

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. Dopušteno 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.

PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

1	17																18	
1	2																1	2
H	He																H	He
1.00797	4.0026																1.00797	4.0026
3	4																9	10
Li	Be																F	Ne
6.939	9.0122																18.9984	20.183
11	12																17	18
Na	Mg																Cl	Ar
22.9898	24.312																35.453	39.948
19	20																35	36
K	Ca																Br	Kr
39.102	40.08																79.909	83.80
37	38																53	54
Rb	Sr																I	Xe
85.47	87.62																126.904	131.30
55	56																85	86
Cs	Ba																At	Rn
132.905	137.34																(210)	(222)
87	88																(210)	(222)
Fr	Ra																	
(223)	(226)																	
	89																	
	Ac																	
	(227)																	
	90																	
	Th																	
	(232)																	
	91																	
	Pa																	
	(231)																	
	92																	
	U																	
	(238)																	
	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)																	
	104																	
	Rf																	
	(261)																	
	105																	
	Db																	
	(262)																	
	106																	
	Sg																	
	(266)																	
	107																	
	Bh																	
	(262)																	
	108																	
	Hs																	
	(265)																	
	109																	
	Mt																	
	(266)																	
	110																	
	?																	
	(271)																	
	111																	
	?																	
	(272)																	
	112																	
	?																	
	(277)																	

ostv. maks.

1. Tri spremnika jednakog volumena pri istoj temperaturi i tlaku sadrže metan u spremniku A, kisik u spremniku B i ugljikov dioksid u spremniku C. Koji spremnik sadrži najveći broj molekula odgovarajućeg plina?

- a) A
b) B
c) C
d) Sva tri spremnika sadrže jednak broj molekula.

1

2. Cianogen, plin koji se sastoji od ugljika i dušika, sadrži 46,2% ugljika. Pri temperaturi od 25°C i tlaku od 100 kPa 1,5 g plina zauzima volumen od 714 mL. Koja je molekulska formula cianogena?

- a) CN
b) C₂N₂
c) C₃N₄
d) C₄N₅
e) C₄N₄

3

3. Poredajte sljedeće tvari prema rastućem vrelištu: etan, etanol, metan, voda, helij, natrij, vodik, natrijev klorid, živa.

2

4. Prema podacima u tablici odredite kristalni sustav u kojem kristaliziraju navedene tvari.

Formula spoja	a/pm	b/pm	c/pm	α	β	γ	Kristalni sustav
CaSiO ₃	794	732	707	90,03°	95,37°	103,43°	
ZrO ₂	514,8	520,3	531,6	90°	99,38°	90°	
GeO ₂	439,6	439,6	286,3	90°	90°	120°	
MgO	421	421	421	90°	90°	90°	

4

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

10

	ostv.	maks.
<p>5. Izračunajte napon galvanskog članka: $\text{Co(s)} \text{Co}^{2+}(\text{aq}) \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) \text{Ni(s)}$ koristeći vrijednosti standardnih elektrodnih potencijala. Elektrodni potencijal niklove elektrode je $-0,25 \text{ V}$, a kobaltove elektrode $-0,28 \text{ V}$.</p> <p>Prikažite jednadžbu kemijske reakcije koja se odvija na anodi uz oznake agregacijskih stanja:</p> <p>_____</p> <p>Prikažite jednadžbu kemijske reakcije koja se odvija na katodi uz oznake agregacijskih stanja:</p> <p>_____</p> <p>Prikažite sumarnu jednadžbu reakcije koja se odvija u navedenom galvanskom članku uz oznake agregacijskih stanja.</p> <p>_____</p>		
		4
<p>6. Zadane su tri energije ionizacije nekog hipotetskog elementa A: 850 kJ mol^{-1}; 1700 kJ mol^{-1} i $13\,999 \text{ kJ mol}^{-1}$. Na temelju tih vrijednosti napišite:</p> <p>a) Formulu nitrda elementa A</p> <p>b) Jednadžbu kemijske reakcije nastajanja nitrda elementa A iz elementarnih tvari.</p>		
		2
<p>7. Zadana su dva kemijska elementa A i B. Element A je alkalijski metal, a element B je zemnoalkalijski metal. Element B ima jedan elektron više u ovojnici od elementa A. Radijus atoma elementa A manji je od radijusa rubidijeva atoma, a veći od radijusa atoma natrija.</p> <p>a) Identificirajte elemente A i B.</p> <p>b) U kojoj se periodi nalazi element B?</p> <p>c) Napišite simbol kemijskog elementa koji ima veću energiju ionizacije?</p>		
		3

