

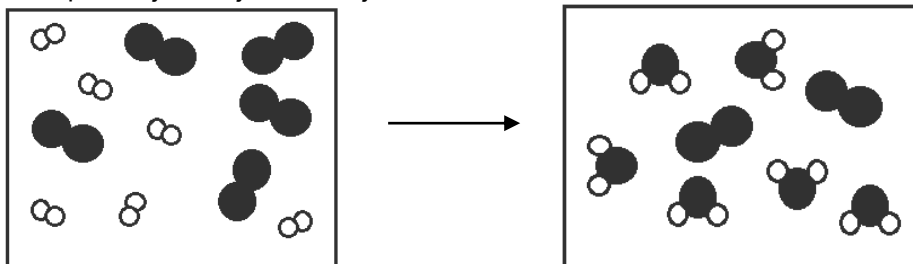
Ovaj dio PRIJAVE treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učenika nakon bodovanja. Podatci su važni za računalnu obradu podataka o učeniku koji će biti pozvani na državno natjecanje.

# 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.

1. Crtež prikazuje kemijsku reakciju između molekula  $A_2$  i  $B_2$ .



reaktant  $A_2$  :



reaktant  $B_2$  :



- a) Za promjenu prikazanu na slici napišite jednađžbu kemijske reakcije:

- b) Zaokružite točnu tvrdnju:

- A) Reaktant  $A_2$  je izreagirao u potpunosti      B) Oba su reaktanta u suvišku  
C) Reaktant  $B_2$  je izreagirao u potpunosti      D) Reaktant  $A_2$  je u suvišku

- c) Prema napisanoj jednađžbi kemijske reakcije odredite moguće reaktante  $A_2$  i  $B_2$ :

- A)  $A_2$  je molekula kisika,  $B_2$  je molekula vodika  
B)  $A_2$  je molekula klora,  $B_2$  je molekula vodika  
C)  $A_2$  je molekula vodika,  $B_2$  je molekula kisika  
D)  $A_2$  je molekula vodika,  $B_2$  je molekula dušika

- d) Pretpostavite da se u reakcijskoj posudi nalazi 7 molekula reaktanta  $A_2$  i 3 molekule reaktanta  $B_2$ . Odredite ukupan broj molekula u reakcijskoj posudi nakon završetka reakcije

5

2. Element Z je jednovalentan, a element X četverovalentan.

- a) Ako je kemijska formula spoja  $Z_2Y$  odredite koliko je valentan element Y?

Element Y je \_\_\_\_\_.

- b) Napišite kemijsku formulu spoja između elemenata X i Y. \_\_\_\_\_

- c) Napišite kemijsku formulu spoja između elemenata Z i X. \_\_\_\_\_

3

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

8

**3.** U sljedećim zadacima zaokružite točan odgovor.

**a)** Različiti ioni mogu imati istu elektronsku konfiguraciju.

Koji od navedenih iona **nema** elektronsku konfiguraciju  $1s^2 2s^2 2p^6$ ?

- A)  $N^{3-}$       B)  $Al^{3+}$       C)  $P^{3-}$       D)  $F^-$

**b)** Koja je elektronska konfiguracija sulfidnog iona?

- A)  $1s^2 2s^2 2p^6$       B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$       C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$       D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

**c)** Koliko nesparenih elektrona ima  $Ni^{2+}$  ion?

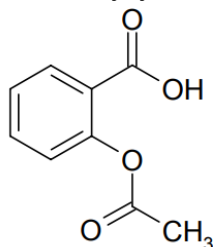
- A) 4      B) 2      C) 3      D) 1

**d)** Koja elektronska konfiguracija odgovara osnovnomu najstabilnijem stanju atoma kroma?

- A)  $[Ar] 4s^2 4p^4$       B)  $[Kr] 4s^1 3d^5$       C)  $[Ar] 4s^1 3d^5$       D)  $[Ar] 4s^2 3d^4$

