

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2016.

PISANA ZADAĆA, 11. veljače 2016.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopusšteno je koristiti samo onu tablicu periodnog sustava elemenata koja je dobivena od gradskoga povjerenstva.
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. Napišite kemijske nazive navedenih spojeva:				
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \times 10 \text{ H}_2\text{O}$	_____ natrijev karbonat dekahidrat _____			
KHS	_____ kalijev hidrogensulfid _____			/3x1
$\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$	_____ željezov(III) sulfit _____			
Napišite kemijske formule navedenih spojeva:				
amonijev fosfat	_____ $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ _____			/3x1
aluminijev sulfid	_____ Al_2S_3 _____			
kalcijski hidrogenkarbonat	_____ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ _____			
				6
2. Napišite znak za:				
a) sulfidni ion	_____ S^{2-} _____	kloridni ion	_____ Cl^- _____	/6x 0,25
kalcijski ion	_____ Ca^{2+} _____	kalijev ion	_____ K^+ _____	
skandijev ion	_____ Sc^{3+} _____	atom argona	_____ Ar _____	
b) Napišite elektronsku konfiguraciju navedenih čestica.				/1
_____ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ _____				
c) Kako zovemo takve čestice? _____ izoelektronske _____				/0,5
d) Poredajte navedene čestice po veličini od najmanje prema najvećoj.				/1
_____ Sc^{3+} Ca^{2+} K^+ Ar Cl^- S^{2-} _____				
				4
3. Pored svake tvrdnje napišite radi li se o svojstvu metala ili nemetala te je li to svojstvo fizikalno ili kemijsko.				
	metal/nemetal	fizikalno/kemijsko		
a) tvore okside koji s vodom mogu dati kiseline	_____ nemetal _____	_____ kemijsko _____		
b) imaju veliki afinitet prema elektronu	_____ nemetal _____	_____ fizikalno _____		
c) imaju malu energiju ionizacije	_____ metal _____	_____ fizikalno _____		
d) izolatori	_____ nemetal _____	_____ fizikalno _____		
e) elementi velike elektronegativnosti	_____ nemetal _____	_____ fizikalno _____		/12x 0,5
f) tvore okside koji s vodom mogu dati lužine	_____ metal _____	_____ kemijsko _____		
				6

	ostv.	maks.
4. a) Upotpunite i uravnotežite jednadžbe kemijskih reakcija: $2 \text{C}_6\text{H}_6 + 15 \text{O}_2 \rightarrow 12 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ _____ /1 $2 \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$ _____ /1 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 + 2 \text{KNO}_3$ _____ /1		
b) Napišite i uravnotežite jednadžbe kemijskih reakcija: kalcijski klorid + kalijev fosfat $3 \text{CaCl}_2 + 2 \text{K}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{KCl}$ _____ /1 metanska kiselina + kalcijska lužina $2 \text{HCOOH} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{HCOO})_2\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O}$ _____ /1 (Priznati i $\text{Ca}(\text{HCOO})_2$) gorenje etanola $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$ _____ /1 (Ukoliko je učenik napisao jednadžbu kemijske reakcije, a nije uravnotežio dobiva polovičan broj bodova.)		
		6
5. U prirodi se bor pojavljuje kao smjesa dvaju stabilnih izotopa bora-10 i bora-11. Izračunajte brojne udjele atoma pojedinih izotopa u smjesi prirodnog bora, ako je $A_r(^{10}\text{B}) = 10,01$, a $A_r(^{11}\text{B}) = 11,01$. Rješenje:		
$A_r(\text{B}) = x(^{10}\text{B}) \times A_r(^{10}\text{B}) + x(^{11}\text{B}) \times A_r(^{11}\text{B})$ _____ /1		
$A_r(\text{B}) = x(^{10}\text{B}) \times A_r(^{10}\text{B}) + x(^{11}\text{B}) \times A_r(^{11}\text{B})$		
$x + y = 1$ _____ /1		
$x = 1 - y$		
$10,81 = (1 - y) \times 10,01 + y \times 11,01$ _____ /1		
$0,80 = y \times 1$		
$y = \frac{0,80}{1} = 0,800 = 80,0 \%$		
$x(^{11}\text{B}) = 80,0 \%$ _____ /0,5		
$x(^{10}\text{B}) = 20,0 \%$ _____ /0,5		
(Priznati ukoliko je točno riješeno na neki drugi način.)		
		4

6. U mozgu se može naći aminokiselina čiji je sastav dan masenim udjelima ugljika 46,59 %, vodika 8,80 % i dušika 13,58 %, a ostatak čini kisik. Odredite molekulsku formulu aminokiseline, ako je relativna molekulska masa te aminokiseline 103,1.

