

- RJEŠENJA -

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI

	ostv.	maks.
<p>1. Kemijska formula bromida nekog kemijskog elementa je XBr_3. Kolika je valencija atoma kemijskog elementa X? Napiši kemijske formule oksida i hidroksida kemijskog elementa X.</p> <p>Valencija atoma kemijskog elementa X je <u>tri</u> .</p> <p>Kemijska formula oksida kemijskog elementa X je <u>X_2O_3</u> .</p> <p>Kemijska formula hidroksida kemijskog elementa X je <u>$X(OH)_3$</u> .</p> <p align="right">0,5 boda 0,5 boda 0,5 boda</p>		
		1,5
<p>2. 2.a) Simboličkim jezikom opiši afinitet prema elektronima za atom joda.</p> <p><u>$I(g) + e^- \rightarrow I^-(g)$</u></p> <p align="right">0,5 boda</p> <p>2.b) Što u smislu promjene energije predstavlja prvi elektronski afinitet?</p> <p><u>predstavlja energiju koja se oslobodi kada neutralni atom u plinovitom stanju veže jedan elektron</u></p> <p align="right">0,5 boda</p> <p>2.c) Objasni zašto se energija prvog i energija drugog elektronskog afiniteta međusobno razlikuju po predznaku.</p> <p><u>zbog odbojnih sila između negativno nabijenog iona i drugog elektrona</u></p> <p align="right">0,5 boda</p>		
		1,5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:

	3
--	----------

- RJEŠENJA -

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI

	ostv.	maks.
<p>3. 3.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije nastajanja kalijeva fluorida, potom napiši koji atomi oksidiraju.</p> <p><u>$2 K + F_2 \rightarrow 2 KF$</u> <u>Oksidiraju atomi kalija.</u></p> <p align="right">2 × 0,5 boda</p>		
<p>3.b) Kalijev fluorid nastaje reakcijom elementarnog kalija i elementarnog fluora. Koje će dvije vrste kemijskih veza značajno nestati u reakcijskom sustavu?</p> <p><u>metalna</u> <u>kovalentna</u></p> <p align="right">2 × 0,5 boda</p>		
<p>3.c) U kojem će agregacijskom stanju biti kalijev fluorid dobiven reakcijom elementarnog kalija i elementarnog fluora?</p> <p><u>u čvrstom</u></p> <p align="right">0,5 boda</p>		
<p>3.d) Kakvo će biti talište kalijeva fluorida u odnosu na talište elementarnog kalija?</p> <p><u>više</u></p> <p align="right">0,5 boda</p>		
<p>3.e) Hoće li reakcija nastajanja kalijeva fluorida biti egzotermna ili endotermna?</p> <p><u>egzotermna</u></p> <p align="right">0,5 boda</p>		3,5
<p>4. Definiraj nabojni broj riječima ili formulom.</p> <p><u>broj pozitivnih ili negativnih naboja iona (omjer naboja iona i elementarnog naboja)</u></p> <p align="right">0,5 boda</p>		0,5
<p>5. Zaokruži slovo ispred jednadžbe koja prikazuje neutralizaciju.</p> <p>A $CO_3^{2-}(aq) + Ca^{2+}(aq) \rightarrow CaCO_3(g)$</p> <p>B $CH_3COOH(aq) + C_2H_5OH(aq) \rightarrow CH_3COOC_2H_5(l) + H_2O(l)$</p> <p>C $2 KMnO_4(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D $NaOH(aq) + CH_3COOH(aq) \rightarrow CH_3COONa(aq) + H_2O(l)$</p> <p align="right">0,5 boda</p>		0,5

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

	4,5
--	------------

- RJEŠENJA -

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI

ostv. maks.

6. Napiši raspored elektrona po ljuskama za atome elemenata i za njihove ione.

kemijski elementi	raspored elektrona po ljuskama	
	za atom elementa	za karakteristične ione elementa
bakar	2, 8, 18, 1	ion 1: 2, 8, 18 ion 2: 2, 8, 17
rubidij	2, 8, 18, 8, 1	2, 8, 18, 8
kalcij	2, 8, 8, 2	2, 8, 8
klor	2, 8, 7	2, 8, 8

9 × 0,5 boda

4,5

7. U kojoj skupini se nalaze izoelektronske kemijske vrste?

- A F⁻, Na, Ne
- B N³⁻, O²⁻, F
- C** NO⁺, CO, N₂
- D NO, CO, N₂

0,5 boda

0,5

8. Od navedenih jedinki: Fe, Br⁺, Br₂, Be, Br⁻, Cl⁺ odaberi onu koja ima raspored elektrona neutralnog atoma plemenitog plina.