4

**4.** Tablete aspirina sadrže acetilsalicilnu kiselinu čija je strukturna formula prikazana na slici:



**a)** Molekulska formula acetilsalicilne kiseline je \_\_\_\_\_.

**b)** Odredite broj atoma kisika u 500 mg acetilsalicilne kiseline.

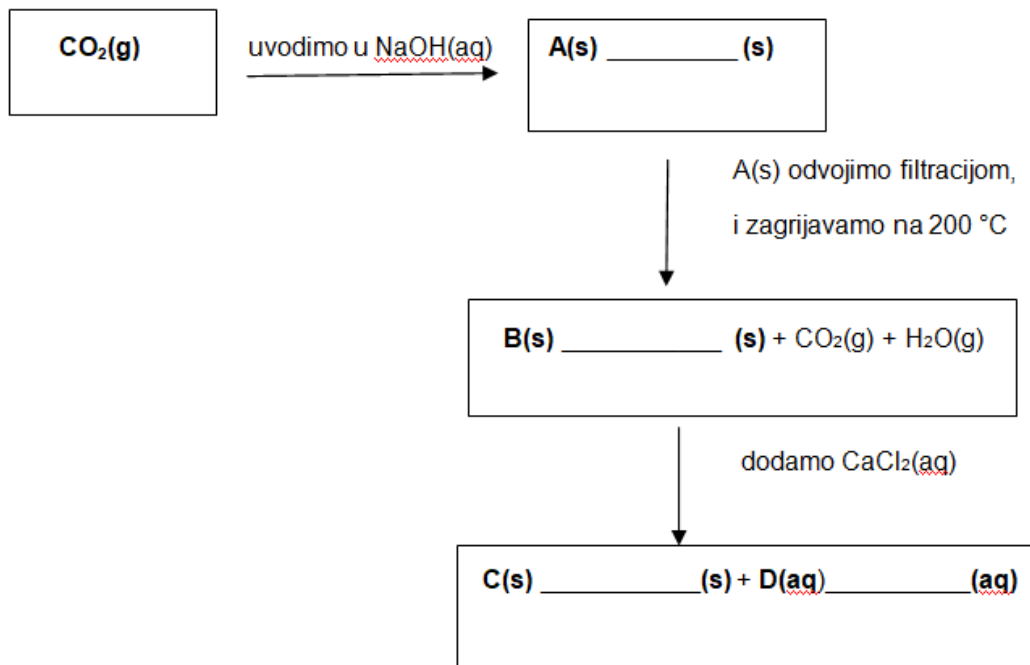
Postupak:

3

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

7

5. Proučite reakcijsku shemu i oznake produkata A(s), B(s), C(s) i D(aq) zamijenite kemijskim formulama spojeva (izjednačavanje nije potrebno):



4

6. Suhi plodovi smokve bogati su izvor mineralnih tvari ali sadrže velik udio šećera. Maseni udio vode u sušenim smokvama je 12% a u svježim 85%.  
 Odredite masu suhih smokava koje je moguće dobiti ako je ubrano 50 kg svježih plodova.  
 Postupak:

2

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

6

- 7.** a) Nepoznati element X tvori s klorom spoj formule  $\text{XCl}_3$ .  
Maseni omjer,  $m(\text{X}) : m(\text{Cl})$ , iznosi 1 : 2,045.  
Postupak:

Element X je \_\_\_\_\_.

- b) Brojevni omjer atoma ugljika i vodika u nekom ugljikovodiku iznosi 3 : 4.  
Napišite strukturnu formulu i naziv tog ugljikovodika.

3

- 8.** Jedinkama navedenima u tablici napišite kemijsku formulu, nacrtajte Lewisovu strukturnu formulu i odredite prostornu građu prema VSEPR teoriji:  
Odgovore unesite u tablicu.

Kemijska vrsta	Kemijska formula vrste	Lewisova strukturna formula	Prostorna građa
karbonatni ion			
molekula ugljikova(IV) oksida			
molekula fosfina			

6

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

9

- 9.** Plinovi su česti produkti kemijskih reakcija koje u školskom laboratoriju moramo izvoditi uz poseban oprez. Navedeni primjeri opisuju neke od tih reakcija.

- a) Zagrijavanjem smjese amonijeva klorida i kalcijeva oksida nastaje bezbojan plin oštrog mirisa. Napišite jednadžbu kemijske reakcije dobivanja navedenog plina.

Plin je topljiv u vodi pri čemu nastaje otopina koja mijenja boju indikatora fenolftaleina .

Koje je boje fenolftalein u vodenoj otopini plina ? \_\_\_\_\_

Imenujte plinoviti produkt. \_\_\_\_\_

- b) Reakcijom kalcijeva karbida i vode nastaje plin netopljiv u vodi koji obezboji bromnu vodu. Važan je kao sirovina u sintezi niza organskih spojeva.

