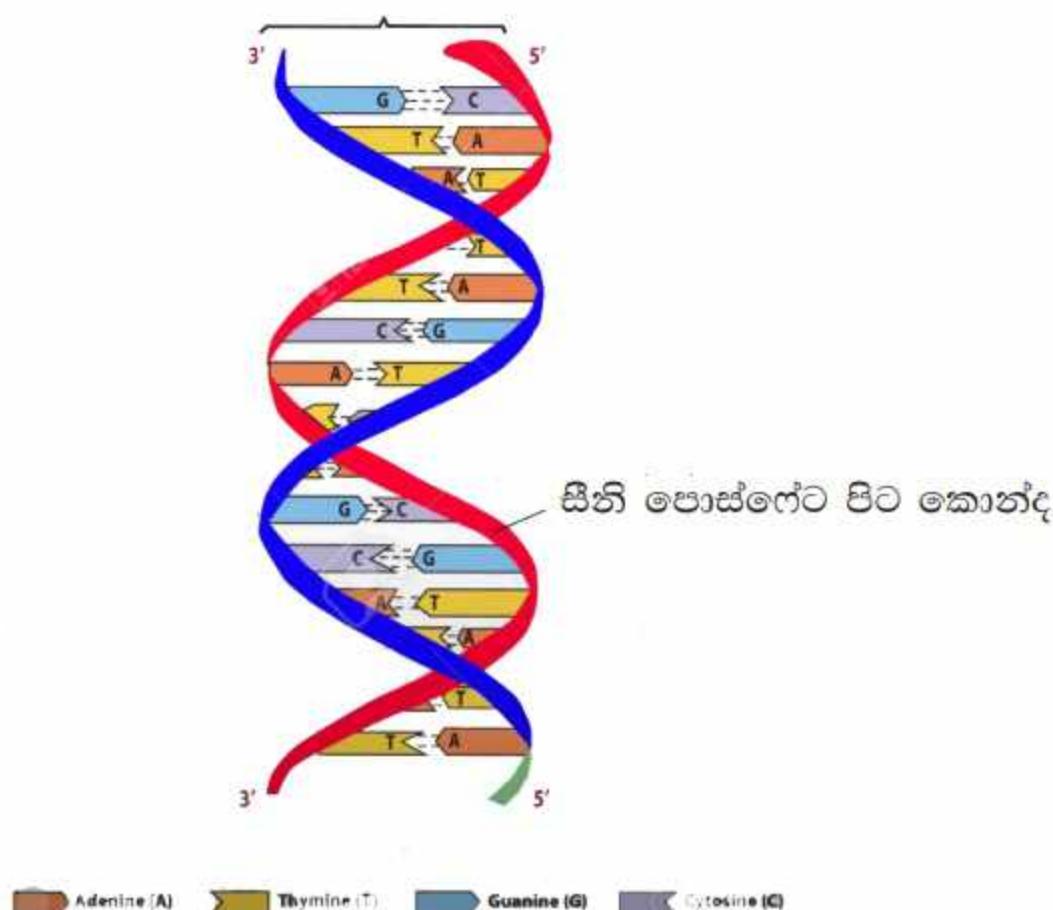
ප්‍රතිරාවර්තන රටාවක් සහිත පිටකොන්දක් සැදේ. නියුක්ලේයික් අම්ල, නියුක්ලියෝටයිඩ්වල රේඛිය බහුඅවයවකයන් ය. සහභාගි වන සිනි අණු ආකාරය මත නියුක්ලේයික් අම්ල වර්ග දෙකකි. නියුක්ලියෝටයිඩ්වල අඩංගු වන සිනි අණුව බිමක්සිරයිබෝස් නම් නියුක්ලේයික් අම්ලය DNA ය.

නියුක්ලියෝටයිඩ්වල අඩංගු වන පෙන්ටෝස් සිනි රයිබෝස් නම් නියුක්ලේයික් අම්ලය RNA ය. DNA අණුවේ ඇඩිනින්, තයිමින් ගුවැනින් සහ සයිටෝසින් යන නයිට්‍රොජ්‍යාන හස්මත් RNA වල ඇඩිනින්, ගුවැනින්, සයිටෝසින් සහ යුරසිල් යන නයිට්‍රොජ්‍යාන හස්මත් ඇත.

DNA අණුවේ ව්‍යුහය (වොටසන් සහ ක්‍රික් ආකෘතිය)

මනාකල්පිත අක්ෂයක් වටා, සර්පිලාකාරව සැකසුණු ප්‍රතිසමාන්තර පොලිනියුක්ලියෝටයිඩ් දාම දෙකකින් සැදුණු ද්විත්ව හෙලික්සාකාර ව්‍යුහයක් DNAවලට ඇත. එකිනෙකට විරැද්ධ දිගාවලට දිවෙන සිනි - පොස්ගේට පිටකොදු දෙක ප්‍රතිසමාන්තර ලෙස හඳුන්වයි. හෙලික්සයේ පිටතට සිනි පොස්ගේට පිටකොදු පිහිටන අතර, හෙලික්සයේ ඇතුළත නයිට්‍රොජ්‍යාන හස්ම යුගලනය වී ඇත. යුගලනය වූ නයිට්‍රොජ්‍යාන හස්ම අතර, ඇති හයිඩ්‍රොන් බන්ධන මගින් පට දෙක එකට බැඳ තබා ගනියි.

DNA double helix



රුපය 2.16 DNA අණුවේ ව්‍යුහය

හස්ම යුගලනය නීතිය

සැම විට ම පියුරින් හස්මය යුගලනය වන්නේ, විශේෂිත පිරිමිවින හස්මයක් සම්ඟිනි.

$A = T$ (හයිඩ්‍රිජන් බන්ධන දෙකක් සාදයි)

$G \equiv C$ (හයිඩ්‍රිජන් බන්ධන තුනක් සාදයි)

එම නිසා DNA අණුවෙහි පට දෙක ම එකිනෙකට අනුපූරක ය. මේ හස්ම යුගල අනුපූරක හස්ම යුගල ලෙස භාඛුන්වයි. රුපයේ දැක්වෙන ආකාරයට මේ මූලික ද්විත්ව හෙලික්සාකාර ව්‍යුහයේ එක සම්පූර්ණ දාගරයක් (turn) තුළ හස්ම යුගල් දහයක් ඇත.

DNAවල කෘතාය

- ප්‍රවේශික තොරතුරු සංවිත කිරීම හා පරම්පරාවකින් තවත් පරම්පරාවකට එම තොරතුරු සම්පූර්ණය
- ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණය සඳහා ප්‍රවේශික තොරතුරු සංවිත කිරීම

RNAවල ව්‍යුහය

යුරසිල් (U), සයිටොසින් (C), ගුවැනීන් (G), ඇඩිනීන් (A) හස්ම අඩංගු රයිබෝනියුක්ලයෝවයිඩ්බලින් සමන්විත මෙය සාමාන්‍යයෙන් තහි පට නියුක්ලයික් අම්ලයකි.

අනුපූරක හස්ම යුගලනය RNA අණු දෙකක් අතර, හෝ ඇතැම් අවස්ථාවල එක ම අණුව තුළ සිදු විය හැකි ය. මෙසේ අනුපූරක හස්ම යුගලනය වීම නිසා RNAවල කෘතායට අත්‍යවශ්‍ය වන ත්‍රිමාන ව්‍යුහය පවත්වා ගැනීමට පහසු වී ඇත.

ඇඩිනීන් සහ යුරසිල් හයිඩ්‍රිජන් බන්ධන දෙකකින් ද ගුවැනීන් සහ සයිටොසින් හයිඩ්‍රිජන් බන්ධන තුනකින් ද බැඳී ඇත. සෙසලවල RNA වර්ග තුනක් ඇත. එනම්,

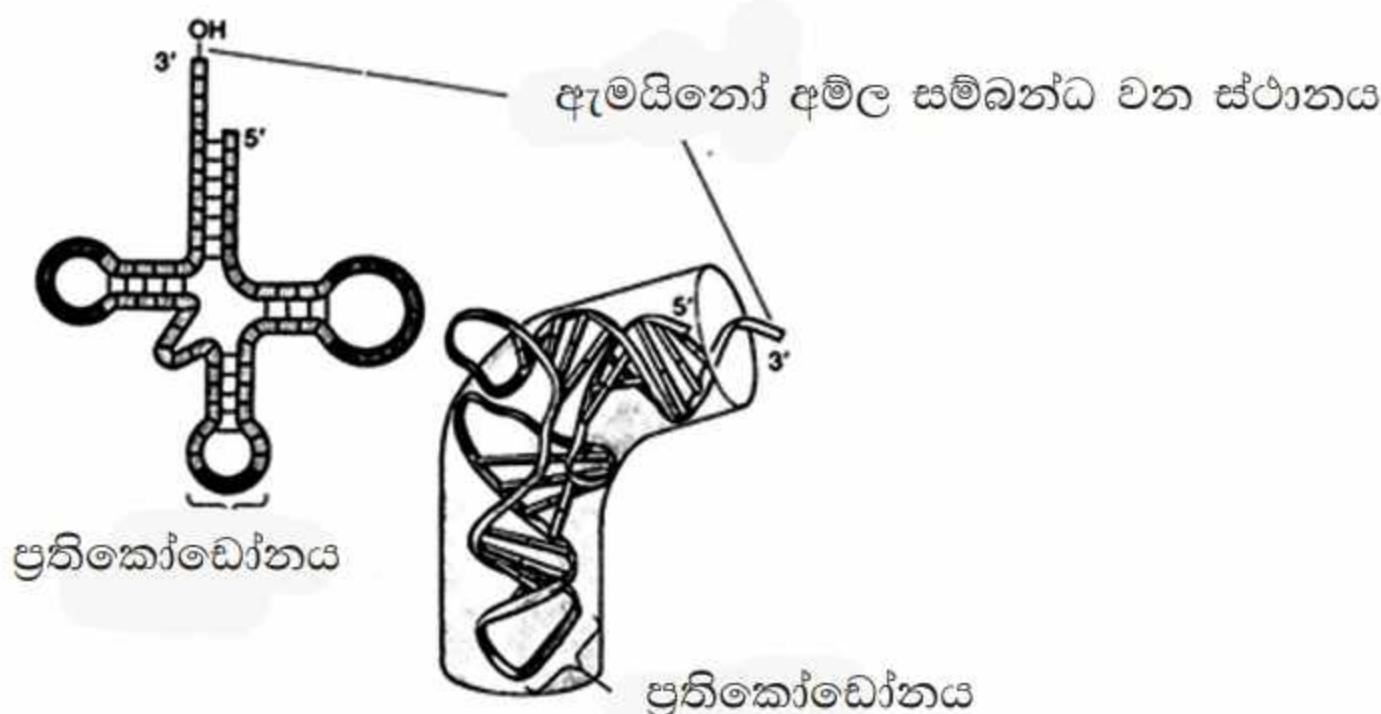
- පණීවිඩකාරක RNA (m-RNA- Messenger RNA)
- සංකාමී RNA (t-RNA - Transfer RNA)
- රයිබෝසෝම RNA (r-RNA - Ribosomal RNA)

1. පණීවිඩකාරක RNA (m-RNA)

- mRNA රේඛිය අණුවකි. සාලේක්ෂණ සෙසල තුළ අඩුවෙන් ම පවතින RNA වර්ගයයි. කෘතාය දෙකක් ඉටු කරයි.
 - DNAවල ගබඩා වී ඇති ප්‍රවේශික තොරතුරු නයිටුපනිය හස්ම අනුපිළිවෙළක් ලෙස පිටපත් කරයි.
 - න්‍යුත්ටීප්ලාස්මයේ සිට ප්‍රෝටීන් සංශ්ලේෂණය සිදු වන ස්ථානයට (රයිබෝසෝම) න්‍යුත්ටීක සිදුරු හරහා ප්‍රවේශික තොරතුරු පරිවහනය කරයි.

2. සංකීති RNA (t-RNA)

කුඩා ම RNA අණු වර්ගයයි. රේඛීය නමුත් පහත රැපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ප්‍රඩී කුනක් සහිත ව්‍යුහයක් සාදුයි.



රැපය 2.17 t - RNA අණුවේ ව්‍යුහය

කංත්‍යය - පුර්වීන් සංග්ලේෂණය සිදු වන ස්ථානය වෙත ඇමධිනෝ අම්ල පරිවහනය

3. රයිලොසෝමිය RNA (r - RNA)

බහුලතම RNA වර්ගයයි. සංකීරණ වූ අනුමතව ව්‍යුහයක් ඇත. එය පොලිපෙජ්ටයිඩ දාම සැදීමට සේරිනය සපයයි.

DNA සහ RNA අතර, වෙනස්කම්

1. DNA දීවිත්ව පට අණුවක් වන අතර, RNA තහි පට අණුවකි.
 2. DNA වල A, T, G, සහ C යන හස්ම ඇත U නැත.
RNA වල A, U, G, සහ C යන හස්ම ඇත. T නැත.
 3. DNA වල ඩිමක්සිරයිලෝස් සිනි ඇති අතර, RNA වල රයිලෝස් සිනි ඇත.

නියක්ලයික් අමුවලට අමතරව ජ්‍යෙන් තුළ අඩංගු වන නියක්ලයෝටයිඛ

ATP, NAD⁺, NADP⁺, FAD සහ ඒවායේ කෘතිය

ATP වල කංතු

- සර්වතු ගක්ති වාහකයකි.

NAD⁺ වල කෘත්‍ය

- සහ එන්සයිම ලෙස ක්‍රියාකරයි.
 - ඉලෙක්ට්‍රොන වාහකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි
 - ශ්වසනයේ දී මක්සිනාරත්නයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි

NADP⁺ වල ක්‍රියා

- සහ එන්සයිමයක් ලෙස කියා කරයි
 - ඉලක්ට්‍රොන් වාහකයක් ලෙස කියා කරයි.
 - පහාසංශ්ලේෂණයේ දී මක්සිකාරකයක් ලෙස කියා කරයි.

FAD වල කෘතිය

- සහ එන්සයිමයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
- ඉලෙක්ට්‍රෝන වාහකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
- ඔක්සිකාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

සෙසලය සහ සෙසලිය සංවිධාන පිළිබඳ දැනුම ප්‍රාථමික කර ගැනීම සඳහා අණ්ඩුක්ෂණ දායකත්වය

සෙසල විද්‍යාවේ දියුණුව වඩාත් පදනම් වී ඇත්තේ අණ්ඩුක්ෂයේ භාවිතය සමග ය. අණ්ඩුක්ෂය නිපදවීමත් සමග සෙසලය පිළිබඳ අධ්‍යාපන සහ සෞයා ගැනීම වැඩි දියුණු විය.

ආලෝක අණ්ඩුක්ෂය

දායා ආලෝකය නිදර්ශකය තුළින් ගමන් කළ පසු විදුරු කාව තුළින් ගමන් කරයි. ආලෝකය එම මාර්ගය මස්සේ ගමන් කරන විට කාව මගින් වර්තනය කර නිදර්ශකයේ විශාලනය කරන ලද ප්‍රතිච්ඡලයක් ඇස වෙත යොමු කරයි. සරලතම අණ්ඩුක්ෂය වන්නේ තනි විශාලක කාවයයි.

සංයුත්ත ආලෝක අණ්ඩුක්ෂය

පාසල් විද්‍යාගාරවල සහ වෛද්‍ය රසායනාගාරවල විකින්සා උපකරණයක් (රෝග හඳුනා ගැනීමේ උපකරණයක්) ලෙස පූලබව සංයුත්ත ආලෝක අණ්ඩුක්ෂය භාවිත කරයි.

විශේෂ බලය සහ විශාලනය යනු අණ්ඩුක්ෂවල ඇති වැදගත් පරාමිතින් දෙකකි.

විශාලනය යනු යම් වස්තුවක ප්‍රතිච්ඡලයේ ප්‍රමාණය එම වස්තුවේ සත්‍ය ප්‍රමාණයට දක්වන අනුපාතයයි. සාමාන්‍යයෙන් ආලෝක අණ්ඩුක්ෂයේ උපරිම විශාලනය නිදර්ශකයේ සත්‍ය ප්‍රමාණය මෙන් 1000 ගුණයක් වේ.

විශේෂ බලය යනු එකිනෙකින් වෙන් වූ ලක්ෂා දෙකක් ලෙස හඳුනා ගත හැකි, එම ලක්ෂා දෙක අතර, තිබිය යුතු අවම දුරයි. (ආලෝක අණ්ඩුක්ෂයේ විශේෂ බලය $0.2 \mu\text{m}$ ක් වේ). එය නිදර්ශකයේ පැහැදිලි බව පිළිබඳ මිනුමකි. විශේෂ මත අණ්ඩුක්ෂයක විශාලනය සීමා වේ.

වස්තුව (කදාව මත ඇති නිදර්ශකය) තුළින් පැමිණෙන ආලෝකය පළමුව අවනෙත කාවය භරහා ගමන් කර නිදර්ශකයේ විශාලිත ප්‍රතිච්ඡලයක් සාදයි.

එම ප්‍රතිච්ඡලය දෙවන කාවය මත (උපනෙත් කාවයට) වස්තුවක් ලෙස ක්‍රියාකාරම් ත්වරුවත් ප්‍රතිච්ඡලය විශාලනය කරයි.

එනිසා අන්ඩුක්ෂයෙන් ලබාදෙන සමස්ත විශාලනය එම එක් එක් කාවයේ විශාලනයේ එලයකි.

සමස්ත විශාලනය = අවනෙත් කාවයේ විශාලනය \times උපනෙත් කාවයේ විශාලනය

$$\text{උදා : } \text{අවනෙත් කාවයේ විශාලනය} = \times 40$$

$$\text{උපනෙත් කාවයේ විශාලනය} = \times 15$$

$$\text{සම්පූර්ණ විශාලනය} = 15 \times 40$$

$$= \times 600 \text{ වාරයක් විශාලනය වේ.}$$

ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්ඩුක්‍රේය

ආලෝකයේ තරංග ආයාමය මගින් ආලෝක අන්ඩුක්‍රේයේ විහෙළුන බලය මත සීමාවක් පනවා ඇත. විහෙළුන බලය තරංග ආයාමයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ. එනිසා විද්‍යායැයන් සාපේක්ෂව වඩාත් අඩු තරංග ආයාම සහිත වෙනත් විකිරණ ආකාර හාවිත කිරීම පිළිබඳ සළකා බලන ලදී.

එහි ප්‍රතිඵලය ලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්ඩුක්‍රේය දියුණු විය. ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්ඩුක්‍රේයේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝන කදුම්බයක් නිදර්ශකය හරහා හෝ එහි මතුපිට පෘෂ්ඨයට නාහිගත කරයි. ප්‍රායෝගිකව ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්ඩුක්‍රේය මගින් 2 nm විහෙළුනයක් සහිත ව 5×10^5 වාරයක විශාලනයක් ලබා දෙයි. ආලෝක අන්ඩුක්‍රේය මගින් අනාවරණය කර ගැනීමට නොහැකි බොහෝ ඉන්දියිකා සහ අනෙක් උපසේසලිය ව්‍යුහ ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්ඩුක්‍රේය මගින් අනාවරණය කර ඇත.

ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්ඩුක්‍රේය වර්ග දෙකකි.

- සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්ඩුක්‍රේය (TEM - Transmission electron microscope)
- පරිලෝකන ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්ඩුක්‍රේය (SEM - Scanning electron microscope)

සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්ඩුක්‍රේය (TEM)

සෙසලයේ අභ්‍යන්තර ව්‍යුහ අධ්‍යාපනය සඳහා හාවිත කරයි. මේ අණ්ඩුක්‍රේයේ දී යම් ද්‍රව්‍යයක විශේෂයෙන් සකස් කරන ලද තුනී කඩක් හරහා ඉලෙක්ට්‍රෝන කදුම්බයක් ගමන් කෙරේ. ඉතා තුනී නිදර්ශකයක් හාවිත කෙරේ. අනෙක් ප්‍රදේශවලට වඩා සමහර සෙසලිය ව්‍යුහවලට වැඩියෙන් සම්බන්ධ වන බැර ලෝහ මගින් නිදර්ශකය වර්ණ ගන්වයි. නිදර්ශකය තුළින් ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝන රාව, (ප්‍රතිඵිමිභය) තිරයක් මතට පුදර්ශනය කරයි. නිදර්ශකය තුළින් ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝන වැඩි ප්‍රමාණයක්, ව්‍යුහ සනව වර්ණ ගැන්වී ඇති ප්‍රදේශවල පුදර්ශනය වේ.

පරිලෝකන ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්ඩුක්‍රේය (SEM)

සිහින් ඉලෙක්ට්‍රෝන කදුම්බයක් නිදර්ශකය මතුපිට පෘෂ්ඨය මගින් පරාවර්තනය කරයි. නිරික්ෂණයට පෙර නිදර්ශකයට වැඩි වශයෙන් රත්න් ආලේප කරයි. මෙකී නිදර්ශකය මත පතිත වන ඉලෙක්ට්‍රෝනවලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් විසිර යන අතර, ඉතිරි ඉලෙක්ට්‍රෝන නිදර්ශකය මගින් අවශ්‍යාකය කරයි. මතුපිට පෘෂ්ඨයේ ත්‍රිමාන පෙනුම නිරික්ෂණයට මේ අණ්ඩුක්‍රේය වඩාත් සුදුසු ය.

වගුව 2.3 අලෝක අණ්ටිකුය සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන් අණ්ටිකුය අතර වෙනස්කම්

අලෝක අණ්ටිකුය	ඉලෙක්ට්‍රෝන් අණ්ටිකුය
ආලෝක කිරණ නාහිගත කිරීමට විදුරු කාව හාවිතා කරයි.	ඉලෙක්ට්‍රෝන් කදුම්බය නාහිගත කිරීමට ප්‍රබල විදුත් ව්‍යුම්බක හාවිත කරයි.
ප්‍රතිබිම්බය කෙළින් ම පියවි ඇසින් නිරික්ෂණය කළ හැකි ය.	පියවි ඇසින් ප්‍රතිබිම්බය නිරික්ෂණය කළ නොහැකි ය. ඉලෙක්ට්‍රෝන් අණ්ටිකුය ජායාරුප හාවිත කරයි.
පිටි නිදර්ශක මෙන් ම අපීටි නිදර්ශක ද නිරික්ෂණය කළ හැකි ය.	අපීටි නිදර්ශක පමණක් නිරික්ෂණය කළ හැකි ය.
නිදර්ශකයේ සත්‍ය වර්ණ නිරික්ෂණය කළ හැකි ය.	නිදර්ශකයේ ස්වාභාවික වර්ණ නිරික්ෂණය කළ නොහැකි ය.
නිදර්ශකය වර්ණ ගැන්වීම සඳහා ඩිජිටල හාවිත කරයි.	නිදර්ශකය වර්ණ ගැන්වීමට බැර ලෝහ හාවිත කරයි.

සෙසලය පිළිබඳ ලේඛිභාසික පසුබිම, උපසෙසලිය ඒකකවල ව්‍යුහය සහ කෘත්‍යා විශ්ලේෂණය

සෙසලවාදය

සියලු ජීවීන් සෙසලවලින් සැදී ඇත (කළින් පැහැදිලි කරන ලද ජීවයේ සංවිධාන මට්ටම බුරාවලිය නැවත මතක් කරන්න). ඒක සෙසලික ජීවියකු (උදා: *Chlamydomonas* හෝ ඩිස්ට්) බහු සෙසලික ගාකයක් හෝ සත්ත්වයකු සැදීය හැකි හෝ ජීවී ලෙස සැලකිය හැකි මූලික ඒකකය සෙසලයි. ජීවයේ මූලික ව්‍යුහමය සහ කෘත්‍යාමය ඒකකය සෙසලයි. ද්‍රව්‍යවල සෙසලයක් මගින් නිරුපණය වන සංවිධාන මට්ටම මගින් ජීවයේ සියලු ලාක්ෂණික ලක්ෂණ පෙන්වයි. ඒක සෙසලිය පිටියෙකුගේ හෝ බහු සෙසලික ගාක හා සත්ත්වයින් ව්‍යවද සෙසලයට පහළ මට්ටමක් ජීවී ලෙස සැලකිය නොහැකි ය.

Robert Hook (1665) සරල අණ්ටිකුයක් මගින් වල්කයක් පරීක්ෂා කර, මූලික ඒකකය හැඳින්වීමට සෙසලය (Cell) යන පදය දෙන ලදී.

Anton Van Leeuwenhook (1650)

රෝබට පුක් ගේ සමකාලීනයෙකු වන Anton Van Leeuwenhook, විසින් ඒක සෙසලික ජීවීන්වන *Euglena* සහ බැක්ටීරියා පිළිබඳ පළමුවෙන් ම විස්තර කර වාර්තා කරන ලදී.

Matthias Schleiden (1831)

උද්‍යිඩ විද්‍යාඥයෙකි. ගාක පටක පිළිබඳ අධ්‍යාපනය කර සියලු ගාක, සෙසලවලින් සැදී ඇති බව නිගමනය කළේ ය.

Theodore Schwann (1839)

සත්ත්ව විද්‍යාඥයෙකි. සත්ත්ව පටක ද සෙසලවලින් සැදී ඇති බව නිගමනය කළේ ය.

Rudolf Virchow (1855)

සියලු සෙසල ඇති වන්නේ කළින් පැවති සෙසලවල සෙසල විභාගනයෙන් බව පෙන්වා දුන්නේ ය.

ශ්ලයිඩින්, ශ්වාන් සහ වර්ටෝව් යන විද්‍යාඥයන් විසින් සෙසලවාදය ඉදිරිපත් කරන ලදී. සෙසලවාදයෙහි සඳහන් වන්නේ,

1. සියලු ජීවීන් එක සෙසලයකින් හෝ සෙසල කිහිපයකින් හෝ සැදී ඇත.
2. ජීවීන්ගේ මූලික ව්‍යුහමය සහ කෘත්‍යමය ඒකකය සෙසලයයි.
3. සියලු සෙසල ඇති වන්නේ කළින් පැවති සෙසලවලිනි.

සෙසල සංවිධානය

සෙසල සංවිධාන ආකාර දෙකකි. එනම් ප්‍රාග්නාෂ්ථීක (Prokaryotic) සහ සූනාෂ්ථීක (Eukaryotic) වේ. සියලුම සෙසලවලට පොදු මූලික ලක්ෂණ කිහිපයකි. එනම්:

- සියලුම සෙසල වර්ණීය බාධකයක් වන ජ්ලාස්ම පටලයෙන් වටවී ඇත.
- සෙසලය තුළ සයිටොසොලය ලෙස හඳුන්වන අර්ධ තරලමය සහ ජල්ලීමය ද්‍රව්‍යයක් ඇත. උපසෙසලිය සංසටක සයිටොසොලය තුළ අවලම්බනය වී ඇත.
- ප්‍රවේණීක ද්‍රව්‍යය ලෙස DNA ඇත.
- සියලුම සෙසලවල රයිඛොසෝම ඇත.

වගව 2.4 ප්‍රාග්නාෂ්ථීක සහ සූනාෂ්ථීක සෙසල අතර ඇති වෙනස්කම්

ලක්ෂණය	ප්‍රාග්නාෂ්ථීක සෙසල	සූනාෂ්ථීක සෙසලය
ජීවීනු	බැක්ටීරියා, ආක්බැක්ටීරියා	ප්‍රාටිස්ටා, දිලිර (fungi), ගාක සහ සත්ත්වයන්
සෙසලවල ප්‍රමාණය	සාමාන්‍ය විෂ්කම්භය 0.5 - 5 μm	විෂ්කම්භය 10 μm-100 μm
ආකාරය	ප්‍රධාන වශයෙන් ඒක සෙසලික ය.	ප්‍රධාන වශයෙන් බහු සෙසලික ය. (බොහෝ ප්‍රාටිස්ටාවන් හැර සහ සමහර දිලිර ඒක සෙසලික ය)
පරිණාමික සම්හවය	අවුරුදු බිංදුයනා 3.5ට පෙර	අවුරුදු බිංදුයනා 1.8 ව පෙර ප්‍රාග්නාෂ්ථීකයන්ගේ සම්හවය විය.
සෙසල විභාගනය	දිවී බණ්ඩිනය සිදු වේ. උනන විභාගනය සහ අනුනන විභාගනය සිදු නො වේ.	උනන විභාගනය හෝ අනුනන විභාගනය හෝ විභාගන ක්‍රම දෙක ම

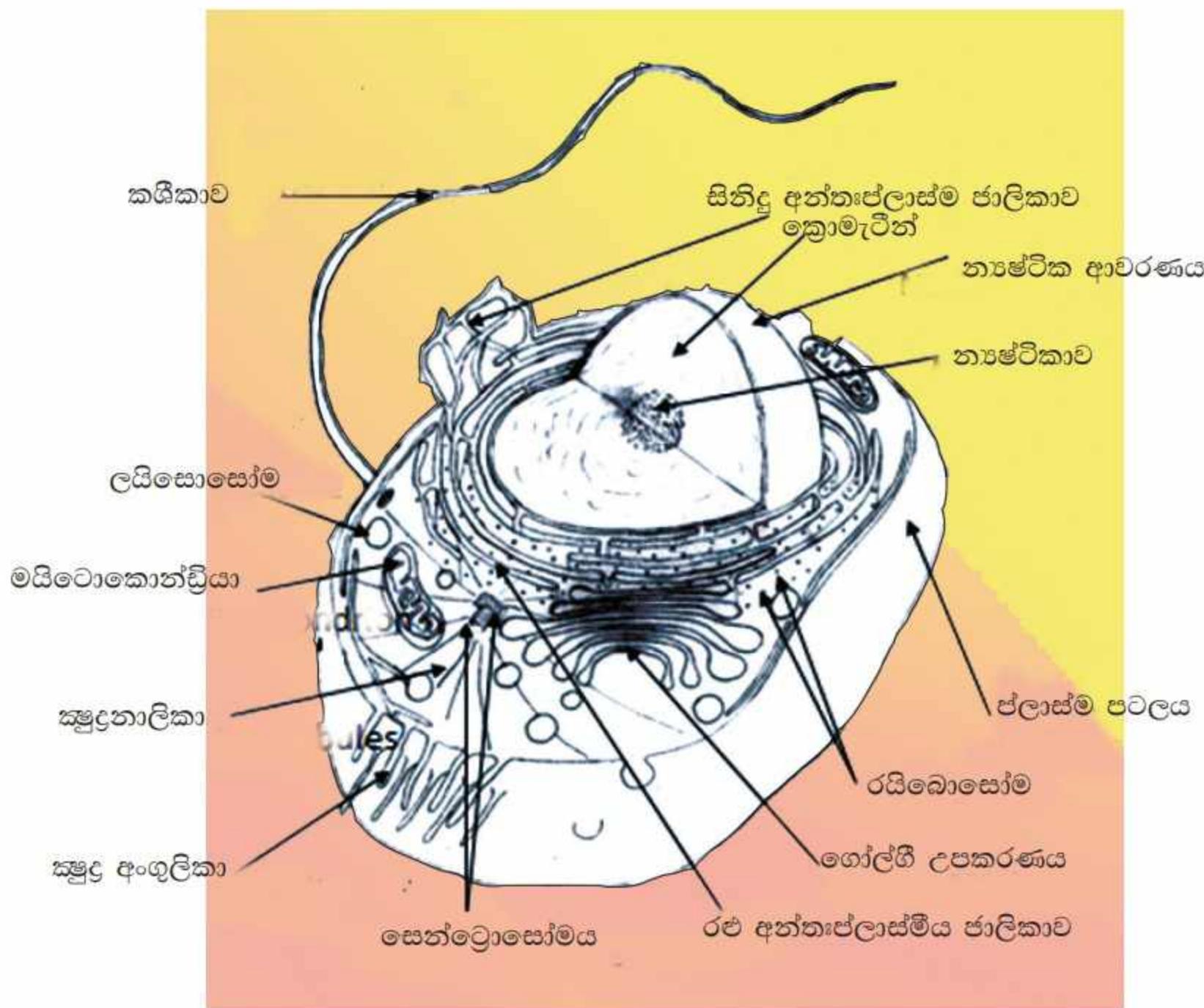
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