Br⁻

0,5 boda

0,5

9. Parovima zadanih jedinki upiši odgovarajuću vrstu međudjelovanja ne služeći se izrazom Van der Waalsove sile.

parovi jedinki	vrsta međudjelovanja
Mn ²⁺ i H ₂ O	ion-dipol
HBr i CHCl ₃	dipol-dipol
S ²⁻ i C ₃ H ₈	ion-inducirani dipol
C ₆ H ₁₄ i C ₆ H ₁₄	Londonova sila ili disperzijska
HBr i Br ₂	dipol - inducirani dipol
HF i HF	vodikova veza

6 × 0,5 boda

3

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

8,5

- RJEŠENJA -

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI

	ostv.	maks.
<p>10. 10.a) Natrijev klorid može nastati izravnom sintezom iz elemenata. Napiši jednadžbu kemijske reakcije i navedi agregacijska stanja. Hoće li se radijus svakog pojedinog atoma natrija koji će reagirati s molekulama klora tijekom te promjene povećati ili smanjiti?</p> <p><u>$2 \text{Na}(s) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow 2 \text{NaCl}(s)$</u></p> <p><u>smanjit će se</u></p> <p>ispravno napisana jednadžba s navedenim agregacijakim stanjima 2 × 0,5 boda točan odgovor na pitanje o radijusu 0,5 boda</p> <p>10.b) Izračunaj naboj jezgre atoma klora i rezultat iskaži u kulonima.</p> <p><u>$Q = Z(\text{Cl}) \cdot e = 17 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 2,723 \cdot 10^{-18} \text{ C}$</u></p> <p align="right">0,5 boda</p>		2
<p>11. Navedene kemijske vrste poredaj:</p> <p>11.a) prema porastu polumjera: S^{2-}, K^+ i Mg^{2+}</p> <p><u>$\text{Mg}^{2+} < \text{K}^+ < \text{S}^{2-}$</u></p> <p>Boduje se samo potpuno točan poredak 0,5 boda</p> <p>11.b) prema porastu udjela ionske veze: KF, HF i C_2H_2</p> <p><u>$\text{C}_2\text{H}_2 < \text{HF} < \text{KF}$</u></p> <p>Boduje se samo potpuno točan poredak 0,5 boda</p> <p>11.c) prema smanjenju vrelišta: PH_3, NH_3 i He</p> <p><u>$\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{He}$</u></p> <p>Boduje se samo potpuno točan poredak 0,5 boda</p> <p>11.d) prema povećanju koeficijenta elektronegativnosti: B, K i C.</p> <p><u>$\text{K} < \text{B} < \text{C}$</u></p> <p>Boduje se samo potpuno točan poredak 0,5 boda</p>		2

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

	4
--	----------

- RJEŠENJA -

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI

		ostv.	maks.
12.	Zaokruži slovo ispred endotermne promjene. A $I_2(g) \rightarrow I_2(s)$ B $H_2O(l) \rightarrow H_2O(s)$ C $Na^+(g) + e^- \rightarrow Na(g)$ D $Na(g) \rightarrow Na^+(g) + e^-$	0,5 boda	0,5
13.	Kojim se fizikalnim ili kemijskim postupcima mogu razdvojiti smjese navedenih tvari? 13.a) nafta <u>frakcijskom destilacijom</u> 13.b) listići zlata i kristali joda <u>sublimacijom</u> 13.c) suspenzija vode i pijeska <u>sedimentacijom i dekantiranjem (ili filtriranjem)</u> 13.d) dijamanti i kuhinjska sol <u>filtracijom nakon otapanja</u>	0,5 boda 0,5 boda 0,5 boda 0,5 boda	2
14.	Koja vrsta kemijske veze prevladava za svaku navedenu tvar? 14.a) rubidijev jodid <u>ionska</u> 14.b) silicijev tetraklorid <u>kovalentna</u> 14.c) olovo <u>metalna</u> 14.d) Iz navedenog niza tvari izdvoji onu u kojoj je najveći udio kovalentne veze. KBr, NaBr, FeCl ₃ , BeCl ₂ , BaCl ₂ , MgCl ₂ <u>BeCl₂</u>	0,5 boda 0,5 boda 0,5 boda 0,5 boda	2

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:

4,5

- RJEŠENJA -

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI

ostv. maks.

