

1. LABORATORIJASKA VAJA

RAZISKOVANJE NEZNANIH SNOVI

1. UVOD

Pri tem laboratorijskem delu bomo spoznali znanstveno metodo dela, ugotavljali razliko med dejstvom in hipotezo ter kritično vrednotili svoje domneve in sklepe. Uporabljali bomo indikatorje- kemikalije , ki reagirajo z določeno snovjo tako, da spremenijo barvo.

1.1. Teoretične osnove

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 CO₂ pomotni, čez nekaj časa pa nastane še bela oborina.

1.2. Namen in cilj vaje

- 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

2. POSTOPEK

2.1. Material

- fenol rdeče barvilo
- apnena voda
- sodavica
- razredčena kislina
- 4 kapalke
- Slamice
- Papirnate brisače

- 2 stojali za epruvete
- 7 malih pruvet z zamaški
- 7 medeninastih vijakov, ki gredo v epruvete
- 6 epruvet standardne velikosti
- Raztopina kvasa in sladkorja
- Prekuhana raztopina kvasa in sladkorja
- 5 suhih semen
- 5 kalečih semeniste vrste
- 1 majhna živa nekrilata žuželka
- ena majhna mrtva žuželka iste vrste
- ura

2.2. Metoda dela

◆ Prvi del vaje

V stojalo smo namestili 7 manjših epruvet (1-7) in v vsako kanili 5 kapljic indikatorja fenol rdeče. Na dno epruvet smo namestili medeninaste vijake, s konico navzdol, ki so služili kot podstavek za material, da kasneje indikator ne bi prišel v neposreden stik s predmetom v epruveti, ki smo ga dodajali takole:

- Epruveta 1: nič-primerjalna
- Epruveta 2: zvit košček filtrirnega papirja pomočenega v raztopino kvasa in sladkorja in ga nato ožamemo
- Epruveta 3: zvit košček filtrirnega papirja pomočenega v prekuhana raztopino kvasa in sladkorja in ga nato ožamemo
- Epruveta 4: 5-10 suhih semen
- Epruveta 5: 5-10 kalečih semen
- Epruveta 6: živa žuželka
- Epruveta 7: mrtva žuželka iste vrste

Epruvete zamašimo šele potem, ko vse pripravimo. Opazujemo spremembe fenol rdečega in si zapisujemo približen čas, ki je potreben da pride do spremembe. Svoja opazovanja zapišemo v tabelo.

◆ 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 četrte napolnili z apneno vodo. Nato smo dodajali:

- Epruveta 8: 5 kapljic razredčene kisline
- Epruveta 9: 5-10 kapljic sodavice
- Epruveta 10: izdihan zrak skozi slamico, 30s
- Epruveta 11: 20 kapljic razredčena kislina
- Epruveta 12: 5-10 kapljic sodavice
- Epruveta 13: izdihan zrak skozi slamico, 30s

3. REZULTATI

Tabela 1: rezultati 1. dela vaje

Št. Epruvete	Delovni material	Sprememb indikatorja	Čas, potreben za spremembo
1	15 kapljic fenol rdečega+vijak	ni spremembe	po 30min
2	15 kapljic fenol rdečega+vijak+košček filtrirnega papirja, namočen raztopino kvasovk in sladkorja	obarva se rumeno-oranžno	po 15 – 20min
3	15 kapljic fenol rdečega+vijak+košček filtrirnega papirja, namočen v prekuhano raztopino kvasovk in sladkorja	ni spremembe	po 30min
4	15 kapljic fenol rdečega+ vijak+ 5 – 10 suhih semen	ni spremembe	po 30min
5	15 kapljic fenol rdečega + vijak + 5 – 10 kalečih semen	obarva se rumeno-oranžno	po 15 – 20min
6	15 kapljic fenol rdečega + vijak + živa žuželka	obarva se rumeno-oranžno	po 15 – 20 min
7	15 kapljic fenol rdečega + vijak + mrtva žuželka	ni spremembe	po 30min

Tabela 2: rezultati 2. dela vaje

8	15 kapljic fenol rdečega + 1 – 5 kapljic razredčene HCl	obarva se rumeno	po 1s
9	15 kapljic fenol rdečega + 5 – 10 kapljic sodavice	obarva se rumeno	po 1s
11	apnena voda + 15 – 20 kapljic razredčene HCl	ni spremembe	po 30min
12	apnena voda + 5 – 10 kapljic sodavice	pomotni, nastane bela oborina	po 1s
13	apnena voda + pihamo 10 – 30 sekund v apneno vodo	pomotni, nastane bela oborina	po 15s

4. RAZPRAVA

Z indikatorjem fenol rdečim smo ugotavljali prisotnost kisline v snoveh.

