

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.

Periodni sustav elemenata IUPAC 2013.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,008		2 He 4,003															
3 Li 6,941	4 Be 9,012																
11 Na 22,99	12 Mg 24,31																
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 78,98	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc [98]	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 lantanoïdi	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103 aktinoidi	104 Rf [267]	105 Db [268]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Uut [285]	114 Fl [289]	115 Uup [289]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]
57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm [145]	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,1	71 Lu 175,0			
89 Ac [227]	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	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]			

	ostv.	maks.
<p>1. U sljedećim zadacima zaokružite točan odgovor.</p> <p>a) U kojem je od navedenih spojeva prisutna kovalentna veza? A) BaO B) BeCl₂ C) CaCl₂ D) Na₃N</p> <p>b) Koja od navedenih čestica nema isti broj elektrona kao nitridni ion? A) Na⁺ B) Ne C) S²⁻ D) Al³⁺</p> <p>c) Koja od navedenih tvari ima najviše vrelište? A) NH₃ B) PH₃ C) AsH₃ D) CH₄</p> <p>d) Ako je M zemnoalkalijski metal, koja od sljedećih formula točno prikazuje oksid tog metala? A) MO₂ B) MO C) M₂O D) M₂O₃</p> <p>e) Koji se od navedenih metala u svim spojevima nalazi samo u jednom oksidacijskom stanju? A) Cu B) Fe C) Zn D) Mn</p> <p>f) U kojoj od navedenih jedinki za središnji atom nije zadovoljeno pravilo okteta? A) H₂O B) PH₃ C) CH₂Cl₂ D) ClF₃</p>		6
<p>2. Granitne ploče koriste se kao grijača tijela. Gustoća granita je 2,8 g cm⁻³, a specifični toplinski kapacitet granita je 0,75 kJ kg⁻¹ K⁻¹. Koliko topline treba dovesti granitnoj ploči duljine 0,5 m, širine 4 dm i visine 20 mm, da se zagrije sa 18 °C na 25 °C? Rezultat izrazite u kJ.</p> <p>Postupak:</p>		3

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

	9
--	---

3. U sljedećim zadacima zaokružite slovo **T** ako je tvrdnja **točna** ili slovo **N** ako je **netočna**.

a)	Specifični toplinski kapacitet je količina topline koju je potrebno dovesti 1 kg tvari da joj se temperatura povisi za 1 K.	T	N
b)	Gustoća je ekstenzivno svojstvo tvari.	T	N
c)	Površinska napetost vode može se povećati dodatkom površinski aktivnih tvari, primjerice tenzida.	T	N
d)	Na viskoznost tekućina osim oblika i veličine molekule utječe i temperatura. Povišenjem temperature viskoznost se smanjuje.	T	N
e)	Standardna temperatura pri termokemijskim mjerenjima je 273,15 K.	T	N
f)	Dominantne interakcije između molekula fluorovodika i molekula fluora su dipol – inducirani dipol.	T	N

6

4. Iz navedenih podataka izračunajte gustoću metalne šipke bakra, mase 0,5 kg, duljine je 71,50 cm i promjera 10 mm.

Postupak :

2

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

8

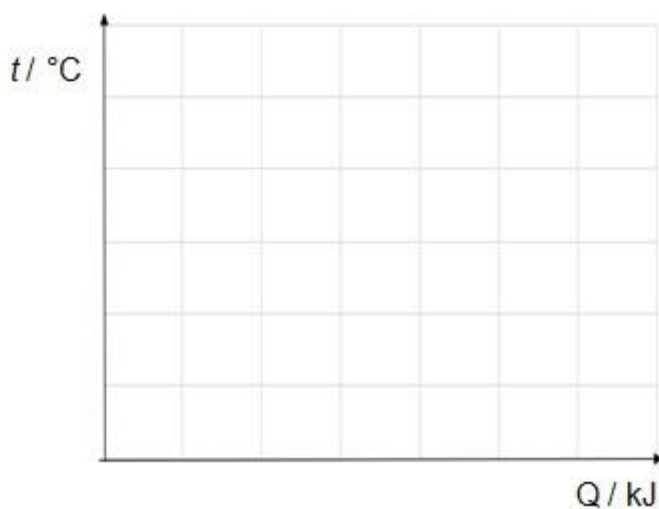
5. Amonijak je tvar koja se često koristi kao rashladno sredstvo.

