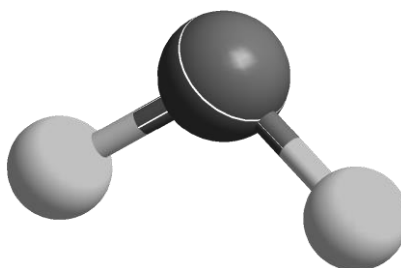




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

**ŠOLSKO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA
BRONASTE PREGLOVE PLAKETE**



**Tekmovalna pola za 2. letnik
9. marec 2020**

Pred vami je deset tekmovalnih nalog, ki so različnega tipa. Pri reševanju lahko uporabljajte le priložen periodni sistem in žepno računalno. Naloge rešujte po vrsti. Če vam posamezna naloga dela težave, jo prihranite za konec.

To polo odnesete s seboj, vse odgovore vnesite na ocenjevalno polo, ki jo oddate.

Pri reševanju ne smete uporabljati svinčnika in sredstev za brisanje.

Če se zmotite, napako prečrtajte in jasno označite odgovor, ki naj ga komisija upošteva.

Za reševanje tekmovalnih nalog imate na voljo 60 minut.

Veliko uspeha pri reševanju.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

	I 1																VIII 18		
1	1 H 1,008	II 2										III 13	IV 14	V 15	VI 16	VII 17	2 He 4,0026	1	
2	3 Li 6,941	4 Be 9,0122										5 B 10,81	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180	2	
3	11 Na 22,993	12 Mg 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26,982	14 Si 28,085	15 P 30,974	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,948	3
4	19 K 39,093	20 Ca 40,078	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546	30 Zn 65,38	31 Ga 69,723	32 Ge 72,63	33 As 74,922	34 Se 78,95	35 Br 79,904	36 Kr 83,798	4
5	37 Rb 85,463	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224	41 Nb 92,906	42 Mo 95,96	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29	5
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71 *	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)	6
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 #	104 Rf (265)	105 Db (268)	106 Sg (271)	107 Bh (270)	108 Hs (277)	109 Mt (276)	110 Ds (281)	111 Rg (280)	112 Cn (285)	113 Nh (284)	114 Fl (289)	115 Mc (288)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)	7

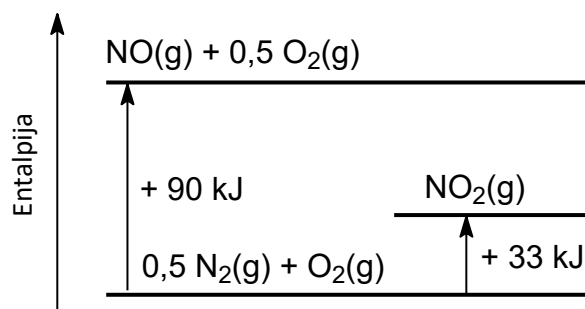
* Lantanoidi	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97
# Aktinoidi	89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

1. Kalcijev cianamid je ionska spojina s formulo CaCN_2 , ki se uporablja kot umetno gnojilo.
 - 1.1 Kation v tej spojini ima 18 elektronov. Napišite formulo kationa in formulo aniona v tej spojini.
 - 1.2 Kalcijev cianamid reagira z vodo. Pri tem nastaneta kalcijev karbonat in amonijak. Napišite enačbo te reakcije.
 - 1.3 Izračunajte maso amonijaka, ki nastane iz 1,50 mol kalcijevega cianamida v skladu z enačbo pri vprašanju 1.2.

2. Metilhidrazin, CH_6N_2 , je tekočina, ki se uporablja kot raketno gorivo. Pri gorenju te spojine nastanejo ogljikov dioksid, voda in še neki element. Dane so standardne tvorbene entalpije spojin, ki sodelujejo v tej reakciji.

Spojina	$\text{CH}_6\text{N}_2(\text{l})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
$\Delta H^\circ_{\text{tv}}$ [kJ mol ⁻¹]	54	-394	-286

- 2.1 Napišite enačbo opisane reakcije.
 - 2.2 Izračunajte standardno reakcijsko entalpijo (v enotah kJ) za enačbo, ki ste jo zapisali pri vprašanju 2.1.
 - 2.3 Napišite strukturno formulo metilhidrazina. V strukturi prikažite vse vezi in nevezne elektronske pare. Upoštevajte tudi prostorsko razporeditev atomov v molekuli. Upoštevajte, da je ogljikov atom vezan le na enega od dušikovih atomov.
3. Dan je entalpijski diagram pri standardnih pogojih.



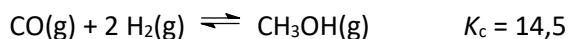
- 3.1 Opredelite reakcijo nastanka spojine $\text{NO}(\text{g})$ iz elementov kot eksotermno ali endotermno.
- 3.2 Kolikšna je standardna tvorbena entalpija $\text{NO}_2(\text{g})$?
- 3.3 Kolikšna je standardna reakcijska entalpija (v enotah kJ) za reakcijo, ki jo zapišemo z enačbo: $2 \text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$?
- 3.4 Kolikšna je standardna reakcijska entalpija (v enotah kJ) za reakcijo, ki jo zapišemo z enačbo: $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$?

