

BIOLOGIJA – LABORATORIJSKO DELO

# RAZISKOVANJE NEZNANIH SNOVI

## **1. UVOD**

Znanstvena metoda je način delovanja s katerim poizkušamo dokazati pravilnost neke domneve oziroma hipoteze. Med znanstvene metode spadajo opazovanje, meritve in poskusi.

Z opazovanjem sprememb dobimo podatke, ki so kvalitativni. Z njimi dopolnimo začetno ali ničelno hipotezo, ki je na podlagi znanih dejstev (vsaka utemeljena ugotovitev o tem, kar je ali kar je obstajalo) sklep, ki še ni preverjen. S temi podatki hipotezo potrdimo ali ovržemo. Ko je ta večinoma sprejeta oziroma so dokazana dejstva povezana le z miselnim procesom, postane teorija, ki preraste v zakon, ta pa je na kakršenkoli način popolnoma dokazljiv. Zakon, ki je splošno priznan, imenujemo nauk.

Indikatorji so snovi, ki pokažejo prisotnost nekaterih drugih snovi s tem, da spremenijo barvo. Uporabljamo jih takrat, ko ugotavljamo prisotnost snovi, ki jih ne moremo razločiti po barvi in obliki.

Pri laboratorijskem delu smo uporabljali dva indikatorja, in sicer fenol rdeče ter apneno vodo. Fenol rdeče s spremembo barve pokaže na prisotnost kislin (sprememba na rumeno) ali baz, apnena voda pa ob prisotnosti ogljikovega dioksida CO<sub>2</sub> pomotni, čez nekaj časa pa nastane še bela oborina.

## **2. NAMEN DELA**

- znati uporabljati znanstvene metode dela pri reševanju problemov
- spoznati pomen kvalitativnih podatkov
- spoznati pomen kontrolnega poskusa
- znati z natančnim opazovanjem zbirati podatke
- razumeti razliko med dejstvi, podatki, hipotezi in sklepi
- znati oblikovati hipotezo, ki opredeljuje podatke
- spoznati pomen dveh indikatorjev (fenol rdeče in apnena voda) in njuno praktično uporabo

## **3. METODE DELA**

Postopek je bil narejen po Navodilih za laboratorijsko delo (strani 9 in 10), razlika je le v tem, da smo namesto petih kapljic v epruveto dodali 15 kapljic fenol rdečega in namesto  $\frac{1}{4}$  epruvete 2 cm apnene vode.

**4. REZULTATI**

<b>Št. Epruvete</b>	<b>Delovni material</b>	<b>Sprememb indikatorja</b>	<b>Čas, potreben za spremembo</b>
1	15 kapljic FR* + medeninast vijak	ni spremembe	po 30min
2	15 kapljic FR* + medeninast vijak + košček filtrirnega papirja, namočen raztopino kvasovk in sladkorja	obarva se rumeno-oranžno	po 15 - 20min
3	15 kapljic FR* + medeninast vijak + košček filtrirnega papirja, namočen v prekuhano raztopino kvasovk in sladkorja	ni spremembe	po 30min
4	15 kapljic FR* + medeninast vijak + 5 - 10 suhih semen	ni spremembe	po 30min
5	15 kapljic FR* + medeninast vijak + 5 - 10 kalečih semen	obarva se rumeno-oranžno	po 15 - 20min
6	15 kapljic FR* + medeninast vijak + živa žuželka	obarva se rumeno-oranžno	po 15 - 20 min
7	15 kapljic FR* + medeninast vijak + mrtva žuželka	ni spremembe	po 30min
8	15 kapljic FR* + 1 - 5 kapljic razredčene HCl	obarva se rumeno	po 1s
9	15 kapljic FR* + 5 - 10 kapljic sodavice (mineralne vode)	obarva se rumeno	po 1s
10	15 kapljic FR* + 10 - 30 sekund pihamo skozi slamico v raztopimo FR*	obarva se rumeno	po 5s

11	2 cm apnene vode + 15 - 20 kapljic razredčene HCl	ni spremembe	po 30min
12	2 cm apnene vode + 5 - 10 kapljic sodavice	pomotni, nastane bela oborina	po 1s
13	2 cm apnene vode + pihamo 10 - 30 sekund v apneno vodo	pomotni, nastane bela oborina	po 15s

Preglednica 1: rezultati opazovanj

opomba: FR\* = Fenol rdeče

## 5. RAZPRAVA

V dobro zaprtih epruvetah smo opazovali spremembe barv fenola rdeče in merili čas, ki je potekel, preden je sprememba nastala. Epruvete so morale biti dobro zaprte, da zrak ni vdiral vanje in da morebitni plin ne bi izhajal iz njih.