15. Popuni tablicu podacima koji nedostaju.

molekula	oblik molekule	broj podijeljenih elektronskih parova	broj nepodijeljenih elektronskih parova oko središnjeg atoma	molekulska formula	polarnost molekule
sumporov(VI) fluorid	oktaedar	6	0	SF ₆	nepolarna
jodov(V) fluorid	kvadratna piramida	5	1	IF ₅	polarna
dušikov(III) klorid	trostrana piramida	3	1	NCl ₃	polarna
bromov(III) fluorid	T oblik	3	2	BrF ₃	polarna
kositrov(II) klorid	nelinearni, kutni	2	1	SnCl ₂	polarna
ksenonov(IV) fluorid	kvadratno planarni	4	2	XeF ₄	nepolarna

svaki potpuno točan redak = 0,5 boda

6 × 0,5 boda

3

16. Ako je tvrdnja točna, zaokruži slovo T. Ako je tvrdnja netočna, zaokruži slovo N.

Ozon je izobar kisika koji se nalazi na polovima našeg planeta.

T N

Ne postoji veza između energije ionizacije, afiniteta za elektrone i elektronegativnosti.

T N

Vrsta interakcija među jedinkama ovisi o građi jedinki koje međudjeluju.

T N

Topljivost kuhinjske soli u destiliranoj vodi naglo raste porastom temperature.

T N

Hrđanje je egzotermna prirodna pojava koja ujedno utječe na trajnost željeza.

T N

Dušik se može dobiti frakcijskom destilacijom tekućeg zraka.

T N

6 × 0,5 boda

3

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

6

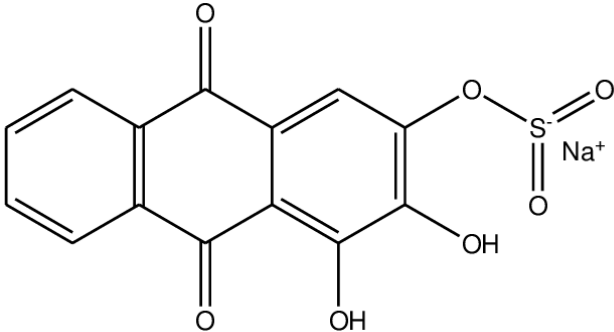
- RJEŠENJA -

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI

		ostv.	maks.
17.	Koliko ima protona i elektrona u navedenim kemijskim vrstama?		
17.a)	hidrogenkarbonatnom ionu <u>31 proton i 32 elektrona</u>		
17.b)	amonijevu ionu <u>11 protona i 10 elektrona</u>		
17.c)	karbonatnom ionu <u>30 protona i 32 elektrona</u>		
17.d)	stroncijevu ionu <u>38 protona i 36 elektrona</u>		
		4 × 0,5 boda	2
18.	Reagens alizarin crveno S natrijeva je sol alizarinske kiseline koja služi za dokazivanje aluminija u vodenim otopinama. Na slici je prikazana struktura aniona. Na temelju slike riješi zadatke.		
			
18.a)	Napiši molekulsku formulu spoja. <u>C₁₄H₇NaO₇S</u>	0,5 boda	
18.b)	Koje su vrste kemijskih veza prisutne u alizarinu crvenom S? <u>kovalentna i ionska</u>	2 × 0,5 boda	1,5

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI:

	3,5
--	------------

- RJEŠENJA -

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI

ostv. maks.

19. Popuni tablicu podacima koji nedostaju.

kemijsko ime tvari	gradivne kemijske vrste	valencija atoma	kemijska formula
kalcijev sulfat dihidrat	Ca^{2+} SO_4^{2-} H_2O	Ca(II), S(VI), H(I), O(II)	$CaSO_4 \cdot 2 H_2O$
kalijev etanoat (ili kalijev acetat)	K^+ $CH_3CO_2^-$	K(I), C(IV), O(II), H(I)	CH_3COOK
magnezijev nitrid	Mg^{2+} , N^{3-}	Mg(II), N(III)	Mg_3N_2

8 × 0,5 boda

4

20. Koji će ion iz para jače privlačiti molekule vode?

20.a) Fe^{2+} ili Fe^{3+}

Fe^{3+}

0,5 boda

20.b) Eu^{3+} ili Eu^{2+}

Eu^{3+}

0,5 boda

1

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI:

5

ostv. maks.

21. U tablici je prikazano prvih pet energija ionizacije atoma kemijskog elementa **E**.

energija ionizacije kemijskog elementa E / kJ mol ⁻¹				
1.	2.	3.	4.	5.
495,8	4562	6910,3	9543	13354

Napiši opće kemijske formule spojeva koji nastaju reakcijom kemijskog elementa **E**:

21.a) s fluorom



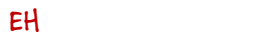
0,5 boda

21.b) sa sumporom



0,5 boda

21.c) s vodikom



0,5 boda

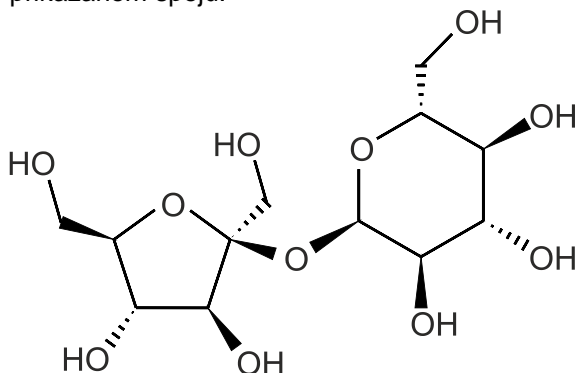
21.d) sa selenijem.