සම්පූර්ණ පොත

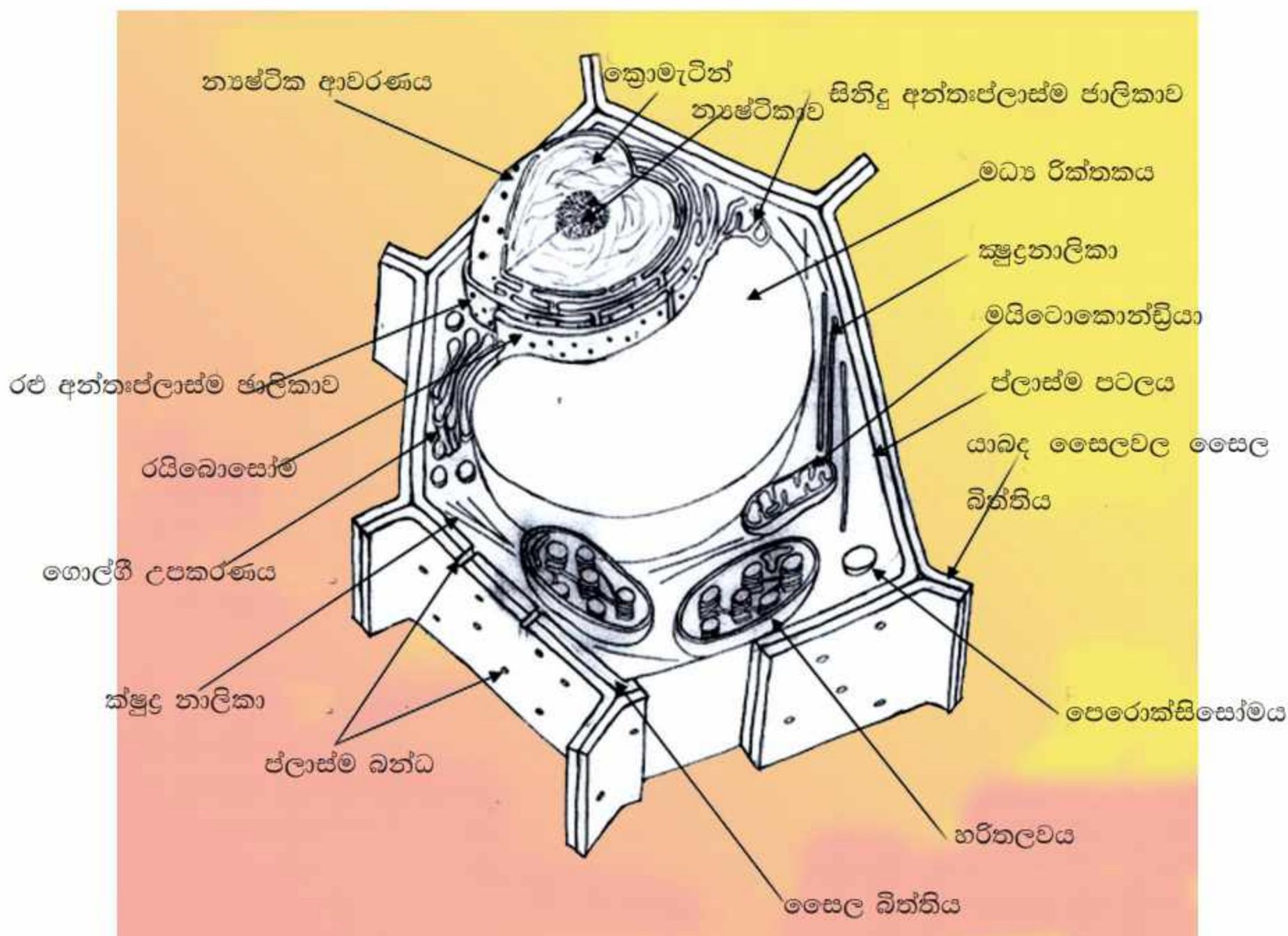
ආ.පො.ස. (උසස් පෙළ) ජීව විද්‍යාව

ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය	වලයාකාර DNA වන අතර, ඒවා සෙල ඒලාස්මය තුළ නිදහසේ ඇත. මෙය නියුක්ලියෝඩ් ප්‍රදේශය වන අතර DNA හිස්ටෝන ප්‍රෝටීන සමග බැඳී තැත.	න්‍යුත්‍රීය තුළ අඩංගු වන රේඛිය DNA හිස්ටෝන ප්‍රෝටීන සමග බැඳී ඇත.
රයිලොසෝම වර්ගය	70S කුඩා රයිලොසෝම	70 S (මයිටොකොන්ඩ්‍රියා සහ හරිතලව තුළ) සහ 80 S (විශාල) රයිලොසෝම යන වර්ග දෙක අඩංගු වේ. (අන්තාශ්ලාස්මීය ජාලිකාවලට සම්බන්ධ වී පැවතිය හැකි ය/ සෙසටසෝලය තුළ නිදහසේ ඇත).
ඉන්දුයිකා	පටලවලින් වට වී නැති ඉන්දුයිකා ඇත. උපසෙසලිය සංසටක සූජ් ප්‍රමාණයක් අඩංගු ය. උදා: රයිලොසෝම. අභ්‍යන්තර පටල දුරුලුහ ය. ඇත්නම් ග්වසනය, ප්‍රහාසංශ්ලේෂණය හා N ₂ තිර කිරීම හා සම්බන්ධ ය.	පටලවලින් වට වූ ඉන්දුයිකා සහ අනෙකුත් උපසෙසලිය සංසටක ඇත. ඉන්දුයිකාවල ඉහළ විවිධත්වයක් ඇත. උදා: න්‍යුත්‍රීය, මයිටොකොන්ඩ්‍රියා, හරිතලව, පටල දෙකකින් වට වී ඇත. උදා: ලයිසෝසෝම, මධ්‍යරික්තක, තනි පටලයකින් වට වී ඇත.
සෙල බිත්තිය	බැක්ටීරියා හා සයනොබැක්ටීරියාවල පෙප්පිට්‍රෝගලයිකැන් ඇත. ආකිබැක්ටීරියා තුළ පොලිසැකරයිඩ් හා ප්‍රෝටීන ඇත.	හරිත ගාක හා දිලිරවල සෙල බිත්ති දුඩිය. පොලිසැකරයිඩ් ඇත. ගාක සෙල බිත්තිවල සෙලියුලෝස් ඇති අතර, දිලිර සෙල බිත්තිවල කයිරීන් අඩංගු වේ (සත්ත්ව සෙලවල සෙල බිත්ති තැත).
කළිකා	සරලය, ක්‍රුදු නාලිකා තැත. බහුෂේසලියයි (සෙල මතුපිට පටලයෙන් ආවරණය වී තැත). විෂ්කම්ජය 20 nm	සංකීරණය, ක්‍රුදුනාලිකාවලින් සඡුණු '9 + 2' ව්‍යුහය ගනී. අන්ත: සෙලිය (සෙල මතුපිට පටලයෙන් වට වී ඇත) විෂ්කම්ජය 200 nm
ග්වසනය	අභ්‍යන්තර පටල තැමුම් මගින් සිදු කරයි	ස්වායු ග්වසනයට මයිටොකොන්ඩ්‍රියා ඇත.
ප්‍රහාසංශ්ලේෂණය	හරිතලව තැත. ගොනු ලෙස සැකසී තැති පටල මත සිදු වේ.	සාමාන්‍යයෙන් සුස්තර හෝ ග්‍රානාවලට ගොනු වී ඇති පටලවලින් සමන්විත හරිතලව ඇත.
නයිටුපන් තිර කිරීම	සමහර ජීවීභු නයිටුපන් තිර කරති.	නයිටුපන් තිර කරන හැකියාව කිසිවකුටත් තැත.

අධිරාජධානී බැක්ටීරියා සහ ආකියා ප්‍රාග්‍රන්ථීකයන් ය. අනෙක් සියලුම ජීවීන් සූන්‍යුත්‍රීයකයන් ය.



රුපය 2.18 සත්ත්ව සෙසලයක ව්‍යුහය



රුපය 2.19 ගාක සෙසලයක ව්‍යුහය

ජ්ලාස්ම පටලයේ ව්‍යුහය හා කෘතිය

ජ්ලාස්ම පටලය, සෙසල ජ්ලාස්මයේ පිටත ම සීමාවයි. සියලු සෙසල පටල, ජ්ලාස්ම පටලයේ සියුම් ව්‍යුහයට සමානයි.

1972 දී සිගර් සහ නිකොල්සන් විසින් සෙසල පටලයේ තරල - විවිත ආකෘතිය ඉදිරිපත් කරන ලදී.

එය ප්‍රධාන වශයෙන් සැදී ඇත්තේ,

1. පොස්පොලිපිඩ (ජ්ලාස්ම පටලයේ සුලහතම ලිපිඩ ආකාරය)
2. ප්‍රෝටීන

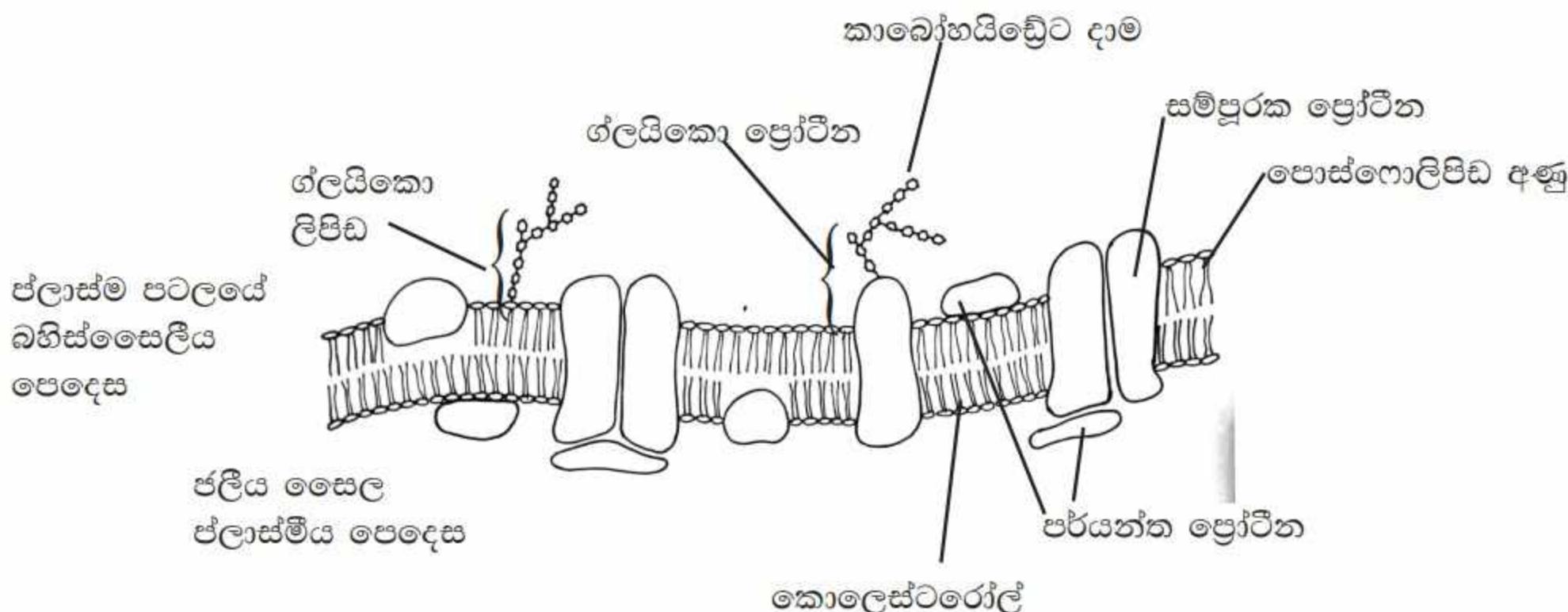
ජ්ලාස්ම පටලයට පහත ලක්ෂණ ඇත.

එහි සනකම 7 nm පමණ වේ. එය ප්‍රධාන වශයෙන් පොස්පොලිපිඩ ද්වීත්ව ස්තරයකින් සැදී ඇත. පොස්පොලිපිඩ උහයායි අණු වේ. පොස්පොලිපිඩවල ජලකාම් හිස පිටතට මූහුණ ලා ඇත්තේ, සෙසලයේ පිටත සහ ඇතුළත යන දෙකෙහි ම ඇති ජලීය පරිසරයක් තුළට ය. ජල හිතික හයිඩොකාබන් වලිග ඇතුළු දෙසට මූහුණ ලා ජලහිතික අභ්‍යන්තරයක් සාදයි. ජ්ලාස්මපටලය තරල විවිත ආකෘතියට සම කළ හැකි ය.

පොස්පොලිපිඩ අණු වාලක බැවින් පටලයට තරලමය ස්වභාවයක් ලබා දෙයි. අහැළු ලෙස ගිලි ඇති ප්‍රෝටීන අණු පටලයේ විවිත ස්වභාවයට දායක වේ. මේ ප්‍රෝටීන සම්පූර්ක (integral) ප්‍රෝටීන ලෙස හැඳින්වේ. පටලය තුළින් සම්පූර්ණයෙන් ම විනිවිද යන ඇතැම් සම්පූර්ක ප්‍රෝටීන අණු තීරයක් පටල ප්‍රෝටීන ලෙස හැඳින්වේ. පටලයේ කොටසක් තුළින් පමණක් විනිවිද යන ප්‍රෝටීන ද ඇත. බොහෝ සම්පූර්ක ප්‍රෝටීන ජලකාම් නාලිකා සහිත තීරයක් පටල ප්‍රෝටීන වේ. මෙවා අයන සහ ඇතැම් බැවිය අණුවලට ගමන් කළ හැකි සිදුරු ලෙස ක්‍රියා කරයි. ලිපිඩ ද්වීත්ව ස්තරයේ කොහොත්ම නොගිලුණු, පටලයේ පෘෂ්ඨයට උගින් බැඳුණු ඇතැම් ප්‍රෝටීන, පර්යන්ත ප්‍රෝටීන ලෙස හැඳින්වේ.

ඇතැම් ප්‍රෝටීන සහ ලිපිඩවල පිළිවෙළින් ග්ලයිකොප්‍රෝටීන් සහ ග්ලයිකොලිපිඩ සාදමින් ඇත්තෙනා මෙන්, කෙටි ගාබනය වූ කාබේහයිඩිරේට දාම ඇත. සත්ත්ව සෙසල පටලයේ ලිපිඩ ද්වීත්ව ස්තරයේ අහැළුව ඒකාබද්ධ වූ කොලේස්ටෙරෝල් අණු ස්වල්පයක් අඩංගු ය. මේ කොලේස්ටෙරෝල් අණු මගින් ජ්ලාස්ම පටලයට දාස්ථාවක් හා ස්ථායිතාවක් ලබා දෙයි.

පටලය දෙපස සංයුතියෙන් සහ ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් වෙනස් වේ.



රුපය 2.20: ප්ලාස්ම පටලයේ ව්‍යුහය

කෘතාව

- ප්ලාස්ම පටලය ජීවී සෙලවල සෙලප්ලාස්මය වට කිරීම මගින් බහිස්සේලිය පරිසරය, අන්තර්සේලිය සංසටකවලින් හොතිකව වෙන් කරයි.
- ප්ලාස්ම පටලය වරණීයව පාරගමුව වන අතර, පැවැත්ම සඳහා අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය පුවමාරුව යාමනය කිරීමට හැකි වේ.
- ප්ලාස්ම පටලය තුළ ගිලුණු ප්‍රෝටීන, සෙල හඳුනා ගෙන, ආසන්න සෙල එකිනෙක සමග සන්නිවේදනය කරයි (සෙල හඳුනා ගැනීමට දායක වේ).
- හෝමෝන, ස්නායු සම්ප්‍රේෂක සහ ප්‍රතිඵක්තිකරණ ප්‍රෝටීන වැනි විශිෂ්ට පෙළට රසායනික ද්‍රව්‍ය සමග අන්තර්ක්‍රියා සඳහා ඇතැම් ප්‍රෝටීන අණු, ප්‍රතිග්‍රාහක අණු ලෙස කියා කරයි.
- සෙල පටලයේ ඇති ඇතැම් ප්‍රෝටීන, සමහර සෙල සැකිලි තන්තුවලට සම්බන්ධ වී සෙලයේ හැඩය පවත්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.
- පටලයේ ඇති ඇතැම් ප්‍රෝටීන එන්සයිම ලෙස කියා කරයි (ආහාර මාරුගයේ ඇතැම් කොටස්වල අපිවිෂද සෙල ආස්ථරණය මත ඇති ක්‍රියා අංශුලිකා දරන සෙලවල පටල පාෂ්ධියේ ජීරණ එන්සයිම ඇත)

උපසේලිය සංසටක (Subcellular Components)

සෙල තුළ උපසේලිය සංසටක රාඛියක් ඇත. එවායින් සමහරක් විශේෂිත කෘතාවයක් ඉටු කිරීමට හැඩාගැනීම්, සුනාෂ්ට්‍රික සයිටසොලයේ අවලම්බිත සහ පටලවලින් වට වූ ඉන්දියිකා ය.

න්‍යුඡ්‍රීය (Nucleus)

සාමාන්‍ය විෂ්කම්භය 5 μm වන, න්‍යුඡ්‍රී ආවරණය ලෙස හඳුන්වන ද්‍රව්‍යේ පටලයකින් ආවරණය වූ බොහෝ ජානවලින් සමන්විත වඩාත් කැපී පෙනන ඉන්දියිකාවයි.

න්‍යුඡ්‍රී ආවරණය (Nuclear envelope) - පිටත පටලය සහ ඇතුළත පටලය ලෙස හඳුන්වන පටල දෙකකින් සමන්විත ය. පටල දෙක 20-40 nm පමණ ප්‍රමාණයේ අවකාශයකින් වෙන් වී ඇත. ද්‍රව්‍ය ඇතුළු වීම පිට වීම යාමනය කිරීමට ඇති සිදුරු සංකීරණ සහිත න්‍යුඡ්‍රීක සිදුරු

මගින් න්‍යාෂේරී ආවරණය සිදු වී ඇත. න්‍යාෂේරී ආවරණයේ ඇතුළත ආස්ථරය කරන පෝරීන සූත්‍රිකාවලින් සඳහා න්‍යාෂේරීක තලාව ඇත.

න්‍යාෂේරී පුරකය - න්‍යාෂේරීය අභ්‍යන්තරයෙන් විහිදුණ පෝරීන සූත්‍රිකාවලින්, න්‍යාෂේරී පුරකය සඳහා ඇත. න්‍යාෂේරී පුරකයෙහි කොමැරීන් සහ න්‍යාෂේරීකාව ගිලි ඇත.

න්‍යාෂේරීකාව - න්‍යාෂේරීකාව කොමැරීන්වලට ආසන්නව ඇති තදින් වර්ණ ගැන්වුණ තන්තු සහිත කැණිකා ලෙස දිස් වේ.

කොමැරීන් - ඉලෙක්ට්‍රොන් අන්වික්ෂිය තායාරුප (micrographs) වලට අනුව විභාගනය නොවන සෙල තුළ විසිරුණු ගොනුවක් ලෙස දිස් වේ. එය DNA සහ පෝරීන සංකීරණයකි. න්‍යාෂේරී විභාගනය සිදු වන විට කොමැරීන් සහ වී තදින් දෙර ගැසි වර්ණදේහ ලෙස හඳුන්වන තුළ වැනි ව්‍යුහ බවට පත් වේ. එක් ජීවී විශේෂයක් තුළ නියත වර්ණදේහ සංඛ්‍යාවක් ඇත. උදා: දුරකිය මානව සෙලයක වර්ණ දේහ 46ක් ඇත.

කෘතිය

- සියලු සෙලය ක්‍රියාවලි පාලනය කරයි.
- සෙල විභාගනය සඳහා නව න්‍යාෂේරී නිපදවීමට DNA සංශේල්ෂණය කරයි.
- පෝරීන් සංශේල්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය වන rRNA සහ රයිබොසෝම උපඒෂ්කක න්‍යාෂේරීකාව මගින් සංශේල්ෂණය කරයි.
- DNA වල ඇති තොරතුරුවලට අනුව mRNA සහ tRNA සංශේල්ෂණය කරයි
- ප්‍රවේශීක තොරතුරු ගබඩා කිරීම සහ සම්ප්‍රේෂණය

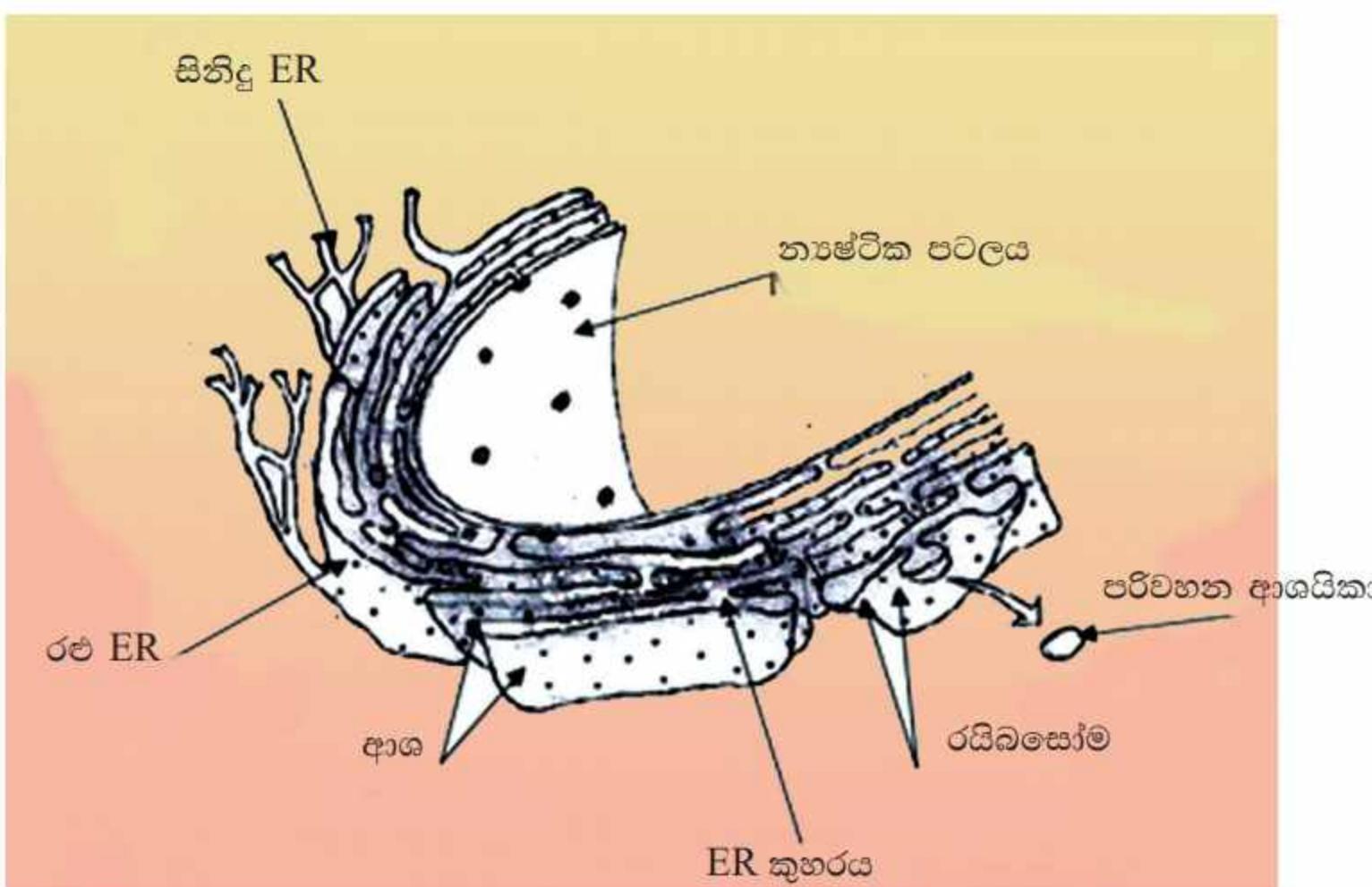
රයිබොසෝම (Ribosomes)

පෝරීන සංශේල්ෂණය සිදු කරන උපසෙලය සංසටකයකි. උපඒෂ්කක දෙකකින් සඳහා ඇත. විශාල උපඒෂ්කය සහ කුඩා උපඒෂ්කය. ඒවා r RNA සහ පෝරීනවලින් සඳහා ඇත. රයිබොසෝම වර්ග දෙකකි. එනම් 70S රයිබොසෝම හා 80S රයිබොසෝම වේ. 70S රයිබොසෝම, ප්‍රාග් න්‍යාෂේරී සෙලප්ලාස්මයේ, මධ්‍යමාකොන්ඩ්‍රියා පුරකයේ සහ හරිතලව පංතුරයේ නිදහස්ව ඇත. 80S රයිබොසෝම සූන්යාෂේරීයන් තුළ පමණක් ඇත. පවතින ස්වභාවය අනුව 80S රයිබොසෝම ආකාර දෙකකි. එනම් නිදහස් රයිබොසෝම සහ බැඳුණු රයිබොසෝම. නිදහස් රයිබොසෝම සෙලප්ලාස්මය තුළ කාණ්ඩයක් ලෙස නිදහස් පවතී. බැඳුණු රයිබොසෝම රුහු අන්තප්ලාස්මිය ජාලිකාවේ පටල පෘෂ්ඨයට බැඳී ඇත.

කෘතිය - පෝරීන සංශේල්ෂණය

අන්තප්ලාස්මිය ජාලිකාව

අභ්‍යන්තර පටල මගින් සාදන පැතැලි හෝ නාලාකාර මඩ් ජාලයකි. එය මගින් ER කුහරය සයිටසොලයෙන් වෙන් කරයි. එය පිටත න්‍යාෂේරී ආවරණය සමඟ අඛණ්ඩය. අන්තප්ලාස්මිය ජාලිකා ආකාර දෙකකි; රුහු අන්තප්ලාස්මිය ජාලිකාව සහ සිනිදු අන්තප්ලාස්මිය ජාලිකාව.



රූපය 2.21 : අන්ත:ප්ලාස්මිය ජාලිකාවේ ව්‍යුහය

රං අන්ත:ප්ලාස්මිය ජාලිකාව

රං අන්ත:ප්ලාස්මිය ජාලිකාව (Rough ER) පැතැලි මධ්‍යවලින් සැදී ඇත. එහි පිටත පෘෂ්ඨයට රයිබොසෝම බැඳී ඇත. රයිබොසෝම මගින් නිපදවන ප්‍රෝටීන අන්ත:ප්ලාස්මිය ජාලිකා කුහරයට ගමන් කරයි.

කාත්‍යා

- බැඳුණු රයිබොසෝම මගින් නිපදවන ප්‍රෝටීන පරිවහනය කිරීම
- ග්ලයිකොප්‍රෝටීන සංස්ලේෂණය කිරීම
- පරිවහන ආයිකා නිපදවීම
- පටල පොස්ගොලිපිඩ සංස්ලේෂණය කරයි.
- පොස්ගොලිපිඩ, ප්‍රෝටීන සහ කාබෝහයිඩ්ට් එක් කරමින් තම පටල වර්ධනය පහසු කරයි. එනිසා පටල කරමාන්තයාලා ලෙස හඳුන්වයි.

සිනිදු අන්ත:ප්ලාස්මිය ජාලිකාව

රයිබොසෝම රහිතව ඇති නාලිකාමය මධ්‍ය ජාලයක් වේ. පටලයට බැඳුණු එන්සයිම ඇත.

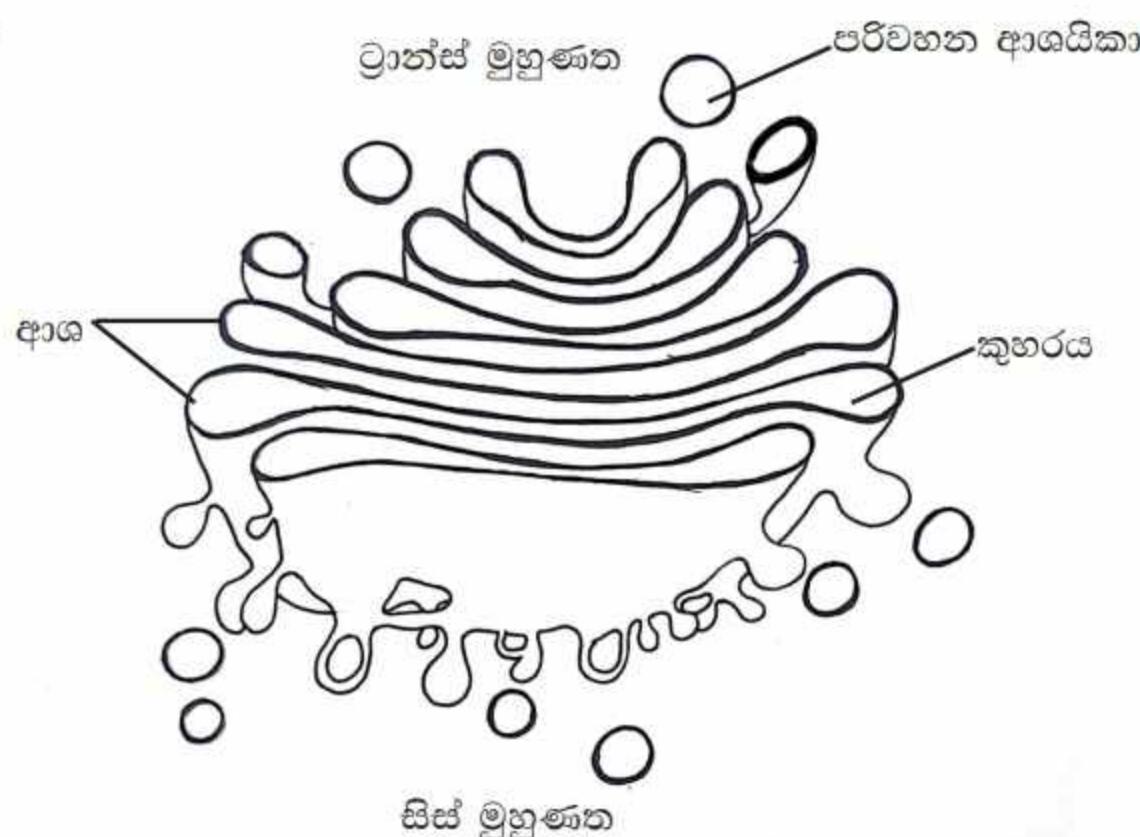
කාත්‍යා

- තෙල්, ස්ටේරොයිඩ සහ පොස්ගොලිපිඩ යන ලිපිඩ සංස්ලේෂණය කරයි.
- කාබෝහයිඩ්ට් පරිවෘත්තිය සිදු කරයි.
- සෙල තුළ පරිවහනය සඳහා අවශ්‍ය පරිවහන ආයිකා නිපදවයි.
- විෂහරණයට දායක වේ.
- Ca^{+2} අයන ගබඩා කරයි.

ගොල්ගී උපකරණය

ගොල්ගී උපකරණය යනු පැතැලි මධ්‍ය හෝ ආග එක මත එක පිහිටි ගොනුවකි. ඇතුළත

හා පිටත පැහැදිලිවෙළින් සිස් මුහුණත හා ව්‍යාන්ස් මුහුණත ලෙස හඳුනාගත හැකි ය. සිස් මුහුණත ER සම්පයෙන් පිහිටුම් න් ER වලින් පැමිණෙන ආයයිකා ලබා ගනී. ව්‍යාන්ස් මුහුණතෙන් සුවී ආයයිකා අංකුර ලෙස පැහැදිලි අනෙක් පැත්තට ගමන් කරයි. ගොල්ගී උපකරණය සුවී සෙලවල බහුල ය.



රූපය 2.22 ගොල්ගී උපකරණයේ ව්‍යුහය

- කෘතාවය:**
- දුව්‍ය එක්ස් කිරීම, විකරණය, අසුරාලීම සහ බෙදාහැරීම (ප්‍රෝටීන හා පටලමය ලිපිඛී)
 - සෙලියුලෝස් සහ සෙලියුලෝස් නොවන (පෙක්රීන් බදු) සෙල බිත්ති සංසටක නිපදවීම.
 - ලයිසොසෝම නිපදවීම

ලයිසොසෝම (Lysosomes)

ඡීරණ ක්‍රියාකාරීත්වයක් ඉටු කිරීමට දායක වන තනි පටලයකින් වට වූ ආයයිකා ය. ඒවා තුළ කාබේහයිල්ට, ලිපිඛී, ප්‍රෝටීන සහ නියුක්ලයික් අම්ල බිඳහෙලීම උත්ප්‍රේරණය කරන ජලවිවිශේදක එන්සයිම අඩංගු ය.

කෘතාව

- හක්ස සෙලිකතාව මගින් ලබාන්නා ආහාර අංශ ඡීරණය කරයි.
- බහිෂ්සෙලිකතාව මගින් අවශේෂ දුව්‍ය සෙලයෙන් පිටතට පරිවහනය කරයි.
- ගෙවී ගිය ඉන්දියිකා ඡීරණය කරයි.
- ස්වයංඡීරණය හේතුවෙන් සෙල මිය යැමට හේතුවේ.

පෙරෝක්සිසෝම

මක්සිකරණ එන්සයිම සහිත තනි පටලවලින් වට වූ ආයයිකා වේ. ගාක සෙලවලත් සත්ත්ව සෙලවලත් ඇත. පෙරෝක්සිසෝම තුළ ඇති එන්සයිම මගින්, H_2O_2 බිඳහෙන ප්‍රතිත්වාව උත්ප්‍රේරණය කරයි.

