

Andrej Smrdu

**KEMIJO RAZUMEM
ZA MATURO ZNAM**

**NALOGE IZ KEMIJE
za pripravo na maturo**

II. prenovljena in razširjena izdaja

1. ZVEZEK



SVET KEMIJE
Andrej Smrd
KEMIJO RAZUMEM, ZA MATURO ZNAM

Naloge iz kemije za pripravo na maturo

II. prenovljena in razširjena izdaja

1. ZVEZEK

Likovno-tehnična urednica:

Karmen S. Žnidaršič

Stavek in oprema:

ONZ Jutro

Izdalo in založilo:

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

Natisnjeno leta 2017 v Sloveniji v nakladi 3000 izvodov, cena ob izidu 19,90 €.

© 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)(079.1)
37.091.27:54(076.1)

SMRDU, Andrej

Kemijo razumem, za maturo znam : naloge iz kemije za pripravo na maturo /
Andrej Smrd. - 2. prenovljena in razširjena izd. - Ljubljana : Jutro, 2017. - (Svet
kemije / Jutro)

ISBN 978-961-7024-01-2
Zv. 1
290116864

NAROČILA:

JUTRO d.o.o., Črnuška c. 3, p.p. 4986, 1001 Ljubljana
Tel. 041 698-788 • Faks (01) 561-72-35
E-pošta: Jutro@siol.net • www.jutro.si

PREDGOVOR

Zbirka nalog »*Kemijo razumem, za maturo znam*« je namenjena dijakom zaključnih letnikov, ki se pripravljajo na splošno maturo iz kemije.

Po zasnovi je podobna obstoječim zbirkam nalog »*Kemijo razumem, kemijo znam*«. Poleg izbora najbolj primernih nalog iz prejšnjih zbirk je precej povsem novih nalog.

Zbirka nalog predstavlja ponovitev oz. povzetek znanj, ki jih dijaki potrebujejo za uspešno opravljanje maturitetnega izpita iz kemije. Zbirka nalog je zasnovana kot delovni zvezek – s prostorom za vpisovanje rešitev. Zaradi tega je sicer obsežnejša, a hkrati dijaku omogoča boljši pregled osvojenega znanja in mu pomaga k sistematičnemu doseganju učnih ciljev. Manjša razlika v primerjavi z zbirkami nalog »*Kemijo razumem, kemijo znam*« je v načinu označevanja podvprašanj oz. primerov, ki so v tej zbirki namesto z malimi črkami označeni s številkami – podobno kot na maturi od leta 2012 dalje.

Zbirka nalog je urejena v dveh zvezkih, v vsakem je deset učnih sklopov, znotraj katerih je snov razdeljena na učne enote. Učni sklopi so urejeni v enakem zaporedju kot poglavja v Predmetnem izpitnem katalogu za splošno maturo (Državni izpitni center, 2017), manjše razlike so le v nekaterih imenih. V podobnem zaporedju so tudi učne enote. Posamezna učna enota je zasnovana za obravnavo v eni do štirih šolskih urah. Na začetku vsake učne enote so navedeni pomembni pojmi, takoj za njimi pa so v slogu vprašanj in kratkih odgovorov podana osnovna teoretična znanja.

Na koncu vsakega učnega sklopa je izbor nalog, ki so namenjene za samostojno delo dijakov – domača naloga. Za »domačo nalogo« je sklop nalog izbirnega tipa (s štirimi ponujenimi odgovori, podobno kot v prvi izpitni poli na maturi), s katerimi lahko dijaki hitro preverijo svoje znanje – hitri preizkus znanja. Druga izdaja ima ob koncu večine učnih sklopov dodatne naloge – Preizkus znanja pred ocenjevanjem.

Zbirka nalog »*Kemijo razumem, za maturo znam*« vsebuje več kot 1.000 nalog. Mnoge naloge so urejene v preglednice oz. imajo več podvprašanj ali primerov, zato je število vseh zastavljenih vprašanj bistveno večje. Nekatere, predvsem računske naloge so že rešene, ob rešitvi pa je napisano tudi kratko pojasnilo, s katerim si dijaki lahko pomagajo pri razumevanju oz. reševanju naslednjih nalog. Na koncu vsakega zvezka so tudi rešitve vseh nalog.

Dodatno razlagi lahko dijaki najdete v učbenikih »*Kemija, Snov in spremembe*«, dodatne naloge pa v zbirkah nalog »*Kemijo razumem, kemijo znam*«.

Kaj je smiselno v prvih septembrskih dneh še sporočiti dijakom, da bodo junija prihodnje leto z namehom prihajali iz učilnic po opravljenem maturitetnem izpitu iz kemije?

Matura je zahteven preizkus znanja, na katerega se je potrebno dobro pripraviti. Obseg pričakovanih znanj je ogromen, saj je potrebno obvladati učno snov treh letnikov gimnazije. Zadnji letnik je za večino dijakov zato izjemno stresen in naporen – veliko lažji bo, če boste delali sproti in ne zgolj zadnji teden pred pisnim ocenjevanjem. Zgolj reševanje zbirke nalog »*Kemijo razumem, za maturo znam*« ne zadostuje za visoko maturitetno oceno. Toplo svetujem, da dijaki rešite tudi naloge iz prejšnjih maturitetnih izpitov, ki jih najdete na spletnih straneh Državnega izpitnega centra.

Začnimo reševati naloge, da bomo razumeli kemijo in znali dovolj za želeno oceno na maturi.

Andrej Smrdu

Literatura

- A dictionary of chemistry, 3. izd.; Oxford University Press, 1996.
- 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.
- Bruice, P. Y.: Organic Chemistry, 3. izd.; Prentice Hall, New Jersey, 2001.
- Čeh, B.: Splošna in anorganska kemija, Zbirka pojmov, vprašanj in nalog z odgovori in reštvami; Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Ljubljana, 2005.
- Ebbing, D. D.; Gammon, S. D.: General Chemistry, 8. izd.; Houghton Mifflin Company, New York, 2005.
- Grlić, L.: Mali kemijski leksikon; Naprijed, Zagreb, 1988.
- <http://physics.nist.gov>
- IUPAC Compendium of Chemical Terminology, Electronic version.
- 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.
- Moore, J. W.; Stanitski, C. L.; Jurs, P. C.: Chemistry, The Molecular Science; Harcourt College Publishers, 2002.
- Morrison, R. T.; Boyd, R. N.: Organic Chemistry, šesta izdaja, Prentice Hall International, 1992.
- Nomenklatura anorganske kemije, priporočila IUPAC 2005, Slovensko kemijsko društvo, Ljubljana, 2008.
- Olmsted III, J.; Williams, G. M.: Chemistry, 3. izd., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2001.
- Predmetni izpitni katalog za splošno maturo – kemija, Državni izpitni center, Ljubljana, 2010.
- Rayner-Canham, G.; Overton, T.: Descriptive Inorganic Chemistry, 3. izd., W. H. Freeman and Company, New York, 2002.
- Schröter, W.; Lautenschläger, K. H., Bibrack, H; Schnabel, H.: Kemija, splošni priročnik (slovenski prevod); Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1993.
- Sodja-Božič, J.: Laboratorijska tehnika, DZS, Ljubljana, 1990.
- Solomons, T.W.G: Organic Chemistry, peta izdaja, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1992.
- The Merck index, 13. izd.; Merck & Co., Inc., Rahway, 2001.
- Tišler, M.: Organska kemija, druga izdaja, Državna založba Slovenije, Ljubljana, 1988.
- Vodnik po nomenklaturi organskih spojin IUPAC, priporočila 1993 (vključno s spremembami glede na nomenklaturo organske kemije IUPAC 1979), slovenska izdaja, SAZU, Ljubljana, 1999.
- Vollhardt, K. P. C.; Schore, N. E.: Organic Chemistry, Structure and Function, tretja izdaja, W. H. Freeman and Company, New York, 1998.
- www.iupac.org
- www.sigmaaldrich.com
- www.talum.si
- www.webelements.com
- www.wikipedia.com

VSEBINA

1. VARNO EKSPERIMENTALNO DELO	7
1.1 Delo v šolskem laboratoriju	8
1.2 Toksikologija	11
2. DELCI SNOVI	17
2.1 Delci v atomu in ionu	18
2.2 Izotopi	20
2.3 Elektronska ovojnica	22
2.4 Periodičnost lastnosti elementov	23
3. POVEZOVANJE DELCEV	29
3.1 Ionska in kovalentna vez	30
3.2 Strukturne formule preprostih molekul	31
3.3 Imenovanje binarnih spojin	34
3.4 Molekulske sile (vezi)	35
3.5 Vodikova vez	36
3.6 Vrste kristalov	37
3.7 Zgradba kristalov	38
4. MNOŽINA SNOVI	45
4.1 Relativna molekulska masa in molska masa	46
4.2 Izračun množine snovi	47
4.3 Plini	49
5. KEMIJSKA REAKCIJA	57
5.1 Kemijska reakcija – snovna sprememba	58
5.2 Kemijska reakcija – energijska sprememba	62
6. RAZTOPINE	71
6.1 Sestava raztopin	72
6.2 Priprava raztopin in raztopljanje	77
7. HITROST KEMIJSKIH REAKCIJ	83
7.1 Izračun hitrosti kemijske reakcije	84
7.2 Vplivi na hitrost kemijske reakcije in teorija trkov	86
8. KEMIJSKO RAVNOTEŽJE	93
8.1 Ravnotežne reakcije	94
8.2 Vplivi na kemijsko ravnotežje	98
9. RAVNOTEŽJA V VODNIH RAZTOPINAH	105
9.1 Protolitske reakcije kislin in baz	106
9.2 Izračun pH	114
9.3 Nevtralizacijska titracija	117
9.4 Ionske reakcije	119
9.5 Protolitske reakcije ionov	121
10. REAKCIJE OKSIDACIJE IN REDUKCIJE	133
10.1 Oksidacija in redukcija	134
10.2 Redoks vrsta	136
10.3 Galvanski člen	138
10.4 Elektroliza	141
R REŠITVE NALOG	149
1. Varno eksperimentalno delo	149
2. Delci snovi	150
3. Povezovanje delcev	151
4. Množina snovi	154
5. Kemijska reakcija	155
6. Raztopine	156
7. Hitrost kemijskih reakcij	157
8. Kemijsko ravnotežje	158
9. Ravnotežja v vodnih raztopinah	159
10. Reakcije oksidacije in redukcije	163

Pomembnejše enačbe

MNOŽINA SNOVI:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = c \cdot V = \frac{w \cdot \rho \cdot V}{M} = \frac{\gamma \cdot V}{M}$$

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:

$$c(\text{topljenec}) = \frac{w(\text{topljenec}) \cdot \rho(\text{raztopina})}{M(\text{topljenec})} = \frac{\gamma(\text{topljenec})}{M(\text{topljenec})}$$

HITROST REAKCIJE: $v(R) = -\frac{\Delta[R]}{\Delta t}$ oz. $v(P) = \frac{\Delta[P]}{\Delta t}$

KONSTANTA RAVNOTEŽJA: $K_c = \frac{[\text{PRODUKTI}]}{[\text{REAKTANTI}]}$

IONSKI PRODUKT VODE: $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$

pH, pOH: $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$
 $\text{pH} + \text{pOH} = 14$

KONCENTRACIJA H_3O^+ , OH^- IONOV:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} \quad [\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}}$$

ELEKTRENINA: $Q = I \cdot t = n \cdot z \cdot F$

Predpone za desetiške mnogokratnike

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

Osnovne veličine in enote

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

Konstante

Avogadrova konstanta:

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

Splošna plinska konstanta:

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

Faradayeva konstanta:

$$F = 96500 \text{ A s mol}^{-1}$$

Pretvarjanje enot za temperaturo

Kelvinova temperaturna lestvica: $T [\text{K}] = T [\text{ }^\circ\text{C}] + 273,15$

Fahrenheitova temperaturna lestvica: $T [\text{ }^\circ\text{F}] = \frac{9}{5} \cdot T [\text{ }^\circ\text{C}] + 32$

1. učni sklop

VARNO EKSPERIMENTALNO DELO

Učni enoti

1.1 – Delo v šolskem laboratoriju

1.2 – Toksikologija

Učna enota 1.1 Delo v šolskem laboratoriju

Pojmi: konstanta in spremenljivka; eksperimentalni pogoji; agregatna stanja; delitev snovi; laboratorijski pripomočki in njihova uporaba; masni delež komponente v zmesi.

1 Odgovorite na navedena vprašanja.

1.1 Kaj je konstanta in kaj spremenljivka?

■ Konstanta je količina, ki ima nespremenjeno vrednost. Spremenljivka je količina, ki se ji vrednost spreminja.

1.2 Navedite nekaj eksperimentalnih pogojev, s katerimi lahko vplivamo na potek kemijske reakcije.

■ Reakcijo lahko izvedemo pri določeni (pogosto zvišani) temperaturi oz. tlaku, ob prisotnosti katalizatorja, s pomočjo svetlobe ...

1.3 Navedite oznake za raztopine, trdne snovi, tekoče snovi (tekočine) in plinaste snovi (pline).

■ (aq) – raztopine; (s) – trdne snovi; (l) – tekoče snovi; (g) – plinaste snovi.

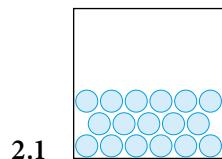
1.4 Kateri elementi so pri sobnih pogojih v obliki dvoatomnih molekul?

■ Halogeni (elementi VII. oz. 17. skupine periodnega sistema), vodik H₂, dušik N₂, kisik O₂.

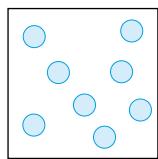
1.5 Kateri elementi so pri sobnih pogojih (20 °C, 100 kPa) v plinastem in kateri v tekočem aggregatnem stanju?

■ V plinastem aggregatnem stanju so žlahtni plini (elementi VIII. oz. 18. skupine periodnega sistema), vodik H₂, dušik N₂, kisik O₂, fluor F₂ in klor Cl₂. V tekočem aggregatnem stanju sta brom Br₂ in živo srebro Hg.

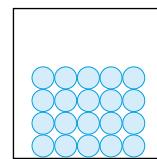
2 Prikazane so skice snovi v različnih aggregatnih stanjih. Ugotovite, katera skica ustreza trdnemu, tekočemu oz. plinastemu aggregatnemu stanju.



2.1



2.2



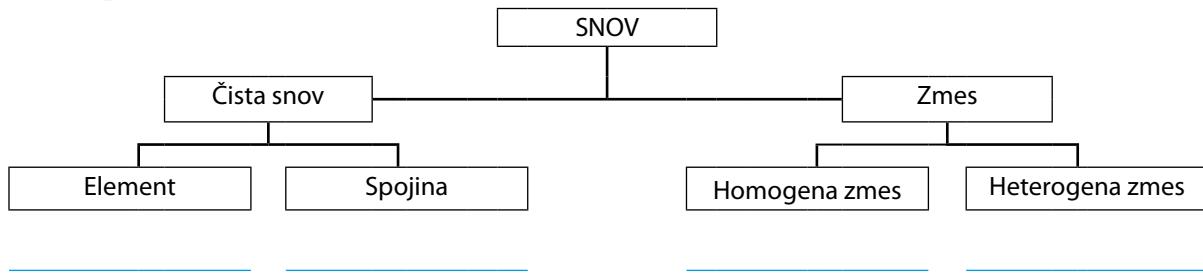
2.3

2.1

2.2

2.3

3 Snov je vse, kar ima maso in zavzame prostor. Prikazana je shema delitve snovi. Razporedite naslednje snovi: raztopina natrijevega klorida, voda, glukoza, kisik, železo, čist suh zrak, zmes začimb. Čiste snovi zapišite s formulami.



4 Med čiste snovi uvrščamo elemente in spojine. V čem se formula spojine razlikuje od formule elementa? Pojasnite na primeru formul naslednjih dveh snovi: HF in Hf.

Odgovor:

3 Vsakemu od navedenih poenostavljenih opisov pripišite eno od naslednjih snovi: fosforjeva kislina, alkohol za razkuževanje, insekticid proti mravljam, prašek za pomivalni stroj.

3.1 Akutno nevarno: _____

3.2 Vnetljivo: _____

3.3 Jedko za kovine: _____

3.4 Nevarno za vodno okolje: _____

4 Na varnostnem listu nekega razredčila so navedena štiri opozorila. Opredelite jih kot H- ali P-stavke (stavki o nevarnosti oz. previdnostni stavki).

Zelo lahko vnetljiva tekočina in hlapi. _____ Pri stiku s kožo umiti z veliko mila in vode. _____

Zdravju škodljivo v stiku s kožo in pri vdihavanju. _____ Povzroča draženje kože. _____

5 Testirali smo strupenost fenola na miših (privzemite, da imajo vse miši enako maso 25 g). Vsaki živali v populaciji smo oralno dozirali 6,75 mg fenola. Poginila je polovica živali.

