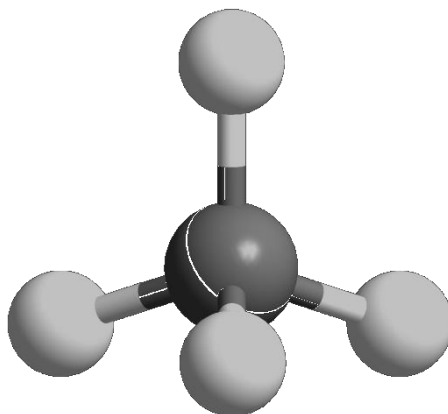




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

ŠOLSKO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

BRONASTE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 4. letnik
4. marec 2026**

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		Konstante:															VIII 18	
1	1 H 1,008	II 2	$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ $R = 8,31 \text{ kPa L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ $F = 96500 \text{ A s mol}^{-1}$										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)

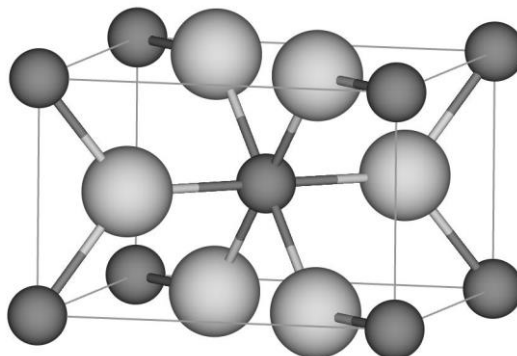
1. Ion nekega elementa X z nabojem $3+$ ima v osnovnem stanju naslednjo elektronsko konfiguracijo: $[\text{Ar}] 3d^{10}$.
 - 1.1 Zapišite kemijski simbol tega elementa.
 - 1.2 Zapišite elektronsko konfiguracijo atoma tega elementa v osnovnem stanju na daljši način in ugotovite število podlupin, ki jih zasedajo elektroni v atomu tega elementa.
 - 1.3 V kateri skupini periodnega sistema se nahaja element X?
 - 1.4 Neki ion ima v jedru 33 protonov, v elektronski ovojnici pa enako število elektronov kot opisani ion elementa X. Zapišite kemijsko formulo tega iona.

2. Preučujemo element X iz 4. periode in 8. skupine periodnega sistema elementov.
 - 2.1 Napišite ime tega elementa.
 - 2.2 Element X ima štiri v naravi stabilne izotope:

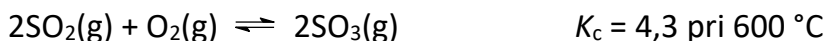
	relativna atomska masa
^{54}X	53,940
^{56}X	55,935
^{57}X	56,935
^{58}X	57,933

- Predpostavite, da vzorec vsebuje 25,00 % najlažjega naravnega izotopa in 75,00 % izotopa z masnim številom 56. Natančno izračunajte relativno atomsko maso elementa X v vzorcu. Rezultat podajte na tri decimalna mesta natančno.
- 2.3 Element X tvori ione z nabojem $3+$. Napišite ime binarne spojine elementa X z žveplom po Stockovem sistemu poimenovanja (z oksidacijskim številom).
 - 2.4 V 4. periodi je samo ena kovina, ki ima večjo relativno atomsko maso kot element X in ima obenem samo en naravni izotop. Napišite simbol te kovine.

3. Prikazana je osnovna celica neke binarne spojine. Večje kroglice pripadajo kisiku, manjše pa titanu. Predpostavite ionski značaj te spojine.



