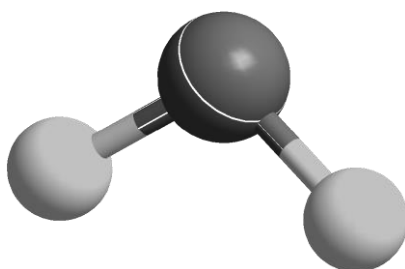




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

**DRŽAVNO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA**

## **SREBRNE IN ZLATE PREGLOVE PLAKETE**



**Tekmovalna pola za 2. letnik  
11. maj 2019**

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.

Pri računskih nalogah mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi.

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> 51,996	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>Nh</b> (284)	114 <b>Fl</b> (289)	115 <b>Mc</b> (288)	116 <b>Lv</b> (293)	117 <b>Ts</b> (294)	118 <b>Og</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. Standardna sežigna entalpija  $\Delta H^\circ_{\text{sež}}$  je enaka spremembi entalpije pri popolnem sežigu (gorenju) 1 mol snovi pri standardnih pogojih. Podamo jo z enoto  $\text{kJ mol}^{-1}$ .  
Denimo, da benzen pri  $25^\circ\text{C}$  v prisotnosti ustreznega katalizatorja razpada na grafit in vodik. Standardne sežigne entalpije:  
 $\Delta H^\circ_{\text{sež}}(\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})) = -3275 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 $\Delta H^\circ_{\text{sež}}(\text{C}(\text{s, grafit})) = -394 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 $\Delta H^\circ_{\text{sež}}(\text{H}_2(\text{g})) = -286 \text{ kJ mol}^{-1}$

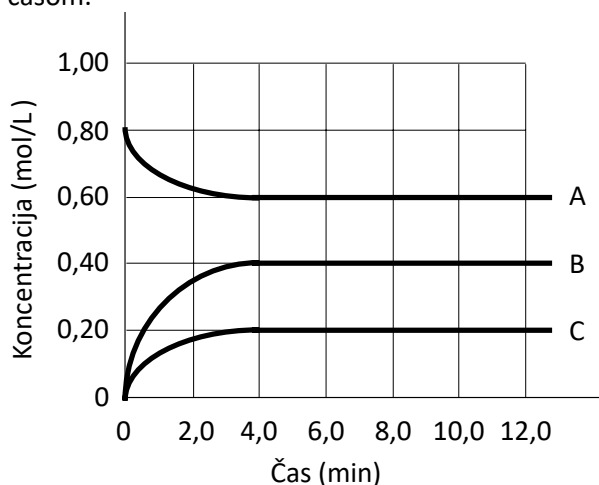
- 1.1 Napišite enačbo kemijske reakcije za razpad benzena na ogljik in vodik. V enačbi označite agregatna stanja snovi.  
 1.2 Napišite enačbo kemijske reakcije, katere reakcijska entalpija ustreza sežigni entalpiji benzena.  
 1.3 Izračunajte standardno reakcijsko entalpijo razpada benzena na grafit in vodik.

2. Molalna koncentracija je eden izmed načinov podajanja koncentracije topljenca v raztopini. Podaja množino topljenca na določeno maso topila (masa topila v kilogramih). Molalna koncentracija je definirana z enačbo

$$b = \frac{n_2}{m_1}, \text{ kjer so } b \text{ molalna koncentracija, } n_2 \text{ množina topljenca in } m_1 \text{ masa topila.}$$

- 2.1 V bučko natehramo 2,50 g kalijevega klorida, dolijemo 250 g deionizirane vode in dobro premešamo. Izračunajte molalno koncentracijo tako pripravljene raztopine.  
 2.2 V čašo natehramo 12,0 g bakrovega(II) sulfata pentahidrata, dolijemo 50 g deionizirane vode in dobro premešamo. Izračunajte molalno koncentracijo tako pripravljene raztopine.  
 2.3 Etilen glikol  $\text{C}_2\text{H}_5(\text{OH})_2$  je brezbarvna tekočina, ki se uporablja kot antifriz v avtomobilih. Pri  $20^\circ\text{C}$  je gostota 4,028 molalne vodne raztopine te snovi 1,0241 g/mL. Izračunajte molarnost te raztopine.  
 3. Izračunajte pH raztopine, ki jo dobite, ko 20,0 mL 0,500 M klorovodikove kisline dodate 30,0 mL 0,300 M natrijevega hidroksida.  
 4. V vitaminu B je šibka nikotinska kislina  $\text{HC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$ . Izračunajte pH 0,010 M nikotinske kisline. Ravnotežna konstanta kisline je  $K_a = 1,4 \cdot 10^{-5}$ .

