**Raziskovanje neznanih**

**snovi**

(laboratorijsko delo)

**Kazalo:**

**Uvod …………………………………………………………………………………………..3**

**Postopek ………………………………………………………………………………………3**

**Rezultati ………………………………………………………………………………………4**

**Razprava ……………………………………………………………………………………...4**

**Zaključki ……………………………………………………………………………………...5**

**Viri …………………………………………………………………………………………….6**

V tej laboratorijski vaji bomo ugotavljali, kako se spreminja barva indikatorja (fenol rdeče in apnena voda), ko je izpostavljen različnim delovnim materialom. Poizkušali bomo dokazati, da živa bitja proizvajajo CO2, s katerim indikator reagira in se obarva.

Pri delu smo uporabili 13 oštevilčenih epruvet. V prvih 7 smo kapnili po pet kapljic fenol rdečega ter na dno spustili v vsako po en vijak. Nato smo v epruvete po naslednjem vrstnem redu dodali delovne materiale:

* Epruveta 1: nič
* Epruveta 2: zvit košček filtrirnega papirja, ki je bil namočen v raztopino kvasa in sladkorja
* Epruveta 3: zvit košček filtrirnega papirja, ki je bil namočen v prekuhano raztopino kvasa in sladkorja
* Epruveta 4: 5-10 suhih semen
* Epruveta 5: 5-10 kalečih semen
* Epruveta 6: živa žuželka
* Epruveta 7: mrtva žuželka

Epruvete smo za tem zamašili in opazovali spremembe indikatorja.

V epruvete 8-10 smo nato kanili 10-12 kapljic fenol rdečega, epruvete 11-13 pa do četrtine napolnili z apneno vodo. Nato smo dodali:

* Epruveta 8: 1-5 razredčene HCl
* Epruveta 9: 5-10 kapljic sodavice
* Epruveta 10: skozi slamico smo vanjo 10-30 sekund izdihovali CO2
* Epruveta 11: 1-5 razredčene HCl
* Epruveta 12: 5-10 kapljic sodavice
* Epruveta 13: skozi slamico smo vanjo 10-30 sekund izdihovali CO2

Opazujemo spremembe v epruvetah.

Tabela z rezultati:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Številka epruvete** | **Delovni**  **material** | **Sprememba indikatorja** | **Čas, potreben za spremembo** |
| **1** | Fenol rdeče | / | / |
| **2** | Fenol rdeče + kvasovke | Indikator porumeni | 1 min |
| **3** | Fenol rdeče + prekuhane kvasovke | / | / |
| **4** | Fenol rdeče + suha semena | / | / |
| **5** | Fenol rdeče + kaleča semena | Indikator porumeni | 1-2 min |
| **6** | Fenol rdeče + živa žuželka | Indikator porumeni | 1-2 min |
| **7** | Fenol rdeče + mrtva žuželka | / | / |
| **8** | Fenol rdeče + razredčena HCl | Indikator spremeni barvo v oranžno | takoj |
| **9** | Fenol rdeče + sodavica | Indikator porumeni | Takoj |
| **10** | Fenol rdeče + CO2 | Indikator porumeni | Takoj |
| **11** | Apnena voda + HCl | / | / |
| **12** | Apnena voda + sodavica | Indikator pomotni | Takoj |
| **13** | Apnena voda + CO2 | Indikator pomotni | takoj |

Iz spremembe v epruveti 9 lahko sklepamo, da je v neki snovi kislina, če se barva fenol rdečega spremeni, vendar to še ni dokaz za prisotnost CO2, saj ga HCl ne vsebuje, pa vendar fenol rdeče z njo reagira. Lahko pa dokažemo, da je v izdihanemu zraku CO2, saj ta reagira tako s fenol rdečim, kot apnico.

Dejstvo, da apnena voda ne spremeni barve, ko ji dodamo HCl še ne pomeni, da ne reagirata. Z gotovostjo lahko trdimo le, da HCl ne povzroči vidne spremembe.

V epruvetah 1, 3, 4 in 7 se barva indikatorja ni spremenila, saj epruvete vsebujejo nežive snovi, medtem ko so v epruvetah 2, 5 in 6 kvasovke, kaleča semena in živa žuželka povzročile spremembo barve fenol rdečega. Torej lahko sklepamo, da v epruvetah 1-7 spremembo indikatorja povzročijo samo živi organizmi. Oblikujemo lahko torej hipotezo, da izdihan zrak večine živih organizmov vsebuje CO2, za potrditev katere lahko uporabimo indikator fenol rdeče ali apneno vodo. V vajo pa smo vključili tudi organizme, ki ne povzročijo spremembe indikatorja, saj s snovjo, ki ne reagira, hipotezo lahko potrdimo.

Medeninasti vijaki, ki jih dodamo v epruveto so namenjeni temu, da se delovni material ne dotika tekočine, saj bi rezultati vaje v tem primeru lahko bili napačni. Če pa bi med poskusom prišlo do spremembe v 1. epruveti, bi lahko sklepali, da spremembo indikatorja lahko povzroči tudi vijak ali zrak, ki je ujet v epruveti. Prvotni namen te epruvete pa je, da imamo originalno barvo indikatorja, ki ga lahko nato primerjamo z indikatorjem, ki je že reagiral.

Kot lahko vidimo iz tabele, ter smo prikazali v razpravi, se indikator obarva samo takrat, ko pride v stik z ogljikovim dioksidom. Na primer: fenol rdeče se obarva rumeno v epruveti št. 6, v kateri je živa žuželka. Ta žuželka izdihuje CO2, s katerim nato reagira fenol rdeče. V epruveti št. 7 pa se indikator ne spremeni, saj mrtva žuželka ne proizvaja CO2. Iz rezultatov poskusa torej lahko sklepamo, da vsi delovni materiali, ki povzročijo spremembo indikatorja, izločajo CO2.

Viri:

Navodila za laboratorijsko delo, več avtorjev, DZS Ljubljana, 2004

Učbenik za biologijo – Celica, več avtorjev, DZS Ljubljana, 2000