කාත්‍යාව

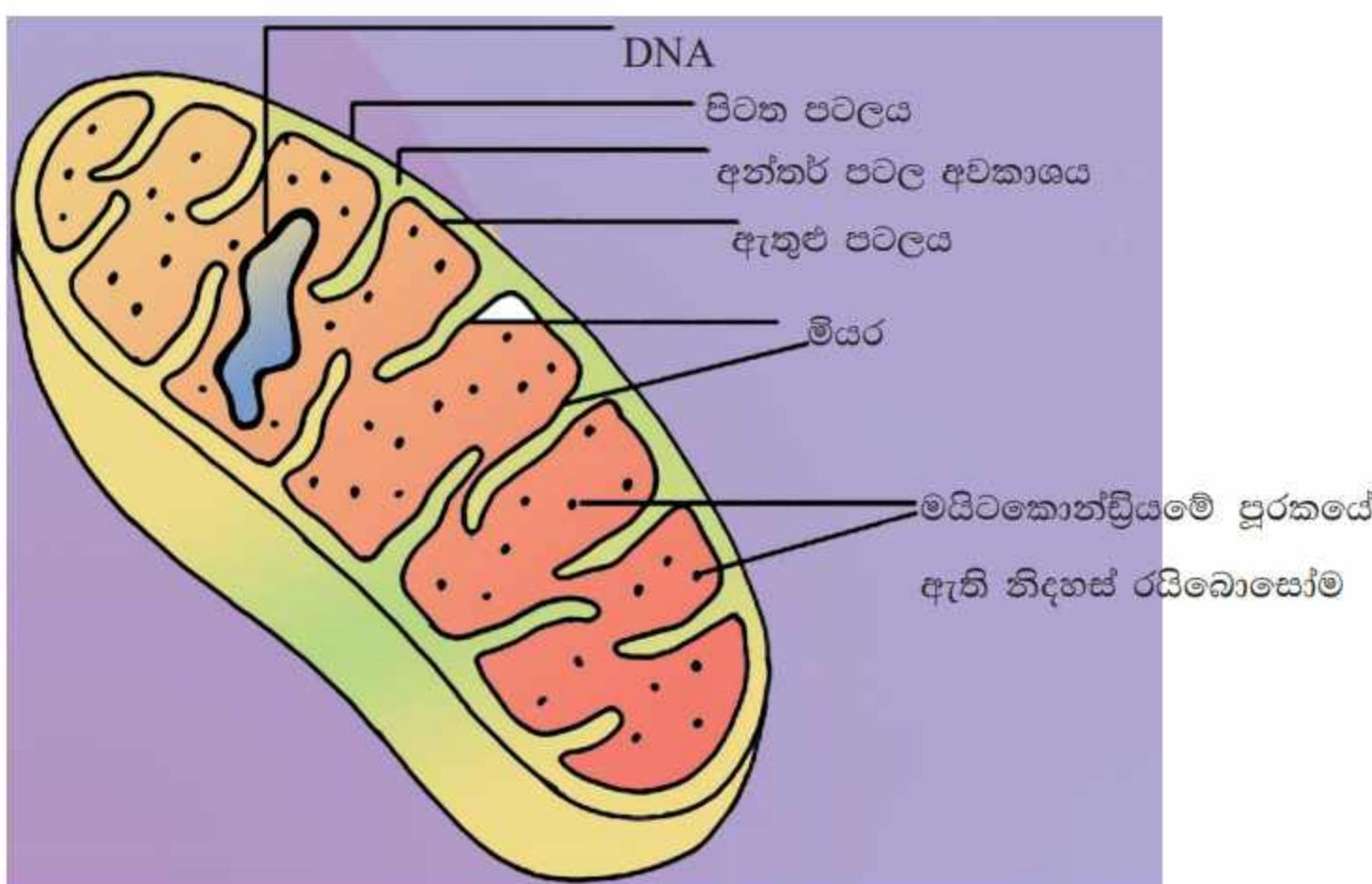
- පෙරෝක්සයිඩ්වල විෂහරණය
- ගාකවල ප්‍රහාර්වසනය සිදු කිරීම

ගාකවල මේද සංවිත පටක තුළ විශේෂිත පෙරෝක්සයිසේර්ම වන ග්ලයොක්සයිසේර්ම ඇත. ග්ලයොක්සයිසේර්ම මගින් මේද අම්ල සිනි බවට පරිවර්තනය කරයි.

මධිවොකාන්ඩ්‍රියා (Mitochondria)

සූනාෂ්ටේක සෙලවල බහුලතම ඉන්දියිකාවලින් එකති. පටල දෙකකින් වට වූ දිගටි ඉන්දියිකාවකි. පිටත පටලය සිනිදු නමුත් ඇතුළත පටල මියර සැදීමට තැම් ඇත. මියර මගින් පාෂ්යිවර්ගත්ලය වැඩි කරයි. මධිවොකාන්ඩ්‍රියමක පිටත සහ ඇතුළත පටලය අතර, ඇති අවකාශය අන්තර්පටල අවකාශය ලෙස හඳුන්වයි. ඉන්දියිකාවේ ඇතුළතින්ම ඇති කොටස මධිවොකාන්ඩ්‍රියම් පූරකයයි. පූරකය තුළ 70S රයිබෝසේර්ම, වක්‍රීය DNA අණු (මධිවොකාන්ඩ්‍රියම් DNA), පොස්ගේට් කණිකා සහ එන්සයිම ඇත.

කෙබස් වතුයට (සෙසලිය ශ්වසනයේ) අවශ්‍ය එන්සයිම පූරකය තුළ ඇත. තව ද ස්වායු ශ්වසනයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහන දාමයට සහ මක්සිකාරක පොස්ගොරලිකරණයට අත්‍යවශ්‍ය ප්‍රෝටීන සහ එන්සයිමවලින් මියර සමන්විතයි.



රුපය 2.23 මධිවොකාන්ඩ්‍රියමක ව්‍යුහය

කාත්‍යාව

- ස්වායු ශ්වසනය මගින් ATP සංශ්ලේෂණය කරයි.
- ප්‍රහා ශ්වසනයට දායක වේ.

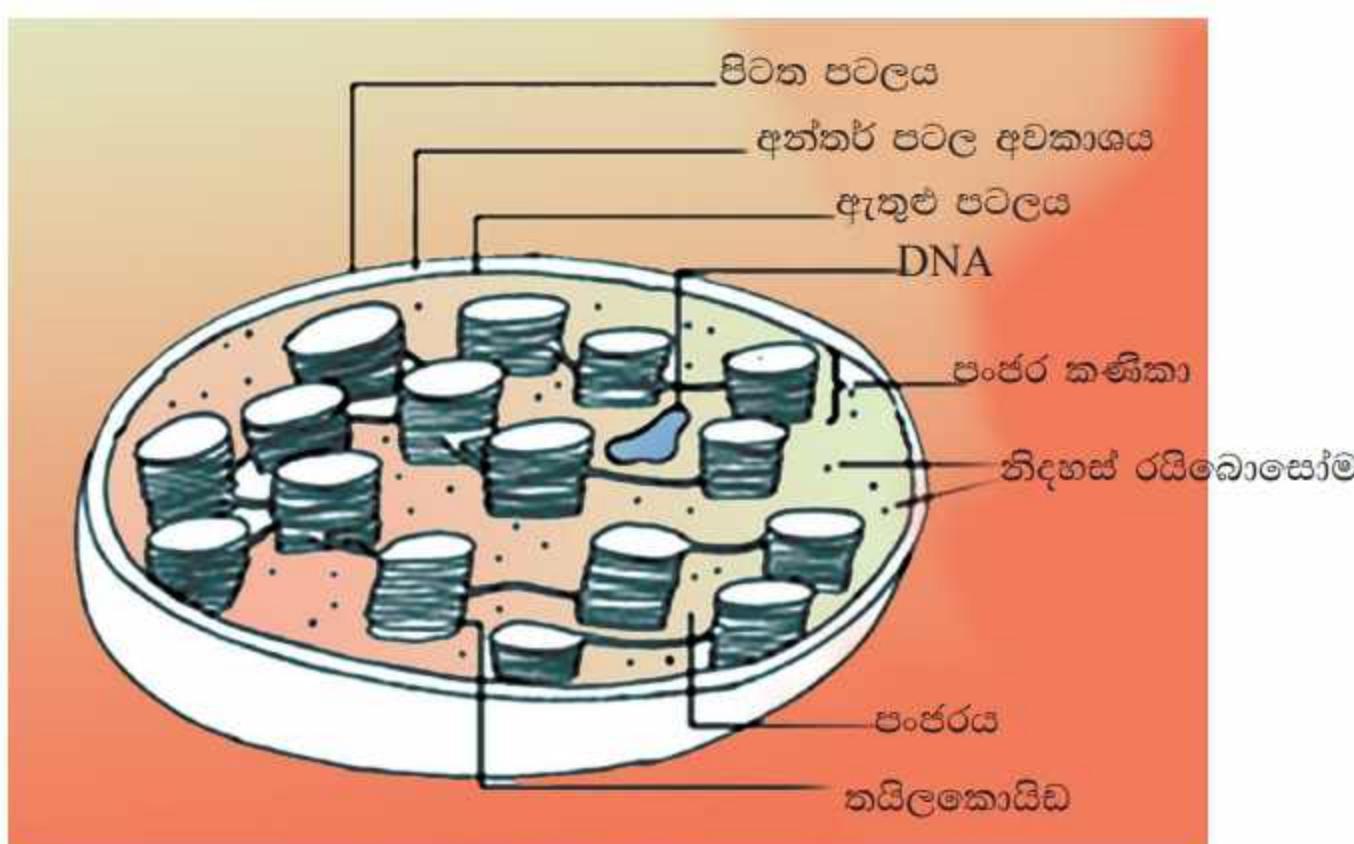
හරිතලවය

ගාකවල සහ සමහර ප්‍රාටිස්ටාවන් තුළ හමු වන, ද්වීලත්තල කාවයක හැඩය ඇති පටල දෙකකින් වට වූ ඉන්දියිකාවකි. පිටත සහ ඇතුළත පටල සිනිදුය. ඒවා ඉතා පටු අන්තර්පටල

අවකාශයකින් වෙන් වී ඇත. හරිතලවය තුළ වෙනත් පටල පද්ධතියක් ඇත. මේ පටල තයිලකොයිඩ් ලෙස හඳුන්වන අන්තර සම්බන්ධිත පැතලි මධ්‍ය සාදයි. එම තයිලකොයිඩ්වල ප්‍රහාසන්ග්ලේෂක වර්ණකවලින් සැදුණු ප්‍රහා පද්ධති ලෙස හඳුන්වන සංකීරණ ඇත. තයිලකොයිඩ් එක මත එක පිහිටා පංතර කණීකාවක් සාදයි. අන්තර පංතර කණීකා සූස්තර මගින් පංතර කණීකා එකිනෙක සම්බන්ධ වී ඇත. තයිලකොයිඩ්වලට පිටතින් ඇති තරලය පංතරයයි. පංතරය තුළ වත්මය DNA (හරිතලව DNA), 70S රයිබොසෝම, බොහෝ එන්සයිම, පිෂ්ටකණීකා සහ ලිපිඩ බිඳීම් ඇත.

කෘතාවය

- ප්‍රහාසන්ග්ලේෂණය



රුපය 2.24 හරිතලවයේ ව්‍යුහය

සෙලිය සැකිල්ල (Cytoskeleton)

සෙලිය සැකිල්ල යනු සෙලයේ හැඩය පවත්වා ගෙන යැමට ආධාර කරන සන්ධාරක ව්‍යුහයකි. සෙල බිත්ති නොමැති සන්ත්ව සෙලවලට එය වඩාත් වැදගත් ය. සෙලිය සැකිල්ල සැදී ඇත්තේ ක්‍රියාත්මක සහ පෝටෝන සූත්‍රිකාවලිනි. එය ගතික ව්‍යුහයක් නිසා, අවශ්‍යතාවට අනුව කැඩීමට හා නැවත සැදීමට හැකි ය.

සෙලිය සැකිල්ලෙහි සංසටක තුනක් ඇත. එනම්:

- ක්‍රියාත්මක
- ක්‍රියා සූත්‍රිකා හෝ ඇක්ටීන් සූත්‍රිකා
- අතරමැදී සූත්‍රිකා

වගුව 2.5: ක්‍රේඛනාලිකා ක්‍රේඛ සූත්‍රිකා සහ අතර මැදි සූත්‍රිකා අතර වෙනස්කම්.

ලක්ෂණය	ක්‍රේඛනාලිකා (වියුබියුලින් බහු අවයවික)	ක්‍රේඛ සූත්‍රිකා (අශ්‍රේවින් සූත්‍රිකා)	අතරමැදි සූත්‍රිකා
ව්‍යුහය	කුහරමය නාල; බිත්තිය වියුබියුලින් අණු ස්තම්භ 13කින් සැදී ඇත.	එකිනෙක වෙළඳු අශ්‍රේවින් පට දෙකකින් සැදී ඇත. එක් එක් පට අශ්‍රේවින් උප ඒකකවල බහුඅවයවිකයකි.	තන්තුමය පෞරිවින අතිශයින් දරර ගැසුණු සන රැහැනක්
පෞරින උපඒකක	වියුබියුලින්	අශ්‍රේවින්	සෙල වර්ගය මත රඳාපවතින විවිධ පෞරින කිපයකින් එකකි. (උදා: කෙරවීන්)

කෘතිය

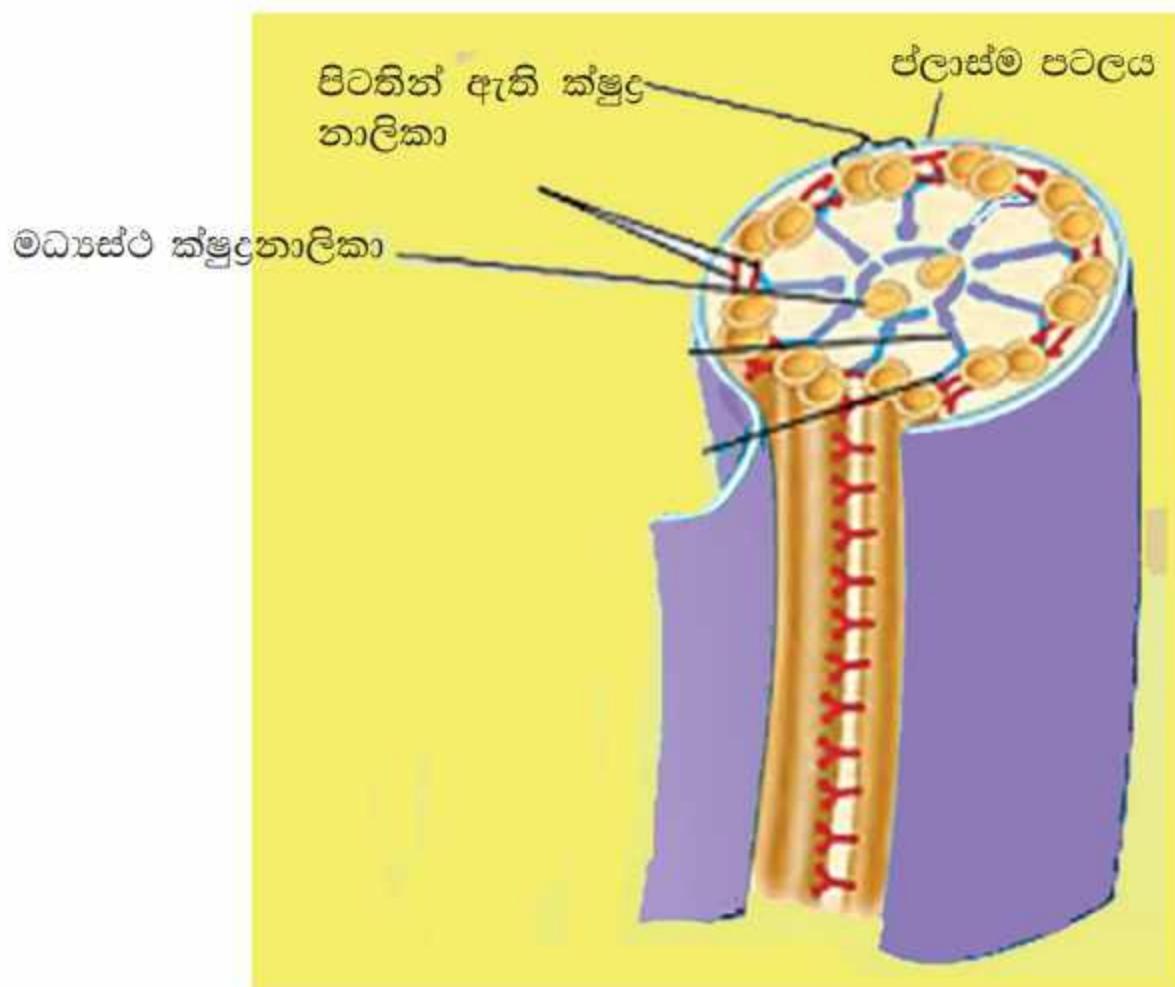
- සෙල ජ්ලාස්මයට සන්ධාරණය සපයයි.
- ඉන්දියිකා සහ සයිටොසෝලයෙහි අඩංගු එන්සයිම රඳවා තබා ගැනීම
- සෙල ජ්ලාස්මීය වලනය, සෙල ජ්ලාස්මීය සංසරණය, ඉන්දියිකා ස්ථානගතව තබා ගැනීමට සහ අවශ්‍ය වූ විට වර්ණදේහ වලන සඳහා
- සෙලයේ හැඩිය පවත්වා ගැනීමට (ප්‍රධාන ලෙස සත්ත්ව සෙලවල)

පක්ෂම සහ කළිකා (Cilia an Flagella)

පක්ෂම සහ කළිකාවලට පොදු ව්‍යුහයක් ඇත. කළිකා දිගු දිගැටී ව්‍යුහයක් සහ පක්ෂම කෙටි සෙලිය නෙරුම් වන අත, ඒවා ජේලි ආකාරයට සැකසී ඇත. සෙල මතුපිට ඇති කළිකාවලට වඩා පක්ෂම බොහෝ ය. 9+2 ව්‍යුහය සහිත ක්‍රේඛනාලිකාවලින් සැකසී ඇත (ක්‍රේඛනාලිකා ද්වීත්ව නවයක් වලයක් ආකාරයෙන් සැකසී ඇති අතර, එහි මධ්‍යයේ ක්‍රේඛනාලිකා දෙකක් ඇත). ඒවා ජ්ලාස්ම පටලයෙන් ආවරණය වී ඇති අතර, පාදස්ථා දේහයට සම්බන්ධ වී පක්ෂමය හෝ කළිකාව සෙලයට සවි කරයි. පාදස්ථා කළිකාවේ ක්‍රේඛනාලිකා සැකසුම 9+0 ලෙස ඇත (එහි මධ්‍යයේ ක්‍රේඛ නාලිකා නැත).

කෘතිය

- සංවරණ උපාංගයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
- පටකය මතුපිට තරලය වලනය කළ හැකි ය.
- ඩිම්බ ප්‍රනාල ආස්ථරණයේ ඇති පක්ෂම ගරහාගය දෙසට ඩිම්බ වලනයට උදුව වේ.



රූපය 2.25 පසුමයක ව්‍යුහය

කේන්ට්‍රිකා (Centrioles)

කේන්ට්‍රිකා සිලින්බරාකාරව සකස් වූ ක්ෂේත්‍රනාලිකාවලින් සැදුණු, පටලවලින් වට නොවූ සත්ත්ව සෙසලවල පමණක් පවතින උපසෙසලිය සංසටකයකි. එක් එක් කේන්ට්‍රිකාවක ක්ෂේත්‍රනාලිකා ත්‍රිත්ව තවයක් (9+0) වලයාකාරව සැකසී ඇත. ත්‍රිත්වයට ආසන්නව එකිනෙකට ලම්බකව සැකසුණ කේන්ට්‍රිකා යුගලක් පිහිටි ප්‍රදේශය කේන්ට්‍රදේහයක් (centrosome) ලෙස හැඳින්වේ. කෘතායය

සෙසල විභාගනයේ දී තුරුව හා තර්කුව නිපදවයි.

මධ්‍ය රික්තකය (Central Vacuole)

මධ්‍ය රික්තකය, ගාක සෙසල තුළ හමු වන, සෙසල යුමය ලෙස හඳුන්වන තරලයකින් පිරුණ තාන්ත්‍රික්‍රියාවන් වට වූ විශාල ව්‍යුහයකි.

සෙසලයේ සංයුතිය සයිටසොලයේ සංයුතියට වඩා වෙනස් ය. එහි ජලය, පොටැසියම් (K^+) සහ ක්ලෝරයිඩ (Cl^-) වැනි අයන වර්ග ද ඇතැම් විට ඇන්තෝසයනින් වැනි ජලයේ දාව්‍ය වර්ණවත් වර්ණක ද ඇත.

මිට අමතර ව, ආහාර හා සංකේරක රික්තක ලෙස වෙනත් රික්තක වර්ග දෙකක් ද ඇත.

කෘතාය

- ජලය සහ සිනි, අයන, වර්ණක වැනි වෙනත් දාව්‍ය ගබඩා කරයි.
- සෙසලයේ ජල තුළයනාව පවත්වාගනියි (ආසුළුතිවිධානය).
- සෙසලයට ගුනතාව සහ සන්ධාරණය ලබා දෙයි.
- යුම්වර්ණක මගින් සමහර ගාක කොටස් වර්ණවත් කරයි.
- පිරණයට උදුව වේ.

බහිෂේෂලිය සංසටක (Extra cellular components) සහ සෙල අතර සම්බන්ධතා

සෙල බිත්තිය (Cell wall)

සෙල බිත්තිය, ගාක සෙලවල ඇති බහිෂේෂලිය ව්‍යුහයකි. සත්ත්ව සෙලවල සෙල බිත්තියක් නැත. කෙසේ නමුත් ප්‍රාග්න්‍යාශ්‍රීකයන්ට, දිලිර සහ සමහර ප්‍රාටිස්ටාවන්ට ද තුන් සුනමා සෙල බිත්තියක් ඇත. විශේෂයෙන් විශේෂයටත්, එකම විශේෂයේ සෙල වර්ග අතරත්, සෙල බිත්තියේ රසායනික සංයුතිය අධිකව වෙනස් වේ. එහෙත් සාමාන්‍යයෙන් ගාකවල සෙල බිත්තිය සැදි ඇත්තේ සෙලියුලෝස්, පෙක්ටීන් සහ හෙමිසෙලියුලෝස් වලිනි. උග්නීන් සහ සුබෙරින් සමහර ගාක සෙලවල පමණක් ඇත.

ගාකවල සෙල බිත්ති වර්ග දෙකක් සාදයි. එනම් ප්‍රාථමික සෙල බිත්තිය සහ ද්විතීයික සෙල බිත්තියයි. ලපටි සෙලවල පළමුව සාවය වන්නේ ප්‍රාථමික සෙල බිත්තියයි. එය ගාක සෙලවල සෙල විභාගයේ දී තැන්පත් වන බිත්තියයි.

ප්‍රාථමික සෙල බිත්තියට වහා ම පිටතින් පෙක්ටීන් ලෙස හඳුන්වන ඇලෙනසුලු පොලිසැකරයිඩියකින් පොහොසත් (මැග්නිසියම් සහ කැල්සියම් පෙක්ටීටි) තුන් ස්තරයක් ලෙස මධ්‍ය සුස්තරය ඇත. මධ්‍ය සුස්තරය මගින් යාබද සෙල එකට අලවා තබා ගනී. ප්‍රාථමික සෙල බිත්තිය මත දෘඩ කාරක ද්‍රව්‍ය තැන්පත් වීම නිසා ද්විතීයික බිත්තිය ද්විතීයිකව ඇති වේ.

ප්‍රාථමික සෙල බිත්තිය පාරගමා, සාපේෂ්ඨව තුන්, තම්බුනිලිය, ප්‍රධාන වශයෙන් සෙලියුලෝස් තන්තුවලින් සමන්විත වන අතර මධ්‍ය සුස්තරය මත තැන්පත් වී ඇත. සෙල බිත්තියේ ඇති නිදහස් අවකාශ තුළින් ජ්‍යෙෂ්ඨ නිදහස් ගමන් කළ හැකි ය.

ද්විතීයික බිත්තිය තැන්පත් වන්නේ ප්ලාස්ම පටලය සහ ප්‍රාථමික සෙල බිත්තිය අතර ය. එය තද ද්‍රව්‍යවලින් සැදුණු ස්තර කිහිපයකින් යුත්ත දෘඩ ව්‍යුහයකි. සෙලියුලෝස්වලට අමතරව උග්නීන්, සුබෙරින් වැනි අපාරගමා වූ ද්‍රව්‍ය ද්විතීයික බිත්තියට අන්තර්ගත වේ. උග්නීන් බදාම මගින් සෙලියුලෝස් තන්තු එකට රඳවා තබා ගනිමින් දෘඩ ප්‍රරකයක් සාදන අතර, සෙල බිත්තියට අමතර සන්ධාරණයක් ලබා දෙයි. සෙල බිත්තියේ ඇති කු හරහා විහිදෙන ප්ලාස්ම බන්ධ මගින් යාබද සෙලවල සෙල ප්ලාස්ම සම්බන්ධ කරයි.

කෘත්‍යාය

- ආරක්ෂාව සහ සන්ධාරණය
- සෙලයට ජ්‍යෙෂ්ඨ ඇතුළු වන විට ගුනතාව වැඩි වීමට ඉඩ ලබා දෙයි.
- ගුනතාවේ දී සෙලය පිළිරිම වළුක්වයි.
- සෙල වර්ධනය පාලනය සහ සීමා කරයි.
- ඇපොප්ලාස්ට මාරුගේ සංසටකයකි.
- සෙලයේ හැඩිය පවත්වා ගනියි.
- ගුරුත්ව බලයට එරෙහිව ගාකය සාපුරුව දරා සිටියි.

සෙල සන්ධි (Cell Junctions)

- සැපු හෝතික සම්බන්ධතා ඇති ස්ථාන හරහා යාබදු සෙල සම්බන්ධ වේ, අන්තර්ක්‍රියා කර, සන්නිවේදනය කරයි.
- සෙල සන්ධි යනු යාබදු සෙලවල සෙල ජ්ලාස්ම සම්බන්ධ කරන වූහ වේ.
- යාබදු සෙලවල අභ්‍යන්තර රසායනික පරිසරය සම්බන්ධ කරයි.
- සත්ත්ව සෙලවල සෙල සන්ධි ආකාර තුනකි.
 - තද සන්ධි
සෙල වටා සන්තතික ලෙස මුදා සාදන විශිෂ්ට ප්‍රෝටීන මගින් යාබදු සෙලවල ජ්ලාස්ම පටල සම්බන්ධ කරයි.
අන්තර් සෙලිය අවකාශ තුළින් බහිෂ්සෙලිය තරල කාන්දු වීම වළක්වයි.
දදා: සම් අපිවිෂ්දය
 - ච්ස්මොසෝම / නැංගරම් සන්ධි
ගක්තිමත් බැඳීමක් සඳහා අතරමැදී සූත්‍රිකා මගින් යාබදු සෙලවල සෙල සැකිල්ල යාන්ත්‍රිකව සම්බන්ධ කරයි. දදා : ජේඩි පටකය
 - හිදැස් සන්ධි / සන්නිවේදන සන්ධි
එක් සෙලයක සිට යාබදු සෙලයට සෙල ජ්ලාස්මිය නාලිකා සපයයි. හිදැස් සන්ධිවල අයන, සීනි, ඇමයිනෝ අම්ලවලට ගමන් කළ හැකි සිදුරු ආවරණය කරන විශේෂ පටල ප්‍රෝටීන ඇත.
එවා සැපු සම්බන්ධතා මගින් යාබදු සෙල අතර, සංයුෂා සහ ද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහන ඉඩ සලසයි. දදා: හෘත්පේඩි, සත්ත්ව කළල
 - ජ්ලාස්ම බන්ධ
සෙල බිත්ති තුළින් දිවෙන අන්තික්ෂිය නාලිකා වේ. එවා යාබදු සෙලවල සෙලජ්ලාස්ම අතර ඇති සෙලජ්ලාස්මිය ජේඩි සම්බන්ධතා වේ. මෙවා සෙල ජ්ලාස්මයෙන් පිරුණු පටලවලින් ආස්ථරණය වූ නාලිකාවේ.

සත්ත්ව සෙලවල බහිෂ්සෙලිය පුරකය (ECM)

සත්ත්ව සෙලවල සෙල බිත්ති රහිත වුවත්, විස්තාරිත බහිෂ්සෙලිය පුරකයක් ඇත. බහිෂ්සෙලිය පුරකයේ ප්‍රධාන සංසටක වන්නේ, ග්ලයිකොප්‍රෝටීන සහ සෙල මගින් සාවය කරන වෙනත් කබෝහයිඩ්ට අඩංගු අණු ය. බොහෝ සත්ත්ව සෙලවල බහිෂ්සෙලිය පුරකයේ වඩාත් සුලඟ ග්ලයිකොප්‍රෝටීනය වන්නේ, සෙලයට පිටතින් ගක්තිමත් තන්තු සාදන කොලැජන් ය. සෙල මගින් සාවය කරන ප්‍රෝටීයෝග්ලයිකැන්ටලින් වියන ලද ජාලය තුළ කොලැජන් තන්තු ගිලි පවතී. ගයිබානොක්රින් මගින් කොලැජන් තන්තු, ජ්ලාස්ම පටලයේ සම්පුරුක ප්‍රෝටීනවලට බැඳේ-

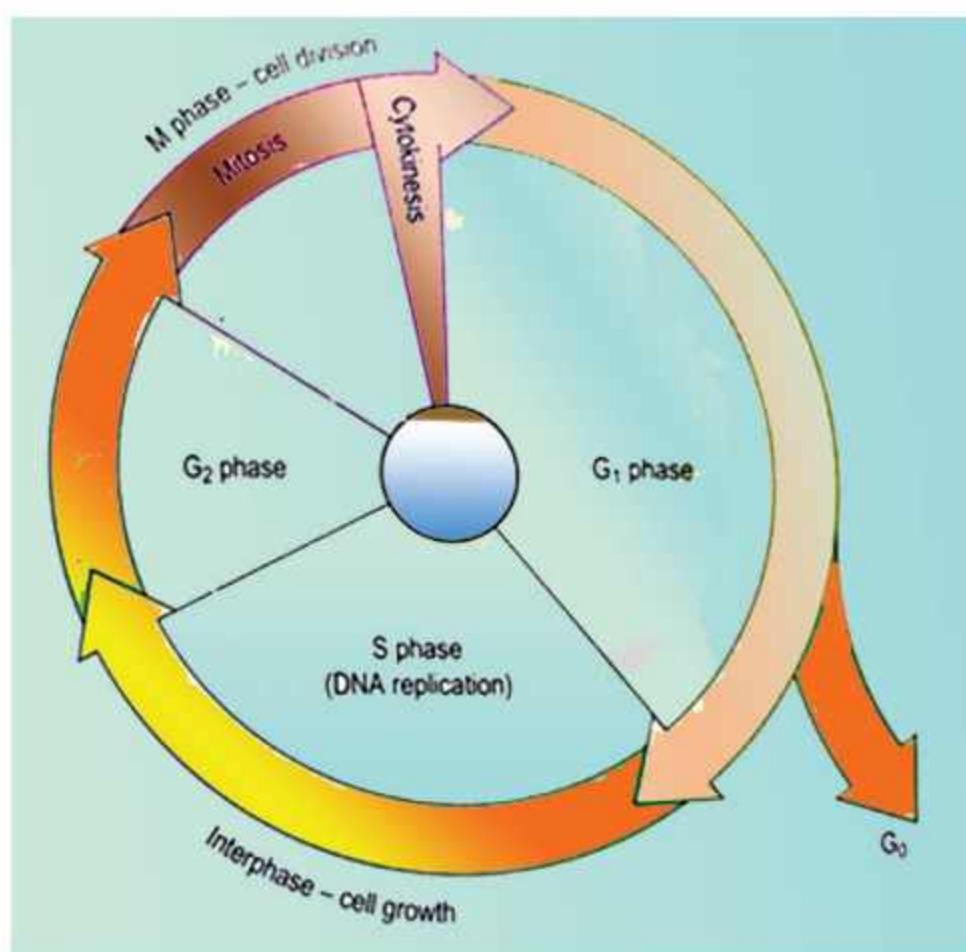
කෘතිය

- සෙල පාෂ්පිය මත ආරක්ෂක ස්තරයක් සාදයි.
- සෙල සැකිල්ල සහ බහිෂ්සෙලිය පුරකය සම්බන්ධ කරයි.
- යාන්ත්‍රික හා රසායනික සංයුෂා ගෙන යැමට සහභාගි වීම මගින් සෙල වර්යාවලට බලපෑම් කරයි.

සෙසල වකුය සහ සෙසල විභාගන ක්‍රියාවලිය

සෙසල වකුය

එක් සෙසල විභාගනයක අවසානයේ සිට රේඛග සෙසල විභාගනයේ අවසානය තෙක් සෙසලයක පිවිත කාලයක් තුළ සිදු වන සිදුවීම් අනුපිළිවෙළ සෙසල වකුය ලෙස හැඳින්වේ. සෙසල විභාගනයේ අවසානයේ දී මාතා සෙසලයට සමාන ප්‍රවේශීකව සර්වසම දුනිතා සෙසල දෙකක් අනුනනය මගින් නිපදවයි.



රුපය 2.26 සෙසල වකුය

සුනාෂ්ටේක සෙසල වකුය

අනුනනය

සුනාෂ්ටේක සෙසල වකුය ප්‍රධාන කළා දෙකකට වෙන් කළ හැකි ය.

- අන්තර්කළාව
- අනුනන කළාව / M කළාව

අන්තර් කළාව සෙසල වකුයේ දීර්ශනම කළාව වෙයි. එය සෙසල වකුයෙන් 90%ක් පමණ ආවරණය කරයි. අන්තර් කළාව කළා තුනකට වෙන් කළ හැකි ය.

- G₁ කළාව (ප්‍රථම පරතර කළාව)
- S කළාව (සංශ්ලේෂණ කළාව)
- G₂ කළාව (දෙවන පරතර කළාව)

G₁ කළාව

මෙම කළාව තුළ සෙසල වර්ධනයට මග පාදන ප්‍රෝටීන් සංශ්ලේෂණය සහ සෙසලිය ඉන්දියිකා නිපදවයි. S කළාව සඳහා අත්‍යවශ්‍ය වන ප්‍රෝටීන මෙම කළාව තුළ දී නිපදවේ.

