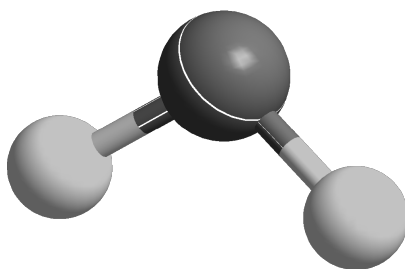




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

DRŽAVNO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

SREBRNE IN ZLATE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 1. letnik
9. maj 2026**

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.

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 120 minut.

Veliko uspeha pri reševanju.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

	I 1																	VIII 18	
1	1 H 1,01	II 2											III 13	IV 14	V 15	VI 16	VII 17	2 He 4,00	1
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18	2
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95	3
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,97	35 Br 79,90	36 Kr 83,80	4
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	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 (267)	105 Db (268)	106 Sg (269)	107 Bh (270)	108 Hs (269)	109 Mt (278)	110 Ds (281)	111 Rg (282)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (290)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)	7

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

* 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. Na industrijski ravni se amonijak sintetizira po Haber–Boschevem procesu. Pri procesu reagira dušik s presežkom vodika pri povišanem tlaku in temperaturi.
 - 1.1 Zapišite urejeno enačbo kemijske reakcije.
 - 1.2 Razvrstite vse snovi, ki sodelujejo v kemijski reakciji, po naraščajočem vrelišču.
 - 1.3 Izračunajte maso dušika, iz katere smo pri reakciji dobili 80,0 L plinastega amonijaka, merjenega pri tlaku 200 kPa in temperaturi 400 °C. Predpostavite idealno obnašanje plinov in popolno pretvorbo dušika.
 - 1.4 Na začetku smo v reaktor dovedli 20,0 g vodika. Izračunajte maso nezreagiranega vodika, če je pri reakciji nastalo 41,0 g amonijaka.

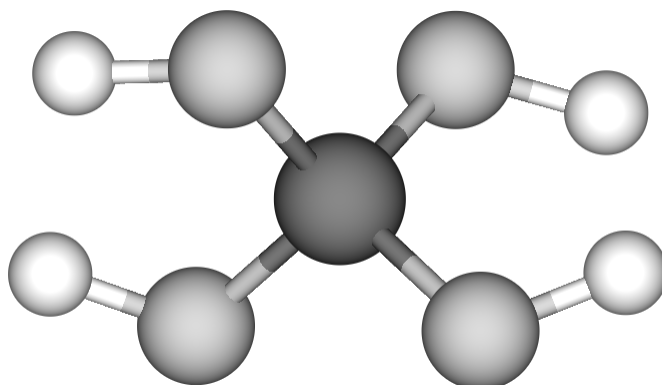
2. Preučujemo element X, ki ima v osnovnem stanju polno zapolnjeno 4s-podlupino in polovično zapolnjeno 3d-podlupino.
 - 2.1 Napišite ime tega elementa.
 - 2.2 Napišite krajšo obliko elektronske konfiguracije atoma tega elementa v osnovnem stanju (s simbolom žlahtnega plina).
 - 2.3 Zapišite število orbital, ki jih zasedajo elektroni elementa X v osnovnem stanju.
 - 2.4 Preiskovani element X tvori več oksidov. Masni delež elementa X v enem od teh oksidov je 0,696. Zapišite ime nastalega oksida s števniki.

3. Navedene so formule štirih snovi, ki smo jih označili s črkami A, B, C in D.

A	B	C	D
MgF ₂	HF	CH ₃ CH ₂ OH	HCl

- 3.1 Razvrstite snovi po naraščajočih vreliščih. Uporabite črke, s katerimi so označene snovi.
- 3.2 Imenujte vrste molekulskih vezi/sil, ki prevladujejo med molekulami spojine D.
- 3.3 Navedite vrsto kristala, ki ga tvori spojina A.
- 3.4 Katera razlika v lastnostih halogena, vezanega v spojinah B in D, omogoča, da so med molekulami spojine B prisotne vodikove vezi?
- 3.5 Napišite strukturno formulo spojine, ki ima enako molekulsko formulo kot spojina C, a drugačno razporeditev atomov ogljika, vodika in kisika. Prikažite vse vezi in nevezne elektronske pare ter upoštevajte prostorsko razporeditev atomov v molekuli.

