



**UNAPRJEĐENJE PISMENOSTI
U ZDRAVSTVENOM UČILIŠTU**

prirodoslovnamatematička
digitalnamedijskavisejezična
multikulturalnaitalentačka

PRIMIJEJENA KEMIJA

Priručnik za terensku nastavu

Višnja Vlahek Sokač



www.esf.hr



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"



**EUROPSKI STRUKTURNI
I INVESTICIJSKI FONDOVI**



**UČINKOVITI
LJUDSKI
POTENCIJALI**

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

Važnost terenske nastave

Terenska nastava omogućava učeniku da na konkretnim primjerima uči i usvaja nove činjenice ili da stečeno znanje u razredu primjeni za razumijevanje prirodnih pojava u svijetu koji nas okružuje.

Nastavni sadržaji postaju vidljivi, a time i zanimljiviji i lakše se pamte.

Terenska nastava potiče kod učenika intelektualnu radoznalost i razvoj komunikacijskih vještina te stvaranje međuvršnjačkih odnosa i odnosa nastavnik - učenik. Radom na terenskoj nastavi potiče se istraživanje, upornost i ustrajnost u radu.

Cilj terenske nastave

- 1) Uzimanje uzoraka vode i tla na različitim nadmorskim visinama
- 2) Određivanje kvalitativnog i kvantitativnog sastava tla i vode metodama analitičke kemije te njihova fizička svojstva i uspoređivanje vrijednosti analiza s nadmorskom visinom uzimanja uzorka (mjesto uzimanja uzorka)

1. VODA

Pribor i materijal za uzimanje uzoraka vode i njezinu analizu

- a) plastične ili staklene kutijice
- b) termometar
- c) staklena čaša
- d) grafitna olovka
- e) bilježnica za rezultate
- f) pH-metar
- g) Vernier uređaj LabQuest 2

Uzorkovanje vode

Ispravno je uzorkovanje preduvjet za pouzdanu analizu. Mora odgovarati ispitivanju i mjestu uzorkovanja.

Uzorak mora biti reprezentativan.

Za pohranjivanje uzoraka do analize moraju se koristiti potpuno čiste staklene ili plastične posude, ovisno o tome što je potrebno odrediti. Boca za uzorak nekoliko puta se ispiri vodom koja se uzorkuje, ispunjena boca do vrha dobro se začepi staklenim ili plastičnim čepovima.

Količina uzetog uzorka ovisi o planiranom ispitivanju.

1.1. Određivanje temperature vode

Temperatura vode se očitava na terenu nakon uzimanja uzorka.

Obavljaju se tri uzastopna mjerenja u kojima se termometar drži u uzorku oko 5 minuta.

Temperatura se izrazi kao srednja vrijednost mjerenja izražena u °C.

PITANJA ZA UČENIKE

1. Koja je vrsta kemijske veze u molekuli vode, a koja je vrsta veze između molekula vode?
2. Kakav utjecaj imaju te vrste kemijske veze na svojstva vode?
3. Nacrtajte umnu mapu u kojoj ćete sistematizirati sve što ste do sada naučili o vodi!
4. Kako se mijenja gustoća vode s temperaturom i što je anomalija vode?
5. Kako temperatura vode može izazvati pomor riba u ljetnim mjesecima?

1.2. Određivanje organoleptičkih svojstava vode (boja i miris)

Miris je vrlo važno obilježje vode, a ovisi o količini hlapljivih i suspendiranih tvari i vrlo je važan u vodoopskrbi.

U prirodnim vodama miris potječe od sumporovodika ili zemlje, a u kanalizacijskim vodama (otpadnim vodama) potječe od fekalija ili kemijskih tvari.

Postupak određivanja mirisa

Uzorak vode volumena 20 mL unese se u Erlenmayerovu tikvicu od 200 mL te se protrese i na udaljenosti od 2 cm od nosa se odredi miris.

