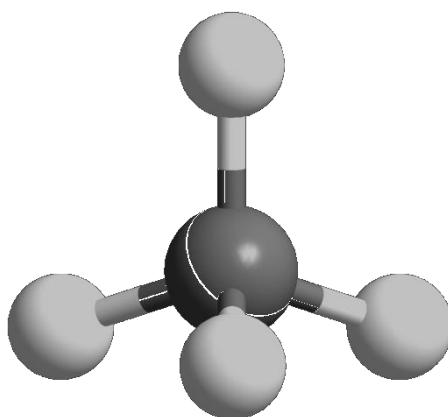




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

ŠOLSKO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

BRONASTE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 4. letnik
12. marec 2018**

Pred vami je deset tekmovalnih nalog, ki so različnega tipa. Pri reševanju lahko uporabljate 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

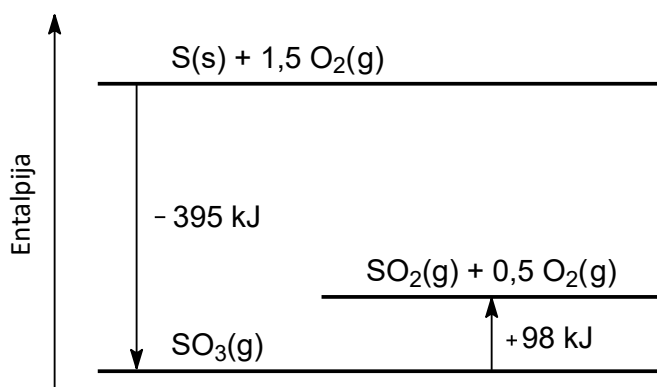
	I 1																VIII 18		
1	1 H 1,008	II 2											III 13	IV 14	V 15	VI 16	VII 17	2 He 4,0026	1
2	3 Li 6,941	4 Be 9,0122											5 B 10,81	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180	2
3	11 Na 22,993	12 Mg 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26,982	14 Si 28,085	15 P 30,974	16 S 32,06	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. Dane so snovi: SF_4 , SiO_2 , H_2O_2 , Xe.
 - 1.1 Razvrstite dane snovi po naraščajočih vreliščih.
 - 1.2 Opredelite prevladujoče privlačne sile med atomi Xe.
 - 1.3 Napišite elektronsko konfiguracijo atoma Xe v osnovnem stanju na daljši način.
 - 1.4 Koliko orbital zasedajo elektroni v atomu Xe v osnovnem stanju?
 - 1.5 Ena od danih snovi je pri sobnih pogojih v trdnem agregatnem stanju. Opredelite vrsto kristala, ki ga tvori ta snov.

2. V molekuli spojine s formulo XZ_2 (X in Z sta neznana elementa) je 50 protonov. Elementa X in Z sta zaporedna elementa v periodnem sistemu.
 - 2.1 Napišite kemijska simbola obeh elementov.
 - 2.2 Napišite strukturno formulo spojine. V strukturni formuli prikažite vse vezi in nevezne elektronske pare. Upoštevajte tudi prostorsko razporeditev atomov v molekuli.
 - 2.3 Opredelite obliko molekule.
 - 2.4 Element X ima štiri naravne izotope, element Z pa dva naravna izotopa. Koliko je možnih različnih molekul XZ_2 ? Upoštevajte naravne izotope.

3. Dan je entalpijski diagram pri standardnih pogojih.



- 3.1 Opredelite reakcijo nastanka spojine $\text{SO}_3(\text{g})$ iz elementov kot eksotermno ali endotermno.
- 3.2 Kolikšna je standardna tvorben entalpija $\text{SO}_3(\text{g})$?
- 3.3 Kolikšna je standardna reakcijska entalpija (v enotah kJ) za reakcijo, ki jo zapišemo z enačbo: $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{SO}_3(\text{g})$?
- 3.4 Katera od danih številčnih vrednosti v predstavljenem entalpijskem diagramu se spremeni, če v reakcijsko posodo dodamo katalizator?

4. Dan je izraz za konstanto homogenega ravnotežja in vrednost konstante K_c pri določeni temperaturi.

$$K_c = [\text{NO}]^2 \cdot [\text{Cl}_2] / [\text{NOCl}]^2 = 1,50 \cdot 10^{-3}$$

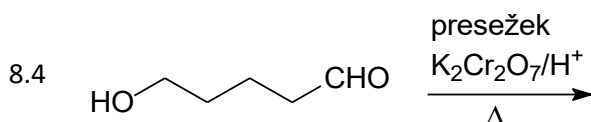
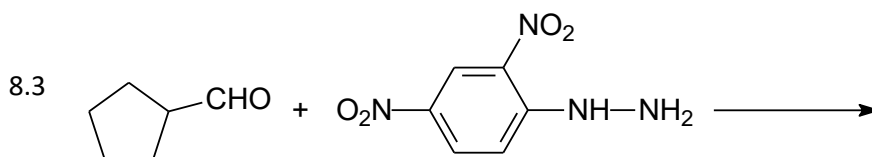
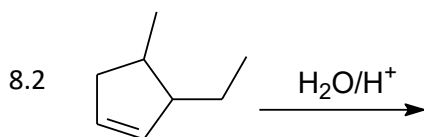
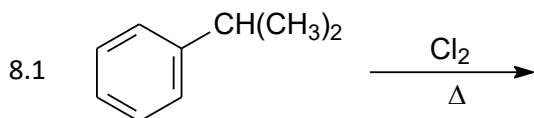
- 4.1 Napišite enačbo ravnotežne reakcije, ki jo opisuje dana konstanta K_c .
- 4.2 Dani sta ravnotežni množinski koncentraciji dveh snovi: $[\text{NO}] = 0,0120 \text{ M}$; $[\text{Cl}_2] = 0,0150 \text{ M}$. Izračunajte ravnotežno množinsko koncentracijo NOCl.
- 4.3 V posodo konstante prostornine z opisano ravnotežno zmesjo pri konstantni temperaturi dodamo klor. Kako se spremenita koncentraciji ostalih dveh snovi pri vzpostavljanju novega ravnotežja?
- A Koncentracija NO se zveča, koncentracija NOCl se zveča.
 B Koncentracija NO se zveča, koncentracija NOCl se zmanjša.
 C Koncentracija NO se zmanjša, koncentracija NOCl se zveča.
 Č Koncentracija NO se zmanjša, koncentracija NOCl se zmanjša.
- 4.4 Reakcija razpada NOCl je endotermna. Kako se spremeni vrednost K_c dane reakcije, če temperaturo zvišamo za $20 \text{ }^\circ\text{C}$?
- A K_c se zmanjša.
 B K_c se zveča.
 C K_c se ne spremeni.
 Č Na osnovi danih podatkov tega ni mogoče napovedati.

