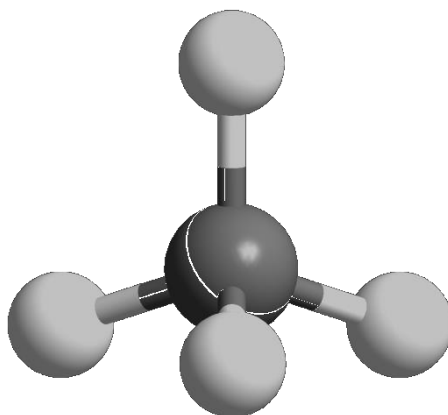




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

ŠOLSKO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

BRONASTE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 4. letnik
7. marec 2016**

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 Uut (284)	114 Fl (289)	115 Uup (288)	116 Lv (293)	117 Uus (294)	118 Uuo (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. Primerjamo naslednje elemente: fluor, žveplo, kalcij in silicij.
 - 1.1 Razporedite dane elemente po naraščajoči velikosti njihovih atomov.
 - 1.2 Navedeni elementi tvorijo hidride. Na črte v besedilu vpišite formule teh hidridov: HF, H₂S, CaH₂ in SiH₄.
Med danimi hidridi ima najnižje vrelišče (–112 °C) spojina _____, višje vrelišče (–60 °C) ima spojina _____, še višje vrelišče (19,5 °C) pa ima spojina _____. Spojina _____ ima tališče nad 600 °C.
2. V molekuli spojine z nepopolno formulo XF₄ (X je neznani element) je 52 protonov.
 - 2.1 Napišite ime elementa X.
 - 2.2 Poimenujte to spojino po Stockovem sistemu (poimenovanje z oksidacijskim številom).
 - 2.3 Natančno opredelite vrsto kemijske vezi med atomom fluora in atomom elementa X v tej spojini.
 - 2.4 Fluor ima samo en naravni izotop. V molekuli spojine XF₄ so le naravni izotopi fluora, atom elementa X pa ima 18 nevtronov. Koliko nevtronov je v molekuli te spojine?
3. Primerjajte spojine OF₂, BF₃ in HCN.
 - 3.1 Napišite strukturne formule teh spojin. V formulah označite vezne in nevezne elektronske pare.
 - 3.2 Opredelite oblike vseh treh molekul.
 - 3.3 Razporedite dane spojine po naraščajoči velikosti kotov med vezmi.
 - 3.4 Prikazani piktogram označuje eno od nevarnih lastnosti spojine OF₂. Opredelite nevarno lastnost, ki jo označuje ta piktogram.



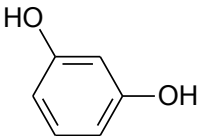
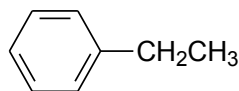
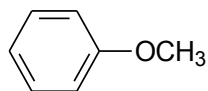
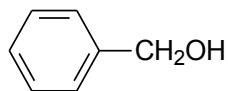
4. V preglednici so dane standardne tvorbene entalpije nekaterih spojin in enačbe štirih kemijskih reakcij.

Spojina	C ₃ H ₈ (g)	Fe ₂ O ₃ (s)	NO(g)	CO(g)	CO ₂ (g)	H ₂ O(l)
$\Delta H^{\circ}_{\text{tv}}$ [kJ mol ⁻¹]	–104	–824	90	–110	–393	–286

- A $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{CO}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- B $4 \text{Fe}(\text{s}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$
- C $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}(\text{g})$
- D $2 \text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g})$

