

## 1.LABORATORIJSKODELO

Naslov vaje: RAZISKOVANJE NEZNANIH SNOVI

Ime in priimek, razred, šola: NUŠA HRIBERNIK, 1.A, GIMNAZIJA POLJANE

Datum izvedbe vaje: 14.10.2010

Datum poročila: 01.11.2010

### 1. UVOD

Namen naše raziskave oziroma laboratorijskega dela je bil, da na osnovi poskusov spoznamo postopek znanstvenega raziskovanja, torej – da s pomočjo poskusov potrdimo ali ovržemo dano hipotezo in ob tem utrdimo znanje ali se naučimo nekaj novega o načinu znanstvenega raziskovanja.

Na začetku smo si tako postavili hipotezo (SSKJ: Hipoteza - nedokazana, zgolj verjetna trditev, domneva) in se pogovorili o teoriji znanstvenega raziskovanja. Govorili smo o problemu, zbiranju dejstev in podatkov, hipotezah in samem poskusu.

Prišli smo do ugotovitve, da imajo vsa znanstvena raziskovanja te točke skupne. Za vsako raziskovanje potrebujemo nek problem oziroma idejo, ki nas privede do nadaljnjega razmišljanja, zbiramo kvalitativne (nimajo enot – npr. barva, okus, vonj) in kvantitativne (imajo merske enote in jih merimo z inštrumenti) podatke o stvari, ki jo raziskujemo, o stvari dobro premislimo glede na svoje znanje in si postavimo domnevno rešitev problema (hipotezo) in izvedemo eksperiment.

Dober eksperiment (SSKJ: eksperiment - znanstveni postopek, s katerim se kaj ugotovi ali dokaže, poskus) je ponovljiv poskus, ki je hkrati tudi kontroliran (v poskusu je le ena ali največ 2 spremenljivki) in z njim vedno opravimo tudi kontrolen poskus (poskus brez spremenljivke) s katerim ugotovimo, ali obstaja še kakšna spremenljivka, ki je morda nismo predvideli in bi lahko spremenila potek eksperimenta ali same rezultate.

Mi smo si postavili hipotezo, da je fenol rdeče barvilo indikator za CO<sub>2</sub>, saj se je obarval v epruveh z živimi bitji (ki med dihanjem izdihajo CO<sub>2</sub>), ne pa tudi v epruveh z neživimi oz. neaktivnimi materiali. To smo sklepali na predposkusu.

V vsako od sedmih epruveh smo nakapljali po 5 kapljic fenol rdečega in na dno vsake spustili še po en vijak. Tako smo preprečili direkten stik med barvilom in materialom, ki smo ga dodali v epruvete. Prva epruveta je bila kontrolna, torej smo jo pustili prazno. V drugo smo dali zvit košček filtrirnega papirja, namočenega v raztopino kvasa in sladkorja, v tretjo zvit košček filtrirnega papirja namočenega v prekuhano raztopino kvasa in sladkorja, v četrto nekaleča (suha) semena, v peto kaleča semena, v šesto živa hroščka in v sedmo mrtva hroščka.

Po kratkem času smo si ogledali rezultate. Fenol rdeči se je spremenil iz rdečega v rumenega v epruveti 2, 5 in 6, v epruveh 1, 3, 4 in sedem pa nismo zaznali spremembe. Tako smo na osnovi predposkusa sklepali, da je fenol rdeči indikator za CO<sub>2</sub> saj so živa bitja v epruveh 2, 5 in 6 CO<sub>2</sub> izdihala. (SSKJ: Indikator – kar napoveduje ali kaže stanje ali nakazuje razvoj česa; kazalec, kazalnik; organsko barvilo, katerega barva se spreminja v odvisnosti od koncentracije vodikovih ionov)

### 2. MATERIAL IN METODE DELA

Metode dela in materiale potrebne za predposkus in poskuse smo prevzeli iz: Biologija – navodila za laboratorijsko delo, DZS, Ljubljana 1999

### 3. REZULTATI

Preglednica rezultatov poskusov.

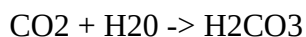
Št. epruvete	Delovni material	Sprememba indikatorja
1	Fenol, vijak	Ni spremembe
2	Fenol, vijak, raztopina slad. in kvasa	Fenol se obarva rumeno
3	Fenol, vijak, prekuhana raztopina slad. in kvasa	Ni spremembe
4	Fenol, vijak, suha semena	Ni spremembe
5	Fenol, vijak, kaleča semena	Fenol se obarva rumeno
6	Fenol, vijak, živa žuželka	Fenol se obarva rumeno
7	Fenol, vijak, mrtva žuželka	Ni spremembe
8	Fenol, zrak ki ga izdihujemo	Fenol se obarva rumeno
9	Fenol, sodavica	Fenol se obarva rumeno
10	Fenol, HCl	Fenol se obarva rumeno
11	Apnica, zrak ki ga izdihujemo	Apnica postane motna
12	Apnica, sodavica	Apnica postane motna
13	Apnica, HCl	Ni spremembe

Opombe: FR = fenol rdeče barvilo  
Prvih 7 epruvet je iz predposkusa

### 4. RAZPRAVA ALI DISKUSIJA

V nadaljevanju našega raziskovanja smo hipotezo, ki smo jo postavili na podlagi predposkusa, poskušali tudi dokazati.

