

SVET KEMIJE

Andrej Smrdu

# KEMIJO RAZUMEM KEMIJO ZNAM **1**

**NALOGE IZ KEMIJE**

za 1. letnik gimnazije in drugih srednjih šol

**II. PRENOVLJENA IN RAZŠIRJENA IZDAJA**

# SVET KEMIJE

Andrej Smrdu

## KEMIJO RAZUMEM, KEMIJO ZNAM 1

Naloge iz kemije za 1. letnik gimnazije in drugih srednjih šol

### II. PRENOVLJENA IN RAZŠIRJENA IZDAJA

*Likovno-tehnična urednica:*

Karmen S. Žnidaršič

*Prelom in oprema:*

Julijan Kodrič, ONZ Jutro

*Izdalo in založilo:*

Založništvo Jutro, © Jutro d.o.o., Ljubljana

Natisnjeno v Sloveniji; naklada 10.000 izvodov, II. izdaja, 1. ponatis 2017.

*V skladu z Zakonom o enotni ceni knjig znaša cena te knjige ob izidu 13,40 €.*

© Vse pravice pridržane.

**Fotokopiranje in vse druge vrste reproduciranja po delih ali v celoti ni dovoljeno brez pisnega dovoljenja založbe.**

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

54(075.3)(076.1)

SMRDU, Andrej

Kemijo razumem, kemijo znam 1 : naloge iz kemije za 1. letnik gimnazije in drugih srednjih šol /  
Andrej Smrdu. - 2. prenovljena in razširjena izd., 1. ponatis. - Ljubljana : Jutro, 2017. - (Svet kemije / Jutro)

ISBN 978-961-6746-86-1  
290435328

## NAROČILA:

JUTRO d.o.o., Črnuška c. 3, p.p. 4986, 1001 Ljubljana

Tel. (01) 561-72-30, 041 698-788

Faks (01) 561-72-35

E-pošta: [Jutro@siol.net](mailto:Jutro@siol.net) • [www.jutro.si](http://www.jutro.si)

# PREDGOVOR

Pred vami je nova, prenovljena in razširjena zbirka nalog »*Kemijo razumem, kemijo znam 1*«. Namenjena je predvsem dijakom 1. letnika programa splošne gimnazije in je v celoti usklajena z novim učnim načrtom. Prav gotovo pa bo uporabna tudi za dijake klasične in strokovnih gimnazij ter mnogih srednjih strokovnih šol.

Zbirka nalog podpira srednješolski učbenik »*Kemija, Snov in spremembe 1*«. Zasnovana je kot delovni zvezek – s prostorom za vpisovanje rešitev. Zaradi tega je zbirka nalog sicer obsežnejša, a hkrati dijaku omogoča boljši pregled osvojenega znanja in mu pomaga k sistematičnemu doseganju učnih ciljev.

Zbirka nalog je razdeljena na sedem poglavij, ki se delijo na manjše enote. Znotraj večine enot so naloge organizirane v manjše sklope. Pred vsakim sklopom nalog je izpisan Standard znanja oz. cilj, ki ga želimo doseči z reševanjem nalog.

Veliko več je nalog odprtega in dopolnilnega tipa. Na začetku enot so navedena osnovna teoretična znanja, pred sklopom sorodnih računskih nalog pa so demonstracijsko rešeni primeri. Seveda lahko profesor prikaže drugačen postopek reševanja posameznih nalog, če mu ta bolj ustreza oziroma lahko z njim doseže boljše znanje dijakov. Končni rezultat naloge oziroma odgovor na zastavljeno vprašanje pa je seveda enak.

Zbirka nalog »*Kemijo razumem, kemijo znam 1*« vsebuje nad 500 raznovrstnih nalog. Mnoge naloge so urejene v preglednice oz. imajo več podvprašanj ali primerov, zato je število vseh zastavljenih vprašanj bistveno večje. Na ta način je omogočeno utrjevanje osvojenega znanja, obenem pa se tudi učinkovito izkorišča dragoceni prostor. Na koncu knjige so tudi rešitve vseh nalog.

Naloge si načrtno sledijo od lažjih k težjim in so tako primerne za širok krog gimnazijcev in dijakov srednjih strokovnih šol. Z zvezdico so označene zahtevnejše naloge, pa tudi naloge, ki sicer niso težke, a so v skladu z učnim načrtom za gimnazijo uvrščene med t. i. »posebna znanja«. Nekatero zahtevnejšo nalogo, ki presega raven »splošnega znanja«, so opredeljene kot »dodatna znanja«. Od posameznega učitelja je odvisno, katere naloge bo priporočil dijakom in katerim se bo izognil.

»*Kemijo razumem, kemijo znam 1*« je zbirka nalog, ki nima namena zgolj preverjati znanja, temveč ga skuša predvsem graditi. Eden od ciljev pri sestavi zbirke nalog je bil popestriti kemijo, kar se poskuša doseči tudi z različnimi grafičnimi elementi. Zasledimo lahko kalotne in kroglične modele molekul, diagrame krožnih izsekov, skice aparatov, risbe osnovnih celic, strukturne formule spojin itn.

Popestritev kemije pomeni predvsem zanimive naloge, naloge iz vsakdanjega življenja, naloge, ki pritegnejo k reševanju. Kar nekaj nalog poskuša dijakom širiti obzorja s podajanjem določenih zanimivosti. Poleg tega je bil cilj sestaviti zbirko nalog, ki bo dovolj obsežna za slehernega, še tako pridnega in vestnega dijaka. S tem namenom ni nalog s kombinacijo trditev, ki so prostorsko zelo potratne. Tudi izbirnih nalog z enim odgovorom je zgolj za vzorec.

Naj ob koncu predgovora zastavim prvo (še neoštevilčeno) vprašanje, ki si ga zastavi marsikateri dijak, ko naleti na probleme pri kemiji: »Kdaj bom znal kemijo?«

Odgovor je presenetljivo enostaven: »Ko jo bom razumel.«

Kemijo bomo znali, ko jo bomo razumeli. Razumevanje (in s tem tudi znanje) pa ne pride samo od sebe. Zelo težko ga je doseči zgolj s prebiranjem razlage v učbeniku. Dobimo pa ga z reševanjem problemov.

Staro pedagoško načelo pravi »kar naredim, znam«. Znanje je sposobnost reševanja problemov. Začnimo reševati probleme, da bomo razumeli in znali kemijo.

Andrej Smrdu

# Literatura

A dictionary of scientists, Oxford University Press, 1999.

Brady, J. E.; Russel, J. W.; Holum, J. R.: Chemistry: Matter and Its Changes, 3. izd., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000.

Brown, T. L.; LeMay, H. E.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J.; Woodward, P. M.; Stoltzfus, M. W.: Chemistry: The Central Science, 13. izd., Pearson Education, 2015.

Jones, L.; Atkins, P.W.: Chemistry: Molecules, Matter, and Change, 4. izd., W. H. Freeman and Company, New York, 1999.

Lazarini, F.; Brenčič, J.: Splošna in anorganska kemija, Visokošolski učbenik, DZS, Ljubljana, 1989.

Masterton, W. L.; Hurley, C. N.; Neth, E. J.: Chemistry, Principles and Reactions, 7. izd., Brooks/Cole, Cengage Learning, 2012.

Moore, J. W.; Stanitski, C. L.; Jurs, P. C.: Chemistry, The Molecular Science; Harcourt College Publishers, 2002.

Olmsted III, J.; Williams, G. M.: Chemistry, 3. izd., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2001.

Rayner-Canham, G.; Overton, T.: Descriptive Inorganic Chemistry, 3. izd., W. H. Freeman and Company, New York, 2002.

Sodja-Božič, J.: Laboratorijska tehnika, DZS, Ljubljana, 1990.

The Merck index, trinajsta izdaja, Merck & Co., Inc., Rahway, 2001.

Zumdahl, S. S.; Zumdahl, S. A.: Chemistry, 9. izd., Brooks/Cole, Cengage Learning, 2014.