5.1 Izračunajte vrednost LD₅₀. Odgovor: _____

5.2 Na varnostnem listu fenola so napisana naslednja opozorila: Strupeno pri zaužitju, v stiku s kožo ali pri vdihavanju. Povzroča hude opekline kože in poškodbe oči. Sum povzročitve genetskih okvar. Strupeno za vodne organizme, z dolgotrajnimi učinki. Kateri štirje GHS piktogrami so na varnostnem listu fenola? Napišite poenostavljene opise GHS piktogramov.

Odgovor: _____

6 Navedeni so podatki (v miligramih na kilogram telesne mase) o akutni toksičnosti insekticida s trgovskim imenom »diklorvos« (DDVP). Odgovorite na vprašanja.

podgana, oralno	podgana, dermalno	zajec, oralno	golob, oralno
56 mg/kg	75 mg/kg	10 mg/kg	24 mg/kg

6.1 Katera žival med navedenimi je najbolj občutljiva na DDVP? Odgovor: _____

6.2 Kateri način doziranja je za podgano bolj smrtonosen? Odgovor: _____

6.3 Populaciji podgan oralno odmerimo dozo, ki ustreza 60 mg/kg telesne mase. Koliko podgan bo poginilo? Odgovor utemeljite.

Odgovor: _____

6.4 V populaciji podgan so živali z enako maso 0,40 kg. Kolikšen odmerek (masa DDVP na posamezno žival, oralno doziranje) je potreben za smrt polovice populacije?

Odgovor: _____

6.5 V prvi populaciji podgan so živali z enako maso 0,45 kg, v drugi populaciji pa živali z maso 0,35 kg. Vsaka žival zaužije 19 mg DDVP. V kateri populaciji bo poginilo več podgan? Ali bo v kateri populaciji poginilo več kot 50 % živali? Odgovor utemeljite.

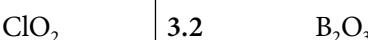
Odgovor: _____

2.1 Delci v atomu in ionu

3 Izračunajte število protonov in število nevronov v posameznih molekulah navedenih snovi. Upoštevajte, da so v molekulah prisotni naslednji atomi: ^{11}B , ^{16}O , ^{19}F , ^{35}Cl , ^{75}As .



$p^+ = \underline{\hspace{2cm}}, n^o = \underline{\hspace{2cm}}$



$p^+ = \underline{\hspace{2cm}}, n^o = \underline{\hspace{2cm}}$



$p^+ = \underline{\hspace{2cm}}, n^o = \underline{\hspace{2cm}}$



$p^+ = \underline{\hspace{2cm}}, n^o = \underline{\hspace{2cm}}$

4 Opredelite pomen števil ob simbolu elementa X.



5 Dopolnite preglednico s podatki o ionih elementov. Vrstna števila poiščite v periodnem sistemu.

Simbol iona	Ime iona	Število protonov	Število elektronov	Število nevronov
5.1 $^9\text{Be}^{2+}$				
5.2 $^{34}\text{S}^{2-}$				
5.3	natrijev ion			12
5.4	fluoridni ion			10
5.5	železov(II) ion			29
5.6	kromov(3+) ion			28
5.7		13	10	14
5.8		35	36	44

6 Obravnavamo delec z 19 protoni, 20 nevroni in 18 elektroni. Napišite ustrezne simbolne zapise in imena delcev.

6.1 Opisani delec je ...

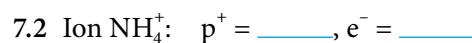
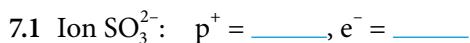
6.2 Enako število elektronov ima atom nekega žlahtnega plina.

6.3 Enako število elektronov ima ion nekega halogena.

6.4 Enako število elektronov ima ion neke zemeljskoalkalijske kovine.

6.5 Enako število elektronov ima neki ion s 16 protoni.

7 Koliko protonov in koliko elektronov je v navedenih ionih?



Učna enota 2.2: Izotopi

Pojmi: izotopi; izotopska sestava; izračun relativne atomske mase.

1 Odgovorite na navedena vprašanja.

1.1 Kaj so izotopi?

Izotopi so atomi istega elementa (imajo enako število protonov), ki se med seboj razlikujejo v masnem številu oz. v številu nevronov. Različne so tudi njihove fizikalne lastnosti.

1.2 Pojasnite izraz »izotopska sestava«.

Izotopska sestava predstavlja naravno razširjenost izotopov določenega elementa.

1.3 Kaj je relativna atomska masa elementa?

Relativna atomska masa (A_r) je število, ki pove, kolikokrat je masa atoma določenega elementa večja od $\frac{1}{12}$ (ene dvanajstine) mase atoma ogljikovega izotopa ^{12}C .

1.4 Kako izračunamo relativno atomsko maso elementa?

Relativna atomska masa elementa je vsota produktov relativnih atomskih mas posameznih izotopov in njihove naravne razširjenosti. V primeru elementov, ki imajo dva naravna izotopa, jo izračunamo z enačbo:

$$A_r(\text{elementa}) = \text{razširjenost}(1. \text{ izotopa}) \cdot A_r(1. \text{ izotopa}) + \text{razširjenost}(2. \text{ izotopa}) \cdot A_r(2. \text{ izotopa})$$

2 Primerjamo štiri atome. Atom A pripada elementu z vrstnim številom 19 in masnim številom 41. Atom B vsebuje 19 protonov in 21 nevronov. Atom C vsebuje 19 elektronov in ima masno število 40. Atom D vsebuje 20 nevronov in ima masno število 38.

2.1 Dopolnite preglednico.

Atom	Vrstno število	Masno število	Število protonov	Število elektronov	Število nevronov
A					
B					
C					
D					

2.2 Katera dva atoma sta povsem enaka?

Odgovor: _____

2.3 V kakšnem razmerju sta atoma A in B?

Odgovor: _____

2.4 Kateri atom pripada drugačnemu elementu kot ostali trije?

Odgovor: _____

2.5 Kateri atom ima najmanjšo maso?

Odgovor: _____

3 Fluor ima samo en naravni izotop.

3.1 Kolikšna je relativna atomska masa fluora?

Odgovor: _____

3.2 Kolikšno je masno število edinega naravnega izotopa fluora?

Odgovor: _____

3.3 Kolikokrat je masa atoma edinega naravnega izotopa fluora večja od $\frac{1}{12}$ mase ogljikovega izotopa ^{12}C ?

Odgovor: _____

4.2 Izračun množine snovi

Učna enota 4.2: Izračun množine snovi

Pojmi: množina snovi; Avogadrova konstanta; število delcev.**1** Odgovorite na navedena vprašanja.

1.1 Pojasnite pomen veličine »množina snovi«.

■ Množina snovi je osnovna veličina. Njena osnovna enota je mol.

1.2 Pojasnite pomen enote »mol«.

■ 1 mol snovi vsebuje enako delcev, kolikor je atomov v natančno 12 g ogljika ^{12}C .

1.3 Pojasnite pomen Avogadrove konstante.

■ Avogadrova konstanta ima vrednost $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Predstavlja število delcev snovi v enem molu te snovi (npr. v enem molu ozona O_3 je $6,02 \cdot 10^{23}$ molekul ozona).

1.4 Napišite enačbo, ki povezuje množino, maso, molsko maso in število delcev.

Enačba:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

Veličine [njapogosteje enote in vrednosti]:

 n – množina [mol] m – masa [g] M – molska masa [g/mol] N – število delcev [/] N_A – Avogadrova konstanta [$6,02 \cdot 10^{23}/\text{mol}$]**2** Iz enačbe, ki povezuje maso in molsko maso s številom delcev, izrazite navedene veličine.2.1 $m =$ 2.2 $M =$ 2.3 $N =$ **3** Izračunajte maso 2,5 mol vode.

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18,02 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 2,5 \text{ mol}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = ?$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{Uporabimo enačbo.}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 2,5 \text{ mol} \cdot 18,02 \text{ g/mol} = \underline{\underline{45 \text{ g}}}$$

Izrazimo iskano veličino (maso). Vstavimo podatke in izračunamo.

4 Izračunajte število molekul v 17 g žveplovega heksafluorida SF_6 .

$$M(\text{SF}_6) = 146,07 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{SF}_6) = 17 \text{ g}$$

$$N(\text{SF}_6) = ?$$

$$\frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} \quad \text{Uporabimo enačbo.}$$

$$N(\text{SF}_6) = \frac{m(\text{SF}_6) \cdot N_A}{M(\text{SF}_6)} = \frac{17 \text{ g} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}}{146,07 \text{ g/mol}} = \underline{\underline{7,0 \cdot 10^{22}}}$$

Izrazimo iskano veličino (število delcev). Vstavimo podatke in izračunamo.

Vse enote se okrajšajo, število delcev nima enote.

5 Koliko molekul je v 2,0 mol metana?

Odgovor: _____

6 Izračunajte število molekul v 0,500 g glukoze $C_6H_{12}O_6$.

Odgovor: _____

7 Izračunajte maso ene molekule ogljikovega dioksida.

Odgovor: _____

8 Izračunajte maso ogljika v 1,50 mol etana C_2H_6 .

$$n(C_2H_6) = 1,50 \text{ mol} \quad \leftarrow \text{Izpišemo podatek za množino etana.}$$

$$m(C) = ? \quad \leftarrow \text{Izračunali bomo maso ogljika.}$$

$$\frac{n(C_2H_6)}{n(C)} = \frac{1}{2}$$

Napišemo razmerje množin med etanom C_2H_6 (podana snov) in ogljikovimi atomi (iskana snov). V vsaki molekuli etana sta dva atoma ogljika, zato je množinsko razmerje med temi dvema snovema 1 : 2.

$$n(C) = 2 \cdot n(C_2H_6)$$

$$\frac{m(C)}{M(C)} = 2 \cdot n(C_2H_6) \quad \text{Naloga zahteva izračun mase ogljika, zato namesto množine ogljikovih atomov vstavimo maso in molsko maso ogljikovih atomov.}$$

$$m(C) = 2 \cdot n(C_2H_6) \cdot M(C) = 2 \cdot 1,50 \text{ mol} \cdot 12,01 \text{ g/mol} = 36,0 \text{ g}$$

Izrazimo iskanu veličino (maso ogljika). Vstavimo podatke in izračunamo.

Odgovor: V 1,50 mol etana je 36,0 g ogljika.

9 Koliko atomov kisika je v 20,0 g žveplovega(VI) oksida?

Odgovor: _____

10 V vzorcu je 2,50 g benzojske kisline C_6H_5COOH . Izračunajte:

10.1 množino te spojine; Odgovor: _____

10.2 število molekul te spojine; Odgovor: _____

10.3 število ogljikovih atomov v vzorcu; Odgovor: _____

10.4 množino vodikovih atomov v vzorcu; Odgovor: _____

10.5 maso kisika v vzorcu; Odgovor: _____

10.6 število vseh atomov v vzorcu. Odgovor: _____

11 V vzorcu je 0,500 g natrijevega karbonata dekahidrata $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$. Izračunajte:

11.1 množino te spojine; Odgovor: _____

11.2 maso kristalno vezane vode v vzorcu; Odgovor: _____

11.3 število vseh kisikovih atomov v vzorcu; Odgovor: _____

11.4 množino vodikovih atomov v vzorcu. Odgovor: _____

Učna enota 4.3: Plini

Pojmi: značilne lastnosti plinov; splošna plinska enačba; molska prostornina plina.

1 Odgovorite na navedena vprašanja.

1.1 Opišite značilne lastnosti plinov.

- Plin nima stalne oblike in prostornine, temveč zavzema vso prostornino posode. Lahko ga stisnemo na manjšo prostornino ali ekspandiramo (razširimo) na večjo prostornino.
Delci v plinu se razmeroma prosto gibljejo, ker so privlačne sile med njimi šibke.
Plini se med seboj popolnoma mešajo.

1.2 Opišite sestavo zemeljskega ozračja.

- V zemeljskem ozračju prevladujeta dušik (78 %) in kisik (21 %). Vseh drugih plinov (med njimi prevladujejo žlahtni plini in ogljikov dioksid) je manj kot 1 %.

1.3 S katerimi veličinami opisujemo pline?

- Pline opisujemo z veličinami tlak, prostornina, temperaturo in množina.

1.4 Kateri elementi so pri sobnih pogojih (20°C , 100 kPa) v plinastem agregatnem stanju?

- Ti elementi so: vodik H_2 , dušik N_2 , kisik O_2 , fluor F_2 , klor Cl_2 in vsi žlahtni plini (elementi VIII. oz. po novem označevanju 18. skupine periodnega sistema).

1.5 Napišite enačbo, ki povezuje množino, maso, molsko maso in število delcev s tlakom, temperaturo in prostornino plina (povezava s splošno plinsko enačbo).

Enačba:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} = \frac{P \cdot V}{R \cdot T}$$

Veličine [njapogostejše enote in vrednosti]:

V – prostornina [$\text{L} = \text{dm}^3$, $\text{mL} = \text{cm}^3$, $\text{L} = 1000 \text{ mL}$]

P – tlak [kPa]

R – splošna plinska konstanta [$8,31 \text{ kPa L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$]

T – temperaturo [K]; $T[\text{K}] = T[{}^{\circ}\text{C}] + 273$

1.6 Pojasnite pomen molske prostornine plina.

- Molska prostornina plina V_m je prostornina 1 mol plina pri določenih pogojih. Njena enota je L mol^{-1} . Molska prostornina plina je odvisna od temperature in tlaka, ne pa tudi od vrste plina. Vsi plini imajo pri enakih pogojih (tlaku in temperaturi) enako molsko prostornino.

1.7 Napišite enačbo, s pomočjo katere lahko izračunamo molsko prostornino plina.

Enačba:

$$V_m = \frac{V}{n} = \frac{R \cdot T}{P}$$

Veličina [njapogostejše enota]:

V_m – molska prostornina plina [L/mol]

2 Iz enačbe, ki povezuje maso in molsko maso s splošno plinsko enačbo, izrazite navedene veličine.

$$\frac{m}{M} = \frac{P \cdot V}{R \cdot T}$$

$$2.1 \quad m =$$

$$2.2 \quad M =$$

$$2.3 \quad P =$$

$$2.4 \quad V =$$

$$2.5 \quad T =$$

Preizkus znanja pred ocenjevanjem 6

1 Določeno maso trdnega magnezijevega klorida raztopimo v vodi, nastalo raztopino kvantitativno prelijemo v 250 mL merilno bučko in dopolnimo z vodo do oznake. Nastane 3,06 M raztopina magnezijevega klorida, ki ima gostoto 1,214 g mL⁻¹.

1.1 Kolikšno maso trdnega topljenca smo na začetku raztoplili v vodi? Napišite tudi formulo topljenca.

$$m(\text{_____}) = \text{_____} \quad (1 \text{ točka})$$

1.2 Izračunajte masno koncentracijo in masni delež topljenca v pripravljeni raztopini.

$$\gamma(\text{topljenec}) = \text{_____} \quad w(\text{topljenec}) = \text{_____} \quad (2 \text{ točki})$$

1.3 Koliko kloridnih ionov je v pripravljeni raztopini?

$$N(\text{Cl}^-) = \text{_____} \quad (1 \text{ točka})$$

1.4 Iz bučke odpipetiramo 50 mL opisane raztopine v erlenmajerico. Izračunajte množino raztopljenega topljenca v erlenmajerici.

$$n(\text{topljenec}) = \text{_____} \quad (1 \text{ točka})$$

1.5 Kateri laboratorijski pripomoček uporabimo za natančno dodajanje zadnjih kapljic vode do oznake na vratu bučke?

Odgovor: _____ (1 točka)

1.6 Zakaj ne pripravimo opisane raztopine kar v čaši?

Odgovor: _____ (1 točka)

2 Litijev acetat ima pri temperaturi 20 °C topnost 29,4 g LiC₂H₃O₂/100 g vode, pri temperaturi 60 °C pa 45,2 g LiC₂H₃O₂/100 g vode.

