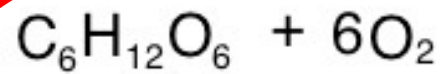


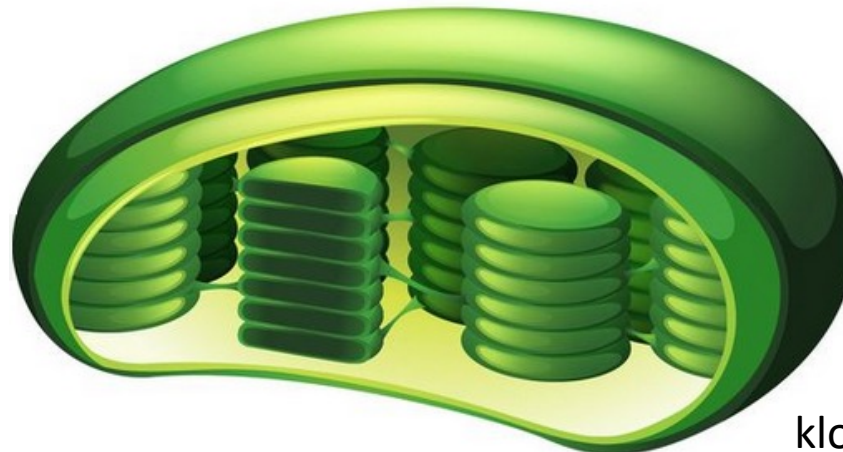
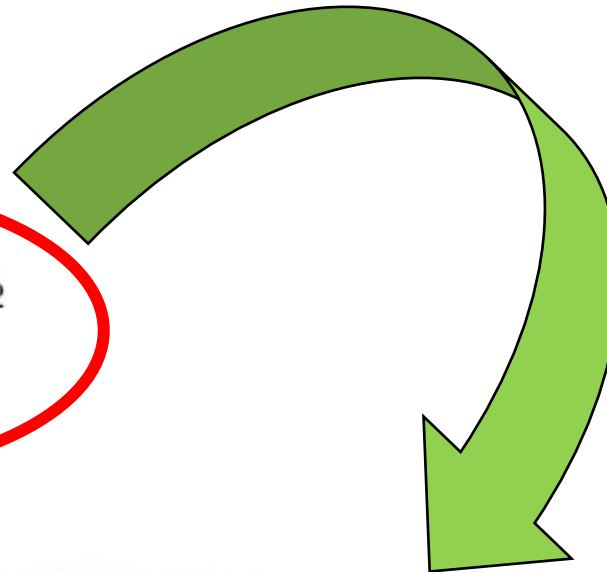
Tajne fotosinteze: Dokazivanje šećera i kisika u školskom laboratoriju



ugljikov
dioksid voda i
mineralne
tvari



šećeri kisik



kloroplast

DOKAZIVANJE KISIKA

<https://www.youtube.com/watch?v=Uiuct-2yAxA>

Cilj A: Demonstrirati oslobađanje O_2 tijekom fotosinteze u vodenim biljkama.

Cilj B: Proučiti učinak različitih koncentracija CO_2 na brzinu fotosinteze.

Cilj C: Proučiti učinak intenziteta svjetlosti na brzinu fotosinteze.

Cilj A: Demonstrirati oslobađanje O₂ tijekom fotosinteze u vodenim biljkama.

Potreban materijal:

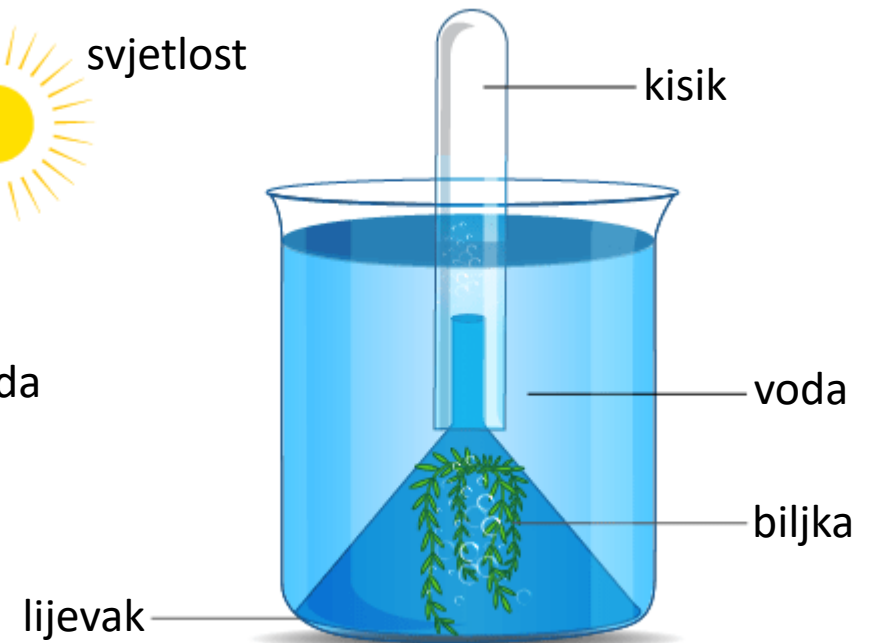
Čaša, lijevak, epruveta, voda, nekoliko grančica vodene biljke, duge šibice.

Postupak:

1. Uzmite čistu čašu i napunite je do dvije trećine vodom iz slavine.
2. Uzmite nekoliko grančica vodene biljke i stavite ih u čašu s vodom iz slavine tako da svi odrezani krajevi grančica budu okrenuti prema gore. Postavite lijevak obrnuto preko biljaka na način da pokrije sve grančice biljke.
3. Sada uzмите epruvetu, napunite je vodom do vrha i stavite je obrnuto na lijevak, kao što je prikazano na slici.
4. Ostavite aparaturu na svjetlosti.



svjetlost



Promatranje:

Nakon nekog vremena primijetit ćete da mjehurići izlaze iz grančica biljke u lijevku i skupljaju se u epruveti zamjenjujući vodu.

Napomena:

Možete brojati broj mjehurića u minuti.

Kada se nešto plina skupi u epruveti, približite zapaljenu šibicu plinu – ona će gorjeti jače, što ukazuje da je to bio kisik.

Zaključak:

Ovaj pokus pokazuje da se tijekom fotosinteze oslobađa kisik.

Moguća pitanja za daljnju raspravu:

Što mislite da će se dogoditi s biljkama nakon nekog vremena?

Kako svjetlost utječe na biljke u ovom eksperimentu?

Što se može dogoditi ako eksperiment provedemo u mračnom prostoru?

Kako bi eksperiment izgledao s različitim vrstama biljaka?

Zašto smo koristili lijevak u ovom pokusu?

Što bi se dogodilo da nismo prekrili biljke ljevkom?

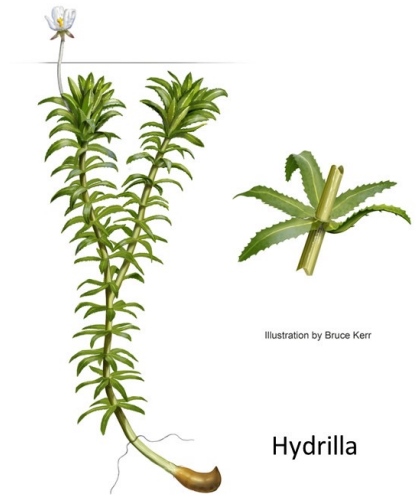
Cilj B: Proučiti učinak različitih koncentracija CO₂ na brzinu fotosinteze.

Potrebni materijal:

Čaše, lijevci, epruvete, otopine natrijevog hidrogenkarbonata različitih koncentracija (0,05%, 0,1%, 0,15%, 0,2% i 0,25%), svježe grančice vodene biljke, štoperica, stolna lampa.