4. Leta 2025 je znanstvenikom prvič uspelo sintetizirati spojino s formulo XZ_4Y_4 , kjer X, Z in Y predstavljajo tri različne neznane elemente. Predpostavlja se, da ima ta spojina pomembno vlogo pri kemijski evoluciji življenja. Na centralni atom X, ki spada v 14. skupino periodnega sistema, so vezani atomi Z. Atom Z ima 8-krat več protonov kakor atom Y. V eni molekuli te spojine je 42 protonov. Vsi elementi v tej spojini so nekovine.



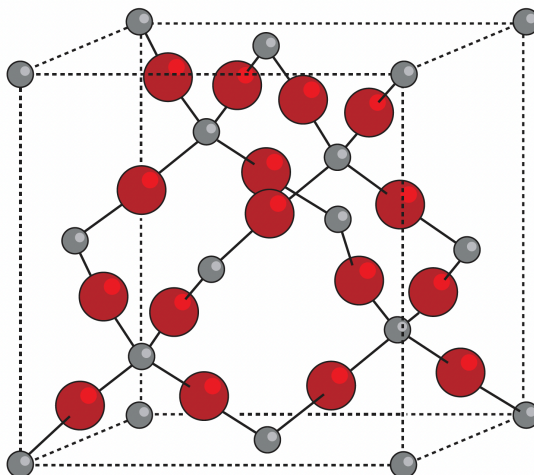
- 4.1 Zapišite molekulske formule spojine z ustreznimi kemijskimi simboli.
 4.2 Poimenujte prostorsko (geometrijsko) razporeditev atomov Z okoli centralnega atoma X.
 4.3 Koliko merijo koti med vezmi okoli atoma X?
 4.4 Koliko je vseh neveznih elektronskih parov v molekuli te spojine?

5. Element X ima v naravi dva izotopa.

Izotop	Relativna atomska masa
X(1)	49,9472
X(2)	50,9440

- 5.1 Zapišite ime elementa X.
 5.2 Določite število nevtronov v jedru izotopa, ki je v naravi bolj razširjen.
 5.3 Relativna atomska masa elementa v naravi je 50,9415. Določite razširjenost težjega izotopa v naravi. Rezultat podajte v odstotkih na štiri veljavna mesta natančno.
 5.4 Obravnavani element X tvori z elementom Z več binarnih spojin s kovalentnim značajem. Med drugim tudi spojino X_2Z_5 z relativno molekulske maso 182. Atoma X nista neposredno povezana in vsak od njiju tvori 5 veznih elektronskih parov. Vsak atom X je vezan na tri atome Z. Napišite strukturno formulo te spojine. V strukturni formuli uporabite ustrezne kemijske simbole elementov, prikažite vse vezi in nevezne elektronske pare ter upoštevajte prostorsko razporeditev atomov v molekuli.

6. Slika prikazuje kubično osnovno celico kristala neke spojine. Ta spojina je glavna sestavina stekla. Vsi večje narisani kisikovi atomi se nahajajo znotraj osnovne celice. Prikazani manjši atomi silicija so razporejeni tako, da tvorijo ploskovno centrirano kubično osnovno celico, dodatni štirje atomi silicija pa so še znotraj osnovne celice.



- 6.1 Steklo uvrščamo med:

- A koloide.
- B suspenzije.
- C emulzije.
- D amorfne snovi.
- E kristalinične snovi.
- F polimere.

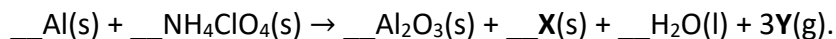
- 6.2 Zapišite kemijsko formulo glavne sestavine stekla.

- 6.3 Koliko je vseh atomov v eni osnovni celici prikazanega kristala?

- 6.4 Masa kristala je 15,0 g. Izračunajte število atomov kisika v tej masi kristala.

