

1. vaja:

Voda

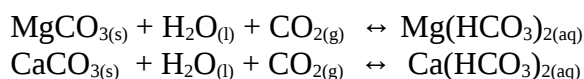
Atomi se povezujejo med seboj s kemijskimi vezmi v polarne ali nepolarne molekule. Vez med atomoma istega elementa je vedno nepolarna. Vez med atomoma različnih elementov je polarna. Pri molekulah, ki so sestavljene iz več kot dveh različnih atomov, je polarnost molekule odvisna tudi od njene oblike in odboja med zunanji elektronskimi pari atomov v molekuli. Polarne in nepolarne molekule se tako razlikujejo tudi po topnosti v polarnih in nepolarnih topilih.

Voda je hkrati vsakdanja in obenem posebna tekočina s svojimi lastnostmi, ki omogoča življenje in njegov razvoj ter je zaradi nepremišljenih posegov človeštva vedno bolj ogrožena tudi kot vir pitne vode v sicer vodnati deželi Sloveniji. Kljub veliki količini vode na Zemlji je za potrebe človeštva in drugih živih bitij na razpolago le okoli en odstotek vseh sladkih voda, ki se nahaja v jezerih, tik pod zemeljskim površjem, v tekočih vodah in ledenikih. Kljub dejstvu, da voda v naravi kroži je njena količina stalna. Voda je osnovna sestavina živih bitij, tudi človeka in je hkrati tudi največji življenjski prostor za različne organizme – dovolj velika količina sladke vode je pogoj preživetja. Poleg tega energijo tekočih voda uporabljamo za proizvodnjo električne energije, z njo namakamo kmetijske površine, je koristno hladilno sredstvo v industriji, omogoča prometne poti in služi kot vir različnih dejavnosti. Poraba vode stalno raste, najbolj v zadnjih desetletjih in potrebe prebivalstva so vedno večje. Marsikje vode že primanjkuje, zaradi pretiranega črpanja se manjšajo zaloge pitne vode in obenem se vedno večje količine neprečiščene vode odvajajo v reke, jezera in morja.

Zaradi onesnaženosti vodnih tokov za oskrbo s pitno vodo v Sloveniji uporabljamo podtalnico in kraško vodo. Pri tem sta glavna vira obremenjevanja te podtalne vode intenzivno kmetijstvo in naselja z neurejeno odpadno vodo. Tako se v številnih črpališčih podtalne vode pojavljajo prekomerne koncentracije nitratov in pesticidov, ki kažejo na neprimerno pokrajinsko rabo tudi na vodovarstvenih območjih. Tudi za oskrbo z vodo pomembni kraški izviri so zelo občutljivi na različne oblike onesnaženja, pogosto je njihova voda bakteriološko neprimerna za pitje.

V naravi ne najdemo kemijsko čiste vode. Najbolj čista je deževnica, v kateri so raztopljeni plini iz ozračja. V površinskih vodah, ki tečejo po karbonatni podlagi, je raztopljenih 0,01 – 0,02 masnih odstotkov magnezijevega in kalcijevega hidrogenkarbonata $/\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2/$ ter magnezijevega in kalcijevega sulfata(VI) $/\text{MgSO}_4$, $\text{CaSO}_4/$. Mineralne vode imajo zaradi višje temperature večji delež raztopljenih snovi. V morski vodi je raztopljenih 3,5% soli, in sicer 3,0% natrijevega klorida $/\text{NaCl}/$, ostalo pa predstavljajo magnezijev klorid $/\text{MgCl}_2/$, magnezijev sulfat(VI) $/\text{MgSO}_4/$, kalcijev sulfat(VI) $/\text{CaSO}_4/$, magnezijev bromid $/\text{MgBr}_2/$ in drugi alkalijski halogenidi (spojine elementov 1. skupine periodnega sistema z elementi 7. skupine periodnega sistema).