S කළාව

DNA ප්‍රතිවලිත වීම සහ හිස්ටෝන් ප්‍රෝටීන සංග්ලේෂණය සිදු වේ. හිස්ටෝන ප්‍රෝටීන් (පබල හැඩැති) මත DNA වෙළි කොමැටින් සාදයි.

G₁ කළාව

සෙසලිය ඉන්දියිකා මෙන් ම ප්‍රෝටීන සංග්ලේෂණය මගින් සෙසල වර්ධනය අඛණ්ඩව පවත්වා ගනියි.

අනුනන කළාව සඳහා අත්‍යවශ්‍ය වන ප්‍රෝටීන සංග්ලේෂණය කරගනී. කේන්දුදේහය ද්‍රව්‍යකරණය වේ. සෙසල විභාජනයේ ඉදිරි කළාවලට යැම සඳහා සෙසලය සූදානම් බව සහතික කිරීමට, සෙසල වකුය පාලනය කරන පිරික්සුම් ස්ථාන G₁,G₂ හා M කළාවල ඇත.

සමහර සෙසලවලට G₁ පිරික්සුම් ස්ථානයේ දී ම ඉදිරියට යැමේ සංයුෂා ලැබෙන අතර, එම සෙසල G₁,S,G₂ සහ M කළාව සම්පූර්ණ කර සෙසල විභාජනයට ලක් වෙයි. එහි දී ඉදිරියට යැමේ සංයුෂා ලබා නොදුන් විට එම සෙසල සෙසල වකුයෙන් ඉවත් වී G₁ කළාව ලෙස හැඳින්වෙන සෙසල විභාජනය සිදු නොවන අදියරට ඇතුළු වේ.

මිනිස් දේහයේ බොහෝ සෙසල G₀ කළාවේ පවතී. තිදෙසුන් - ස්නායු සෙසල හා පේඩි සෙසල

අනුනන කළාව / M කළාව

M කළාව සෙසල වකුයෙන් 10%ක් ආවරණය කරයි. අනුනනය හා සෙසල ජ්ලාස්ම විභාජනය මෙයට අයත් වේ.

I. අනුනනය

අනුනනය යනු එක් මාතා න්‍යාෂේරියකින්, ප්‍රවේශීකුව සර්වසම දුහිතා න්‍යාෂේරි දෙකක් නිපදවන න්‍යාෂේරික විභාජනයකි.

සෙසල වකුයක ක්‍රියා ඉගෙනීම පහසු වීම සඳහා, ප්‍රාක් කළාව, පෙරයෝග කළාව, යෝග කළාව, වියෝග කළාව සහ අන්ත කළාව ලෙස අවධි පහකට බෙදයි.

1. ප්‍රාක් කළාව

කොමැටින් තන්තු කෙටි වීම හා සනකම් වීම මගින් සන වී වර්ණදේහ බවට පරිවර්තනය වේ. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස වර්ණදේහ ආලෝක අන්වික්ෂයෙන් පෙනේ. න්‍යාෂේරිකාව අතුරුදුන් වී යන අතර, සෙන්ටොමියරය මගින් සම්බන්ධ වී ඇති සහෝදර වර්ණදේහාංශ දෙකක් සහිතව වර්ණදේහ පෙනේ. කොහොයින් නමැති විශේෂ ප්‍රෝටීන මගින් සහෝදර වර්ණ දේහාංශවල වර්ණදේහ බාහු බැඳී ඇත. අනුනන තරකුව සැදීම ආරම්භ වේ. තරකුව සැදෙන්නේ එකතු වූ ක්ෂේත්‍රනාලිකා සංකීර්ණයකිනි. තරකුවට කේන්දුදේහය, තරකු ක්ෂේත්‍රනාලිකා හා තුරුව ඇතුළත්ය. කේන්දුදේහ දෙක අතර, ක්ෂේත්‍රනාලිකා දික් වීම හේතු කොට ගෙන කේන්දුදේහ සෙසලයේ ප්‍රතිච්ඡල බැව දෙසට වලනය වේ. කේන්දු දේහය හෝ සෙන්ටොයෝල ගාක සෙසලවල නැත. නමුත් සෙසල විභාජනයේදී එකතුවූ ක්ෂේත්‍ර නාලිකා සංකීර්ණය මගින් තරකුව සැදේ.

2. පෙර යෝග කළාව

න්‍යාම්පේක ආචාරණය බැඳී යයි. වර්ණදේහ තවදුරටත් සන බවට පත් වේ. කයිනෙටොකෝර් නමින් හැඳින්වන විශේෂ ප්‍රෝටීනයක් මගින් එක් එක් වර්ණදේහයේ වර්ණදේහාංශවල සෙන්ට්‍රොමියරය අසල දී සම්බන්ධ වේ.

වර්ණදේහවල කයිනෙටොකෝර්වලට සම්බන්ධ වී ඇති සමහර ක්ෂේත්‍රනාලිකා වර්ණදේහ ඉදිරියට හා පසුපසට වලනය කරවයි.

කයිනෙටොකෝර්වලට සම්බන්ධ නොවූ ක්ෂේත්‍රනාලිකා ප්‍රතිච්‍රිත බැවුවල සිට එන ක්ෂේත්‍රනාලිකා සමග අන්තර්ත්‍යා කරයි.

3. යෝග කළාව

කේන්දු දේහ ප්‍රතිච්‍රිත බැවුව දෙසට ලැබා වෙයි. එක් එක් බැවුයේ සිට සම දුරකින් පිහිටි යෝග කළා තලය ලෙස හඳුන්වන ස්ථානයකට වර්ණදේහ පැමිණ ඇත. සැම වර්ණදේහයක ම සෙන්ට්‍රොමියර යෝග කළා තලය මත පිහිටයි. මේ කළාව අවසාන වන විට සෙලයේ එක් එක් වර්ණදේහය ඒවායේ සෙන්ට්‍රොමියරය අසල දී කයිනෙටොකෝර් ක්ෂේත්‍රනාලිකාවලට බැඳී යෝග කළා තලයේ පෙළගැසී පවති.

4. වියෝග කළාව

සහෝදර වර්ණදේහාංශ සෙන්ට්‍රොමියරයෙන් වෙන් වේ. කයිනෙටොකෝර්වලට සම්බන්ධ වූ ක්ෂේත්‍රනාලිකා කෙටි වී වර්ණදේහාංශ ප්‍රතිච්‍රිත බැවුව දෙසට ඇතේ. කයිනෙටොකෝර්වලට සම්බන්ධ නොවූ ක්ෂේත්‍රනාලිකා දිගු වීම නිසා සෙලය දිගින් වැඩි වේ. යෝග කළාව අවසාන වීමත් සමග සමාන හා සම්පූර්ණ වර්ණදේහ කට්ටල සෙලයේ එක් එක් බැවුයේ පිහිටයි.

5. අන්ත කළාව

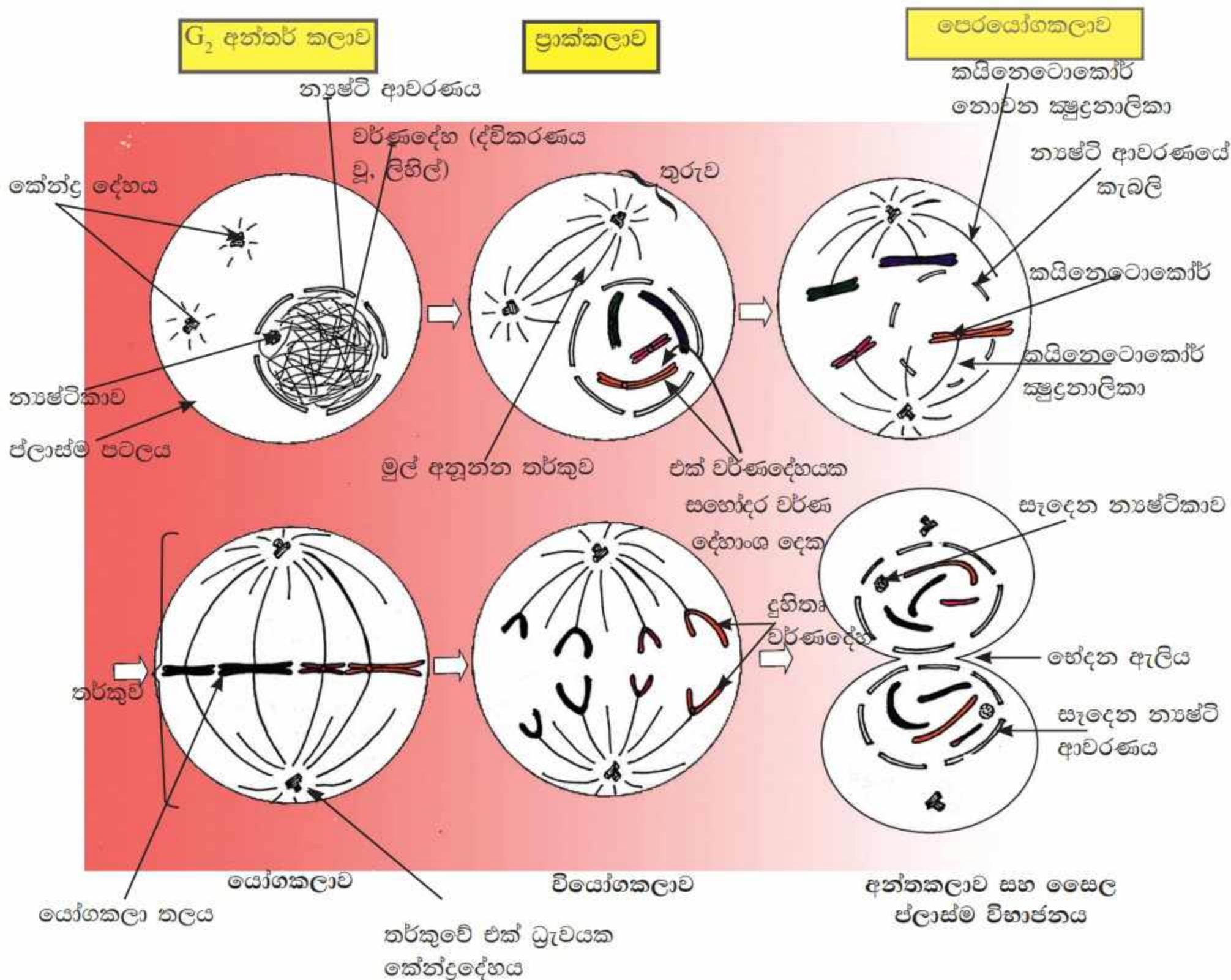
ප්‍රතිච්‍රිත බැවුවල ඇති එක් එක් වර්ණදේහ කට්ටලය වටා න්‍යාම්පේ ආචාරණය තැවත සැදේ. න්‍යාම්පේකාව තැවත ද්‍රාශනය වේ. තරකු ක්ෂේත්‍ර නාලිකා විබහු අවයවිකරණය වේ. කොමැශ්‍රී සැදීමට වර්ණදේහ ලෙහි සන වීම අඩු වේ. එකිනෙකට ප්‍රවේණිකව සර්වසම දුහිතා න්‍යාම්පේ සැදේ.

II. සෙල ඒළාස්ම විභාගනය

අන්තකළාව අවසාන වන විට සෙල ඒළාස්ම විභාගනය ආරම්භ වේ. එනිසා අනුනන විභාගනය අවසාන වන විට ප්‍රවේණිකව සර්වසම දුහිතා සෙල දෙකක් නිපදවයි.

සත්ත්ව සෙලවල - හේදන ඇලියක් ඇති වේ. ප්‍රවේණිකව සර්වසම දුහිතා සෙල දෙකක් නිපදවයි.

ගාක සෙලවල - ගොල්ගී උපකරණයෙන් නිපදවන ආගයිකාවල ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සෙල තලයක් සැදේ. මේ මගින් සෙල ඒළාස්මය දෙකට බෙදී, මාතා සෙලයට ප්‍රවේණිකව සර්වසම දුහිතා සෙල දෙකක් ඇති වේ.



රුපය 2.27 අනුනන සෙල වකුයක අවස්ථාව

අනුනනයේ වැදගත්කම

1. ප්‍රවේශීක ස්ථායිතාව පවත්වා ගැනීමට
2. වර්ධනය හා විකසනයට
3. සෙල අලුත් වැඩියාව, ප්‍රතිස්ථාපනය හා ප්‍රතර්වර්ධනයට
4. අලිංගික ප්‍රජනනයට

උගනය

ලිංගිකව ප්‍රජනනය කරන ජීවීන් සිදු කරන වෙනස් ආකාරයක සෙසල විභාජනයක් උගනය ලෙස හැඳින්වේ.

උගනය ද්විගුණ මාතා න්‍යාෂේරියකින් ප්‍රවේශීකව සර්වසම නොවන එකුගුණ දුහිතා න්‍යාෂේරි හතරක් සාදන න්‍යාෂේරි විභාජන ක්‍රමයකි. උගනය අනුයාතව සිදු වන න්‍යාෂේරි විභාජන දෙකකින් යුත්තය. උගනය I හා උගනය II ලෙස හඳුන්වයි.

උගනය I දී වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව අඩු වන අතර, උගනය II අනුනනයට සමාන වේ. එක් එක් පියවර උප කළා හතරකින් සමන්විත ය. එවා ප්‍රාක්කළාව, යෝග කළාව, වියෝග කළාව හා අන්තකළාවයි. උගනයට පෙර අන්තර කළාවේ ඇති එක් සෙසලයක් අන්තර කළාවේ S කළාවේ දී DNA ප්‍රතිවලිතය සිදු වේ (අනුනනය කොටස බලන්න).

උගනය I

1. ප්‍රාක් කළාව I

සෙසලය අන්තර කළාවේ සිට ප්‍රාක්කළාව I ට ඇතුළු වේ. වර්ණදේහ සන බවට පත් වීම ඇරෙකි. න්‍යාෂේරිකාව අතුරුදෙන් වීමට පටන් ගනී. පසුව විශිෂ්ට ප්‍රෝටීනයක් මගින් සමඟාත වර්ණදේහ දෙක තදින් එකට බැඳු තබන 'උපාගමපට සංකීරණය' නමින් හඳුන්වන, සිජ් එකක් (zipper) වැනි ව්‍යුහයක් සැදේ. සමඟාත වර්ණදේහ යුගලනය හා හෝතිකව සම්බන්ධ වීම උපාගමය ලෙස හැඳින්වේ.

උපාගමයේ දී සමඟාත වර්ණදේහ යුගලේ සහෝදර නොවන වර්ණදේහාංශවල DNA අනුව කොටස් කැඩී, පුවමාරු වී අනුරුදී ලක්ෂා අසල දී නැවත සම්බන්ධ වීම සිදු වේ. මේ ක්‍රියාවලිය අවතරණය ලෙස හැඳින්වේ. උපාගම පට සංකීරණය වෙන් වූ පසු අවතරණය සිදු වූ ලක්ෂා (ස්පාන) මංසල ලෙස පෙනෙන අතර, සමඟාත වර්ණදේහ සුඡ වශයෙන් එකිනෙකින් ඇත් වේ. න්‍යාෂේරි ආවරණය බිඳ වැට්ටී. සත්ත්ව සෙසලවල තරකුව සාදුමින්, කේන්දුදේහ ප්‍රතිච්ඡාල බැංකු කරා ගමන් කරයි.

එක් බැවයක හෝ අනෙක් බැවයේ සිට එන ක්‍රියාලිකාවලට එක් එක් සමඟාත වර්ණදේහවල කයිනෙවාකොර්වලට සම්බන්ධ වේ.

සමඟාත වර්ණදේහ යුගල, පසුව යෝග කළා තලය දෙසට ගමන් කරයි.

2. යෝග කළාව I

සමඟාත වර්ණදේහ යුගල යෝග කළා තලය මත එක් එක් යුගලේ එක් වර්ණදේහයක්, එක් එක් බැවයට මූහුණලා සකස් වේ. එක් සමඟාත වර්ණදේහයක, වර්ණදේහාංශ දෙක ම එක් බැවයක සිට එන කයිනෙවාකෝර් ක්‍රියාලිකාවලට සම්බන්ධ වී ඇති අතර, අනෙක් සමඟාත වර්ණදේහයේ වර්ණදේහාංශ දෙක, ප්‍රතිච්ඡාල බැවයේ සිට එන කයිනෙවාකෝර් ක්‍රියාලිකාවලට සම්බන්ධ වේ. සමඟාත වර්ණදේහ අහමු ලෙස යෝග කළා තලය මත සකස් වේ.

3. වියෝග කලාව I

තරකුවේ කයිනෙටොකෝර් නාලිකා කෙටි වීම අරඹයි. සමඟාත වර්ණදේහ යුගල වෙන් වන අතර, එක් එක් සමඟාත යුගලේ එක වර්ණදේහයක් ප්‍රතිචිරුද්ධ යැව දෙසට වලනය වේ. එක් එක් වර්ණදේහයේ සහෝදර වර්ණදේහාංශ සෙන්ට්‍රොමියරයට සම්බන්ධ වී පවතින අතර, ඒවා තනි එකකයක් ලෙස අදාළ යැවයට වලනය වේ.

4. അന്ത് കലാവ് I

සම්පූර්ණ ඒකගුණ වර්ණයේහි කටිවලයක් එක් එක් යැවයේ ඒකරාගි වී පවතී. න්‍යාෂේරී ආචරණය එම එක් එක් ඒකගුණ වර්ණයේහි කටිවලය වටා යළි සැදේ. න්‍යාෂේවිකාව යළි පෙනේ. තර්කුව කැඩී බිඳී යයි. වර්ණ දේහ සනවීම් ලිහිල් වී තොමැට්ටීන් බවට පත් වේ. ප්‍රවේණිකව සර්වසම නොවන ඒකගුණ න්‍යාෂේරී දෙකක් එක් සෙලයක් තුළ සැදේ.

සෙසල ජ්‍යෙෂ්ඨ විභාගනය

අන්තකලාව ඩී සමගාමීව සිදු වේ. ප්‍රවේණිකව සර්වසම නොවන ඒක ගුණ දුහිතා සෙල දෙකක් සැදේ. සත්ත්ව සෙලවල හේදන ඇලියක් සකස් වේ. ගාක සෙලවල සෙල තලයක් සකස් වේ.

ලැනකය I හා ලැනකය II අතර, DNA ප්‍රතිවලිත වීමක් සිදු නොවේ.

උනනය II

1. ප්‍රාක් කලාව II

කේන්ද්‍ර දේශය මගින් තරකු උපකරණ නිපදවීම අරඹයි (තරකු තන්තු, තුරුව, කේන්ද්‍ර දේශය) කොමැටින් තන්තු සනවි සහෝදර වර්ණදේශාංග දෙකක් සහිත වර්ණදේශ නිපදවයි. න්‍යාෂ්ටී ආචරණය කැබලිවලට බිඳ වැටේ. න්‍යාෂ්ටීකාව අතුරුදීන් වේ. පසු ප්‍රාක්කලාව II වන විට වර්ණදේශවල සෙන්ට්‍රොමියර යෝගකලා II තලය වෙතට වලනය වි ඇත.

2. යෝග කලාව II

සියලු වර්ණදේහ ඒවායේ සෙන්ටොමියරවලින් ක්ෂේත්‍ර නාලිකාවලට සම්බන්ධ වී යෝග කළා තලය මත පෙළ ගැසේ. සහෝදර වර්ණදේහා ගුවල කයිනෙටොක්ස්ට්‍රවලට ඔවුන් දෙකෙන් ම විහිදෙන ක්ෂේත්‍ර නාලිකා සම්බන්ධ වේ.

උනනය I එහි දී අවතරණය සිදු වූ තිසා එක් වරෙනදේහයක ඇති වරෙනදේහාංශ යුගලය ප්‍රවේණිකව සර්වසම නො වේ. උනනය II සාමාන්‍යයෙන් උනනය I විභාජන තලයට ලම්බකව සිදු වේ. එතිසා උනනය II හි ඇති යෝග කලා තලය උනනය I හි ඇති යෝග කලා තලයට ලම්භක වේ.

3. වියෝග කලාව II

සහෝදර වරණදේහාංශ එකිනෙක බැඳී ඇති ප්‍රෝටීන් බිඳවැවීම නිසා වරණදේහාංශ සෙන්ටොමියරයෙන් වෙන්ව යයි. ක්‍රුඩනාලිකා කෙටි විමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස එක් එක් වරණදේහයේ සහෝදර වරණදේහාංශ ප්‍රතිචිරුද්ධ බැව දෙසට වලනය වේ.

4. අන්තකලාව II

න්‍යාෂේරී ආචාරණය සහ න්‍යාෂේරීකාව යළි සැදේ. වර්ණදේහ ලිහිල් වී කොමැරින් බවට පත් වේ. තර්කුව බිඳවැවේ. ප්‍රවේශීකව සර්වසම නොවන ඒකගුණ දුහිතා න්‍යාෂේරී හතරක් එක් මාතා සෙසලයකින් සකස් වේ.

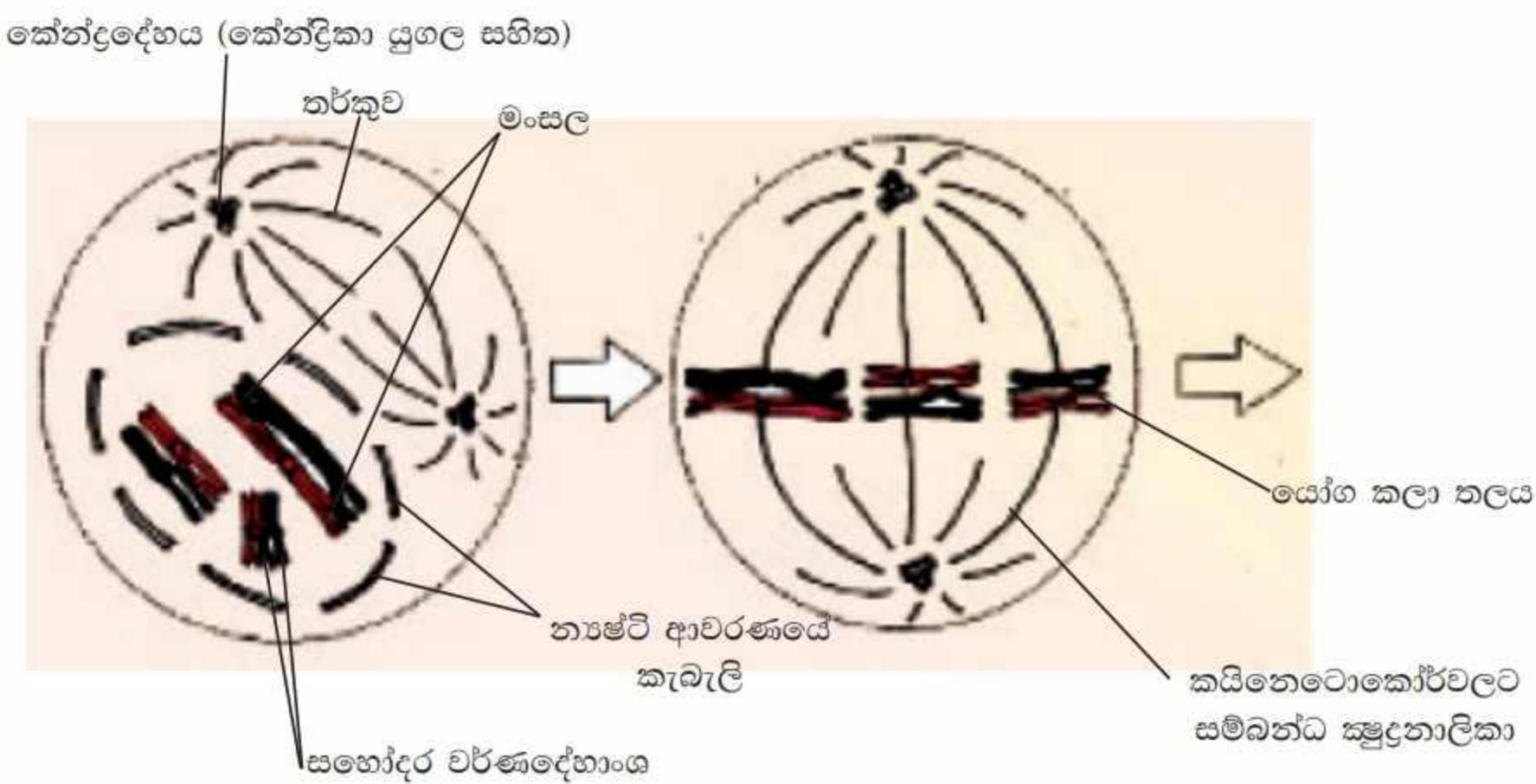
සෙසල ජ්ලාස්ම විභාගනය

ජ්ලාස්ම විභාගනය අනුත්‍ය අනුත්‍ය අනුත්‍ය ලෙසට ම සිදු වේ. ප්‍රවේශීකව සර්වසම නොවන ඒකගුණ, දුහිතා සෙසල හතරක් සාදයි. මේ දුහිතා සෙසල හතර ඒවායේ මාතා සෙසලයට ද සර්වසම නොවේ.

කේත්දේහය හෝ කේත්දිකා ගාක සෙසලවල නැත. කෙසේ වුව ද තර්කුව සාදනු ලබන්නේ සෙසල විභාගනයේ දී ඒකරාඹ වන ක්‍රියාලිකා සංකිරණයෙන් ය.

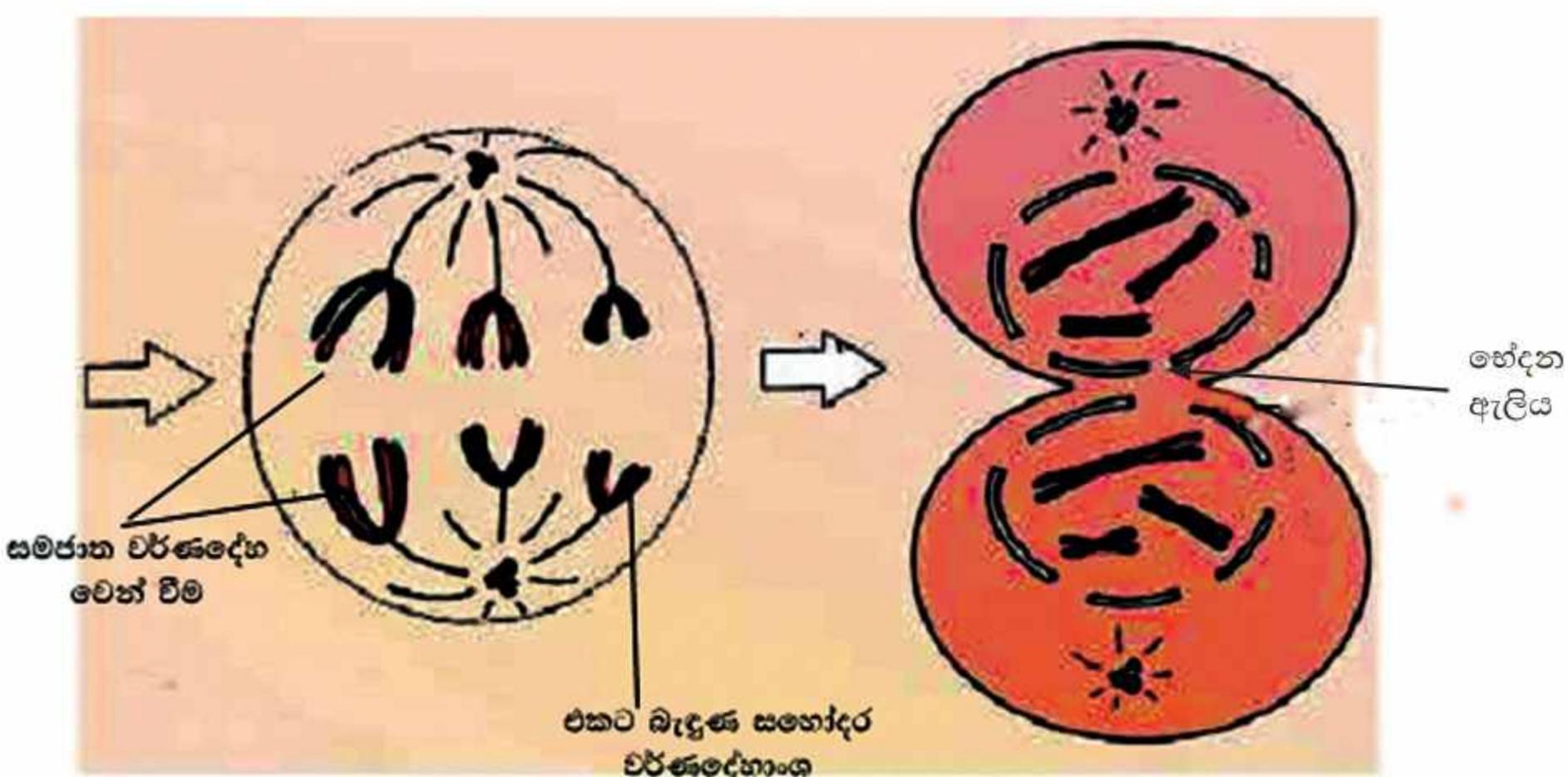
උනනයේ වැදගත්කම

- ලිංගිකව ප්‍රජනනය කරන විශේෂවල පරම්පරා ඔස්සේ, තියත වර්ණදේහ සංඛ්‍යාවක් පවත්වා ගැනීම
- පරිනාමයට මග පාදන නව ප්‍රවේශීක ප්‍රහේදන නිපදවීම
- අවතරණය, ප්‍රතිසංයෝගනය සහ ස්වාධීන සංරචනය නිසා, ප්‍රවේශීක ප්‍රහේදන ඇති වීම