5. V reakcijski posodi so tri snovi: A, B in C. Grafi podajajo spremembo koncentracije teh snovi s časom.



- 5.1 Ali lahko iz grafa sklepamo, da so tri snovi (A, B, C) v reakcijski posodi v ravnotežju? Svoj odgovor obrazložite.  
 5.2 Napišite kemijsko enačbo za reakcijo v reakcijski posodi.  
 5.3 Izračunajte ravnotežno konstanto za reakcijo.

6. V prazno posodo s premičnim batom (možnost uravnavanja prostornine) uvedemo plinast žveplov trioksid in počakamo da se pri določenih pogojih vzpostavi ravnotežje.  
Enačba reakcije:  $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$   
Reakcija je endotermna. Predvidite, kako bi na položaj ravnotežja vplivale dane spremembe. Izbirajte med možnostmi: pomakne se v levo, pomakne se v desno, ne vpliva.
- 6.1 Povečamo prostornino posode.  
POMAKNE SE V LEVO                      POMAKNE SE V DESNO                      NE VPLIVA
- 6.2 V posodo uvedemo kisik.  
POMAKNE SE V LEVO                      POMAKNE SE V DESNO                      NE VPLIVA
- 6.3 Reakcijsko zmes segrejemo.  
POMAKNE SE V LEVO                      POMAKNE SE V DESNO                      NE VPLIVA
- 6.4 V reakcijsko zmes dodamo katalizator vanadijev(V) oksid.  
POMAKNE SE V LEVO                      POMAKNE SE V DESNO                      NE VPLIVA
7. Uredite enačbe kemijskih reakcij.
- 7.1  $\text{H}^+ + \text{FeO}_4^{2-} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Fe}^{3+} + \underline{\hspace{2cm}}$
- 7.2  $\text{Au} + \text{Cl}^- + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{AuCl}_4^- + \text{OH}^-$
- 7.3  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Br}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$
8. Katera ugotovitev **ni** pravilna za elektrolizo vodne raztopine bakrovega(II) klorida?  
A Za elektrolizo potrebujemo vir istosmerne napetosti.  
B Na katodi se izloča baker.  
C Pri elektrolizi postaja modra barva raztopine svetlejša.  
Č Baker se pri elektrolizi oksidira.  
D Z nabojem 96500 As se izloči 31,77 g bakra.
9. Katere ugotovitve veljajo za svinčev akumulator, ki je obnovljiv sistem za shranjevanje energije?  
a Pri praznjenju akumulatorja je negativna elektroda iz svinca.  
b Pri polnjenju akumulatorja se na eni elektrodi svinčev(II) sulfat oksidira v elementarni svinec.  
c Reakcije potekajo v koncentrirani žveplov(VI) kislini.  
č Delovanje vseh členov, ki ji lahko ponovno napolnimo je odvisno od reverzibilnih redoks reakcij na posameznih elektrodah.
10. Pri vsakem vprašanju izberite črko pred pravilnim odgovorom.
- 10.1 Kateri element ima največji masni delež (približno 47 %) v zemeljski skorji?  
A Kisik.  
B Silicij.  
C Aluminiij.  
D Železo.  
E Magnezij.
- 10.2 Vzorec prsti raztopimo v koncentrirani raztopini elektrolita X in v digestoriju segrevamo 10 minut nad plinskim gorilnikom. Pri tem opazimo nastajanje rjavih par. Kateri elektrolit smo uporabili?  
A HCl  
B  $\text{NH}_3$   
C  $\text{HNO}_3$   
D  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
E  $\text{H}_3\text{PO}_4$

10.3 Kateri izmed naštetih elementov se **ne** uporablja za proizvodnjo nerjavečih jekel?

- A Železo.
- B Krom.
- C Ogljik.
- D Francij.
- E Vanadij.