a) Koliku količinu topline treba dovesti da 0,5 kg amonijaka da sa $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ prijeđe u plinovito stanje pri temperaturi $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Podatci za amonijak navedeni su u tablici:

talište amonijaka / $^{\circ}\text{C}$	$-77,7$
vrelište amonijaka / $^{\circ}\text{C}$	$-33,6$
specifični toplinski kapacitet tekućine, $c(\text{NH}_3, \ell) / \text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$	$4,7$
specifični toplinski kapacitet plina, $c(\text{NH}_3, \text{g}) / \text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$	$2,2$
entalpija isparavanja, $\Delta_l^g H / \text{kJ mol}^{-1}$	$25,1$

Rezultat iskažite u kJ.

b) Nacrtajte krivulju zagrijavanja amonijaka. Na grafičkom prikazu označite temperature značajne za zagrijavanja, označite agregacijska stanja i fazni prijelaz amonijaka.



c) Kojom su vrstom veze povezani atomi u molekuli amonijaka?

- A) kovalentna B) ionska C) vodikova D) metalna

d) Koje je prostorne građe molekula amonijaka prema VSEPR teoriji?

- A) planarna B) tetraedarska C) trigonsko piramidalne D) oktaedar

8

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

8

- 6.** a) Gorenjem alkohola etanola u struji kisika pri sobnoj temperaturi nastaje ugljikov(IV) oksid i vodena para. Napišite jednadžbu kemijske reakcije gorenja etanola, te naznačite agregacijska stanja svih sudionika u reakciji..

b) Gorenjem 2 mola etanola u neizoliranoj posudi oslobađa se 2 469,4 kJ topline. Koliko iznosi reakcijska entalpija opisane reakcije?

Postupak:

c) Standardna entalpija stvaranja ugljikova(IV) oksida iznosi $-393,5 \text{ kJ mol}^{-1}$, standardna entalpija stvaranja vodene pare $-241,8 \text{ kJ mol}^{-1}$. Iz navedenih podataka izračunajte standardnu entalpiju stvaranja etanola.

Postupak:

d) Nacrtajte entalpijski dijagram za reakciju gorenja etanola.

Entalpijski dijagram:



6

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

6

- 7.** a) Na temelju podataka iz tablice izračunajte koliko će grama kalijeva nitrata istaložiti iz 200 zasićene vodene otopine ove soli kada se ona ohladi s 40 °C na 10 °C?

$t / ^\circ\text{C}$	10	20	30	40
$w(\text{KNO}_3(\text{s})) / \%$	17,6	24,2	31,3	38,6

Postupak:

- b) Kako se obzirom na zasićenost naziva vodena otopina u kojoj je maseni udio kalijeva nitrata 33 % pri 30 °C ?

5

- 8.** Balon je napunjen plemenitim plinom pri 101 325 Pa i temperaturi 25 °C. Volumen balona iznosi 10 L i ima masu 1,64 g. Odredite kojim plemenitim plinom je napunjen balon.