2.1 Pri temperaturi 20 °C damo 25,0 g LiC₂H₃O₂ v 60,0 g vode in dobro premešamo. Kaj opazimo?

Odgovor: _____ (1 točka)

2.2 Zmes, dobljeno pri nalogi 2.1, segrejemo na temperaturo 60 °C in dobro premešamo. Izračunajte masni delež litijevega acetata v tako pripravljeni raztopini.

$$w(\text{LiC}_2\text{H}_3\text{O}_2) = \text{_____} \quad (1 \text{ točka})$$

2.3 Raztopino, pripravljeno pri nalogi 2.2, ohladimo na temperaturo 20 °C. Kaj opazimo?

Odgovor: _____ (1 točka)

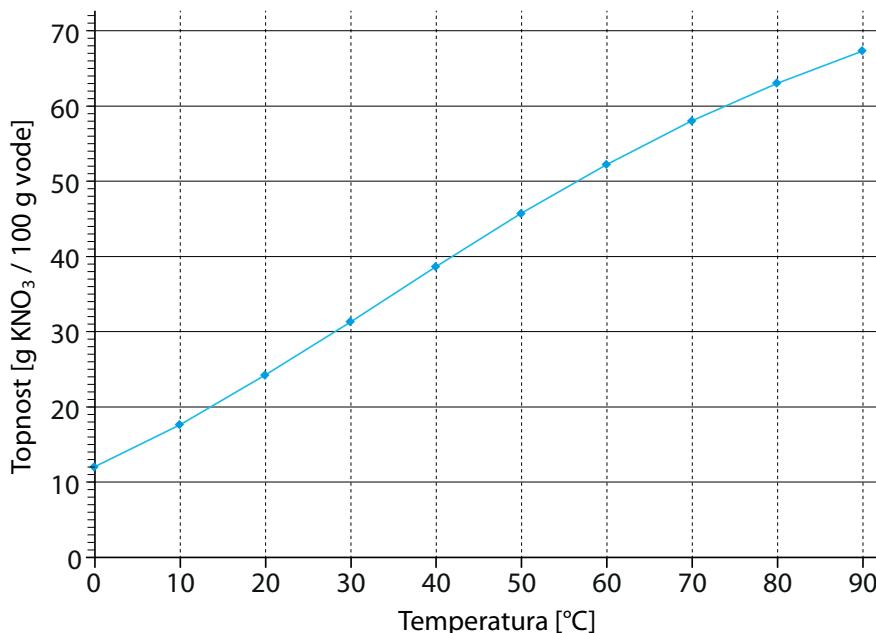
2.4 Iz zmesi, dobljene pri nalogi 2.3, s pipeto previdno odvzamemo 20 mL bistre raztopine in jo prenesemo v čašo. Izračunajte masni delež litijevega acetata v tako dobljeni bistri raztopini.

$$w(\text{LiC}_2\text{H}_3\text{O}_2) = \text{_____} \quad (1 \text{ točka})$$

2.5 Uporaba pipete pri nalogi 2.4 ni optimalen laboratorijski postopek. Opišite bolj ustrezni način (brez segrevanja ali dodajanja topila) za pripravo bistre raztopine iz zmesi, dobljene pri nalogi 2.3.

Odgovor: _____ (1 točka)

- 3** Prikazana je krivulja topnosti kalijevega nitrata v vodi.



- 3.1 Iz diagrama odberite topnost kalijevega nitrata pri temperaturi 40 °C.

$$\text{topnost}(\text{KNO}_3) = \underline{\hspace{2cm}} \quad (1 \text{ točka})$$

- 3.2 Kolikšen je masni delež kalijevega nitrata v nasičeni raztopini pri temperaturi 40 °C?

$$w(\text{KNO}_3) = \underline{\hspace{2cm}} \quad (1 \text{ točka})$$

- 3.3 Koliko gramov kalijevega nitrata se lahko največ razopi v 140 g vode pri temperaturi 40 °C?

$$m(\text{KNO}_3) = \underline{\hspace{2cm}} \quad m(\text{voda}) = \underline{\hspace{2cm}} \quad (1 \text{ točka})$$

- 3.4 Pripraviti želimo 250,0 g nasičene raztopine kalijevega nitrata pri temperaturi 40 °C. Kolikšno maso kalijevega nitrata in kolikšno maso vode potrebujemo?

$$m(\text{KNO}_3) = \underline{\hspace{2cm}} \quad m(\text{voda}) = \underline{\hspace{2cm}} \quad (2 \text{ točki})$$

- 4** Na razpolago imamo 90,0 % raztopino etanola, ki ima gostoto $0,818 \text{ g mL}^{-1}$.

- 4.1 Izračunajte množinsko in masno koncentracijo etanola v dani raztopini.

$$c(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \gamma(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \underline{\hspace{2cm}} \quad (2 \text{ točki})$$

- 4.2 Kolikšno maso 90,0 % raztopine etanola moramo odmeriti za pripravo 200 g 16,0 % raztopine etanola, ki ima gostoto $0,974 \text{ g mL}^{-1}$?

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, 90,0 \%) = \underline{\hspace{2cm}} \quad (1 \text{ točka})$$

- 4.3 Kolikšno prostornino 90,0 % raztopine etanola moramo odmeriti za pripravo 250 mL 28,0 % raztopine etanola, ki ima gostoto $0,957 \text{ g mL}^{-1}$?

$$V(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, 90,0 \%) = \underline{\hspace{2cm}} \quad (1 \text{ točka})$$

8.1 Ravnotežne reakcije

9 Nitrozil klorid NOCl razpada po enačbi $2\text{NOCl}(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}(g) + \text{Cl}_2(g)$. Na začetku je bila koncentracija NOCl 0,900 mol/L, po vzpostavljivosti ravnotežja pa 0,600 mol/L. Izračunajte ravnotežni koncentraciji produktov in konstanto ravnotežja K_c .

$$[\text{NO}] = \underline{\hspace{5cm}} \quad [\text{Cl}_2] = \underline{\hspace{5cm}} \quad K_c = \underline{\hspace{5cm}}$$

10 Na začetku smo dali v posodo 5,0 mol vodika, 4,0 mol joda in 2,0 mol vodikovega jodida, v ravnotežju pa smo dobili 1,0 mol joda. Izračunajte ravnotežni množini vodika in vodikovega jodida ter konstanto ravnotežja za reakcijo $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HI}(g)$.

$$n_r(\text{H}_2) = \underline{\hspace{5cm}} \quad n_r(\text{HI}) = \underline{\hspace{5cm}} \quad K_c = \underline{\hspace{5cm}}$$

11 Izračunajte ravnotežni koncentraciji in konstanto ravnotežja K_c za reakcijo $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$, če smo na začetku v posodo s prostornino 5,0 L dali 6,0 mol N_2O_4 in 1,0 mol NO_2 , v ravnotežju pa smo dobili 3,0 mol N_2O_4 .

$$[\text{N}_2\text{O}_4] = \underline{\hspace{5cm}} \quad [\text{NO}_2] = \underline{\hspace{5cm}} \quad K_c = \underline{\hspace{5cm}}$$

12 Pri 500 K ima konstanta ravnotežja K_c za reakcijo $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$ vrednost 46.

12.1 Napišite izraz za konstanto ravnotežja K_c . Odgovor: _____

12.2 Na kaj lahko sklepatе iz velikosti konstante ravnotežja?

Odgovor: _____

12.3 V posodi sta v določenem trenutku koncentraciji: $c(\text{N}_2\text{O}_4) = 0,010 \text{ mol/L}$, $c(\text{NO}_2) = 0,020 \text{ mol/L}$. Ali je zmes v ravnotežju? Odgovor utemeljite.

Odgovor: _____

12.4 Kako se bosta spremenjali koncentraciji obeh snovi (navedene pri nalogi 12.3) pri vzpostavljanju ravnotežja? Odgovor utemeljite.

Odgovor: _____

12.5 Po vzpostavljivosti ravnotežja dodamo v zmes katalizator. Kako katalizator vpliva na vrednost konstante ravnotežja? Odgovor utemeljite.

Odgovor: _____

12.6 Po vzpostavljivosti ravnotežja dodamo v posodo neznano količino dušikovega dioksida in počakamo, da se znova vzpostavi ravnotežje. Koncentracija N_2O_4 v ravnotežju je 0,0020 mol/L. Izračunajte ravnotežno koncentracijo NO_2 .

Odgovor: _____

12.7 Kaj moramo spremeniti, da bo imela konstanta ravnotežja K_c drugačno vrednost?

Odgovor: _____

Učna enota 8.2: Vplivi na kemijsko ravnotežje

Pojmi: Le Chatelierovo načelo; vpliv spremembe tlaka oz. prostornine; vpliv spremembe temperature; vpliv spremembe koncentracije snovi.

1 Odgovorite na navedena vprašanja.

1.1 Pojasnite Le Chatelierovo načelo.

■ Če se v sistemu, ki je v ravnotežju, spremeni temperatura, tlak ali koncentracija reaktantov oz. produktov, se položaj ravnotežja spremeni v smer, ki minimizira to spremembo.

1.2 Na katere ravnotežne reakcije ne moremo vplivati s spremembami celotnega tlaka? Navedite primer.

■ S spremembami celotnega tlaka ne moremo vplivati na ravnotežne reakcije, pri katerih je vsota koeficientov plinastih reaktantov enaka vsoti koeficientov plinastih produktov, npr. $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$.

1.3 Pojasnite spremembo položaja ravnotežja pri spremembah tlaka.

■ Pri povečanju tlaka se ravnotežje pomakne v smer manjšega števila delcev plinastih snovi (tista stran kemijskega ravnotežja, ki ima manjšo vsoto koeficientov plinastih snovi). Pri zmanjšanju tlaka se ravnotežje pomakne v smer večjega števila delcev plinastih snovi (tista stran kemijskega ravnotežja, ki ima večjo vsoto koeficientov plinastih snovi).

1.4 Kako lahko pri stalni temperaturi vplivamo na tlak plina v zaprti posodi?

■ Na tlak plina v zaprti posodi lahko vplivamo s spremembami prostornine. Pri stalni temperaturi je tlak obratnosorazmeren s prostornino plina. Pri večji prostornini posode je tlak manjši, pri manjši prostornini posode je tlak večji.

1.5 Pojasnite spremembo položaja ravnotežja pri spremembah temperature.

■ Pri zvišanju temperature se ravnotežje pomakne v smer endotermne reakcije, pri znižanju temperature pa v smer eksotermne reakcije.

1.6 Kateri podatek potrebujemo za opredelitev vpliva sprememb temperature na položaj kemijskega ravnotežja?

■ Potrebujemo podatek, ali je reakcija eksotermna ali endotermna (kar lahko razberemo tudi iz predznaka vrednosti reakcijske entalpije).

1.7 Pojasnite spremembo položaja ravnotežja pri spremembah koncentracij snovi.

■ Pri povečanju koncentracije reaktantov ali zmanjšanju koncentracije produktov se ravnotežje pomakne v smer nastanka produktov. Pri zmanjšanju koncentracije reaktantov ali povečanju koncentracije produktov se ravnotežje pomakne v smer nastanka reaktantov.

1.8 S spremembami katere veličine (tlak, prostornina, temperatura ali koncentracija snovi) se bo spremenila tudi vrednost konstante ravnotežja K_c ?

■ Vrednost konstante ravnotežja se bo spremenila le pri spremembah temperature.

2 Ali lahko s spremembami tlaka vplivamo na položaj ravnotežja $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$? Odgovor utemeljite.

Odgovor: _____

3 Didušikov tetraoksid razpada po enačbi $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$. Pojasnite vpliv navedenih sprememb na položaj ravnotežja.

3.1 Tlak povečamo: _____

3.2 Prostornino povečamo: _____

8.2 Vplivi na kemijsko ravnotežje

4 Metanol dobimo z ravnotežno reakcijo $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$ pri visokem tlaku in temperaturi 250°C . Pojasnite vpliv navedenih sprememb na položaj ravnotežja.

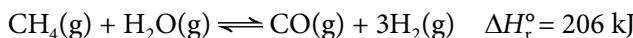
4.1 Tlak povečamo: _____

4.2 Prostornino povečamo: _____

5 Pojasnite trditev »ravnotežje se pomakne v desno« z opisom sprememb koncentracij reaktantov oz. produktov.

Odgovor: _____

6 Pojasnite vpliv navedenih sprememb na položaj ravnotežja za reakcijo metana z vodno paro.



6.1 Temperaturo znižamo: _____

6.2 Temperaturo zvišamo: _____

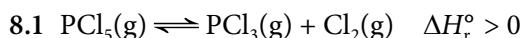
7 Pojasnite vpliv navedenih sprememb na položaj ravnotežja za reakcijo nastanka amonijaka.



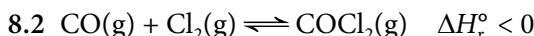
7.1 Temperaturo znižamo: _____

7.2 Temperaturo zvišamo: _____

8 Pri kakšnem tlaku (visok/nizek) in kakšni temperaturi (visoka/nizka) bi v ravnotežju dobili največ produktov pri navedenih reakcijah?

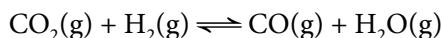


Odgovor: _____



Odgovor: _____

9 Ugotovite smer pomika ravnotežja (levo/desno) in opredelite vplive navedenih sprememb na koncentracije snovi (zmanjša/zveča/ne spremeni).



9.1 V ravnotežno zmes dodamo $\text{CO}_2\text{(g)}$. Ravnotežje se pomakne v _____, koncentracija $\text{H}_2\text{(g)}$ se _____, koncentracija CO(g) se _____, koncentracija $\text{H}_2\text{O(g)}$ se _____.

9.2 Iz ravnotežne zmesi odvzamemo $\text{H}_2\text{(g)}$. Ravnotežje se pomakne v _____, koncentracija $\text{CO}_2\text{(g)}$ se _____, koncentracija CO(g) se _____, koncentracija $\text{H}_2\text{O(g)}$ se _____.

9.3 V ravnotežno zmes dodamo CO(g) . Ravnotežje se pomakne v _____, koncentracija $\text{CO}_2\text{(g)}$ se _____, koncentracija $\text{H}_2\text{(g)}$ se _____, koncentracija $\text{H}_2\text{O(g)}$ se _____.

9.4 Iz ravnotežne zmesi odvzamemo $\text{H}_2\text{O(g)}$. Ravnotežje se pomakne v _____, koncentracija $\text{CO}_2\text{(g)}$ se _____, koncentracija $\text{H}_2\text{(g)}$ se _____, koncentracija CO(g) se _____.

Hitri preizkus znanja 9B

<p>1. Raztopina ima pH = 1,8. Kolikšna je koncentracija hidroksidnih ionov?</p> <p>A $6,3 \cdot 10^{-13}$ mol L⁻¹ B 0,016 mol L⁻¹ C 0,26 mol L⁻¹ D 12,2 mol L⁻¹</p>	<p>2. Raztopina natrijevega hidroksida ima pH = 11. Vrednost pH lahko povečamo z:</p> <p>A dodajanjem destilirane vode; B dodajanjem klorovodikove kisline; C dodajanjem 0,0010 M raztopine NaOH; D odparevanjem topila iz raztopine.</p>
<p>3. Koncentracija oksonijevih ionov v raztopini je $1,5 \cdot 10^{-5}$ mol L⁻¹. Izračunajte koncentracijo hidroksidnih ionov.</p> <p>A $1,0 \cdot 10^{-14}$ mol L⁻¹ B $6,7 \cdot 10^{-10}$ mol L⁻¹ C 4,8 mol L⁻¹ D 9,2 mol L⁻¹</p>	<p>4. Kolikšno prostornino 0,010 M raztopine NaOH potrebujemo za nevtralizacijo 20 mL 0,010 M raztopine H₂SO₄?</p> <p>A 10 mL B 20 mL C 30 mL D 40 mL</p>
<p>5. V bučki je 250 mL natrijevega hidroksida, pH raztopine je 10,50. Izračunajte množino natrijevega hidroksida v bučki.</p> <p>A $1,26 \cdot 10^{-3}$ mol B $7,91 \cdot 10^{-5}$ mol C $1,26 \cdot 10^{-10}$ mol D $7,91 \cdot 10^{-12}$ mol</p>	<p>6. Kako se obarvata indikatorja v raztopini s pH = 2 (M = metiloranž, F = fenolftalein)?</p> <p>A M = rdeče, F = vijolično B M = rdeče, F = se ne obarva C M = rumeno, F = vijolično D M = rumeno, F = se ne obarva</p>
<p>7. Primerjamo raztopini HCl in CH₃COOH. Raztopini imata enako prostornino in enak pH. Katera trditev je pravilna za ti dve raztopini?</p> <p>A Koncentraciji kislin sta enaki. B Množina raztopljenega HCl je enaka množini raztopljenega CH₃COOH. C Raztopini imata enako koncentracijo hidroksidnih ionov. D Za nevtralizacijo raztopin porabimo enako množino natrijevega hidroksida.</p>	<p>8. Primerjamo raztopini NaOH in NH₃. Raztopini imata enako prostornino in enako množinsko koncentracijo. Katera trditev je pravilna za ti dve raztopini?</p> <p>A Raztopini imata enako koncentracijo hidroksidnih ionov. B Raztopini enako dobro prevajata električni tok. C Raztopini imata enak pH. D Za nevtralizacijo raztopin porabimo enako množino klorovodikove kisline.</p>
<p>9. Katera trditev ni pravilna za titracijo 0,010 M raztopine NaOH z 0,020 M raztopino HCl?</p> <p>A V ekvivalentni točki sta množini natrijevih in kloridnih ionov enaki. B Raztopina v ekvivalentni točki je strupena. C V ekvivalentni točki je pH = 7. D Prostornina porabljene raztopine HCl je manjša od prostornine raztopine NaOH.</p>	<p>10. Raztopine navedenih snovi imajo enake množinske koncentracije. V katerem primeru so spojine pravilno razporejene po naraščajoči pH vrednosti?</p> <p>A Ba(OH)₂, NH₃, H₂SO₄, HNO₂ B Ba(OH)₂, NH₃, HNO₂, H₂SO₄ C H₂SO₄, HNO₂, NH₃, Ba(OH)₂ D H₂SO₄, HNO₂, Ba(OH)₂, NH₃</p>