Postupak se ponavlja nekoliko puta.

Postupak određivanja boje

Uzorak vode se stavi u prozirnu, bezbojnu staklenu posudu i promatra.

PITANJA ZA UČENIKE

1. Od čega potječe crvenkasta boja vodovodne vode?

1.3. Određivanje pH-vrijednosti vode

Postupak određivanja pH-vrijednosti uzorka

Elektroda pH-metra se uroni u uzorak vode i promiješa se uzorak te ostavi neko vrijeme da se vrijednost pH-metra ustabili i očita se vrijednost.

Elektroda se nakon svakog mjerenja ispere i osuši.

PITANJA ZA UČENIKE

1. Što je pH-vrijednost i s kojim podatkom je povezana?
2. Kolika je pH-vrijednost vode koju pijete i zašto?
3. Kako se određuje približna pH-vrijednost otopina u laboratorijima?
4. Predložite određivanje pH-vrijednosti uzorka vode?
5. Opišite ekološki značaj pH-vrijednosti vode za živi svijet!

1.4. Određivanje klorida i rezidualnog klora u uzorku vode metodom kvalitativne kemijske analize

Postupak određivanja

U 4 epruvete doda se 1/3 destilirane vode, 1/3 vodovodne vode i 1/3 uzorka vode.

U svaku epruvetu se doda po nekoliko kapi nitratne kiseline i 1-2 kapi srebrova nitrata te se zabilježe opažanja.

U epruvetu u kojoj je došlo do promjene doda se 5-10 kapi amonijaka.

PITANJA ZA UČENIKE

1. Navedite svojstva klora i uporabu klora u svakodnevnom životu?
2. Što je rezidualni klor?
3. Kako su kloridi dospjeli u vodu?
4. Koji je koristan a koji štetan utjecaj klorida u vodi?
5. Kako biste pročistili vodu od klorida?

1.5. Određivanje željeza u vodi

Postupak određivanja

U epruvete se stave po 2 mL otopine željezovih (II) iona, zatim otopine željezovih (III) iona i uzorak vode.

Potom se doda lužine i zabilježe se opažanja te se zatim doda nekoliko zrnaca željezova heksacijanoferata (III) i zabilježe opažanja.

PITANJA ZA UČENIKE

1. Što zaključuješ iz opaženih promjena te prikaži jednadžbom kemijske reakcije navedeno objašnjenje?
2. Koji je štetan, a koji koristan utjecaj željezovih iona u vodi?

1.6. Određivanje tvrdoće vode (karbonatne tvrdoće)

Karbonatna tvrdoća je dio ukupne tvrdoće, a čine ju svi kalcijevi i magnezijevi karbonati. Izražava se u mg CaO/L tj. u njemačkim stupnjevima tvrdoće.

Duljim kuhanjem vode kod 90°C-100°C raspadaju se u vodi topljivi kalcijevi i magnezijevi hidrogenkarbonati na teško topljive karbonate i slobodnu karbonatnu kiselinu.

Karbonatna tvrdoća je prolazna tvrdoća.

Postupak određivanja

Odpipetirati 50 mL uzorka vode u Erlenmayerovu tikvicu, dodati 3 kapi metiloranža i titirati uz miješanje sa standardnom otopinom kloridne kiseline množinske koncentracije $c=0,1$ mol/L do prve promjene boje iz žute u narančastu.