<http://physics.nist.gov>

[www.iupac.org](http://www.iupac.org)

[www.webelements.com](http://www.webelements.com)

[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)



# Vsebina

<b>1. VARNO DELO PRI KEMIJSKIH POSKUSIH .....</b>	<b>7</b>	<b>4. MNOŽINA SNOVI.....</b>	<b>81</b>
1.1 Laboratorijski pripomočki. . . . .	8	4.1 Molska masa . . . . .	82
1.2 Nevarne snovi. . . . .	12	4.2 Izračun množine snovi. . . . .	85
<b>2. DELCI SNOVI.....</b>	<b>19</b>	4.3 Množina atomov, množina molekul . .	90
2.1 Delci v atomu . . . . .	20	4.4 Prostornina plina . . . . .	92
2.2 Izotopi . . . . .	24	<b>5. KEMIJSKA REAKCIJA .....</b>	<b>97</b>
2.3 Ioni. . . . .	32	5.1 Enačba kemijske reakcije . . . . .	98
2.4 Elektronska ovojnica . . . . .	36	5.2 Množinska razmerja . . . . .	105
2.5 Ionizacijska energija . . . . .	43	5.3 Reakcijska in tvorben entalpija . . .	114
2.6 Atomski in ionski polmeri. . . . .	46	5.4 Izračun reakcijske entalpije . . . . .	122
<b>3. POVEZOVANJE DELCEV .....</b>	<b>47</b>	<b>6. ALKALIJSKE KOVINE IN HALOGENI .....</b>	<b>127</b>
3.1 Imenovanje elementov in binarnih spojin. . . . .	48	6.1 Alkalijske kovine . . . . .	128
3.2 Ionska in kovalentna vez. . . . .	54	6.2 Halogeni. . . . .	130
3.3 Struktura molekul . . . . .	56	<b>7. RAZTOPINE .....</b>	<b>133</b>
3.4 Elektronegativnost elementov, polarnost spojin . . . . .	62	7.1 Masni delež in topnost . . . . .	134
3.5 Molekulske vezi. . . . .	64	7.2 Množinska in masna koncentracija. .	140
3.6 Lastnosti in zgradba trdnih snovi. . . .	68	7.3 Priprava raztopin . . . . .	148
		7.4 Hidratacija. . . . .	151
		<b>8. REŠITVE .....</b>	<b>152</b>

### Pomembnejše enačbe

MNOŽINA SNOVI:	$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} = \frac{P \cdot V}{R \cdot T}$
MOLSKA PROSTORNINA:	$V_m = \frac{V}{n} = \frac{R \cdot T}{P}$
MASNI DELEŽ TOPLJENCA:	$w(\text{topljenec}) = \frac{m(\text{topljenec})}{m(\text{raztopina})}$
TOPNOST:	$\text{topnost} = \frac{100 \cdot w}{1 - w}$
MNOŽINSKA KONCENTRACIJA:	$c(\text{topljenec}) = \frac{n(\text{topljenec})}{V(\text{raztopina})}$
MASNA KONCENTRACIJA:	$\gamma(\text{topljenec}) = \frac{m(\text{topljenec})}{V(\text{raztopina})}$
RAZTOPINE:	$c(\text{topljenec}) = \frac{w(\text{topljenec}) \cdot \rho(\text{raztopina})}{M(\text{topljenec})} = \frac{\gamma(\text{topljenec})}{M(\text{topljenec})}$
STANDARDNA REAKCIJSKA ENTALPIJA:	$\Delta H_r^\circ = \Sigma(n(\text{prod.}) \cdot \Delta H_f^\circ(\text{prod.})) - \Sigma(n(\text{reak.}) \cdot \Delta H_f^\circ(\text{reak.}))$

### Osnovne veličine in enote

VELIČINA	SIMBOL	ENOTA	KRATICA
Masa	<i>m</i>	kilogram	kg
Dolžina	<i>l</i>	meter	m
Čas	<i>t</i>	sekunda	s
Temperatura	<i>T</i>	kelvin	K
Množina snovi	<i>n</i>	mol	mol
Električni tok	<i>I</i>	amper	A
Svetilnost	<i>I<sub>v</sub></i>	kandela	cd

### Druge veličine [običajne enote]

<i>M</i>	molska masa [g/mol]
<i>N</i>	število delcev [/]
<i>V</i>	prostornina [L]
<i>V<sub>m</sub></i>	molska prostornina plina [L/mol]
<i>P</i>	tlak [kPa]
<i>w</i>	masni delež [/]
<i>c</i>	množinska koncentracija [mol/L]
<i>γ</i>	masna koncentracija [g/L]
<i>ρ</i>	gostota [g/mL]

### Pretvarjanje enot za temperaturo

Kelvinova temperaturna lestvica: $T [K] = T [^{\circ}C] + 273,15$
Fahrenheitova temperaturna lestvica: $T [^{\circ}F] = \frac{9}{5} \cdot T [^{\circ}C] + 32$

### Predpone za desetiške mnogokratnike

Simbol	Ime	Vrednost
Y	jota	10 <sup>24</sup>
Z	zeta	10 <sup>21</sup>
E	eksa	10 <sup>18</sup>
P	peta	10 <sup>15</sup>
T	tera	10 <sup>12</sup>
G	giga	10 <sup>9</sup>
M	mega	10 <sup>6</sup>
k	kilo	10 <sup>3</sup>
h	hekto	10 <sup>2</sup>
da	deka	10 <sup>1</sup>
d	deci	10 <sup>-1</sup>
c	centi	10 <sup>-2</sup>
m	mili	10 <sup>-3</sup>
μ	mikro	10 <sup>-6</sup>
n	nano	10 <sup>-9</sup>
p	piko	10 <sup>-12</sup>
f	femto	10 <sup>-15</sup>
a	ato	10 <sup>-18</sup>
z	zepto	10 <sup>-21</sup>
y	jokto	10 <sup>-24</sup>

### Konstante

Avogadrova konstanta:

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Splošna plinska konstanta:

$$R = 8,31 \text{ kPa L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$



1.

# VARNO DELO PRI KEMIJSKIH POSKUSIH

## VSEBINA

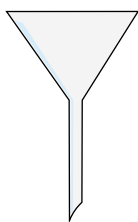
- 1.1 – Laboratorijski pripomočki
- 1.2 – Nevarne snovi

## 1.1 Laboratorijski pripomočki

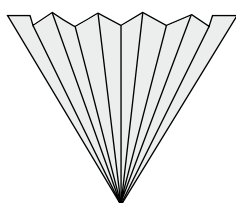
Kemija je naravoslovna znanost, ki proučuje snovi in snovne spremembe. Kemiki pridobivajo nova spoznanja s poskusi (eksperimenti) v laboratorijih. Pri izvajanju poskusov morajo ustrezno izbrati eksperimentalne pogoje (okolščine), npr. temperaturo, tlak.

**Standard znanja: Poznam imena in uporabo osnovnih laboratorijskih pripomočkov.**

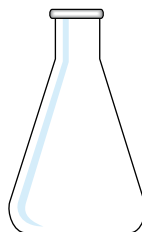
- 1 Pri delu v laboratoriju uporabljamo različne pripomočke. Imenujte prikazane predmete (predmeti niso v primerljivih velikostih).



a) \_\_\_\_\_



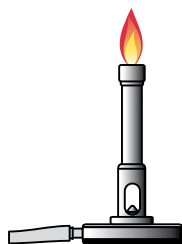
b) \_\_\_\_\_



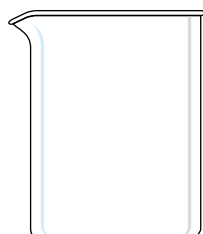
c) \_\_\_\_\_



č) \_\_\_\_\_



d) \_\_\_\_\_



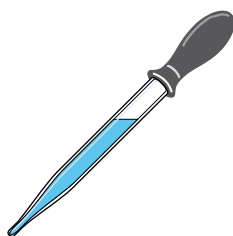
e) \_\_\_\_\_



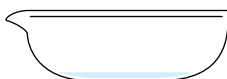
f) \_\_\_\_\_



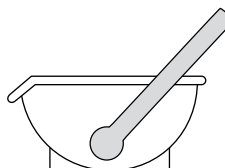
g) \_\_\_\_\_



h) \_\_\_\_\_



i) \_\_\_\_\_



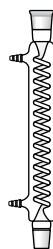
j) \_\_\_\_\_



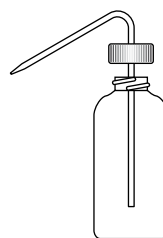
k) \_\_\_\_\_



l) \_\_\_\_\_



m) \_\_\_\_\_



n) \_\_\_\_\_



o) \_\_\_\_\_

## 1.2 Nevarne snovi

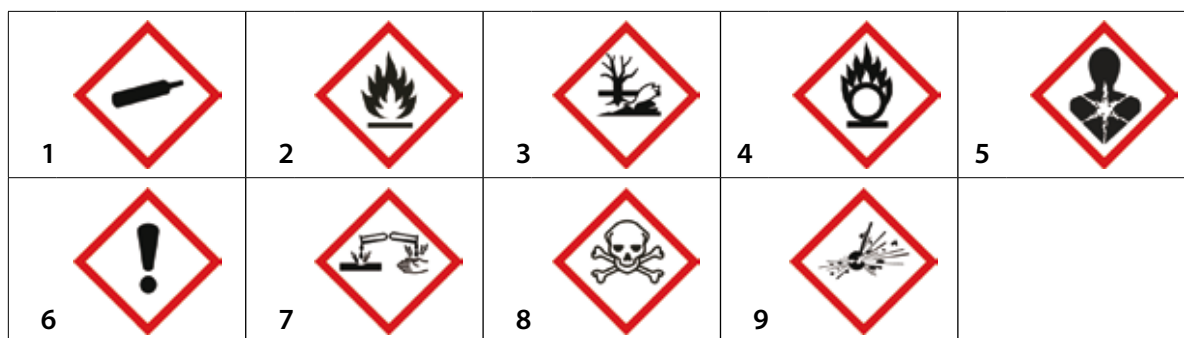
V laboratoriju, pa tudi v vsakdanjem življenju, se srečujemo z nevarnimi snovmi. Na njihove lastnosti nas opozarjajo slikovne in črkovne oznake.

