

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2020.

PISANA ZADAĆA, 4. veljače 2020.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo dobivenu tablicu periodnog sustava elemenata.
3. Zadatci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (**ne** koristiti dodatne papire). Ako nema dovoljno mjesta za rješavanje zadatka, može se koristiti poledina prethodne stranice.
4. Odgovori na postavljena pitanja ili račun (kompletan) **moraju** biti pisani kemijskom olovkom ili tintom plave boje, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Ispravljeni odgovori se ne vrjednuju.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

Zaporka:
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja (Zaokruži 1. ili 5.)

Razred (napisati arapskim brojem):

Nadnevak:

OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE I STAVITI GA U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM
PRIJAVU ISPUNITI TISKANIM SLOVIMA

Zaporka:
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

Ime i prezime učeni(ka)ce:

OIB:

Puni naziv škole:

Adresa škole:

Grad u kojem je škola:

Županija:

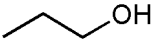


Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja
(Zaokruži 1. ili 5.)

Razred (napisati arapskim brojem):

Ime i prezime mentor(a)ice:

Naputak školskom povjerenstvu:

Ovaj dio prijave treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učeni(ka)ce nakon bodovanja. Podatci su važni radi računalne obrade podataka o učeni(ku)ci koji će biti pozvani na županijsko natjecanje.

		ostv.	maks.
1. Za svaku od sljedećih tvrdnji zaokružite T ukoliko je smatrate točnom i N ukoliko je smatrate netočnom.	A) Anion uvijek ima veći polumjer od pripadajućeg mu atoma nemetala.	T/N	/6x1
	B) Nuklidi su elementarne čestice jezgre (protoni i neutroni).	T/N	
	C) Klor ima dva stabilna izotopa ^{35}Cl i ^{37}Cl , a u prirodi je zastupljeniji ^{37}Cl	T/N	
	D) Ar i Cl^- su izoelektronske čestice.	T/N	
	E) Empirijska formula prikazuje najmanji odnos broja atoma elemenata u molekuli ili iona u formulskoj jedinki.	T/N	
	F) Izotopi imaju ista kemijska, a različita fizikalna svojstva.	T/N	6
2. A. Napišite formule sljedećih spojeva: a) kalcijev hidrogenkarbonat _____ b) litijev nitrid _____ c) aluminijev sulfid _____ B. Na slikama su prikazane strukturne formule nekih organskih molekula. Odredite im sustavna imena.	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$		/6x1
	Li_3N		
	$\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$		
	a)  _____ propan-1-ol		
	b)  _____ propen		6
	c)  _____ propin		
3. Koji od navedenih zapisa prikazuje endotermnu reakciju? A. $\text{I}_2(\text{g}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s})$ B. $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s})$ C. $\text{K}(\text{g}) \rightarrow \text{K}^+(\text{g}) + 1\text{e}^-$ D. $\text{Cl}(\text{g}) + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-(\text{g})$ Rj: C		/1	1

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

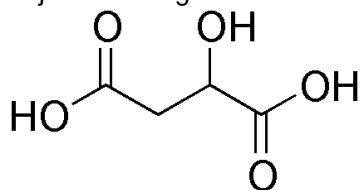
13

[illegible]

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

12

7. Jabučna kiselina je slaba organska kiselina prisutna u biljkama, osobito u kiselom voću primjerice jabukama i grožđu. Na slici je prikazana strukturna formula molekule jabučne kiseline.



- a) Koje vrste funkcijskih skupina ima ova kiselina? Napišite ih i imenujte.

-OH hidroksilna i -COOH karboksilna skupina

- b) Napišite molekulsku formulu jabučne kiseline. _____

C₄H₆O₅

/4x1

- c) Izračunajte maseni udio vodika u jabučnoj kiselini

$$w(H, C_4H_6O_5) = 6Ar(H)/Mr(C_4H_6O_5) = 6,048/134,1 = 0,0451 = 4,51 \%$$

- d) Soli jabučne kiseline nazivaju se malati. Napišite kemijsku formulu kalijeva malata.

C₄H₄O₅K₂

4

8. Polumjer atoma natrija iznosi 185,8 pm, a prva energija ionizacije 495,85 kJ mol⁻¹. Pretpostavite koja vrijednost za polumjer i prvu energiju ionizacije odgovara atomu magnezija.