V epruveto 8 smo nakapljali nekaj fenol rdečega, nato pa vanj s slamico pihali, dokler se ni barva fenol rdečega spremenila iz rdeče v rumeno. S tem poskusom smo hipotezo potrdili. A vemo, da se ogljikov dioksid raztopljen v vodi spremeni v šibko kislino (ogljikova kislina  $H_2CO_3$ ). Tudi to smo preverili v naslednjem poskusu, da bi se prepričali da res nastane kislina in preverili možnost, če bi fenol rdeči lahko bil indikator za kisline. V epruveto 9 smo fenolu dodali sodavico (Veliki splošni leksikon: sodavica – šumeča pijača iz vode, pod tlakom pomešane z ogljikovim dioksidom; primerna za redčenje alkoholnih pijač), ki je torej enaka produktu, ki ga dobimo če izdihamo  $CO_2$  direktno v vodo.



Sodavica           ogljikova kislina (raztopljeni  $CO_2$  v vodi)

Ker je fenol rdeči v stiku s  $\text{H}_2\text{CO}_3$  spremenil barvo v rumeno, smo ugotovili, da je možno, da je pokazatelj za kisline. Zato smo v epruveti 10 fenol rdečemu dodali HCl (Wikipedija: HCl – Klorovodikova kislina ali tudi solna kislina) in indikator se je zopet obarval rumeno. Tako smo prišli do ugotovitve, da fenol rdeči ni indikator za  $\text{CO}_2$ , temveč za kisline. Hkrati smo tudi dokazali da je fenol rdeči v predposkusu reagiral le zato, ker se je izdihani  $\text{CO}_2$  raztopil v vodi in tvoril šibko kislino, ki je reagirala z indikatorjem.

Prvotno hipotezo smo tako ovrgli in na podlagi podatkov, ki smo jih do sedaj zbrali s pomočjo poskusov, smo poskusili ugotoviti katera snov pa je indikator za  $\text{CO}_2$ . Po navodilih v Biologija – Navodila za laboratorijsko delo smo poskusili z apnico ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )

V epruveto številka 11 smo dali nekaj apnice, v katero smo nato s slamico vpihali izdihan zrak. Apnica je postala motna, kar pomeni da je reagirala z izdihanim zrakom.

Izdihan zrak ali sodavica reagira z apnico:  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{CaCO}_3$  (Leksikoni Cankarjeve založbe – Kemija: kalcijev karbonat,  $\text{CaCO}_3$  – v naravi se nahaja kot apnenec, kreda in marmor) ni topen v vodi, zato nastane motnost.

V epruveti 12 smo preverili ali tudi sodavica reagira z apnico in ugotovili, da tudi v tej epruveti apnica postane motna zaradi  $\text{CaCO}_3$ .

V epruveti 13 pa smo preverili še, ali apnica reagira s HCl, da bi se prepričali, da je apnica resnično indikator za snovi, ki vsebujejo  $\text{CO}_2$ , ali je tudi ta indikator za kisline. Vidne spremembe v epruveti 13 ni bilo, čeprav je potekla reakcija in to je dokaz, da je apnica indikator za  $\text{CO}_2$ .

Apnica reagira s HCl, a vidne spremembe ni:  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Če bi imeli čas, bi predposkus ponovili in namesto fenol rdečega vzeli apnico in potrdili svojo ugotovitev, a nam je časa zmanjkalo.

## 5. ZAKLJUČEK

V raziskavi smo ugotovili, da fenol rdeči ni indikator za  $\text{CO}_2$ , temveč za kisline in tako smo ovrgli hipotezo, ki smo jo postavili sprva, potrdili pa smo drugo domnevo – da je namesto fenol rdečega indikator za  $\text{CO}_2$  apnica in to potrdili z vsemi ustreznimi poskusi.

Ugotovili smo tudi, da se v vodi raztopljeni  $\text{CO}_2$  spremeni v šibko ogljikovo kislino.

Menim, da je bil poskus dobro zastavljen in da je v samem poteku dela lepo razvidno, kako poteka znanstveno raziskovanje. Namen našega dela je bil spoznati postopke raziskovanja in pridobiti novo praktično znanje in naši cilji so bili tako doseženi.

## 6. LITERATURA

Abram V. idr., LEKSIKONI CANKARJEVE ZALOŽBE – KEMIJA, Cankarjeva založba, Ljubljana 1976, str. 110

Backhaus B. idr., VELIKI SPLOŠNI LEKSIKON, DZS, Ljubljana 1998, str. 3994

Drašler J., Pevec S., BIOLOGIJA – NAVODILA ZA LABORATORIJSKO DELO, DZS, Ljubljana 2001, str. 9, 10  
Pevec S., BIOLOGIJA – LABORATORIJSKO DELO, DZS, Ljubljana 2010, str. 7-9

Klorovodikova kislina (online). Wikipedija. (citirano 02. 10. 2010). Dostopno na naslovu: [http://sl.wikipedia.org/wiki/Klorovodikova\\_kislina](http://sl.wikipedia.org/wiki/Klorovodikova_kislina)

Eksperiment (online). SSKJ. (citirano 02. 10. 2010). Dostopno na naslovu: [http://bos.zrc-sazu.si/cgi/a03.exe?name=sskj\\_testa&expression=eksperiment&hs=1](http://bos.zrc-sazu.si/cgi/a03.exe?name=sskj_testa&expression=eksperiment&hs=1)

Hipoteza (online). SSKJ. (citirano 02. 10. 2010). Dostopno na naslovu: [http://bos.zrc-sazu.si/cgi/a03.exe?name=sskj\\_testa&expression=hipoteza&hs=1](http://bos.zrc-sazu.si/cgi/a03.exe?name=sskj_testa&expression=hipoteza&hs=1)

Indikator (online). SSKJ. (citirano 02. 10. 2010). Dostopno na naslovu: [http://bos.zrc-sazu.si/cgi/a03.exe?name=sskj\\_testa&expression=indikator&hs=1](http://bos.zrc-sazu.si/cgi/a03.exe?name=sskj_testa&expression=indikator&hs=1)