Postupak:

1. Uzmite poznatu količinu grančica vodene biljke i stavite ih u čašu koja sadrži 0,05% otopine natrijevog hidrogenkarbonata. Količina uzetih grančica mora ostati konstantna tijekom cijelog pokusa.
2. Postavite lijevak obrnuto preko biljaka. Postavite biljke tako da su svi odrezani krajevi grančica okrenuti prema gore.
3. Zatim stavite epruvetu punu vode obrnuto na lijevak.
4. Postavite aparaturu na svjetlo i brojite broj mjehurića O₂ koji se oslobađaju svake minute tijekom 5 minuta.
5. Zabilježite svoje rezultate u tablicu opažanja.
6. Ponovite gore navedeni postupak s otopinama natrijevog hidrogenkarbonata koncentracija 0,1%, 0,15%, 0,2% i 0,25%. Volumeni otopina moraju biti jednaki za sve koncentracije.
7. Nacrtajte graf koji prikazuje broj mjehurića O₂ oslobođenih po minuti iz biljaka za različite koncentracije CO₂.



Tablica opažanja:

Broj mjehurića kisika oslobođenih po minuti iz vodene biljke pri različitim koncentracijama ugljičnog dioksida.

Koncentracije otopine NaHCO ₃ (%)	Broj mjehurića O ₂ oslobođenih po minuti					Prosjek
	Mjerenje					
	1	2	3	4	5	
0,05						
0,1						
0,15						
0,2						
0,25						

Opazanje:

Brzina oslobađanja mjehurića varira s koncentracijom.

Rezultat:

Kako se koncentracija CO₂ povećava, broj oslobođenih mjehurića O₂ (brzina fotosinteze) također raste.

Moguća pitanja za daljnju raspravu:

Što se dogodilo s brojem mjehurića O_2 kad smo povećali koncentraciju natrijevog hidrogenkarbonata?

Kako biste objasnili vezu između koncentracije CO_2 i brzine fotosinteze?

Što mislite da bi se dogodilo ukoliko bismo umjesto otopine natrijevog hidrogenkarbonata koristili destiliranu vodu?

Kako su se rezultati promijenili s vremenom? Postoje li varijacije u brzini oslobađanja mjehurića?

Koji su drugi faktori, osim koncentracije CO_2 , mogli utjecati na rezultate vašeg pokusa?

Što bi se dogodilo ako bismo povećali svjetlost?

Jesu li vaši rezultati u skladu s očekivanjima o fotosintezi?

Kako biste poboljšali ovaj pokus da dobijete preciznije rezultate?

Cilj C: Proučiti učinak intenziteta svjetlosti na brzinu fotosinteze.

Potrebni materijal:

Čaša, lijevak, epruveta, štoperica, stolna lampa, ravnalo, svježe grančice vodene biljke.

Postupak:

1. Uzmite poznatu količinu grančica vodene biljke i stavite ih u čašu punu vode.
2. Postavite lijevak obrnuto preko biljaka. Stavite biljke tako da odrezani krajevi grančica budu okrenuti prema gore.
3. Stavite epruvetu punu vode obrnuto na lijevak.
4. Postavite eksperimentalni sustav ispred stolne lampe na udaljenosti od 10 cm i upalite lampu.
5. Kada se pojave mjehurići O_2 , brojite mjehuriće tijekom 1 minute.
6. Zabilježite svoja opažanja u tablici. Brojite mjehuriće još 4 puta na istoj udaljenosti, uz odmor od 2 minute između svakog mjerenja. Zabilježite svoje rezultate u tablicu opažanja.
7. Ponovite ovaj korak tako da stolnu lampu postavite na udaljenost od 20 cm i 30 cm te brojite mjehuriće proizvedene u minuti.
8. Nacrtajte graf koji prikazuje broj mjehurića oslobođenih po minuti iz vodene biljke na različitim udaljenostima.

Tablica opažanja:

Broj mjehurića kisika oslobođenih po minuti iz vodene biljke pri različitim intenzitetima svjetlosti.

Udaljenost od izvora svjetlosti (cm)	Broj mjehurića O ₂ oslobođenih po minuti					Prosjek
	Mjerenje					
	1	2	3	4	5	
10						
20						
30						

Opazanje:

Brzina oslobađanja mjehurića O₂ varira s udaljenošću od izvora svjetlosti.