4. Nitramid NH_2NO_2 v vodni raztopini pri $15\text{ }^\circ\text{C}$ razpade na dve binarni spojini v množinskem razmerju 1:1. Eden od produktov tega razpada je voda.
- 4.1 Napišite ime drugega produkta razpada nitramida.
- 4.2 Na začetku je bila koncentracija nitramida $0,200\text{ M}$. V kolikšnem času se je koncentracija nitramida zmanjšala na $0,187\text{ M}$, če je bila povprečna hitrost reakcije glede na nitramid v tem času $1,08 \cdot 10^{-3}\text{ mol L}^{-1}\text{ min}^{-1}$?
- 4.3 Poskus ponovimo pri temperaturi $25\text{ }^\circ\text{C}$. Kako ta sprememba vpliva na hitrost in kako na aktivacijsko energijo opisane reakcije? Dopolnite trditvi z vstavljanjem besed »zveča«, »zmanjša« ali »ne spremeni«.
- Hitrost kemijske reakcije se _____. Aktivacijska energija se _____.
5. Pri temperaturi $20\text{ }^\circ\text{C}$ smo pripravili $0,760\text{ M}$ raztopino Na_2SO_4 z gostoto $1,08\text{ g cm}^{-3}$.
- 5.1 Kolikšna je množinska koncentracija natrijevih ionov v pripravljene raztopini?
- 5.2 Izračunajte masni delež Na_2SO_4 v pripravljene raztopini.
- 5.3 Dopolnite trditev z izbiro ustrezne matematične operacije (obkrožite eno od navedenih besed v oklepaju) in vstavljanjem imena ustrezne veličine.
Masno koncentracijo Na_2SO_4 v raztopini lahko izračunamo tako, da množinsko koncentracijo Na_2SO_4 (seštejemo/množimo/delimo) z njeno _____.
6. V erlenmajerici smo imeli $50,0\text{ mL}$ raztopine natrijevega karbonata. Dodali smo nekaj kapljic indikatorja metiloranža. Količino natrijevega karbonata v erlenmajerici smo ugotavljali z dodajanjem $0,200\text{ M}$ klorovodikove kisline. Klorovodikovo kislino smo preko lija natočili v daljši ozek stekleni laboratorijski pripomoček z merilno lestvico in ventilom na spodnjem delu. Ta pripomoček je bil preko prižeme vpet v stojalo.
- 6.1 Kako imenujemo opisani analizni postopek in kako opisani laboratorijski pripomoček, v katerega smo natočili klorovodikovo kislino?
- 6.2 Klorovodikovo kislino smo dodajali do spremembe barve indikatorja. Napišite enačbo reakcije, ki je potekla v erlenmajerici. V enačbi označite agregatna stanja vseh snovi.
- 6.3 Kakšna je bila začetna barva raztopine natrijevega karbonata z dodanim indikatorjem in kakšna je bila njena končna barva po dodatku presežne količine klorovodikove kisline?
7. Pripravili smo raztopine štirih snovi. Vse raztopine imajo enake množinske koncentracije topljenca. Raztopine so označene s črkami A, B, C in Č.

Oznaka raztopine	A	B	C	Č
Topljenec	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	HNO_2	HBr	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

- 7.1 Napišite enačbo protolitske reakcije spojine A z vodo.
- 7.2 Kako se obarva indikator fenolftalein v raztopini snovi Č?
- 7.3 Razporedite dane raztopine po naraščajoči vrednosti pH. Uporabite črke, s katerimi so označene te raztopine. Upoštevajte, da je $K_a(\text{HNO}_2) > K_a(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH})$.
- 7.4 Katera raztopina najbolj prevaja električni tok? Napišite črko, s katero je označena ta raztopina.

8. Dana je enačba ravnotežne reakcije nastanka metanola in vrednost konstante ravnotežja pri temperaturi 210 °C.



- 8.1 Napišite izraz za konstanto ravnotežja K_c navedene ravnotežne reakcije.
- 8.2 Dani sta ravnotežni množinski koncentraciji: $[\text{CO}] = 0,800 \text{ M}$; $[\text{CH}_3\text{OH}] = 1,30 \text{ M}$. Izračunajte ravnotežno množinsko koncentracijo vodika.
- 8.3 V ponovljenem poskusu so bile v ravnotežju pri temperaturi 210 °C množinske koncentracije vseh snovi enake. Izračunajte ravnotežno množinsko koncentracijo metanola.
- 8.4 V ravnotežno zmes pri konstantni temperaturi in konstantni prostornini dodamo vodik. Kako dodatek vodika vpliva na konstanto ravnotežja in kako na koncentracijo ogljikovega oksida pri vzpostavljanju novega ravnotežja? Dopolnite trditvi z vstavljanjem besed »zveča«, »zmanjša« ali »ne spremeni«.
- Konstanta ravnotežja K_c se _____.
- Koncentracija ogljikovega oksida se _____.

9. »Natrijev bisulfit« je zastarelo ime za spojino s formulo NaHSO_3 .
- 9.1 Napišite ime te spojine po nomenklaturi IUPAC (ime po Stockovem sistemu ali sprejemljivo običajno ime).
- 9.2 Ta spojina reagira s klorovodikovo kislino v množinskem razmerju 1:1. Pri tem nastanejo enake množine treh preprostih binarnih spojin. Eden od teh produktov je strupen plin. Napišite enačbo te reakcije.
- 9.3 Kateri kation je poleg natrijevega iona še prisoten v raztopini NaHSO_3 ? Napišite ime tega kationa.
10. Pripravili smo 120 mL raztopine barijevega hidroksida s $\text{pH} = 9,40$.
- 10.1 Napišite formulo barijevega hidroksida.
- 10.2 Kolikšna je množinska koncentracija hidroksidnih ionov v pripravljene raztopini?
- 10.3 Izračunajte množino barijevega hidroksida v pripravljene raztopini.
- 10.4 Pri reakciji med barijevim oksidom in vodo nastane barijev hidroksid oktahidrat. Napišite enačbo te reakcije.