#### BIOLOGIJA

## RAZISKOVANJE NEZNANIH SNOVI

(POROČILO LABORATORIJSKE VAJE)



1. **UVOD**

* **Teoretične osnove**
* CO2  se raztaplja v vodi (sodavica) in deloma z njo tudi reagira. Pri tem nastane ogljikova kislina, ki spremeni indikatorju barvo. Vendar to še ni zadosten dokaz za CO2, ker barvo indikatorja spremene tudi druge kisline. Dodaten dokaz za CO2 je nastanek slabo topnih karbonatov, ki nastanejo po rekaciji hidroksidov zemljoalkalijskih kovin, npr. kalcija z ogljikovo kislino.

Če preiskovani sistem izloča CO2, potem vodna raztopina indikatorja spremeni barvo, iz apnene vode pa se izloči oborino CaCO3. Kombinacija teh dokaznih reakcij je zadostna za dokazovanje CO2 v preiskovanih vzorcih.

* Indikatorji so snovi, ki reagirajo z določeno snovjo tako, da spremenijo barvo.
* Fenol rdeče barvilo je indikator.
* CO2 reagira z vodo, pri čemer nastaja šibka ogljikova kislina.
* **Namen vaje**
* Dokaz hipoteze, da živi organizmi zaradi poteka življenskih procesov izločajo CO2 v svojo okolico.
* Naučiti se uporabljati znanstvene metode dela.
* Spoznati pomen kvalitativnih podatkov.
* Spoznati pomen kontrolnega poskusa.
* Spoznati pojem indikatorja in se naučiti indikatorje tudi praktično uporabljati.
* Spoznati in razumeti razlike med dejstvi, podatki in hipotezo.
* Naučiti se postaviti hipotezo, ki opredeli znane podatke.

1. **MATERIAL IN METODE DELA**

* **Uporabljeni material:**
* fenol rdeče barvilo -> FR
* apnena voda -> AV
* sodavica
* razredčena kislina
* 4 kapalke
* slamice
* papirnate brisače
* stojalo za epruvete
* 7 malih epruvet označenih s številkami od 1-7 z zamaški
* 6 epruvet standardne velikosti označenih s številkami od 8-13
* raztopina kvasa in sladkorja
* prekuhana raztopina kvasa in sladkorja
* 3 kaleča semena
* 3 suha semena
* majhna živa žuželka
* majhna mrtva žuželka iste vrste
* ura
* **Metode dela:**
* poskus, opazovanje, beleženje opazovanj

1. **POSTOPEK**

* **Prvi del vaje**

V stojalo smo namestili 7 manjših epruvet (1-7) in v vsako kanili 15 kapljic indikatorja fenol rdeče. Na dno epruvet smo namestili medeninaste vijake, s konico navzdol, ki so služili kot podstavek za material, ki smo ga dodajali takole:

* Epruveta 1: nič
* Epruveta 2: zvit košček filtrirnega papirja pomočenega v raztopino kvasa in sladkorja
* Epruveta 3: zvit košček filtrirnega papirja pomočenega v prekuhano raztopino kvasa in sladkorja
* Epruveta 4: 3 suha semena
* Epruveta 5: 3 kaleča semena
* Epruveta 6: živa žuželka
* Epruveta 7: mrtva žuželka

Nato smo epruvete hkrati zamašili in zabeležili trenutni čas.

* **Drugi del vaje**

Drugih 6 epruvet (8-13) smo namestili v stojalo in v prve 3 nalili 15 kapljic indikatorja fenol rdeče, ostale 3 pa smo do četrtine napolnili z apneno vodo. Nato smo dodajali:

##### Epruveta 8: 5 kapljic razredčene kisline

##### Epruveta 9: 10 kapljic sodavice

* Epruveta 10: izdihan zrak skozi slamico, 30s
* Epruveta 11: 20 kapljic razredčena kislina
* Epruveta 12: 10 kapljic sodavice
* Epruveta 13: izdihan zrak skozi slamico, 30s

1. **REZULTATI**

* **Tabela 1: Rezultati prvega dela vaje**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **šT.**  **EPRUVETE** | **DELOVNI MATERIAL** | **SPREMEMBA INDIKATORJA** | **ČAS POTREBEN ZA SPREMEMBO** |
| 1 | FR + vijak | Ni spremembe | 45 min |
| 2 | FR + vijak + košček filtrirnega papirja pomočen v raztopino kvasa in sladkorja | Barva indikatorja se spremeni iz rdeče v rumeno | 30 min |
| 3 | FR + vijak + košček filtrirnega papirja pomočen v prekuhano raztopino kvasa in sladkorja | Ni spremembe | 45 min. |
| 4 | FR + vijak + 3 suha semena | Ni spremembe | 45 min. |
| 5 | FR + vijak + 3 kaleča semena | Barva indikatorja postane za odtenek svetlejša | 45 min |
| 6 | FR + vijak + živa žuželka | Barva indikatorja se spremeni iz rdeče v oranžno | 29 min  (barva oranžna tudi po 45 min) |
| 7 | FR + vijak + mrtva žuželka | Ni spremembe | 45 min |