Hitri preizkus znanja 9C

<p>1. Katero raztopino moramo dodati k raztopini $\text{KI}(\text{aq})$, da nastane oborina?</p> <p>A $\text{NaNO}_3(\text{aq})$ B $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ C $\text{NaCH}_3\text{COO}(\text{aq})$ D $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$</p>	<p>2. Katera raztopina reagira najbolj burno s trdним natrijevim hidrogenkarbonatom?</p> <p>A $\text{NaOH}(\text{aq})$ B $\text{NH}_3(\text{aq})$ C $\text{NaCl}(\text{aq})$ D $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$</p>
<p>3. Katera ionska reakcija poteče?</p> <p>A $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{KNO}_3(\text{aq}) \rightarrow$ B $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow$ C $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COOK}(\text{aq}) \rightarrow$ D $\text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow$</p>	<p>4. Pri kateri reakciji ne nastaja plin?</p> <p>A $\text{CaCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ B $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow$ C $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ D $\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl} \rightarrow$</p>
<p>5. Katerih trditev je pravilna za reakcijo med svinčevim(II) acetatom in natrijevim nitratom?</p> <p>A Pri reakciji se raztopina močno ohladi. B Pri reakciji nastane plin. C Pri reakciji nastane bela oborina. D Reakcija ne poteče.</p>	<p>6. Katerih ionov je največ v raztopini po reakciji med 0,010 M raztopinama AgNO_3 in NaCl?</p> <p>A Ag^+ in NO_3^- B Na^+ in NO_3^- C Ag^+ in Cl^- D $\text{Ag}^+, \text{Na}^+, \text{Cl}^-$ in NO_3^- ionov je enako.</p>
<p>7. Raztopine navedenih snovi imajo enake množinske koncentracije. V katerem primeru so spojine pravilno razporejene po naraščajoči pH vrednosti?</p> <p>A $\text{NH}_4\text{Cl}, \text{NaCl}, \text{NaCH}_3\text{COO}$ B $\text{NH}_4\text{Cl}, \text{NaCH}_3\text{COO}, \text{NaCl}$ C $\text{NaCl}, \text{NH}_4\text{Cl}, \text{NaCH}_3\text{COO}$ D $\text{NaCH}_3\text{COO}, \text{NaCl}, \text{NH}_4\text{Cl}$</p>	<p>8. Katera trditev je pravilna za nasičeno raztopino amonijevega klorida?</p> <p>A Ob dodatku fenolftaleina se raztopinaobarva vijolično. B Ob dodatku raztopine NaOH izhaja plin neprijetnega vonja. C Raztopina ima $\text{pH} = 7$. D Raztopina slabо prevaja električni tok.</p>
<p>9. Če neki plin uvajamo v vodo, nastane kisla raztopina. Če ga uvajamo v nasičeno raztopino kalcijevega hidroksida, se izloči bela oborina. Plin ima formulo:</p> <p>A H_2 B NH_3 C CO_2 D N_2O</p>	<p>10. Katera trditev je pravilna za 0,10 M raztopino natrijevega karbonata?</p> <p>A Raztopina je kisla. B Pri reakciji z raztopino kalcijevega klorida se izloči bela oborina. C Raztopina je strupena za živa bitja. D V raztopini sta koncentraciji natrijevih in karbonatnih ionov enaki.</p>
<p>11. Raztopine navedenih snovi imajo enake množinske koncentracije. Največji pH ima:</p> <p>A $\text{HNO}_3(\text{aq})$ B $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$ C $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ D $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$</p>	<p>12. Katera sol nastane pri reakciji med močno bazo in močno kislino?</p> <p>A Natrijev acetat. B Kalijev sulfid. C Kalijev sulfat. D Amonijev sulfat.</p>

10. učni sklop

REAKCIJE OKSIDACIJE IN REDUKCIJE

Učne enote

10.1 – Oksidacija in redukcija

10.2 – Redoks vrsta

10.3 – Galvanski člen

10.4 – Elektroliza

Učna enota 10.1: Oksidacija in redukcija

Pojmi: oksidacijsko število; redoks reakcija; redukcija in oksidacija; reducent in oksidant.

1 Odgovorite na navedena vprašanja.

1.1 Kaj je oksidacijsko število? Kako ga zapisujemo?

■ Oksidacijsko število je naboj, ki bi ga imel element v spojnini, če bi bila ta zgrajena zgolj iz ionov. Zapisujemo ga nad simbolom elementa. Najprej navedemo predznak (+ ali -), nato pa številčno vrednost.

1.2 Pojasnite izraz »redoks reakcija«.

■ Redoks reakcija je reakcija, pri kateri se enemu ali več elementom spremeni oksidacijsko število.

1.3 Pojasnite izraza »redukcija« in »oksidacija«.

■ Redukcija je sprejemanje elektronov, pri redukciji se oksidacijsko število elementa zmanjša. Oksidacija je oddajanje elektronov, pri oksidaciji se oksidacijsko število elementa poveča.

1.4 Pojasnite izraza »reducent« in »oksidant«.

■ Reducent je snov, ki se oksidira. Reducentu se poveča oksidacijsko število. Oksidant je snov, ki se reducira. Oksidantu se zmanjša oksidacijsko število.

2 Opredelite običajna oksidacijska števila navedenih elementov v spojinah.

2.1 Alkalijske kovine: _____

2.2 Zemeljskoalkalijske kovine: _____

2.3 Halogeni v ionskih binarnih spojinah: _____

2.4 Prehodni elementi: _____

3 Ob vsaki formuli spojine napišite oksidacijsko število elementa X.

3.1 X_2O _____

3.2 X_2O_3 _____

3.3 CaX _____

3.4 MgX_2 _____

4 Navedene formule razvrstite od snovi z najmanjšim do snovi z največjim oksidacijskim številom klora.

Snovi: $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$, Cl_2 , ClO_2 , NaCl , HClO_2 , ClF_5 , NaClO

_____ < _____ < _____ < _____ < _____ < _____

5 Proučite navedene spremembe in k vsaki dopišite »oksidacija«, »redukcija« ali »ni redoks sprememba«. Upoštevajte, da ima v vseh navedenih spojinah oz. ionih kisik oksidacijsko število -2.

5.1 $\text{ClO}^- \rightarrow \text{ClO}_3^-$ _____

5.3 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$ _____

5.2 $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$ _____

5.4 $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{NO}_2$ _____

6 K vsaki pretvorbi pripišite spremembo elektronov (»+ e^- « za sprejemanje elektronov oz. »- e^- « za oddajanje elektronov) in vrsto redoks pretvorbe (oksidacija ali redukcija).

6.1 $\overset{+2}{\text{V}} \underset{\text{e}^-}{\longrightarrow} \overset{+3}{\text{V}}$ _____

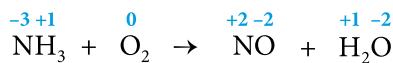
6.3 $\overset{0}{\text{V}} \underset{\text{e}^-}{\longrightarrow} \overset{+3}{\text{V}}$ _____

6.2 $\overset{+4}{\text{V}} \underset{\text{e}^-}{\longrightarrow} \overset{+2}{\text{V}}$ _____

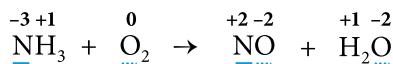
6.4 $\overset{+5}{\text{V}} \underset{\text{e}^-}{\longrightarrow} \overset{0}{\text{V}}$ _____

10.1 Oksidacija in redukcija

7 Uredite enačbo redoks reakcije ter izpišite formuli oksidanta in reducenta.



Napišemo vsa oksidacijska števila (nad simboli elementov; najprej predznak + ali -, nato številčna vrednost). Vodik ima običajno oksidacijsko število +1, kisik pa -2. Ostala oksidacijska števila izračunamo tako, da je vsota oksidacijskih števil vseh elementov v spojni nič.



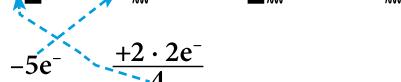
Ugotovimo, katerim elementom se spremeni oksidacijsko število (počrtamo simbole teh elementov). V našem primeru se spremeni oksidacijsko število dušiku (iz -3 v +2) in kisiku (iz 0 v -2).



Ugotovimo, za koliko in kolikim elementom se spremeni oksidacijsko število. V našem primeru se dušiku spremeni oksidacijsko število za 5 (vsak dušikov atom odda 5 elektronov), kisiku pa za 2 (vsak kisikov atom sprejme 2 elektrona). Ker vsebuje molekula kisika DVA kisikova atoma, množimo število sprejetih kisikovih elektronov z DVA.



Izenačimo število oddanih in sprejetih elektronov (križno množimo ugotovljene spremembe oksidacijskih števil). V našem primeru napišemo koeficient 4 (=2 · 2) pred formulo NH_3 in koeficient 5 pred formulo O_2 .



Uredimo samo tiste elemente, katerim se spremeni oksidacijsko število. V našem primeru so to dušikovi in kisikovi atomi (vsi kisikovi atomi se spremenijo iz 0 v -2). Pred formulo NO napišemo koeficient 4 (s tem uredimo dušikove atome), pred formulo H_2O pa koeficient 6 (s tem uredimo kisikove atome). Na obeh straneh enačbe so štirje dušikovi atomi ter deset kisikovih atomov (v petih molekulah O_2 na levi strani oz. v štirih molekulah NO in šestih molekulah H_2O na desni strani).



Formula oksidanta: O_2

Formula reducenta: NH_3

Kisik je oksidant (kisik se reducira, oksidacijsko število se mu zmanjša).

Amonijak je reducent (dušik se oksidira, oksidacijsko število se mu poveča).

S tem je enačba reakcije urejena. Na obeh straneh enačbe je tudi po dvanajst vodikovih atomov, drugih elementov pa v enačbi ni.

8 Uredite enačbe redoks reakcij ter izpišite formule oksidantov in reducentov.



Formula oksidanta: _____

Formula reducenta: _____



Formula oksidanta: _____

Formula reducenta: _____



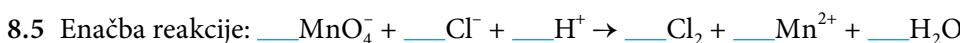
Formula oksidanta: _____

Formula reducenta: _____



Formula oksidanta: _____

Formula reducenta: _____

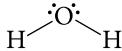


Formula oksidanta: _____

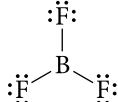
Formula reducenta: _____

5.4 vodikov cianid; linearna; 180° ;
 $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$:

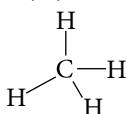
5.5 voda; kotna; $104,5^\circ$;



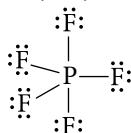
5.6 borov trifluorid; trikotna; 120° ;



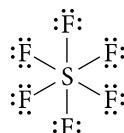
5.7 metan; tetraedrična; $109,5^\circ$;



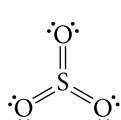
5.8 fosforjev pentafluorid; trikotno bipiramidalna; $90^\circ, 120^\circ$;



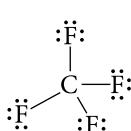
5.9 žveplov heksafluorid; oktaedrična; 90° ;



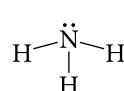
5.10 žveplov trioksid; trikotna; 120° ;



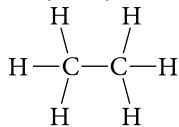
5.11 ogljikov tetrafluorid; tetraedrična; $109,5^\circ$;



5.12 amonijak; piramidalna; 107° ;

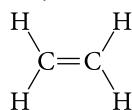


6. 6.1 etan, $\approx 109,5^\circ$



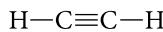
tetraedrična razporeditev okoli ogljika

6.2 eten, $\approx 120^\circ$



trikotna razporeditev okoli ogljika

6.3 etin, 180°



linearna molekula

8. 8.1 P; 8.2 N; 8.3 N; 8.4 P; 8.5 P; 8.6 N; 8.7 N; 8.8 N; 8.9 P; 8.10 P;
 8.11 N; 8.12 P; 8.13 P; 8.14 P; 8.15 N.

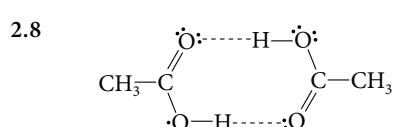
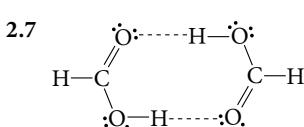
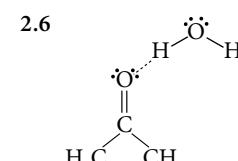
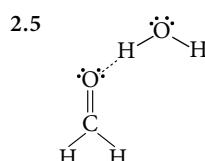
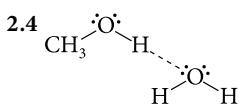
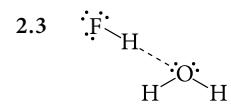
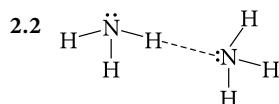
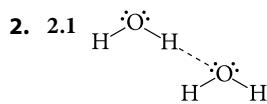
3.3 Imenovanje binarnih spojin

2. 2.1 Cu_2O , dibakov oksid, bakrov(I) oksid; 2.2 MoS_2 , molibdenov disulfid, molibdenov(IV) sulfid;
 2.3 CrF_3 , kromov trifluorid, kromov(III) fluorid; 2.4 UO_3 , uranov trioksid, uranov(VI) oksid;
 2.5 As_2S_3 , diarzenov trisulfid, arzenov(III) sulfid; 2.6 Zn_3N_2 , tricinkov dinitrid, cinkov(II) nitrid.
 3. 3.1 MF_4^- ; 3.2 MS_2^- ; 3.3 M_3N_4 .
 4. 4.1 Na_2O ; 4.2 CaI_2 ; 4.3 H_2S ; 4.4 Al_2O_3 ; 4.5 K_2S ; 4.6 MgBr_2 .

3.4 Molekulske sile (vezi)

2. 2.1 SrO , Ne, H_2S , H_2O ;
 2.2 stroncijev oksid, neon, vodikov sulfid, voda;
 2.3 ionska, disperzijska, orientacijska, vodikova.
 3. C; molekula CO_2 je nepolarna, med temi molekulami so disperzijske sile.

3.5 Vodikova vez



3. NE, NE, NE, DA, DA.

3. 3.1 Pri višji temperaturi imajo delci večjo energijo in večjo hitrost, zato je število uspešnih trkov večje;
3.2 Pri večji koncentraciji delcev je tudi večje število trkov.
4. Kataliza je heterogena, ker so katalizator in reaktanti v različnih agregatnih stanjih (katalizator je trden, reaktanti so plinasti).