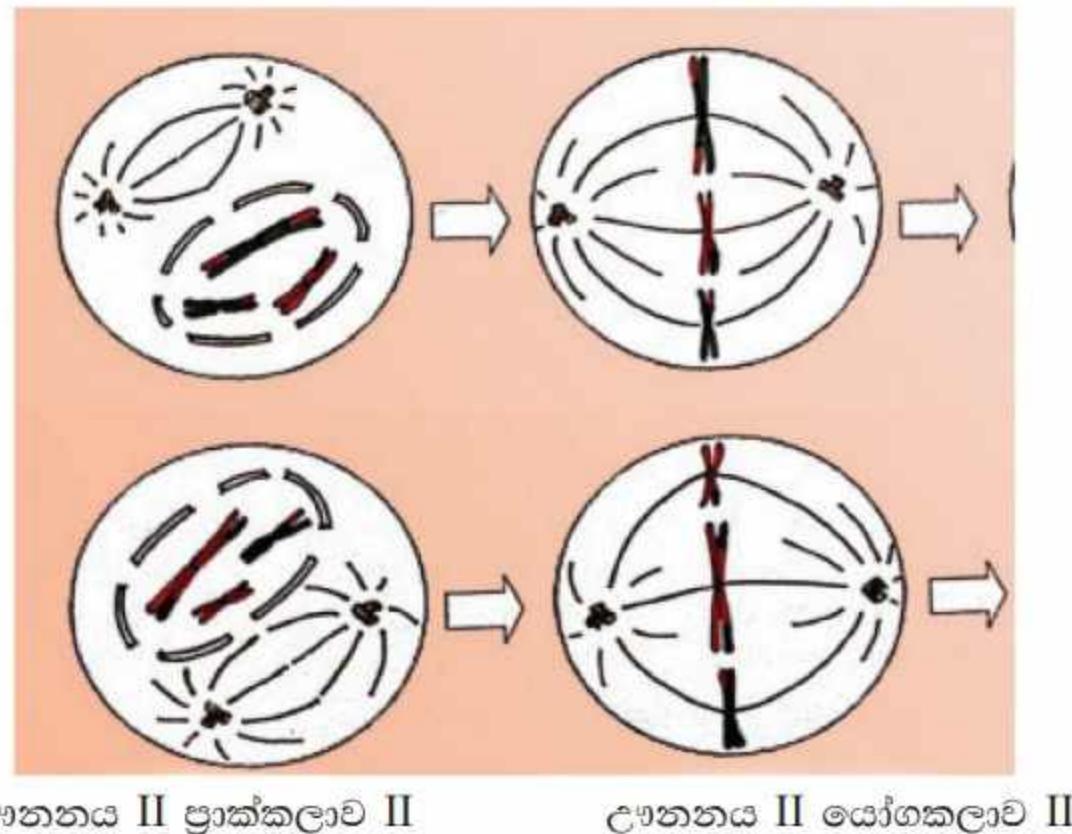
උනනය I
ප්‍රාක්කළාව I

උනනය I
යෝග්‍යකළාව I

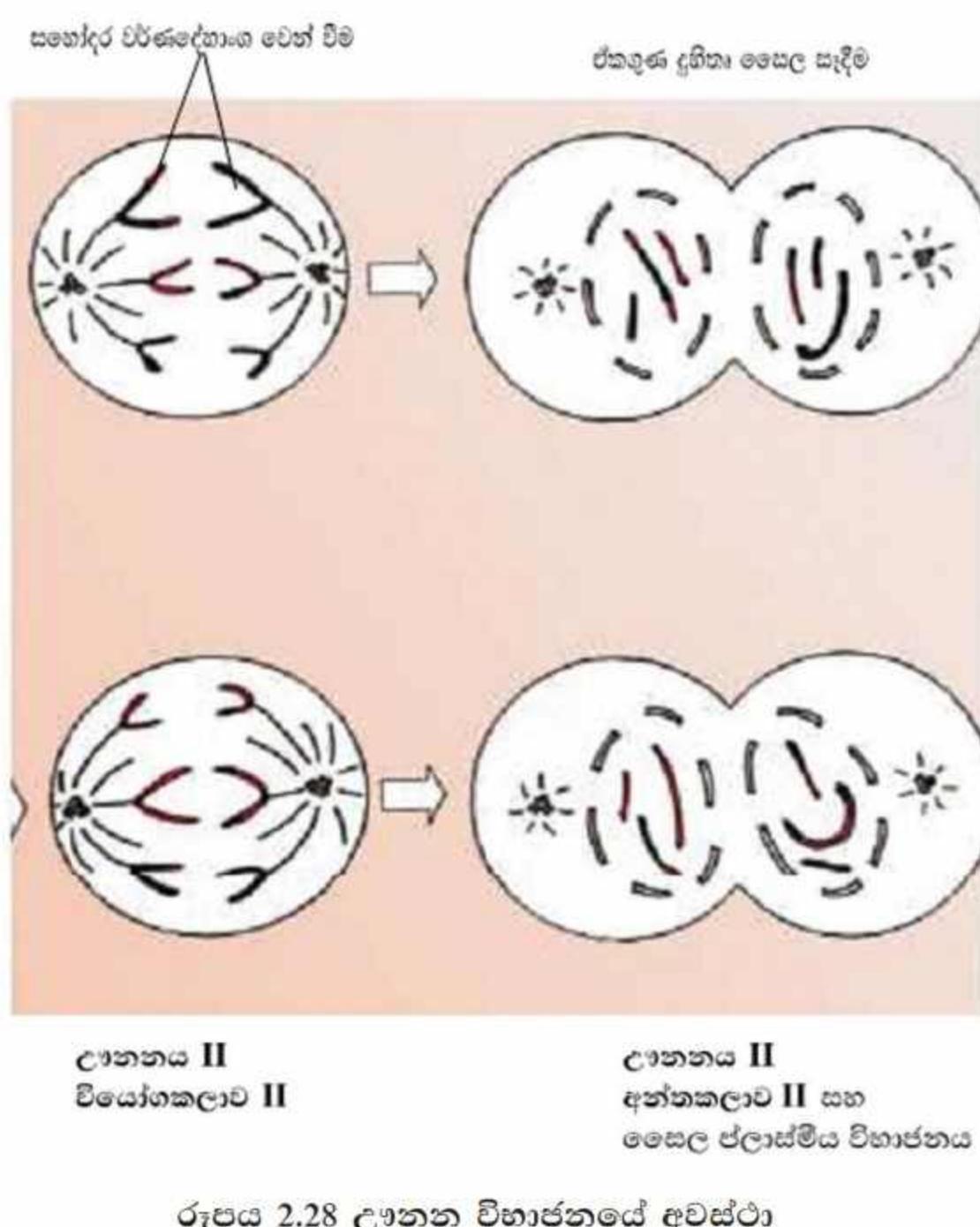


උනනය I
වියෝග කළාව I

උනනය I
අන්තකළාව I
සෞල ප්‍රාස්මිය විභ්ජනය



උනහය II ප්‍රාක්කලාව II උනහය II යෝගකලාව II



රුපය 2.28 උග්‍රහ විභාගනයේ අවස්ථා

අරුබුද්, පිළිකා සහ ගේ

ଆର୍ଦ୍ରାଦ୍, ଗନ୍ଧି ଜହା ପିଲିକା

- සෙසල වකුය බාහිර සහ අභ්‍යන්තර සාධක මගින් මෙහෙයවේ. මේවා රසායනික හෝ හොතික සාධක විය හැකි ය.
 - සාමාන්‍යයෙන් පිළිකා සෙසල දේහයේ පාලන යන්ත්‍රණවලට ප්‍රතිචාර නොදක්වයි.
 - මේවා අධිකව බෙදී අනෙක් පටක ද ආක්‍රමණය කරයි. මැඩි පැවැත්වීම සිදු නොකළ හොත් ජීවියා මරණයට වුව ද පත් කළ හැකි ය.
 - සෙසල වකුය යාමනය කරන සාමාන්‍ය සංයුෂා පිළිකා සෙසල නොසැලකයි.
 - ජීවාට වර්ධක සාධක අවශ්‍ය නොවේ. ඔවුන්ට අවශ්‍ය වර්ධක සාධක ඔවුන් විසින් ම සාදා ගැනීම හෝ වර්ධක සාධක රහිතව සෙසල වකුය ඉදිරියට ගෙන යුමට සංයුෂා ලබා දෙයි.
 - අසාමාන්‍ය සෙසල වකු පාලන පද්ධතියක් ඇත.
 - ගැටුව ආරම්භ වන්නේ පටකයක ඇති තනි සෙසලයක් පරිණාමනය වූ විට ය. මේ ක්‍රියාවලිය සාමාන්‍ය සෙසලයක්, අසාමාන්‍ය සෙසලයක් බවට පරිවර්තනය කරයි.
 - දේහයේ ප්‍රතිශක්තිකරණ පද්ධතියට එය හඳුනාගැනීමට හා විනාශ කිරීමට නොහැකි නම්, සෙසල ගුණනය වීමට හා අර්බුදයක් සැදීමට මෙය මග පාදයි.
 - අසාමාන්‍ය සෙසල මුල් ස්ථානය තුළ ම රුදුණොත් ඇති වන ඉදිමුම නිරුපද්‍රව අර්බුදයකි. බොහෝ නිරුපද්‍රව අර්බුද, අනතුරුදායක ගැටුවලට හේතු නොවන අතර, ගලුකර්මයක් මගින් සම්පූර්ණයෙන් ම ඉවත් කළ හැකි ය.
 - සේපදුව අර්බුද ආක්‍රමණයිලි වී අවයව එකකට හෝ කීපයකට පහර දේ. සේපදුව අර්බුදයක් ඇති පුද්ගලයකුට පිළිකාවක් ඇතැයි කියනු ලැබේ.
 - මුල් අර්බුදයෙන් අර්බුද සෙසල ස්වල්පයක් වෙන් වීම සිදු වී රුධිර වාහිනී, හෝ වසා තුළට ඇතුළු වී දේහයේ අනෙක් කොටස්වලට ඇතුළු විය හැකි ය. ජීවා ගුණනය වී නව අර්බුදයක් සාදයි.
 - මුල් ස්ථානයේ සිට දුර පිහිටීමකට පිළිකා සෙසල පැතිරීම, 'ස්ථානාන්තරණය' (metastasis) නම් වේ.

ଶାକବଳ ଆତ୍ମି ଗ୍ରୂପ

- මෙය ගාක සෙසලවල පාලනය කළ නොහැකි අනුතත විභාජනය නිසා සිදු වේ.
 - ගාක සෙසල විභාජනය පාලනය කරනු ලබන්නේ ඔක්සින් සහ සයිටෝකසින් වැනි ගාක වර්ධක යාමක අතර, නියමිත තුළනය පවත්වා ගැනීමෙනි. මේ සමතුලිතතාවය නැතිවූ විට ගාක සෙසල විභේදනය නොවූ සෙසල ස්කන්ධයක් නිපදවයි.
 - ගඩු යනු ඉදිමුමක් සහ වර්ධනයක් වන අතර, ඇතැම් සුවිශේෂ ජීවීන් ආක්‍රමණය කිරීමෙන් පසුව ගාකවල විවිධ කොටස් මත විකසනය වේ.
 - වයිරස්, දිලිර, බැක්ටීරියා, කෘමීන් සහ මයිටාවන් ඇතුළ හේතු පරාසයක් ගඩුවලට තිබේ.
 - සාමාන්‍යයෙන් ගඩු කාරක, යම් ආකාරයකට ගාකයක වර්ධනය වන පටක ආක්‍රමණය හෝ විනිවිද යැම, ධාරකයාට තම සෙසල ප්‍රතිසංවිධානය කර අසාමාන්‍ය වර්ධනයක විකසනයට හේතු වේ.

පරිවාත්තීය කියාවලිවල ගක්ති සම්බන්ධතා

ඒවින් තුළ සිදු වන සියලුම ජෙව රසායනික ප්‍රතික්‍රියා පරිවෘත්තිය ක්‍රියා ලෙස හඳුන්වන ඇතර, ඒවා සියලු සංවෘත්තිය හා අපවෘත්තිය ප්‍රතික්‍රියාවලින් සමන්විත වේයි.

අපවාත්තිය ප්‍රතික්‍රියාවල දී සංකීරණ අතු, සරල අතු බවට බිඳ හෙළමින් තිදහස් ගක්තිය මුදා හරියි. එවැනි ප්‍රතික්‍රියා ගක්තිදායක ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හැඳින්වේ. තිදහස් ගක්තිය අවශ්‍යෝගනය කිරීමෙන්, සරල අතුවලින් සංකීරණ අතු සඳීම සංවාත්තියයි. එනිසා එය ගක්ති අවශ්‍යෝගක ක්‍රියාවලියකි.

සරලතම බැක්ටීරියා අැතුව සියලු ජීවීන්ගේ ගක්තිවාහකයා ලෙස ATP කියා කරයි. ATP ගක්ති ප්‍රවමාරු කියාවලියේ සාර්වත්‍ර විනිමය වෙයි.

කිසියම් කාර්යයක් ඉටු කිරීමේ බාරිතාව ලෙස ශක්තිය හඳුන්වා දිය හැකි ය. ජ්‍යෙෂ්ඨ විවිධ පෙළව ක්‍රියාවලි සඳහා ශක්තිය භාවිත කරති.

එඛ කියා වන්නේ,

- දුවා සංග්ලේෂණය
 - ජ්ලාස්ම පටල හරහා සිදු වන සත්‍යිය පරිවහනය
 - ස්නායු ආවෙශ සම්පූෂණය
 - ජේඩි සංකෝචනය
 - පක්ෂම හා කළිකා සැලීම
 - ජෙව සංදිප්තිය
 - විද්‍යුත් විසර්ගන

ເຜົ່າວເກົ່າລົມ ຖລ ທີ່ວິ ປດີທີວລ ແກ້ຕີ ສມືລນົດຕາ ພහත ພິຍວັດວະໄລນ໌ ດູກໍລິຍ ບ້າກີ ຍ.

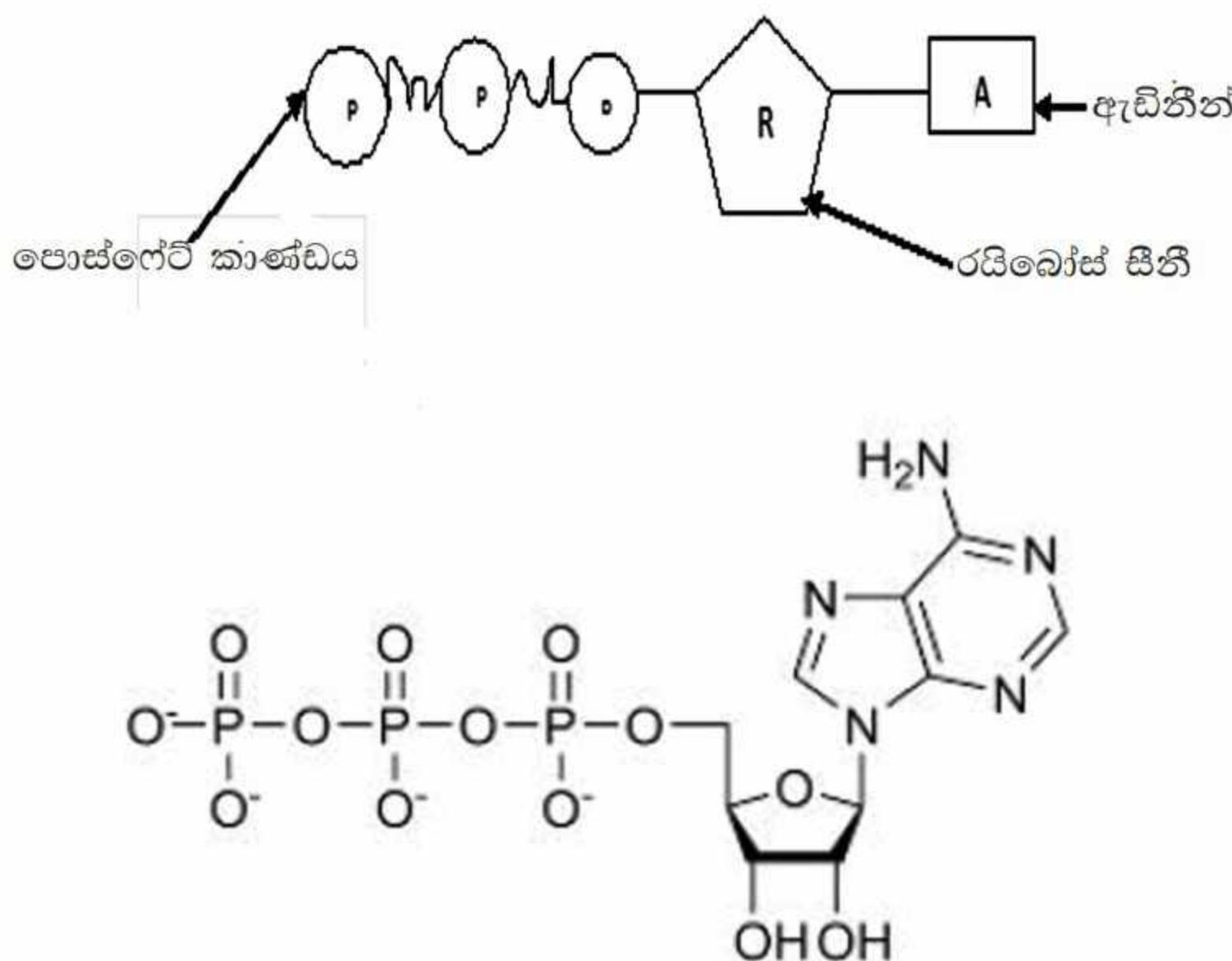
- සුරුය විකිරණ මගින් ගක්තිය පරිසරයේ සිට ජෙව පද්ධති තුළට ගමන් කරයි. (සුරුයයා ප්‍රාථමික ගක්ති ප්‍රහවයයි).
 - ප්‍රහාසංශ්ලේෂී වර්ණක (හරිතපුද) සහිත සෙල ප්‍රහාසංශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලිය මගින් ග්‍රහණය කළ ආලෝක ගක්තිය, කාබෝහයිඩ්රේට වැනි කාබනික සංයෝගවල රසායනික ගක්තිය ලෙස ගබඩා කරයි.
 - සෙලය ග්‍ර්‍යුටසනය නමින් හැඳින්වෙන, ක්‍රියාවලියක් මගින් කාබනික ආහාරවල ගබඩා වී ඇති ගක්තිය, ATP තුළ රසායනික ගක්තිය බවට පරිවර්තනය කරයි.
 - ATPවල ගබඩා වී ඇති ගක්තිය, විවිධ ගක්ති අවශ්‍යතා ක්‍රියාවලි සඳහා යොදා ගනී.

ATP (ಆರ್ಥಿಕೆನ್ನೇಟಿನ್ ಲ್ರಡಿಶೆಪ್ಲೇಟ್‌ನ್‌)

ATP නියක්ලයෝටයිඩයක් වන අතර, එය සමන්විත වන්නේ,

- රසිලෝස් - සිනී
 - ඇඩිනින් - නයිට්‍රොනිය හස්ම
 - පොස්ගේට් කාණ්ඩ තුනක දාමයක් මගිනි

ATP ජලවිවිෂේෂනයේ දී අවසාන පොස්පේට් කාණ්ඩය ඉවත් වී ADP සහ Pi ලබා දෙයි. මෙහි ප්‍රතිඵලය ලෙස විශාල ගක්තියක් නිදහස් කරයි. මක් නිසා ද යත්, එල (ADP + Pi) හා සසඳන විට, ප්‍රතික්‍රියකවල (ATP + ජලය) බොහෝ ගක්තියක් අඩංගු බැවිනි. එනිසා එය ගක්තිය නිපදවන අතර, ගක්තිදායක ප්‍රතික්‍රියාවකි. ATP ජල විවිෂේෂනයේ දී ලබා දෙන නිදහස් ගක්තිය -30.5 kJ/mol.



රුපය 2.29 ATP අණුවේ රසායනික ව්‍යුහය

(මතක තබා ගැනීම අවශ්‍ය නැත)

බොහෝ ජෙව විද්‍යාත්මක ප්‍රතික්‍රියා අගුස්ථ් පොස්ගේට් බන්ධනය බිඳෙන විට පිට වන ගක්තිය භාවිත කරයි. ATP අණුව සවලය, එබැවින් එයට සෙසලය තුළ මිනැං ම ගක්තිය අවශ්‍යවන ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වන මිනැං ම ස්ථානයකට ගක්තිය රැගෙන යාමට හැකි ය. ADP, අකාබනික පොස්ගේට් (Pi) සහ ගක්තිය භාවිතයෙන්, ජීවී සෙසල තුළ කෙටි කාලයක් තුළ දී ATP නිපදවා ගත හැකි ය. සෙසල තුළ ATP නිපදවීම, පොස්ගොරයිලිකරණය ලෙස හැඳින්වේ.

ගක්ති ප්‍රහාරයට අනුව පොස්ගොරයිලිකරණය ආකාර කුනකට බෙදිය හැකි ය.

1. ප්‍රහාර පොස්ගොරයිලිකරණය

- ප්‍රහාසන්ලේෂණයේ දී සූර්ය ගක්තිය භාවිතයෙන් ATP සංශ්ලේෂණය

2. උපස්තර පොස්ගොරයිලිකරණය

- සංකීරණ අණු සරල අණු බවට බිඳ හෙළිමේ දී නිදහස් වන ගක්තිය භාවිතයෙන් ATP සංශ්ලේෂණය

3. ඔක්සිකාරක පොස්ගොරයිලිකරණය

- අණු ඔක්සිකරණයෙන් නිදහස් වන ගක්තිය භාවිතයෙන් ATP සංශ්ලේෂණය

ඡැල්ප්පා ප්‍රාග්ධන ප්‍රාග්ධන ප්‍රාග්ධන ප්‍රාග්ධන

ජීවී සෙසල කුළු ATP වල අඩංගු ගක්තිය විවිධ කෘත්‍ය ඉටු කර ගැනීම සඳහා විවිධ ගක්ති ආකාරවලට පරිණාමනය වේ.

ආලෝකය

ජේව සංදීප්තියට
භාවිත කරයි.

විද්‍යුත් ගක්තිය

විද්‍යුත් ආවේග සම්ප්‍රේෂණයට
භාවිත කරයි.

ATP

කාපය

දේහ උෂ්ණත්වය පවත්වා
ගැනීමට භාවිත කරයි.

යාන්ත්‍රික ගක්තිය

පේෂී සංකෝචනයට භාවිත
කරයි.

රසායනික ගක්තිය

විවිධ සංයෝග සංශ්ලේෂණය
සඳහා යොදා ගනී.

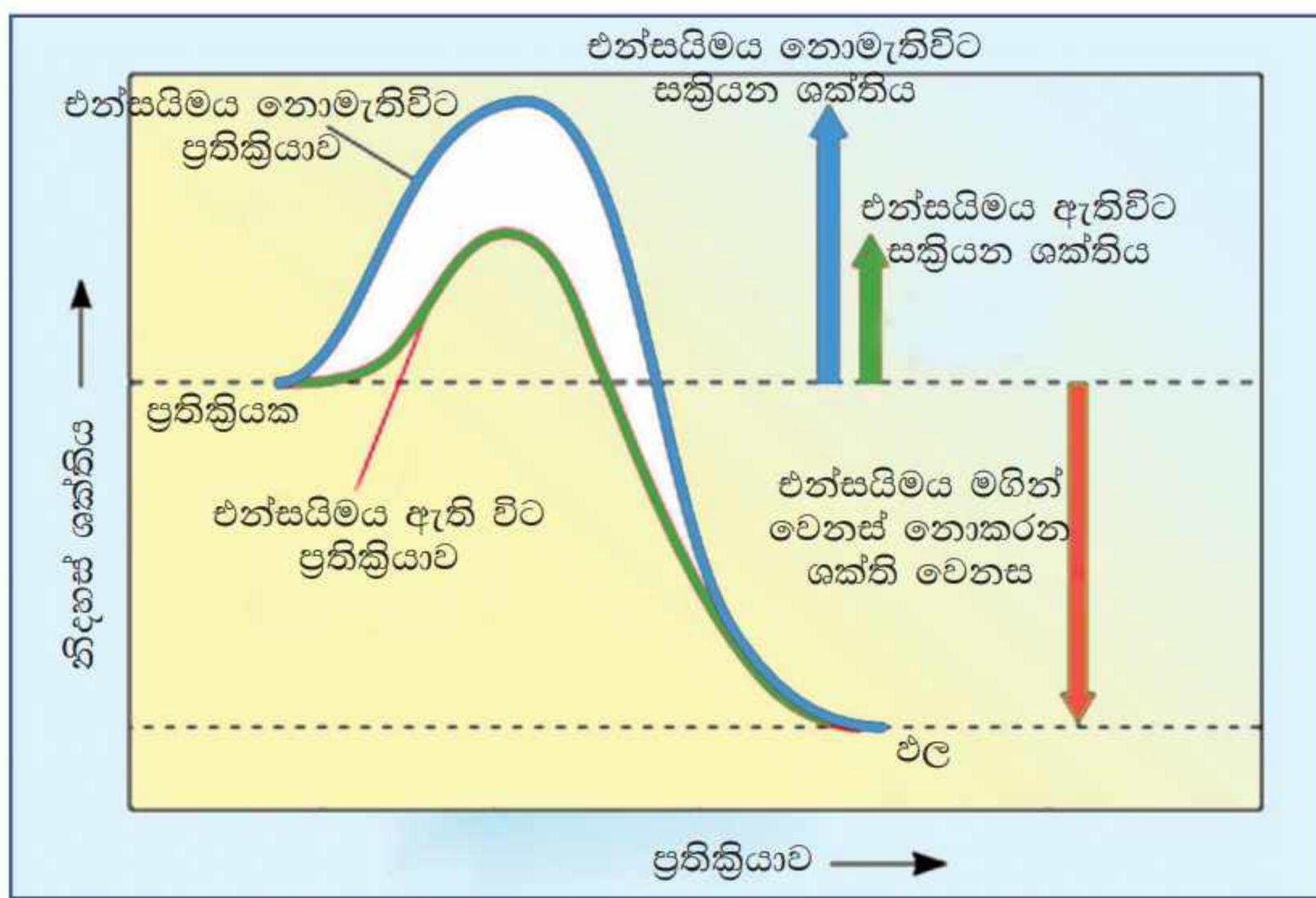
ଲିଖେଜାଇମ

පරිවාත්තිය ප්‍රතික්‍රියා යාමනයේ දී එන්සයිමලල කාර්යභාරය

එන්සයිම ජේව උත්පේරක ලෙස ක්‍රියාකරන මහා අණු වේ. එන්සයිම ජීවි සෙල තුළ නිපදවේ.

එන්සයිමවල සාමාන්‍ය ලාක්ෂණික ගුණ

1. බොහෝ එන්සයිම ගෝලිය ප්‍රෝටීන් වේ.
 2. එන්සයිම ජේට්ව උත්පේරක වේ. ඒවා මගින් උත්පේරණය වන ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ගක්තිය අඩු කරයි (ප්‍රතික්‍රියා ශිෂ්ටතාව වැඩි කරයි).
 3. බොහෝ එන්සයිම තාප අස්ථායි/සංවේදී ය.
 4. ඔහු ම ප්‍රතික්‍රියාවක අන්ත එලවල ගුණ හෝ ස්වභාවය, එන්සයිම මගින් වෙනස් නොකරයි.
 5. එන්සයිම උපස්තරයට අධිකව විශිෂ්ටයි (෋පස්තර විශිෂ්ටයි).
 6. බොහෝ එන්සයිම උත්පේරක ප්‍රතික්‍රියා ප්‍රතිචර්චා වේ.
 7. එන්සයිම ක්‍රියාකාරීත්ව ශිෂ්ටතාවට pH, උෂ්ණත්වය, උපස්තර සාන්දුණය හා නිශේෂක බලපායි.
 8. ප්‍රතික්‍රියාව කුළ දී ප්‍රතික්‍රියාවට වැය නොවේ (ප්‍රතික්‍රියාවට අවසානයේ දී නොවෙනස්ව පවතී).
 9. එන්සයිමවල ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන සක්‍රිය ස්ථාන ඇත.
 10. ප්‍රතික්‍රියාව උත්පේරණය සඳහා සමහර එන්සයිමවලට සහ සාධක තමින් හඳුන්වන ප්‍රෝටීන නොවන සාධක අවශ්‍ය සි.

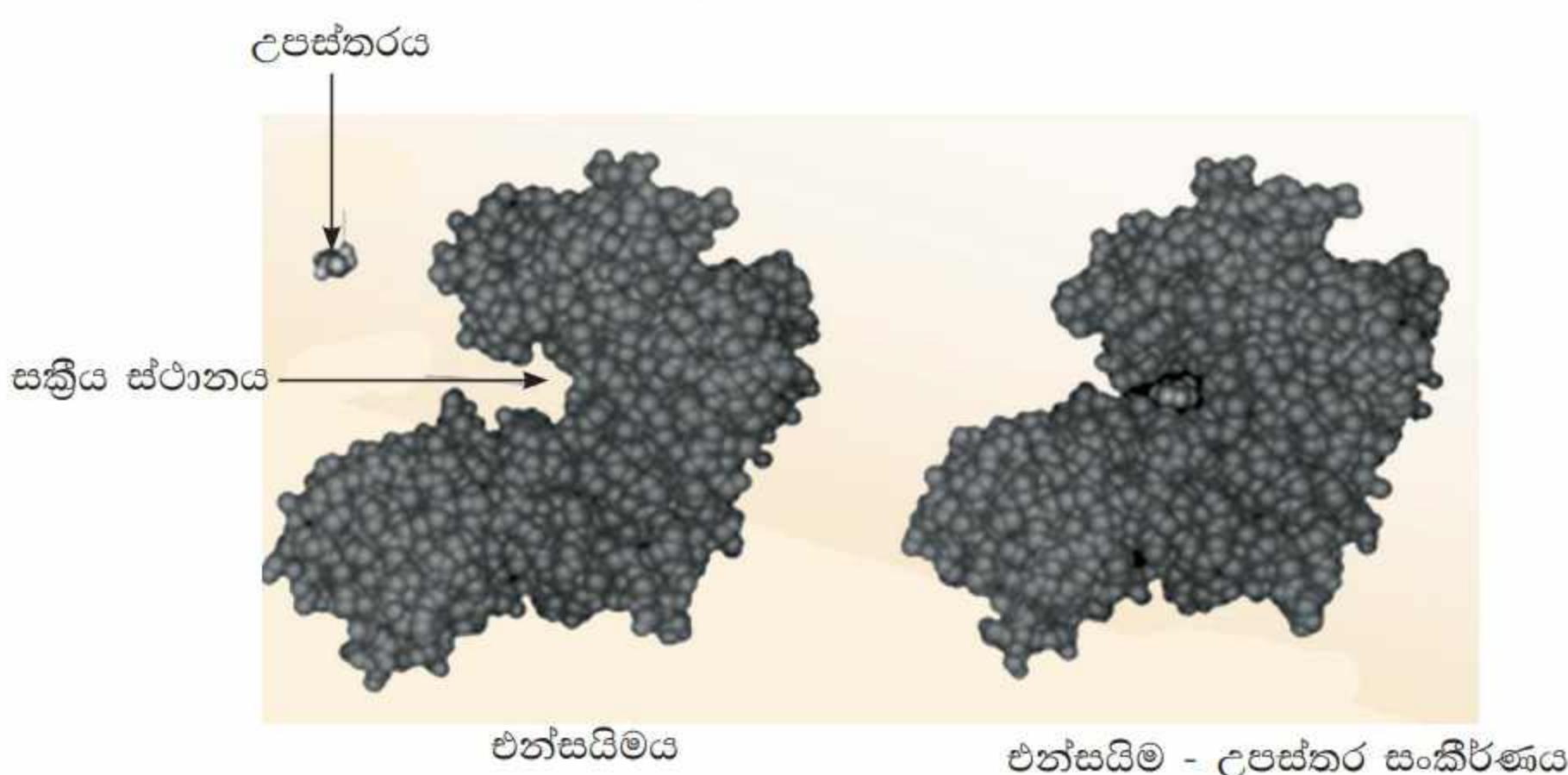


එන්සයිම ක්‍රියාවේ යන්ත්‍රණය

එන්සයිමය ක්‍රියා කරන ප්‍රතික්‍රියකය උපස්තරය ලෙස හැඳින්වේ. එන්සයිමය, උපස්තරයට බැඳී, එන්සයිම - උපස්තර සංකීරණය සාදයි. එන්සයිමය උපස්තරයට බැඳී සංකීරණය සැදෙන අතරතුර දී, එන්සයිමයේ උත්පේරක ක්‍රියාවලිය මගින් උපස්තරය එල බවට පත් වේ.

එන්සයිම + උපස්තරය \leftrightarrow එන්සයිම උපස්තර සංකීරණය \leftrightarrow එන්සයිම + එල

එක් එක් එන්සයිමය මගින් ඉතා විශිෂ්ට ප්‍රතික්‍රියාවක් බැඳින් උත්පේරණය කරයි. එන්සයිමයේ හැඩය එහි විශිෂ්ටතාවට හේතු වේ. උපස්තරය එන්සයිමයේ විශිෂ්ට ස්ථානයකට බැඳේ. මේ ස්ථානය සක්‍රිය ස්ථානය ලෙස හැඳින්වේ. ඇමයිනෝ අම්ල කිහිපයක් පමණක් මගින් සක්‍රිය ස්ථානය සාදයි. අනෙකුත් ඇමයිනෝ අම්ල අවශ්‍ය වන්නේ එන්සයිමයේ හැඩය පවත්වා ගැනීමට ය. එන්සයිමයේ සක්‍රිය ස්ථානයෙහි හැඩය, එහි විශිෂ්ට උපස්තරයේ හැඩයට අනුශ්‍රරක වේ. එන්සයිමයේ සක්‍රිය ස්ථානය සැම විට ම උපස්තරයට සම්පූර්ණයෙන් ම අනුශ්‍රරක නොවේ. එන්සයිමය දැඩි ව්‍යුහයක් නොවන නිසා, එන්සයිමය හා උපස්තරය අතර, ඇති වන අන්තරක්‍රියාව හේතුවෙන් එන්සයිමයේ සක්‍රිය ස්ථානයේ හැඩය මදක් වෙනස් විය හැකි ය. ඒ හේතුවෙන් උපස්තරය හා සක්‍රිය ස්ථානය එකිනෙකට අනුශ්‍රරක වේ. මෙය ප්‍රේරිත සිහුම් යන්ත්‍රණය (Induced fit mechanism) ලෙස හැඳින්වේ. තදින් ගැලපීම හේතුවෙන් උපස්තරය හා සක්‍රිය ස්ථානය එකිනෙක උං කිරීමට අමතරව අණුවල නිවැරදි දිගානතිය තහවුරු කරයි. ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රගමනයට සහ උපස්තරය එල බවට පත් වීම උත්පේරණයට ද උදුව වේ. ඉන් පසුව එල එන්සයිමයේ සක්‍රිය ස්ථානයෙන් ඉවත් වේ. දැන් එන්සයිමය එහි සක්‍රිය ස්ථානයට තවත් උපස්තරයක් ලබා ගැනීම සඳහා තිදහස්ව පවතී.



රූපය 2.31 එන්සයිම සහ උපස්තරය අතර ප්‍රේරිත සිහුම් යන්ත්‍රණය

සහ සාධක

සමහර එන්සයිමවල උත්පේරක ක්‍රියාකාරිත්වයට අත්‍යවශ්‍ය වන ප්‍රේරිත නොවන සංසටක සහසාධක ලෙස නම් කෙරේ. මේ සහසාධක එන්සයිමයට ආකාර දෙකකින් බැඳේ. සමහර ඒවා ඉතා තදින් බැඳේ, ස්ටීර ලෙස පවතී. අනෙකුත් ඒවා තාවකාලිකව හා ලිහිල්ව බැඳී පවතී. යම් යම් තත්ත්ව යටතේ දී ලිහිල්ව බැඳී පවතින සහසාධක ප්‍රතිවර්ත්තය වේ.

කාබනික සහ සාධක සහ එන්සයිම ලෙස හැඳින්වේ.