Rezultat:

Broj oslobođenih mjehurića O₂ (brzina fotosinteze) smanjuje se s povećanjem udaljenosti od izvora svjetlosti.

Moguća pitanja za daljnju raspravu:

Kako je udaljenost od izvora svjetlosti utjecala na broj mjehurića O₂?

Kako su se rezultati promijenili s vremenom? Jeste li primijetili bilo kakve obrasce?

Što mislite da se događa s intenzitetom svjetlosti kad se udaljenost poveća?

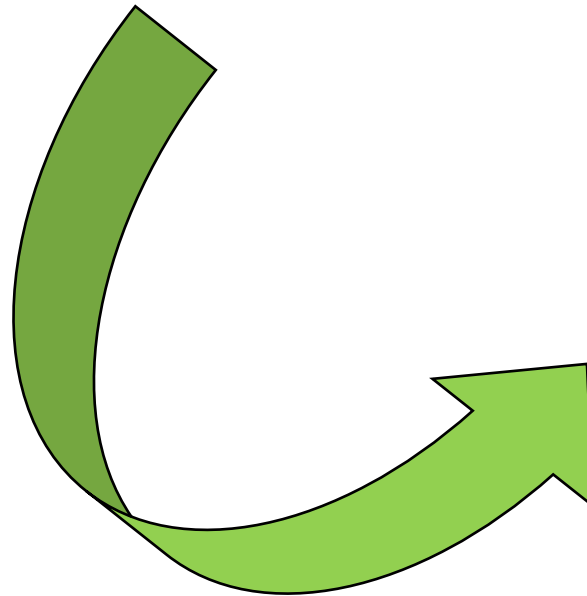
Zašto je važno zabilježiti broj mjehurića tijekom više mjerenja?

Kako bi mogli poboljšati ovaj eksperiment za preciznije rezultate?

DOKAZIVANJE ŠEĆERA/ŠKROBA

(vježba 4.10. u skripti „PRAKTIKUM IZ FIZIOLOGIJE BILJA”)

- A. kontrolni list (list izložen svjetlu)
- B. list držan u mraku (list prekriven aluminijskom folijom)
- C. list djelomično prekriven aluminijskom folijom
- D. list u mikroatmosfera s koncentriranom otopinom KOH***
- E. panaširani list



Odreži listove, ukloni aluminijsku foliju gdje je potrebno i zatim:

1. zagrij listove u kipućoj vodi 1 minutu
2. zagrij listove u vrućem etanolu nekoliko minuta
3. isperi listove u destiliranoj vodi
4. osuši listove na filter papiru
5. položi listove u Petrijevu zdjelicu s Lugolovom otopinom



1./5. List držan u mraku (list prekriven aluminijskom folijom) ili list u mikroatmosfera s koncentriranom otopinom KOH

2. Kontrolni list (list izložen svjetlu)

3. Panaširani list (imaju zelene dijelove, gdje stanice sadrže klorofil, i bijele dijelove, gdje nema klorofila)

4. List djelomično prekriven aluminijskom folijom

1./5. List držan u mraku (list prekriven aluminijskom folijom) ili list u mikroatmosfera s koncentriranom otopinom KOH

Moguća pitanja za daljnju raspravu:

Zašto je važno da listovi budu izloženi svjetlu za fotosintezu?

Koji su produkti fotosinteze?

Zašto smo koristili panaširani list u pokusu?

Zašto smo zagrijavali listove u kipućoj vodi i etanolu?

Što pokazuje promjena boje listova nakon dodavanja Lugolove otopine?

Zašto neki listovi nisu pokazali promjenu boje nakon dodavanja Lugolove otopine?

Što možete zaključiti o vezi između svjetlosti i fotosinteze na temelju pokusa?

Kako bi objasnili rezultate lista koji je bio u tikvici s otopinom koncentrirane KOH?

Što bi se dogodilo da list nismo stavili u Lugolovu otopinu na kraju pokusa?