Hitri preizkus znanja 7

1. A; 2. D; 3. A; 4. C; 5. C; 6. A; 7. B; 8. D; 9. C; 10. C.

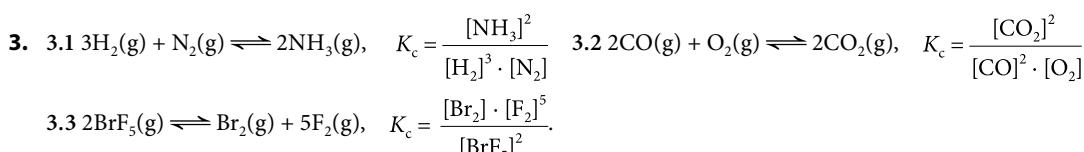
Preizkus znanja pred ocenjevanjem 7

1. 1.1 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$. 1.2 $v(\text{NO}_2) = -\Delta[\text{NO}_2]/\Delta t$.
1.3 $v(\text{NO}_2) = 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$; $v(\text{NO}_2) = 7,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$. 1.4 Hitrost reakcije se s časom manjša, ker se zmanjšuje koncentracija reaktanta. 1.5 $c(\text{NO}) = 0,0090 \text{ mol L}^{-1}$; $c(\text{O}_2) = 0,0045 \text{ mol L}^{-1}$.
2. 2.1 $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$. 2.2 $\Delta H_r^\circ = -228 \text{ kJ}$; $E_a = 125 \text{ kJ}$; Aktivacijska energija ima lahko le pozitivne vrednosti. 2.3 $\Delta H_r^\circ = 228 \text{ kJ}$; $E_a = 353 \text{ kJ}$.
3. 3.1 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$. 3.2 $c(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 0,018 \text{ mol L}^{-1}$.
4. 4.1 Zvišanje temperature ne vpliva na vrednost aktivacijske energije.
4.2 Dodatek katalizatorja zmanjša aktivacijsko energijo, na reakcijsko entalpijo pa ne vpliva.
5. 5.1 Katalizator je mangan – na koncu tretje stopnje je enak kakor na začetku reakcije.
5.2 Kataliza je homogena – katalizator in reaktanta sta v enakem agregatnem stanju.
5.3 $2\text{Ce}^{4+} + \text{Tl}^+ \rightarrow 2\text{Ce}^{3+} + \text{Tl}^{3+}$. 5.4 cerijev(IV) ion/cerijev(4+) ion; talijev(I) ion/talijev(1+) ion.

8. Kemijsko ravnotežje

8.1 Ravnotežne reakcije

2. 2.1 Reaktant je snov B, produkt je snov A. Koncentracija snovi B se manjša, koncentracija snovi A se veča;
2.2 Dinamično ravnotežje se vzpostavi v času t_3 , ko se krivulji izravnata (koncentracija se ne spreminja več).



5. 5.1 $K_c = 0,670$; 5.2 $K_c = 1,49$ (obratna vrednost).

6. $[\text{NO}_2] = 0,206 \text{ mol/L}$.

7. $[\text{H}_2] = [\text{N}_2] = [\text{NH}_3] = 0,22 \text{ mol/L}$.

9. $[\text{NO}] = 0,300 \text{ mol/L}$, $[\text{Cl}_2] = 0,150 \text{ mol/L}$, $K_c = 0,0375$.

10. $n_r(\text{H}_2) = 2 \text{ mol}$, $n_r(\text{HI}) = 8 \text{ mol}$, $K_c = 32$.

11. $[\text{N}_2\text{O}_4] = 0,60 \text{ mol/L}$, $[\text{NO}_2] = 1,4 \text{ mol/L}$, $K_c = 3,3$.

12. 12.1 $K_c = [\text{NO}_2]^2 / [\text{N}_2\text{O}_4]$; 12.2 V ravnotežju prevladujejo produkti (konstanta je relativno velika);

12.3 Snovi nista v ravnotežju; pri vstavljanju koncentracij v izraz za K_c dobimo vrednost 0,04, kar je drugače od navedene konstante ravnotežja; 12.4 Iz vrednosti K_c je razvidno, da v ravnotežju prevladujejo produkti, zato se bo pri vzpostavljanju ravnotežja koncentracija reaktanta N_2O_4 manjšala, koncentracija produkta NO_2 pa večala; 12.5 Katalizator ne vpliva na konstanto ravnotežja, le na hitrost reakcije; 12.6 $[\text{NO}_2] = 0,30 \text{ mol/L}$; 12.7 Spremeniti moramo temperaturo.

8.2 Vplivi na kemijsko ravnotežje

2. Ne moremo vplivati, ker je vsota koeficientov pred plinastima reaktantoma (1+1=2) enaka koeficientu pred plinastim produktom.
3. 3.1 Ravnotežje se pomakne v levo, nastane več reaktantov; 3.2 Ravnotežje se pomakne v desno, nastane več produktov.
4. 4.1 Ravnotežje se pomakne v desno, nastane več produktov; 4.2 Ravnotežje se pomakne v levo, nastane več reaktantov.
5. Pri »pomiku ravnotežja v desno« se poveča koncentracija produktov in zmanjša koncentracija reaktantov.
6. 6.1 Ravnotežje se pomakne v levo, nastane več reaktantov; 6.2 Ravnotežje se pomakne v desno, nastane več produktov.
7. 7.1 Ravnotežje se pomakne v desno, nastane več produktov; 7.2 Ravnotežje se pomakne v levo, nastane več reaktantov.
8. 8.1 Pri nizkem tlaku in visoki temperaturi; 8.2 Pri visokem tlaku in nizki temperaturi.
9. 9.1 desno, zmanjša, zveča, zveča; 9.2 levo, zveča, zmanjša, zmanjša; 9.3 levo, zveča, zveča, zmanjša;
9.4 desno, zmanjša, zmanjša, zveča.

10.4 Elektoliza

3. 3.1 Na katodi (negativna elektroda) poteka redukcija: $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$;
 3.2 Na anodi (pozitivna elektroda) poteka oksidacija: $2\text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{e}^-$;
 3.3 $2\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 4\text{Al} + 3\text{O}_2$; 3.4 Elektroni se premikajo po žici od anode h katodi.
5. 5.1 Na katodi (negativna elektroda) poteka redukcija: $2\text{K}^+ + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^- + 2\text{K}^+$;
 5.2 Na anodi (pozitivna elektroda) poteka oksidacija: $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$;
 5.3 $2\text{KI} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2 + 2\text{KOH}$; 5.4 Elektroni se premikajo po žici od anode h katodi.
6. $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$; vodik nastaja na katodi, kisik na anodi.
8. 8.1 $\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}$; 8.2 Reakcija je redukcija, ker se kromu zmanjša oksidacijsko število (kromov ion sprejme elektrone);
 8.3 $m(\text{Cr}) = 26,9 \text{ g}$.
9. 9.1 Naboj nikljevih ionov je $2+$ ($z = 2$). 9.2 $Q = 4800 \text{ A s}$; 9.3 $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$.

Domača naloga 10A

1. $\text{Ca}_3\text{N}_2 < \text{N}_2 < \text{N}_2\text{O} < \text{NO} < \text{NF}_3 < \text{NO}_2 < \text{KNO}_3$.
2. 2.1 $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$;
 2.2 Formula oksidanta: KMnO_4 . Formula reducenta: $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$;
 2.3 Ime elementa, ki se oksidira: ogljik. Ime elementa, ki se reducira: mangan.
3. 3.1 Ne poteče; 3.2 Ne poteče; 3.3 $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$; 3.4 $2\text{NaI} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{NaCl}$; 3.5 $\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow 2\text{Ag} + \text{Zn}^{2+}$;
 3.6 $\text{Al} + 3\text{AgNO}_3 \rightarrow 3\text{Ag} + \text{Al}(\text{NO}_3)_3$; 3.7 Ne poteče; 3.8 Ne poteče.
4. 4.1 $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$; 4.2 Ne poteče; 4.3 $\text{Ag} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
5. Z, X, Y

Domača naloga 10B

1. 1.1 Nikljev polčlen vsebuje nikljevo ploščico, potopljeno v raztopino nikljevih ionov;
 1.2 Redukcija poteka v srebrovem polčlenu, oksidacija v nikljevem polčlenu; 1.3 Katoda je iz srebra, anoda pa iz niklja.
 1.4 Na nikljevi elektrodi poteka oksidacija, na srebrovi elektrodi poteka redukcija;
 1.5 Katoda: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$; Anoda: $\text{Ni}(\text{s}) \rightarrow \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$; 1.6 $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Ni}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Ni}^{2+}(\text{aq})$;
 1.7 Elektroni se premikajo po žici od nikljeve elektrode k srebrovi elektrodi;
 1.8 Na srebrovi elektrodi (katodi) se izloča elementarno srebro, masa katode se povečuje. Nikljeva elektroda (anoda) se razaplja, masa anode se zmanjšuje; 1.9 $U = 1,05 \text{ V}$; simbolni zapis: $\text{Ni}(\text{s})|\text{Ni}^{2+}(\text{aq})||\text{Ag}^+(\text{aq})|\text{Ag}(\text{s})$.
2. 2.1 Na negativni katodi poteka redukcija cinkovih ionov; 2.2 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$; 2.3 $Q = 1476 \text{ A s}$.

Hitri preizkus znanja 10

1. D; 2. C; 3. B; 4. D; 5. B; 6. A; 7. C; 8. D; 9. C; 10. B; 11. B; 12. A.

Preizkus znanja pred ocenjevanjem 10

1. 1.1 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6\text{FeCl}_2 + 14\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{CrCl}_3 + 6\text{FeCl}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$.
 1.2 Reducent: FeCl_2 ; oksidant: KMnO_4 . 1.3 Oksidira se železo, reducira se krom.
2. 2.1 $2\text{Bi} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{SO}_2 + \text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$. 2.2 $\text{Bi} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{NO}_2 + \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.
3. 3.1 $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$. 3.2 Redukcija: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$; oksidacija: $\text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$.
 3.3 Raztopina postane modra zaradi nastanka bakrovih(II) ionov.
4. 4.1 Y, Z, X, W. 4.2 Enačba: $\text{Z} + 3\text{W}^+ \rightarrow \text{Z}^{3+} + 3\text{W}$.
5. 5.1 Redukcija poteka v srebrovem polčlenu, oksidacija poteka v cinkovem polčlenu.
 5.2 Katoda: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$; anoda: $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$. 5.3 $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$.
 5.4 Elektroni se premikajo po žici od cinkove elektrode k srebrovi elektrodi.
 5.5 Cinkova elektroda se manjša (razaplja), srebrova elektroda se veča.
 5.6 $U = 1,56 \text{ V}$; Simbolni zapis: $\text{Zn}(\text{s})|\text{Zn}^{2+}(\text{aq})||\text{Ag}^+(\text{aq})|\text{Ag}(\text{s})$.
6. 6.1 Katoda je negativna elektroda, na njej poteka redukcija. 6.2 $Q = 8,82 \cdot 10^3 \text{ A s}$.
 6.3 $M(\text{Sc}) = 45,0 \text{ g mol}^{-1}$. 6.4 $\text{Sc}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Sc}$.
 6.5 $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2(\text{aq}) + 2\text{e}^-$. 6.6 $m(\text{Cl}_2) = 3,24 \text{ g}$.

Andrej Smrdu

**KEMIJO RAZUMEM
ZA MATURO ZNAM**

**NALOGE IZ KEMIJE
za pripravo na maturo**

II. prenovljena in razširjena izdaja

2. ZVEZEK

SVET KEMIJE
Andrej Smrd
KEMIJO RAZUMEM, ZA MATURO ZNAM
Naloge iz kemije za pripravo na maturo
II. prenovljena in razširjena izdaja
2. ZVEZEK

Likovno-tehnična urednica:
Karmen S. Žnidaršič

Stavek in oprema:
ONZ Jutro

Izdalo in založilo:
Založništvo Jutro, © Jutro d.o.o., Ljubljana

Natisnjeno leta 2017 v Sloveniji v nakladi 3000 izvodov, cena ob izidu 19,90 €.

© 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)(079.1)
37.091.27:54(076.1)

SMRDU, Andrej

Kemijo razumem, za maturo znam : naloge iz kemije za pripravo na maturo /
Andrej Smrd. - 2. prenovljena in razširjena izd. - Ljubljana : Jutro, 2017. - (Svet
kemije / Jutro)

ISBN 978-961-7024-01-2
Zv. 2
290116864

NAROČILA:

JUTRO d.o.o., Črnuška c. 3, p.p. 4986, 1001 Ljubljana
Tel. 041 698-788 • Faks (01) 561-72-35
E-pošta: Jutro@siol.net • www.jutro.si

VSEBINA

11. ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU	5
11.1 Področja elementov v periodnem sistemu.	6
11.2 Prehodni elementi, koordinacijske spojine	7
12. ALKALIJSKE KOVINE IN HALOGENI	13
12.1 Alkalijske kovine	14
12.2 Halogeni.	15
13. IZBRANI ELEMENTI IN SPOJINE	19
13.1 Pridobivanje kovin	20
13.2 Pomembne anorganske spojine	21
13.3 Silicij in silicijeve spojine	23
14. MOLEKULE ORGANSKIH SPOJIN	25
14.1 Imena in formule organskih spojin.	26
14.2 Izomerija organskih spojin	41
15. OSNOVE ORGANSKIH REAKCIJ	53
15.1 Prekinitev vezi	54
15.2 Zapis reakcijske sheme.	55
15.3 Vrste organskih reakcij	56
16. OGLJKOVODIKI	59
16.1 Alkani	60
16.2 Alkeni in alkini.	63
16.3 Aromatske spojine	65
16.4 Ogljikovodiki so goriva	68
17. HALOGENIRANI OGLJKOVODIKI	73
17.1 Reakcije halogeniranih ogljikovodikov	74
17.2 Lastnosti halogeniranih ogljikovodikov	78
18. ORGANSKE KISIKOVE SPOJINE	83
18.1 Fizikalne lastnosti organskih kisikovih spojin	84
18.2 Alkoholi in fenoli.	85
18.3 Ketoni in aldehidi	89
18.4 Karboksilne kisline.	91
18.5 Ogljikovi hidrati	93
18.6 Lipidi	96
19. ORGANSKE DUŠIKOVE SPOJINE	111
19.1 Amini	112
19.2 Aminokisline	115
19.3 Peptidi in beljakovine	118
20. POLIMERI	125
20.1 Adicijski polimeri	126
20.2 Kondenzacijski polimeri.	128
R REŠITVE NALOG	134
11. Elementi v periodnem sistemu	134
12. Alkalijske kovine in halogeni	134
13. Izbrani elementi in spojine	135
14. Molekule organskih spojin	135
15. Osnove organskih reakcij	139
16. Ogljikovodiki	139
17. Halogenirani ogljikovodiki	141
18. Organske kisikove spojine.	143
19. Organske dušikove spojine	148
20. Polimeri	151

Vrste organskih spojin

R = organska substituentna skupina

R' = vodik ali organska substituentna skupina

Vrsta spojine	Struktura	Končnica imena
Aldehid	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}'-\text{C}-\text{H} \end{array}$	-al -karbaldehid*
Alkohol	$\text{R}-\text{O}-\text{H}$	-ol
Amid	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}'-\text{C}-\text{N}-\text{R}' \end{array}$	-amid -karboksamid*
Ester	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}'-\text{C}-\text{O}-\text{R} \end{array}$	(R)-il R'-oat (R)-il R'-karboksilat*
Eter	$\text{R}-\text{O}-\text{R}$	-il eter
Karboksilna kislina	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}'-\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array}$	-ojska kislina -karboksilna kislina*
Keton	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \end{array}$	-on
Kislinski anhidrid	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{R}'-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{R}' \end{array}$	-ojski anhidrid -karboksilni anhidrid*
Kislinski klorid	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}'-\text{C}-\text{Cl} \end{array}$	-oil klorid -karbonil klorid*
Nitril	$\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$	-nitril -karbonitril*

* končnice imen spojin, ki imajo funkcionalno skupino vezano na ciklično strukturo

Imenovanje skupin s predponami

Formula	Ime
$-\text{CH}_3$	metil
$-\text{CH}_2\text{CH}_3$	etil
$-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	izopropil
$-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$	benzil
$-\text{C}_6\text{H}_5$	fenil
$-\text{F}$	fluoro
$-\text{Cl}$	kloro
$-\text{Br}$	bromo
$-\text{I}$	jodo
$-\text{NO}_2$	nitro
$-\text{NH}_2$	amino
$-\text{OCH}_3$	metoksi
$-\text{OCH}_2\text{CH}_3$	etoksi
$-\text{OH}$	hidroksi
$>\text{C}=\text{O}$	okso
$-\text{CHO}$	formil
$-\text{COOH}$	karboksi
$-\text{CONH}_2$	karbamoil
$-\text{CN}$	ciano

Končnice osnovnih ogljikovodikov

alkani (enojna vez C-C)	-an
alkeni (dvojna vez C=C)	-en
alkini (trojna vez C≡C)	-in

Homologna vrsta alkanov

CH_4	metan
C_2H_6	etan
C_3H_8	propan
C_4H_{10}	butan
C_5H_{12}	pentan
C_6H_{14}	heksan
C_7H_{16}	heptan
C_8H_{18}	oktan
C_9H_{20}	nonan
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	dekan

Primerjava struktur alkoholov, alkil halogenidov in aminov

	Primarni	Sekundarni	Tertiarni
Alkohol	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{R}-\text{CH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{R}-\text{CH}-\text{R} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \\ \\ \text{R} \end{array}$
Alkil halogenid (X = F, Cl, Br, I)	$\begin{array}{c} \text{X} \\ \\ \text{R}-\text{CH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{X} \\ \\ \text{R}-\text{CH}-\text{R} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{X} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \\ \\ \text{R} \end{array}$
Amin	$\text{R}-\text{NH}_2$	$\text{R}-\text{NH}-\text{R}$	$\text{R}-\text{N}-\text{R}$

11. učni sklop

ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU

Učni enoti

11.1 – Področja elementov v periodnem sistemu

11.2 – Prehodni elementi, koordinacijske spojine

Učna enota 11.1: Področja elementov v periodnem sistemu

Pojmi: skupine in periode; alkalijske kovine, zemeljskoalkalijske kovine, halogeni, žlahtni plini; kovine / nekovine / polkovine; reakcije kovinskih in nekovinskih oksidov z vodo.