Rješenje:

$$w(\text{O}) = 31,03 \% \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$N(\text{C}) : N(\text{H}) : N(\text{N}) : N(\text{O}) \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$\frac{w(\text{C}) \times M_r}{A_r(\text{C})} : \frac{w(\text{H}) \times M_r}{A_r(\text{H})} : \frac{w(\text{N}) \times M_r}{A_r(\text{N})} : \frac{w(\text{O}) \times M_r}{A_r(\text{O})}$$

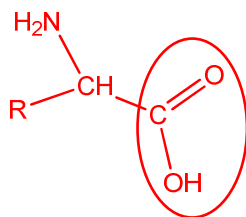
$$4 : 9 : 1 : 2$$



(Priznati ukoliko je točno riješeno na neki drugi način.)

Prikažite općom formulom strukturu aminokiseline te obilježite i imenujte funkcionalne skupine.

amino skupina



karboksilna skupina

/1

/1

/1

/0,5

/0,5

/1

5

7. Neki atom u jezgri ima 8 protona i 9 neutrona. Napišite znak za nuklid tog atoma $^{17}_8\text{O}$.

(Priznati i ^{17}O .)

Izračunajte približnu masu pet takvih atoma i izrazite je u kilogramima.

Rješenje:

$$5 m_a(^{17}\text{O}) = 5 \times A_r(^{17}\text{O}) \times u$$

$$= 5 \times 17 \times 1,6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$= 1,41 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

/2

3

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

8

8. Navedene smjese razvrstajte na homogene i heterogene i izaberite metodu kojom se mogu odijeliti sastojci navedenih smjesa.

smjesa	homogena/heterogena	metoda kojom se može odijeliti smjesa
A kalijev klorid i voda	homogena	1. sublimacija 2. destilacija 3. filtriranje 4. ekstrakcija
B pijesak i voda	heterogena	
C jod otopljen u vodi	homogena	
D amonijev klorid i cink u prahu	heterogena	
E otopina modre galice	homogena	
F kalcijev karbonat i voda	heterogena	

Slovu pridružite odgovarajući broj metode:

A 2, B 3, C 4, D 1, E 2, F 3

/6x
0,5

/6x
0,5

6

9. Masa neke četveroatomne molekule je $2,0572 \times 10^{-22}$ g. Izračunajte koja elementarna tvar gradi tu molekulu.

Rješenje:

$$m_f(X_4) = 2,0572 \times 10^{-22} \text{ g}$$

$$M_r(X_4) = \frac{m_f}{u} \quad m_f = 4 \times m_a \quad m_a = \frac{m_f}{4}$$

$$A_r(X) = \frac{m_a}{u}$$

$$A_r(X) = 30,97 \quad X = P \Rightarrow \text{fosfor}$$

Jednadžbom kemijske reakcije prikažite izgaranje te elementarne tvari uz dovoljan pristup kisika.



(Priznati i P_2O_5)

/2

/1

3

10. Nabojni broj jest (zaokružite točan odgovor):

- a) najmanji mogući električni naboj
b) jedinica za elektricitet
☒ c) omjer električnog naboja i elementarnog naboja
d) ništa od navedenog

/1

1

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

10

11. Napišite simbole sljedećih nuklida:

kalij-40



argon-40



kalij-39



kalcij-40

(Priznati i ${}^{40}\text{K}$, ${}^{40}\text{Ar}$, ${}^{39}\text{K}$, ${}^{40}\text{Ca}$.)

Između navedenih nuklida odaberite one koji imaju:

a) jednak naboj jezgre ${}^{40}_{19}\text{K}$ i ${}^{39}_{19}\text{K}$ _____b) jednak broj neutrona ${}^{39}_{19}\text{K}$ i ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ _____c) jednak broj nukleona ${}^{40}_{19}\text{K}$ ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ _____4x
0,5

/3x1

5

12. Zaokružite slovo ispred točne tvrdnje:

a) izobari su atomi istog kemijskog elementa

b) izobari imaju ista kemijska svojstva

c) izobari su ${}^1_1\text{H}$ i ${}^2_1\text{H}$ ☒ d) izobari su ${}^{124}_{50}\text{Sn}$ i ${}^{124}_{52}\text{Te}$

/1

1

1. stranica

2. stranica

+

+

3. stranica

4. stranica

5. stranica

Ukupni bodovi

+

+

=

50

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

6