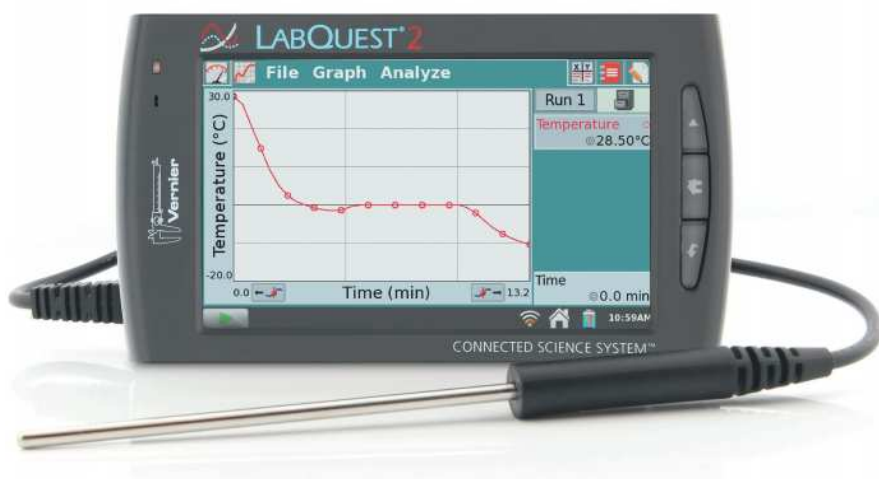
PITANJA ZA UČENIKE

1. Što je tvrdoća vode i o čemu ovisi? Koji ioni uzrokuju tvrdoću vode?
2. Gdje ste primijetili nastanak kamena kotlovca (kamenca) i kako bi ga prikazali kemijskom formulom?
3. Koje se vrste tvrdoće razlikuju?

1.7. Određivanje vodljivosti uzorka vode

Postupak određivanja

Pomoću Vernier uređaja LabQuest 2.



1.8. Uzorkovanje vode i sređivanje vrijednosti dobivenih mjerenjem

- 1) Prilikom uzimanja uzorka vode treba nastojati uzeti što homogeniji uzorak (bez lišća)
- 2) Uzorak se uzima držeći bocu za dno i uranjajući otvor oko 30 cm ispod površine
- 3) Za uzorke vode iz slavine, pustite vodu neko vrijeme prije nego što prikupite uzorak
- 4) Izbjegavajte mjehuriće u prikupljenim uzorcima
- 5) Ispunite posude do vrha s vodom i zatvorite čepom

Pribor: termometar, plastična ili staklena posuda

Napomena: temperatura vode koja je uzeta na terenskoj nastavi očita se na terenu nakon uzimanja uzorka

Postupak određivanja

- U posudu za prikupljanje uzorka vode odloži se termometar na pet minuta
- Postupak se ponovi tri puta i izračuna se srednja vrijednost

Redni broj	Mjesto uzimanja uzorka vode	Temperatura zraka/°C	Temperatura vode/°C	pH-vrijednost	Provodljivost $\mu\text{S}/\text{cm}$
1.					
2.					
3.					
4.					

2. TLO

Pribor i materijal za uzimanje uzoraka tla i njegovu analizu

- a) plastične ili staklene kutijice
- b) termometar
- c) plastična svrdla
- d) grafitna olovka
- e) bilježnica za rezultate
- f) pH-metar
- g) Vernier uređaj LabQuest 2

Uzorkovanje tla

Ispravno je uzorkovanje preduvjet za pouzdanu analizu. Mora odgovarati ispitivanju i mjestu uzorkovanja.

Uzorak mora biti reprezentativan.

Količina uzetog uzorka ovisi o planiranom ispitivanju.

2.1. Određivanje fizikalne osobine tla - temperature tla

Postupak određivanja

Na mjestu bez vegetacije svrdlom se izbuši rupa u dubini od 2 cm i toliko široka da u nju stane termometar.

Termometar se ostavi u tlu 2 min te se očitava vrijednost.

Termometar se ponovo stavi u tlo i očitava temperatura te ako je razlika svega jedan stupanj podatak se bilježi u bilježnicu.

Mjerenje se ponovi na dubini od 5 cm i 10 cm.

Drugim termometrom se izmjeri temperatura zraka.

2.2. Određivanje pH-vrijednosti tla

pH-vrijednost tla nalazi se u intervalu od 3,5-9, a plodnost i kvaliteta ovisi o pH vrijednosti.

