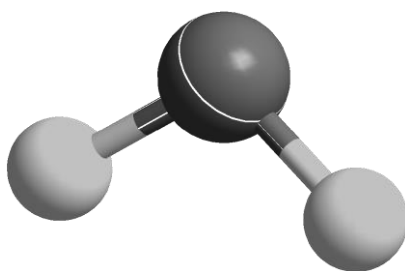




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

ŠOLSKO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

BRONASTE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 1. letnik
6. marec 2023**

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. V 500 mL merilnem valju imamo pri 20 °C zmes dveh tekočin, ki se med seboj ne mešata. Ena tekočina je voda, druga je neka organska snov. Gostota organske snovi je $1,6 \text{ g cm}^{-3}$. Skupna prostornina obeh tekočin je 400 mL. Prostornina vode je natančno 3-kratnik prostornine organske snovi. Na ocenjevalni poli je skiciran zgornji del merilnega valja brez vrisanega nivoja tekočine.
 - 1.1 S katerim laboratorijskim pripomočkom lahko hitro in najbolj preprosto ločimo opisano zmes?
 - 1.2 Na kateri številčni oznaki merilnega valja je fazna meja (vidna meja med obema tekočinama)? Napišite ustrezno številko.
 - 1.3 V opisano zmes dodamo 48,0 g drobnih koščkov neke trdne snovi, ki ima gostoto $1,2 \text{ g cm}^{-3}$. Trdna snov se ne raztaplja v navedenih tekočinah. Na ocenjevalni poli natančno in nedvoumno označite gladino tekočine v merilnem valju. Napišite ustrezni račun, s katerim utemeljujete oznako gladine. Odgovor brez računa se točkuje z 0 točkami!
 - 1.4 Navedite postopek, s katerim lahko v laboratoriju hitro in najbolj preprosto odstranimo dodano trdno snov iz merilnega valja.
2. Spojina s formulo Li_2CO_3 je na seznamu bistvenih zdravil Svetovne zdravstvene organizacije (WHO), pomembna pa je tudi kot surovina za izdelavo spojin, ki jih uporabljamo v sodobnih baterijah. LD_{50} te spojine ima vrednost 525 mg/kg telesne mase (podgane, oralno).
 - 2.1 Kako imenujemo vrednost LD_{50} ?
 - A Mediacija smrtne doze.
 - B 50-odstotkov smrtne doze.
 - C Polovična vrednost smrtne doze.
 - Č Srednja vrednost smrtne doze.
 - 2.2 Kolikšno maso opisane spojine moramo oralno odmeriti vsaki podgani v populaciji, da bi poginila polovica populacije podgan? Predpostavite, da imajo vse podgane enako maso 320 g. Napišite račun.
 - 2.3 Na embalaži opisane spojine je samo en GHS-piktogram. Enak GHS-piktogram je tudi na običajnih detergentih za strojno pomivanje posode in strojno pranje perila. Izberite ustrezni GHS-piktogram.



A



B



C



Č



D

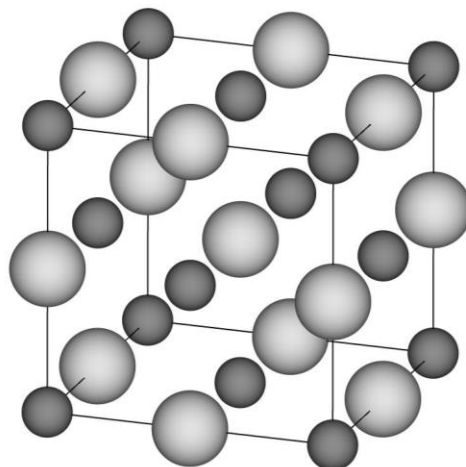
- 2.4 Kateri od zapisanih stavkov predstavlja stavek o nevarnosti (H-stavek), ki je zapisan na varnostnem listu opisane spojine?
 - A Smrtno pri zaužitju.
 - B Smrtno v stiku s kožo.
 - C Povzroča hudo draženje oči.
 - Č Po uporabi temeljito umiti kožo.
 - D Strupeno za vodne organizme z dolgotrajnimi učinki.
- 2.5 Enak GHS-piktogram kakor za opisano spojino se uporablja tudi za snovi, ki so škodljive za javno zdravje in okolje zaradi uničevanja ozona. Napišite formulo ozona.

3. Katere trditve o trdnih snoveh so pravilne?
- a Običajno okensko steklo je primer molekulskega kristala.
 - b Kremen ima formulo SiO_2 , zato vsebuje silicijeve in oksidne ione.
 - c Beli fosfor P_4 ima zaradi močnih kovalentnih vezi višje tališče kakor natrijev bromid.
 - č Pri temperaturi $20\text{ }^\circ\text{C}$ prevaja zlato električni tok bolje kakor silicij.
 - d Trden grafit prevaja električni tok bolje kakor trden cezijev klorid.
 - e Grafit in diamant sta dve izotopski modifikaciji ogljika.