Napišite jednadžbu opisane kemijske reakcije kalcijevog karbida i vode.

Imenujte plinoviti produkt . \_\_\_\_\_ .

Plin je zapaljiv i gori svjetlećim plamenom. Napišite jednadžbu gorenja dobivenog plina uz dovoljan pristup kisika.

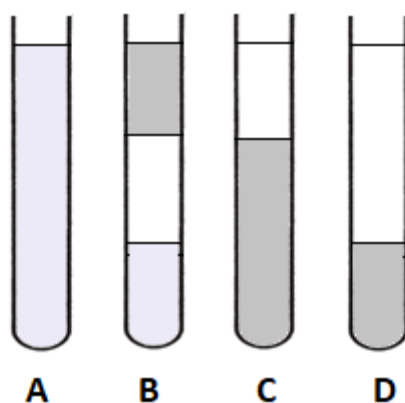
- c) Plinoviti produkt reakcije koncentrirane sumporne kiseline i natrijeva klorida mijenja boju navlaženog lakmus papira.

Napišite jednadžbu opisane kemijske reakcije sumporne kiseline i natrijeva klorida.

Imenujte plinoviti produkt. \_\_\_\_\_ .

6

- 10.** Heksan,  $C_6H_{14}$  je organsko otapalo koje se ne miješa s vodom, a niti s etanolom. Etanol i voda miješaju se u svim omjerima. Od sva tri otapala heksan je najmanje gustoće. Zaokruži onaj primjer koji najbolje prikazuje stanje kada se jednaki volumeni navedenih otapala dobro pomiješaju u epruveti.



1

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

7

- 11.** a) U tablici su navedene elektronske konfiguracije atoma tri elementa. Poznate su i vrijednosti prvih energija ionizacije navedenih elemenata koje iznose  $496 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $1256 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $2080 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Brojčane vrijednosti energija ionizacije pridružite elementima u tablici.

Element	Elektronska konfiguracija	Energija ionizacije, $E_i / \text{kJ mol}^{-1}$
1.	$1s^2 2s^2 2p^6$	
2.	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	
3.	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	

- b) Zaokružite onaj element kod kojeg će biti potrebno uložiti najmanje energije za reakciju  $X(g) \rightarrow X^+(g) + e^-$ :

Na, Al, Cl, Rb, Sr

- c) Navedene su prve četiri energije ionizacije nekog elementa X.

Energija ionizacije, $E_i / \text{kJ mol}^{-1}$			
577	1816	2744	11576

Napišite najvjerojatniju formulu oksida elementa X . \_\_\_\_\_ .

4

- 12.** a) Dopunite rečenice o nuklidima:  
 Nuklidi istog elementa s različitim brojem nukleona su \_\_\_\_\_ a nuklidi različitih elemenata s jednakim brojem nukleona \_\_\_\_\_ .  
 Elementi koji imaju jedan stabilan nuklid su \_\_\_\_\_ a više stabilnih nuklida \_\_\_\_\_ .

- b) Proučite nuklide označene slovima A-D i izdvojite onaj koji ima isti broj neutrona kao  $^{133}\text{Cs}$ .

A)  $^{137}\text{La}$

B)  $^{128}\text{Xe}$

C)  $^{134}\text{Ba}$

D)  $^{131}\text{Cs}$

3

- 13.** a) Poredajte ione prema porastu ionskog polumjera :  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ .

Odgovor: \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

- b) Poredajte molekule prema porastu vrelišta:  $\text{F}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{Cl}_2$ .

Odgovor: \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

- c) Poredajte spojeve prema porastu udjela ionske veze:  $\text{KF}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{CH}_4$ .

Odgovor: \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

3

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

10



- 14.** Odredite broj molekula koje se nalaze u 0,5 L vode pri 0°C ako je gustoća vode 0,99987 g cm<sup>-3</sup>. Koliki će volumen zauzimati isti broj molekula u ledu, uz iste uvjete, ako je gustoća leda 0,917 g cm<sup>-3</sup>.  
Postupak:

3

1. stranica

2. stranica

3. stranica

+  +  +

4. stranica

5. stranica

6. stranica

7. stranica

**Ukupni bodovi**

+  +  +  =   50

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

3