V večini naravnih vod so torej raztopljene številne soli, od njihove koncentracije pa je odvisno, ali je voda bolj ali manj trda. Ločimo karbonatno (hidrogenkarbonati) in nekarbonatno (sulfati, kloridi, nitrati...) trdoto. Vsota obeh trdot je totalna (celokupna) trdota. Magnezijev in kalcijev hidrogenkarbonat nastaneta iz karbonatov, če vsebuje voda dovolj raztopljenega ogljikovega dioksida. Pri tem potečeta reakciji:



V vodi so tako raztopljeni magnezijevi $/\text{Mg}^{2+}_{(\text{aq})}/$, kalcijevi $/\text{Ca}^{2+}_{(\text{aq})}/$ in hidrogenkarbonatni $/\text{HCO}^{3-}_{(\text{aq})}/$ ioni, ki se pri segrevanju izločijo kot magnezijev karbonat $/\text{MgCO}_{3(\text{s})}/$ in kalcijev karbonat $/\text{CaCO}_{3(\text{s})}/$. To trdoto imenujemo tudi prehodna trdota. Voda pa lahko vsebuje tudi raztopljen kalcijev sulfat(VI) $/\text{CaSO}_4/$ in druge soli, ki jih s segrevanjem ne moremo izločiti, zato tako trdoto imenujemo stalna trdota.

Trdoto vode podajamo kvantitativno s trdotnimi stopinjami. Eno trdotno stopinjo ima voda, ki v 100 ml vsebuje 1 mg raztopljenega kalcijevega oksida (mg CaO/100 ml H₂O – množino vseh raztopljenih soli, tudi magnezijevih, preračunano s pomočjo molskih razmerij v maso kalcijevega oksida v miligramih).

V gospodinjstvu je zaradi trdote vode povečana poraba mila in drugih pralnih sredstev. Penjenje je slabše in voda slabše omoči pralne površine, kar zmanjša učinek pralnih sredstev. Z mehčanjem vode pride do nastanka več pene, kar zmanjša površinsko napetost vode, izboljša se omočenje pralnih površin, s čimer dosežemo boljše pranje.

V laboratoriju uporabljamo tudi destilirano vodo. Z vodo kot topilom pripravljamo različne raztopine z vodotopnimi snovmi.

Odstotna koncentracija raztopin nam pove, kolikšna množina topljenca je raztopljena v 100 g topila in jo izračunamo:

$$w(\text{raztopine}) = \frac{m(\text{topljenca})}{m(\text{raztopine})}$$

Množinska koncentracija raztopin nam pove, kolikšna množina topljenca je raztopljena v enem litru raztopine in jo izračunamo:

$$c(\text{raztopine}) = \frac{n(\text{topljenca})}{V(\text{raztopine})}$$

Za kvantitativen opis raztopin pa je pomembna tudi gostota. **Gostota raztopine** nam pove koliko tehta en liter raztopine in jo izračunamo:

$$\rho(\text{raztopine}) = \frac{m(\text{raztopine})}{V(\text{raztopine})}$$

1. poskus: Polarnost snovi

POTEK DELA




1. del: Določanje polarnosti snovi

Birete vpete v stojalo napolnite s tremi različnimi tekočinami: heksanom, metanolom in vodo. Iz birete spustite tanek curek posamezne tekočine, ki naj izteka v široko kristalizirko. Curku posamezne snovi približajte naelektreno stekleno palico in opazujte spremembe. Palico naelektrite tako, da jo drgnete s krpico iz umetnih vlaken.

2. del: Ugotavljanje topnosti snovi glede na njihovo polarnost

V tri epruvete zmešate pare posameznih snovi iz prvega dela poskusa. V prvi epruveti zmešajte 1 ml heksana in 1 ml vode, v drugi 1 ml heksana in 1 ml metanola ter v tretji 1 ml vode in 1 ml metanola. Opažanja zapišite.