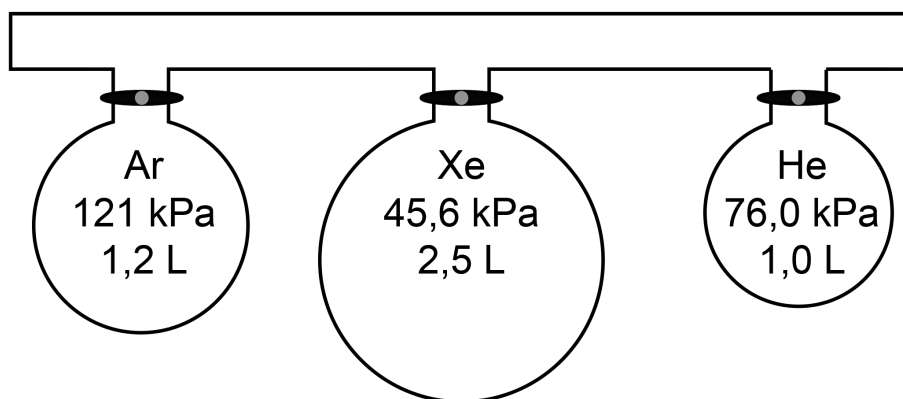
- 6.5 Glavna sestavina stekla reagira z raztopino vodikovega fluorida tako, da nastajajo polarne triatomne molekule in nepolarne petatomne molekule. Triatomna molekula ima manjšo molsko maso kot petatomna molekula. Napišite enačbo kemijske reakcije.

7. Raketoplan *Discovery* je pri vzletu pridobival energijo s kemijsko reakcijo med aluminijem in amonijevim perkloratom. Pri reakciji nastaja mešanica produktov, med drugim tudi neznan kovinski klorid X in elementarni plin Y. Reakcijo lahko opišemo z naslednjo nepopolno enačbo:



- 7.1 Napišite kemijski formuli snovi X in Y.
7.2 Uredite enačbo kemijske reakcije.
7.3 Izračunajte najmanjšo maso amonijevega perklorata, ki ga potrebujemo za popolno reakcijo z 1,00 kg aluminija.

8. V zaprti posodi pri konstantni temperaturi so v bučkah z ventili trije žlahtni plini kot prikazuje slika.



- 8.1 Atomov katerega plina je v bučki največ? Napišite ime plina.
8.2 Ko odpremo vse tri ventile, je skupni tlak plinov v posodi 68,4 kPa. Izračunajte celotno prostornino posode.
8.3 Kateri žlahtni plin med navedenimi ima najvišje vrelišče? Napišite ime plina.

9. V preglednici so navedene ionizacijske energije (E_i) štirih elementov v enoti kJ mol^{-1} . Med njimi ni prehodnih elementov. Elementa, označena s črkama A in L, sta nekovini.

Element	E_{i1}	E_{i2}	E_{i3}	E_{i4}	E_{i5}	E_{i6}	E_{i7}
A	1087	2353	4621	6223	37831	47277	–
E	738	1451	7733	10543	13630	18020	21711
G	900	1757	14849	21007	–	–	–
L	1351	2350	3565	5070	6240	7570	10710

- 9.1 Kolikšen je naboj najbolj stabilnega iona elementa, označenega s črko E?
- 9.2 Natanko dva elementa sta v isti skupini in natanko dva elementa sta v isti periodi. Katera elementa sta v isti skupini in katera v isti periodi? Uporabite črke, s katerimi so označeni elementi.
- 9.3 Kateri zapis pravilno prikazuje nastanek ionov elementa E, če 1 mol atomov v plinastem stanju dovedemo 2189 kJ energije?
- A $E \rightarrow E^+ + e^-$
- B $E \rightarrow E^{2+} + 2e^-$
- C $E \rightarrow E^{3+} + 3e^-$
- D $E + e^- \rightarrow E^-$
- E $E + 2e^- \rightarrow E^{2-}$
- F $E + 3e^- \rightarrow E^{3-}$

10. Preberite trditve in izpišite kombinacijo črk pravih trditev.

- a Enaki masi ledu in vode imata različni prostornini.
- b Kisik je v vodi topen predvsem zaradi orientacijskih molekulskih sil.
- c Kisik se pri fotosintezi porablja.
- d Relativna molekulska masa devterija in relativna atomska masa helija je 4,0.
- e Voda, v kateri je vezan devterij, ima enako vrelišče kot voda, v kateri je vezan najbolj pogost izotop vodika.

Kombinacija pravih trditev: _____