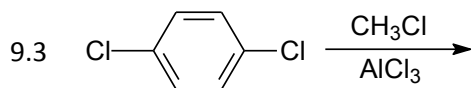
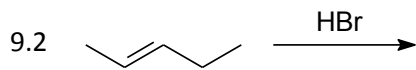
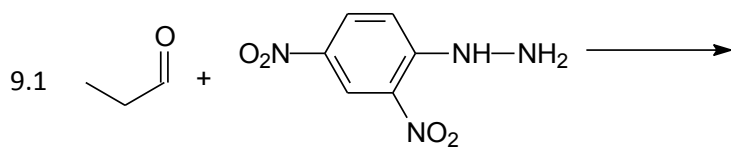
- 4.1 Izračunajte standardno reakcijsko entalpijo za reakcijo, ki je predstavljena z enačbo A.
- 4.2 Ena od preostalih treh reakcij je endotermna. Koliko energije moramo dovesti za nastanek 2 mol spojine v tej endotermni reakciji? V poved vstavite formulo ustrezne spojine in ustrezno številčno vrednost.
Za nastanek 2 mol spojine _____ moramo dovesti _____ kJ energije.
- 4.3 Opišite energijsko spremembo pri nastanku 1 mol ogljikovega monoksida iz elementov v njihovem standardnem stanju. V povedi obkrožite eno od ponujenih besed v oklepaju in dopišite ustrezno številčno vrednost.
Pri nastanku 1 mol CO(g) iz elementov v njihovem standardnem stanju se (sprosti / veže) _____ kJ energije.

5. Proučujemo naslednjo ravnotežno reakcijo:
 Enačba reakcije: $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$ $K_c = 281$ pri temperaturi 1000 K
- 5.1 Napišite izraz za konstanto ravnotežja K_c .
- 5.2 Ugotovite vrednost konstante ravnotežja K_c pri temperaturi 1000 K za reakcijo, ki jo ponazarja naslednja enačba:
 Enačba reakcije: $2 \text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{SO}_2(\text{g})$ $K_c = ?$
- 5.3 V ravnotežju je pri temperaturi 1000 K množinska koncentracija žveplovega trioksida dvakrat tolikšna kot množinska koncentracija žveplovega dioksida. Izračunajte ravnotežno množinsko koncentracijo kisika.
6. Pirofosforna kislina je zastarelo ime za difosforjevo kislino, ki ima molsko maso 178 g/mol.
- 6.1 Nepopolna formula pirofosforne kisline je $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_x$. Ugotovite število kisikovih atomov (vrednost x) v molekuli te spojine.
- 6.2 Pirofosforna kislina je tetraprotionska kislina. Napišite enačbo druge stopnje protolitske reakcije te kisline z vodo. Podatek: $K_{a2} = 4,4 \cdot 10^{-3}$
- 6.3 V vodno raztopino pirofosforne kisline dodamo indikator fenolftalein. Kako se obarva raztopina?
- 6.4 Pirofosfatna artropatija je revmatska bolezen, ki jo povzroča odlaganje kristalov kalcijevega pirofosfata dihidrata v vezivno tkivo. Pirofosfati so soli pirofosforne kisline. Napišite formulo kalcijevega pirofosfata dihidrata.
7. Pri popolnem gorenju 1 mol nekega alkana nastane 7 mol vodne pare in neznana množina neke druge spojine.
- 7.1 Napišite molekulsko formulo opisanega alkana.
- 7.2 Napišite enačbo kemijske reakcije popolnega gorenja opisanega alkana. V enačbi morajo biti celi koeficienti.
- 7.3 Napišite racionalno formulo izomera opisanega alkana, ki v molekuli nima sekundarnih ogljikovih atomov.
8. Primerjamo štiri organske spojine, označene s črkami **A**, **B**, **C** in **D**.

Oznaka spojine	Formula spojine
A	
B	
C	
D	

- 8.1 Razvrstite spojine po padajočih vreliščih. Uporabite črke, s katerimi so označene spojine.
- 8.2 Opredelite vrsto izomerije med spojinama C in D.
- 8.3 Katera spojina med navedenimi je najbolj topna v vodi? Napišite črko, s katero je označena ta spojina.
- 8.4 V spojnini A sta skupini vezani na položaja 1 in 3 benzenovega obroča. S katero črko ali besedo označujemo tovrstno razporeditev skupin v disubstituiranih derivatih benzena (alternativni/starejši način poimenovanja)?

9. Dopolnite reakcijske sheme z racionalnimi ali s skeletnimi formulami nastalih organskih produktov.



10. Dopolnite reakcijsko shemo. Napišite racionalne ali skeletne formule organskih spojin **A**, **B**, **C** in **D**.