**Standard znanja: Poznam slikovne in črkovne oznake nevarnih snovi.**

- 1 Nov, mednarodno dogovorjen sistem označevanja nevarnih snovi običajno imenujemo s tričrkovno kratico. Napišite to kratico in angleško besedno zvezo, iz katere izhaja.

Odgovor: \_\_\_\_\_

- 2 GHS sistem opredeljuje tri skupine nevarnih lastnosti snovi (nevarne fizikalne lastnosti, zdravju nevarne lastnosti in okolju nevarne lastnosti), ki jih ponazarjamo z devetimi slikovnimi oznakami (piktogrami). Prikazanih je devet GHS slikovnih oznak. K vsakemu poenostavljenemu opisu pripišite ustrezno številko, s katero je oštevilčena posamezna GHS slikovna oznaka.



- |                     |       |   |       |
|---------------------|-------|---|-------|
| a) Oksidativno      | _____ | e) Nevarno za vodno okolje                            | _____ |
| b) Jedko            | _____ | f) Akutna strupenost                                  | _____ |
| c) Eksplozivno      | _____ | g) Akutna nevarnost                                   | _____ |
| č) Plini pod tlakom | _____ | h) Mutageno, rakotvorno,<br>strupeno za razmnoževanje | _____ |
| d) Vnetljivo        | _____ |   |       |

- 3 K vsakemu daljšemu opisu možnih nevarnih lastnosti snovi pripišite ustrezen poenostavljen opis. Izbirajte med naslednjimi besedami oz. besednimi zvezami: »jedko za kožo«, »plini pod tlakom«, »mutageno, rakotvorno, strupeno za razmnoževanje«, »akutna (takojšnja) nevarnost«, »oksidativno«.

- a) Snovi imajo škodljive učinke, ki se pojavijo pri vnosu preko kože, preko ust ali pri vdihovanju. Povzročajo draženje kože, oči, dihal. \_\_\_\_\_
- b) Snovi lahko povzročijo vžig drugih kemikalij. \_\_\_\_\_
- c) Snovi lahko razjedajo kožo, povzročajo hude poškodbe oči. \_\_\_\_\_
- č) Stisnjeni, utekočinjeni in ohlajeni utekočinjeni plini. \_\_\_\_\_
- d) Snovi lahko povzročijo dedne spremembe, raka oz. škodljivo vplivajo na plodnost in razvoj potomcev. \_\_\_\_\_





2.

# DELCI SNOVI

## VSEBINA

- 2.1 – DELCI V ATOMU
- 2.2 – IZOTOPI
- 2.3 – IONI
- 2.4 – ELEKTRONSKA OVOJNICA
- 2.5 – IONIZACIJSKA ENERGIJA
- 2.6 – ATOMSKI IN IONSKI POLMERI

## 2.1 Delci v atomu

Atom je najmanjši delec s kemijskimi lastnostmi določenega elementa. Pri kemijski reakciji se ne spreminja. Je zelo majhen delec, ki ga ne moremo videti s prostim očesom, pa tudi ne z običajnim optičnim mikroskopom. Sestavljen je iz majhnega, pozitivno nabitega jedra, v katerem so nevtralni nevtroni in pozitivno nabiti protoni, ter iz negativno nabitih elektronov, ki so v prostoru okoli jedra – elektronski ovojnici. V jedru atoma je skoraj vsa masa, ker so nevtroni in protoni bistveno težji kot elektroni. V atomu je število protonov in elektronov enako in ker sta njuna naboja enako velika, le z nasprotnim predznakom (proton je pozitiven, elektron je negativen), je atom navzven električno nevtralen.

**Standard znanja: Poznam zgradbo atoma in osnovne delce v atomu.**

1 V atomu se nahajajo protoni, nevtroni in elektroni. Opreделите delce glede na naboj.

Protoni so \_\_\_\_\_, nevtroni so \_\_\_\_\_, elektroni so \_\_\_\_\_.

2 Atomi so sestavljeni iz negativnih elektronov, pozitivnih protonov in nevtralnih nevtronov. Zakaj so atomi navzven električno nevtralni?

Odgovor: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 Masa protona je  $1,6726 \cdot 10^{-24}$  g, masa nevtrona  $1,6749 \cdot 10^{-24}$  g in masa elektrona  $9,1094 \cdot 10^{-28}$  g.

a) Razporedite delce glede na maso od najlažjega do najtežjega.

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

b) Napišite vrednost mase protona kot število brez potenc. Ne pozabite na enoto!

$m(p^+) =$  \_\_\_\_\_

c) Izračunajte in dopolnite trditve. Proton je \_\_\_\_\_-krat težji od elektrona.

4 Število protonov v jedru atoma je enako številu elektronov v elektronski ovojnici. Zakaj je skoraj vsa masa atoma zbrana v jedru?

Odgovor: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5 Dopolnite trditve.

V jedru atoma so pozitivni \_\_\_\_\_ in nevtralni \_\_\_\_\_. Jedro atoma ima \_\_\_\_\_ naboj. Prostor okoli jedra imenujemo \_\_\_\_\_.

V tem prostoru se zelo hitro gibljejo \_\_\_\_\_. Ker imajo \_\_\_\_\_ bistveno manjšo maso kot protoni in nevtroni, je skoraj vsa masa atoma v njegovem \_\_\_\_\_.

V atomu kateregakoli elementa je število protonov enako številu \_\_\_\_\_.

Premer atomskega jedra je bistveno \_\_\_\_\_ od premera atoma.



3.

# POVEZOVANJE DELCEV

## VSEBINA

- 3.1 – IMENOVANJE ELEMENTOV IN BINARNIH SPOJIN
- 3.2 – IONSKA IN KOVALENTNA VEZ
- 3.3 – STRUKTURA MOLEKUL
- 3.4 – ELEKTRONEGATIVNOST ELEMENTOV, POLARNOST SPOJIN
- 3.5 – MOLEKULSKE VEZI
- 3.6 – LASTNOSTI IN ZGRADBA TRDNIH SNOVI



### 3.1 Imenovanje elementov in binarnih spojin

Element je čista snov, ki jo s kemijsko reakcijo ne moremo razkrojiti v enostavnejšo snov. Poznamo več kot sto elementov, ki jih označujemo z eno- oz. dvočrkovnimi simboli. V dvočrkovnih simbolih je vedno prva črka velika, druga pa mala. Elementi so dobili svoja imena po lastnostih, mestih, državah, kontinentih, planetih, ljudeh itn.

Elementi lahko nastopajo v obliki atomov (npr. Al, C, Si) ali molekul ( $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ ,  $P_4$ ,  $S_8$ ).

Pri sobnih pogojih (20 °C, 100 kPa) so v plinastem agregatnem stanju vodik ( $H_2$ ), dušik ( $N_2$ ), kisik ( $O_2$ ), fluor ( $F_2$ ), klor ( $Cl_2$ ) in vsi žlahtni plini (osma skupina periodnega sistema). V tekočem agregatnem stanju sta brom ( $Br_2$ ) in živo srebro (Hg), ostali elementi so trdni.

**Standard znanja: Prepoznam simbole elementov. Poznam elemente, ki so pri sobnih pogojih v obliki molekul, in agregatna stanja elementov pri sobnih pogojih.**

**1** K navedenim simbolom elementov pripišite njihova imena. Uporabljajte periodni sistem elementov. Glejte primer.

- a) Na natrij                      č) Mg \_\_\_\_\_                      f) Cl \_\_\_\_\_  
 b) Al \_\_\_\_\_                      d) Ca \_\_\_\_\_                      g) Br \_\_\_\_\_  
 c) Cr \_\_\_\_\_                      e) Zn \_\_\_\_\_                      h) Sb \_\_\_\_\_

**2** Simbolov nekaterih elementov ne moremo izpeljati iz prvih črk njihovih slovenskih imen. K navedenim imenom elementov pripišite njihove simbole. Uporabljajte periodni sistem elementov.

