FOTOSINTEZA - PORABLJANJE CO2 IN SPROŠČANJE O2

1. UVOD:

Verjetno se je pred okoli 2000 milijoni let "redka juha" zredčila, ko so prvi heterotrofi porabili razpoložljive organske snovi (sladkorje, aminokisline, beljakovine in maščobe). Začelo je primanjkovati hrane, zato je bil razvoj organizmov nujen, da se prilagodi na druge vire energije (npr. svetlobo). Tisti organizmi, ki so bili sposobni izkoriščati energijo iz svetlobe, so bili sposobnejši za življenje od heterotrofov.

Kompliciran proces asimilacije ogljikovega dioksida in vode v energetsko bogatejše molekule (ogljikovi hidrati) s pomočjo svetlobe imenujemo fotosinteza.

Poznamo več oblik fotosinteze - najstarejšo opravljajo fotosintetske bakterije, pri kateri ne nastaja kisik. Te bakterije so živele že več kot pred 2000 milijoni let, torej še preden je bil kisik sestavni del ozračja. Takrat so imele veliko prednost pred drugimi organizmi in so bile zelo številne, danes pa je takih bakterij zelo malo, živijo v slanih in sladkih vodah, kjer je malo kisika.

Najpomembnejša oblika fotosinteze je danes tista, ki poteka v zelenih rastlinah in pri katerih se sprošča kisik. Kisik, ki ga je danes v Zemljinem ozračju okoli 21%, izvira pretežno iz te oblike fotosinteze.

Znanstveniki so ugotovili, da je zelena rastlina sposobna spreminjati ogljikov dioksid v kisik. Kasneje pa so spoznali, da ta proces poteka le, če je rastlina izpostavljena svetlobi in če ima na voljo dovolj vode. Nasplošno lahko pri fotosintezi uporabljamo enačbo, ki ji pravimo fotosintetska enačba:

6CO2+ 12H2O  C6H12O6 + 6H2O + 6O2

Ta enačba prikazuje nastajanje najbolj pogostega sladkorja - glugokoze. V resnici pa pri fotosintezi najprej nastane fruktoza, iz te pa glukoza. Glukoza se pri rastlinah uporablja kot surovina za graditev drugih ogljikovih hidratov, aminokislin, beljakovin in maščob, ki jih rastlina potrebuje za življenje.

Fotosinteza obsega svetlobne in temotne reakcije. Najpomembneje je, da pri svetlobnih reakcijah iz vode nastaja kisik, sintetizirajo pa se tudi energetsko bogate molekule (ATP in NADPH2), ki vstopata v temotne reakcije. Za svetlobne reakcije je nujno potrebna svetloba, medtem ko za potek temotnih reakcij ni potrebna. Pri temotnih reakcijah s pomočjo ATP in NADPH2 poteka asimilacija ogljikovega dioksida v ogljikove hidrate.

2. CILJ EKSPERIMENTA:

Procese teze so razsovali že dolga leta in še danes nimamo dokončnih rezultatov.Pri tej laboratorijski vaji smo natančneje spoznali potek fotosinteze in dokazali nekatere kemične spremembe, ki so sestavni del fotosinteze.

3. MATERIAL IN APARATURE:

- bromtimol modrilo (indikator);

- račja zel (Elodea canadensis);

- epruvete;

- slamica za pitje;

- sodavica in

- aluminijasta folija.

4. postopek:

Pripravili smo osem epruvet, v vsako pa smo dali določen material. Epruvete, ki bi morale biti na temi, smo ovili z aluminijasto folijo, tako da svetloba ni prišla v notranjost epruvete. Najprej smo zapisali pričakovano spremembo indikatorja; potem dejansko spremembo indikatorja, ki je nastala; za tem pa smo še prediskutirali, zakaj je nastala sprememba. Razpored materiala v osem epruvet je bil naslednji:

1.epruveta: V to epuveto smo dali le indikator, ter postavili na svetlobo.

2.epruveta: Indikator smo dali v epruveto, ki smo jo pred tem ovili z

 aluminijasto folijo.

3.epruveta: Sodavico in indikator smo dali v epruveto, to pa smo postavili

na svetlobo.

4.epruveta: Ta epruveta je bila ovita z aluminijasto folijo, vsebina pa je

bila enaka vsebini tretje epruvete.

