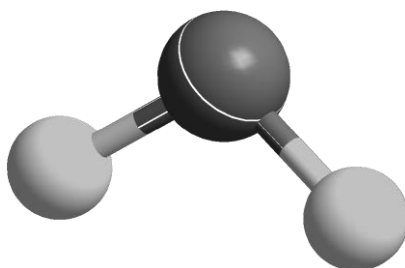




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

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



**Tekmovalna pola za 2. letnik
6. marec 2017**

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

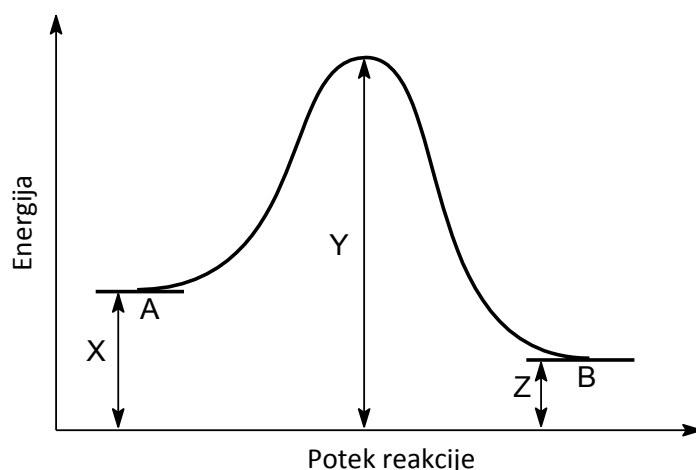
* Lantanoidi	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97
# Aktinoidi	89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	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. Spojina KClO_3 pri segrevanju razpade na kalijev klorid in neki element.
 - 1.1 Napišite enačbo opisane reakcije. V enačbi označite agregatna stanja vseh snovi.
 - 1.2 Kolikšno maso reaktanta potrebujemo za nastanek 50 mL elementa, merjenega pri temperaturi $16\text{ }^\circ\text{C}$ in tlaku 100 kPa?
2. V preglednici so dane standardne tvorbene entalpije nekaterih spojin.

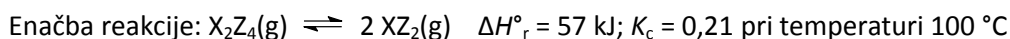
Spojina	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	$\text{HF}(\text{g})$	$\text{CF}_4(\text{g})$
$\Delta H^\circ_{\text{tv}}$ [kJ mol ⁻¹]	52	-269	-933

- 2.1 Pri reakciji med etenom in fluorom nastaneta vodikov fluorid in ogljikov tetrafluorid. Napišite enačbo te reakcije.
- 2.2 Izračunajte vrednost standardne reakcijske entalpije za reakcijo 1 mol etena s fluorom.
- 2.3 Koliko energije se sprosti oziroma veže pri reakciji 1 mol fluora z zadostno množino etena? V povedi obkrožite eno od ponujenih besed v oklepaju in dopišite ustrezno številčno vrednost.
Pri reakciji se (sprosti / veže) _____ kJ energije.
3. Pri temperaturi $20\text{ }^\circ\text{C}$ je masni odstotek kalijevega klorida v nasičeni raztopini 25,5 %.
 - 3.1 Izračunajte topnost kalijevega klorida pri temperaturi $20\text{ }^\circ\text{C}$.
 - 3.2 Najmanj kolikšno maso vode potrebujemo za raztapljanje 10,0 g kalijevega klorida pri temperaturi $20\text{ }^\circ\text{C}$?
 - 3.3 Raztopino kalijevega klorida, ki je bila nasičena pri temperaturi $20\text{ }^\circ\text{C}$, smo segreli in nekaj minut vzdrževali na temperaturi $95\text{ }^\circ\text{C}$, nato pa ohladili nazaj na temperaturo $20\text{ }^\circ\text{C}$. Na stenah in na dnu čaše so se po ohladitvi izločili beli kristalčki neraztopljenega topljenca. Natančno in nedvoumno pojasnite vzrok za nastanek neraztopljenega topljenca.
4. Nitrozil bromid NOBr je plin, ki razpada na dušikov(II) oksid in brom. V posodi s prostornino 1,0 L je bilo pri temperaturi $20\text{ }^\circ\text{C}$ na začetku $7,5 \cdot 10^{-3}$ mol NOBr.
 - 4.1 V kolikšnem času se je množina NOBr zmanjšala na $6,3 \cdot 10^{-3}$ mol, če je bila v tem času povprečna hitrost reakcije glede na nitrozil bromid $4,0 \cdot 10^{-5}$ mol L⁻¹ s⁻¹?
 - 4.2 V ponovljenem eksperimentu izvedemo reakcijo pri temperaturi $20\text{ }^\circ\text{C}$ v posodi s prostornino 500 mL in enako začetno množino nitrozil bromida ($7,5 \cdot 10^{-3}$ mol). Kako ta sprememba vpliva na hitrost reakcije (večja/manjša/enaka)? Svojo izbiro natančno in nedvoumno utemeljite.