1 Odgovorite na navedena vprašanja.

1.1 Kako so razvrščeni elementi v sodobnem periodnem sistemu?

■ Elementi so razvrščeni glede na vrstno (atomsko) število v vodoravne periode in navpične skupine.

1.2 Koliko je period in koliko skupin? Kako jih označujemo?

■ Znani elementi so razporejeni v sedem period, označujemo jih z arabskimi številkami.

Po novejšem označevanju je v periodnem sistemu osemajst skupin (z vključenimi prehodnimi elementi), ki jih označujemo z arabskimi številkami. Po starejšem označevanju je v periodnem sistemu osem glavnih skupin, ki jih označujemo z rimskimi številkami, in dodatno še prehodni elementi.

1.3 Za nekatere skupine periodnega sistema se uporabljajo posebna imena. Pojasnite jih.

■ Elementi 1. skupine (a brez vodika) so alkalijske kovine, elementi 2. skupine so zemeljskoalkalijske kovine, elementi 17. skupine (VII. skupina po starejšem označevanju) so halogeni, elementi 18. skupine (VIII. skupina po starejšem označevanju) so žlahtni plini.

1.4 Opišite lastnosti žlahtnih plinov.

■ Žlahtni plini imajo polne zunanje lupine. Pri sobnih pogojih so vsi enoatomni plini brez barve in vonja, njihova reaktivnost je zelo majhna. V zraku je največ argona (skoraj 1 %), ostalih žlahtnih plinov je bistveno manj. Pridobivamo jih s frakcionirano destilacijo utekočinjenega zraka, helij pa iz zemeljskega plina.

1.5 Kje v periodnem sistemu najdemo kovine, nekovine oz. polkovine?

■ Kovine se nahajajo na levi, nekovine pa na desni strani periodnega sistema. Le vodik, ki je nekovina, se še nahaja na levi strani. Polkovine so v periodnem sistemu vmes med kovinami in nekovinami.

1.6 Kako z vodo reagirajo kovinski in kako nekovinski oksidi?

■ Pri reakcijah mnogih kovinskih oksidov (predvsem oksidi 1. in 2. skupine periodnega sistema) z vodo nastanejo kovinski hidroksidi (baze). Pri reakcijah mnogih nekovinskih oksidov z vodo nastanejo oksokisline.

2 Napišite urejene enačbe reakcij navedenih oksidov z vodo.

2.1 Kalijev oksid: _____

2.2 Kalcijev oksid: _____

2.3 Dušikov(V) oksid: _____

2.4 Žveplov(VI) oksid: _____

3 Napišite urejene enačbe reakcij nastanka navedenih spojin iz ustreznih oksidov.

3.1 _____ natrijev hidroksid

3.2 _____ magnezijev hidroksid

3.3 _____ ogljikova kislina

3.4 _____ klorova(VII) kislina / perklorova kislina

11.2 Prehodni elementi, koordinacijske spojine

Učna enota 11.2: Prehodni elementi, koordinacijske spojine

Pojmi: centralni atom / ion; ligandi; koordinacijsko število; prostorska (geometrijska) razporeditev ligandov okoli centralnega atoma.

1 Odgovorite na navedena vprašanja.

1.1 Opišite značilnosti prehodnih elementov.

Prehodni elementi so kovine; dobro prevajajo električni tok in toploto. Večina prehodnih elementov ima visoka tališča, vrelisča in gostote. Tvorijo spojine z različnimi oksidacijskimi števili (pogosti sta +2 in +3). Večina prehodnih kovin je srebrnosivih (izjemi: baker je rdečerjav, zlato je rumeno). Mnoge spojine prehodnih elementov so obarvane. Med prehodnimi elementi je veliko tehnološko zelo pomembnih kovin. Pogosto pa namesto čistih kovin uporabljamo zlitine.

1.2 Pojasnite izraz »koordinacijske ali kompleksne spojine«.

Koordinacijske ali kompleksne spojine so spojine, v katerih so na centralni kovinski ion (ali atom) vezani ligandi.

1.3 Katere snovi so pogosto ligandi v koordinacijskih spojinah?

Ligandi so lahko različne anorganske ali organske molekule (npr. voda H_2O , amonijak NH_3 , benzen C_6H_6) ali anioni (npr. kloridni ion Cl^- , hidroksidni ion OH^- , cianidni ion CN^-).

1.4 Kako zapisujemo koordinacijske spojine?

Pri zapisovanju koordinacijskih spojin uporabljamo oglate oklepaje, znotraj katerih najprej napišemo simbol centralnega iona (ali atoma), ob njem pa formule in število ligandov.

1.5 Pojasnite izraz »koordinacijsko število«.

Koordinacijsko število kovinskega iona (ali atoma) v koordinacijski spojni je število vseh vezi, s katerimi se ligandi vežejo na centralni kovinski ion (ali atom). Če so v koordinacijski spojni ligandi vezani na centralni ion (ali atom) z enojnimi vezmi, je koordinacijsko število enako številu ligandov.

1.6 Katere so pogoste razporeditve ligandov okoli centralnega atoma?

Pogoste razporeditve so: linear (če je koordinacijsko število 2), trikotna (če je koordinacijsko število 3), kvadratno planarna ali tetraedrična (če je koordinacijsko število 4) in oktaedrična (če je koordinacijsko število 6).

2 Dopolnite preglednico s formulami centralnih ionov in ligandov ter koordinacijskimi števili.

Koordinacijska spojina/ion	2.1 $\text{Cs}_2[\text{CeCl}_6]$	2.2 $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_4$	2.3 $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$	2.4 $[\text{Ni}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$
Centralni ion				
Ligand				
Koordinacijsko število				

3 Navedenim imenovanjem centralnih kovinskih ionov v spojinah s koordinacijskimi anioni pripisite simbole ustreznih kovin.

3.1 Platinat _____ 3.4 Osmat _____ 3.7 Ferat _____ 3.10 Merkurat _____

3.2 Titanat _____ 3.5 Rodat _____ 3.8 Argentat _____ 3.11 Kuprat _____

3.3 Kobaltat _____ 3.6 Uranat _____ 3.9 Avrat _____ 3.12 Plumbat _____

4 Ligandi so lahko različne molekule ali ioni. Napišite imena navedenih ligandov.

- 4.1 F^- _____ 4.3 Br^- _____ 4.5 OH^- _____ 4.7 H_2O _____
 4.2 Cl^- _____ 4.4 I^- _____ 4.6 CN^- _____ 4.8 NH_3 _____

5 Za vsako koordinacijsko spojino napišite formulo centralnega (kovinskega) iona, formulo liganda in koordinacijsko število.

Ime koordinacijske spojine	Formula koordinacijske spojine	Formula centralnega iona	Formula liganda	Koordinacijsko število
5.1 Diamindikloridoplatina(II)	$[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$			
5.2 Triakovatrikloridorodij(III)	$[\text{RhCl}_3(\text{OH}_2)_3]$			

6 Za vsak koordinacijski ion napišite njegov naboj, formulo centralnega (kovinskega) iona, formulo liganda in koordinacijsko število.

Ime koordinacijskega iona	Formula koordinac. iona	Naboj koordinac. iona	Formula central. iona	Formula liganda	Koordinac. število
6.1 Diaminsrebrov(I) ion	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$				
6.2 Tetraakovabakrov(II) ion	$[\text{Cu}(\text{OH}_2)_4]^{2+}$				
6.3 Heksafluoridovolframatični(IV) ion	$[\text{WF}_6]^{2-}$				
6.4 Tetrakloridoferatni(III) ion	$[\text{FeCl}_4]^-$				

7 Za vsako koordinacijsko spojino napišite formulo centralnega (kovinskega) iona, formulo liganda in koordinacijsko število.

Ime koordinacijske spojine	Formula koordinacijske spojine	Formula centralnega iona	Formula liganda	Koordinacijsko število
7.1 Natrijev oktafluoridouranat(VI)	$\text{Na}_2[\text{UF}_8]$			
7.2 Kalijeve dicianidoavrat(I)	$\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2]$			
7.3 Heksaminkromov(III) klorid	$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$			
7.4 Pentaaminkloridokobaltov(III) sulfat	$[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$			

8 Neka koordinacijska spojina ima formulo $\text{Cs}[\text{MnF}_4(\text{OH}_2)_2]$. Dopolnite trditve.

- 8.1 Koordinacijski ion ima naboj _____. 8.4 Formule ligandov so _____.
 8.2 Centralni ion ima formulo _____. 8.5 Koordinacijsko število je _____.
 8.3 Prostorska razporeditev ligandov okoli centralnega iona je _____.

12. učni sklop

ALKALIJSKE KOVINE IN HALOGENI

Učni enoti

12.1 – Alkalijske kovine

12.2 – Halogeni

Učna enota 12.1: Alkalijkske kovine

Pojmi: reakcije alkalijskih kovin s kisikom in z vodo; reakcije alkalijskih oksidov z vodo; plamenske reakcije.

1 Odgovorite na navedena vprašanja.

1.1 V kateri skupini periodnega sistema so alkalijkske kovine?

Alkalijkske kovine so v 1. skupini periodnega sistema.

1.2 Katere alkalijkske kovine so bolj pomembne?

Bolj pomembne alkalijkske kovine so litij, natrij in kalij. Rubidij in cezij sta redka elementa z majhno uporabo, francij pa je radioaktivni element.

1.3 Kakšna so v splošnem tališča in vrelišča alkalijskih kovin v primerjavi z drugimi kovinami?

Alkalijkske kovine imajo v primerjavi z drugimi kovinami nizka tališča in vrelišča (npr. tališče cezija je le 28 °C). Tališča in vrelišča alkalijskih kovin se po skupini navzdol manjšajo.

1.4 Kakšne so v splošnem gostote alkalijskih kovin v primerjavi z drugimi kovinami?

Alkalijkske kovine imajo v splošnem majhne gostote. Litij, natrij in kalij imajo gostote celo manj kot 1 g/mL.

1.5 Opišite reaktivnost alkalijskih kovin. V čem jih hranimo?

Alkalijkske kovine so zelo reaktivne (reaktivnost narašča po skupini navzdol), zato jih v naravi ni v elementarnem stanju (niso samorodne). Reagirajo tudi z zračnim kisikom in z vodo. Litij, natrij in kalij hranimo v nereaktivnih tekočinah (npr. v petroleju, ki je zmes ogljikovodikov). Bolj reaktivna rubidij in cezij pa hranimo v zataljenih steklenih ampulah z nereaktivnim plinom.

1.6 Pojasnite izraz »plamenske reakcije« in navedite barvo plamena pri natriju in kaliju.

Spojine nekaterih elementov značilno obarvajo plamen. Če platinasto žičko potopimo v raztopino NaCl in jo nato vstavimo v plamen, se plamen obarva rumeno. Natrijeve spojine obarvajo plamen rumeno, kalijeve pa vijolično.

2 Litij, natrij in kalij reagirajo s kisikom različno. Napišite urejene enačbe reakcij litija, natrija in kalija s kisikom ter imenujte nastale produkte.



Ime produkta: _____



Ime produkta: _____



Ime produkta: _____

3 Alkalijkske kovine burno reagirajo z vodo, reakcije so eksotermne. Napišite urejeni enačbi reakcij natrija in kalija z vodo ter imenujte nastala produkta.



Ime produkta: _____



Ime produkta: _____

4 Podobno kot alkalijkske kovine reagirajo z vodo tudi njihovi hidridi. Napišite urejeni enačbi reakcij natrijevega hidrida in kalijevega hidrida z vodo ter imenujte nastala produkta.



Ime produkta: _____



Ime produkta: _____

14. učni sklop

MOLEKULE ORGANSKIH SPOJIN

Učni enoti

14.1 – Imena in formule organskih spojin

14.2 – Izomerija organskih spojin

Učna enota 14.1: Imena in formule organskih spojin

Pojmi: elementna sestava organskih spojin; formule organskih spojin (struktura, racionalna, skeletna, molekulska, empirična); hibridizacija ogljikovih atomov; zgradba skeleta organskih spojin (ciklične/aciklične, nasičene/nenasičene, alifatske/aromatske spojine); splošna formula organske spojine; imena organskih spojin; funkcionalna skupina.

1 Odgovorite na navedena vprašanja.

1.1 Pojasnite izraz »organska kemija«.

■ Organska kemija je kemija ogljikovih spojin.

1.2 Opredelite organske spojine.

■ Organske spojine so spojine, ki vsebujejo ogljik. Izjemoma nekaterih spojin, ki vsebujejo ogljik, ne uvrščamo med organske. To sta oba ogljikova oksida CO in CO_2 , ogljikova kislina H_2CO_3 in njene soli karbonati (npr. kalcijev karbonat CaCO_3).

1.3 Kateri elementi so pogosto vezani v organskih spojinah?

■ Vse organske spojine vsebujejo ogljik. V naravnih organskih spojinah pa se pogosto nahajajo tudi druge nekovine – predvsem vodik, kisik in dušik, v manjši meri pa tudi fosfor, žveplo, halogeni idr.

1.4 Opredelite vzroke za veliko število organskih spojin.

■ Vzroki so:

- ogljikov atom se lahko povezuje z drugimi nekovinskimi atomi, pri tem tvori štiri močne kovalentne vezi;
- ogljikovi atomi se lahko povezujejo med seboj v različne verige ali obroče;
- ogljikovi atomi se lahko povezujejo med seboj ali z drugimi elementi z enojnimi, dvojnimi ali trojnimi vezmi.

1.5 Navedite pet vrst formul, s katerimi predstavljamo organske spojine.

■ To so: struktura, racionalna, skeletna, molekulska in empirična formula.

1.6 Primerjajte vezi med ogljikovimi atomi po dolžini in moči (jakosti).

■ Trojna vez je močnejša in krajša kot dvojna vez. Dvojna vez je močnejša in krajša kot enojna vez.

1.7 Opredelite razporeditev vezi in kote med vezmi okoli ogljikovih atomov ter hibridizacijo ogljikovih atomov v molekulah alkanov, alkenov in alkinov.

■ Alkani: tetraedrična razporeditev vezi, kot med vezmi je približno $109,5^\circ$, sp^3 -hibridizacija.

■ Alkeni: trikotna razporeditev vezi, kot med vezmi je približno 120° , sp^2 -hibridizacija (atom z dvojno vezjo).

■ Alkini: linearna razporeditev vezi, kot med vezmi je 180° , sp -hibridizacija (atom s trojno vezjo).

1.8 Pojasnite izraz »hibridizacija«.

■ Hibridizacija je matematični postopek, pri katerem z mešanjem atomskih orbital dobimo hibridne orbitale.

1.9 Katere orbitale se v molekulah ogljikovodikov prekrivajo čelno in katere bočno?

■ Čelno se prekrivajo hibridne orbitale (σ -vez), bočno se prekrivajo nehibridizirane p -orbitale v molekulah alkenov in alkinov (π -vez).

1.10 Opredelite vrsto vezi (σ oz. π) pri enojni, dvojni oz. trojni vez med ogljikovima atomoma.

■ Enojna vez ima eno σ -vez. Dvojna vez ima eno σ -vez in eno π -vez. Trojna vez ima eno σ -vez in dve π -vezi.

1.11 Kaj so ogljikovodiki? Pojasnite njihovo delitev.

■ Ogljikovodiki so spojine iz ogljika in vodika. Delimo jih lahko na različne načine:

- alifatski / aromatski;
- ciklični / aciklični; ciklični ogljikovodiki imajo ogljikove atome povezane v obroče, v acikličnih ogljikovodikih pa so ogljikovi atomi razporejeni v odprte verige;
- nasičeni / nenasičeni; v nasičenih ogljikovodikih so med ogljikovimi atomi le enojne vezi, v nenasičenih ogljikovodikih pa je vsaj ena multipla vez (dvojna ali trojna).

16. učni sklop

OGLJIKOVODIKI

Učne enote

16.1 – Alkani

16.2 – Alkeni in alkini

16.3 – Aromatske spojine

16.4 – Ogljikovodiki so goriva

Učna enota 16.1: Alkani

Pojma: radikalska substitucija; lastnosti alkanov.

1 Odgovorite na navedena vprašanja.

1.1 Kateri nerazvezjani alkani so pri sobnih pogojih (20°C , 100 kPa) v plinastem agregatnem stanju?

Kateri so v trdnem agregatnem stanju?