POTREBŠČINE

Laboratorijski pribor	Kemikalije
	   Xn T+ F

SKICA POSKUSA

Opazanja	Sklepi
1. del: Določanje polarosti snovi	
Heksan	
Metanol	
Voda	
2. del: Ugotavljanje topnosti snovi glede na njihovo polarnost	
Heksan	
Metanol	
Voda	

Odpadki

Vprašanje:

1. Kaj sklepate iz rezultatov obeh delov poskusa? Odgovor utemeljite.

2. poskus: Trdota vode

POTEK DELA

1. del: Določanje trdote vode

Pripravljene so naslednji vzorci vode: destilirana, vodovodna, mineralna in morska voda. Štiri epruvete označite in jih napolnite s 5 ml ustreznega vzorca vode. V vsako plastenko dodajte 2 ml milnice (milnico pripravite tako, da koščke trdega mila dodate v 70 % etanol in močno pretresate), jo zamašite z zamaškom in enakomerno stresite 10-krat. Takoj izmerite višino nastale pene. Preden uporabite zamašek za naslednjo epruveto ga operite. Meritve vpišite v tabelo in narišite histogram višine milnice v odvisnosti od vrste vode na milimetrski papir.

2. del: Primerjanje količine raztopljenih soli v vzorčnih vodah

30 ml vsake vzorčne vode dajte v označene prozorne plastične lončke in pustite do naslednje vaje, da vsa voda izhlapi. Opazanja zapišite.

POTREBŠČINE

Laboratorijski pribor	Kemikalije

SKICA POSKUSA

Opažanja	Sklepi
1. del: Določanje trdote vode	
destilirana voda	
vodovodna voda	
mineralna voda	
morska voda	
2. del: Primerjanje količine raztopljenih soli v vzorčnih vodah	
destilirana voda	
vodovodna voda	
mineralna voda	
morska voda	

Histogram

Odpadki

Vprašanja:

1. Glede na višino pene, uredite vzorce vod po trdoti od najbolj do najmanj trde.
2. Katera voda je najprimernejša za pranje? Zakaj?
3. Napišite ione, ki povzročajo trdoto vode.
4. Kako lahko zmanjšamo trdoto vode? (metode mehčanja vode poiščite v literaturi.)

3. poskus: Čiščenje onesnažene vode s peščenim filtrom

POTEK DELA

Pripravi peščen filter tako, da na vrat plastenke z odrezanim dnom namestiš mrežico in tanko plast vate. Nato na vato po vrstnem redu nasuj približno 0,5 cm visoko enakomerno plast aktivnega oglja, 1 cm visoko plast mivke in nato še peska. Pripravljeni peščeni filter dobro navlaži tako, da skozenj ob stekleni palčki zliješ 2 dl vode. Ko iz filtra več ne kaplja voda zlij nanj pripravljeno onesnaženo vodo. Onesnaženo vodo pripravi tako, da vodi v čaši (50 ml) dodaš žličko zemlje, žličko otrobov in kapljico barvila. Opazuj vodo, ki teče iz peščenega filtra.

POTREBŠČINE

Laboratorijski pribor	Kemikalije

SKICA POSKUSA

Opažanja
Sklepi

Odpadki

VPRAŠANJA:

1. Kje so se zadržali posamezni delci umazanije?
2. Kaj smo simulirali s peščenim filtrom?
3. Kakšne filtre uporabljamo v gospodinjstvih za čiščenje pitne vode? V čem so podobni in v čem različni od pripravljenega na vajah? (poizveduj preko spleta in po drugih virih)

4. poskus: Priprava vodnih raztopin z določeno odstotno koncentracijo

POTEK DELA

Pripravite _____ g _____% vodne raztopine natrijevega klorida (podatke dobite na vajah). V 500 ml čašo natančno stehtajte izračunano maso natrijevega klorida in dolijte izračunano prostornino vode. Raztopino premešajte, da se ves natrijev klorid raztopi. Nastalo raztopino vlijte v 250 ml merilni valj, v katerega previdno vstavite areometer. Z areometrom izmerite gostoto raztopine in izračunajte njeno množinsko koncentracijo.

MERITVE

Gostota pripravljene raztopine je _____.

RAČUN

Izračun potrebne mase topljenca (natrijev klorid) in prostornine topila (voda):

Izračun množinske koncentracije pripravljene raztopine:

Odpadki

