



Avtorja: Iztok Devetak, Saša A. Glažar  
Institucija: Pedagoška fakulteta UL

## Vodeno Aktivno Učenje Kemije (VAUK), Navodila za učitelje, 2. del

Strategija (metoda): Vodeno Aktivno Učenje Kemije (VAUK)

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): 8. razred OŠ

Kompetence, ki se razvijajo:

- a) generične: (1) sposobnost zbiranja informacij; (2) sposobnost analize in org. informacij; (3) sposobnost interpretacije; (4) sposobnost sinteze sklepov; (5) sposobnost učenja in reševanja problemov; (6) sposobnost samostojnega in timskega dela; (7) verbalna in pisna komunikacija; (8) medsebojna interakcija
- b) predmetno-specifične: (1) sposobnost uporabe kemijskega znanja in razumevanja pri reševanju (ne)znanih kvalitativnih in kvantitativnih problemov; (2) sposobnost demonstracije znanja in razumevanja bistvenih kemijskih dejstev, konceptov, principov in teorij; (3) sposobnost prepoznati in analizirati neobičajne probleme in načrtovati strategije za njihovo rešitev; (4) posedovanje poglobljenega znanja in razumevanja specifičnih področij kemije; (5) udeleževanje medosebne spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini; (6) sposobnosti ocenjevanja, interpretacije in sinteze kemijskih informacij in podatkov; (7) poznavanje karakteristik elementov in njihovih spojin ter njihove medsebojne povezave s periodnim sistemom.

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: Elementi v periodnem sistemu

Način evalvacije:

- Eksperimentalna študija s kontrolno in eksperimentalno skupino
- Instrumenti: pred-preizkus znanja, preizkus znanja, pozni preizkus znanja  
Vprašalnik za učence o uporabljeni izobraževalni strategiji  
Intervju z izbranimi učenci in učitelji o uporabljeni izobraževalni strategiji  
Opazovanje razredne situacije med uporabljenimi izobraževalnimi strategijami
- Potek študije: V kontrolni in eksperimentalni skupini bodo učitelji po navodilih (glej opis VAUK strategije) izvedli ustrezno število učnih ur, aplicirali vse zahtevane instrumente in izvedeni bodo intervjuji in opazovanje izvajanja učnih ur v eksperimentalni skupini.
- Obdelava podatkov: uporabljen bo kvalitativni in kvantitativni pristop obdelave podatkov, glede na njihovo vrsto.
- Poročilo: glede na pridobljene rezultate bo pripravljeno poročilo o evalvaciji izobraževalnega materiala.

**Učna enota: Ali smo iz takih snovi kot sanje?**



### Zakaj se to učim?

Svet koli nas je iz snovi, ki imajo različne lastnosti. V naravi in v življenju se srečamo z mešanicami snovi, ki jih imenujemo zmesi. V naravi so čiste snovi, to so elementi in spojine, redke.

Pogosto s prostim očesom opazimo, da so v zmesi različne snovi. Taka zmes je heterogena zmes, na primer kamnina granit. V nekaterih zmesih pa ne opazimo različnih snovi. Taka zmes je homogena zmes, to so na primer raztopine. V raztopinah je v topilu raztopljen topljenec. Koliko raztopljene snovi je v raztopini, merimo s koncentracijo raztopine.

### Učni cilji

- razlikujejo med heterogenimi in homogenimi zmesmi
- poznajo primere heterogenih in homogenih zmesi
- razumejo raztopine kot homogene zmesi
- znajo izračunati odstotno koncentracijo raztopin

### Predhodno znanje

- vedo, da v naravi prevladujejo zmesi
- znajo definirati razliko med zmesmi in čistimi snovmi

### Viri

Pomagaj si z učbenikom za kemijo za 8. in 9. razred ter s podatki na medmrežju.

### Novi pojmi

- zmesi, heterogene in homogene zmesi
- topilo, topljenec, koncentracija raztopin, odstotna koncentracija
- topnost snovi v vodi, nasičena raztopina

### Podatki in modeli

#### Kamnine so heterogene zmesi

Kamnine v zemeljski skorji so zmesi različnih mineralov. V kamninah pogosto že s prostim očesom opazimo, da vsebujejo različne snovi. Količina teh snovi se v kamnini spreminja, zato se spreminja tudi sestava kamnine. Takšna zmes je heterogena zmes. Za heterogene snovi je značilno, da vsebujejo različne snovi in da se njihova sestava spreminja.

Poznamo več kot tri tisoč mineralov. Najbolj razširjen je kremen, ki je silicijev dioksid  $\text{SiO}_2$ . Minerali so čiste snovi. Kadar so minerali nakopičeni na enem mestu, so to rude. Iz njih pridobivamo elemente in spojine, ki so čiste snovi. V naravi le redko najdemo večje količine posameznih čistih snovi. V kamninah najdemo žile zlata, srebra, bakra, kapljice živega srebra in nekatere druge kovine. Ob robovih vulkanov je pogosto žveplo, ki je tudi globoko v Zemljini skorji. V nekaterih predelih na Zemlji najdemo tudi diamante, ki so iz ogljika. V rudnikih kamene soli koplremo kameno sol, ki je spojina natrija in klora. Natrijev klorid  $\text{NaCl}$  je čista snov. Elementi in spojine so čiste snovi, ki so v naravi redko v večjih količinah.



## Zrak je homogena zmes

Lastnosti zmesi so odvisne od snovi, ki so v njej pomešane in od tega, koliko je teh snovi. Zrak je zmes plinov, v kateri so določeni prostorninski odstotki elementov dušika  $N_2$ , kisika  $O_2$ , žlahtnih plinov argona Ar, neona Ne, helija He, kriptona Kr in ksenona Xe in spojine ogljikovega dioksida  $CO_2$ . Količina teh plinov se v zraku ne spreminja, zato je zrak homogena zmes. V zraku je tudi vodna para, katere količina pa se spreminja. Homogene snovi vsebujejo različne snovi, vendar se njihova sestava po snovi ne spreminja.

Model 1. Preglednica sestave zraka.

Sestavina	Prostorninski procent %
dušik	78,9
kisik	20,95
argon	0,93
ogljikov dioksid	0,04
neon	$1,6 \cdot 10^{-3}$
helij	$4,6 \cdot 10^{-4}$
kripton	$1,1 \cdot 10^{-4}$
ksenon	$8,0 \cdot 10^{-6}$

Zrak je surovina za dušik, kisik in žlahtne pline. Posamezne pline pridobivamo tako, da iz zraka najprej odstranimo ogljikov dioksid, nato pa ga utekočinimo. Utekočinjen zrak nato postopno segrevamo. Najprej izhaja iz tekočega zraka dušik, ki ima najnižje vrelišče pri  $-196^\circ C$ , sledi kisik z vreliščem pri  $-183^\circ C$  in nato še žlahtni plini.