0,5 boda

2

22. Na slici je prikazana strukturna formula organskog spoja. Izračunaj maseni udio vodika u prikazanom spoju.



$$w(H) = \frac{22 \cdot A_r(H)}{M_r(C_{12}H_{22}O_{11})} = \frac{22,176}{342,3} = 0,07$$

za izračunat maseni udio
za točnu formulu

0,5 boda
0,5 boda

1

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI:

3

- RJEŠENJA -

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI

ostv. maks.

- 23. 23.a)** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži prirodni proces dobivanja alkohola u prisustvu enzima kvašćevih gljivica tako da navedeš pripadajuća agregacijska stanja.



Napisana JKR uz obavezno navedene enzime kvašćevih gljivica ili

kvašćeve gljivice

0,5 boda

navedena agregacijska stanja

0,5 boda

- 23.b)** Odredi koliki je broj molekula glukoze u uzorku mase 5 g.

$$N(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = m(\text{glukoza}) / (M_r(\text{glukoza}) \cdot u) =$$

$$= 5 \text{ g} / 180,46 \cdot 1,6605 \cdot 10^{24} \text{ g} = 1,67 \cdot 10^{22}$$

0,5 boda

1,5

- 24. 24.a)** Popuni tablicu o izotopima podacima koji nedostaju. Potom odgovori na pitanja ispod tablice.

simbol	broj neutrona	protonski broj, Z	nukleonski broj, A	ime kemijskog elementa kojemu pripada izotop
^{65}Cu	36	29	65	bakar
^{127}I	74	53	127	jod
^{23}Na	12	11	23	natrij
^{27}Al	14	13	27	aluminij
^{31}P	16	15	31	fosfor

5 × 0,5 boda

- 24.b)** Iz tablice izdvoji i zapiši jedan kemijski element s jednim stabilnim prirodnim izotopom.

Na ili Al ili P

0,5 boda

- 24.c)** U periodnom se sustavu nalazi 118 kemijskih elemenata. Na temelju navedenog odgovori, je li veća brojnost kemijskih elemenata ili njihovih nuklida?

nuklida

0,5 boda

- 24.d)** Hoće li svi izobari nekog izotopa imati ista kemijska i fizikalna svojstva?

neće

0,5 boda

4

UKUPNO BODOVA NA 10. STRANICI:

5,5

- RJEŠENJA -

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 1. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI

		ostv.	maks.
25. Koliko treba odvagati čistog bakra da bi brojnost atoma bila jednaka brojnosti atoma u uzorku zlata mase 1,00 g? Postupak: $N(\text{Au}) = m(\text{Au}) / m_a$ $N(\text{Au}) = 1,00 \text{ g} / (A_r \cdot u) = 1,00 \text{ g} / 197 \cdot u$ $m(\text{Cu}) / (63,55 \cdot u) = 1,00 \text{ g} / (197 \cdot u)$ $m(\text{Cu}) = (1,00 \text{ g} \cdot 63,55) \cdot u / 197 \cdot u = 0,323 \text{ g}$	0,5 boda 0,5 boda		
			1
26. Brojevni udio izotopa ugljika-12 u prirodnom je ugljiku 98,93 %, a brojevni udio izotopa ugljika-13 iznosi 1,07 %. 26.a) Izračunaj brojnost atoma ugljika-12 i brojnost atoma ugljika-13 u izotopnoj smjesi koja sadrži $6,02 \cdot 10^{23}$ atoma ugljika. Račun: $N(^{63}\text{Cu}) = x(^{12}\text{C}) \cdot N(\text{smjesa}) = 0,9893 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 5,956 \cdot 10^{23}$ $N(^{65}\text{Cu}) = x(^{13}\text{C}) \cdot N(\text{smjesa}) = 0,0107 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,441 \cdot 10^{21}$ 26.b) Koliko puta ima više ugljika-12 u odnosu na ugljik-13 u prirodnoj smjesi? Račun: $\text{omjer} = 98,93 \% / 1,07 \% = \text{oko } 92,5 \text{ puta}$	0,5 boda 0,5 boda 0,5 boda		
			1,5

UKUPNO BODOVA NA 11. STRANICI:

	2,5
--	------------