උදා: විටමිනවල ව්‍යුත්පන්න

NAD⁺, FAD සහ බයෝරීන්

අකාබනික සහසාධක - Zn⁺², Fe⁺², Cu⁺²

එන්සයිමිය ප්‍රතික්‍රියාවලට බලපාන සාධක

1. උෂේණත්වය
2. pH
3. උපස්තර සාන්දුණය
4. නිශේධක

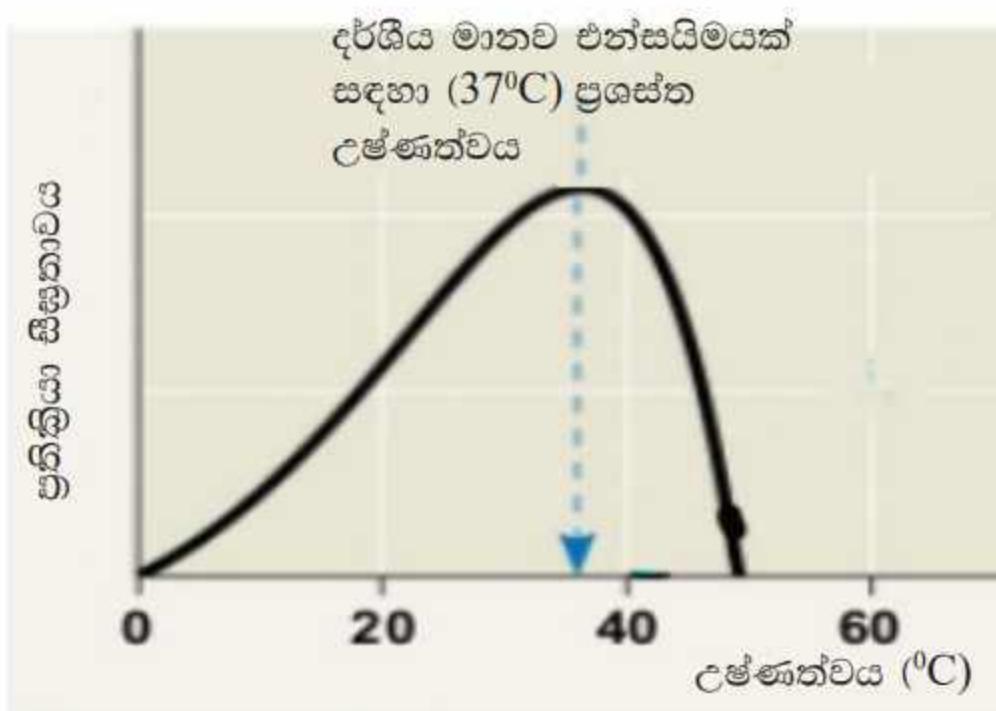
උෂේණත්වය

උෂේණත්වය වැඩි වීමේ දී අණුවල වලිතය වැඩි වේ. එනිසා එන්සයිම අණුවල හා උපස්තර අණුවල වලිතයේ වේගය වැඩි වේ. මේ හේතුවෙන් එන්සයිමයේ සක්‍රිය ස්ථාන හා උපස්තර අණුවල සංසටහනය වීමේ සමඟාවිතාව වැඩි වේ.

එනිසා එන්සයිමයේ සක්‍රිය ස්ථාන හා උපස්තරය අණුවල වැඩි සංසටහන හේතුවෙන්, ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වීමේ අවස්ථාව වැඩි වේ. මෙය යම් කිසි උෂේණත්වයක් දක්වා වැඩි විය හැකි ය. මෙයින් පසුව ඉතා ගිසුයෙන් එන්සයිමයේ ක්‍රියාකාරීත්වය අඩු වේ. මේ උෂේණත්වය ප්‍රශ්නය උෂේණත්වය ලෙස හැඳින්වේ. මෙය ජීවීන්ගෙන් ජීවීන්ට වෙනස් වේ.

උදා: බොහෝ මානව එන්සයිමවල ප්‍රශ්නය උෂේණත්වය දේහ උෂේණත්වයට සමාන වේ (35-40 °C). උණු දිය උල්පත්වල සිටින බැක්ටීරියාවන්ගේ ප්‍රශ්නය උෂේණත්වය 70°C ට වඩා වැඩි වේ.

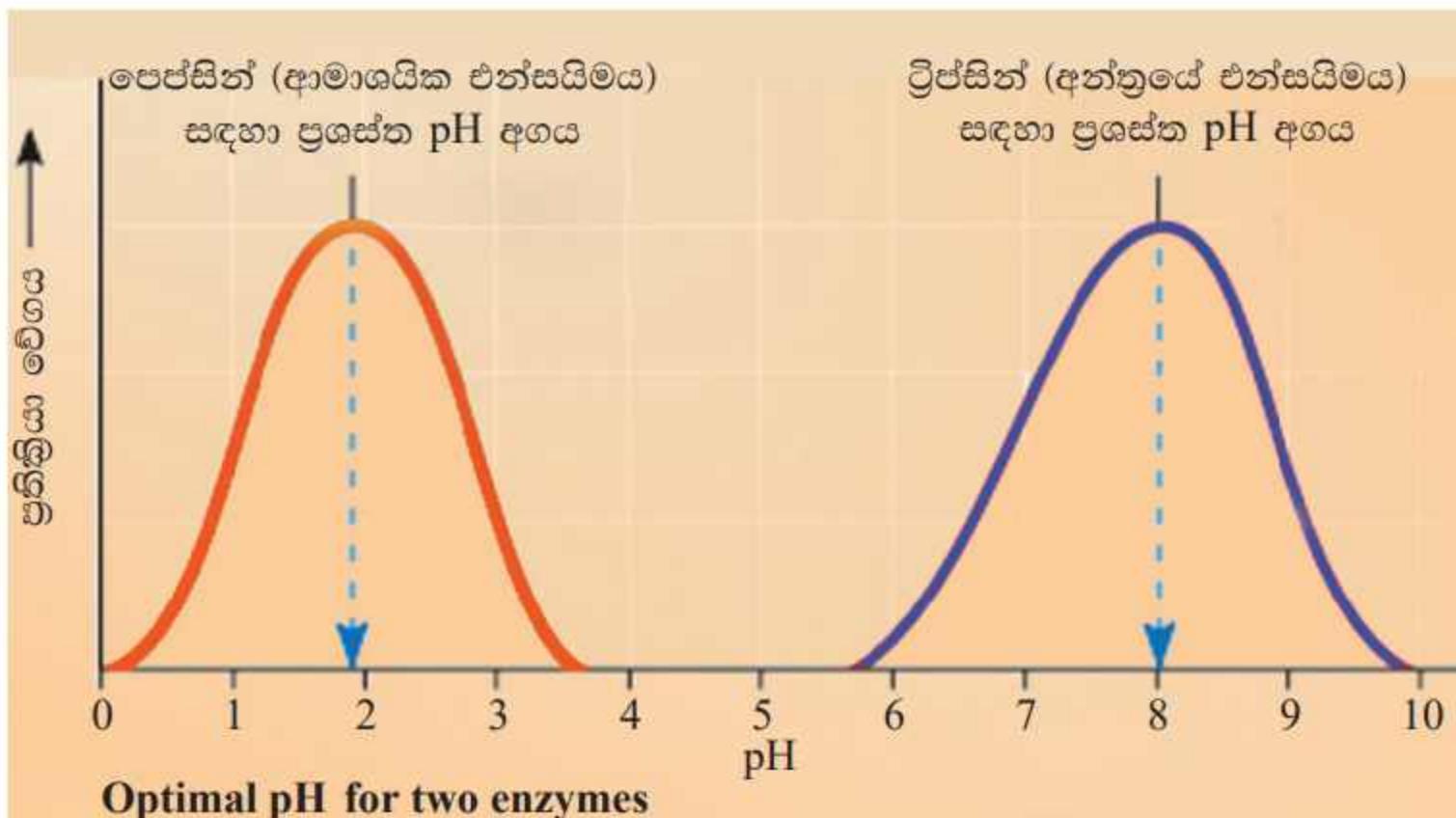
ප්‍රශ්නය උෂේණත්වය ඉක්මවා උෂේණත්වය වැඩි වන විට, එන්සයිමයේ සක්‍රිය ස්ථානයේ හයිඩුජන් බන්ධන, අයනික බන්ධන සහ දුරවල රසායනික බන්ධන බිඳ වැටේ. මේ හේතුවෙන් එන්සයිමයේ සක්‍රිය ස්ථානයේ හැඩිය වෙනස් වීමෙන් එන්සයිමයේ සක්‍රිය ස්ථානයේ අනුපූරක ස්වභාවය වෙනස් වේ. එනිසා එන්සයිමයේ සක්‍රිය ස්ථානය හා උපස්තර අණුවල අනුපූරකව බැඳීම වැළැක්වේ. ඉහත අවස්ථාව එන්සයිම අණුවල දුස්ස්වාභාවිකරණය ලෙස හැඳින්වේ. උෂේණත්වය වැඩි කිරීමේ දී අණුවල සංසටහන ගිසුතාව වැඩි වෙමින් පැවතුණ් ප්‍රශ්නය උෂේණත්වයට ඉක්මවා උෂේණත්වය වැඩි තු විට එන්සයිමය මගින් උත්ප්‍රේරණය කරන ප්‍රතික්‍රියාවේ ගිසුතාව අඩු විම ඇරඹි, කිසියම (නිශ්චිත) උෂේණත්වයක දී එය සමුප්‍රරූපයෙන් නවති.



රුපය 2.32 ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය හා උෂේෂනත්වය අතර, ප්‍රස්ථාරය pH

පරිසරයේ උෂේෂනත්වය නොවෙනස්ව පැවතියත්, එන්සයිම යම් pH පරාසයක් තුළ ඉතා කාර්යක්ෂමව කියා කෙරේ.

යම් එන්සයිමයක් මගින් උත්ප්‍රේරිත ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වන පටු pH පරාසය එහි pH පරාසය ලෙස හැඳින්වේ. ඉහළ ම ප්‍රතික්‍රියා සිසුකාවයක් ඇති pH අගය එම එන්සයිමයේ ප්‍රශස්ත pH අගයයි. ප්‍රශස්ත pH අගයට වඩා pH අඩු කිරීම හෝ වැඩි කිරීම හේතුවෙන් එන්සයිමයේ ක්‍රියාකාරිත්වය අඩු වේ. මෙයට හේතුව වන්නේ එන්සයිමිය උපස්තර සංකීර්ණය ඇති වීමට හේතු වන රසායනික බන්ධනවල වෙනස්වීම නිසාය. බොහෝ එන්සයිමවල ප්‍රශස්ත pH පරාසය වන්නේ 6-8 වන නමුත් මෙයින් අපගමනය වන අවස්ථා ද ඇත. පෙපේසින pH 2 දී ඉතා හොඳින් කියා කරන අතර, රුළුපේසින සඳහා ප්‍රශස්ත pH අගය 8 වේ.



රුපය 2.33 විවිධ pH අගයන්වල දී එන්සයිම දෙකක ප්‍රතික්‍රියා වේගය

උපස්තර සාන්දුණය

උපස්තර සාන්දුණය වැඩි කිරීමේදී එන්සයිමය හා උපස්තර අණු අතර, නිවැරදි දිගානතියෙන් සංසටහනය වීමේ සමඟාවිතාව වැඩි වේ. එහෙත් කිසියම් උපස්තර සාන්දුණයක දී එන්සයිම අණු සංකාපේන වේ. එනිසා එයින් පසුව තවදුරටත් ප්‍රතික්‍රියාවේ ශිෂ්ටතාව වැඩි නොවේ.

එන්සයිම නිශේධක

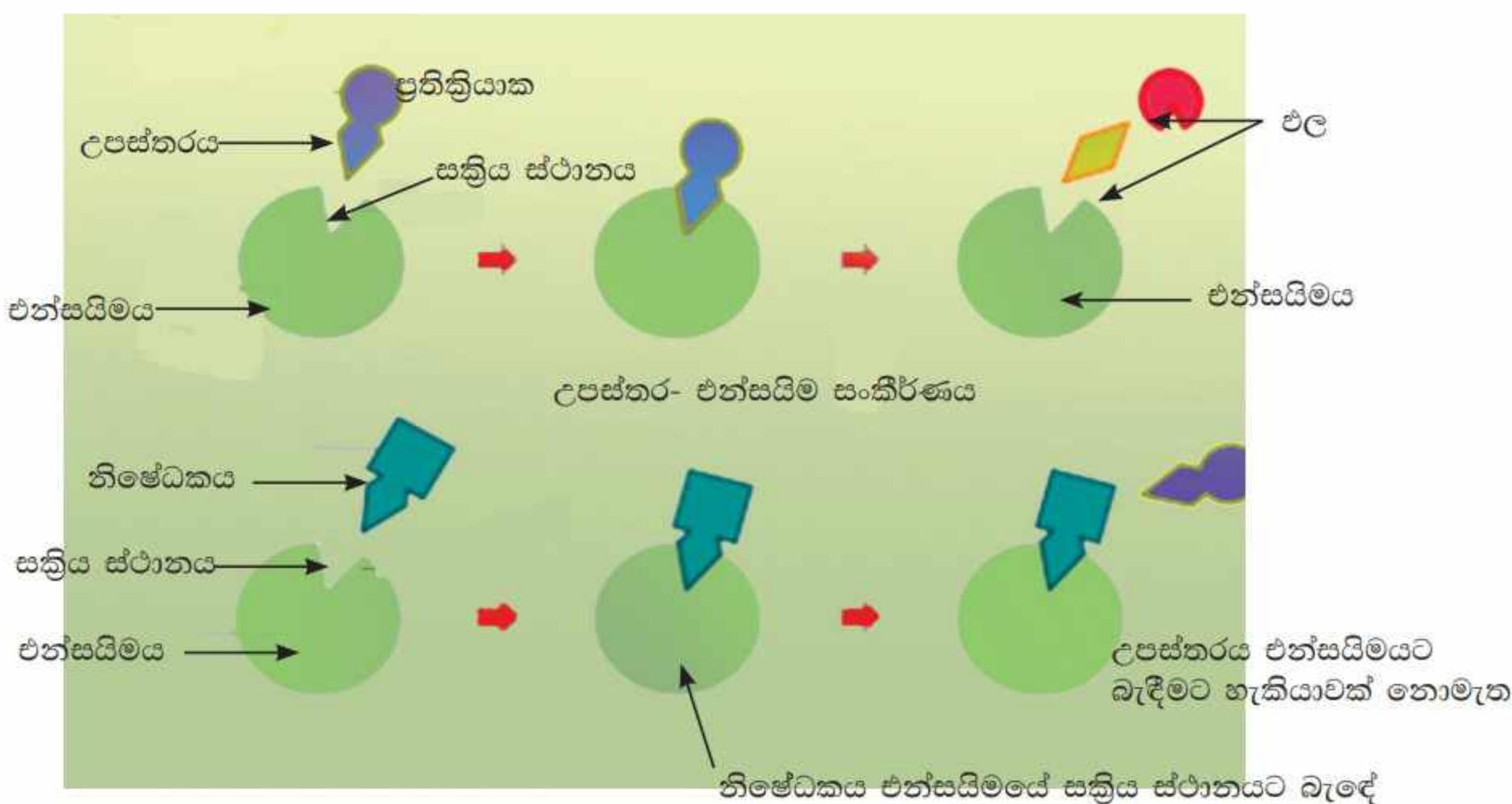
සමහර අණු හෝ අයන එන්සයිමයට ස්වීර ලෙස හෝ තාවකාලිකව හෝ බැඳී එන්සයිම උපස්තර සංකිරණය සැදීම වැළැක්වේ. මේ ද්‍රව්‍ය නිශේධක ලෙස හැඳින්වේ. මේවා දුර්වල බන්ධන මගින් ප්‍රතිවර්තා හෝ සහසංශ්‍යුත බන්ධන මගින් අප්‍රතිවර්තා ලෙස බැඳේ.

අප්‍රතිවර්තා නිශේධක - විෂ (toxins, poisons)

ප්‍රතිවර්තා නිශේධක - ක්‍රුං ජ්වේන්ට එරෙහිව හාවිත කරන මාළු.

තරගකාරී නිශේධක

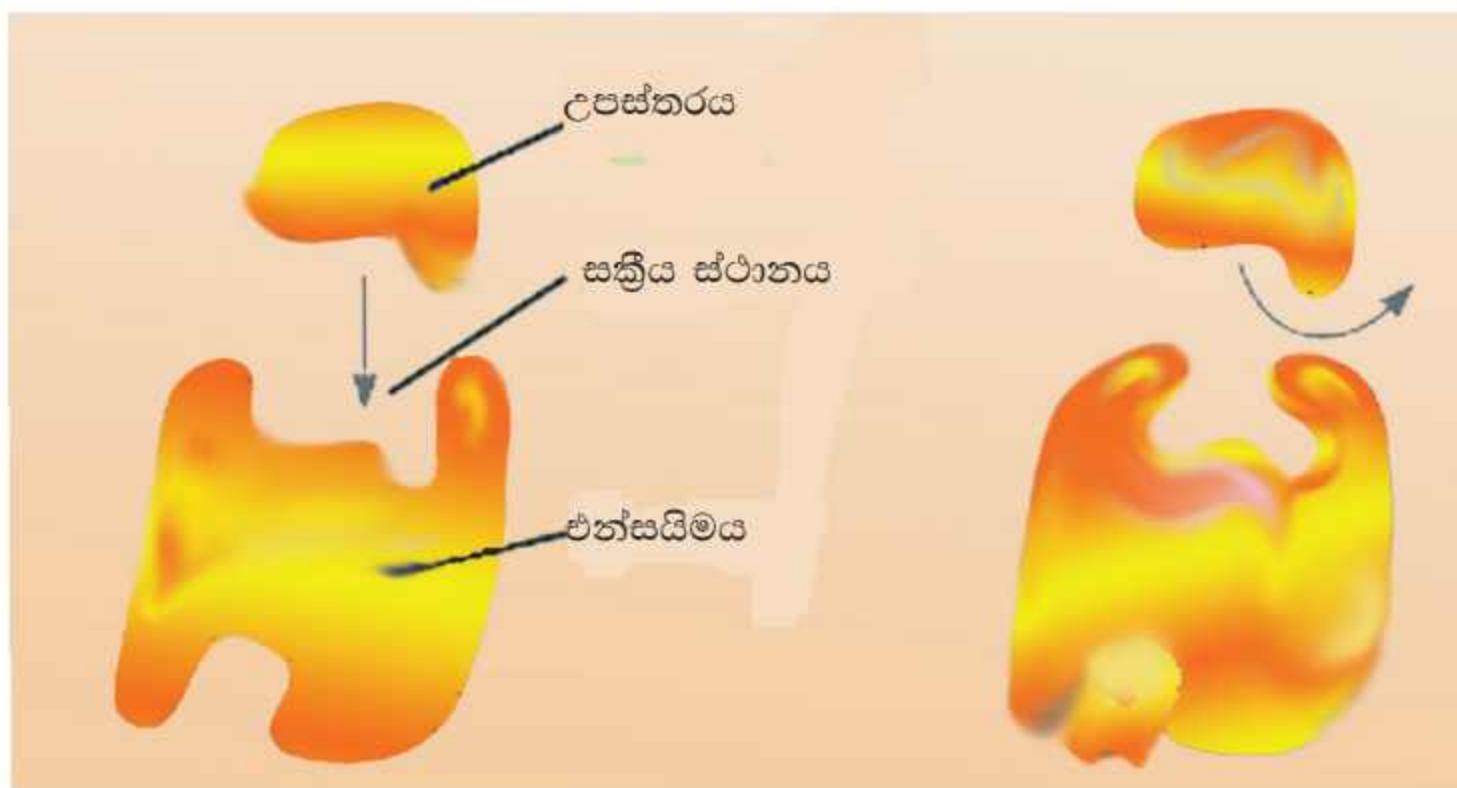
බොහෝ තරගකාරී නිශේධක ප්‍රතිවර්තා නිශේධක වේ. මේ රසායනික උපස්තරයේ හැඩිය හා ස්වභාවයට සමාන වේ. එනිසා ඒවා සමහර එන්සයිමවල සක්‍රිය ස්ථානය සඳහා වරණීය ලෙස තරග කරයි. ඒ හේතුවෙන් උපස්තරය සඳහා ඇති සක්‍රිය ස්ථාන අඩු වේ, එන්සයිම උත්ප්‍රේරිත ප්‍රතික්‍රියාවේ ශිෂ්ටතාව අඩු වේ. උපස්තර සාන්දුණය වැඩි කිරීමෙන් ඉහත තත්ත්වය ප්‍රතිවර්තා කළ හැකි ය.



රුපය 2.24 තරගකාරී නිශේධක

තරගකාරී නොවන නිශේෂක

මෙම රසායනික උපස්ථර අණු සමඟ තරග නොකරයි. මෙවා සක්‍රිය ස්ථාන හැර එන්සයිමයේ වෙනත් කොටසකට බැඳීම හේතුවෙන් එන්සයිම්ය ප්‍රතික්‍රියාවට බාධා කරයි. මේ හේතුවෙන් එන්සයිමයේ හැඩිය වෙනස් විමෙන් එන්සයිමයේ සක්‍රිය ස්ථානයේ එන්සයිම - උපස්ථර සංකීර්ණය සැදිමේ එලදායි බව අඩු වේ.



රූපය 2.25 තරගකාරී නොවන නිශේෂක

සෙලයක් තුළ එන්සයිම ක්‍රියාකාරීත්වය යාමනය කරන යන්තුවන්

එන්සයිමවල ඇලොස්ටරික යාමනය

බොහෝ අවස්ථාවල සෙලය තුළ දී, එන්සයිම ක්‍රියාවලිය ස්වාභාවිකව යාමනය කරන අණු තරගකාරී නොවන ප්‍රතිවර්ත්තා නිශේෂක ලෙස ක්‍රියා කරයි. යාමක අණු (සක්‍රියක හෝ නිශේෂක විය හැකි ය) එන්සයිමයේ විශිෂ්ට යාමක ස්ථානයකට (සක්‍රිය ස්ථානය නොවන ස්ථානයකට) සහ සංයුත් නොවන අන්තර ක්‍රියා මගින් බැඳේ. එමගින් එන්සයිමයේ හැඩියට භා කෘත්‍යාවට බලපැමි කෙරේ. එමගින් එන්සයිමයේ ක්‍රියාකාරීත්වය උත්තේෂ්නය හෝ නිශේෂනය හෝ සිදු කෙරේ.

(a) ඇලොස්ටරික සක්‍රියනය හා නිශේෂනය

ඇලොස්ටරික යාමනය මගින් යාමනය වන බොහෝ එන්සයිම උපස්ථරක දෙකකින් හෝ ඊට වැඩි ප්‍රමාණයකින් සැදි ඇත. එක් එක් උප ඒකකය පොලිපොටයිඩ දාමයකින් සමන්විත අතර, ඒවාට සක්‍රිය ස්ථානය බැගින් ද ඇත. සම්පූර්ණ සංකීර්ණය වෙනස් හැඩි දෙකක් අතර, දේශීලනය වේ. එම හැඩි දෙක නම් සක්‍රිය උත්ප්‍රේරක හැඩිය හා අක්‍රිය හැඩියයි. මේ ආකාර දෙකේ දී යාමක අණු, යාමක ස්ථානය වන ඇලොස්ටරික ස්ථානයට බැඳේ. බොහෝ විට මේ ස්ථානය උපල්කක සම්බන්ධ වන ස්ථානයේ පිහිටයි.

සක්‍රියකයක් මේ යාමක ස්ථානයට බැඳුණු විට, කෘත්‍යාමයට සක්‍රිය ස්ථානයේ හැඩිය තහවුරු කරයි. එලෙස ම නිශේෂකයක් මේ යාමක ස්ථානයට බැඳුණු විට, එන්සයිමයේ අක්‍රිය ආකාරය

තහවුරු කරයි. එන්සයිමවල උපඒකක සැකසී ඇත්තේ, සංයු ඉතා වේගයෙන් අනෙක් උපඒකකයට සම්ප්‍රේෂණය වන ආකාරයට ය. උප ඒකකවල අන්තර්ක්‍රියාව හේතුවෙන්, තනි අණුවක් (සක්‍රියක හෝ නිශේෂක) එක් යාමක ස්ථානයකට බැඳීමෙන් වුව ද සියලු උප ඒකකවල සක්‍රිය ස්ථානවලට බලපෑමක් ඇති කෙරේ.

උදා:- ADP ඇලොස්ටරික සක්‍රියක ලෙස ක්‍රියා කරන අතර, එය එන්සයිමයට බැඳේ. ඒ හේතුවෙන් අපවෘත්තිය මගින් ATP නිපදවීම උත්තේෂනය කරයි.

එමෙන් ම, ATP සැපයුම අවශ්‍යතාවට වඩා වැඩි වූ විට, ATP එම එන්සයිමයට ම බැඳී, නිශේෂකයක් ලෙස ක්‍රියා කර, අපවෘත්තිය වේගය අඩු කරයි.

(b) සහයෝගිතාව (Cooperativity)

මෙය තවත් වර්ගයේ ඇලොස්ටරික සක්‍රියනයකි. එක් උපස්තර අණුවක් බැඳීම හේතුවෙන්, වෙනත් සක්‍රිය ස්ථානයකට උපස්තර අණුවක් බැඳීම හෝ ක්‍රියාකාරිත්වය උත්තේෂනය හෝ සිදු කරයි. එමගින් උත්ප්‍රේරක ක්‍රියාකාරිත්වය වැඩි කරයි.

උදා: හිමොග්ලොබීන (එන්සයිමයක් නොවේ) උපඒකක හතරකින් සැදී ඇත. එක් එක් උපඒකකයට ඔක්සිජන් බන්ධක ස්ථානය බැඳීන් ඇත. එක් ඔක්සිජන් අණුවක් එක් බන්ධක ස්ථානයට බැඳුණ විට, අනෙකුත් ඔක්සිජන් බන්ධක ස්ථානවල ඔක්සිජන් බන්ධුතාව වැඩි වේ. බහු උප ඒකක එන්සයිමවලදීත් සහයෝගිතාව මේ අයුරින් ම ක්‍රියාත්මක වේ.

(c) ප්‍රතිපෝෂී නිශේෂනය

ප්‍රතිපෝෂී නිශේෂනයේ දී, පරිවෘත්තිය මාර්ගයක දී නිපදවන අන්තර්ලිල නිශේෂිය ආකාරයට බැඳීමෙන්, එම මාර්ගය නවති. ඒ හේතුවෙන් අවශ්‍යතාවට වඩා අන්තර්ලිල නිපදවීම නවති. එම නිසා රසායනික සම්පත් හානිය අවම කරයි.

පරිවෘත්තිය ක්‍රියාවලියක දී අන්තර්ලිල නිපදවීම යාමනය කරන අත්‍යවශ්‍ය ක්‍රියාවලියකි.

උදා: ATP සැපයීම ඉල්ලුම ඉක්ම වූ විට ATP ඇලොස්ටරික් නිශේෂකයක් ලෙස ක්‍රියා කරමින් අපවෘත්තිය වේගය අඩු කරයි.

ඁක්තිය තිර කරන ක්‍රියාවලියක් ලෙස ප්‍රහාසංග්‍රේෂණය ප්‍රහාසංග්‍රේෂණය

ප්‍රහාසංග්‍රේෂණය යනු පරිවෘත්තිය ක්‍රියාවලියකි. එමගින් ආලෝක ඁක්තිය ග්‍රහණය කර, එය රසායනික ඁක්තිය බවට පරිවර්තනය කෙරේ. රසායනික ඁක්තිය කාබෝහයිඩ්වීට, මේද, තෙල් හා ප්‍රෝටීනවල ඇති රසායනික බන්ධනවල ගබඩා කෙරේ. පැටිවිය මත ඇති සියලුම ජීවය, සාපුරුවම හෝ වක්‍රාකාරව ප්‍රහාසංග්‍රේෂණය මත යැපෙති. ගාක, ඇල්ගාවන් තුළ හා සමහර ප්‍රාග්න්‍යාෂ්ථීකයන් තුළ ද ප්‍රහාසංග්‍රේෂණය සිදු වේ.

ප්‍රහාසංග්‍රේෂණයේ ගෝලිය වැදගත්කම

- සියලුම ජීවීනු සාපුරුව ම හෝ වක්‍රාකාරව ප්‍රහාසංග්‍රේෂණය මත යැපෙති.
- ජීවීන්ගේ කාබන් හා ඁක්ති අවශ්‍යතාව සපුරාලයි.
- ස්වායු ජීවීන්ගේ ස්වසනයට අවශ්‍ය O_2 සපයයි.
- වායුගෝලයේ O_2 හා CO_2 සමතුලිතතාව පවත්වා ගනියි.
- ගොසිල ඉන්ධන නිපදවයි.
- ගෝලිය උප්ත්‍යත්වය පවත්වා ගනියි.

ප්‍රහාසංග්‍රේෂණයේදී CO_2 ජලයේ ඇති H මගින් ඔක්සිජිනය වන අතර, ආලෝක ඁක්තිය භාවිතයෙන් සිනි නිපදවයි. සූනාෂ්ථීක ප්‍රහාසංග්‍රේෂක සෙලවල ප්‍රහාසංග්‍රේෂණය සිදු වන ස්ථානය හරිතලවයි.

ප්‍රහාසංග්‍රේෂණ ක්‍රියාවලිය ප්‍රධාන අදියර දෙකකින් සමන්විත වන අතර, ඒවා එකිනෙකට බැඳී පවතී.

- ආලෝකය මත රඳා පවතින ප්‍රතික්‍රියාව
- කැල්වීන් වකුය

CO_2 තිර කිරීමේදී පළමු ස්ථායි එලයේ C පරමාණු සංඛ්‍යාව මත ප්‍රහාසංග්‍රේෂණ යන්තුණ (මාර්ග) දෙකකට බෙදේ.

- C_3 යන්තුණය - පළමු ස්ථායි එලයේ C පරමාණු 03 ඇත.
- C_4 යන්තුණය - පළමු ස්ථායි එලයේ C පරමාණු 04 ඇත.

ආලෝකය මත රඳා පවතින ප්‍රතික්‍රියා තයිලොකොයිඩ් පටල පද්ධතිය තුළ සිදු වේ. ඒවා තරල පිරි පැතැලි මඩි වේ. ඒවා එක මත එක පිහිටා ප්‍රාන්තර ඇතිව ග්‍රානා සාදයි. මේ තයිලොකොයිඩ් පටල පද්ධතිය මත ක්ලෝරොගිල්, කැරොටිනොයිඩ් හා ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රාහක ස්ථානගතව ඇත. පංතරය ජේලි වැනි ව්‍යුහයකි. එහි දාව්‍ය එන්සයිම, වෙනත් රසායනික අඩංගු වේ. එය කැල්වීන් වකුය සිදු වන ස්ථානයයි.

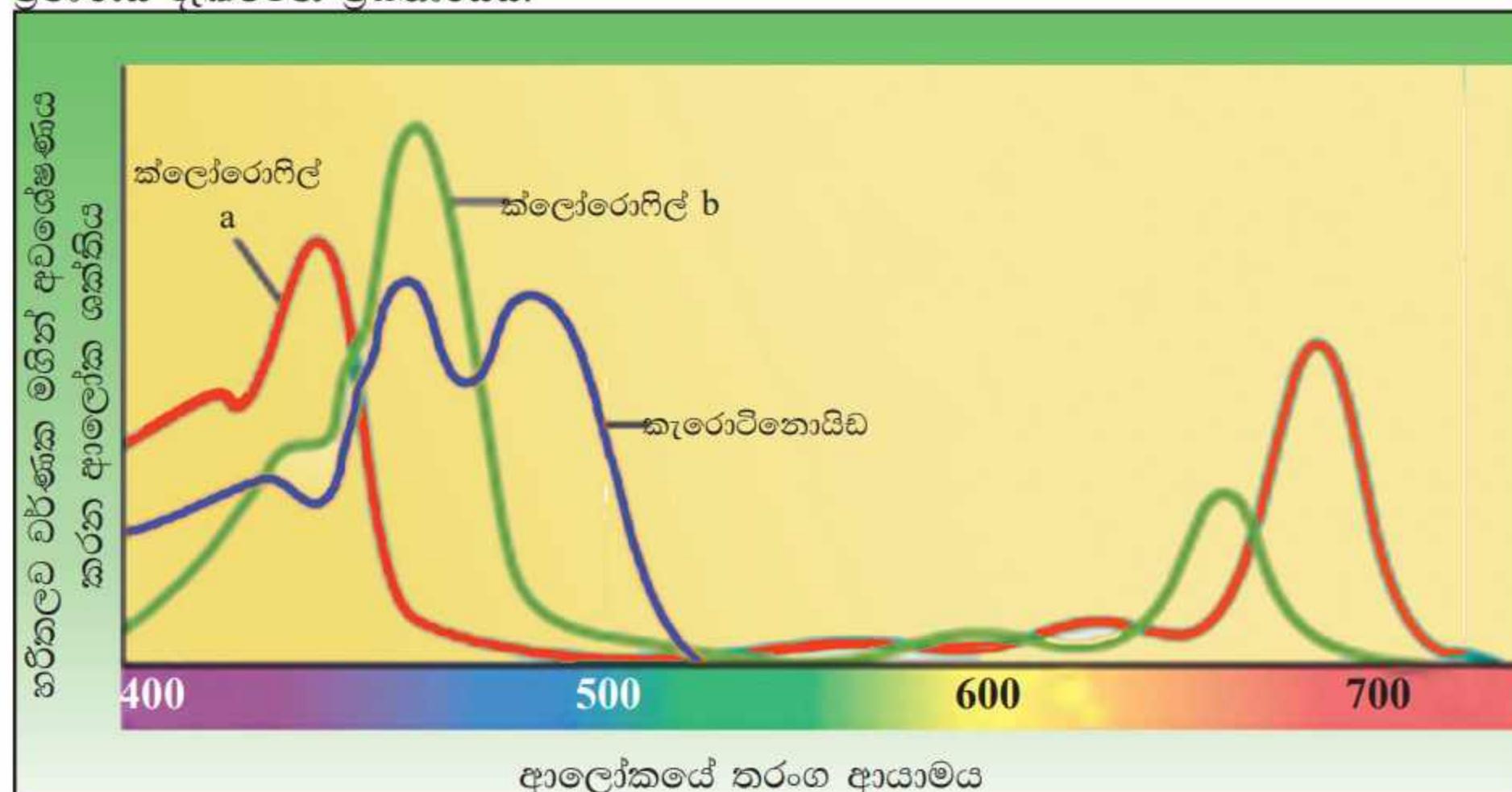
ප්‍රහාසංග්‍රේෂණ වර්ණක දායා ආලෝකය අවශ්‍යාෂණය කරන ද්‍රව්‍ය වේ. ගාක පත්‍රයක් කොළ පැහැති ලෙස දිස් වන්නේ ක්ලෝරොගිල් මගින් දම්, නිල්, රතු වර්ණ අවශ්‍යාෂණය කර කොළ වර්ණය සම්පූර්ණය කර පරාවර්තනය කරන නිසා ය. විවිධ වර්ණක විවිධ තරංග ආයාමයෙන් යුත් ආලෝකය අවශ්‍යාෂණය කරයි. හරිත ලැබූ තුළ වර්ණක වර්ග දෙකක් අඩංගු වේ. ඒවා නම් ක්ලෝරොගිල් සහ කැරොටිනොයිඩ්වීට. ක්ලෝරොගිල් a ආලෝකය ග්‍රහණය කරන ප්‍රධාන වර්ණකය වන අතර, එය සාපුරුවම ප්‍රහාසංග්‍රේෂණයේ ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාවට සම්බන්ධ වේ. ක්‍රියා වර්ණාවලියට අනුව, ක්ලෝරොගිල් a නිල් සහ රතු ආලෝකය සඳහා

වඩාත් එලදායි වේ. ක්ලෝරෝගිල් b සහ කැරොටිනොයිඩ් (කැරොටින් හා සැන්තොගිල්) වෙනස් වර්ණ සඳහා අදාළ විශේෂීත පරාසයක ඇති තරංග ආයාම අවශ්‍යෝගයේ දී එලදායි වේ.