- A. 159,9 pm i 349,5 kJ mol⁻¹
 B. 197,5 pm i 737,8 kJ mol⁻¹
 C. 159,9 pm i 737,8 kJ mol⁻¹
 D. 197,5 pm i 349,5 kJ mol⁻¹

Rj. C

/1

1

9. Ako atome zamislimo kao kuglice i poredamo ih jedne do drugih, izračunajte koliko atoma platine stane na duljinu od 1,00 mm. Polumjer atoma platine iznosi 0,137 nm.

$$l = 1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$$

$$r(\text{Pt}) = 0,137 \text{ nm} = 0,137 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$N(\text{Pt}) = l/2r = 10^{-3} \text{ m}/0,274 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$N(\text{Pt}) = 3,65 \cdot 10^6$$

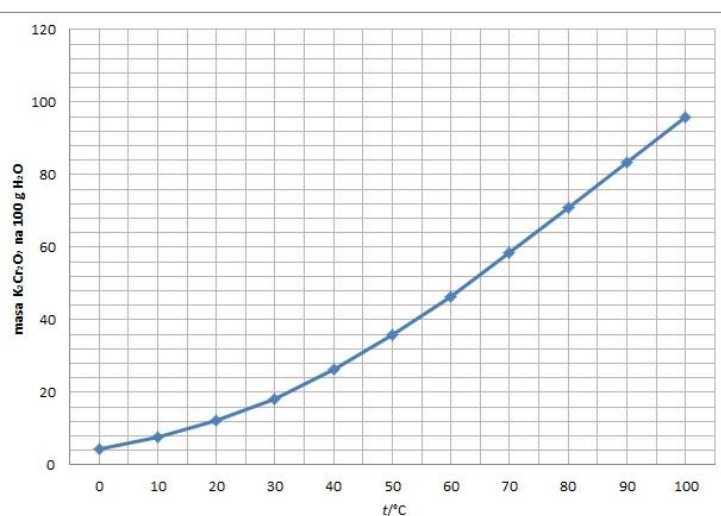
/1

1

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

6

- 10.** Na dijagramu je prikazana ovisnost topljivosti kalijeva dikromata, $K_2Cr_2O_7$, o temperaturi.



- a) Očitajte iz dijagrama približnu topljivost $K_2Cr_2O_7$ pri 80° C. _____ **71 g (+/- 2 g)** /1
- b) Izračunajte maseni udio kalijeva dikromata, $K_2Cr_2O_7$ u otopini pri 80° C.
 $w(K_2Cr_2O_7) = m(K_2Cr_2O_7)/m(otopina) = 71\text{ g}/171\text{ g} = 0,415 = 41,5\%$ /1
- c) Ako je pri 60° C u 50 g vode otopljeno 15 g $K_2Cr_2O_7$, je li otopina zasićena, nezasićena ili prezasićena? _____ **nezasićena** /1
- d) Ako je pri 20° C u 10 g vode otopljeno 3 g $K_2Cr_2O_7$, je li otopina zasićena, nezasićena ili prezasićena? _____ **prezasićena** /1

4

- 11.** Bakrenu kocku duljine brida 1 cm hladimo s temperature 150° C na temperaturu 0° C. Koji od navedenih odgovora opisuje promjenu koja se pritom događa?

- A. Smanjuje se obujam i raste masa uzorka.
 B. Smanjuje se obujam i raste gustoća uzorka.
 C. Povećava se obujam i smanjuje masa uzorka.
 D. Povećava se obujam i smanjuje gustoća uzorka.

Rj: B.