### Ključna vprašanja

1. Kakšna je razlika med kamninami in minerali?

*Kamnine so zmesi, ki jih sestavljajo minerali.*

2. Naštej nekaj čistih snovi, ki so v naravi.

*Zlato, srebro, žveplo, natrijev klorid.*

3. Zakaj je zrak zmes?

*V zraku so pomešani različni plini.*

4. Katerega plina je v zraku največ?

*V zraku je največ dušika.*

5. Ali je v zraku tudi ogljikov dioksid?



*V zraku je tudi ogljikov dioksid.*

6. Zrak je pomembna surovina. Kako dobimo posamezne pline, ki so v zraku?

*Zrak najprej utekočinimo. Utekočinjen zrak postopno segrevamo. Iz tekočega zraka postopno izhajajo posamezni plini.*

#### **Naloge za vajo**

1. Katerih snovi je največ v naravi?

*Zmesi.*

2. Ali je sladkor čista snov ali zmes?

*Čista snov.*

3. Kateri plin izhaja najprej iz tekočega zraka in zakaj?

*Najprej izhaja iz tekočega zraka dušik, ki ima najnižje vrelišče.*

#### **Ali razumem?**

1. Med naštetimi snovmi izberi zmesi in čiste snovi.

*Snovi: granit, pesek, kapljice živega srebra, nafta, baker.*

*Zmesi: granit, pesek, nafta. Čiste snovi: kapljice živega srebra, baker.*

2. Ali je morska voda čista snov ali zmes?

*Morska voda je zmes. To je voda, v kateri so raztopljeni minerali.*

3. Ali izhaja iz tekočega zraka pri segrevanju najprej kisik?

*Najprej izhaja iz tekočega zraka dušik, ki ima najnižje vrelišče. Nato izhaja kisik, ki ima višje vrelišče od dušika.*

3. Razloži, zakaj lahko dobimo posamezne sestavine iz tekočega zraka.

*Posamezne sestavine v tekočem zraku imajo različna vrelišča. Iz tekočega zraka izhaja najprej sestavina z najnižjim vreliščem, nato sledijo ostale sestavine glede na višino vrelišča.*

#### **Podatki in modeli**



### Raztopine so homogene zmesi

Zmes dobimo tudi pri raztapljanju snovi v vodi. Sladka voda je raztopina sladkorja v vodi. Voda je topilo, sladkor pa topljenec. Raztopina sladkorja v vodi se na zunaj ne razlikuje od čiste vode. Če raztopino dobro premešamo, se sladkor raztopi v vodi in nastane homogena zmes sladkorja in vode. Ko iz te raztopine voda izhlapi, preostanejo kristalčki sladkorja. Iz zmesi dobimo nazaj vodo in sladkor, ki sta čisti snovi.

Morska voda je homogena raztopina različnih soli v vodi. Morsko sol dobimo tako, da z morsko vodo napolnimo plitke bazene. Pri izpostavljenosti sončni toploti iz morske vode izhlapeva voda. Pri tem se v vodi večja koncentracija raztopljenih soli, ki začnejo čez čas postopno kristalizirati. Natrijev klorid začne kristalizirati iz slanice, ko več kot 90 % vode izhlapi. V preglednici 2 so podane v morski vodi raztopljene soli in njihova povprečna količina. Soli so v preglednici podane po vrstnem redu, tako kot kristalizirajo iz morske vode. Količina raztopljenih soli (slanost) v morjih in oceanih je različna. Sredozemsko morje je bolj slano od Atlantskega oceana. V Mrtvem morju, ki je dejansko slano jezero, je povprečna slanost vode okoli 28 %, v najbolj slanih predelih pa tudi do 33 %. Za primerjavo: slanost morske vode je okoli 3 %, kar je desetkrat manj od slanosti Mrtvega morja.

Model 2: Preglednica sestave morske vode in zaporedje izločanja soli pri kristalizaciji.

Raztopljena sol, količina v g/L	Zaporedje pri kristalizaciji
kalcijev karbonat $\text{CaCO}_3$ 0,12	1
kalcijev sulfat $\text{CaSO}_4$ 1,55	2
natrijev klorid $\text{NaCl}$ 29,70	3
magnezijev sulfat $\text{MgSO}_4$ 2,48	4
magnezijev klorid $\text{MgCl}_2$ 3,32	5
natrijev bromid $\text{NaBr}$ 0,55	6
kalijev klorid $\text{KCl}$ 0,53	7

Sladkost raztopine je odvisna od količine raztopljenega sladkorja v vodi. Več je v določeni prostornini raztopine raztopljenega sladkorja, bolj je ta sladka. Pri delu z raztopinami v laboratorijih, tovarnah in drugod moramo vedeti, koliko topljenca je raztopljenega v določeni količini raztopine. Poznati moramo koncentracijo raztopine.

Odstotna koncentracija nam pove, koliko gramov topljenca je raztopljenega v 100 g raztopine.

V 100 g 10 % raztopine natrijevega klorida je 90 g vode in 10 g natrijevega klorida. V 200 g te raztopine pa je 180 g vode in 20 g natrijevega klorida.

Masni delež topljenca pove, kolikšen delež celotne mase raztopine pomeni masa topila v raztopini. Masni delež označimo z **w**.

Masa raztopine je masa topila in masa topljenca raztopljenega v topilu.



$$\text{masa(raztopine)} = \text{masa(topljenca)} + \text{masa(topila)}$$

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

V našem primeru

100 g raztopine je 90 g vode in 10 g natrijevega klorida

$$w(\text{natrijevega klorida}) = 10 \text{ g(natrijevega klorida)} / 100 \text{ g(raztopine natrijevega klorida)}$$

$$w(\text{natrijevega klorida}) = 0,10$$

Masni delež je 0,10.

Če želimo masni delež podati v odstotkih, ga pomnožimo s 100 in dobimo odstotno koncentracijo.

V našem primeru je raztopina natrijevega klorida 10 %.

200 g raztopine je 180 g vode in 20 g natrijevega klorida

$$w(\text{natrijevega klorida}) = 20 \text{ g(natrijevega klorida)} / 200 \text{ g(raztopine natrijevega klorida)}$$

$$w(\text{natrijevega klorida}) = 0,10$$

Masni delež je 0,10. Raztopina natrijevega klorida je 10 %.

Kako pripravimo odstotno koncentracijo raztopine?

Vodne raztopine z odstotno koncentracijo pripravimo tako, da najprej izračunamo koliko gramov topjenca in koliko gramov vode potrebujemo. Topljenec stehamo, z merilnim valjem pa odmerimo vodo. Ker je gostota vode  $\rho(\text{vode})$  enaka 1 g/mL, je masa vode v gramih enaka prostornini vode v mililitrih.

Topljenec stresemo v vodo. Mešamo s stekleno palčko, dokler se ne raztopi vsa sol.