■ V plinastem agregatnem stanju so alkani z do štirimi ogljikovimi atomi v molekuli: metan, etan, propan, butan. Trdni so nerazvezjani alkani s 17 ali več ogljikovimi atomi v molekuli.

1.2 Pojasnite povezavo med dolžino verige nerazvezjanega alkana in vreličem spojine.

■ Čim daljša je veriga nerazvezjanega alkana, tem višje je vreliče spojine. Med večjimi molekulami delujejo močnejše privlačne (molekulske) sile.

1.3 Pojasnite povezavo med razvejanostjo verige in vreličem spojine.

■ Bolj razvejane spojine imajo nižja vreliča kot manj razvejani izomeri.

1.4 Kakšna je gostota tekočih alkanov v primerjavi z vodo in kako se spreminja z naraščanjem števila ogljikovih atomov v molekuli (daljšanjem verige)?

■ Tekoči alkani imajo manjšo gostoto kot voda ($< 1 \text{ g/mL}$), njihova gostota pa se veča z naraščanjem števila ogljikovih atomov v molekuli.

1.5 Ali se tekoči in trdni alkani mešajo z vodo (oz. razapljaljajo v vodi)? Pojasnite.

■ Tekoči in trdni alkani se ne mešajo (oz. razapljaljajo) z vodo, ker so nepolarni (voda pa je polarna spojina).

1.6 Katera reakcija je značilna za alkane (nasičene ogljikovodike)?

■ Poleg gorenja je za alkane značilna reakcija radikalska substitucija.

1.7 Pojasnite osnove radikalske substitucije.

■ Z radikalno substitucijo (zamenjavo) uvajamo atome halogenov v molekule nasičenih spojin (halogeniranje alkanov). Substrat je nasičena spojina (alkan ali cikloalkan), reagent je halogen (običajno klor ali brom), glavni produkt je halogenirani ogljikovodik, stranski produkt je vodikov halogenid (npr. HCl, HBr). Za izvedbo teh reakcij moramo dovesti energijo; običajno s segrevanjem (oznaka Δ) ali s svetlobo ustreznih dolžin (oznaka $h\nu$ ali UV).

2 Razvrstite verižne izomere (napišite njihova imena) od spojine z najnižjim do spojine z najvišjim vreličem.

2.1 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$:

————— < ————— < —————

2.2 Verižni izomeri z molekulsko formulo C_5H_{12} :

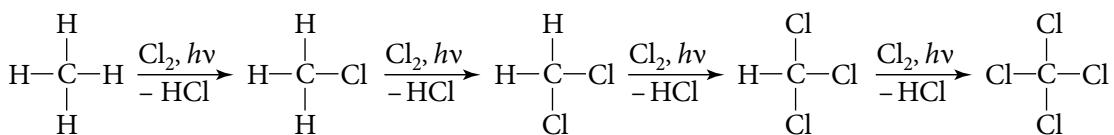
————— < ————— < —————

3 V epruveti imamo oktan. Dodamo majhen kristalček joda, nastala raztopina je vijolične barve. Nato dodamo enako prostornino vode. Opišite nastalo zmes in pojasnite.

Odgovor: _____

16.1 Alkani

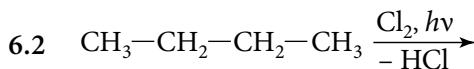
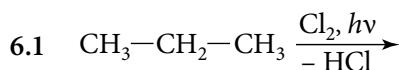
4 Napišite reakcijsko shemo postopnega radikalnskega kloriranja metana in imenujte vse produkte.



Metan reagira s klorom Cl_2 . Poleg organskega produkta klorometana CH_3Cl nastane še stranski produkt vodikov klorid HCl . Reakcija se ob zadostni količini klora lahko nadaljuje z nadaljnjjim uvajanjem drugega (nastane diklorometan), tretjega (nastane triklorometan) in nato še četrtega klorovega atoma (nastane tetraeklorometan), dokler niso vsi vodikovi atomi zamenjeni s klorovimi atomi. Za izvedbo reakcije potrebujemo energijo, bodisi v obliki svetlobe ustrezne valovne dolžine ($h\nu$) ali s segrevanjem (Δ). V temi oz. brez segrevanja reakcija ne poteka. Halogeniranje alkanov poteka kot radikalnska substitucija.

5 Napišite reakcijsko shemo radikalnskega kloriranja etana do monokloriranega produkta.

6 Dopolnite reakcijske sheme kloriranja navedenih spojin do monokloriranih organskih produktov. Pomislite na možnost tvorbe različnih spojin in produkte tudi imenujte.



7 Napišite imena vseh monokloriranih organskih produktov, ki nastanejo pri radikalnskem kloriranju navedenih alkanov. Pomagajte si s pisanjem racionalnih formul.

7.1 Alkan: heptan.

7.2 Alkan: 2-metilbutan.

7.3 Alkan: 2,3-dimetilbutan.

7.4 Alkan: 2,4-dimetilpentan.

18. učni sklop

ORGANSKE KISIKOVE SPOJINE

Učne enote

- 18.1 – Fizikalne lastnosti organskih kisikovih spojin**
- 18.2 – Alkoholi in fenoli**
- 18.3 – Ketoni in aldehidi**
- 18.4 – Karboksilne kisline**
- 18.5 – Ogljikovi hidrati**
- 18.6 – Lipidi**

Učna enota 18.1: Fizikalne lastnosti organskih kisikovih spojin

Pojma: vrelišča organskih kisikovih spojin; topnost organskih kisikovih spojin v vodi.

1 Odgovorite na navedeni vprašanji.

1.1 Primerjajte vrelišča organskih spojin.

Pri primerjavi vrelišč organskih spojin si lahko pomagamo z naslednjimi posplošenimi opažanji:

- ▶ Spojina z daljšo verigo ogljikovih atomov ima višje vrelišče kot primerljiva spojina (iste vrste) s krajšo verigo ogljikovih atomov.
- ▶ Spojina z manj razvijano verigo ogljikovih atomov ima višje vrelišče kot primerljiva spojina (iste vrste in enake molske mase) z bolj razvijano verigo ogljikovih atomov.
- ▶ V vrsti spojin z enako ali podobno molsko maso in primerljivo strukturo (razvijanost verige atomov) imajo karboksilne kisline višja vrelišča kot alkoholi, sledijo ketoni in aldehydi (podobno vrelišče), estri, etri in ogljikovodiki.

1.2 Primerjajte topnost organskih spojin v vodi.

Pri primerjavi topnosti organskih spojin v vodi si lahko pomagamo z naslednjimi posplošenimi opažanji:

- ▶ Mnoge ionsko zgrajene spojine so dobro topne v vodi (npr. alkalijske soli karboksilnih kislín, amonijeve soli). Bolj polarne spojine so bolj topne v vodi. Še posebej dobro so v vodi topne spojine, ki lahko tvorijo vodikove vezi z molekulami vode. Ogljikovodiki in halogenirani ogljikovodiki so slabo topni v vodi.
- ▶ Spojina s krajšo verigo ogljikovih atomov je bolj topna v vodi kot primerljiva spojina (iste vrste) z daljšo verigo ogljikovih atomov. Spojina z večjim številom polarnih funkcionalnih skupin je bolj topna v vodi kot primerljiva spojina (iste vrste, podobna razvijanost verige ogljikovih atomov in z enakim številom ogljikovih atomov) z manjšim številom polarnih funkcionalnih skupin.

2 Razvrstite navedene spojine po vreliščih. Začnite s spojino, ki ima najvišje vrelišče.

2.1 Spojine: butan-2-ol; butan-1-ol; 2-metilpropan-2-ol; pentan-1-ol.

_____ > _____ > _____ > _____

2.2 Spojine: propan-2-ol; propan-1-ol; propan-1,2-diol; glicerol (propantriol).

_____ > _____ > _____ > _____

2.3 Spojine: pentan; butan-1-ol; propanojska kislina; metil propil eter; butanal; metil etanoat.

_____ > _____ > _____ > _____
_____ > _____ > _____ > _____

3 Primerjajte navedene spojine glede na njihovo topnost v vodi. Vstavite znak < ali >.

3.1 butan-1-ol _____ pentan-1-ol

3.6 glicerol _____ 1,2,3-trikloropropan

3.2 butan-1-ol _____ 2-metilpropan-2-ol

3.7 butan-2,3-diol _____ 2,3-dimetilbutan

3.3 butan-1-ol _____ butan-1,4-diol

3.8 propanojska kislina _____ etil etanoat

3.4 heksan _____ heksan-1-ol

3.9 aceton _____ pentanal

3.5 butan-1-ol _____ 1-klorobutan

3.10 pentan-1,3,5-triol _____ pentan-1-ol

18.2 Alkoholi in fenoli

Učna enota 18.2: Alkoholi in fenoli

Pojmi: vrste alkoholov; alkoholno vrenje (fermentacija); eliminacija vode (dehidriranje); nastanek in pretvorbe alkoholov.

1 Odgovorite na navedena vprašanja.**1.1** Pojasnite razliko med alkoholi in fenoli.

- V alkoholih je hidroksilna skupina vezana na alifatski del (verigo ali obroč ogljikovih atomov). V fenolih je hidroksilna skupina vezana na aromatski obroč.

1.2 Pojasnite delitev (vrste) alkoholov.

- Alkohole lahko opredelimo glede na vrsto ogljikovega atoma, na katerega je vezana hidroksilna skupina. Poznamo primarne, sekundarne in terciarne alkohole. V primarnem alkoholu je hidroksilna skupina vezana na primarni ogljikov atom. V sekundarnem alkoholu je hidroksilna skupina vezana na sekundarni ogljikov atom. V terciarnem alkoholu je hidroksilna skupina vezana na terciarni ogljikov atom.

1.3 Pojasnite nastanek etanola v naravi s fermentacijo.

- Etanol nastane s t.i. alkoholnim vrenjem (fermentacija). Reakcijo katalizirajo encimi gliv kvasovk. Npr. pretvorba glukoze v etanol: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH$.

1.4 Pojasnite razliko med intramolekulskim in intermolekulskim dehidriranjem (eliminacijo vode) alkohola.

- Pri intramolekulski eliminaciji vode se iz molekule alkohola odstrani molekula vode in nastane alken. Pri intermolekulski eliminaciji vode se odstrani molekula vode iz dveh molekul alkoholov in nastane eter. Obe reakciji potekata ob segrevanju, katalizator je žveplova kislina H_2SO_4 . Z ustrezno izbiro reakcijskih pogojev je mogoče usmeriti pretvorbo alkohola bolj v eno oz. v drugo smer. V splošnem dobimo ob presežku žveplove kisline in zelo visoki temperaturi več alkena (produkt intramolekulskega dehidriranja), ob presežku alkohola in nekoliko nižji temperaturi pa več etra.

1.5 Primerjajte reaktivnost alkoholov in fenolov z natrijem oz. z natrijevim hidroksidom.

- Alkoholi in fenoli reagirajo z natrijem, pri tem poleg vodika nastanejo alkoholati oz. fenolati. Z natrijevim hidroksidom $NaOH$ pa reagirajo le fenoli, pri tem nastanejo fenolati in voda.

1.6 Opišite splošno metodo za pripravo različnih simetričnih in nesimetričnih etrov.

- Najboljša splošna metoda za pripravo simetričnih in nesimetričnih etrov je t.i. Williamsonova sinteza. Alkohol z natrijem pretvorimo v natrijev alkoksid, ki ga nato reagiramo s halogenoalkanom (nukleofilna substitucija).

1.7 Pojasnite oksidacijo alkoholov.

- Pri oksidaciji primarnih alkoholov nastanejo aldehydi in nato karboksilne kisline, pri oksidaciji sekundarnih alkoholov pa ketoni. Oksidacija terciarnih alkoholov poteka le pri ostrih reakcijskih pogojih s prekinjitvijo vezi med ogljikovimi atomi.

1.8 Pojasnite nastanek estrov.

- Estri nastanejo v ravnotežnih reakcijah med kislinami in alkoholi. Kot katalizator uporabljamo žveplovo kislino H_2SO_4 , ki je higroskopna. Namesto karboksilne kisline lahko uporabimo bolj reaktivne derivate karboksilnih kislin – kislinske kloride in kislinske anhidride.

1.9 Navedite možnosti sinteze alkoholov iz drugih organskih spojin.

- Alkohole lahko dobimo na več načinov:
 - ▶ iz alkenov z elektrofilno adicijo vode;
 - ▶ iz halogeniranih ogljikovodikov z nukleofilno substitucijo;
 - ▶ iz različnih organskih kisikovih spojin z redukcijo ...

19. učni sklop

ORGANSKE DUŠIKOVE SPOJINE

Učne enote

19.1 – Amini

19.2 – Aminokisline

19.3 – Peptidi in beljakovine

Učna enota 19.1: Amini

Pojmi: vrste aminov; bazičnost aminov / reakcije aminov s kislinami; fizikalne lastnosti aminov; nastanek aminov.

1 Odgovorite na navedena vprašanja.

1.1 Pojasnite strukturo in vrste aminov.

Amini so organski derivati amonijaka NH_3 . Glede na število substituentnih skupin, vezanih na dušikov atom, jih delimo na primarne, sekundarne in terciarne amine. V primarnih aminih je na dušikov atom poleg dveh vodikovih atomov vezana ena organska substituentna skupina. V sekundarnih aminih so na dušikov atom vezani en vodikov atom in dve organski substituentni skupini, v terciarnih aminih pa tri organske substituentne skupine.

1.2 Pojasnite bazičnost aminov. Kako amini reagirajo s kislinami?

Amini so šibke baze. Alifatski amini so nekoliko močnejše, aromatski amini pa šibkejše baze kot amonijak. Amini reagirajo s kislinami, pri tem nastanejo vodotopne amonijeve soli.

1.3 Opišite topnost v vodi in vrelišča aminov.

Nižji amini so dobro topni v vodi, z naraščajočim številom ogljikovih atomov se topnost aminov v vodi manjša. Primarni amini imajo zaradi vodikove vezi višja vrelišča kot izomerni sekundarni amini in ti višja kot terciarni amini. Primarni amini imajo nižja vrelišča kot alkoholi in karboksilne kisline, a višja kot manj polarne in nepolarne organske spojine (npr. etri, ogljikovodiki) podobnih molskih mas.

1.4 Navedite možnosti nastanka primarnih aminov.

Primarni amini nastanejo pri reakcijah halogenoalkanov z amonijakom (nukleofilna substitucija), lahko pa tudi z redukcijo drugih organskih dušikovih spojin: amidov, nitrilov in nitro spojin.

2 Napišite formule in imena najpreprostega primarnega, sekundarnega in terciarnega amina.

2.1 Primarni amin

2.2 Sekundarni amin

2.3 Terciarni amin

3 Napišite racionalne ali skeletne formule navedenih aminov in jih opredelite kot primarne, sekundarne oz. terciarne.

3.1 etilamin

3.2 dietilamin

3.3 trietilamin

4 Primarne amine lahko imenujemo tudi s končnico »-amin« ob imenu osnovnega ogljikovodika, pogovorno pa uporabljamo tudi predpono »amino-«. Napišite formulo izopropilamina, ki ga lahko imenujemo tudi propan-2-amin ali 2-aminopropan.

20. učni sklop

POLIMERI

Učni enoti

20.1 – Adicijski polimeri

20.2 – Kondenzacijski polimeri

Učna enota 20.1: Adicijski polimeri

Pojmi: polimerizacija; monomer; polimer; adicijska polimerizacija (poliadicija); naravni adicijski polimeri (kavčuk); umetni (sintezni, sintetični) adicijski polimeri (PE, PP, PS, PVC, PTFE); plastika.

1 Odgovorite na navedena vprašanja.

1.1 Pojasnite izraze »polimerizacija«, »monomer« in »polimer«.

■ Polimerizacija je kemijska reakcija, pri kateri se več manjših molekul (monomerov) poveže v večjo molekulo (polimer).

1.2 Pojasnite značilnosti adicijske polimerizacije (poliadicije).

■ Adicijska polimerizacija je značilna za nenasičene spojine (alkene in alkine). Pri adicijski polimerizaciji se monomeri (nenasičene spojine) zgolj povežejo v večjo molekulo, pri čemer se prekinejo multiple (dvojne, trojne) vezi v njihovih molekulah.

1.3 Kaj je naravni kavčuk? Iz česa ga pridobivamo in kako izboljšamo njegove lastnosti?

■ Naravni kavčuk je polimer 2-metilbuta-1,3-diena. Pridobivamo ga iz belega, mleku podobnega soka (ilateksa) kavčukovih dreves. Surovi kavčuk še nima primernih lastnosti; njegovo elastičnost in odpornost na temperaturne spremembe povečamo, če ga segrevamo z žveplom ali nekaterimi žveplovimi spojinami – postopek imenujemo vulkanizacija.