Kisela tla su u područjima s puno padalina, jer kiše ispiru tlo i uzrokuju kiselost.

Bazična tla nalaze se u području s manje padalina i tamo gdje su isparavanja tla, što uzrokuje stvaranje soli.

Postupak određivanja

Odvage tla od 20,0 g stave se u dvije plastične bočice; u jednoj bočici tlo se prelije s 50,0 mL prokuhane vode, a u drugoj se prelije s 50,0 mL otopine kalijeva klorida množinske koncentracije 0,1 mol/L.

Bočice se promućkaju na sobnoj temperaturi nekoliko puta u toku jednog sata i ostave se do drugog dana da se tlo u njima slegne.

Suspenzija se prelije u čašu u kojoj će se izmjeriti pH-vrijednost te se na osnovu podatka zaključuje o kakvoj se vrsti tla radi (kiselo, alkalno, slabo kiselo, neutralno).

2.3. Određivanje specifične provodnosti tla

Mjerenjem specifične provodnosti tla procjenjuje se ukupna mineralizacija tla, kao posljedica prisutnih slobodnih iona tj. topljivih soli u tlu.

Postupak određivanja

Za mjerenje se koristi metoda izravnog mjerenja pomoću LabQuest2 uređaja.

Ćelija uređaja reagira na prisustvo svih iona u uzorku, jer svi oni sudjeluju u prijenosu naboja.

S obzirom na to da je prisutnost odgovarajućih iona povezana s pH-vrijednosti tla, mogu se upotrijebiti iste vodene suspenzije kao i pri određivanju pH-vrijednosti.

2.4. Uzorkovanje tla i sređivanje vrijednosti dobivenih mjerenjem

- 1) Iskopajte rupu u tlu dubine 30 cm i pomoću žlice skupite zemlju od dna prema površini te uklonite kamenje i korijenje
- 2) Za analizu su potrebne tri žlice uzorka (100 g)
- 3) Uzmite pet uzoraka
- 4) Sve uzorke pomiješajte u jednoj posudi
- 5) Neko vrijeme je potrebno da se uzorak suši na zraku
- 6) Uzorak spremite u plastičnu vrećicu
- 7) Na vrećici uzorka označite datum i lokaciju

3. STEHIOMETRIJA ŠUMEĆE TABLETE

U pokusima se koriste tvari iz svakodnevnog života, a stehiometrija se stavlja u kontekst dijela kemije koji je neophodan u proizvodnji hrane, lijekova, dodataka prehrani i dr.

Cilj teme je da se stehiometrija stavi u funkciju alata koji je učenicima neophodan za rješavanje problema u svakodnevnom životu.

ISHODI

- Znati prikazati JKR reakciju između kiselina i baza
- Izračunati brojnost i množinu tvari na temelju zadanih podataka
- Izračunati masu ili volumen tvari na temelju zadanih podataka
- Odrediti mjerodavni reaktant i reaktant u suvišku
- Odrediti iskorištenje kemijske reakcije

Napravite svoju šumeću tabletu od sode-bikarbonate, limunske kiseline i šećera, ali tako da je poznata masa sode-bikarbonate

PITANJA ZA UČENIKE

1. Koji plin se nalazi u gaziranim pićima?
2. Koja je veza tog plina i šumećih tableta?
3. Koji vitamin se nalazi na popisu sastojaka u šumećoj tableti i koja mu je uloga?
4. Izračunajte volumen oslobođenog ugljikova (IV) oksida u reakciji točno određene mase sode- bikarbonate i limunske kiseline pri 20°C i tlaku od 1 bara.
5. Koja je kemijska formula sode-bikarbonate ?
6. Izračunajte iskorištenje kemijske reakcije nastajanja ugljikova (IV) oksida iz sode-bikarbonate i limunske kiseline?

Sadržaj ovog priručnika isključiva je odgovornost Zdravstvenog učilišta.