සමහර කැරොටිනොයිඩ්වල අනෙක් වැදගත් කෘත්‍ය වන්නේ ප්‍රහා ආරක්ෂණයයි. ප්‍රහා ආරක්ෂාව යනු අමතර අධික ආලෝක ගක්තිය අවශ්‍යෝගය හා විසුරුවා හැරීමයි. එසේ නොවුනහොත් අමතර අධික ආලෝකය ක්ලෝරෝගිල්වලට හානි කරයි. නැති නම් එම ආලෝකය ඔක්සිජන් සමග අන්තර්ත්වියා කර, සෙලයට හානි කර ප්‍රතිත්වියාකාර ඔක්සිකාරක අණු නිපදවයි.

අවශ්‍යෝග වර්ණාවලය

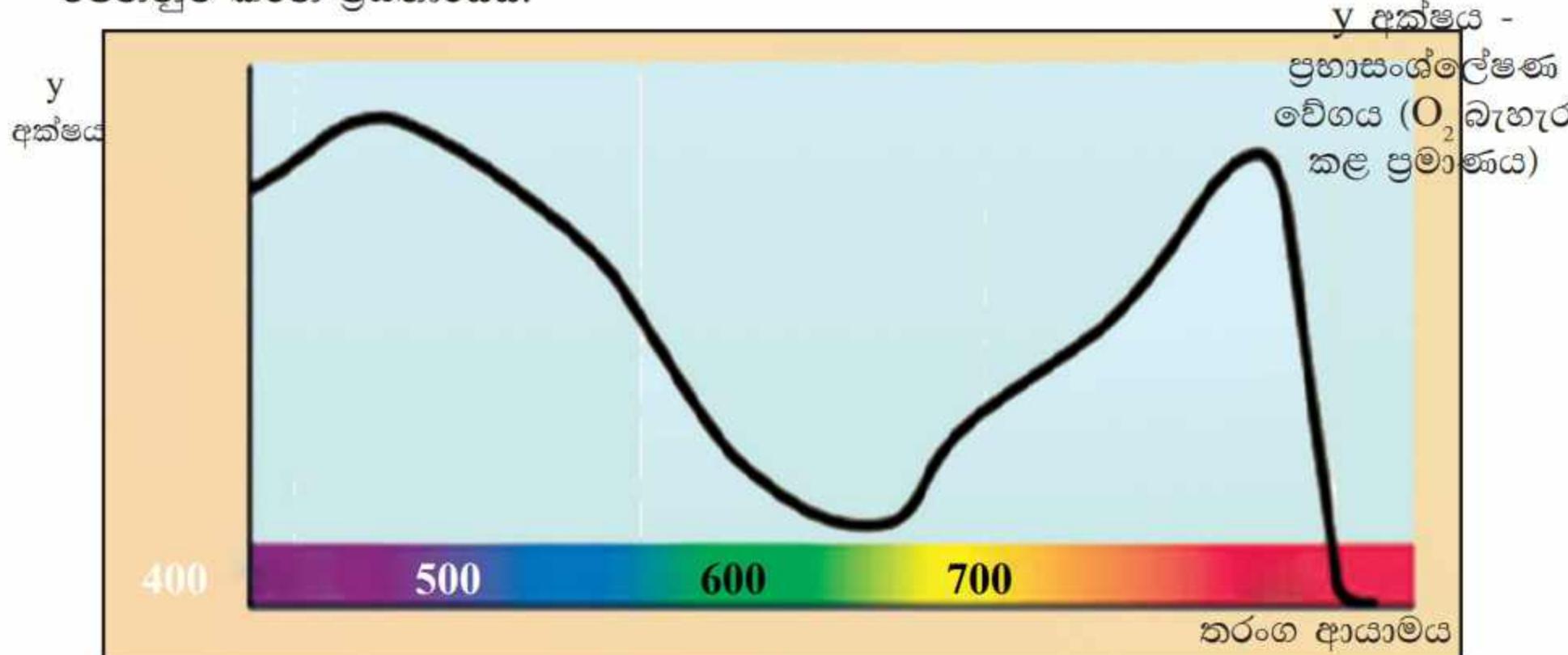
වර්ණකයක් මගින් විවිධ තරංග ආයාමවල දී ආලෝකය අවශ්‍යෝගය කරන සාපේශ්‍ය ප්‍රමාණය දැක්වෙන ප්‍රස්ථාරයයි.



රුපය 2.36 අවශ්‍යෝග වර්ණාවලය

ක්‍රියා වර්ණාවලය

ආලෝකයේ විවිධ තරංග ආයාම මගින් ප්‍රහාසංශ්ලේෂණය උත්තේත්තනය කිරීමේ එලදායිත්වය පෙන්වුම් කරන ප්‍රස්ථාරයයි.



රුපය 2.37 ක්‍රියා වර්ණාවලය

ක්ලෝරෝගිල් ආලෝකය මගින් උද්දීපනයට වීම

ක්ලෝරෝගිල් a අණුවක් පෝටෝනිය අවශ්‍යතාවය කිරීමෙන් උද්දීපනයට ලක් වේ. පෝටෝනවලින් ලබා ගන්නා ගක්තිය ක්ලෝරෝගිල් a අණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉහළ ගක්ති මට්ටමක් දක්වා නැංවීමට යොදා ගනියි. ඉහළ ගක්තියක් රැගෙන යන මේ උද්දීපනය වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රහකයා මගින් ලබා ගනී. ඉන්පසුව ක්ලෝරෝගිල් a අණු (+) ආරෝපිත වේ. උද්දීපනයට ලක් වූ අවස්ථාව අස්ථායි බැවින්, ඒවා මුළු පහළ ගක්ති අවස්ථාවට පැමිණේ. උද්දීපනයට ලක් වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන අවසාන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රහකයාට එයා වෙන තුරු ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවාහක රාඩියක් හරහා ගමන් කරයි.



එම නිසා ක්ලෝරෝගිල් a ඔක්සිකරණය වී ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රහකයා ඔක්සිභරණය වේ.

ප්‍රහා පද්ධති

ක්ලෝරෝගිල් a අණු, අනෙකුත් කාබනික අණු හා ප්‍රෝටීන හරිතලවයේ ඇති තයිලකොයිඩ පටල මත, සංකීරණවලට සංවිධානය වී ඇත. ඒවා ප්‍රහා පද්ධති ලෙස හැඳින්වේ.

ප්‍රහා පද්ධතියක, ප්‍රතික්‍රියා මධ්‍යස්ථාන සංකීරණයක් (reaction centre complex) සහ ආලෝකය එල ලබා ගන්නා සංකීරණයක් (light harvesting complex) අඩංගු වේ. ක්ලෝරෝගිල් a අණු ප්‍රගලයක් හා ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රහකය දරණ සංවිධානය වූ ප්‍රෝටීනවලින් ප්‍රතික්‍රියා මධ්‍යස්ථානය සමන්විත වේ. ප්‍රතික්‍රියා මධ්‍යස්ථාන සංකීරණය තුළ ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රහකයෙක් ද ඇත (primary electron acceptor). ආලෝකය එල ලබා ගන්නා සංකීරණයේ විවිධ ප්‍රහාසංස්ලේෂක වර්ණක අඩංගු වේ. තයිලකොයිඩ පටල මත වර්ග දෙකකට අයත් ප්‍රහා පද්ධති ඇත. ඒවා නම් ප්‍රහාපද්ධති I (PSI) හා ප්‍රහා පද්ධති II (PSII) ය. ප්‍රහාපද්ධති I හි ඇති ක්ලෝරෝගිල් a අණුව P700 ලෙස හඳුන්වන අතර, එය තරංග ආයාමය 700nm වන ආලෝකය එලදායීව අවශ්‍යතාවය කරයි. ප්‍රහා පද්ධති II හි ප්‍රතික්‍රියා මධ්‍යස්ථානයේ ඇති ක්ලෝරෝගිල් a අණුව P680 ලෙස හඳුන්වන අතර, එය තරංග ආයාමය 680 nm වන ආලෝකය එලදායීව අවශ්‍යතාවය කරයි.

ප්‍රහාසංස්ලේෂණයේ ආලෝකය මත රඳා පවතින ප්‍රතික්‍රියාව/ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාව

රේඛීය ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලනය

ප්‍රහාසංස්ලේෂක වර්ණක මගින් ආලෝකය අවශ්‍යතාවය කළ පසු හරිතලව තුළ ඇති තයිලකොයිඩ පටල මත ගිලි ඇති ප්‍රහාපද්ධති I හා II උද්දීපනය වී ATP හා NADPH සංස්ලේෂණය කරයි. තයිලකොයිඩ තුළ ඇති ප්‍රහා පද්ධති හා වෙනත් අණුක සංසටක මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන එක් දියාවකට ගැලීම මේ ගක්ති පරිණාමනයේ දී ප්‍රධාන වශයෙන් සිදු වේ. මේ ක්‍රියාවලිය රේඛීය ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලනය ලෙස හැඳින්වේ.

ආලෝකයේ ගෝටෝන වර්ණක මත ගැලීම නිසා ප්‍රහාපද්ධති II හි ඉලෙක්ට්‍රෝන අධිගත්ති මට්ටමකට උද්දීපනය වේ.

එම ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රහාපද්ධති II හි ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රහකයා මගින් ප්‍රතිග්‍රහණය කර ගනී.

එන්සයිම උත්ප්‍රේරිත ප්‍රතික්‍රියා මගින් ජලය විවිධේනය වේ, එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස O_2 වායු, H^+ අයන හා ඉලෙක්ට්‍රෝන නිදහස් කරයි.

ජලය විවිධේනය වීමේ දී නිදහස් වන ඉලෙක්ට්‍රෝන, උද්දීපනය වූ ප්‍රහාපද්ධති II හි ($P680^+$) උදාසීන කිරීම සඳහා යොදුවයි.

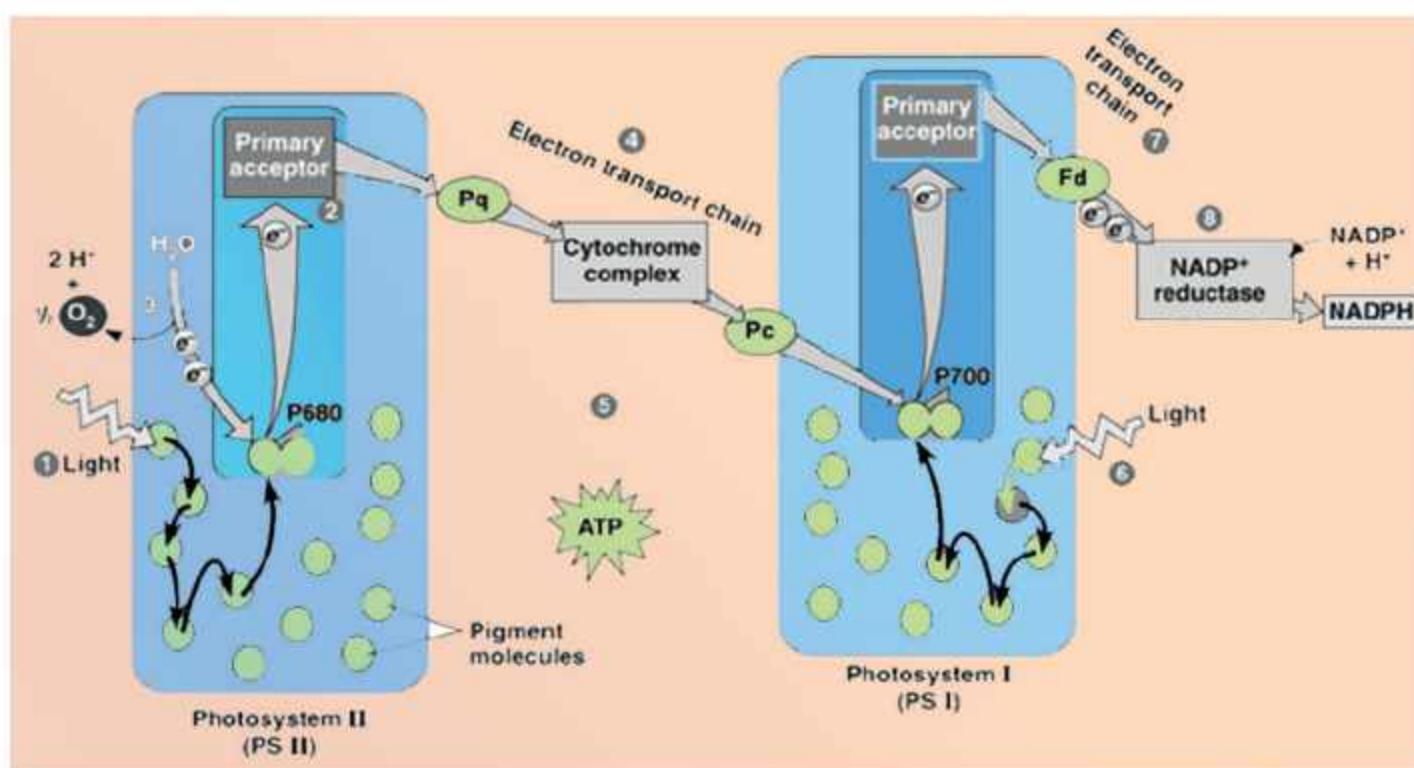
ගෝවෝන ලෙස වර්ණක මත ගැටෙන ආලෝක කිරණ නිසා ප්‍රහා පද්ධති I ($P700^+$) හි ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන අධිගක්ති මට්ටමකට උද්දීපනය වේ. උද්දීපනය වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රහා පද්ධති I හි ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රාහකයා විසින් ප්‍රතිග්‍රහණය කරනු ලබයි. ප්‍රහා පද්ධති II උද්දීපනය වී නිදහස් වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රහා පද්ධති II හි ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රාහකයාගේ සිට ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රාහක ග්‍රේණියක් හරහා ගමන් කර, ප්‍රහා පද්ධති I වෙතට පැමිණ, උද්දීපනය වූ ප්‍රහාපද්ධති I උදාසීන කරයි.

මෙම ලෙස ඉහළ ගක්ති මට්ටමක සිට පහළ ගක්ති මට්ටමකට ඉලෙක්ට්‍රෝන පැමිණීමේ දී නිදහස් වූ ගක්තිය ATP සංශ්ලේෂණයට යොදුවනු ලබයි. මේ ක්‍රියාවලිය ප්‍රහා පොස්ගොරයිලිකරණය ලෙස හඳුන්වයි.

ප්‍රහා පද්ධති I හි ද උද්දීපනයට ලක් වේ, එහි ප්‍රාථමික ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රාහකයා මගින් ප්‍රතිග්‍රහනය කළ ඉලෙක්ට්‍රෝන වෙනත් ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රාහක ග්‍රේණියක් හරහා ගමන් කර $NADP^+$ ඔක්සිජිනය කර එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස $NADPH$ සාදයි. $NADP^+$ ඔක්සිජින ක්‍රියාවලිය $NADP^+$ රිඛක්වේස් එන්සයිමය මගින් උත්ප්‍රේරණය කරයි.

වකීය ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලනය

මෙය ප්‍රහාපද්ධති I හි සිදු වේ. ප්‍රහා පද්ධති II හි සිදු නොවේ. මෙහි දී ප්‍රහා උද්දීපනයට ලක් වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන වෙනත් වකීය ඉලෙක්ට්‍රෝන පථයක් හරහා ගමන් කරයි. මේ පියවරේ දී ATP සැදෙන අතර, $NADPH$ සැදීම හෝ O_2 නිදහස් වීම සිදු නොවේ.



රුපය 2.39 ප්‍රහාසංශ්ලේෂණයේ ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාවේ දී රේඛිය ඉලෙක්ට්‍රෝන ගමන් කිරීම

කැල්වින් වකුය

කැල්වින් වකුය හරිතලවය තුළ පංතරයේ දී සිදු වේ. ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාවේ දී නිපදවනු ලබන ATP හා NADPH වල ගක්තියෙන් CO_2 ඔක්සිහරණය කෙරේ. එන්සයිම උත්ප්‍රේරිත ප්‍රතික්‍රියා මගින් සිදු වන අතර, එම අනුපිළිවෙළ සෞයා ගැනීමේ ගොරවය කැල්වින් නම් විද්‍යායාට හිමි වෙයි. මෙවා සංචාර්ත්‍යා ප්‍රතික්‍රියා වෙයි. ග්ලිසර්ල්ඩිහයිඩ් 3- පොස්ඡේට කැල්වින් වකුයේ එලයක් වේ.

එක් G3P අණුවක් ගුද්ධ සංය්ලේෂණය සඳහා කැල්වින් වකුය තෙවරක් සිදු විය යුතු වෙයි. ප්‍රහාසංය්ලේෂණයේ කැල්වින් වකුය පියවර 3කින් සමන්විත වෙයි.

කාබොක්සිල්කරණය (කාබන් තිර කිරීම)

මක්සිහරණය

CO_2 ප්‍රතිග්‍රාහකයා ප්‍රනාජනනය

කාබොක්සිල්කරණය / කාබන් තිර කිරීම

CO_2 ප්‍රතිග්‍රාහකයා 5C සංයුතියකින් යුත්ත සිනි අණුවක් වන අතර, එය රිබියලෝස් බිස්පොස්ගේට් (RuBP) වේ. RuBP ට CO_2 එකතු වීම කාබොක්සිල්කරණයයි. RuBP කාබොක්සිලෝස්- මක්සිජනෝස් හෙවත් රැබිස්කො (Rubisco) මේ ප්‍රතික්‍රියාව උත්ප්‍රේරණය කරයි.

RuBP කාබොක්සිල්කරණයේ ප්‍රථම එලය කාබන් 06 සංයුතියකින් යුත්ත අස්ථායි අණුවක් වන අතර, එය වහා ම කාබන් 3 බැහින් යුත්ත 3 - පොස්ගොග්ලිසරේට් (3-PGA) අණු දෙකක් බවට බේදි යයි. මෙය ප්‍රහාසංය්ලේෂණයේ දී සැදෙන ප්‍රථම ස්ථායි එලයයි. RuBP කාබොක්සිලෝස් මක්සිජනෝස් (රැබිස්කො) එන්සයිමය විශාල ප්‍රමාණයකින් හරිතලව පංතරය තුළ පවතී. 3-PGAවලට ATPවලින් එක් පොස්ඡේට කාණ්ඩයක් එකතු කිරීමෙන් එය 1,3-බිස්පොස්ගොග්ලිසරේට් බවට පරිවර්තනය වේ.

මක්සිහරණය

1,3 - බිස්පොස්ගොග්ලිසරේට්, ග්ලිසර්ල්ඩිහයිඩ් 3 - පොස්ගේට් (G3P) බවට පියවරෙන් පියවර මක්සිහරණය වෙයි. මෙවා එන්සයිම උත්ප්‍රේරිත ප්‍රතික්‍රියා වන අතර, ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාවේ දී නිපදවූ NADPH හා ATP මේ සඳහා වැය කරයි. G3P කාබෝහයිඩ්රේට (ග්ලුකොස්) සංය්ලේෂණයේ ප්‍රූර්ව අණු වේ (Precursor).

RuBP ප්‍රනාජනනය

සංකීරණ ප්‍රතික්‍රියා ග්‍රේණියක් හරහා ගොස් RuBP ප්‍රනාජනනය වේ. මේ ක්‍රියාවලිය සඳහා ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාවේ දී නිපදවා ගත් ATP වැය වේ. පසුව G3Pවලින්, ග්ලුකොස් සංස්ලේෂණය වේ. මෙය එන්සයිම උත්ප්‍රේරක ක්‍රියාවකි.

පසුව G3Pවලින්, ග්ලුකොස් සංස්ලේෂණය වේ. මෙය එන්සයිම උත්ප්‍රේරක ක්‍රියාවකි.

ප්‍රහාස්වසනය

නමින් යෝජිත පරිදි ම, රැබිස්කො එන්සයිමය මගින් විශිෂ්ට ප්‍රතික්‍රියා දෙකක් උත්ප්‍රේරණය කරනු ලබයි. එය කාබොක්සිලෝස් හා මක්සිජනෝස් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

මක්සිජනෝස් ප්‍රතික්‍රියාවේ දී රැබිස්කො එන්සයිමය සමාන උපස්ථරයක්, RuBP හාවිත කළ ද

එය ප්‍රතික්‍රියා කරන්නේ O_2 සමගිනි. කාබොක්සිලේස් එන්සයිම් ප්‍රතික්‍රියා උත්ප්‍රේරණය සඳහා ක්‍රියාත්මක වූ RuBPවල ඇති, සක්‍රිය ස්ථානය ම ඔක්සිජිනෝස් ප්‍රතික්‍රියා උත්ප්‍රේරණය සඳහා යොදා ගනියි. එනම්, CO_2 හා O_2 තරගකාරීව ක්‍රියා කරන උපස්තර වේ. CO_2 ඔක්සිජිනෝස් ප්‍රතික්‍රියාවට නිශ්චිතයක් ලෙසත්, O_2 කාබොක්සිලේස් ප්‍රතික්‍රියාවට නිශ්චිතයක් ලෙසත් ක්‍රියා කරයි.

ප්‍රහාස්වසනයේ දී ඔක්සිජිනෝස් ප්‍රතික්‍රියාවේදී 3PGA එක් අණුවක් ද, කාබන් දෙකක සංයුතියකින් යුත් අණුවක් ද සාදයි. කාබන් දෙකකින් යුත් සංයෝගය හරිතලව හැර යන අතර, එය පෙරෙක්සිසෝමය හා මයිටොකොන්ඩ්‍රියා තුළ දී සැකසීමට (Processed) ලක් වේ. ප්‍රහාස්වසනය සඳහා හරිතලව, මයිටොකොන්ඩ්‍රියම හා පෙරෙක්සිසෝම තුළ ඇති එන්සයිම දායක වෙයි (මේ මාරුගයේ විස්තර අපේක්ෂා නොකෙරේ).

ප්‍රහාස්වසනය ගක්ති අවශ්‍යතාවය ඉලක්ක කර ගත් ක්‍රියාවලියක් නොවන අතර, CO_2 වෙනුවට O_2 හාවිත කළ විට, O_2 වෙනුවට CO_2 හාවිත කරන සැම වාරයකට ම වඩා 50%කින් ගාකය 3PGA නිපදවන ප්‍රමාණය අඩු වෙයි. තව ද ගුද්ධ CO_2 හානියකට මග පාදයි. ඒ නිසා ප්‍රහාස්වසනයේ දී ගුද්ධ C ලාභය ඉවත් වීම සහ නිශ්පාදකතාව අඩු වීම සිදු වේ.

C₄ ගාක

ප්‍රහාස්වසනයට අවශ්‍ය CO₂ ප්‍රවිකා ඔස්සේ පත්‍ර තුළට ඇතුළ වේ. උත්ස්වේදනය සිදු වන ප්‍රධාන මාරුගයක් වන්නේ ද ප්‍රවිකා ය. උණුසුම්, වියලි දිනවල, ජල සංරක්ෂණය උදෙසා බොහෝ ගාකවල ප්‍රවිකා වැසි යයි. ඒ අතර, ම ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාවෙන් O₂ නිදහස් වීම වැඩි වීම ඇරණී. මෙය සයිටොසෝලයේ CO₂:O₂ අනුපාතය තව දුරටත් අඩු වීමට මගපාදයි. ඉහළ උෂ්ණත්වය, වියලිබව සහ අධික ආලෝක තීවුතා යටතේ ගාක පත්‍ර තුළ ඇති වන මේ තත්ත්වය ප්‍රහාස්වසනය නම් නිශ්චිත ක්‍රියාවලියට හිතකර වේ.

ගාක පරිණාමයේ දී මේ තත්ත්වයට මුහුණ දීමට විවිධාකාරයෙන් සුදානම් වූ අතර, එහි සාර්ථක ප්‍රතිඵලයක් ලෙස රුබිස්කේස් එන්සයිමය වා CO_2 සාන්දුණය වැඩි කර ගැනීමට C₄ ප්‍රහාස්වසන පරියට හැකි විය.

C₄ ප්‍රහාස්වසන පරියේ දී රුබිස්කේස් එන්සයිමය අවට CO_2 සාන්දුණය ඉහළ මට්ටමක තබාගැනීමට ඉඩ සැලසීම සඳහා ගාක තුළ විවිධ පෙළව රසායනික හා ව්‍යුහ විද්‍යාත්මක විකරණයන් සිදු වී ඇත. මේ මගින් C₄ ගාකවල ඔක්සිජිනෝස් ප්‍රතික්‍රියාව හා ඉන් පසුව වන ප්‍රහාස්වසනය විශාල වශයෙන් අඩු වී ඇත.

බොහෝ C₄ ගාකවල පැහැදිලිව විශේෂණය වූ සෙල වර්ග දෙකක් වන පත්‍ර මධ්‍ය සෙල හා කලාප කොපු සෙල ඇති වී ඒ අතර, ගුම විභාගනය වීමෙන් CO_2 සාන්දුණ යන්ත්‍රණයක් හැඩි ගැසි ඇත.

C_3 ගාක සමග සසඳන විට C_4 ගාක පත්‍රවල කළාප කොපු සෙල පුළුල් වශයෙන් කායික විද්‍යාත්මක කෘත්‍යා සඳහා හැඩැගී ඇත. C_4 ගාකවල මේ සෙල සාපේක්ෂව විශාල වී ඉහළ ඉන්දියිකා ප්‍රමාණයක් අන්තර්ගත විමෙන් එය පෙන්වයි. C_4 මාර්ගය වඩාත් කාර්යක්ෂමව සිදු කර ගැනීම සඳහා පත්‍ර මධ්‍ය සෙල හා කළාප කොපු සෙල අතර, විශාල ජ්ලාස්මලන්ද සංඛ්‍යාවක් මගින් අන්තර් සම්බන්ධතා පවත්වා ගනී. සනාල කළාප වට කරමින් කළාප කොපු සෙල පිහිටිමත්, රට පිටතින් පත්‍ර මධ්‍ය සෙවලින් වට විමෙන් සිදු වන මේ පත්‍ර පටක ව්‍යුහය ක්‍රාන්ස් ව්‍යුහය ලෙස හදුන්වනු ලැයි. මෙහි කළාප කොපු සෙල තුළ අධික CO_2 සාන්දුණයක් යටතේ රුබිස්කෝ එන්සයිමය ක්‍රියා කරයි. ඒ නිසා රුබිස්කෝ C_3 ගාකවලට වඩා වැඩි කාර්යක්ෂමතාවකින් ක්‍රියා කරයි. ජල හානිය අවම කරගැනීම සඳහා පූරිකා වැසි තිබියදීත්, අවශ්‍ය තරම් CO_2 සාන්දුණයක් ලබා ගැනීමට හැකියාවක් CO_2 සාන්දුණ යන්ත්‍රණය නිසා C_4 ගාකවලට ඇත.

ප්‍රහාසන්ලේෂණයේ C_4 පරිය

C_4 ගාකවල, පත්‍ර මධ්‍ය සෙල තුළ දී, පළමුවෙන් ම CO_2 ප්‍රතිග්‍රාහකයා වන පොස්ගාරීනෝල් ගයිරුවේට් මගින් PEP කාබොක්සිලේස් එන්සයිමය උපකාරි කර ගෙන CO_2 තිර කිරීම සිදු වේ. පොස්ගාරීනෝල් ගයිරුවේට් (PEP) මගින් ආරම්භක වශයෙන් ප්‍රතිග්‍රහණය කර, කාබන් 04 ක සංයුතියකින් යුත්ත ඔක්සැලෝ ඇසිවේට් බවට (OAA) පරිවර්තනය කරයි.

මෙ (OAA) C_4 සංයෝගයක් නිසා මේ ප්‍රහාසන්ලේෂණ පරිය C_4 පරිය ලෙස නම් කෙරේ. ඔක්සැලෝ ඇසිවේට් (OAA) ඉක්මනින් වඩාත් ස්ථායි C_4 සංයෝගයක් වන මැලේට් බවට පරිවර්තනය වේ, කළාප කොපු සෙල තුළට විසරණය වෙයි. මැලේට්, CO_2 නිදහස් කරමින්, C තුනක් සහිත පයිරුවේට් බවට පත් වේ. පයිරුවේට් නැවත පත්‍ර මධ්‍ය සෙලවලට විසරණය වේ. ඉන්පසු පයිරුවේට් ATP ජලවිච්ඡීනයෙන් පොස්ගෝට් කාණ්ඩයක් ලබා ගෙන PEP ප්‍රනාර්ථනනය කරයි.

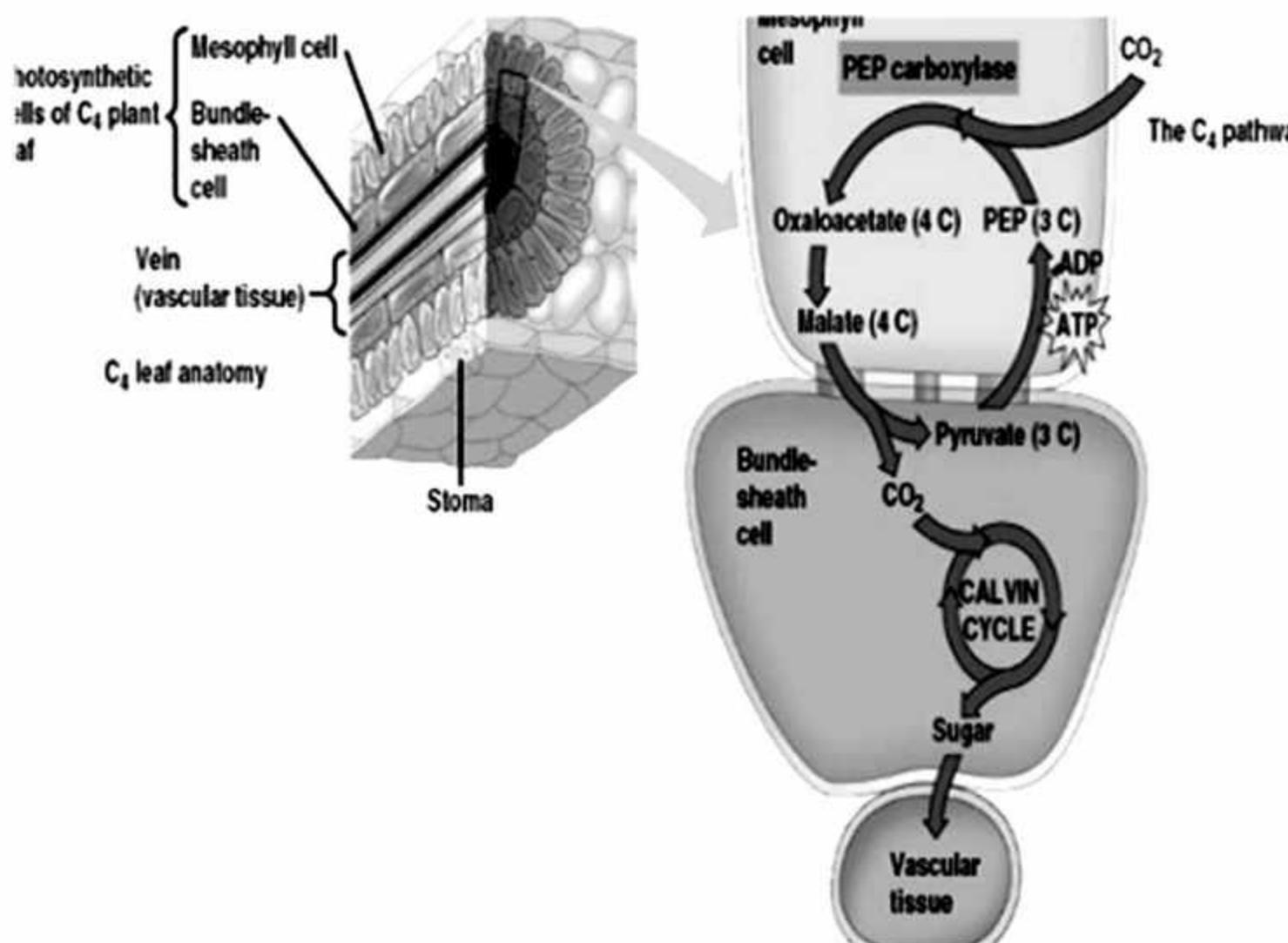
මෙහිදි කාබොක්සිල්හරණ එන්සයිම ක්‍රියාත්මක වී CO_2 නිදහස් වන අතර, එම CO_2 රුබිස්කෝ එන්සයිමය මගින් යළිත් තිර කරයි. එය C_4 ගාකවල කළාප කොපු සෙල තුළට සීමා වුවකි.