V našem primeru stehamo 10 g natrijevega klorida in ga stresemo v 90 mL vode, ali pa stehamo 20 g natrijevega klorida in ga stresemo v 180 mL vode.

V obeh primerih dobimo 10 % raztopino natrijevega klorida. Razlika je le v masi raztopine, ki jo dobimo. V prvem primeru dobimo 100 g raztopine, v drugem pa 200 g raztopine.

### Ključna vprašanja

1. Katere soli je največ raztopljene v morski vodi?

*Natrijevega klorida.*

2. Morsko vodo pustimo v plitkih bazenih stati na soncu. Kaj opazimo čez čas?

*Začnejo se izločati trdne soli.*

3. Pripravi 200 g 5 % vodne raztopine natrijevega klorida.



Masni delež 5 % raztopine je  $w = 0,05$ . To pomeni, da je v 100 g raztopine 5 g natrijevega klorida in 95 mL vode. V 200 g raztopine je 10 g natrijevega klorida in 190 mL vode.

$$\begin{aligned}w(\text{topljenca}) &= m(\text{topljenca}) / m(\text{raztopine}) \\m(\text{topljenca}) &= w \cdot m(\text{raztopine}) \\m(\text{topljenca}) &= 0,05 \cdot 200 \text{ g} = 10 \text{ g} \\m(\text{topila}) &= m(\text{raztopine}) - m(\text{topljenca}) = 200 \text{ g} - 10 \text{ g} = 190 \text{ g} \\\rho(\text{vode}) &= 1 \text{ g/mL} \\V(\text{vode}) &= 190 \text{ mL}\end{aligned}$$

200 g 5 % vodne raztopine natrijevega klorida pripravimo tako, da stehtamo 10 g natrijevega klorida in z merilnim valjem odmerimo 190 mL vode, ki jo dodamo natrijevemu kloridu.

4. Katere trditve so pravilne za 100 g 3 % raztopine natrijevega klorida?
- A Masni delež natrijevega klorida v raztopini je 0,03.
  - B V 100 g vode so 3 g natrijevega klorida.
  - C V 103 g raztopine so 3 g natrijevega klorida.

Pravilna je le trditev a. Trditvi b in c sta nepravilni, ker so 3 g natrijevega klorida raztopljeni v 100 g raztopine.

### Naloge za vajo

1. Žlico sladkorja raztopimo v vodi. Kako bomo dobili iz raztopine nazaj trden sladkor?

*Pustimo, da voda izhlapi.*

2. Koliko sladkorja bomo dobili nazaj iz raztopine?

*Nazaj bomo dobili žlico sladkorja, toliko kot smo ga raztopili.*

3. V 300 g vodne raztopine je raztopljenih 45 g sladkorja. Izračunaj odstotno koncentracijo te raztopine.

*Raztopina je 15 %.*

4. Izračunaj, približno koliko kilogramov vode vsebuje tvoje telo. Delež vode v človeškem telesu je okoli 65 %.

*V 100 kg telesne mase je 65 kg vode.*

$$w(\text{topljenca}) = 0,65$$

*V primeru, da tehtamo 60 kg je*

$$m(\text{vode}) = w(\text{vode}) \cdot m(\text{telesa})$$



$$m(\text{vode}) = 0,65 \cdot 60 \text{ kg}$$
$$m(\text{vode}) = 39 \text{ kg}$$

### Ali razumem?

1. Morsko vodo pustimo v plitkih bazenih stati na soncu. Katera sol se začne najprej izločati iz morske vode?

Kalcijev karbonat.

2. Zmešali smo 200 g 5 % vodne raztopine natrijevega klorida in 300 g 2 % vodne raztopine natrijevega klorida. Koliko g natrijevega klorida je v nastali raztopini?

16 g natrijevega klorida

2. Koliko vode je na kamionu, na katerem je ena tona paradižnika? V paradižniku je približno 0,95 masnega deleža vode.

Na kamionu je približno 950 kg vode.

3. 200 g 6 % raztopine natrijevega karbonata v vodi dodamo 100 g čiste vode. Ali se masni delež topljenca v raztopini pri tem spremeni?

- A Masni delež se ne spremeni.  
B Masni delež se zmanjša za 2 %.  
C Masni delež se poveča za 2 %.  
Č Masni delež se poveča za 1,5 %.

Masni delež topljenca se zmanjša, saj smo dodali vodo, ki je topilo.

Za koliko se zmanjša?

Najprej izračunamo maso topljenca natrijevega klorida v 200 g izhodne raztopine.

Masni delež natrijevega karbonata v 6 % raztopini  $w = 0,06$ .

Masa raztopine je  $m(\text{raztopine}) = 200 \text{ g}$

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

$$m(\text{natrijevega klorida}) = w \cdot m(\text{raztopine})$$

$$m(\text{natrijevega klorida}) = 0,06 \cdot 200 \text{ g}$$

$$m(\text{natrijevega klorida}) = 12 \text{ g}$$

Izhodni raztopini smo dodali 100 g vode, zato je masa raztopine 300 g.

Količina natrijevega klorida je enaka kot v izhodni raztopini, to je 12 g.

V 300 g nove raztopine je 12 g natrijevega klorida. Izračunamo masni delež.

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

$$w(\text{topljenca}) = 12 \text{ g} / 300 \text{ g}$$

$$w(\text{topljenca}) = 0,04$$





Odstotna koncentracija nove raztopine je 4 %. Odstotna koncentracija izhodne raztopine je bila 6 %. Odstotna koncentracija se je zmanjšala za 2 %. Pravilen je odgovor C.

4. 35,1 g 16,2 % raztopine kalijevega klorida segrevamo, da odpari vsa voda. V posodi je preostal trden kalijev klorid. Koliko vode je izparelo?
- A 16,2 g  
B 29,4 g  
C 35,1 g  
Č 51,3 g

Izračunamo, koliko gramov topljenca, to je kalijevega klorida, je v 35,1 g raztopine.

Masni delež kalijevega klorida v 16,2 % raztopini je  $w = 0,162$ .

Masa raztopine  $m(\text{raztopine}) = 35,1 \text{ g}$

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

$m(\text{kalijevega klorida}) = w \cdot m(\text{raztopine})$

$m(\text{topljenca}) = 0,162 \cdot 35,1 \text{ g}$

$m(\text{topljenca}) = 5,69 \text{ g}$  kalijevega klorida.

Iz 35,1 g raztopine je izhlapelo 29,41 g vode ( $35,1 \text{ g} - 5,69 \text{ g}$ ). Pravilen je odgovor B.

Odgovor A podaja odstotno koncentracijo raztopine, odgovor C maso raztopine, odgovor Č pa je nesmisel, saj je masa večja od mase raztopine.