5.epruveta: Vanjo smo dali majhen košček račje zeli, dodali indikator in

vse skupaj postavili na svetlobo.

6.epruveta: Vsebina epruvete je bila enaka vsebini pete epruvete, le da

smo to epruveto ovili z aluminijasto folijo (tema).

7.epruveta: Majhnemu koščku račje zeli smo dodali sodavico in

indikator, epruveto pa smo postavili na svetlobo.

8.epruveta: Vsebina te epruvete pa je bila enaka vsebini sedme epruvete,

le da smo jo ovili z aluminijasto folijo (tema).

5. REZULTATI:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Št. Epru-vete: | Dodani material: | Pričakovana sprememba indikatorja: | Dejanska sprememba indikatorja: | Zakaj je nastala sprememba? |
| 1. | modrilo na svetlobi | ne bo spremembe | ni spremembe |  |
| 2. | modrilo na temi | ne bo spremembe | ni spremembe |  |
| 3. | modrilo, sodavica | indikator se bo obarval zeleno | indikator postane zelen | indikator veže iz sodavice (H2CO3) ogljikov dioksid, ki spremeni barvo indikatorja |
| 4. | modrilo, sodavica na temi | indikator se bo obarval zeleno | indikator postane zelen | indikator veže iz sodavice CO2 |
| 5. | račja zel, modrilo | ne bo spremembe | ni spremembe |  |
| 6. | račja zel, modrilo na temi | indikator se bo obarval zeleno | majhna sprememba | dihanje (nastaja CO2) |
| 7. | račja zel, modrilo, sodavica | indikator se bo obarval zeleno, potem pa nazaj v modro | majhen prehod barve | CO2 iz sodavice, poraba CO2 pri fotosintezi |
| 8. | račja zel, modrilo, sodavica na temi | indikator se bo obarval zeleno | barva ostane zelena | CO2 iz sodavice in dihanja |

6. ZAKLJUČEK:

Pred tem, ko smo začeli opravljati poskuse, smo s slamico pihali v indikator in ugotovili, da se spremeni barva iz modre v zeleno.

1. Ta epruveta je bila kontrolna - opazovali smo samo, če bi slučajno svetloba spremenila barvo indikatorja.

2. Tudi ta epruveta je bila kontrolna - tudi tema ne spremeni barvo indikatorja.

3. Indikator spremeni barvo iz modre v zeleno, ker nase veže ogljikov dioksid iz sodavice (H2CO2).

4. Tudi tukaj se indikator ravna enako kot pri tretji epruveti.

5. Pri tej epruveti ni prišlo do spremembe, saj na svetlobi ratlina vrši fotosintezo in zato porablja ogljikov dioksid.

6. Drugače pa je v tem primeru - rastlina proizvaja ogljikov dioksid, saj v temi ne potekajo svetlobni deli fotosintetskih reakcij in zato ne porablja ogljikovega dioksida; pač pa ta nastaja, ker rastlina diha.

7. Sodavica povzroči spremembo barve indikatorja iz modre v zeleno, rastlina pa porablja ogljikov dioksid, saj na svetlobi poteka svetlobni del fotosintetskih reakcij, zato se barva indikatorja spremeni nazaj v modro.

8. Indikator se obarva zeleno predvsem zaradi sodavice, delno pa tudi zaradi poteka dihanja rastline (v obeh primerih nastaja ogljikov dioksid).

7. DISKUSIJA:

Iz rezultatov pri tej vaji lahko nesporno zaključimo naslednje trditve:

- Na podlagi pihanja s slamico v indikator in na podlagi poskusa s sodavico in indikatorjem na svetlobi ali temi lahko upravičeno sklepamo, da bromtimol modrilo (indikator) spremeni barvo iz zelene v modro, če vanj uvajamo ogljikov dioksid;

- Rastlina porablja ogljikov dioksid, če je na svetlobi, saj se vrši fotosinteza;

- Rastlina proizvaja ogljikov dioksid, če je na temi, saj svetlobni del fotosintetskih reakcij ne poteka (se ne porablja ogljikov dioksid), poteka pa dihanje, pri katerem nastaja ogljikov dioksid (dokazi za te tri trditve so v A delu vaje);

- Rastlina je le s pomočjo svetlobe sposobna proizvajati škrob (fotosinteza), dokaz za to je B del vaje (jodova raztopina).