

Republika Hrvatska - Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za odgoj i obrazovanje - Hrvatsko kemijsko društvo

DRŽAVNO NATJECANJE IZ KEMIJE

učenici(ki) osnovnih i srednjih škola 2019.

12–13. studenoga 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. Ispravljani odgovori se ne vrjednuju.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

Prijava za: **I. dio natjecanja: pisana zadaća**

Razred:

Zaporka:

POSTIGNUTI BODOVI :

(pet brojeva i do sedam velikih slova)

(potpisi članova povjerenstva):

1. _____

2. _____

3. _____

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

Prijava za: **I. dio natjecanja: pisana zadaća**

Razred:

Zaporka: (pet brojeva i do sedam velikih slova)

Ime i prezime učenici(ki)ce: _____ OIB: _____

Datum rođenja:

Mjesto rođenja:

Spol: 1. muški 2. ženski (zaokružiti!)

Telefon/mobitel: _____

e-mail: _____

Puni naziv škole:

Šifra škole:

Adresa škole (ulica i broj):

Grad u kojem je škola:

Županija:

Ime i prezime mentor(a)ice:

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 lanthanoidi	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.

1. Izgaranjem nekog plinovitog ugljikovodika mase 14,735 mg nastaje 43,05 mg ugljikova(IV) oksida i vodena para. Gustoća tog plinovitog ugljikovodika pri normalnim uvjetima iznosi 1,342 g/l. Izračunaj molarnu masu tog plinovitog ugljikovodika i njegovu molekulsku formulu.

4

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

4

- 2.** 2.1. Napiši kemijske formule, nacrtajte Lewisove strukturne formule i opiši prostornu građu traženih jedinki prema VSEPR teoriji. Odgovore unesi u tablicu.

Kemijska vrsta	Kemijska formula	Lewisova strukturna formula	Prostorna građa
sumporovodik			
amonijak			
metan			
ugljkov(IV) oksid			

- 2.2. Navedene molekule poredaj prema porastu vrelišta.

7

- 3.** Usporedi tališta navedenih spojeva. Među navedenim spojevima u zadatku a) i b) odredi koji ima više talište uz objašnjenje.

a) NaCl i KCl

b) NaCl i MgO

2

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

9

4. 4.1. Koji od navedenih parova molekula se međusobno mogu povezivati vodikovim vezama?

A) CH_4 i CH_4 C) H_2O i PH_3 B) H_2 i H_2 D) H_2O i CH_3OH

4.2. Prikaži crtežom vodeći računa o geometriji molekule povezivanje odabranih molekula u zadatku 4.1 vodikovom vezom.

2

5. 5.1. Koliko je elektronskih parova oko centralnog atoma u SF_6 ?

A) tri vezna i tri nevezna para

B) šest veznih i šest neveznih parova

C) tri vezna i nema neveznih parova

D) šest veznih i nema neveznih parova

5.2. Prikaži valentnim crticama prostorni raspored atoma u molekuli SF_6 .

2

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

4

- 6.** Ukoliko je navedena tvrdnja **točna** zaokruži **T**, a ukoliko je navedena tvrdnja **netočna** zaokruži **N**

Vodikova veza je elektrostatske prirode.	T	N
Kisik je elektronegativniji od sumpora.	T	N
Radijus aniona je uvijek manji u odnosu na pripadni atom.	T	N
Atomi metala imaju male energije ionizacije i teško otpuštaju elektrone.	T	N
Viskoznost je mjera za unutarnje trenje između čestica.	T	N

5

- 7.** U današnjoj, modernoj agrotehnici koriste se kompleksna gnojiva. Neko takvo gnojivo sadrži 25 % amonijeva dihidrogenfosfata . Koliku masu fosfora sadrži 1 kg tog gnojiva?

3

- 8.** Među navedenim molekulama odaberi onu u kojoj je najslabija kovalentna veza. Obrazloži svoju tvrdnju.

A) H₂ B) N₂ C) O₂ D) Cl₂

2

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

10

9. Među navedenim tvrdnjama odaberi točnu.

- A) U PSE unutar pojedine skupine smanjuje se energija ionizacije s porastom atomskog broja.
- B) Svi atomi plemenitih plinova imaju 8 e- u vanjskoj elektronskoj ljusci.
- C) U PSE unutar periode povećanjem atomskog broja povećava se polumjer atoma.
- D) Unutar skupine reaktivniji su oni metali čija je prva energija ionizacije veća

1

- 10.** Litij kristalizira u obliku volumno centrirane kubične slagaline. Duljina brida elementarne ćelije je 351 pm. Izračunaj:
- a) udaljenost između središta najbližih atoma
 - b) gustoću litija.

2

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

3

11. Tablica prikazuje topljivost kalijevog nitrata ovisno o temperaturi.

t/ °C	10	20	30	40	50	70	80	90
m(KNO ₃ u 100 g H ₂ O)	22,5	33,5	47,5	64,5	87,0	140,0	173,5	210,0

11.1. Izračunaj masu kalijevog nitrata koja će se istaložiti hlađenjem 100 g zasićene vodene otopine te soli s 50 °C na 20 °C

11.2. Kakva je otopina s obzirom na zasićenost ako je pri 20 °C u 50 g vode je otopljeno 10 g kalijevog nitrata.

5

12. 12.1. Napiši jednadžbu kemijske reakcije kalcijeva hidroksida i klorovodične kiseline, uz odgovarajuća agregacijska stanja.

12.2. Kolika je masa kalcijeva hidroksida potrebna da u reakciji sa klorovodičnom kiselinom nastane 4,498 g odgovarajuće soli?

3

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

8

13. 13.1. U kojoj od navedenih tvari je prisutna samo kovalentna veza?

- A) NH_4Cl
 B) BeCl_2
 C) CaCO_3
 D) NaCl

13.2. Lewisovom simbolikom prikaži strukturu odabranog odgovora u zadatku 13.

2

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

+

+

+

5. stranica

6. stranica

7. stranica

Ukupni bodovi

+

+

=

40

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

2