5. V 75 g vode raztopimo 25 g soli. Izračunaj masni delež soli v raztopini.

$m(\text{raztopine}) = 75 \text{ g vode} + 25 \text{ g soli}$

$m(\text{raztopine}) = 100 \text{ g raztopine}$

$w(\text{topljenca}) = ?$

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

$w(\text{topljenca}) = 25 \text{ g} / 100 \text{ g}$

$w(\text{topljenca}) = 0,25$

6. Koliko g natrijevega klorid je raztopljeno v 600 g 18 % raztopine natrijevega klorida?

$w(\text{topljenca}) = 0,18$

$m(\text{raztopine}) = 600 \text{ g}$

$m(\text{topljenca}) = ?$

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

$m(\text{topljenca}) = 0,18 \cdot 600 \text{ g}$

$m(\text{topljenca}) = 108 \text{ g}$  natrijevega klorida

7. Dopolni shemo

Snovi delimo na \_\_\_\_\_ in \_\_\_\_\_



Zmesi delimo

Čiste snovi so

*Snovi: zmesi in čiste snovi*

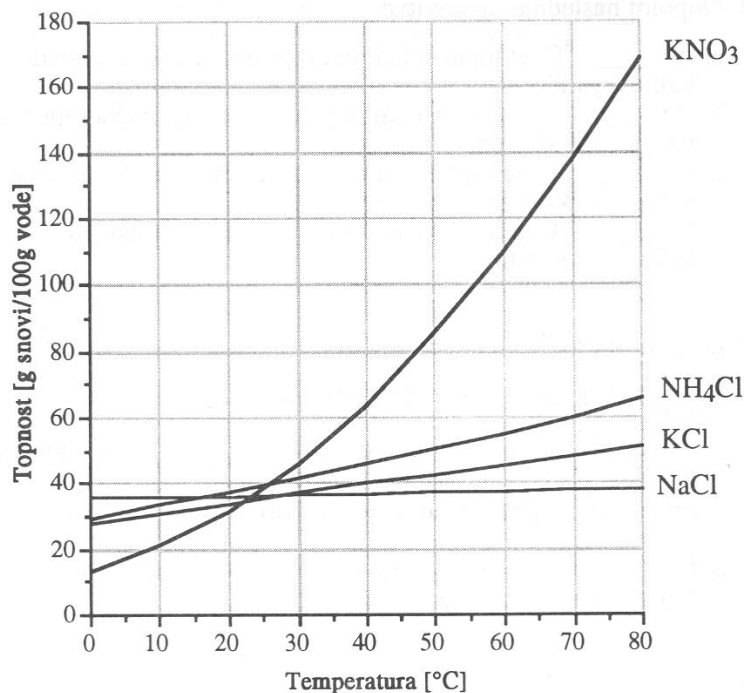
*Zmesi: homogene zmesi, heterogene zmesi*

*Čiste snovi: elementi in spojine*

### Podatki in modeli

#### Topnost snovi v vodi, nasičena raztopina

Snovi se različno dobro topijo v vodi. Sladkor in natrijev klorid se zelo dobro topita, kalcijev karbonat pa ni topen v vodi. V določeni prostornini topila se lahko pri dani temperaturi raztopi le določena količina topiljenca. Topnost snovi pove, koliko gramov te snovi se največ raztopi v 100 g vode.



Model 3. Graf topnost trdnih snovi (g snovi/100 g vode); topnost je odvisna od temperature.

Če dodamo toliko gramov topiljenca, kot je njegova topnost v 100 g topila, dobimo nasičeno raztopino. To je največja količina topiljenca, ki se lahko pri določeni temperaturi raztopi v 100 g topila. V primeru, da pri dani temperaturi dodamo v nasičeno raztopino še več topiljenca, se ta ne raztopi.

Topnost večine trdnih snovi s temperaturo raste, kar je razvidno iz grafa 1. Le redke spojine, na primer litijev sulfat  $\text{Li}_2\text{SO}_4$ , se pri segrevanju v vodi slabše topijo.

Kako pospešimo raztapljanje snovi pri dani temperaturi? Manjši delci topiljenca se hitreje raztopijo kot večji, ker je večja površina topiljenca v stiku s topilom. Topljenec zdrobimo in ga nato dodamo topilu. Raztapljanje



pospešimo tudi z mešanjem. Pri tem pride vedno novo topilo v stik s topljencem in raztopina ob topljencu ni nasičena.

### Ključna vprašanja

1. Podana je topnost natrijevega klorida NaCl in kristalnega bakrovega sulfata  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  pri različnih temperaturah.

Snov	Topnost pri različnih temperaturah g/100g		
	0 °C	20 °C	40 °C
NaCl	35,7	36,0	36,6
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	24,3	36,6	53,1

Odgovori na vprašanja.

- 1.1 Na kaj lahko sklepaš iz podatkov za topnost snovi, podanih v tabeli?
- 1.2 Kakšna je razlika v topnosti natrijevega klorida pri 0 °C in 40 °C?
- 1.3 Kakšna je razlika v topnosti natrijevega klorida in kristalnega bakrovega sulfata pri 20 °C?
- 1.4 Topnost katere snovi v tabeli se s temperaturo bolj spreminja?

- 1.1 Topnost obeh snovi s temperaturo raste.
- 1.2 Razlika v topnosti je 0,9 g/100 g vode.
- 1.3 Kristalni bakrov sulfat se bolje topi v vodi.
- 1.4 S temperaturo se bolj spreminja topnost kristalnega bakrovega sulfata.

2. V 100 g vode s temperaturo 60 °C stresemo 300 g sladkorja. Topnost sladkorja pri tej temperaturi je 287 g sladkorja v 100 g vode.

- 2.1 Koliko gramov sladkorja ostane neraztopljenega?
- 2.2 Koliko tehta raztopina, ko se je sladkor raztopil?

*Neraztopljenega ostane 13 g sladkorja.*

*Raztopina sladkorja tehta 400 g (100 g vode in 300 g sladkorja).*

3. Katera ugotovitev je pravilna za nasičeno raztopino snovi?

- A V raztopini, nasičeni pri določeni temperaturi, se topljenec še raztaplja.
- B V nasičeni raztopini je raztopljena največja možna količina topljenca.
- C Koliko topljenca je lahko največ raztopljenega v 100 g vode, ni odvisno od temperature raztopine.
- Č Topnost vseh snovi je enaka pri isti temperaturi.



Pravilna je ugotovitev B.

Ugotovitev A ni pravilna, saj je v nasičeni raztopini raztopljena pri dani temperaturi največja količina topljenca.

Ugotovitev C ni pravilna. Topnost snovi je odvisna od temperature.

Ugotovitev Č ni pravilna. Topnost različnih snovi pri isti temperaturi je odvisna od narave snovi.