- a) srebro \_\_\_\_\_                      c) vodik \_\_\_\_\_                      d) dušik \_\_\_\_\_                      f) baker \_\_\_\_\_  
 b) zlato \_\_\_\_\_                      č) kisik \_\_\_\_\_                      e) žveplo \_\_\_\_\_                      g) železo \_\_\_\_\_

**3** Štirinajst elementov označujemo z enočrkovnimi simboli. Iz periodnega sistema po vrsti izpišite njihova vrstna števila, simbole in imena. Glejte primer.

- a) 1, H, vodik                      d) \_\_\_\_\_                      h) \_\_\_\_\_                      l) \_\_\_\_\_  
 b) \_\_\_\_\_                      e) \_\_\_\_\_                      i) \_\_\_\_\_                      m) \_\_\_\_\_  
 c) \_\_\_\_\_                      f) \_\_\_\_\_                      j) \_\_\_\_\_  
 č) \_\_\_\_\_                      g) \_\_\_\_\_                      k) \_\_\_\_\_

**4** Nekateri elementi so pri sobnih pogojih (20 °C, 100 kPa) v obliki atomov, nekateri pa v obliki molekul. Imenujte navedene elemente in jih opredelite kot atom ali molekulo. Glejte primer.

- a)  $O_2$ : molekula kisika                      d)  $S_8$ : \_\_\_\_\_  
 b) Ar: \_\_\_\_\_                      e) C: \_\_\_\_\_  
 c)  $F_2$ : \_\_\_\_\_                      f)  $H_2$ : \_\_\_\_\_  
 č)  $P_4$ : \_\_\_\_\_                      g) B: \_\_\_\_\_

## 3.1 Imenovanje elementov in binarnih spojin

5 Na primeru dušika pojasnite razliko med izrazoma »simbol elementa« in »formula elementa«.

Odgovor: \_\_\_\_\_

6 Napisana so vrstna števila elementov, ki so pri sobnih pogojih (20 °C, 100 kPa) v obliki dvoatomnih molekul. Napišite njihova imena in formule. Uporabljajte periodni sistem elementov. Glejte primer.

- a) 1 – **vodik, H<sub>2</sub>**      c) 8 – \_\_\_\_\_      d) 17 – \_\_\_\_\_      f) 53 – \_\_\_\_\_  
 b) 7 – \_\_\_\_\_      č) 9 – \_\_\_\_\_      e) 35 – \_\_\_\_\_

7 Napisana so vrstna števila elementov, ki so pri sobnih pogojih (20 °C, 100 kPa) v plinastem agregatnem stanju. Napišite njihova imena in formule. Uporabljajte periodni sistem elementov. Glejte primer.

- a) 1 – **vodik, H<sub>2</sub>**      č) 8 – \_\_\_\_\_      f) 17 – \_\_\_\_\_      i) 54 – \_\_\_\_\_  
 b) 2 – \_\_\_\_\_      d) 9 – \_\_\_\_\_      g) 18 – \_\_\_\_\_      j) 86 – \_\_\_\_\_  
 c) 7 – \_\_\_\_\_      e) 10 – \_\_\_\_\_      h) 36 – \_\_\_\_\_

8 Katera elementa sta pri sobnih pogojih (20 °C, 100 kPa) v tekočem agregatnem stanju? Napišite njuni imeni in formuli. Eden od teh dveh elementov ima dve različni angleški imeni. Napišite ju.

Odgovor: \_\_\_\_\_

9 V kateri skupini in v kateri periodi se nahajajo navedeni elementi? Za označevanje skupin uporabljajte starejše označevanje glavnih (osmih) skupin z rimskimi številkami. Uporabljajte periodni sistem elementov.

- a) silicij: skupina \_\_\_\_\_, perioda \_\_\_\_\_      c) ksenon: skupina \_\_\_\_\_, perioda \_\_\_\_\_  
 b) fosfor: skupina \_\_\_\_\_, perioda \_\_\_\_\_      č) kalcij: skupina \_\_\_\_\_, perioda \_\_\_\_\_

10 Na prazne črte v besedilu vpišite ustrezne formule elementov.

V suhem zraku se pri nadmorski višini 0 m (z višino se sestava zraka nekoliko spreminja) povprečno nahaja 78,08 % dušika (\_\_\_\_\_), 20,95 % kisika (\_\_\_\_\_), 0,93 % argona (\_\_\_\_\_), 0,04 % ogljikovega dioksida (CO<sub>2</sub>), preostanek pa sestavljajo predvsem neon (\_\_\_\_\_), helij (\_\_\_\_\_), kripton (\_\_\_\_\_) in ksenon (\_\_\_\_\_).

11 Besedna zveza **PERICA REŽE RACI REP** je palindrom. To pomeni, da se bere enako z leve ali z desne strani. Prečrtajte edini šumnik v tej besedni zvezi ter poiščite simbole in imena elementov, ki jo sestavljajo. Uporabljajte periodni sistem elementov. Glejte začetek.

Odgovor: **P – fosfor, Er –** \_\_\_\_\_

12 Katere slovensko ime kemijskega elementa je palindrom? Ta element običajno nastopa v obliki dvoatomnih molekul, poznamo pa tudi troatomno obliko tega elementa. Kako jo imenujemo?

Odgovor: \_\_\_\_\_



4.

# MNOŽINA SNOVI

## VSEBINA

- 4.1 – MOLSKA MASA
- 4.2 – IZRAČUN MNOŽINE SNOVI
- 4.3 – MNOŽINA ATOMOV, MNOŽINA MOLEKUL
- 4.4 – PROSTORNINA PLINA

## 4.1 Molska masa

Relativna atomska masa ( $A_r$ ) je število, ki pove, kolikokrat je masa atoma določenega elementa večja od  $1/12$  mase atoma ogljikovega izotopa  $^{12}\text{C}$ . Relativna molekulska masa ( $M_r$ ) je število, ki pove, kolikokrat je masa molekule večja od  $1/12$  mase atoma ogljikovega izotopa  $^{12}\text{C}$ . Relativno molekulsko maso dobimo s seštevanjem relativnih atomskih mas elementov (najdemo jih v periodnem sistemu). Relativna atomska in relativna molekulska masa sta veličini brez enot. Molska masa ( $M$ ) je masa 1 mola snovi z enoto g/mol.

**Standard znanja: Poznam pomen relativne atomske mase.**

- 1 Kako označujemo relativne atomske mase elementov in kje najdemo njihove vrednosti? Zakaj relativna atomska masa nima enote? Kateri element ima najlažje atome?

Odgovor: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 2 Dopolnite preglednico z imeni, s simboli in z vrednostmi relativnih atomskih mas elementov.

	Ime elementa	Simbol elementa	$A_r$		Ime elementa	Simbol elementa	$A_r$
a)	kisik			č)	Na		
b)	helij			d)			52,00
c)		Al		e)			19,00

- 3 Nekateri elementi imajo le en naravni izotop. Pri njih je relativna atomska masa edinega naravnega izotopa enaka relativni atomski masi elementa v periodnem sistemu. Razvrstite atome naslednjih elementov od najlažjega do najtežjega: fluor, aluminij, fosfor, berilij, natrij.

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

- 4 Spoznali smo, da so elementi v periodnem sistemu razporejeni v skladu z vrstnim številom (oz. številom protonov). Pri površnem pregledu periodnega sistema bi se nam lahko zazdelo, da so elementi razporejeni tudi po naraščajoči relativni atomski masi. Kateri trije elementi v prvih petih periodah periodnega sistema imajo večjo relativno atomsko maso od svojih naslednikov?

Odgovor: \_\_\_\_\_

- 5 Dopolnite besedilo z vstavljanjem ustreznih števil in imen elementov.

Zlato ima relativno atomsko maso \_\_\_\_\_. Povprečen atom zlata je približno \_\_\_\_-krat težji od povprečnega dušikovega atoma in približno \_\_\_\_-krat težji od povprečnega titanovega atoma. Povprečen atom zlata je približno 3,0-krat težji od povprečnega atoma \_\_\_\_\_ in približno 2,5-krat težji od povprečnega atoma \_\_\_\_\_.

- 6 Z ustreznim simbolnim zapisom zabeležite podatek: »relativna atomska masa fluora je 19,00«.

Odgovor: \_\_\_\_\_



5.

