1. laboratorijska vaja:

RAZISKOVANJE NEZNANE SNOVI

1. UVOD

a) TEORETIČNE OSNOVE

Znanstven problem je osnova vsake znanstvene raziskave; lahko je posledica radovednosti znanstvenikov ali pa povpraševanja širše družbe.
Znanstvena metoda dela je način, po katerem neko hipotezo potrdimo ali ovržemo. Najpreprostejša metoda je *opazovanje*, poleg te pa smo pri vaji prakticirali še *poskus*, ki mora biti načrtovan, ponovljiv in kontroliran. **Kontroliran poskus** je poskus z eno samo spremenljivko, zraven pa spada tudi *kontrola* – poskus brez spremenljivke.
Dejstva so resnica, ki jo lahko potrdimo večkrat zaporedoma, medtem ko so **podatki** dejstva, ki se navezujejo na določen problem oz. nam ga pomagajo rešiti. Na podlagi podatkov lahko postavimo **hipotezo** oz. možno rešitev problema. Ta mora vsebovati razlago vseh dejstev in njihovo povezavo s problemom
Indikator je snov, ki reagira z določenim dodatkom tako, da spremeni barvo in nam pomaga potrditi njeno prisotnost. V tej vaji smo uporabili dva indikatorja – fenol rdeče barvilo in apneno vodo.

b) HIPOTEZA

Na podlagi dejstva, da je fenol rdeče indikator za kisline in dejstev, do katerih smo prišli s poskusi, smo oblikovali delovno hipotezo: Življensko aktivni materiali izločajo snov, ki je bodisi kislina, bodisi povzroča nastanek kisline. Domnevamo, da je ta snov ogljikov dioksid (CO2), vendar tega še nismo dokazali.

2. CILJI

-spoznati znanstveno metodo dela
-razložiti pojma »kontroliran poskus« in »kontrola«
-ugotoviti razliko med dejstvi in podatki
-spoznati lastnosti dveh indikatorjev (fenol rdečega in apnene vode)
-na podlagi opazovanja zbrati podatke
-naučiti se postaviti hipotezo
-preveriti hipotezo
-ugotoviti, katero snov izločajo živa bitja
-spoznati etične probleme pri bioloških poskusih

3. MATERIAL

-stojalo za epruvete
-7 malih epruvet z zamaški
-6 epruvet običajne velikosti
-7 medeninastih vijakov primerne velikosti
-fenol rdeče barvilo
-apnena voda
-sodavica
-neprekuhana raztopina kvasa in sladkorja
-prekuhana raztopina kvasa in sladkorja
-5-10 suhih rastlinskih semen
-5-10 kalečih rastlinskih semen

-živa žuželka (ličinka mokarja)
-mrtva žuželka (ličinka mokarja)
-kapalke
-slamice
-filtrirni papir

4. METODA DELA

Metoda dela je bila ista kot v delovnem zvezku. Najprej smo v stojalo namestili 7 majhnih epruvet in s kapalko vanje kanili po 3 kapljice fenol rdečega. Na dno smo spustili vijake (s konico naprej) in dodali material – zvit kos filtrirnega papirja, pomočen v neprekuhano raztopino kvasa in sladkorja, zvit kos filtrirnega papirja, pomočen v prekuhano raztopino kvasa in sladkorja, suha semena, kaleča semena, živo ličinko mokarja in mrtvo ličinko mokarja. Prva epruveta ostane prazna, ker je kontrola. V drugem delu poskusa smo uporabili 6 epruvet standardne velikosti. V prve tri smo kanili fenol rdeče in jim po vrsti dodali: prvi nekaj kapljic razredčene kisline, drugi nekaj kapljic sodavice, v tretjo pa smo skozi slamico pihali okoli 30 sekund. Ostale tri epruvete smo napolnili z apneno vodo, ostali dodatki so ostali isti.
Pri vseh epruvetah smo nato opazovali spremembe

5. REZULTATI

a) tabela: SPREMEMBE BARVE INDIKATORJEV FENOL RDEČEGA IN APNENE VODE OB DODATKU RAZLIČNIH MATERIALOV

Št. epruvete	Indikator	Dodan material	Sprememba barve
1	fenol rdeče	/	/
2	fenol rdeče	neprekuhan kvas	rumena
3	fenol rdeče	prekuhan kvas	/
4	fenol rdeče	suha semena	/
5	fenol rdeče	kaleča semena	rumena
6	fenol rdeče	živa žuželka	rumena
7	fenol rdeče	mrtva žuželka	/
8	fenol rdeče	razredčena kislina	rumena
9	fenol rdeče	sodavica	rumena
10	fenol rdeče	pihanje	rumena
11	apnena voda	razredčena kislina	/
12	apnena voda	sodavica	motnost, bela oborina
13	apnena voda	pihanje	motnost, bela oborina

