**Raziskovanje neznanih snovi - kvalitativno opazovanje**

1. CILJ EKSPERIMENTA je dokaz hipoteze, da živi organizmi zaradi poteka življenskih procesov izloèajo CO2 v svojo okolico. CO2  bomo dokazali na osnovi njegovih kislih lastnosti v vodi s pomoèjo indikatorja fenol rdeèe in z nastajanjem slabo topnega kalcijevega karbonata pri reakciji apnene vode z ogljikovo kislino, ki nastane, ko CO2 reagira z vodo.
2. UVOD:
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.
Èe preiskovani sistem izloèa CO2, potem vodna raztopina indikatorja spremeni barvo, iz apnene vode pa se izloèi oborino CaCO3. Kombinacija teh dokaznih reakcij je zadostna za dokazovanje CO2 v preiskovanih vzorcih. Predpostavljamo, da bomo v vzorcih: kvasovke, rastline in živali dokazali nastajanje in sprošèanje CO2 v okolico, da je omenjen proces lastnost samo živih organizmov in da je kolièina nastajanja CO2 odvisna od hitrosi procesov v organizmu.

3. MATERIALI:

 kemikalije: fenol rdeče (indikator), apnena voda (indikator),

 sodavica (karbonatna voda),razredčena kislina,

 pribor: kapalke, slamice, papirnate brisače, 2 stojali za epruvete,

 7 majhnih epruvet z zamaški, 7 medeninastih vijakov,

 6 večjih epruvet,

 preiskovani vzorci: raztopina kvasa in sladkorja,

 prekuhana raztopina kvasa in sladkorja,

 suha semena,

 kaleča semena iste vrste,

 majhna živa žuželka in

 mrtva žuželka iste vrste.

4. METODA DELA:

V stojalo smo namestili 7 manjših epruvet in v vsako kanili nekaj kapljic indikatorja fenol rdeče. V epruvete smo namestili medeninaste vijake, ki so služili kot podstavek za material, ki smo ga dodajali takole:

 Epruveta 1 nič

 Epruveta 2 košček filtrirnega papirja, namočenega v raztopino kvasa in sladkorja

 Epruveta 3 zvit košček filtrirnega papirja, namočenega v prekuhano raztopino kvasa in sladkorja

 Epruveta 4 suha semena

 Epruveta 5 kaleča semena

 Epruveta 6 živa žuželka

 Epruveta 7 mrtva žuželka

Epruvete smo potem hkrati zamašili in zabeležili čas.

Drugih 6 epruvet smo namestili v stojalo in v 3 nalili nekaj indikatorja fenol rdeče, v ostale 3 pa apneno vodo. Nato smo dodajali:

 Epruveta 8 nekaj kapljic razredčene kisline

 Epruveta 9 nekaj kapljic sodavice

 Epruveta 10 izdihan zrak

 Epruveta 11 nekaj kapljic razredčena kislina

 Epruveta 12 nekaj kapljic sodavice

 Epruveta 13 izdihan zrak

Pri epruvetah 10 in 13 smo nekaj 10 sekund pihali skozi slamico v indikator.

5. REZULTATI:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Št.epruvete |  Delovni  material | Sprememba indikatorja | Čas, potreben za spremembo |
| 1 | fenol rdeče | / |  |
| 2 | fenol rdeče + neprekuhana raztopina kvasa in sladkorja | porumeni | 20 min |
| 3 | fenol rdeče + prekuhana raztopina kvasa in sladkorja | / |  |
| 4 | fenol rdeče + suha semena | / |  |
| 5 | fenol rdeče + kaleča semena | porumeni | 30 min |
| 6 | fenol rdeče + živa žuželka | porumeni | 25min |
| 7 | fenol rdeče + mrtva žuželka | / |  |
| 8 | fenol rdeče + razredčena kislina | porumeni | takoj |
| 9 | fenol rdeče + sodavica | porjavi | takoj |
| 10 | fenol rdeče + izdihan zrak | porjavi | takoj |
| 11 | apnena voda + razredčena kislina | ni vidne spremembe |  |
| 12 | apnena voda + sodavica | izloči se bela oborina | takoj |
| 13 | apnena voda + izdihan zrak | izloči se bela oborina | takoj |

6. ZAKLJUČEK:

V vzorcih, kjer potekajo življenski procesi: izdihani zrak, kaleče seme, kvasovke, živa žuželka, smo dokazali prisotnost CO2. S kuhanjem uničimo kvasovke, mrtva žuželka ne živi in pri teh nismo dokazali CO2. Na tej osnovi lahko zaključimo, da je nastajanje CO2  značilna lastnost živih organizmov.

7. DISKUSIJA:

Če ogljikov dioksid raztopimo v vodi, dobimo ogljikovo kislino. Dokaz za to so spremembe v epruvetah 8, 9 in 10, ker ju fenol rdeče indikator za kisline. Rezultat v epruveti 10 nam pokaže, da je ogljikov dioksid tudi v izdihanem zraku Ker pa fenol rdeče reagira s katerokoli kislino, ne moremo takoj sklepati tako, lahko pa rečemo, da je v izdihanem zraku kislina.

Apnena voda - kalcijev hidroksid v vodi reagira z ogljikovo kislino. Pri tem nastane slabo topen kalcijev karbonat (epruveta 13), ki se izloči.

Pri epruvetah 1-7 so spremembo indikatorja povzročili: živ kvas, kaleča semena in živa žuželka. Te snovi so, za razliko od ostalih, žive, vršijo življenske procese. Pri teh procesih se sprošča ogljikov dioksid, ki povzroči spremembo barve indikatorja. To lahko dokažemo tudi z apneno vodo.

V vajo smo vključili tudi snovi, ki niso povzročile nobene spremembe. To so bili kontrolni poskusi. Tudi epruveta št. 1 je predstavljala kontrolni del.

Rezultati se ujemajo s pričakovanji. Če bi poskus izvajali še kakšnih 48 ur, bi opazili spremembe indikatorja tudi v epruveti s suhimi semeni, ker semena niso popolnoma mrtva, ampak samo manj aktivna.

8. VIRI:

J. Drašler in sodelavci: BIOLOGIJA 1 - laboratorijsko delo

DZS, Ljubljana 1991