# KEMIJSKA REAKCIJA

## VSEBINA

- 5.1 – ENAČBA KEMIJSKE REAKCIJE
- 5.2 – MNOŽINSKA RAZMERJA
- 5.3 – REAKCIJSKA IN TVORBENA ENTALPIJA
- 5.4 – IZRAČUN REAKCIJSKE ENTALPIJE



## 5.1 Enačba kemijske reakcije

**Standard znanja:** Razlikujem med fizikalno spremembo in kemijsko reakcijo. Poznam simbole za agregatna stanja snovi. Poznam primere fizikalnih sprememb.

- 1 Opišite razliko med fizikalno spremembo in kemijsko reakcijo. Opredelite spremembe agregatnih stanj kot fizikalne spremembe ali kemijske reakcije.

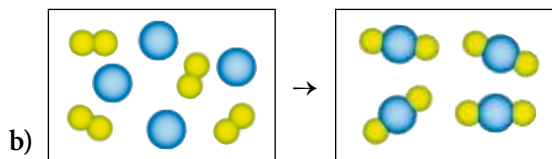
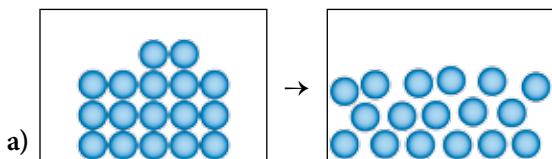
Odgovor: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 2 Vsako od navedenih sprememb opredelite kot fizikalno spremembo (napišite črko F) ali kot kemijsko reakcijo (napišite črko K).

- |                        |                           |                                 |
|------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| a) sneženje _____      | d) sublimacija joda _____ | h) trganje papirja _____        |
| b) taljenje ledu _____ | e) gorenje premoga _____  | i) raztapljanje sladkorja _____ |
| c) kisanje soka _____  | f) rjavenje železa _____  | j) redčenje soka _____          |
| č) gnitje češenj _____ | g) alkoholno vrenje _____ | k) uparevanje alkohola _____    |

- 3 Katera od prikazanih pretvorb predstavlja kemijsko reakcijo in katera fizikalno spremembo? Utemeljite izbiro.



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Utemeljitev: \_\_\_\_\_

- 4 S simbolnimi zapisi je predstavljenih šest primerov fizikalnih sprememb. K vsakemu zapisu pripišite enega od naslednjih opisov sprememb: kondenzacija, sublimacija, taljenje, uparevanje, kristalizacija, raztapljanje.

- |  |   |
|--|---|
| a) $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{NaCl(l)}$ _____               | č) $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{NaCl(aq)}$ _____   |
| b) $\text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{I}_2(\text{g})$ _____   | d) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$ _____ |
| c) $\text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)}$ _____ | e) $\text{CH}_3\text{OH(l)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(g)}$ _____  |

- 5 Kateri dve kemijski reakciji predstavljata navedeni enačbi?

- |  |   |
|--|---|
| a) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ _____ | b) $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ _____ |
|--|---|

## 5.1 Enačba kemijske reakcije

Kemijske reakcije predstavljamo z enačbami. Enačba kemijske reakcije je urejena, ko je na obeh straneh enako število atomov posameznih elementov.

Priporočljivi vrstni red urejanja enačb: 1. kovine → 2. nekovine → 3. vodik → 4. kisik

**Standard znanja:** Poznam pomen enačbe kemijske reakcije. Poznam reakciji spajanja (sinteze) in razkroja.

6 Dopolnite besedilo o enačbi kemijske reakcije (kemijski enačbi).

Kemijska enačba je zapis kemijske reakcije. Snovi, ki reagirajo, imenujemo \_\_\_\_\_.

V enačbi kemijske reakcije jih zapisujemo na \_\_\_\_\_ strani. Snovi, ki pri kemijski

reakciji nastanejo, imenujemo \_\_\_\_\_. V enačbi kemijske reakcije jih zapisujemo

na \_\_\_\_\_ strani. V enačbi kemijske reakcije ločimo reaktante od produktov s

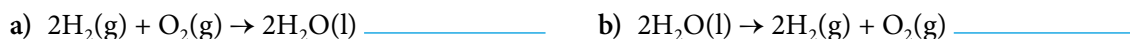
\_\_\_\_\_, ki ponazarja \_\_\_\_\_ reakcije. Posamezne snovi pa ločimo z znakom

\_\_\_\_\_. Enačba kemijske reakcije je urejena, ko je na obeh straneh \_\_\_\_\_ število atomov

posameznih elementov. Številke, ki jih zapisujemo pred formulami snovi, imenujemo stehiometrični

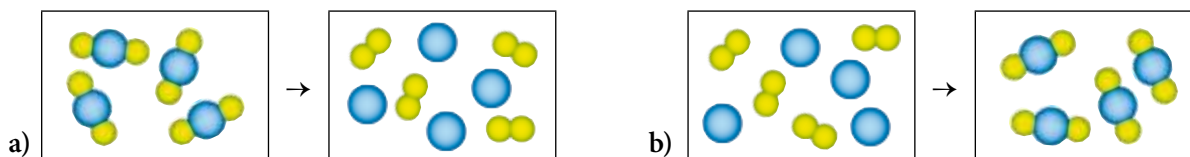
\_\_\_\_\_. Predstavljajo množinsko \_\_\_\_\_ med snovmi v kemijski reakciji.

7 Katera od zapisanih kemijskih enačb predstavlja spajanje in katera razkroj? Utemeljite izbiro.



Utemeljitev: \_\_\_\_\_

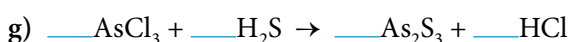
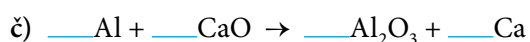
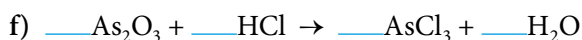
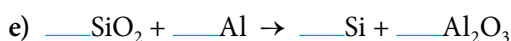
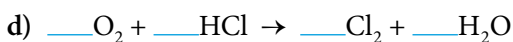
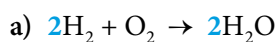
8 Katera od prikazanih pretvorb predstavlja spajanje in katera razkroj? Utemeljite izbiro.



Utemeljitev: \_\_\_\_\_

**Standard znanja:** Znam napisati urejeno enačbo reakcije pri znanih reaktantih in produktih.

9 Enačbe kemijskih reakcij urejamo tako, da zapisujemo stehiometrične koeficiente (številke) pred formule snovi. Uredite prikazane enačbe kemijskih reakcij. Glejte primer.





6.

# ALKALIJSKE KOVINE IN HALOGENI

## VSEBINA

- 6.1 – ALKALIJSKE KOVINE
- 6.2 – HALOGENI



## 6.1 Alkalijske kovine

**Standard znanja: Poznam osnovne lastnosti alkalijskih kovin.**

- 1 Alkalijske kovine se nahajajo v I. skupini periodnega sistema. Napišite njihova imena.  
Li: \_\_\_\_\_, Na: \_\_\_\_\_, K: \_\_\_\_\_, Rb: \_\_\_\_\_, Cs: \_\_\_\_\_
- 2 Tudi vodik običajno zapisujemo v I. skupino periodnega sistema. Zakaj vodika ne uvrščamo med alkalijske kovine?  
Odgovor: \_\_\_\_\_
- 3 Ali najdemo alkalijske kovine v naravi v elementarnem stanju? Pojasnite.  
Odgovor: \_\_\_\_\_
- 4 Primerjajte tališča in reaktivnost alkalijskih kovin s tališčem in reaktivnostjo železa.  
Odgovor: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5 Navedeno besedilo opisuje natrij, a vsebuje nekaj napak. Po vrsti poiščite in spremenite devet besed, da bo besedilo povsem pravilno. Na črte pod besedilom napišite najprej napačne besede in za poševnicami še nadomestne (pravilne) besede (napačna beseda / pravilna beseda).  
»Natrij je zelo reaktivna nekovina. V primerjavi s prehodnimi elementi ima visoko tališče. Dobro prevaja električni tok, ima značilen kovinski lesk in je trd. Hranimo ga v vodi. Ima večjo gostoto kot voda. Pri reakciji natrija z dušikom iz zraka nastane natrijev peroksid  $\text{Na}_2\text{O}_2$ . Natrijev hidroksid NaOH industrijsko pridobivamo z elektrolizo vodne raztopine natrijevega oksida. Najbolj znana natrijeva spojina je natrijev klorit, ki ga pridobivamo iz morja (morska sol) ali kopljemo v rudnikih soli (kristalna sol).«
- 1: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_      2: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_      3: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
4: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_      5: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_      6: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
7: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_      8: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_      9: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_
- 6 Alkalijske kovine burno reagirajo z vodo, reakcije so eksotermne. Napišite urejeni enačbi reakcij natrija in kalija z vodo ter imenujte nastali spojini.
- a)  $\text{Na(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow$  \_\_\_\_\_      Ime produkta: \_\_\_\_\_  
b)  $\text{K(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow$  \_\_\_\_\_      Ime produkta: \_\_\_\_\_
- 7 Podobno kot alkalijske kovine reagirajo z vodo tudi njihovi hidridi. Napišite urejeni enačbi reakcij natrijevega hidrida in kalijevega hidrida z vodo ter imenujte nastali spojini.
- a)  $\text{NaH(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow$  \_\_\_\_\_      Ime produkta: \_\_\_\_\_  
b)  $\text{KH(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow$  \_\_\_\_\_      Ime produkta: \_\_\_\_\_



7.