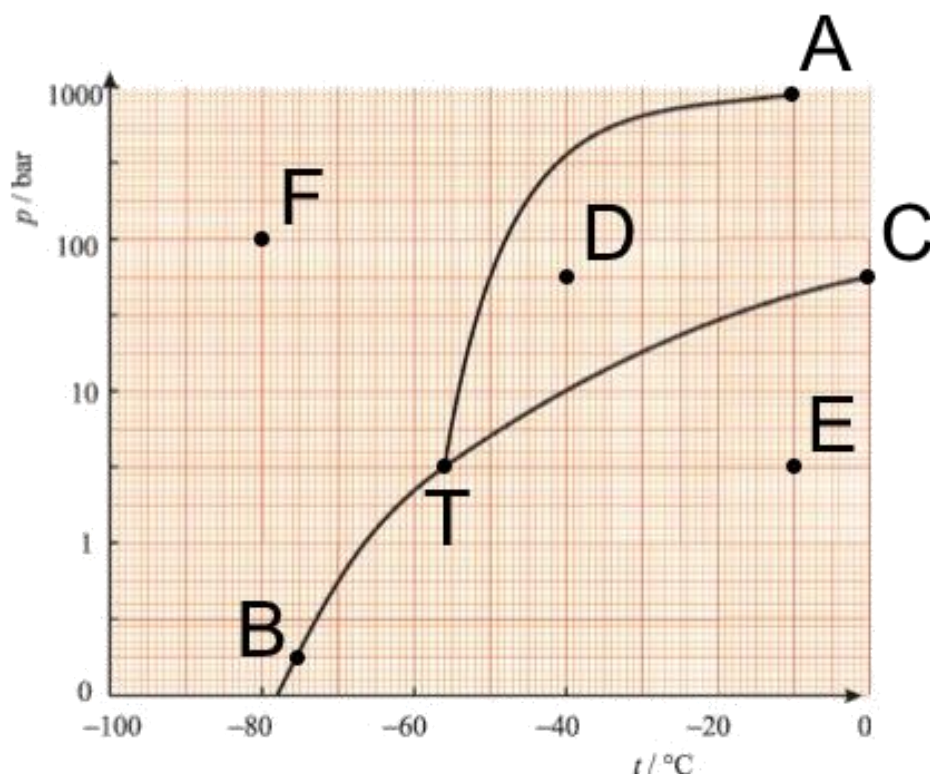
Postupak:

3

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

8

9. Fazni dijagram ugljikova(IV) oksida prikazan je na slici.



a) Koja se fizikalna promjena događa pri prijelazu tvari iz stanja označenog točkom D u stanje označenom točkom E prema priloženom dijagramu?

b) Kako se naziva krivulja koja povezuje točke T i B?

c) Koje su međumolekulske interakcije dominantne pri povezivanju molekula ugljikova(IV) oksida u stanju označenom točkom D?

d) Kakva je promjena tlaka pare i temperature potrebna za prijelaz tvari iz stanja označenoga točkom E u stanje označeno točkom D?

e) U kojoj su točki na prikazanome dijagramu sva tri agregacijska stanja ugljikova(IV) oksida u međusobnoj ravnoteži?

5

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

5

- 10.** a) Elementarni magnezij je srebrnobijeli metal koji se može valjati, kovati i lijevati. Spajanje magnezija s kisikom vrlo je egzotermna reakcija popraćena pojavom intenzivne svjetlosti. Napišite jednadžbu kemijske reakcije magnezija i kisika, te naznačite agregacijska stanja svih sudionika u reakciji.

- b) Reakcijska smjesa sadrži 2,45 g magnezija i 1,50 dm³ kisika pri 25°C i 101 kPa. Odredite mjerodavni reaktant i reaktant u suvišku u opisanoj kemijskoj reakciji?

Postupak:

Mjerodavni reaktant je : _____, reaktant u suvišku _____ .

- c) Kolika je masa produkta nastala u opisanoj kemijskoj reakciji?

Postupak:

	5
--	---

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :





	5
--	---

- 11.** Poznato je da se ulje otapa u kloroformu. Kloroform se ne miješa sa vodom. U epruvetu ulijete jednake volumene kloroforma, vode i ulja, Sadržaj u epruveti promućkate te ostavite na sobnoj temperaturi. Koja slika najbolje prikazuje stanje u epruveti nakon mućkanja? (K = kloroform, V=voda, U=ulje)

Gustoće otapala pri 20°C : $\rho(\text{CHCl}_3) = 1,489 \text{ g cm}^{-3}$

$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 0,998 \text{ g cm}^{-3}$

$\rho(\text{ulja}) = 0,920 \text{ g cm}^{-3}$

epruveta A	epruveta B	epruveta C	epruveta D
			

Odgovor : U epruveti broj _____.

1

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

+

8. stranica

=

Ukupni bodovi

<input type="text"/>	50
----------------------	----

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

1