- 3.1 Napišite kemijsko formulo te spojine.
- 3.2 Kateri zapis koordinacijskega števila je pravilen?
- A Koordinacijsko število titana je 8, koordinacijsko število kisika je 4.
- B Koordinacijsko število titana je 3, koordinacijsko število kisika je 6.
- C Koordinacijsko število titana je 4, koordinacijsko število kisika je 2.
- Č Koordinacijsko število titana je 6, koordinacijsko število kisika je 3.
- 3.3 Natančno opredelite vrsto prikazane osnovne celice glede na razporeditev gradnikov, ki so predstavljeni z manjšimi kroglicami.
4. Elementarni litij z maso 1,00 g smo dali v čašo s 500 mL destilirane vode. Potekla je kemijska reakcija.
- 4.1 Napišite enačbo kemijske reakcije in označite agregatna stanja snovi.
- 4.2 Izračunajte množinsko koncentracijo litijevega hidroksida v končni raztopini. Predpostavite, da se prostornina raztopine ni spremenila.
- 4.3 Izračunajte prostornino nastalega plinastega produkta. Prostornina je merjena pri tlaku 101 kPa in temperaturi 25 °C.
5. Pri ravnotežni reakciji med žveplovim dioksidom in kisikom nastaja žveplov trioksid.



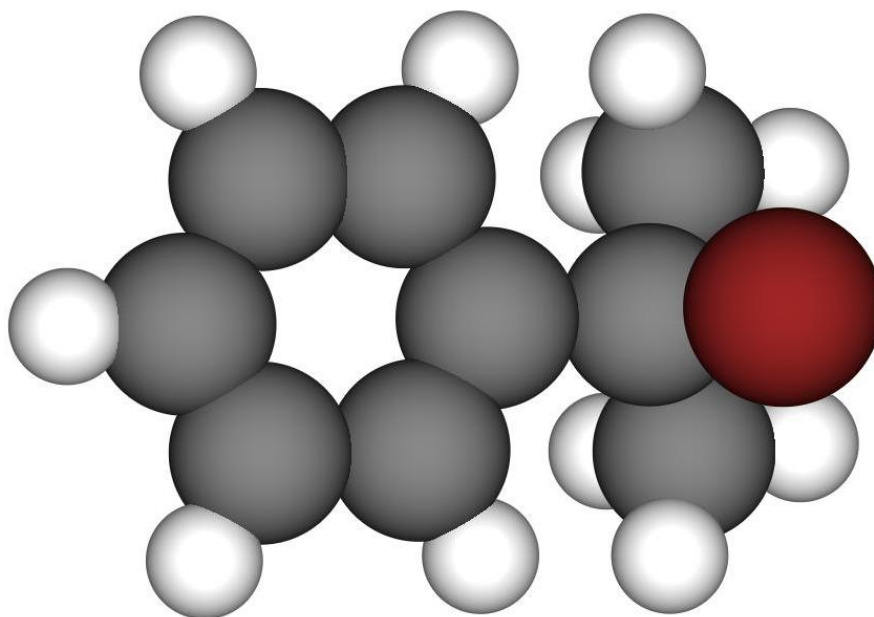
- 5.1 Napišite izraz za konstanto ravnotežja K_c .
- 5.2 Dopolnite besedilo. S premičnim batom razpolovimo prostornino posode. Ravnotežje se _____ (pomakne v levo, pomakne v desno, ne spremeni). Vrednost K_c se _____ (zveča, zmanjša, ne spremeni).
- 5.3 Dopolnite besedilo. Pri povišanju temperature se vrednost K_c zmanjša. Ravnotežna koncentracija produktov se _____ (zveča, zmanjša, ne spremeni). Obravnavana ravnotežna reakcija je _____ (eksotermna, endotermna).
- 5.4 Izračunajte vrednost konstante ravnotežja za naslednjo reakcijo pri enakih pogojih: $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$.

6. Pripravljene so vodne raztopine petih snovi z enakimi množinskimi koncentracijami topljencev. Dane so formule teh snovi:



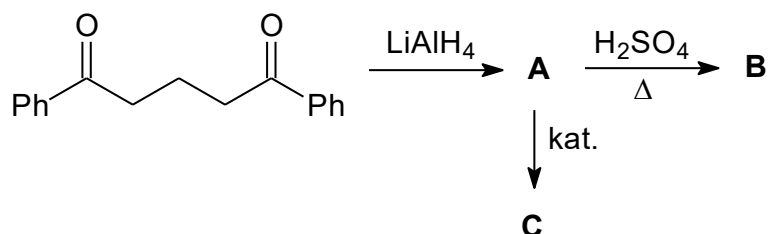
- 6.1 Uredite raztopine po naraščajoči pH vrednosti. Napišite formule snovi.
- 6.2 Napišite enačbo protolitske reakcije $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ z vodo.
- 6.3 Za eno izmed raztopin velja $\text{pOH} = 2,56$. Izračunajte koncentracijo oksonijevih ionov v tej raztopini.
- 6.4 Katera izmed raztopin najbolj prevaja električni tok? Napišite formulo snovi.
7. V erlenmajerici je vzorec vodne raztopine oksalne kisline. Oksalna kislina $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ je dvoprotonska organska kislina. Vzorec titriramo z 0,2235 M raztopino natrijevega hidroksida. Poraba titranta je 18,10 mL. Za zaznavo ekvivalentne točke titracije uporabljamo indikator fenolftalein.
- 7.1 Predvidite obarvanje indikatorja pred začetkom titracije in po koncu titracije.
- 7.2 Napišite enačbo popolne nevtralizacije, ki poteče med oksalno kislino in natrijevim hidroksidom.
- 7.3 Izračunajte maso oksalne kisline v vzorcu.
- 7.4 Izberite črko pred pravilno trditvijo.
- A Raztopina v ekvivalentni točki je kislina, ker oksonijevi ioni protolitsko reagirajo z vodo.
- B Raztopina v ekvivalentni točki je kislina, ker oksalatni ioni protolitsko reagirajo z vodo.
- C Raztopina v ekvivalentni točki je bazična.
- Č Raztopina v ekvivalentni točki je nevtralna.
- 7.5 Napišite strukturno formulo oksalne kisline. V strukturni formuli prikažite vse vezi in nevezne elektronske pare.
8. Nenasičen aciklični ogljikovodik A ima molsko maso 94 g mol^{-1} . Pri popolnem hidrogeniranju ogljikovodika A dobimo nasičeno spojino B, v kateri je en kvartarni ogljikov atom.
- 8.1 Napišite molekulske formule ogljikovodika A.
- 8.2 Napišite splošno formulo spojin, med katere uvrščamo tudi ogljikovodik A.
- 8.3 Napišite racionalno formulo ogljikovodika A.
- 8.4 Napišite ime spojine B po nomenklaturi IUPAC.
- 8.5 Koliko monokloriranih organskih produktov nastane pri kloriranju spojine B? Ne upoštevajte stereoizomerije.

9. Prikazan je kalotni model nekega monobromiranega ogljikovodika. Spojina reagira z metanolom. Reakcija je večstopenjska:
- V prvi stopnji se heterolitsko prekine vez med atomoma ogljika in broma, pri tem nastane organski intermediat A.
- V drugi stopnji se na nastali intermediat veže molekula metanola, pri tem nastane organski intermediat B.
- V tretji stopnji se iz organskega intermediata B odstrani vodikov ion (proton), pri tem nastane produkt opisane reakcije.



- 9.1 Napišite ime prikazane spojine po nomenklaturi IUPAC.
- 9.2 Napišite racionalno ali skeletno formulo organskega produkta opisane reakcije.
- 9.3 Napišite racionalno formulo organskega intermediata A, ki nastane v prvi stopnji reakcije.
- 9.4 Koliko atomov vodika je v organskem intermediatu B?
- 9.5 Opredelite vrsto (mehanizem) opisane reakcije.

10. V dani reakcijski shemi imajo vse organske spojine enako število ogljikovih atomov (Ph = fenilna skupina). Upoštevajte še naslednje podatke:
Pri pretvorbi začetne spojine v spojino A uporabimo presežno količino reagenta.
Spojina B je ogljikovodik. Pretvorba spojine A v spojino C je kislinsko katalizirana. V molekuli kisikove spojine C je pet sp^3 -hibridiziranih ogljikovih atomov. Spojina C ima za 18 g mol^{-1} manjšo molsko maso kot spojina A.



- 10.1 Natančno in nedvoumno opredelite vrsto začetne organske kisikove spojine. Ne pišite imena spojine! Ne pišite imena funkcionalne skupine!
- 10.2 Napišite racionalne ali skeletne formule glavnih organskih produktov A, B in C.
- 10.3 Napišite ime spojine A po nomenklaturi IUPAC.