# RAZTOPINE

## VSEBINA

- 7.1 – MASNI DELEŽ IN TOPNOST
- 7.2 – MNOŽINSKA IN MASNA KONCENTRACIJA
- 7.3 – PRIPRAVA RAZTOPIN
- 7.4 – HIDRATACIJA

## 7.1 Masni delež in topnost

Raztopina je homogena zmes topljenca in topila. Topljenec je snov, ki se raztaplja v topilu (običajno voda). Količino raztopljenega topljenca in s tem sestavo raztopine izražamo z različnimi veličinami.

Enačba:

$$w(\text{topljenec}) = \frac{m(\text{topljenec})}{m(\text{raztopina})} = \frac{m(\text{topljenec})}{m(\text{topljenec}) + m(\text{topilo})}$$

$$m(\text{raztopina}) = m(\text{topljenec}) + m(\text{topilo})$$

Veličina [enota]:

$w$  – masni delež [%]

$m$  – masa [g]

**Standard znanja:** Poznam pojme »topljenec«, »topilo«, »raztopina«. Znam izračunati sestavo raztopine s pomočjo enačbe za izračun masnega deleža topljenca v raztopini.

1 Dopolnite besedilo.

V 250 g vode raztopimo 50 g kuhinjske soli (NaCl). V tem primeru je topljenec \_\_\_\_\_, topilo je \_\_\_\_\_, raztopina pa \_\_\_\_\_. Masa nastale raztopine je \_\_\_\_\_ g.

2 Namesto masnega deleža pogosto navajamo masni odstotek topljenca v raztopini. Kako pretvorimo masni delež v masni odstotek? Koliko »odstotna« je raztopina, v kateri je masni delež topljenca 0,15?

Odgovor: \_\_\_\_\_

3 Koliko gramov topljenca in koliko gramov topila je v 200 g raztopine, ki vsebuje 8,0 % natrijevega klorida?

$m(\text{raztopina}) = 200 \text{ g}$  ← Izpišemo podatek za maso raztopine.

$w(\text{NaCl}) = 0,080$  ← Masni odstotek pretvorimo v masni delež (delimo s 100).

a)  $m(\text{topljenec}) = ?$  ← Izračunali bomo maso topljenca.

b)  $m(\text{topilo}) = ?$  ← Izračunali bomo maso topila.

a)  $w(\text{topljenec}) = \frac{m(\text{topljenec})}{m(\text{raztopina})}$  Uporabimo enačbo, ki povezuje masni delež z maso topljenca in maso raztopine.

$$m(\text{topljenec}) = w(\text{topljenec}) \cdot m(\text{raztopina}) = 0,080 \cdot 200 \text{ g} = \underline{\underline{16 \text{ g}}}$$

Iz enačbe izrazimo iskano veličino (maso topljenca), vstavimo podatke in izračunamo.

b)  $m(\text{raztopina}) = m(\text{topljenec}) + m(\text{topilo})$  Uporabimo enačbo, ki povezuje maso topljenca, maso topila in maso raztopine.

$$m(\text{topilo}) = m(\text{raztopina}) - m(\text{topljenec}) = 200 \text{ g} - 16 \text{ g} = \underline{\underline{184 \text{ g}}}$$

Iz enačbe izrazimo iskano veličino (maso topila). Vstavimo podatke in izračunamo.

Odgovor: V tej raztopini je 16 g topljenca in 184 g topila.

4 18 g natrijevega klorida raztopimo v 170 g vode. Izračunajte maso raztopine in masni delež NaCl v raztopini.

$m(\text{raztopina}) =$  \_\_\_\_\_  $w(\text{NaCl}) =$  \_\_\_\_\_

## 7.1 Masni delež in topnost

- 5 Kolikšno maso 8,00 % raztopine sladkorja lahko dobimo, če 120 g sladkorja ustrezno razredčimo z vodo? Koliko vode moramo dodati?

$$m(\text{raztopina}) = \underline{\hspace{2cm}} \quad m(\text{H}_2\text{O}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 6 Koliko gramov sladkorja in koliko gramov vode potrebujete za pripravo 500 g 6,0 % raztopine sladkorja?

$$m(\text{sladkor}) = \underline{\hspace{2cm}} \quad m(\text{H}_2\text{O}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 7 Kolikšno maso vode morate doliti k 11,8 g natrijevega hidroksida, da bi dobil 12,7 % raztopino NaOH? Kolikšna je masa nastale raztopine?

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \underline{\hspace{2cm}} \quad m(\text{raztopina}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 8 Koliko gramov soli morate raztopiti v 230 g vode, da bi dobil 8,00 % raztopino te soli? Kolikšna je masa nastale raztopine?

$$m(\text{sol}) = \underline{\hspace{2cm}} \quad m(\text{raztopina}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 9 Dopolnite preglednico z manjkajočimi podatki za navedenih dvanajst raztopin.

Oznaka raztopine	Masa topljenca	Masa topila	Masa raztopine	Masni delež topljenca
A	20 g	80 g		
B	12 g	63 g		
C	10 g		50 g	
Č	20 g		80 g	
D		60 g	100 g	
E		45 g	60 g	
F	30 g			0,20
G	11 g			0,22
H			40 g	0,30
I			20 g	0,40
J		37 g		0,26
K		16 g		0,36

- \*10 Zmešamo 0,250 mol kuhinjske soli (NaCl) in 20,0 mol vode. Izračunajte maso raztopine in masni delež kuhinjske soli v tako pripravljeni raztopini.


$$m(\text{raztopina}) = \underline{\hspace{2cm}} \quad w(\text{NaCl}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

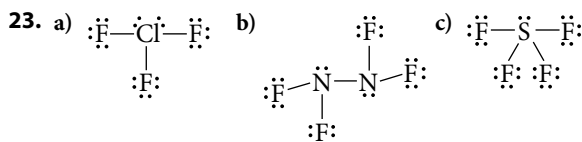
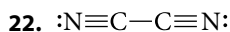
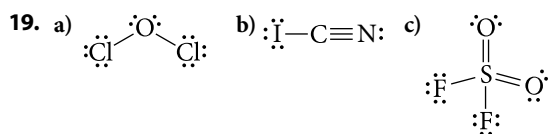
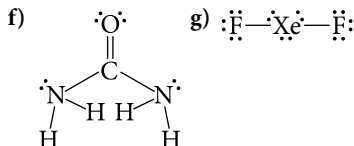
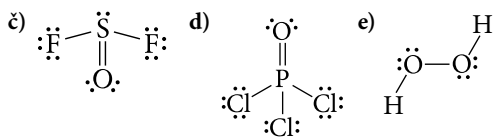
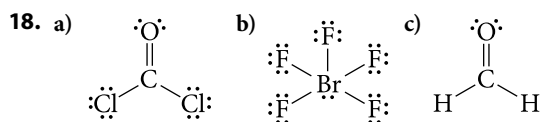
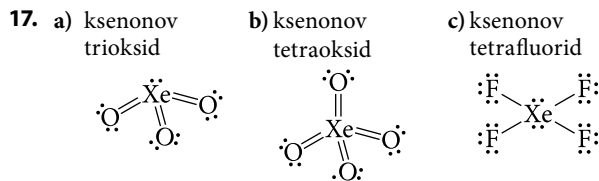
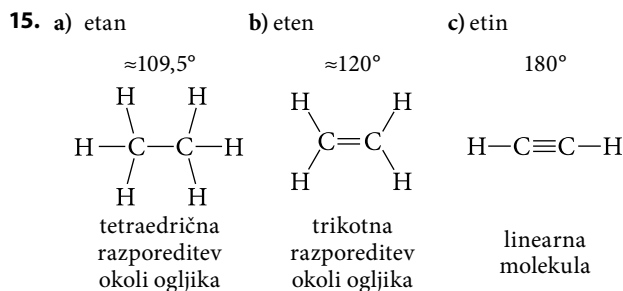
## 1. VARNO DELO PRI KEMIJSKIH POSKUSIH