## Naloge za vajo

1. Tabela prikazuje, koliko posamezne snovi se raztopi v 100 g vode (topnost snovi v vodi) pri različnih temperaturah.

T (°C)	Topnost snovi		
	kalijev nitrat	kalijev klorid	amonijev klorid
0	13	27,6	29,4
20	31	34,0	37,2
40	64	40,0	45,8
60	110	45,5	55,2
80	169	51,1	65,6

Katera ugotovitev na osnovi podatkov v tabeli je pravilna?

- A Pri 60 °C je topnost kalijevega klorida večja od topnosti amonijevega klorida.  
B Pri 20 °C se v 50 g vode raztopi več kalijevega klorida kot amonijevega klorida.  
C Predvidevamo, da se bo pri 70 °C v 200 g vode raztopilo več kalijevega nitrata kot amonijevega klorida.

Trditev A ni pravilna. Topnost amonijevega klorida je pri 60 °C večja od topnosti kalijevega klorida.

Trditev B ni pravilna. Pri 20 °C se v 50 g vode raztopi več amonijevega klorida kot kalijevega klorida.

Trditev C je pravilna.

2. Katere ugotovitve so pravilne na osnovi podatkov o topnosti snovi v tabeli?

- a Pri 40 °C se v 100 g vode raztopi 64 g kalijevega nitrata.  
b Pri 0 °C se v 50 g vode raztopi 14,7 g amonijevega klorida.  
c Pri 0 °C se kalijev klorid v vodi ne topi.  
č Pri 20 °C se v 20 g vode raztopi več kalijevega nitrata kot kalijevega klorida.

Pravilni sta trditvi a in b. Trditev c ni pravilna, saj je iz tabele razvidno, da se pri 0 °C kalijev klorid v vodi topi. Trditev č ni pravilna. Iz podatkov v tabeli je razvidno, da je 20 °C v vodi bolj topen kalijev klorid od kalijevega nitrata.

## Ali razumem?



1. Katera ugotovitev za topnost snovi je pravilna? Uporabi tabele za topnost snovi, ki so podane pri predhodnih nalogah.

- A Topnost kalijevega nitrata se zmanjšuje s povišanjem temperature.
- B Topnost natrijevega klorida se s temperaturo le malo spreminja.
- C Topnost snovi pove, koliko posamezne snovi se lahko pri dani temperaturi največ raztopi v 100 g raztopine.
- Č V 100 g vode stresemo pri 40 °C 70 g kalijevega klorida. Pri tem se je ves kalijev klorid raztopil.

*Trditev b je pravilna, topnost natrijevega klorida se s temperaturo le malo spreminja.*

*Trditev a ni pravilna. Topnost kalijevega nitrata raste s temperaturo.*

*Trditev c ni pravilna. Topnost pove, koliko gramov snovi se pri dani temperaturi lahko največ raztopi v 100 g vode in ne raztopine.*

*Trditev č ni pravilna. Topnost kalijevega klorida pri 40 °C je 40,0 g /100 g vode. 30 g kalijevega klorida se ne raztopi.*

## **Učna elementa: Koliko elementov je v naravi?**

### **Zakaj se to učim?**

Vse snovi v nam domačem vesolju gradijo elementi in spojine. Spojine sestavljajo tudi elementi. Tudi ti si sestavljen iz elementov in spojin in vse kar sedaj vidiš okoli sebe, je iz teh snovi. Pomembno je, da vemo, kako se znajti v velikem številu elementov in kaj pomeni dejstvo, da se nek element nahaja na določenem mestu v periodnem sistemu.

### **Učni cilji**

- spoznati raznolikost kemijskih elementov
- poznati pomen periodnega sistema

### **Učni dosežki**

- razumejo številčnost elementov v naravi.
- so sposobni poiskati elemente v periodnem sistemu in iz njihove lege sklepati na njihove lastnosti.

### **Predhodno znanje**

- poznajo in razumejo razliko med čistimi snovmi in zmesmi
- poznajo in razumejo razliko med elementi in spojinami

### **Viri**

Pomagaj si z učbenikom za kemijo za 8. razred osnove šole in za kemijo za gimnazije 1 ter s podatki na medmrežju

### **Novi pojmi**

Lastnosti elementov, periodni sistem

### **Podatki in modeli**



Od 109 za kemijo pomembnih elementov najdemo v naravi 90 elementov. Preostalih devetnajst (tehnecij, prometij in tisti, ki sledijo uranu) je v naravi v tako majhnih količinah, da jih moramo že za njihovo preučevanje pripraviti z jedrskimi reakcijami v laboratorijih.

Izhodišče za obravnavo lastnosti elementov je njihova razporeditev v periodnem sistemu v skupine in periode. V isti skupini periodnega sistema so elementi z enako razporeditvijo elektronov v zunanji lupini. Od tega so odvisne tudi njihove lastnosti. Lastnosti elementov se spreminjajo po periodah in skupinah. Elemente glavnih skupin od prve do osme skupine lahko glede na različne lastnosti razdelimo na kovine in nekovine. Na prehodu med kovinami na levi strani periodnega sistema in nekovinami na desni strani so po diagonali razvrščeni elementi, ki imajo nekatere lastnosti kovin in nekatere lastnosti nekovin. Te elemente imenujemo polkovine. Tako je v tretji periodi aluminij še kovina, silicij je polkovina, fosfor pa je že značilna nekovina. Lastnosti elementov se spreminjajo tudi v skupinah. V tretji, četrti, peti in šesti skupini naraščajo kovinske lastnosti elementov po skupini navzdol. V četrti skupini je tako ogljik nekovina, silicij in germanij sta polkovini, kositer in svinec pa kovini. Vsi prehodni elementi so kovine.

Večina znanih elementov, kar štiri petine, so kovine. Vse kovine so pri sobni temperaturi in atmosferskem tlaku trdne. Izjema je živo srebro, ki je tekočina. Večino kovin v naravi najdemo v spojinah. Nekateri med njimi pa so tudi v elementarnem stanju: zlato, živo srebro, baker, redkeje pa tudi srebro. To so samorodni elementi. Za kovine je značilen kovinski sijaj, dobra toplotna in električna prevodnost ter dejstvo, da jih lahko kujemo in vlečemo v žice.

Nekovine so pri sobni temperaturi in atmosferskem tlaku v različnih agregatnih stanjih. V tretji periodi je ogljik trdna snov, ostale nekovine pa so plini. V sedmi skupini sta fluor in klor plina, brom je tekočina, jod pa je trden.

Najdemo jih večinoma kot spojine, pa tudi kot elemente. V zraku so dušik, kisik in nekateri žlahtni plini, ob vulkanih in v zemeljski skorji najdemo žveplo. Lastnosti nekovin so drugačne od lastnosti kovin. Slabo prevajajo toploto in ne prevajajo električnega toka. Izjema je ogljik v obliki diamanta in grafita. Diamant odlično prevaja toploto, grafit pa električni tok.

Model 1. Preglednica lastnosti kovin in nekovin.