/1

1

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

5

- 12.** U uzorku smjese koja se sastoji od 1,50 g čistog natrija i 700 mg čistog željeza izračunajte ukupan broj atoma.

$$m_a(\text{Na}) = A_r(\text{Na}) \cdot u$$

$$m_a(\text{Na}) = 3,82 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

$$N(\text{Na}) = m / m_a(\text{Na}) = 1,50 \text{ g} / 3,82 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

$$N(\text{Na}) = 3,93 \cdot 10^{22}$$

$$m_a(\text{Fe}) = A_r(\text{Fe}) \cdot u$$

$$m_a(\text{Fe}) = 9,27 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

$$N(\text{Fe}) = m / m_a(\text{Fe}) = 0,70 \text{ g} / 9,27 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

$$N(\text{Fe}) = 7,55 \cdot 10^{21}$$

/2x1

/1

$$N(\text{atoma}) = 4,68 \cdot 10^{22}$$

3

- 13.** Izračunajte:

- a) masu jezgre atoma kobalta ^{59}Co u gramima

$$(m(p^+) = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}, m(n^0) = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}, m(e^-) = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg})$$

- b) volumen atoma kobalta u cm^3 ako je polumjer atoma kobalta 125,3 pm

$$(V(\text{kugle}) = 4/3 \cdot r^3 \cdot \pi)$$

$$a) m(\text{jezgra}, ^{59}\text{Co}) = N(p^+) \cdot m(p^+) + N(n^0) \cdot m(n^0)$$

$$= 27 \cdot 1,673 \cdot 10^{-24} \text{ g} + 32 \cdot 1,675 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

$$= 9,88 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

/1

$$b) V(\text{atom}, ^{59}\text{Co}) = 4/3 \cdot r^3 \cdot \pi = 4/3 \cdot (125,3 \cdot 10^{-10} \text{ cm})^3 \cdot 3,14 = 8,24 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^3$$

/1

2

- 14.** Kojim od predloženih postupaka se **ne mogu** odijeliti tvari prisutne u smjesi:

- A. Dekantiranjem otopljene čvrste tvari iz otopine.
- B. Destilacijom tekućine od otopljene čvrste tvari.
- C. Filtriranjem čvrste tvari iz suspenzije.
- D. Kristalizacijom otopljene čvrste tvari iz tekućine.
- E. Frakcijskom destilacijom tekućih tvari iz smjese.

Rj: A

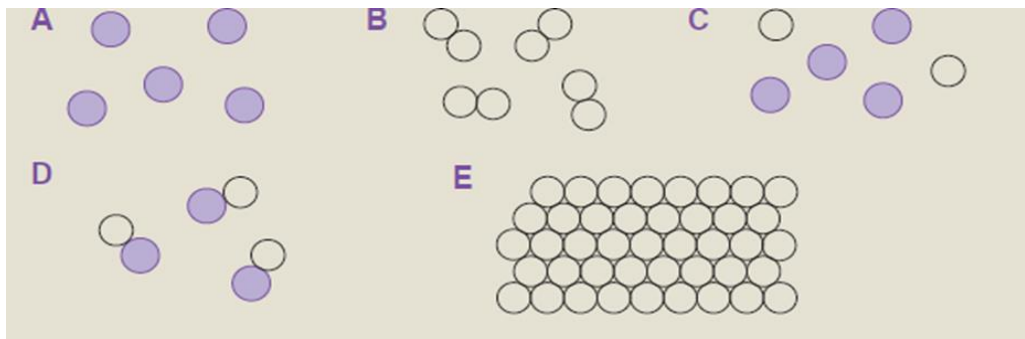
/1

1

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

6

- 15.** Na slici su oznakama A – E prikazane neke tvari pri temperaturi 25° C i tlaku 10⁵ Pa. Promotrite crtež i procijenite koja slika prikazuje:



- | | | | |
|---|-------|----------|------------------|
| a) Smjesu tvari | _____ | C | <u> </u> /1 |
| b) Kemijski spoj | _____ | D | <u> </u> /1 |
| c) Metal u čvrstom stanju | _____ | E | <u> </u> /1 |
| d) Elementarnu tvar građenu od molekula | _____ | B | <u> </u> /1 |
| e) Elementarnu tvar građenu od atoma | _____ | A | <u> </u> /1 |

5

- 16.** Na bocama s kemikalijama u školskom laboratoriju, kao i sredstvima za čišćenje koje koristimo u kućanstvu nalaze se piktogrami (znakovi opasnosti). Proučite slike s piktogramima i napišite na što nas upozoravaju.

a)



nagrizajuće

b)



zapaljivo

c)



oksidirajuće

/3x1

3

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

5. stranica

6. stranica

Ukupni bodovi

 = 50

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

8