5. Dan je energijski diagram hipotetične reakcije $A \rightarrow B$. Vrednosti X, Y in Z so pozitivne.



- 5.1 Opredelite reakcijo $A \rightarrow B$ kot eksotermno ali endotermno.
 5.2 Z oznakami X, Y oziroma Z izrazite aktivacijsko energijo reakcije $A \rightarrow B$.
 5.3 Z oznakami X, Y oziroma Z izrazite entalpijo reakcije $A \rightarrow B$.
 5.4 Kako imenujemo snov, ki poveča hitrost kemijske reakcije, po končani reakciji pa ostane kemijsko nespremenjena?
 5.5 Katera vrednost (X, Y ali Z) v predstavljenem energijskem diagramu se bo spremenila in kako se bo ta vrednost spremenila (zmanjšala ali zvečala), če reakcijo $A \rightarrow B$ izvedemo v prisotnosti snovi, opisane pri vprašanju 5.4?
6. Dana je nepopolna enačba ravnotežne reakcije. X in Z sta neznan, zaporedna elementa v periodnem sistemu. Navedeni sta tudi standardna reakcijska entalpija in konstanta ravnotežja K_c .



- 6.1 Molska masa spojine XZ_2 je 46 g mol^{-1} . Napišite izraz za konstanto ravnotežja K_c . Pri tem uporabite ustrezni kemijski formuli obeh spojin.
 6.2 Kolikšna je ravnotežna množinska koncentracija spojine XZ_2 pri temperaturi $100 \text{ }^\circ\text{C}$, če je ravnotežna koncentracija spojine X_2Z_4 $0,027 \text{ mol L}^{-1}$?
 6.3 Temperaturo ravnotežne zmesi povečamo na $120 \text{ }^\circ\text{C}$. Kako ta sprememba vpliva na množinske koncentracije snovi (zmanjša / zveča / ne spremeni) in kako na konstanto ravnotežja K_c pri vzpostavljanju novega ravnotežnega stanja? Dopolnite poved.
 Pri vzpostavljanju novega ravnotežnega stanja se koncentracija X_2Z_4 _____, koncentracija XZ_2 se _____, konstanta K_c pa se _____.
 6.4 V posodo konstante prostornine z opisano ravnotežno zmesjo pri konstantni temperaturi $100 \text{ }^\circ\text{C}$ dodamo žlahtni plin neon. Katera trditev je pravilna?
 A Ravnotežje se pomakne v smer nastanka reaktantov.
 B Dodatek neona ne vpliva na ravnotežje.
 C Neon zveča vrednost konstante ravnotežja.
 D Neon zmanjša vrednost reakcijske entalpije.

- 7.** Fosforjeva(V) kislina ima po novi nomenklaturi običajno sprejemljivo ime fosforjeva kislina.
- 7.1 Napišite enačbo druge stopnje protolitske reakcije te kisline z vodo. Podatek: $K_{a2} = 6,2 \cdot 10^{-8}$
- 7.2 Natrijev fosfat(V) nastane pri popolni nevtralizaciji fosforjeve(V) kisline z ustrežno močno bazo. Napišite urejeno enačbo te reakcije.
- 7.3 Poleg natrijevega fosfata(V), opisanega v nalogi 7.2, sta možni še dve natrijevi soli fosforjeve(V) kisline. Napišite njuni formuli.

- 8.** V raztopini s prostornino 100 mL je raztopljeno 10,0 mg natrijevega hidroksida pri temperaturi 25 °C.
- 8.1 Izračunajte množinsko koncentracijo natrijevega hidroksida v tej raztopini.
- 8.2 Izračunajte pH raztopine.
- 8.3 V čašo z raztopino natrijevega hidroksida dodamo nekaj kapljic metiloranža in nato še presežno količino klorovodikove kisline. Natančno in nedvoumno opišite spremembo barve raztopine v čaši (začetna barva tik pred dodatkom kisline in končna barva po dodatku kisline).

- 9.** Pripravili smo 0,02 M raztopine štirih snovi. Raztopine so označene s črkami A, B, C in D.

Oznaka raztopine	A	B	C	D
Topljenec	CH ₃ COOH	HBr	HCOONa	NaNO ₃

- 9.1 Razporedite dane raztopine po naraščajoči koncentraciji oksonijevih ionov. Uporabite črke, s katerimi so označene raztopine.
- 9.2 Katera med navedenimi raztopinami najslabše prevaja električni tok?
- 9.3 V raztopini A sta dve vrsti anionov. Napišite njuni formuli.
- 9.4 Katero kislino potrebujemo za nastanek raztopine C? Napišite ime te kisline.
- 10.** K raztopini natrijevega sulfida dodamo klorovodikovo kislino.
- 10.1 Napišite enačbo kemijske reakcije.
- 10.2 Natančno in nedvoumno pojasnite, zakaj to reakcijo izvajamo v digestoriju.