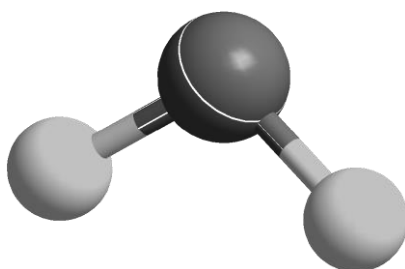




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

**DRŽAVNO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA**

## **SREBRNE IN ZLATE PREGLOVE PLAKETE**



**Tekmovalna pola za 2. letnik  
10. maj 2014**

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

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

1. V merilni bučki smo pripravili 250 mL raztopine kalijevega hidroksida z masnim deležem  $w(\text{KOH}) = 0,200$ . Gostota raztopine je  $1,18 \text{ g/mL}$ .
  - 1.1 Izračunajte množinsko koncentracijo kalijevega hidroksida v tej raztopini.
  - 1.2 Kolikšna masa čistega kalijevega hidroksida je raztopljena v tej raztopini?
2. Pri reakciji med dušikovim oksidom in vodikom nastaneta dušik in vodna para.
  - 2.1 Napišite enačbo kemijske reakcije.
  - 2.2 V kolikšnem času se je koncentracija dušikovega oksida zmanjšala iz  $0,20 \text{ mol L}^{-1}$  na  $0,15 \text{ mol L}^{-1}$ , če je bila v tem času povprečna hitrost reakcije glede na dušikov oksid  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ?
3. Ogljikov oksid reagira z dušikovim dioksidom, pri tem nastaneta ogljikov dioksid in dušikov oksid.  
Enačba reakcije:  $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$   
Aktivacijska energija te reakcije je  $134 \text{ kJ}$ , standardna reakcijska entalpija pa  $-227 \text{ kJ}$ .
  - 3.1 Opredelite reakcijo kot eksotermno ali endotermno ter izbiro natančno utemeljite z navedbo ustrezne vrednosti.
  - 3.2 Ugotovite vrednost standardne reakcijske entalpije za dano reakcijo.  
Enačba reakcije:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_r^\circ = ?$
  - 3.3 Izračunajte vrednost aktivacijske energije za dano reakcijo. Predpostavite, da poteka reakcija preko enakega prehodnega (aktivacijskega) stanja kakor reakcija v nasprotno smer.  
Enačba reakcije:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \quad E_a = ?$
4. Pri elektrolizi raztopine neke soli se je na eni od elektrod izločilo  $0,250 \text{ mol}$  kovine. Ob tem je preteklo  $7,24 \cdot 10^4 \text{ A s}$  električnega naboja.
  - 4.1 Izračunajte naboj kovinskega kationa.
  - 4.2 Natančno opredelite vrsto elektrode, na kateri se je izločila kovina.
  - 4.3 Masa izločene kovine je  $13,0 \text{ g}$ . Katera kovina se je izločila? Napišite njen simbol.
5. Raztopine navedenih snovi imajo enake množinske koncentracije.  
Snovi:  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .
  - 5.1 Napišite imena danih spojin.
  - 5.2 Razporedite raztopine navedenih snovi po naraščajoči pH vrednosti.
6. Preiskujemo neznano ionsko spojino, ki ima bele kristale, njena molska masa je  $53,5 \text{ g mol}^{-1}$ . Dobro se raztoplja v vodi, vodna raztopina pa je nekoliko kislja. Če neznanu snovi dodamo nekaj kapljic raztopine natrijevega hidroksida, zaznamo plin neprijetnega vonja – podoben vonj imajo tudi nekatere barve za lase. Če neznanu snov raztopimo v vodi in ji dodamo raztopino srebrovega(I) nitrata, nastane bela oborina.
  - 6.1 Napišite formulo neznane snovi.
  - 6.2 Napišite ime plina neprijetnega vonja, ki se sprošča pri opisani reakciji.
  - 6.3 Napišite enačbo reakcije med raztopino neznane snovi in raztopino natrijevega hidroksida. V enačbi označite agregatna stanja reaktantov in produktov.
  - 6.4 Napišite enačbo reakcije med raztopino neznane snovi in raztopino srebrovega(I) nitrata. V enačbi označite agregatna stanja reaktantov in produktov.

7. V čaši je 25,0 mL raztopine  $\text{HNO}_3$  s  $\text{pH} = 2,60$ . K tej raztopini postopoma dodajamo 10,0 mL 0,0100 M raztopine natrijevega hidroksida.
- 7.1 Izračunajte koncentracijo oksonijevih ionov v začetni raztopini  $\text{HNO}_3$  pred dodajanjem natrijevega hidroksida.
- 7.2 Katera ionska spojina je v čaši v ekvivalentni točki? Napišite formulo te snovi in označite njeno agregatno stanje.
8. Nitrozil bromid  $\text{NOBr}$  razpade v ravnotežni reakciji:  
$$2\text{NOBr}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \quad \Delta H^\circ_r = 49 \text{ kJ}$$
  
Pri določeni temperaturi je v posodi s prostornino 500 mL v ravnotežju 0,00300 mol nitrozil bromida in 0,00260 mol broma. Konstanta ravnotežja  $K_c$  ima vrednost 0,0580.
- 8.1 Napišite izraz za konstanto ravnotežja  $K_c$ .
- 8.2 Izračunajte ravnotežno koncentracijo dušikovega oksida.
- 8.3 V ravnotežno zmes pri konstantni temperaturi dodamo dušikov oksid. Kako dodatek dušikovega oksida vpliva na vrednost konstante ravnotežja  $K_c$ ?
- 8.4 Ravnotežno zmes segrejemo za 20 °C. Kako ta sprememba vpliva na vrednost konstante ravnotežja  $K_c$ ?
9. Kalijev permanganat  $\text{KMnO}_4$  reagira z natrijevim sulfitom  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ .
- 9.1 Uredite enačbo redoks reakcije.  
$$\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
- 9.2 Katera snov je oksidant? Napišite formulo te spojine.
10. Napišite formule opisanih snovi.
- 10.1 Plinasta spojina, ki nastane pri raztapljanju okenskega stekla v raztopini vodikovega fluorida. Molekule te plinaste spojine so tetraedrične oblike.
- 10.2 Element, ki nastane pri reakciji med natrijem in vodo.
- 10.3 Plinasta spojina, ki nastane pri raztapljanju bakra v koncentrirani žveplovi kislini.