6. RAZPRAVA (diskusija)

a) KOMENTIRANJE VAJE IN REZULTATOV

V prvem delu vaje smo (po že prej opisanem postopku) izvedli več poskusov in nato opazovali spremembo barve indikatorja v zaprtih epruvetah. Na ta način smo prišli do dejstev – barva fenol rdečega se je spremenila samo v epruvetah, kjer so bili življensko aktivni materiali. Na podlagi teh podatkov smo postavili našo hipotezo, da snov, ki jo iščemo, v stiku z vodo povzroči nastanek kisline; fenol rdeče je namreč indikator za kisline. Vijaki so bili v epruvetah zato, da dodana snov ni prišla v stik z indikatorjem. Kontrolna epruveta nam je služila kot potrdilo, da sam vijak ne vpliva na indikator in lahko spremembo v barvi res povzroči samo dodana snov. Hkrati smo se spoznali z etičnimi problemi bioloških poskusov, saj smo pri delu uporabili tudi živo bitje – ličinko mokarja. Da bi bilo škode čim manj, smo pri tem primeru spremembo opazovali v le eni epruveti.
Ker smo sklepali, da je neznana snov ogljikov dioksid, smo hoteli v drugem delu vaje to hipotezo potrditi – ali ovreči.
Kot indikator smo spet uporabili fenol rdeče. Ob dodajanju klorovodikove kisline (HCl) je seveda prišlo do spremembe, s čimer smo dokazali, da fenol rdeče res reagira s kislino. Prav tako je do spremembe barve indikatorja prišlo, ko smo dodali sodavico (H O + CO). Ker v sodavici sami ni kisline, smo že bili bliže ugotovitvi, da je za spremembo kriv CO . Ob stiku z vodo ta namreč tvori ogljikovo kislino (CO). To nam dokazuje naslednja kemijska enačba:

$$CO + H O \rightarrow H CO$$

Barva indikatorja se je spremenila tudi ob pihanju skozi slamico in spet smo sklepali, da je spremembo povzročil CO , saj je ta skupen tako sodavici kot izdihanemu zraku. Nato smo kot indikator uporabili apneno vodo in z dodajanjem klorovodikove kisline dokazali, da to ni indikator za kisline. Je pa reagirala tako ob dodatku sodavice, kot ob pihanju skozi slamico, zato je bila lahko razlaga samo ena – obakrat smo dodajali ogljikov dioksid, apnena voda pa je indikator za ta plin. Na ta način smo potrdili našo hipotezo, da živa bitja oddajamo plin CO .

b) IZBOLJŠAVA

Našo metodo dela bi lahko izboljšali. Če bi želeli hitreje priti do rezultata, bi npr. uporabili manj indikatorja in več dodanega materiala.
Če bi takoj želeli dokaz, da je neznana snov ogljikov dioksid, bi v vse epruvete že na začetku dodali apneno vodo, ki je indikator za ta plin.

c) MOŽNE NAPAKE

Pri metodi bi lahko prišlo tudi do napak, ki bi vplivale na rezultate. Če ne bi dodali vijakov, bi lahko dodan material padel v indikator; če bi bila »suha« semena navlažena, bi prišlo do gnitja in posledično bi se sproščal CO ; epruvete bi lahko bile slabo zaprte, prišlo bi do vdiranja CO .

7. ZAKLJUČEK

Z vajo smo dosegli vse cilje dela in prišli do sklepov:

-Barva indikatorja se je spremenila samo v epruvetah z življensko aktivnim materialom.

-Neznana snov, ki jo živa bitja oddajamo, je ogljikov dioksid.

-Spremembo je povzročila ogljikova kislina (CO), ki nastane ob stiku CO z H O.

-Prisotnost ogljikovega dioksida dokažemo z apneno vodo, ki v primeru prisotnosti pomotni, nastane bela oborina.

8. LITERATURA

-Drašler J., Gogala N., Povž M., Sušnik F., Verčkovnik T., Vesel B., BIOLOGIJA – Navodila za laboratorijsko delo, DZS, Ljubljana 2006

-Pevec S., BIOLOGIJA – Laboratorijsko delo, DZS, Ljubljana 2006