Rezultati v epruvetah 8, 9 in 10 so pokazali, da pri raztopitvi ogljikovega dioksida v vodi nastane H_2CO_3 , ki je šibka ogljikova kislina. Barva indikatorja v epruvetah se je spremenila.

Če neko snov pomešamo s fenol rdečim in se barva spremeni, lahko sklepamo, da je v snovi kislina, saj fenol rdeči takoj spremeni barvo, kar je bilo razvidno iz epruvete 9. Ne moremo pa se prepričati o prisotnosti ogljikovega dioksida, saj fenol rdeče ni indikator za ogljikov dioksid.

Ker je izdihan zrak v stiku s fenol rdečim spremenil barvo, smo ugotovili, da je v izdihanem zraku snov, ki tvori kislino. Da je v izdihanem zraku kislina pa lahko trdimo samo na podlagi spremembe barve fenol rdečega.

Apnena voda pri reakciji s kislino ne sproži vidne spremembe. Tvori se $CaCO_3$, a ni viden, ker se raztopi.

V epruvetah 10 in 13 je apnena voda reagirala s CO_2 , zato lahko sodimo, da je v izdihanem zraku CO_2 .

Neprekuhan kvas, kaleči kalčki, žive živali in sladkor so spremenili barvo indikatorja. S tem smo ugotovili, da vsebujejo kislino. Vemo, da živa bitja proizvajajo CO_2 . Iz vseh dotedanjih poizkusov je razvidno, da je fenol rdeči spremenil barvo ob prisotnosti CO_2 , iz česar lahko sklepamo, da je CO_2 kisel. Za potrditev te hipoteze lahko kot indikator uporabimo fenol rdeče in apnico, saj direktno dokazeta prisotnost CO_2 , kisline. V to vajo smo kot kontrolno skupino vključili tudi snovi, ki niso povzročile spremembe barve indikatorja.

Medenina ne reagira s fenol rdečim. V epruvetah smo uporabili medeninaste vijake, da snov nebi neposredno prišla v stik z indikatorjem. Če bi prišlo do spremembe barve indikatorja že v epruveti 1, bi lahko sklepali, da je v vijakih prisotna kislina. Epruveta ena ima torej kontrolni pomen.

Sprememba indikatorja fenol rdečega in apnene vode in sprememba vonja in barve indikatorja so kakovostni podatki. Merilo kvalitete le teh je subjektivno, zato ne zadostujejo za resno analizo.

5. ZAKLJUČEK

Z vajo smo ugotovili, da je fenol rdeče indikator za kisline, dokaz za kisline. Živi organizmi dihajo in izločajo ogljikov dioksid, ki je kisel. Apnica v prisotnosti CO_2 pomotni, s čimer prav tako dokazemo kislost ogljikovega dioksida. Vemo namreč, da apnica reagira s kislino. CO_2 v vodni raztopini povzroči zakisanje (kisel dež, kraški pojavi).

Navedene trditve so informacije, ki jih lahko uporabimo pri raziskavi, za postavitve določene hipoteze. Na kratko jih imenujemo dejstva. Hipoteza pa je domnevna rešitev nekega problema. V primeru, da hipotezo potrdimo z večimi raziskavami (da so izsledki isti), lahko postane teorija oz. nauk.

V nalogi smo spoznali znanstveno metodo dela za reševanje problemov, ugotovili razliko med dejstvi in hipotezo, spoznali pomen kvalitativnih podatkov in kontroliranega poskusa, se z natančnim opazovanjem naučili zbirati podatke in oblikovati hipotezo za opredelitev dobljenih podatkov in tako dosegli cilje vaje.

6. 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
- Internet: www.dijaski.net/?stran=bio&sub=por