5. Pripravili smo raztopine štirih snovi z enakimi množinskimi koncentracijami topljencev. Raztopine so označene s črkami A, B, C in Č.

Oznaka raztopine	A	B	C	Č
Topljenec	NH_4Cl	NaOH	NaCH_3COO	HNO_3

- 5.1 Razporedite dane raztopine po naraščajoči vrednosti pH. Uporabite črke, s katerimi so označene raztopine.
- 5.2 V raztopini A sta dve vrsti kationov. Napišite njuni formuli.
- 5.3 Uporabili smo neznani indikator, ki ima interval med $\text{pH} = 4,8$ in $\text{pH} = 5,4$ (območje pH, v katerem zaznamo spremembo barve indikatorja). Ko smo v raztopine danih štirih snovi dodali ta indikator, se je samo ena raztopina obarvala vijolično, ostale pa zeleno. Katera raztopina se je obarvala vijolično? Napišite črko, s katero je označena ta raztopina.
- 5.4 Zmešali smo enaki prostornini raztopin B in Č. V dobljeno raztopino smo dodali opisani indikator. Kako se je obarvala raztopina?
- A Vijolično.
 B Zeleno.
 C Barva je vmes med vijolično in zeleno.
 Č Raztopina je ostala brezbarvna.

6. Pripravili smo raztopine natrijevega hidroksida, barijevega hidroksida in amonijaka. Pri temperaturi 25 °C imajo vse raztopine pH = 9,7.
- 6.1 Izračunajte pOH raztopine amonijaka.
- 6.2 Izračunajte množinsko koncentracijo hidroksidnih ionov v raztopini natrijevega hidroksida.
- 6.3 Napišite enačbo protolitske reakcije amonijaka z vodo.
- 6.4 Razporedite dane raztopine po naraščajoči množinski koncentraciji topljenca. Napišite formule vseh treh topljencev.
7. Neka spojina je 1,4-disubstituirani derivat benzena in ima molekulska formulo C₁₀H₁₄. Skupini, vezani na benzenov obroč, sta enaki.
- 7.1 Napišite racionalno ali skeletno formulo opisane spojine.
- 7.2 Napišite ime opisane spojine.
- 7.3 Z opisano spojino smo izvedli reakcijo, pri kateri se je na benzenov obroč vezala metilna skupina. Nastali organski produkt je imel molekulska formulo C₁₁H₁₆. Napišite formuli reagenta in katalizatorja, ki smo ju uporabili pri tej reakciji.
- 7.4 Reakcijo, opisano pri vprašanju 7.3. uvrščamo med Friedel-Craftsove reakcije (alkiliranje). Opredelite vrsto (mehanizem) te reakcije.
- 7.5 Koliko različnih monokloriranih organskih produktov dobimo, če organski produkt pri vprašanju 7.3 (C₁₁H₁₆) reagira s klorom ob svetlobi ustrezne valovne dolžine? Ne upoštevajte stereoizomerije.
8. Dopolnite reakcijske sheme z racionalnimi ali s skeletnimi formulami nastalih organskih produktov.



9. Štiri različne aciklične ogljikovodike smo označili s črkami A, B, C in Č. Ogljikovodiki A, B in C imajo enake molekulske formule, molekulska formula ogljikovodika Č pa je drugačna. Vsak ogljikovodik ima eno multiplo vez v molekuli. Pri popolnem katalitskem hidrogeniranju teh štirih ogljikovodikov smo dobili enak produkt, ki ima 12 vodikovih atomov v molekuli in razvejano verigo ogljikovih atomov.
- 9.1 Kateri produkt je nastal pri popolnem katalitskem hidrogeniranju preiskovanih ogljikovodikov? Napišite racionalno formulo in ime tega produkta po nomenklaturi IUPAC.
- 9.2 Ogljikovodiki A, B in C so reagirali z vodikovim kloridom. Iz ogljikovodikov A in B smo dobili enaka produkta. Iz ogljikovodika C smo dobili drugačen – izomeren produkt. Napišite racionalno formulo ogljikovodika C in racionalno formulo produkta, ki je nastal pri reakciji ogljikovodika C z vodikovim kloridom.
- 9.3 Napišite racionalno formulo ogljikovodika Č.
10. Dopolnite reakcijsko shemo. Napišite racionalne ali skeletne formule organskih spojin A, B, C in Č.