* **Tabela 2: Rezultati drugega dela vaje**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **šT.**  **EPRUVETE** | **DELOVNI MATERIAL** | **SPREMEMBA INDIKATORJA** | **ČAS POTREBEN ZA SPREMEMBO** |
| 8 | FR + 5 kapljic razredčene kisline | Barva indikatorja se spremeni iz rdeče v rumeno | Sprememba je takojšna (1s) |
| 9 | FR + 10 kapljic sodavice | Barva indikatorja se spremeni iz rdeče v rumeno | 5s |
| 10 | FR + pihanje v raztopino skozi slamico, 30 s | Barva indikatorja se spremeni iz rdeče v rumeno | 10s |
| 11 | AV + 20 kapljic razredčene kisline | Ni spremembe | Sprememba se ne zgodi |
| 12 | AV + 10 kapljic sodavice | Tekočina pomotni, (kasneje nastane oborina) | 10-15s  (oborina po cca. 10 min) |
| 13 | AV + pihanje v raztopino skozi slamico, 30 s | Tekočina pomotni, (kasneje nastane oborina) | 4-5s  (oborina po cca. 10 min) |

1. **DISKUSIJA**

Na podlagi drugega dela poskusa skušamo ugotoviti, s katero snovjo oz. snovmi reagira naš indikator fenol rdeče. V epruvete 9,12 in 10,13 smo vnesli CO2, v epruveti 8,11 pa kislino. Pri apneni vodi je rezultate lažje razložiti. Apnena voda mora biti indikator za CO2, saj reagira le v stiku s tem plinom. Za fenol rdeče, pa bi težko rekli, da je indikator za CO2, ker bi tako zanemarili pozitiven rezultat v epruveti 8 (snov je redko indikator za več snovi hkrati). Ker je bila sprememba ob dodajanju kisline tudi hitrejša, lahko sklepamo, da je fenol rdeče indikator za kisline. Reagira pa tudi s šibko kislino, ki nastaja ob mešanju CO2 in vode.

S pomočjo pridobljenih predpostavk obdelamo rezultate iz prvega dela vaje. Kontrolna epruveta (št.1) nam prikazuje, da zaradi vijaka in snovi v zraku ne pride do znatne spremembe indikatorja. Vijak v epruvetah namiguje, da je iskana snov potrebna za reakcijo plin (in ne trdna ali tekoča snov, saj ta ne bi mogla priti v stik z indikatorjem). Hitro lahko ugotovimo, da pride do spremembe barve indikatorja, pri epruvetah z živimi organizmi. Gre torej za izdihani CO2. V epruvetah 3 in 7, so očitno mrtvi organizmi, ki ne vršijo metabolnih procesov, torej ne dihajo in ne izločajo CO2. Ob rezultatu v epruveti 4, bi se lahko vprašali,:'ali semena niso živa, dokler ne kalijo?' To se ne zdi logično in če pustimo epruveto 4 dalj časa zaprto, pride tudi pri teh do znatne spremembe barve fenol rdečega. Sklepamo lahko torej, da so nekaleča semena sicer živa, a toliko manj aktivna, da je za izločenje zadostne količine CO2 potrebno več časa. Tudi sicer so semena verjetno najmanj aktivna, saj je še pri kalečih semenih spremembo opaziti po daljšem času kot pri ostalih organizmih. Kvasovke v raztopini kvasa in sladkorja so verjetno zelo aktivne in tudi precej številčne, saj je v njihovi epruveti reakcija najopaznejša.

Hipotetično lahko razložimo tudi morebitna odstopanja od pričakovanih rezultatov. Spremembo barve indikatorja v epruveti 3 (oz. prehitro spremembo v epruveti 2) bi lahko pojasnili z dejstvom, da smo fliter papir preslabo oželi. Tako bi prišla šibka vodikova kislina (in morebitne druge kisline) v neposreden stik z indikatorjem, ko bi tekočina spolzela z lističa. Pozitiven rezultat v sedmi epruveti, pa bi lahko pojasnili s prisotnostjo saprofitskih mikroorganizmov na odmrli žuželki.Prisotnost le-teh lahko previrimo z odvzemom brisa z živali, ali novim poskusom, ki bi vključeval mrtvo žuželko, ki smo jo zaščitil pred gnitjem (npr.:z alkoholom) in tako, ki je nismo.

1. **SKLEPI:**

* fenol rdeče je indikator za kisline. Ob stiku s kislino spremeni barvo iz rdeče, preko oranžne v rumeno.
* apnena voda je indikator za CO2. Ob prisotnosti CO2 pomotni, kasneje nastane oborina
* živa bitja izločajo pri procesu celičnega dihanja CO2, ki tvori z vodo šibko ogljikovo kislino
* bolj kot je organizem aktiven, več CO2 izloči
* semena so živi, a manj aktivni organizmi

1. **LITERATURA:**

* Pevec Smiljan, Biologija: Navodila za laboratorijsko delo, DZS, Ljubljana 1991, stran 9-10
* Pevec Smiljan, Biologija: Laboratorijsko delo, DZS, Ljubljana 1991, stran 7-10