Napišite kombinacijo pravilnih trditev.

4. Atom nekega elementa ima 35 elektronov.
- 4.1 Napišite elektronsko konfiguracijo atoma tega elementa v osnovnem stanju na krajši način (s simbolom žlahtnega plina).
 - 4.2 Koliko podlupin in koliko orbital zasedajo elektroni v atomu tega elementa v osnovnem stanju?
 - 4.3 V kateri skupini periodnega sistema je opisan element? Kako imenujemo kemijske elemente te skupine periodnega sistema?
5. Proučujemo element z vrstnim številom 47.
- 5.1 Napišite ime tega elementa.
 - 5.2 Ta element ima samo dva stabilna naravna izotopa. Masni števili obeh izotopov sta lihi. Izotopa se med seboj razlikujeta v dveh nevtronih. Napišite masno število manj razširjenega naravnega izotopa in število nevtronov v manj razširjenem naravnem izotopu tega elementa.
 - 5.3 Ta element tvori ione z nabojem $1+$. Napišite formulo binarne spojine tega elementa z žveplom.
 - 5.4 Eden od umetno dobljenih izotopov tega elementa ima relativno atomsko maso 129,951. Ta radioaktivni izotop se v jedrski reakciji pretvarja v drugačen delec. Poenostavljeno si lahko predstavljamo, da se v tej jedrski reakciji znotraj atomskega jedra en nevtron spremeni v proton. Napišite kemijski simbol nastalega elementa in število nevtronov v nastalem delcu.
6. Odgovorite na vprašanja. Natančno opredelite ustrezno silo oz. vez. Nenatančni odgovori (molekulska vez, van der Waalsova sila ipd.) se točkujejo z 0 točkami.
- 6.1 Katera sila/vez prevladuje med molekulami vodikovega peroksida in zato bistveno vpliva na nekatere fizikalne lastnosti te spojine (npr. nenavadno visoko vrelišče)?
 - 6.2 Katera sila/vez povezuje ogljikova atoma v molekuli etina (acetilena) C_2H_2 ?
 - 6.3 Katera sila/vez prevladuje med gradniki v običajni kuhinjski soli?
 - 6.4 Katera sila/vez omogoča utekočinjanje plinastega kriptona pri $-153\text{ }^\circ\text{C}$?

7. Leta 2000 so sintetizirali zanimivo spojino, v kateri je kation s formulo ZXe_4^{2+} (Z je neznan element, na katerega so vezani vsi štiri atomi ksenona). Ta kation ima 295 protonov.
- 7.1 Koliko elektronov je v opisanem kationu?
- 7.2 Napišite ime neznanega elementa Z.
- 7.3 Anion sintetizirane spojine vsebuje dva antimonova atoma in enajst fluorovih atomov. Naboj aniona je $1-$. Napišite celotno formulo sintetizirane spojine.
8. Napišite formule oz. imena opisanih binarnih spojin.
- 8.1 Formula spojine, v kateri so magnezijevi in jodidni ioni.
- 8.2 Običajno (najpogosteje uporabljano) ime spojine, v kateri so na atom dušika vezani trije atomi vodika.
- 8.3 Ime spojine Cr_2O_3 po Stockovem sistemu imenovanja (z navedbo oksidacijskega števila).
- 8.4 Formula spojine, v kateri je na centralni atom broma vezano neznan število atomov fluora, na atomu broma pa je natančno en nevezni elektronski par.
9. Primerjajte spojine SO_3 , SiH_4 in PBr_3 .
- 9.1 Napišite strukturne formule vseh treh spojin. V strukturnih formulah prikažite vse vezi in nevezne elektronske pare. Upoštevajte tudi prostorsko razporeditev atomov v molekuli.
- 9.2 Razporedite dane spojine po naraščajoči velikosti kotov med vezmi.
10. Prikazana je kubična osnovna celica neke preproste binarne ionske spojine. Manjše (temnejše) kroglice pripadajo elementu, ki ima v svojem jedru 20 protonov (element X). Večje (svetlejšje) kroglice pripadajo neki nekovini (element Z). Vsi ioni v tej spojini imajo enako število elektronov.



- 10.1 Koliko elektronov ima vsak ion v tej spojini?
- 10.2 Koliko ionov elementa X je znotraj prikazane osnovne celice?
- 10.3 Napišite formulo spojine.
- 10.4 Imenujte geometrijsko razporeditev kationov okoli aniona v prikazanem modelu kristala.