1.4 Pojasnite pomen kratic PE, PP, PS, PVC, PTFE in uporabo teh snovi.

■ PE – polieten ali polietilen $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ se uporablja za izdelavo embalaže, cevi ...
 ■ PP – polipropen ali polipropilen $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ se uporablja za izdelavo embalaže, vrvi, zaščitnih oblačil ...
 ■ PS – polistiren ali poli(fenileten) $-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{CH}_2-$ se uporablja za izdelavo embalaže, izolacije (stiropor) ...
 ■ PVC – poli(vinil klorid) ali poli(kloroeten) $-\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2-$ se uporablja za izdelavo cevi, izolacije žic, okenskih okvirjev, dežnih plaščev, talnih oblog ...
 ■ PTFE – teflon ali poli(tetrafluoroeten) $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ se uporablja za izdelavo tesnil, oblog kuhinjske posode ...

1.5 Pojasnite izraz »plastika«.

■ Plastika je poljudno ime za umetno (sintetično) izdelane polimere.

2 Napišite reakcijske sheme polimerizacij navedenih alkenov.

2.1

propen

2.2

tetrafluoroeten

2.3

kloroeten / vinil klorid

2.4

fenileten / stiren

3

Napišite reakcijsko shemo polimerizacije spojine 2-klorobuta-1,3-dien.

11. Elementi v periodnem sistemu

11.1 Področja elementov v periodnem sistemu

2. 2.1 $K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH$; 2.2 $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$; 2.3 $N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$; 2.4 $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$.
 3. 3.1 $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$; 3.2 $MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$; 3.3 $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$; 3.4 $Cl_2O_7 + H_2O \rightarrow 2HClO_4$.

11.2 Prehodni elementi, koordinacijske spojine

2. 2.1 Ce^{4+}, Cl^- , 6; 2.2 Pt^{4+}, NH_3 , 6; 2.3 Cd^{2+}, CN^- , 4; 2.4 Ni^{2+}, H_2O , 6.
 3. 3.1 Pt; 3.2 Ti; 3.3 Co; 3.4 Os; 3.5 Rh; 3.6 U; 3.7 Fe; 3.8 Ag; 3.9 Au; 3.10 Hg; 3.11 Cu; 3.12 Pb.
 4. 4.1 fluorido; 4.2 klorido; 4.3 bromido; 4.4 jodido; 4.5 hidroksido; 4.6 cianido; 4.7 akva; 4.8 amin.
 5. 5.1 Pt^{2+}, Cl^- in NH_3 , 4; 5.2 Rh^{3+}, Cl^- in H_2O , 6.
 6. 6.1 1+, Ag^+ , NH_3 , 2; 6.2 2+, Cu^{2+} , H_2O , 4; 6.3 2-, W^{4+} , F^- , 6; 6.4 1-, Fe^{3+} , Cl^- , 4.
 7. 7.1 U^{6+} , F^- , 8; 7.2 Au^+ , CN^- , 2; 7.3 Cr^{3+} , NH_3 , 6; 7.4 Co^{3+}, Cl^- in NH_3 , 6.
 8. 8.1 1-; 8.2 Mn^{3+} ; 8.3 oktaedrična; 8.4 F^- in H_2O ; 8.5 6.

Domača naloga 11

1. 1.1 $BaO + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2$; 1.2 $P_4O_{10} + 6H_2O \rightarrow 4H_3PO_4$.
 2. 2.1 Co^{2+}, Cl^- , 4, tetraedrična; 2.2 Pt^{4+}, NH_3 , 6, oktaedrična; 2.3 Ag^+, CN^- , 2, linearna; 2.4 Cu^{2+}, H_2O , 4, tetraedrična.
 3. 3.1 linearna; 3.2 tetraedrična; 3.3 kvadratno planarna; 3.4 oktaedrična.
 4. 4.1 $[PtCl_2(NH_3)_2]$; 4.2 Cl^- in NH_3 ; 4.3 4; 4.4 kvadratno planarna;
 4.5 Izomera se razlikujeta v prostorski razporeditvi ligandov.

Hitri preizkus znanja 11: 1. C; 2. C; 3. A; 4. B; 5. B; 6. B; 7. C; 8. B; 9. A; 10. C; 11. D; 12. A.

Preizkus znanja pred ocenjevanjem 11

1. 1.1 XeF_4 . 1.2 $CaBr_2$. 1.3 K_2S .
 2. 2.1 $Cl_2O_7 + H_2O \rightarrow 2HClO_4$. 2.2 $Rb_2O + H_2O \rightarrow 2RbOH$.
 3. 3.1 Nabojo: 1+. 3.2 Ligandi: NH_3 , Br^- . 3.3 Oksidacijsko št.: +2. 3.4 Koordinacijsko št.: 4.
 4. 4.1 Formula spojine: $K_3[CoF_6]$. 4.2 Oksidacijsko št.: +3. 4.3 Koordinacijsko št.: 6.
 5. 5.1 Formula spojine: $[Cr(NH_3)_3(OH_2)_3]Cl_3$. 5.2 Ligandi: NH_3 , H_2O . 5.3 Nabojo: 3+.
 5.4 Koordinacijsko št.: 6. 5.5 Oktaedrična razporeditev.
 6. 6.1 Koord. št.: 4; oksid. št. centralnega iona: +2, nabojo koordinacijskega iona: 2-.
 6.2 A: Cl^- , kloridni ion; B: CN^- , cianidni ion. 6.3 A: tetraedrična; B: kvadratno planarna.
 7. 7.1 Formula: $[CdBr_2Cl_2]^{2-}$. 7.2 Ligandi: Br^- , Cl^- . 7.3 Nabojo: 2-. 7.4 Koordinacijsko število: 4.
 7.5 Kvadratno planarna razporeditev. 7.6 Stereodeskriptorja: cis in trans.
 8. 8.1 $K[VBr_4(OH_2)_2]$. 8.2 $[Co(NH_3)_2(OH_2)_2](NO_3)_2$. 8.3 $Na[Ag(CN)_2]$ 8.4 $[CrBr_2(NH_3)_4]ClO_4$.
 8.5 $[Cu(NH_3)_4][PtCl_4]$. 8.6 $Na_3[TaF_8]$.

12. Alkalijске kovine in halogeni

12.1 Alkalijске kovine

2. 2.1 $4Li(s) + O_2(g) \rightarrow 2Li_2O(s)$, litijev oksid; 2.2 $2Na(s) + O_2(g) \rightarrow Na_2O_2(s)$, natrijev peroksid;
 2.3 $K(s) + O_2(g) \rightarrow KO_2(s)$, kalijev superoksid.
 3. 3.1 $2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$, natrijev hidroksid in vodik;
 3.2 $2K(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq) + H_2(g)$, kalijev hidroksid in vodik.
 4. 4.1 $NaH(s) + H_2O(l) \rightarrow NaOH(aq) + H_2(g)$, natrijev hidroksid in vodik;
 4.2 $KH(s) + H_2O(l) \rightarrow KOH(aq) + H_2(g)$, kalijev hidroksid in vodik.

12.2 Halogeni

2. 1: flour/flor; 2: nereaktivna/reaktivna; 3: kovina/nekovina; 4: tekočina/plin; 5: rjave/rumene; 6: štiriatomne/dvoatomne;
 7: višje/nižje; 8: halkogene/halogene; 9: fluoritu/fluoridi; 10: CaF/CaF_2 ; 11: HF_2/HF ; 12: disperzijske/vodikove.
 3. 3.1 vodna raztopina klora $Cl_2(aq)$; 3.2 neposreden prehod iz trdnega v plinasto agregatno stanje;
 3.3 natrijev klorid z dodatkom določenih jodovih spojin (jedilna sol); 3.4 voda, razkužena s pomočjo klora;
 3.5 zobna pasta z dodatkom določenih fluorovih spojin.

4. $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.
 5. Poteče reakcija v drugi epruveti: $2\text{KI(aq)} + \text{Cl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{aq}) + 2\text{KCl(aq)}$.
 6. $2\text{NaOH(aq)} + \text{Cl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{NaClO(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$.
 7. A: NaBr(s) ; B: HBr(aq) ; C+D: $\text{CaBr}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)}$; E+F: $\text{I}_2(\text{aq}) + \text{KBr(aq)}$; G+H: $\text{MgBr}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$; I+J: $\text{Br}_2(\text{aq}) + \text{CaCl}_2(\text{aq})$.

Domača naloga 12

1. 1.1 $2\text{NaCl(aq)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{NaOH(aq)}$;
 1.2 Na katodi nastane vodik, na anodi pa klor (vodik se reducira, klor se oksidira); 1.3 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl(g)}$;
 1.4 Plin vodikov klorid raztopimo v vodi, da dobimo klorovodikovo kislino.
 2. 1: nekovina/kovina; 2: visoko/nizko; 3: trd/mehak; 4: vodi/petroleju; 5: večjo/manjšo; 6: dušikom/kisikom;
 7: oksida/klorida; 8: klorit/klorid; 9: kristalna/kamena.
 3. A: LiH(s) ; B: $\text{Li}_2\text{O(s)}$; C: LiOH(aq) ; D+E: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{LiOH(aq)}$; F+G: $\text{LiOH(aq)} + \text{H}_2(\text{g})$; H+I: $\text{LiBr(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$.

Hitri preizkus znanja 12: 1. D; 2. D; 3. B; 4. C; 5. A; 6. C; 7. A; 8. A; 9. D; 10. A; 11. A; 12. A.

13. Izbrani elementi in spojine

13.1 Pridobivanje kovin

2. 2.1 $\text{HgS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Hg} + \text{SO}_2$; 2.2 $2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2$; 2.3 $\text{ZnO} + \text{C} \rightarrow \text{Zn} + \text{CO}$.

13.2 Pomembne anorganske spojine

2. 2.1 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$; 2.2 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; 2.3 $\text{Ag} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 2.4 $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$; 2.5 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$; 2.6 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$;
 2.7 $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$; 2.8 $\text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_3\text{PO}_4$;
 2.9 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; 2.10 $4\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$;
 2.11 $3\text{Cl}_2 + 6\text{NaOH} \rightarrow 3\text{H}_2\text{O} + 5\text{NaCl} + \text{NaClO}_3$; 2.12 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$.
 3. Kalcijev fosfat je zelo slabo topen v vodi.
 4. 4.1 HClO , NaClO , natrijev klorat(I); 4.2 HClO_2 , NaClO_2 , natrijev klorat(III);
 4.3 HClO_3 , NaClO_3 , natrijev klorat(V); 4.4 HClO_4 , NaClO_4 , natrijev klorat(VII).

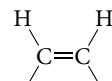
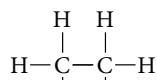
13.3 Silicij in silicijeve spojine

2. $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Hitri preizkus znanja 13: 1. B; 2. D; 3. D; 4. B; 5. A; 6. A; 7. D; 8. C; 9. D; 10. B; 11. B; 12. B.

14. Molekule organskih spojin

14.1 Imena in formule organskih spojin



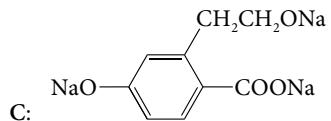
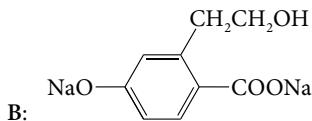
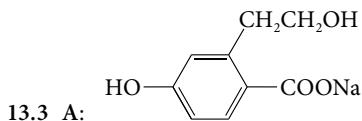
3. 3.1 $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$, C_2H_6 , alkan, tetraedrična, $\sim 109,5^\circ$; 3.2 $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$, C_2H_4 , alken, trikotna, $\sim 120^\circ$;
 3.3 $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$, C_2H_2 , alkin, linearna, 180° .

5. A: sp^2 , B: sp^2 , C: sp^3 , D: sp , E: sp .
 6. 6.1 etin, X: s, Y: sp, W: σ, Q: σ; 6.2 eten, X: sp^2 , Y: p, W: π, Q: σ; 6.3 etan, X: sp^3 , Y: s, W: σ, Q: σ.
 7. 7.1 D; 7.2 A; 7.3 B; 7.4 C; 7.5 F; 7.6 G; 7.7 E, H.
 8. 8.1 heptan; 8.2 heptan; 8.3 pentan; 8.4 pentan; 8.5 butan; 8.6 heksan.
 9. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$; 9.1 6, 14, C_6H_{14} , 86; 9.2 9, 20, C_9H_{20} , 128; 9.3 5, 12, C_5H_{12} , 72.
 11. 11.1 3-metilpentan; 11.2 2,4-dimetilpentan; 11.3 2,3-dimetilbutan; 11.4 2,2-dimetilpentan;
 11.5 3-etil-2-metilpentan; 11.6 3-etil-2,2-dimetilpentan.
 12. 12.1 2,2,4-trimetilpentan; 12.2 4-etil-2-metilheksan; 12.3 5-etil-3,3-dimetilheptan; 12.4 2-metilpentan;
 12.5 3-metilheksan; 12.6 2,3-dimetilpentan; 12.7 pentan; 12.8 2,4-dimetilheksan; 12.9 2,2-dimetilpentan;
 12.10 1,2-dimetilciklobutan; 12.11 1,4-dimetilcikloheksan; 12.12 1-etil-3-metilciklopentan.

12. 12.1 A: $\text{NC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CN}$, pentandinitril; B: $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, pentandiojska kislina;

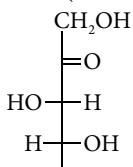
C: $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$, pentan-1,5-diol. 12.2 Nukleofilna substitucija.

13. 13.1 $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_4$. 13.2 Karboksilna in hidroksilna funkcionalna skupina.



Preizkus znanja pred ocenjevanjem 18B

1. 1.1 Ogljikovi hidrati. 1.2 Pentoza, ketoza oz. ketopentoza. 1.3 L-monosaharid; hidroksilna skupina na zadnjem centru kiralnosti (četrti ogljikov atom) je v Fischerjevi formuli usmerjena na levo stran.



1.4 CH_2OH . 1.5 Št. centrov kiralnosti: 2; št. optičnih izomerov: 4.

1.6 Petčlenska oblika: furanoza; šestčlenska oblika: piranoza.

2. 2.1 Dodamo jodovico. Raztopina s škrobom se obarva modro-vijolično.

2.2 Škrob je polisaharid, saharoza je disaharid (oligosaharid). 2.3 Glikozidna vez.

2.4 Hidroliza škroba: D-glukoza; hidroliza saharoze: zmes D-glukoze in D-fruktoze.

3. 3.1 Lipidi. 3.2 A: steroidi; B: maščobe (triacylglyceroli, triglyceridi); C: voski.

3.3 Iz spojine A, ker nima estrske funkcionalne skupine in vezane višje maščobne kisline.

3.4 A: karbonilna; B: estrska. 3.5 6 centrov kiralnosti. 3.6 Glicerol/propan-1,2,3-triol.

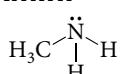
3.7 Vse karboksilne kisline so nenasičene. 3.8 $\text{C}_{19}\text{H}_{31}\text{COOH}$ ima 4 dvojne vezi med C-atomi.

3.9 $\text{CH}_3[\text{CH}_2]_{16}\text{COOH}$ in $\text{CH}_3[\text{CH}_2]_{25}\text{OH}$.

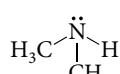
3.10 Nobena ni dobro topna v vodi. Te spojine so nepolarne, voda pa je polarna spojina.

19. Organske dušikove spojine

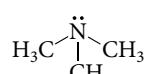
19.1 Amini



2. 2.1 metilamin



2.2 dimetilamin



2.3 trimetilamin

3. 3.1 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$, primarni amin;

3.2 $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$, sekundarni amin;

3.3 $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$, terciarni amin;

3.4 -NH₂, primarni amin;

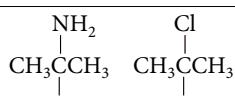
3.5 , sekundarni amin;

3.6 , primarni amin.

4. $\text{CH}_3-\overset{\text{NH}_2}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$ ali $(\text{CH}_3)_2\text{CHNH}_2$ ali $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$



5. 5.1 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ Butan-2-amin je primarni amin, butan-2-ol je sekundarni alkohol;



5.2 2-Metilpropan-2-amin je primarni amin, 2-kloro-2-metilpropan je terciarni alkil halogenid.

6. 6.1 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$; 6.2 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$

6.3 $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}_2^+ + \text{OH}^-$; 6.4 $(\text{CH}_3)_3\text{N} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_3\text{NH}^+ + \text{OH}^-$.

7. natrijev hidroksid > dietilamin > amonijak > anilin; Alkalijski hidroksidi so močnejše baze kot alifatski amini, sledi amonijak in nato aromatski amini.