පත්‍ර මධ්‍ය සෙලවල හරිතලව ව්‍යුහ විද්‍යාත්මකව කළාප කොපු සෙලවල හරිතලවවලට වඩා වෙනස් වේ.

පත්‍ර මධ්‍ය සෙල හරිතලව ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාව පමණක් සිදු වීමට හොඳින් අනුවර්තනය වී ඇති අතර, ඒවා ග්‍රානාවලින් පොහොසත් ය. මේවා සාපේක්ෂව විශාල වන අතර, ආලෝක ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වීම සඳහා හොඳින් විහේදනය වී ඇත. කළාප කොපු සෙලවල ග්‍රානා අඩුවෙන් විහේදනයක් පෙන්වන අතර, ප්‍රමාණයෙන් අඩු ය; සමහර විට ග්‍රානා නොපිහිටයි. ඒවායේ PS I පමණක් ඇති අතර, PS II තැත. අමතර ATP තිප්පාවන්නේ, වක්‍රීය ඉලෙක්ට්‍රොන් පරිවහනයෙනි.



CO_2 තිර කිරීම සඳහා මේ PEP කාබොක්සිලේස් එන්සයිමය, රුබිස්කේ එන්සයිමයට වඩා කාර්යක්ෂම වේ. එහි ඔක්සිජින් වලට බන්ධුතාවක් නැත.



රූපය 2.39: C_4 පරිය

C_4 පරියේ වැදගත්කම

- රුබිස්කේ එන්සයිමය අවකාශමය වශයෙන් වෙන් වීම හේතුවෙන් ප්‍රහාර්වසනයට ඇති මාරුග වැසි යයි. ඒ හේතුවෙන් අඩු CO_2 සාන්දුණයක දී ද, ගාක තුළ CO_2 තිර වීමේ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කර ගත හැකි ය.
- උණුසුම්, වියලි දේශගුණ තත්ත්වයන්හි දී ගාක තුළ උත්ස්වේදනයෙන් සිදු වන ජලනානිය අවම කර ගැනීම සඳහා පූරිකා වැසිම අත්‍යවශ්‍ය වේයි. මේ තත්ත්ව තුළ ගාකවලට CO_2 ලබා ගැනීමේ හැකියාව අඩු වේයි. මේ නිසා නිවර්තන කළාපීය රටවල හෝ උණුසුම් පරිසර තත්ත්ව තුළ වැඩිහිටි ගාකවලට CO_2 උග්‍රතාවක් ඇති වේ. කළාප කොපු සෙසලවල ද CO_2 සාන්දුණය වැඩි කර තබා ගැනීමෙන් C_4 ගාකවලට අඩු CO_2 සාන්දුණයක දී ද ප්‍රහාසංශ්ලේෂණ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කර ගත හැකි ය.
- C_4 ගාකවල ජලය භාවිත කිරීමේ කාර්යක්ෂමතාව C_3 ගාකවලට වඩා වැඩි ය. පූරිකා වැසි තිබියදින් CO_2 සාන්දුණ යන්ත්‍රණය නිසා ප්‍රමාණවත් CO_2 ලබා ගැනීමට හැකි ය. උත්ස්වේදනයෙන් සිදු වන ජලනානිය අවම කර ගත හැකි ය.

- කළාප කොපු සෙල තුළ වැඩි CO_2 සාන්දුනෝක දී රුබිස්කේර් එන්සයිමය ක්‍රියාත්මක වන නිසා C_3 ගාකවලට වඩා වැඩි කාර්යක්ෂමතාවකින් C_4 ගාකවල රුබිස්කේර් එන්සයිමය ක්‍රියාත්මක වෙයි. එබැවින් C_4 ගාකවලට මේ එන්සයිමයෙන් අඩු ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ. මේ නිසා C_4 ගාකවල නායුරුජන් හා විත කිරීමේ කාර්යක්ෂමතාව C_3 වලට වඩා වැඩි ය.

වගුව 2.6: C_3 හා C_4 ගාක සැසදීම

ලක්ෂණ	C_3 ගාක	C_4 ගාක
දිදාහරණ	තිරිගු, වී, බාරලි	බඩුවිගු, උක්, තාණ
CO_2 තිරකිරීම	එක්වරකි	දෙවරකි. පළමුව පත්‍ර මධ්‍ය සෙල තුළ හා දෙවනුව කළාප කොපු සෙල තුළ
CO_2 ප්‍රතිග්‍රාහකයා	5C, RuBP	3C, PEP පත්‍ර මධ්‍ය සෙල තුළ 5C, RuBP කළාප කොපුතුළ
CO_2 තිරකිරීමට අදාළ එන්සයිම	රුබිස්කේර්	PEP කාබොක්සිලේස් පත්‍ර මධ්‍ය සෙල තුළ ඉතා කාර්යක්ෂම වේ. කළාප කොපු සෙල තුළ වැඩි CO_2 සාන්දුනෝක දී Rubisco උපරිම කාර්යක්ෂමතාවකින් යුත්තව ක්‍රියා කරයි.
CO_2 තිරකිරීමේ ප්‍රථම එලය	කාබන් 3 ක සංයුතියක් සහිත 3 පොස්ගොට්ලිසරේට් (3-PGA)	කාබන් 04 සංයුතියක් සහිත ඔක්සැලෝ ඇසිවේටි (OAA)
පත්‍ර ව්‍යුහය	කළාප කොපු සෙල තිබුණුහොත් ප්‍රහාසන්ගේලේසනය සිදු නොවේ (කොළ පැහැදි නොවේ). ප්‍රහාසන්ගේලේසනය පත්‍රමධ්‍ය සෙල තුළ සිදු වේ.	තුන්ස් ව්‍යුහය පවතින නිසා පත්‍ර මධ්‍ය සෙල තුළත්, කළාප කොපු සෙල තුළත් ප්‍රහාසන්ගේලේසනය සිදු වේ.
නිෂ්පාදකතාව	එලදාව සාමාන්‍යයෙන් අඩුය.	එලදාව සාමාන්‍යයෙන් ඉහළය.

ප්‍රහාසන්ගේලේසනයට බලපාන සාධක

බෝග නිෂ්පාදනය සඳහා ප්‍රහාසන්ගේලේසන දිසුතාව ඉතා වැදගත් වෙයි. දිසුතාවය කරුණු කිහිපයක් මත රඳා පවතී.

උදා: ආලෝක තීවතාව, CO_2 සාන්දුනෝය, උෂ්ණත්වය, ජලය, දුෂක, නිෂ්පාදක ඒ කෙරෙහි බලපායි.

ප්‍රහාසන්ගේලේසනය ප්‍රතික්‍රියා ග්‍රේනියකින් යුත්ත වෙයි. එම නිසා විවිධ සාධක දායක වෙයි.

විද්‍යායුයුතු වන බලැක්මාන් සීමාකාරී සාධක මුල්ධරුමය පිළිබඳ අදහස මුල්වරට කරුණු දුක්වීය.

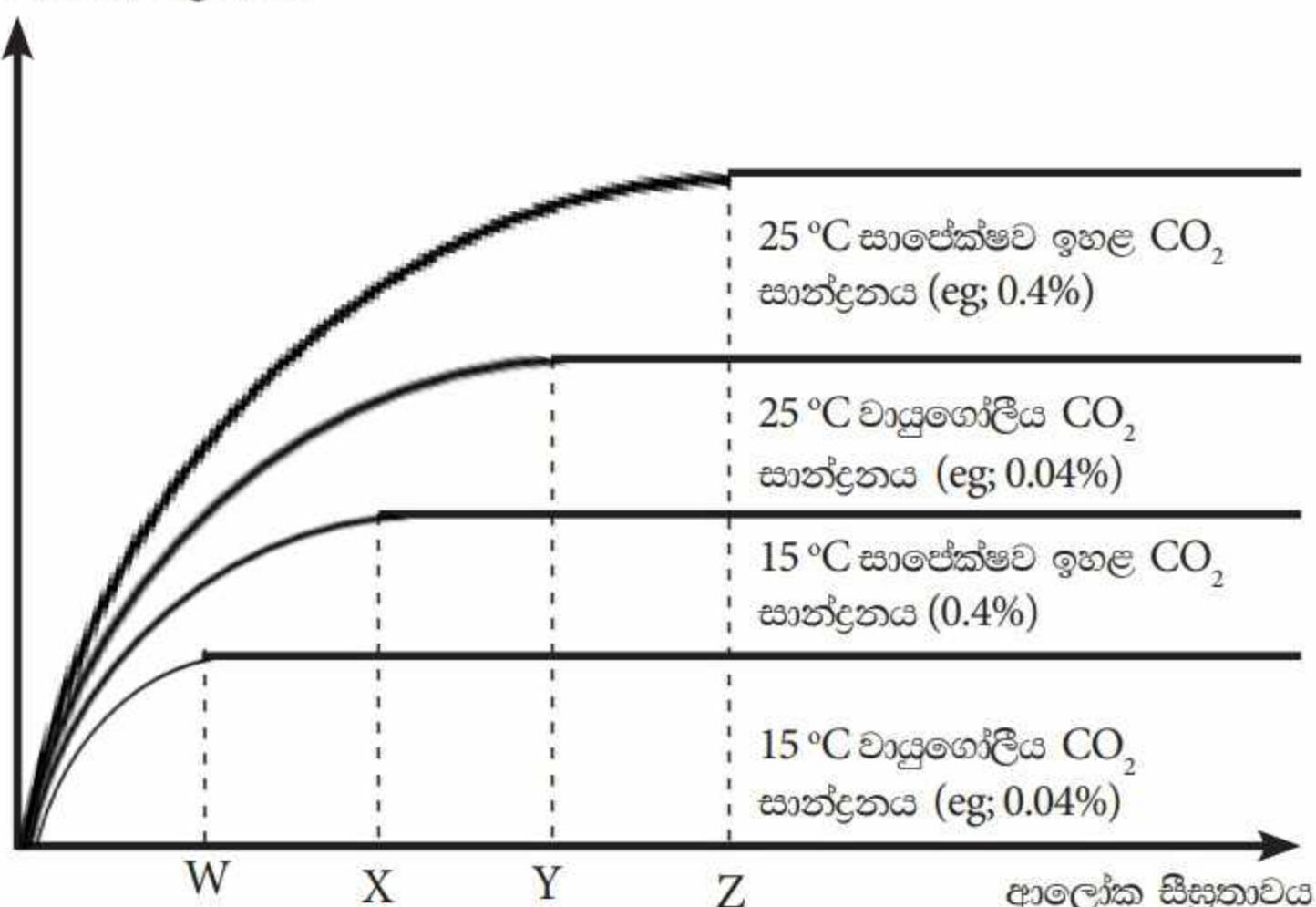
එක ම රසායනික ක්‍රියාවලියක් කෙරෙහි සාධක එකකට වඩා බලපාන විට කිසියම් අවස්ථාවක දී, ක්‍රියාවලියේ දිසුතාව තීරණය වන්නේ එම අවස්ථාවේ දී අවම මට්ටමින් ලැබෙන සාධකය මත ය.

උදා: ආලෝක තීවතාව

ආලෝක තීව්‍යාව

ආලෝක තීව්‍යාව ක්‍රමයෙන් වැඩි කිරීමෙන්, ප්‍රහාසංග්ලේෂණ දිසුතාවය වැඩි කළ හැකි ය. එහෙත් යම් අවස්ථාවක දී වෙනත් සාධකයක් සීමාකාරී වන නිසා ප්‍රහාසංග්ලේෂණ දිසුතාව අඩු වෙයි.

ප්‍රහාසංග්ලේෂණ දිසුතාවය



රුපය 2.40 විවිධ උෂ්ණත්ව යටතේ ආලෝක තීව්‍යාව සමඟ ප්‍රහාසංග්ලේෂණය දිසුතාව

අධික ආලෝක තීව්‍යාව යටතේ දී හරිතපුද විරෝධනයට ලක් වීමට ඉඩ ඇති නිසා ප්‍රහාසංග්ලේෂණ දිසුතාව අඩු වෙයි. කෙසේ වුව ද, අධික ආලෝක තීව්‍යාවල ආරක්ෂා වීම සඳහා එවැනි ගාකවලට සහ උච්චර්ම, අපිවර්මිය කේර සහිත පත්‍ර වැනි විවිධ උපාංග ඇත.

සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ, CO₂ ප්‍රහාසංග්ලේෂණ ක්‍රියාවලිය සඳහා ප්‍රධාන සීමාකාරී සාධකයක් වෙයි.

CO₂ සාන්දුනය ඉහළ යන විට ප්‍රහාසංග්ලේෂණ දිසුතාව ද ඉහළ යනු ඇත. උදා:

CO₂ සාන්දුනය වැඩි හරිත ගහ තුළ තක්කාලී ගාක වගා කිරීමේ ද ඇතැම් විට මෙය සිදු වේ.

ඁක්තිය නිපදවා ගැනීමේ ක්‍රියාවලියක් ලෙස සෙලිය ග්‍රවසනය

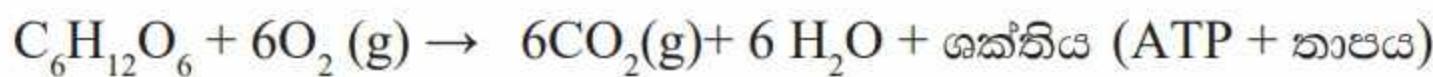
කාබෝහයිඩ්බුට වැනි කාබනික අණුවල ඇති රසායනික ඁක්තිය, ඔක්සිකාරක ක්‍රියාවලියක් ඔස්සේ පියවරෙන් පියවර නිදහස් කිරීම සෙලිය ග්‍රවසනයයි. මෙය උත්ප්‍රේරණය කරනු ලබන්නේ එන්සයිමවලින් වන අතර, සෙල තුළ එම ඁක්තිය ATP ලෙස පවතී. සෙලිය ග්‍රවසනය

- (a) ස්වායු ග්‍රවසනය
- (b) නිරවායු ග්‍රවසනය ලෙස බෙදා දැක්විය හැකි ය.

ස්වායු ග්‍රවසනය

අණුක ඔක්සිජන් පවතින විට, ග්ලුකොස් වැනි ග්‍රවසන උපස්තර යොදා ගෙන ATP සංග්ලේෂණය කිරීමේ ක්‍රියාවලිය ස්වායු ග්‍රවසනයයි. ජීවී සෙල තුළ ප්‍රධාන ග්‍රවසන උපස්තරය ලෙස ග්ලුකොස් දැකිය හැකි ය.

ග්ලුකොස් අණුවක ස්වායු ග්‍රවසනය පහත තුළිත රසායනික සමිකරණයෙන් පෙන්වා දිය හැකි ය.



මේ ක්‍රියාවලියේ ප්‍රධාන පියවර 03ක් ඇත. ජීවා නම්,

1. ග්ලයිකොලිසිය
2. පයිරුවේට ඔක්සිකරණය හා සිට්‍රික් අම්ල වතුය (කෙබිස් වතුය)
3. ඔක්සිකාරක පොස්ගොරයිලිකරණය (ඉලෙක්ට්‍රොන් පරිවහන දාමය)

ග්ලයිකොලිසිය

මෙය සෙලයේ සයිටොස්ලය තුළ සිදු වේ. එයට හේතුව වන්නේ ග්ලයිකොලිසියේ ප්‍රතික්‍රියා උත්ප්‍රේරණය සියලු එන්සයිම සෙලයේ සයිටස්ලය තුළ පැවතිමයි. මෙය අණුක ඔක්සිජන් (O_2) මත රඳා නොපවතී. මෙහි දී කාබන් ක් සහිත ග්ලුකොස් අණුවක් පියවරෙන් පියවර කාබන් 03ක් සහිත පයිරුවේට අණු 02ක් බවට බිඳ වැවේ.

ආරම්භක ක්‍රියාවලියේ දී ATP අණු 02ක් හාවිත වේ. එක් ග්ලුකොස් අණුවක් බිඳ දැමීමේ දී පිටවන H^+ අයන 04 හා ඉලෙක්ට්‍රොන් මගින් NAD^+ අණු 02ක් ඔක්සිජනරණය කිරීමෙන් NADH අණු 02 ක් නිපදවේ.

ග්ලයිකොලිසිය අවසානයේ දී ATP අණු හතරක් නිපදවේ. මූලික පියවරේ දී ATP අණු දෙකක් වැය වන නිසා ගුද්ධ ATP ප්‍රමාණය ATP අණු දෙකකි.

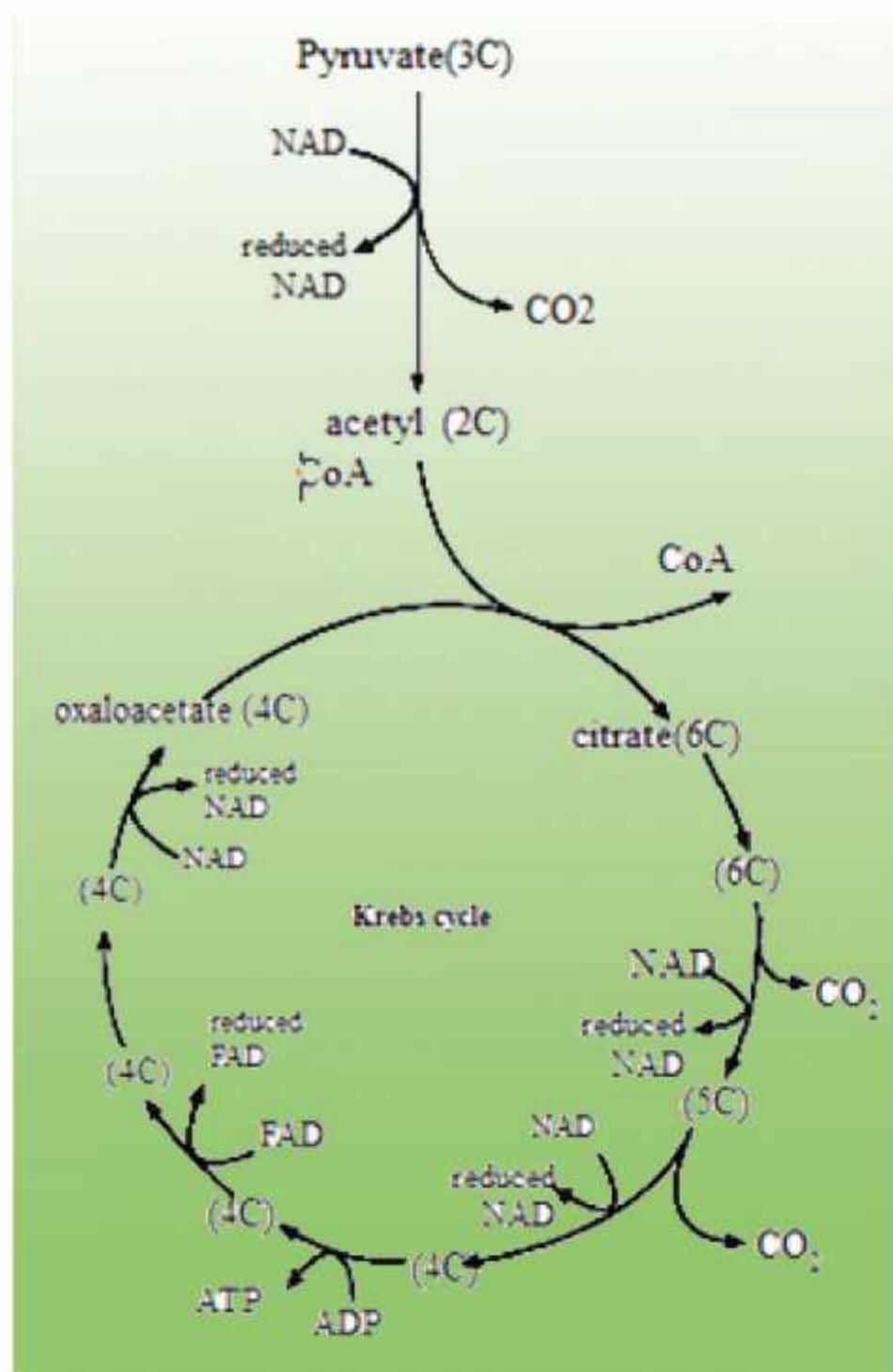
O_2 ඇති විට දී පමණක් මේ පයිරුවේට අණු මයිටොකාන්ඩ්‍රියා තුළට ඇතුළු වී, ඉතිරි පියවර සිදු වේ.

පයිරුවේ ඔක්සිකරණය / සම්බන්ධක ප්‍රතික්‍රියාව

මෙ පයිරුවේ අණු දෙක පටලය හරහා සත්‍යිය පරිවහනය මගින් මයිටොකොන්ඩ්‍රියා තුළට ඇතුළ වේ. මයිටොකොන්ඩ්‍රියා පුරකය තුළ දී පයිරුවේ CO_2 , අණු දෙකක් පිට කරමින් ඇසිටයිල් කාණ්ඩයක් බවට පරිවර්තනය වේ. ඉන් පසුව මේ ඇසිටයිල් කාණ්ඩය සහ එන්සයිමය - A සමග සම්බන්ධ වී ඇසිටයිල් Co - A සාදයි. මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී NAD^+ අණු දෙකක්, NADH අණු දෙකක් බවට පත් වේ. සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව පහත ආකාරයට ලියා දැක්විය හැකි ය.

$2\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$ (පයිරුවේ) + 2CoA + 2NAD^+ → $2\text{Acetyl Co-A} + 2\text{CO}_2 + 2\text{NADH}$

පයිරුවේ ඔක්සිකරණය ග්ලයිකොලිසිය හා සිටිරික් අම්ල වකුය සම්බන්ධ කරන ප්‍රතික්‍රියාවකි. ඇසිටයිල් - CoA එහි ඇසිටයිල් කාණ්ඩය සිටිරික් අම්ල වකුයට ලබා දෙයි.



රුපය 2.41 ක්‍රේබ්ස් වකුය (විභාගය සඳහා යන්තුවනය අවශ්‍ය නැත)

සිටිරික් අම්ල වකුය

මෙය මයිටොකොන්ඩ්‍රියා පුරකය තුළ විශේෂී එන්සයිම හාවිතයෙන් සිදු වේ. මේ වක්‍රිය මාර්ගයේ ප්‍රධාන එලය සිටිරික් අම්ලය නිසා මෙය සිටිරික් අම්ල වකුය ලෙස නම් කෙරේ. මේ මාර්ගය හාන්ස් කෙබිස් (ජරමානු - බ්‍රිතානා ජාතික) විද්‍යාඥයා විසින් සොයා ගන්නා ලදී. එනිසා මෙය කෙබිස් වකුය ලෙස ද නම් කෙරේ. සිටිරික් අම්ලය කාබොක්සිලික් කාණ්ඩ ඊකින් යුත්ත නිසා උයිකාබොක්සලික් අම්ල වකුය (TCA) ලෙස ද නම් කෙරේ. මේ සිටිරික් අම්ල වකුයේ දී කාබන් හතරක් සහිත ඔක්සැලෝ ඇසිටෙට්, කාබන් දෙකක් සහිත ඇසිටයිල් Co - A සමග සම්බන්ධ වී කාබන් හයක් සහිත සංයෝගයක් වන සිටිරික් අම්ලය සැදේ. සිටිරික් අම්ලය එන්සයිම උත්ප්‍රේරිත ප්‍රතික්‍රියා ග්‍රේණියක් ඔස්සේ ගොස් ඔක්සැලෝ ඇසිටෙට් ප්‍රනර්ජනනය කරයි.

මෙහි දී කාබොක්සිල්හරණයෙන් කාබන්ඩයොක්සයිඩ් අණු දෙකක් පිට වෙයි. උපස්තර පොස්ගොරයිලිකරණයෙන් එක් ATP අණුවක් නිපදවයි. ඔක්සිකරණ ප්‍රතික්‍රියා මගින් එක් FADH₂ අණුවක් සහ NADH අණු තුනක් නිපදවේ. මෙය සිටිරික් අම්ල වකුයට ඇතුළ වූ එක් ඇසිටයිල් කාණ්ඩයක් මගින් ඇති වන එලයකි. එනිසා එක් ග්ලකෝස් අණුවක් සඳහා මේ සංඛ්‍යාව දෙගුණ කළ යුතු ය.

ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහන දාමය

මේ පියවර මයිටොකොන්ඩ්‍රියා ඇතුළු පටලය (මියර) හරහා සිදු වේ. මියරවල නැමීම හේතුවෙන් ඔක්සිකාරක පොස්ගොරයිලිකරණය සඳහා පෘෂ්ඨීක වර්ගවලය වැඩි වේ. ස්වායු ග්‍රෑසනයේ මුළු අවස්ථාවේ දී නිපදවූ NADH හා FADH₂ ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහන දාමය ඔස්සේ ඉලෙක්ට්‍රෝන තුවමාරුව හේතුවෙන් ඔක්සිකරණය වේ. අවසානයේ දී මේ ඉලෙක්ට්‍රෝන අණුක ඔක්සිජන් O₂ ලබා ගනී. ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහන දාමය මයිටොකොන්ඩ්‍රියාවල ඇතුළු පටලයේ ස්ථානගත වී ඇත. මෙය මියර හරහා ඉලෙක්ට්‍රෝන සහ ප්‍රෝටෝන වලනයට දායක වන ප්‍රෝටින සහ ප්‍රෝටින නොවන අණු ග්‍රෑනියකින් සමන්විත ය. එනිසා ස්වායු ග්‍රෑසනයේ අවසාන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රාහකයා වන්නේ අණුක ඔක්සිජන් (O₂) ය. ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහන දාමයේ දී ඔක්සිකාරක පොස්ගොරයිලිකරණයෙන් ATP නිපදවනු ලැබේ. ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහන දාමයේ දී NADH හා FADH₂ වලින් ක්‍රමයෙන් නිදහස් වූ ගක්තිය ATP සංශේෂණයට යොදා ගනී.

ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිවහන දාමයේ දී එක NADH අණුවක් ඔක්සිකාරක පොස්ගොරයිලිකරණය මගින් ඔක්සිකරණයේ දී සාමාන්‍ය වගයෙන් ATP අණු 2.5ක් දී FADH₂ එක අණුවක් එසේ ඔක්සිකරණයෙන් ATP අණු 1.5ක් දී නිපදවේ. මේ පියවරේ දී සම්පූර්ණයෙන් නිපදවන ලද ATP අණු සංඛ්‍යාව වන්නේ 28කි.

මෙය සත්‍ය වන්නේ අක්මා සෙල සහ හාත් ඒයි සෙල වැනි ක්‍රියාකාරී සෙලවලටයි. එහෙත් අනෙකුත් සෙලවල දී ග්ලයිකොලිසියේ දී නිපදවන ලද ATP අණු 02ක් යොදා ගෙන NADH අණු 02ක් සයිටොසෝලයේ සිට මයිටොකොන්ඩ්‍රියම් ප්‍රරක්ෂා පරිවහනය හාවිත වේ. එබැවින් එම සෙලවල එක් ග්ලකෝස් අණුවකින් නිපදවන ATP සංඛ්‍යාව (32-2) = 30 වේ.

ස්වායු ග්‍රෑසනයේ දී එක් ග්ලකෝස් අණුවකින් නිපදවන සම්පූර්ණ ATP අණු සංඛ්‍යාව වන්නේ,

ග්ලයිකොලිසියේ දී

ATP ලෙස → 2 ATP (උපස්තර පොස්ගොරයිලිකරණය)

2 NADH → 5 ATP (ඔක්සිකාරක පොස්ගොරයිලිකරණය)

පයිරුවේට ඔක්සිකරණයේ දී

2 NADH → 5 ATP (ඔක්සිකාරක පොස්ගොරයිලිකරණය)

සිටිරික් අම්ල වකුයේ දී

ATP → 2ATP (උපස්තර පොස්ගොරයිලිකරණය)

NADH අණු 06කින් → 15 ATP (ඔක්සිකාරක පොස්ගොරයිලිකරණය)

FADH₂ අණු 02කින් → 3 ATP (ඔක්සිකාරක පොස්ගොරයිලිකරණය)

එනිසා සම්පූර්ණ ATP සංඛ්‍යාව = 32 ATP

නිරවායු ග්‍ර්‍යාසනය

අණුක ඔක්සිජන් (O_2) තැනි විට ග්ලෝකෝස් බිඳ දැමීම නිරවායු ග්‍ර්‍යාසනය සි. මෙය සයිටොසෝලයේ ඇති එන්සයිම මගින් උත්ප්‍රේරණය කරයි. අණුක ඔක්සිජන් තැනි විට, පයිරුවේට අණුවලට තව දුරටත් බිඳ වැටිය නොහැකි ය. නිපදවු ATP ගක්ති අවශ්‍යතාව සපුරා ගැනීමට යොදා ගනී. එහෙත් ග්ලයිකොලිසියේ දී නිපදවු NADH ප්‍රයෝගනයට ගත නොහැකි වේ. NAD^+ සීමාකාරී වීම NADH ප්‍රතිව්‍යුතුකරණය කර NAD^+ ප්‍රයෝගනයට ගැනීමට ඇති හැකියාව වැඩි කිරීමට හේතු වේ.

පැසීම, ඔක්සිජන් නොමැති ATP නිපදවීමේ ක්‍රමයක් වේ. පයිරුවේට මගින් නිපදවු අන්තර්ල අනුව, පැසීම ආකාර වර්ග රාශියකි. ඉතා සුලබ ආකාර වන්නේ,

1. එතිල් ඇල්කොහොල් පැසීම
2. ලැක්ටික් අම්ල පැසීම

එතිල් මධ්‍යසාර පැසීම

- ස්වායු ග්‍ර්‍යාසනයේ ලෙස ම, මෙහි ද පළමු පියවර ග්ලයිකොලිසියයි.
- එනිසා එක් ග්ලෝකෝස් අණුවක් පයිරුවේට අණු O_2 ක්, ATP අණු O_2 ක් සහ NADH අණු O_2 ක් බවට පත් වේ.
- ඉන් පසු මේ පයිරුවේට පියවර O_2 කට දායක වේ.
- පළමු පියවරේ දී පයිරුවේට ඇසිටැල්චිහයිඩ් බවට CO_2 අණුවක් නිදහස් කරමින් පත් වේ.
- දෙවන පියවරේ දී ඇසිටැල්චිහයිඩ් එතනොල් බවට NADH භාවිතයෙන් ඔක්සිහරණය වේ. මේ NADH අණුව ග්ලයිකොලිසියේ දී නිපදවේ.
- එනිසා එතිල් මධ්‍යසාර පැසීමේ දී අවසාන හයිඩ්‍රිජන් ප්‍රතිග්‍රාහකයා ඇසිටැල්චිහයිඩ් වේ. (කාබනික සංයෝගයකි).
- බොහෝ බැක්ටීරියා එතනොල් පැසීම සිදු කරයි.
- ඉතා සුලබ එතිල් මධ්‍යසාර පැසීම සිදු කරන ජීවියා වන්නේ යිස්ට් ය.

ලැක්ටික් අම්ල පැසීම

- එතිල් මධ්‍යසාර පැසීමේ දී ලෙස ම, ලැක්ටික් අම්ල පැසීමේ දී ද ග්ලයිකොලිසිය පළමු පියවර ලෙස සිදු වේ.
- එනිසා එක් එක් ග්ලෝකෝස් අණුවකින් පයිරුවේට අණු 2ක්, ATP අණු O_2 ක් ද NADH අණු O_2 ක් ද නිපදවේ.
- ඉන් පසු පයිරුවේට සාපුරුම අන්තර්ලය ලෙසට ලැක්ටික් අම්ල බවට NADH මගින් ඔක්සිහරණය වේ. මෙහි දී CO_2 නිදහස් නොවේ. එනිසා අවසාන H ප්‍රතිග්‍රාහකයා වන්නේ පයිරුවේට ය.
- සමහර දිලිර හා බැක්ටීරියා ලැක්ටික් අම්ල පැසීම සිදු කරයි. එහෙත් සුලබ වන්නේ යෝග්‍ය සහ මුදවුපු කිරී නිපදවන ලැක්ටික් අම්ල බැක්ටීරියා ය.

ශ්‍රව්‍යනා ලබාධිය

දෙන ලද කාලයක දී දෙන ලද අශ්‍රව්‍යනා ලපස්තරයක් සඳහා තිදහස් වූ CO_2 පරිමාවට, පරිභෝෂනය කරන ලද O_2 පරිමාවේ අනුපාතයයි.

$$\text{RQ} = \text{V}_{\text{CO}_2} / \text{V}_{\text{O}_2}$$

කාබෝහයිඩ්‍රෙට, මේද සහ පෝටිනා සඳහා අශ්‍රව්‍යනා ලබාධිය පිළිවෙළින් 1.0, 0.7 සහ 0.8 වේ.