Lastnost	Kovine	Nekovine
<b>agregatno stanje*</b>	trdno, razen živega srebra	trdno, tekoče, plinasto
<b>videz</b>	značilni kovinski sijaj	zelo različen
<b>talilne, vrelišče</b>	navadno visoko	navadno nizko
<b>električna, toplotna prevodnost</b>	dobri prevodniki	ne prevajajo elektrike, slabo prevajajo toploto
<b>gostota</b>	navadno visoka	navadno nizka
<b>oblikovanje</b>	kujemo v različne oblike, vlečemo v žice	ne moremo oblikovati

\*Agregatno stanje elementov je podano pri sobni temperaturi in normalnem zračnem tlaku.



## Ključna vprašanja

1. Koliko elementov je v naravi?

*V naravi je 90 elementov.*

2. Koliko elementov je danes poznanih?

*109 za kemijo pomembnih elementov.*

3. Kako so v periodnem sistemu razporejeni elementi?

*V skupine in periode.*

4. Glede na kaj so elementi razporejeni v isto skupino periodnega sistema?

*V skupini periodnega sistema so elementi z enako razporeditvijo elektronov v zunanji lupini.*

5. Ali imajo elementi v isti skupini periodnega sistema podobne lastnosti?

*Da.*

6. V kateri dve skupini delimo elemente glavnih skupin periodnega sistema?

*Kovine in nekovine.*

7. Kako imenujemo elemente ob diagonalni periodnega sistema?

*Te elemente imenujemo polkovine.*

8. V katero veliko skupino elementov sodijo vsi prehodni elementi?

*Med kovine.*

9. V kakšnem agregatnem stanju so pri sobnih pogojih kovine?

*Vse kovine (razen Hg) so pri sobni temperaturi in atmosferskem tlaku trdne.*

10. Kako imenujemo tiste kovine, ki se v naravi nahajajo tudi v elementarnem stanju?

*To so samorodni elementi.*

11. Katere so glavne značilnosti kovin?

*Za kovine je značilen kovinski sijaj, dobra toplotna in električna prevodnost ter dejstvo, da jih lahko kujemo in vlečemo v žice.*



12. Naštej nekaj nekovin, ki so v naravi kot elementi. Kje se nahajajo?

*Dušik, kisik in nekateri žlahtni plini, ob vulkanih in v zemeljski skorji najdemo žveplo.*

13. Katere so glavne lastnosti nekovin?

*Slabo prevajajo toploto in ne prevajajo električnega toka.*

#### Naloge za vajo

1. Kaj je značilno za elemente, ki so razporejeni ob diagonalni periodnega sistema?

*Na prehodu med kovinami na levi strani periodnega sistema in nekovinami na desni strani so po diagonalni razvrščeni elementi, ki imajo nekatere lastnosti kovin in nekatere lastnosti nekovin.*

2. Navedite značilnosti elementov v tretji periodi periodnega sistema ob diagonalni.

*Aluminij še kovina, silicij je polkovina, fosfor pa je že značilna nekovina.*

3. Navedite značilnosti elementov v četrti skupini periodnega sistema ob diagonalni.

*Ogljik je nekovina, silicij in germanij sta polkovini, kositer in svinec pa kovini.*

4. Kolikšen delež znanih elementov spada med kovine?

*Kar štiri petine vseh znanih elementov so kovine.*

5. Katera kovina ni pri sobnih pogojih v trdnem agregatnem stanju in v kakšnem je?

*Živo srebro, ki je tekočina (kapljevina).*

6. Ali najdemo elemente kovine v naravi le vezane v spojinah?

*Večino kovin v naravi najdemo v spojinah. Nekatere med njimi pa so tudi v elementarnem stanju, kot so zlato, živo srebro, baker, redkeje pa tudi srebro.*

7. V kakšnem agregatnem stanju so nekovine v tretji periodi periodnega sistema? Navedite elemente, za katere je značilno določeno agregatno stanje.

*Ogljik je trdna snov, drugi nekovinski elementi pa so plini.*





8. V katerem agregatnem stanju so nekovine v sedmi skupini periodnega sistema? Navedite elemente, za katere je značilno določeno agregatno stanje.

*V sedmi skupini sta fluor in klor plina, brom je tekočina, jod pa je trden.*

## Problemske naloge

1. Kateri element se nahaja v naravi v dveh oblikah, od tega ena prevaja dobro elektriko, druga pa toploto? Poimenuj obe obliki tega elementa.

*Ogljik v obliki diamanta in grafita. Diamant odlično prevaja toploto, grafit pa električni tok.*

2. Element A je pri sobnih pogojih v trdnem agregatnem stanju, ima visoko tališče, dobro prevaja električni tok in ima veliko gostoto. V katero skupino elementov spada najverjetneje element A?

*Med kovine.*

3. Element B je pri sobni temperaturi in atmosferskem tlaku v plinastem agregatnem stanju, brez barve, slabo prevaja električni tok in v naravi se nahaja tudi v elementarnem stanju. V katero skupino elementov spada najverjetneje element B?

*Spada v skupino nekovin.*

4. Element C ima nizko temperaturo tališča, je pri sobnih pogojih v tekočem agregatnem stanju, dobro prevaja električni tok in toploto. Gostota elementa je taka, da lahko železna krogla plava na njem. V katero skupino elementov spada C, poimenujte ga in ovrednotite, ali je njegova gostota večja ali manjša od gostote železa?

*Spada med kovine, ime elementa je živo srebro, gostota pa je večja od gostote železa.*

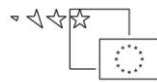
5. Atomi elementa D imajo v zadnji lupini pet elektronov, D ima nizko tališče, ne prevaja električnega toka in je pri sobnih pogojih v trdnem agregatnem stanju? Poimenujte element D.

*Lahko je fosfor ali arzen.*

6. V periodnem sistemu pobarvaj mesta, ker bi se lahko nahajali naslednji elementi:

*Element E pobarvaj rdeče: Atomi elementa imajo sedem elektronov v zunanji lupini, element pa je pri sobnih pogojih tekočina in ne prevaja električnega toka.*





- poznajo zgradbo atomov
- poznajo kemijsko reakcijo

### Viri

Pomagaj si z učbenikom za kemijo za 8. razred osnove šole in za kemijo za gimnazije 1 ter s podatki na medmrežju.

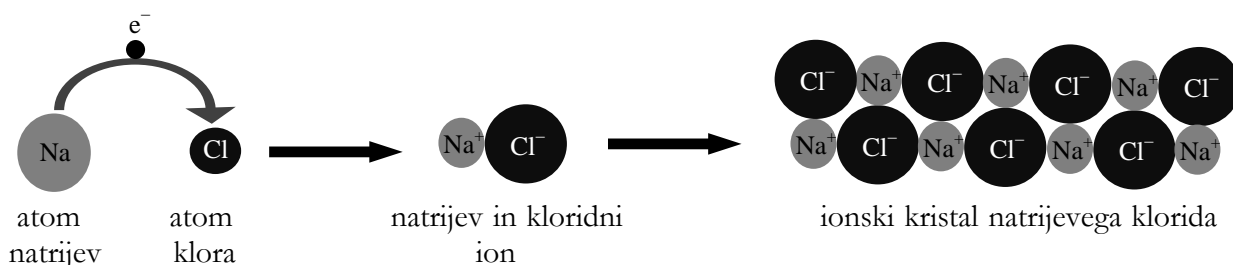
### Novi pojmi

Reaktivnost elementov, ionska spojina, kovalentna spojina, lastnosti teh spojin.