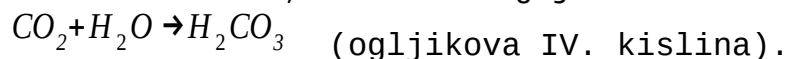
Pri prvih sedmih epruvetah se je barva spremenila le tam, kjer smo imeli filtrirni papir s kvasovkami (2.), kaleča semena (5.) in živo žuželko (6.); fenol rdeče se je obarval rumenooranžno, do sprememb pa ni prišlo v ostalih epruvetah, ker v njih ni bilo živih bitij, pri obarvanih epruvetah pa so bila. Po tem smo sklepali, da živa bitja izločajo neko kislino ali pa snov, ki v stiku z vodo, v kateri je fenol rdeče, tvori kislino, sklep pa je nastal na podlagi dejstva, da se fenol rdeče ob stiku s kislino obarva rumeno. Ker pa so bili v epruvetah medeninasti vijaki, smo sklepali, da je snov, ki obarva fenol rdeče, brezbarven plin, saj so vijaki preprečili neposreden stik dodanega materiala s fenol rdečim.

Čeprav naj bi bila prva epruveta z medeninastim vijakom in fenol rdečim kontrolna, smo ugotovili, da bi potrebovali še eno, ki bi vsebovala samo fenol rdeče, saj bi se tako prepričali, da medeninast vijak ne povzroči spremembe fenol rdečega, ampak to lahko naredi le dodana snov.

Pridobljeni kvalitativni podatki so nam bili v pomoč pri nadaljnjem raziskovanju epruvet od 8 do 13.

V epruvetah 8 do 10 je do spremembe barve v rumeno prišlo takoj. Za 8. epruveto, kjer smo imeli klorovodikovo kislino je že po znanem dejstvu jasno, zakaj je do obarvanja prišlo.

V 9. epruveti, kjer sta bila fenol rdeče in sodavica, je po našem sklepu prišlo do spremembe zaradi plina  $\text{CO}_2$ . Najprej smo sklepali, da v sodavici ni kisline, je pa  $\text{CO}_2$  kar pa nam je pokazal poskus v 12. epruveti, ko je apnica potemnela v stiku s sodavico, apnica pa seveda pomotni le v stiku s  $\text{CO}_2$  in nastane bela oborina. Torej je v sodavici  $\text{CO}_2$ , ki je tista snov, ki ob stiku z vodo tvori kislino, in sicer ogljikovo:

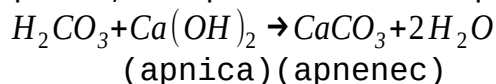


Ob 13. epruveti pa smo se lahko dokončno prepričali o tem, da je iskana snov  $\text{CO}_2$ , saj smo pihali v apneno vodo skozi slamico in dokazali, da je apnena voda indikator le za  $\text{CO}_2$ . Da pa apnica ne dokazuje prisotnosti kisline, smo ugotovili ob epruveti 11, kjer smo imeli apnico in kislino, do sprememb pa ni prišlo.

Torej lahko razložimo še zakaj je prišlo do spremembe v 10. epruveti, kjer smo v fenol rdeče pihali skozi slamico. Živa bitja izdihavamo  $\text{CO}_2$ , ki v stiku z vodo tvori kislino in obarva fenol rdeče.

Sklepali smo še za prvih 7 epruvet oziroma za tiste tri, ki so vsebovale žive organizme, ti pa sproščajo  $\text{CO}_2$  ob vrstivi metabolizma.

Ugotovili smo, da živa bitja res izdihavamo CO<sub>2</sub> in ne kisline, poskus pa bi poenostavili, če bi v prvih 7 epruvet namesto fenola rdeče dali apnico, ki pomotni le ob prisotnosti CO<sub>2</sub>.



Morebitne napake, ki bi lahko vplivale na rezultate:

- vzorec pade v fenol rdeče
- če so semena navlažena, gnijejo (CO<sub>2</sub> se sprošča)
- nepravilno označevanje epruvet
- sodavica predolgo odprta (CO<sub>2</sub> uide)
- slabo zaprte epruvete (CO<sub>2</sub> vdre v epruveto)
- mikroorganizmi na mrtvi žuželki (sproščanje CO<sub>2</sub>)

## **6. SKLEP**

Živa bitja izdihavamo ogljikov dioksid. Dokažemo ga z apnenico in tako bistra tekočina pomotni, nastane pa bela oborina - apnenec.

Fenol rdeče spremeni barvo v rumeno ob prisotnosti kisline ali pa snovi, ki v stiku z vodo tvori kislino (CO<sub>2</sub> s H<sub>2</sub>O tvori H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, ogljikovo kislino).

Podatki, ki so bili dobljeni z opazovanjem, so kvalitativni in se nanašajo na kakovost opazovane snovi.

## **7. LITERATURA**

- Smilja Pevec: BIOLOGIJA, Laboratorijsko delo, DZS, Ljubljana 1999, str. 7-10
- Drašler, Gogala, Povž in ostali: BIOLOGIJA, Navodila za laboratorijsko delo, DZS, Ljubljana 1998, str. 9-10
- Stušek, Podobnik, Gogala: Biologija 1 - Celica, DZS, Ljubljana, 2001 str. 11-13