### 1.1 Laboratorijski pripomočki

- lij; b) filtrirni papir; c) erlenmajerica; č) bučka; d) gorilnik; e) čaša; f) epruveta; g) lij ločnik; h) kapalka; i) izparilnica; j) terilnica; k) urno steklo; l) merilni valj; m) hladilnik; n) puhalka; o) pipeta.
- za lažje pretakanje tekočin v posode z ozkim grlom in pri filtriranju;
  - za ločevanje tekočin, ki se ne mešajo;
  - za odmerjanje prostornine tekočin;
  - za odmerjanje prostornine tekočin;
  - za izparevanje tekočin; e) za drobljenje trdnih snovi.
- Merilna pipeta ima merilo, z njo lahko odmerimo različne prostornine, polnilna pipeta pa ima razširjen del (rezervoar), z njo lahko odmerimo le določeno (nazivno) prostornino tekočine.
- Z merilno pipeto, ker je v merilnem delu najožja.
- Na pipeto, uporabljamo pri pipetiranju nevarnih tekočin; b) Ventili, ki prepuščajo zrak; c) Nastavimo na pipeto, s hkratnim pritiskom na ventil A in na kroglasti del iztisnemo zrak ven iz sesalke in nato pritismo na ventil S; č) Tekočina steče ven iz pipete.
- S Schellbachovo črto lažje in natančneje odčitamo prostornino odmerjene tekočine. Prostornina porabljene tekočine je 14,60 mL.
- Bireta ima na enem koncu ventil, pipeta ne. Bireta je fiksno vpeta v stojalo, pipeto pa držimo v rokah.
- Porcelanska terilnica je bolj debela in ima pistilo (drobilec).
- Digitalna tehtnica pokaže (izpiše) maso v obliki številke.
- urno steklo, kapalko, čaše, bireto (bučko), lijem, pipeto, merilnim valjem, lijem ločnikom, terilnici, čašo, filtrirnim papirjem, lij, izparilnici, gorilnikom
- stojalo, mufo, mufo, prižemo, bučko, bučko, termometer, hladilnikom, hladilnik, erlenmajerico, čašo
- Sobna temperatura je 20 °C, v računih uporabljamo enoto kelvin (K).
- 310 K; b) 99 °F (zaokroženo na celi številki)
- 18 °C; b) 38 °C (zaokroženo na celi številki)
- 451 °F = 233 °C = 506 K
- 0 K = -273,15 °C
- Običajni zračni tlak je 100 kPa, druge enote za tlak so: bar, atmosfera (atm), torr, mm Hg ...
- Vakuum.
- Konstanta je količina, ki ne spreminja svoje vrednosti. Spremenljivka je količina, ki spreminja svojo vrednost.

### 1.2 Nevarne snovi

- GHS; Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals.
- 4; b) 7; c) 9; č) 1; d) 2; e) 3; f) 8; g) 6; h) 5.
- akutna (takojšnja) nevarnost; b) oksidativno; c) jedko za kožo; č) plini pod tlakom; d) mutageno, rakotvorno, strupeno za razmnoževanje.
- Globalno usklajen sistem za razvrščanje in označevanje kemikalij.
- GHS slikovna oznaka je kvadratne oblike (kvadrat je postavljen na svoje oglišče) z rdečim robom in s črnim simbolom na beli podlagi. Starejša slikovna oznaka je kvadratne oblike (kvadrat je postavljen na svoj rob) s črnim simbolom na oranžni podlagi.
- 3, N; b) 4, C; c) 5, Xi; č) 5, Xn; d) 7, E; e) 2, T; f) 2, T<sup>+</sup>; g) 1, F; h) 1, F<sup>+</sup>; i) 6, O.
- T; b) O; c) E; č) C; d) F; e) T<sup>+</sup>; f) Xi; g) Xn; h) N; i) F<sup>+</sup>.
- Biološka nevarnost;
  - Medicinski odpadki, virusi, bakterije.
- 
    - Uran. c) Medicina (preiskave, obsevanje), pridobivanje električne energije (jedrske elektrarne), pogon ladij in podmornic.
- R – risk, S – safety; H – hazard, P – precautionary.
- H225 – Vnetljiv aerosol; P102 – Hraniti zunaj dosega otrok.; P103 – Pred uporabo preberite etiketo; P210 – Hraniti ločeno od vročine/isker/odprtega ognja/vročih površin. – Kajenje prepovedano; P233 – Hraniti v tesno zaprti posodi.
- P, H, P, H, P, H; b) H, P, P, P, P, H, P, H, P.
- Vnos v usta; b) Stik s kožo; c) Vnos z vdihavanjem (inhalacijo); č) Vbrizganje v žilo (veno).
- Akutna toksičnost je toksičnost pri enkratnem stiku s snovjo. Kronična toksičnost je toksičnost po dolgotrajnem ali večkratnem stiku s snovjo.
- manj kot polovica, več kot polovica, manj kot polovica;
  - manj kot polovica, več kot polovica, več kot polovica.
- Intravenozno; b) Oralno: zajec > podgana > miš; Intravenozno: podgana > miš > zajec; c) Miš: 2,5 mg, 1,2 mg; podgana: 53,8 mg, 29,4 mg; zajec: 101 mg, 26 mg.
- LD<sub>50</sub> = 16 mg strihnina/kg. tel. mase;
  - m(podgana) = 0,30 kg.
- Snov A: 12 mg; Snov B: 0,29 kg; Snov C: 50 mg/kg. tel. mase.
- Podgana: 223 mg, miš: 18 mg, morski prašiček: 196 mg;
  - Najbolj je občutljiv morski prašiček, najmanj pa miš;
  - Podgana: 571 mg/kg tel. mase, miš: 8333 mg/kg tel. mase, morski prašiček: 506 mg/kg tel. mase; delež poginulih: podgana < morski prašiček < miš;
  - Pogine manj kot polovica podgan, a več kot polovica miši in morskih prašičkov.



### 3.4 Elektronegativnost elementov, polarnost spojin

- manjšajo, večajo, elektronegativen, manj, bolj, manj, bolj
- a)  $\text{I} < \text{Br} < \text{Cl} < \text{F}$ ; b)  $\text{Na} < \text{Al} < \text{P} < \text{Cl}$ ; c)  $\text{Cs} < \text{Ga} < \text{S} < \text{Cl}$ ;  
č)  $\text{Sr} < \text{As} < \text{N} < \text{O}$ .
- b)  $\delta^- \quad \delta^+ \quad \delta^-$   
  
c)  $\delta^+ \quad \delta^- \quad \delta^+$

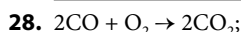
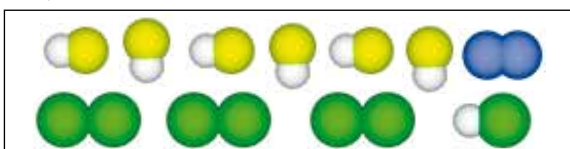
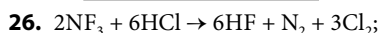
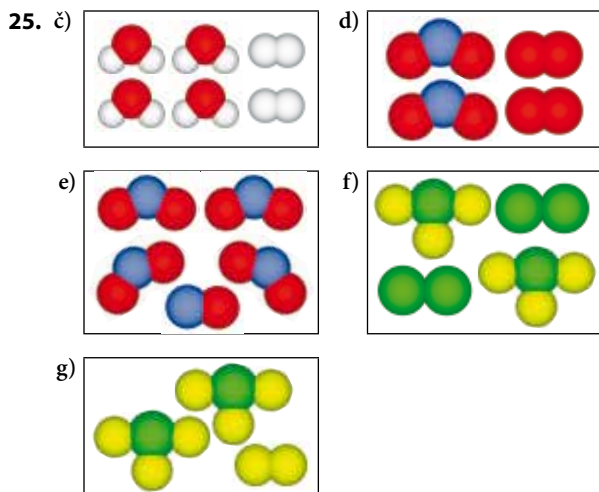


- drugačno (večjo, manjšo), dipol, momentom, polarna, nepolarnih, nepolarne
- Molekule so nepolarne (nimajo dipola), ker oba atoma enako privlačita elektrone.
- Ker je med vodikom in fluorom v molekuli HF večja razlika v elektronegativnosti kot med vodikom in bromom v molekuli HBr. Fluor je bolj elektronegativen kot brom.
- Natrijev klorid je ionska spojina in ne tvori molekul.
- a) P; b) N; c) N; č) P; d) P; e) N; f) N; g) N; h) P; i) N; j) P; k) N; l) P; m) P; n) P.
- polarne kovalentne,  $\text{BCl}_3$ , trikotno,  $120^\circ$ ,  $\text{NCl}_3$ ,  $\text{BCl}_3$ , veznih,  $\text{NCl}_3$ , neveznih