### Podatki in modeli

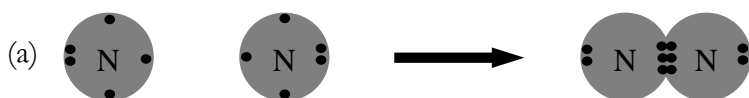
Pri reakcijah kovin z nekovinami nastanejo ionske spojine. Pri tem atomi kovin oddajajo zunanje ali valenčne elektrone in nastanejo kationi, atomi nekovin pa elektrone sprejemajo in nastanejo anioni. Električne privlačne sile med pozitivno in negativno nabitimi ioni povežejo ione med seboj in nastanejo ionski kristali. Ionske spojine so pri sobni temperaturi in atmosferskem tlaku trdne snovi.

Model 1. Nastanek ionske vezi in ionskega kristala.



Atomi nekovin se povezujejo med seboj s kovalentnimi ali atomskimi vezmi. Pri povezovanju atomov sodelujejo zunanji ali valenčni elektroni obeh atomov, ki sodelujeta v vezi. Med atomoma nastane vezni elektronski par, ki atoma poveže v molekulo. V molekule se lahko povezujejo atomi istih ali različnih elementov. V primeru, da se povežeta dva atoma istih nekovin, nastane molekula z nepolarno kovalentno vezjo, v primeru, da se povežeta dva atoma različnih nekovin, pa nastane molekula s polarno kovalentno vezjo. V molekulah elementov vodika  $H_2$ , kisika  $O_2$ , dušika  $N_2$ , halogenih elementov, fluora  $F_2$ , klora  $Cl_2$ , broma  $Br_2$  in joda  $I_2$  pa tudi v molekuli belega fosforja  $P_4$  ali žvepla  $S_8$  so vezani isti atomi, zato je vez med njimi nepolarna kovalentna. V molekuli vode  $H_2O$ , metana  $CH_4$ , amonijaka  $NH_3$ , ogljikovega dioksida  $CO_2$ , glukoze  $C_6H_{12}O_6$  in številnih drugih spojinah pa so vezi polarne kovalentne. Kovalentna vez je lahko enojna, dvojna ali trojna.

Model 2. Nastanek (a) nepolarne kovalentne trojne vezi in (b) polarne kovalentne dvojne vezi.



Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.





atom  
dušika

atom  
dušika

molekula  
dušika

(b)

atom  
kisika

atom  
ogljika

atom  
kisika

molekula  
ogljikovega dioksida

Ionski in kovalentni značaj vezi vplivata na lastnosti spojin. Kovinski oksidi so pretežno ionski. Vsi kovinski oksidi niso topni v vodi. Vodne raztopine kovinskih oksidov so bazične raztopine hidroksidov. V njih so poleg molekul vode še kationi kovine in hidroksidni ioni.

Oksidi nekovin so kovalentni. Večina teh oksidov se v vodi topi. Pri tem nastanejo kisline. V teh vodnih raztopinah so hidratizirani  $H^+$  ioni in anioni preostanka kisline.

Polkovine lahko tvorijo okside, ki imajo odvisno od spojin, s katerimi pridejo v stik, lahko bazične ali kisle lastnosti. Tak oksid reagirajo s kislinami in bazami. Pri reakcijah s kislinami imajo bazične lastnosti, z bazami pa kisle lastnosti.

Reaktivnost kovin lahko ocenimo tudi po tem, kako lahko se posamezna kovina oksidira. Natrij se zelo hitro oksidira in je zelo reaktivna kovina. Platina, ki se zelo težko oksidira, je nereaktivna kovina. Na levi strani periodnega sistema so reaktivne kovine. Alkalijske, zemeljsko-alkalijske kovine (razen berilija) in aluminij se zelo lahko oksidirajo, nekatere prehodne kovine, npr. zlato in platina, pa se težje oksidirajo.

Pri reakcijah polkovin z nekovinami nastanejo molekule kovalentnih spojin, nekatere spojine pa tvorijo kovalentne kristale, npr. silicijev dioksid  $SiO_2$ .

### Ključna vprašanja

1. Pri reakciji katerih elementov nastanejo ionske spojine?

*Pri reakcijah kovin z nekovinami nastanejo ionske spojine.*

2. Opišite nastanek ionske vezi, pomagajte si z **modelom 1**.

*Pri tem atomi kovin oddajajo zunanje ali valenčne elektrone in nastanejo kationi, atomi nekovin pa elektrone sprejemajo in nastanejo anioni. Električne privlačne sile med pozitivno in negativno nabitimi ioni povežejo ione med seboj in nastanejo ionski kristali.*

3. Koliko elektronov odda atom natrija pri nastanku natrijevega iona? Pomagaj si z **modelom 1**.

*Enega.*



4. Koliko elektronov sprejme atom klora pri nastanku kloridnega iona? Pomagaj si z **modelom 1**.

*Enega.*

5. Kako s skupnim imenom imenujemo elektrone, ki jih odda atom natrija, klorov pa jih sprejme?

*Valenčni ali zunanji elektroni.*

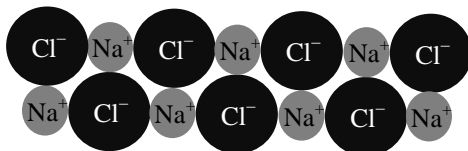
6. Kako imenujemo ion, ki nastane iz atoma, če ta odda elektrone, in kako ion, ki nastane iz atoma, če ta sprejme elektrone?

*Če atom odda elektrone, nastane kation, če jih sprejme, nastane anion.*

7. Kako s simbolom zapišemo kloridni in kako natrijev ion? Pomagaj si z **modelom 1**.

*Kloridni ion  $\text{Cl}^-$ ; natrijev ion  $\text{Na}^+$ .*

8. Nariši ionski kristal natrijevega klorida, označi posamezne ione s simbolnim zapisom. Pomagaj si z **modelom 1**.



9. Kakšna vrsta vezi nastane med atomi nekovin?

*Atomi nekovin se povezujejo med seboj s kovalentnimi ali atomskimi vezmi.*

10. Kateri elektroni sodelujejo pri nastanku vezi med dvema atomoma nekovin?

*Pri povezovanju atomov sodelujejo zunanji ali valenčni elektroni obeh atomov, ki sodelujeta v vezi.*

11. Kateri delci nastanejo, če se povežeta dva atoma nekovin med seboj?

*Pri tem nastanejo molekule.*

12. Kakšne vrste kovalentna vez nastane, če se povežeta med seboj dva atoma iste nekovine, in kakšna, če se povežeta dva atoma različnih nekovin?