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

9

8. Prikažite Lewisovim formulama molekule difluormetana, amonijaka, metanola i acetona.

Kojoj od navedenih molekula pripadaju ponuđeni vezni kutevi?

Vezni kut od 107° pripada molekuli _____

Vezni kutevi od $121,4^\circ$ i $117,2^\circ$ pripadaju molekuli _____

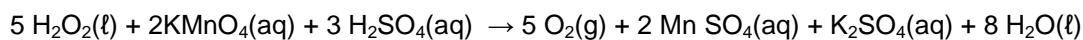
Vezni kutevi od 108° i 112° pripadaju molekuli _____

Vezni kut od $108,5^\circ$ pripada molekuli _____

Koje dvije molekule od zadanih, mogu djelovati pri stvaranju vodikovih veza i kao akceptori i kao donori protona? Obrazložite odgovor.

11

9. Vodikov peroksid u reakciji s kalijevim permanganatom daje kisik prema jednadžbi:



Koliko je mililitara otopine kalijeva permanganata koncentracije $0,125 \text{ mol dm}^{-3}$ potrebno za pripremu 375 mL kisika pri 22°C i tlaku od 101325 Pa?

4

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

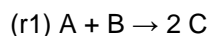
15

10. Etanol se može proizvesti fermentacijom glukoze, $C_6H_{12}O_6$, u anaerobnim uvjetima, pri čemu uz etanol nastaje i ugljikov(IV) oksid. Standardna reakcijska entalpija za tu reakciju iznosi $-69,1 \text{ kJ mol}^{-1}$.

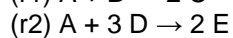
- a) Napišite termokemijsku jednadžbu fermentacije glukoze
 b) Izračunajte standardnu entalpiju stvaranja glukoze ako su standardne entalpije nastajanja etanola $-277,7 \text{ kJ mol}^{-1}$ i ugljikova(IV) oksida $-393,5 \text{ kJ mol}^{-1}$.

4

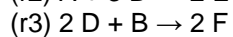
11. Zadane su opće, hipotetske reakcije:



$$\Delta_r H = -447 \text{ kJ mol}^{-1}$$

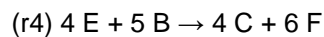


$$\Delta_r H = -484 \text{ kJ mol}^{-1}$$



$$\Delta_r H = -429 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Izračunajte reakcijsku entalpiju za reakciju opisanu jednadžbom:

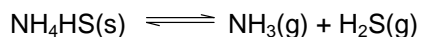


5

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

9

- 12.** Amonijev hidrogensulfid raspada se na amonijak i sumporovodik prema jednadžbi:



Izračunajte parcijalni tlak amonijaka i ukupni tlak plinske smjese pri 25 °C ako tlačna ravnotežna konstanta pri 25 °C iznosi 0,108 Pa.

3

- 13.** Pomiješano je 5 mL otopine natrijeva hidroksida koncentracije 0,2 mol dm⁻³ s 30 mL otopine dušične kiseline koncentracije 0,1 mol dm⁻³. Izračunajte pH te otopine?

4

1. stranica

2. stranica

+

+

3. stranica

4. stranica

5. stranica

Ukupni bodovi

+

+

=

50

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

7