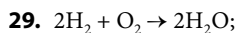
### 3.5 Molekulske vezi

- a) disperzijska; b) orientacijska; c) indukcijska; č) vodikova.
- a) indukcijska; b) orientacijska; c) disperzijska; č) vodikova.
- a) orientacijska; b) indukcijska; c) vodikova; č) disperzijska.
- A:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , HF,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{NH}_3$ ;  
B: HBr,  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NCl}_3$ , ICl; C:  $\text{O}_2$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{BCl}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SF}_6$ .
- a) 430 kJ/mol; b) 20 kJ/mol; c) 2 kJ/mol.
- a)  $\text{F}_2$ , fluor, disperzijska; b) NaF, natrijev fluorid, ionska; c) HF, vodikov fluorid, vodikova; č) HCl, vodikov klorid, orientacijska.
- a) CaO, kalcijev oksid, ionska; b)  $\text{O}_2$ , kisik, disperzijska; c)  $\text{H}_2\text{S}$ , vodikov sulfid, orientacijska; č)  $\text{H}_2\text{O}$ , voda, vodikova.
- a) c)  $\delta^- \quad \delta^+ \quad \delta^-$   
  
b)





$m(\text{O}_2\text{-presežek}) = 2,86 \text{ g}$ ;  $m(\text{CO}_2) = 8,64 \text{ g}$



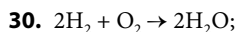
a)  $n(\text{O}_2\text{-presežek}) = 0,10 \text{ mol}$ ;  $m(\text{H}_2\text{O}) = 3,6 \text{ g}$ ;

b)  $n(\text{H}_2\text{-presežek}) = 0,10 \text{ mol}$ ;  $m(\text{H}_2\text{O}) = 7,2 \text{ g}$ ;

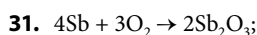
c)  $n(\text{H}_2\text{-presežek}) = 0,10 \text{ mol}$ ;  $m(\text{H}_2\text{O}) = 3,6 \text{ g}$ ;

č)  $n(\text{O}_2\text{-presežek}) = 0,23 \text{ mol}$ ;  $m(\text{H}_2\text{O}) = 2,7 \text{ g}$ ;

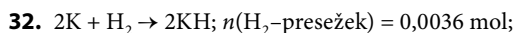
d)  $m(\text{H}_2\text{-presežek}) = 1,7 \text{ g}$ ;  $m(\text{H}_2\text{O}) = 2,3 \text{ g}$ .



$m(\text{H}_2\text{-presežek}) = 51 \text{ kg}$ ;  $m(\text{H}_2\text{O}) = 1424 \text{ kg}$



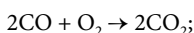
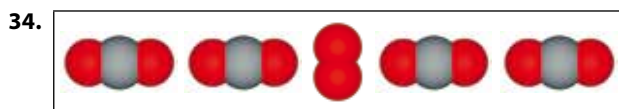
$m(\text{O}_2\text{-presežek}) = 4,0 \text{ g}$ ;  $m(\text{produkt } \text{Sb}_2\text{O}_3) = 6,0 \text{ g}$



$m(\text{produkt KH}) = 0,513 \text{ g}$



$m(\text{SO}_2) = 4,5 \text{ g}$ ;  $n(\text{HF}) = 0,28 \text{ mol}$



$m(\text{presežek } \text{O}_2) = 0,64 \text{ g}$ ;  $m(\text{produkt } \text{CO}_2) = 3,52 \text{ g}$

### 5.3 Reakcijska in tvorbeno entalpija

- a) Eksotermne reakcije; b) Endotermne reakcije.
- Prva reakcija: eksotermna; Druga reakcija: endotermna.
- a) Endotermna; b) Eksotermna; c) Endotermna; č) Endotermna; d) Endotermna; e) Eksotermna; f) Eksotermna; g) Endotermna; h) Endotermna; i) Eksotermna.
- a) eksotermen; pri gorenju organskih spojin se energija sprošča; b) endotermen; pri taljenju se energija porablja;

c) eksotermen; pri kondenzaciji se energija sprošča; č) endotermen; pri sublimaciji se energija porablja; d) endotermen; pri prekinitvi vezi (med atomoma vodika) se energija porablja; e) eksotermen; pri nastanku vezi (med atomoma fluora) se energija sprošča.

- $\Delta$ : sprememba;  $^\circ$ : standardna; r: reakcijska; H: entalpija
- Standardna reakcijska entalpija predstavlja toploto, ki se sprosti ali porabi pri kemijski reakciji pri tlaku 100 kPa.
- a)  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ ,  $\Delta H_r^\circ = \text{pozitivna}$ ;  
b)  $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$ ,  $\Delta H_r^\circ = \text{negativna}$ .
- a) Eksotermna reakcija; b) Endotermna reakcija.
- b)  $2\text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$   $\Delta H_r^\circ = 568 \text{ kJ}$ ;  
c)  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$   $\Delta H_r^\circ = -92 \text{ kJ}$ ;  
č)  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$   $\Delta H_r^\circ = 180 \text{ kJ}$ ;  
d)  $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$   $\Delta H_r^\circ = -164 \text{ kJ}$ ;  
e)  $\text{Cl}_2(\text{g}) + 3\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{ClF}_3(\text{g})$   $\Delta H_r^\circ = -318 \text{ kJ}$ .
- Enačbi sta napisani v nasprotnih smereh. Reakcija A je eksotermna, reakcija B pa endotermna. Velikost entalpije je enako velika, a z nasprotnim predznakom.
- Več energije se sprosti pri reakciji B. Razlika je zaradi agregatnega stanja vode. Pri reakciji A je sproščena energija manjša, ker se del energije porabi za uparjevanje vode.
- a)  $\Delta H_r^\circ = -99 \text{ kJ}$ ; b)  $\Delta H_r^\circ = 198 \text{ kJ}$ ; c)  $\Delta H_r^\circ = 396 \text{ kJ}$ ;  
č) Enačba je povsem drugačna, izračun ni možen.
- a)  $\Delta H_r^\circ = 286 \text{ kJ}$ ; b)  $\Delta H_r^\circ = -572 \text{ kJ}$ ; c)  $\Delta H_r^\circ = 572 \text{ kJ}$ ;  
č) Drugačno agregatno stanje vode, izračun ni možen.
- a)  $\Delta H_r^\circ = 220 \text{ kJ}$ ; b)  $\Delta H_r^\circ = 286 \text{ kJ}$ ; c)  $\Delta H_r^\circ = 284 \text{ kJ}$ ;  
č)  $\Delta H_r^\circ = -92 \text{ kJ}$ .
- a)  $\text{CS}_2 + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2$ ,  $\Delta H_r^\circ = -1078 \text{ kJ}$ ;  
b) Sprosti se 539 kJ.
- a)  $\Delta H_r^\circ = -940 \text{ kJ}$ ; b) Sprosti se 1410 kJ; c) Sprosti se 235 kJ.
- a)  $\Delta H_r^\circ = -90 \text{ kJ}$ ; b)  $\Delta H_r^\circ = 180 \text{ kJ}$ ; c)  $\Delta H_r^\circ = 112 \text{ kJ}$ ;  
č)  $\Delta H_r^\circ = 56 \text{ kJ}$ ; d)  $\Delta H_r^\circ = 68 \text{ kJ}$ ; e)  $\Delta H_r^\circ = -34 \text{ kJ}$ .
- a)  $\Delta H_r = 60 \text{ kJ}$ ; b)  $\Delta H_r = 5 \text{ kJ}$ ; c)  $\Delta H_r = -10 \text{ kJ}$ ;  
č)  $\Delta H_r = -5 \text{ kJ}$ ; d)  $\Delta H_r = -50 \text{ kJ}$ ; e)  $\Delta H_r = 25 \text{ kJ}$ .
- Standardna tvorbeno entalpija predstavlja toploto, ki se sprosti ali porabi pri nastanku enega mola spojine iz elementov v njihovih standardnih stanjih pri tlaku 100 kPa.
- Standardno tvorbeno entalpijo lahko pripišemo enačbam, v katerih iz elementov v njihovih standardnih stanjih (na levi strani enačbe so le elementi) nastane 1 mol spojine (pred formulo produkta – spojine – je koeficient 1).
- $\Delta H_{\text{tv}}^\circ(\text{ClF}_3) = -159,5 \text{ kJ/mol}$ . Standardna tvorbeno entalpija  $\text{ClF}_3$  ima polovično vrednost glede na enačbo A, ker so koeficienti v enačbi B polovični glede na enačbo A.
- b) Pred formulo produkta ni koeficienta 1; c) Ni nastala spojina iz elementov (nasprotna enačba); č) Eden od elementov (vodik) ni v standardnem stanju; d) Na levi strani enačbe niso zgolj elementi.