*V primeru, da se povežeta dva atoma istih nekovin, nastane molekula z nepolarno kovalentno vezjo, v primeru, da se povežeta dva atoma različnih nekovin, pa nastane molekula s polarno kovalentno vezjo.*

13. Navedite vsaj tri imena in formule snovi, v katerih sta/so atomi povezani s nepolarno kovalentno vezjo.

*Na primer: vodik  $H_2$ , kisik  $O_2$ , dušik  $N_2$ , fluor  $F_2$ , klor  $Cl_2$ , brom  $Br_2$ , jod  $I_2$ , fosfor  $P_4$ , žveplo  $S_8$ .*

14. Navedite vsaj tri imena in formule snovi, v katerih sta/so atomi povezani s polarno kovalentno vezjo.

*Na primer: Voda  $H_2O$ , metan  $CH_4$ , amonijak  $NH_3$ , ogljikov dioksid  $CO_2$ , glukoza  $C_6H_{12}O_6$*

15. Koliko kovalentnih vezi lahko nastane med dvema atomoma?

*Kovalentna vez je lahko enojna, dvojna ali trojna.*

16. Ali so vodne raztopine kovinskih oksidov kisle, bazične ali nevtralne?

*Vodne raztopine kovinskih oksidov so bazične raztopine hidroksidov.*

17. Kateri delci so v vodnih raztopinah kovinskih oksidov?

*V njih so poleg molekul vode še kationi kovine in hidroksidni ioni.*

18. Ali so vodne raztopine nekovinskih oksidov kisle, bazične ali nevtralne?

*Vodne raztopine nekovinskih oksidov so kisle.*

19. Kateri delci so v kisljih vodnih raztopinah nekovinskih oksidov?

*V teh vodnih raztopinah so hidratizirani  $H^+$  ioni kot oksonijevi ioni ( $H_3O^+$ ) in anioni preostanka kisline.*

20. Po čem lahko sklepamo na reaktivnost kovin? Navedi en primer reaktivne in en primer nereaktivne kovine.

*Reaktivnost kovin lahko ocenimo tudi po tem, kako lahko se posamezna kovina oksidira. Natrij se zelo hitro oksidira in je zelo reaktivna kovina. Platina, ki se zelo težko oksidira, je nereaktivna kovina.*

21. Kje v periodnem sistemu se nahajajo bolj reaktivne kovine?



*Na levi strani periodnega sistema so bolj reaktivne kovine.*

### Naloge za vajo

1. Opišite nastanek ionske vezi med elementoma kalijem in bromom.

*Atomi kalija oddajajo vsak po en zunanji ali valenčni elektron. Pri tem nastanejo kalijeve kationi. Atomi broma sprejmejo vsak po en elektron in nastanejo bromidni ioni. Električne privlačne sile povežejo ione med seboj in pri tem nastanejo ionski kristali.*

2. Koliko elektronov odda atom kalija pri nastanku kalijevega iona? Kako simbolno označimo kalijev ion?

*Enega.  $K^+$*

3. Koliko elektronov sprejme atom broma pri nastanku bromovega iona? Kako simbolno označimo bromov ion?

*Enega.  $Br^-$*

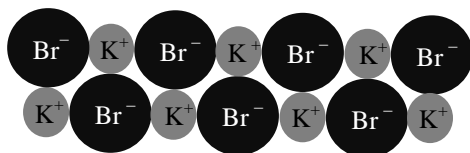
4. Kako s skupnim imenom imenujemo elektrone, ki jih odda atom natrija, klorov pa jih sprejme?

*Valenčni ali zunanji elektroni.*

5. Kako s skupnim imenom imenujemo ion, ki nastane iz atoma kalija in kako ion, ki nastane iz atoma broma?

*Iz atoma kalija nastane kation, iz atoma broma pa nastane anion.*

6. Nariši ionski kristal kalijevega bromida in označi posamezne ione s simbolnim zapisom.



7. Koliko veznih elektronskih parov sodeluje v vezi v molekuli dušika? Pomagaj si z **modelom 2**.

*Trije.*



8. Koliko neveznih elektronskih parov je v molekuli dušika? Pomagaj si z **modelom 2**.

Dva.

9. Koliko veznih elektronskih parov sodeluje v vezi v molekuli ogljikovega dioksida? Pomagaj si z **modelom 2**.

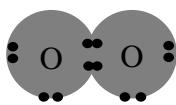
Štirje.

10. Koliko neveznih elektronskih parov je v molekuli ogljikovega dioksida? Pomagaj si z **modelom 2**.

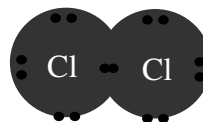
Štirje.

### Problemska naloga

1. Nariši povezovanje atomov v molekuli kisika in klor. Koliko veznih in koliko neveznih elektronskih parov je v molekulah?

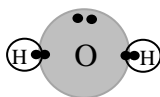


Kisik (2, 4)

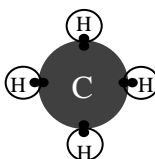


Klor (1, 6)

2. Nariši povezovanje atomov v molekuli vode in metana.



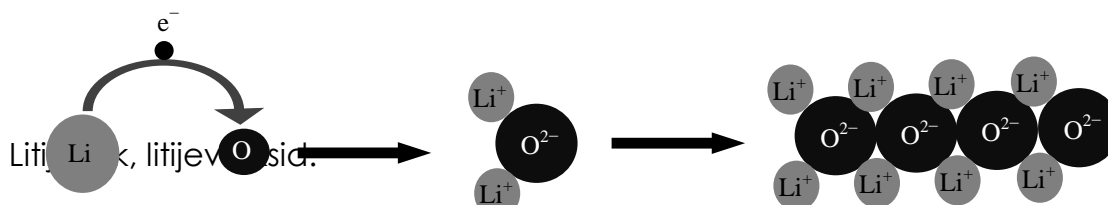
Voda



Metan

3. Reagirata element A in B. Element A je brezbarvna nekovina, ki ima šest zunanjih elektronov, nahaja pa se v drugi periodi periodnega sistema. Element B pa je srebrno siva kovina z enim valenčnim elektronom in se nahaja v drugi periodi periodnega sistema. Element B prižgemo in ga damo v element A. Element B zagori s svetlečim plamenom. Nastane bela trdna snov C.

Poimenujte element A, B in snovi C. Narišite shemo nastanka delcev snovi C iz delcev elementov A in B.







REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT**



*Naložba v vašo prihodnost*  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Evropski socialni sklad