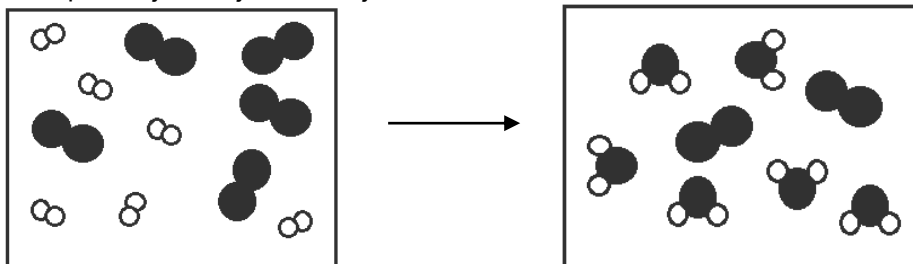


Ovaj dio PRIJAVE treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učenika nakon bodovanja. Podatci su važni za računalnu obradu podataka o učeniku koji će biti pozvani na državno natjecanje.

ostv. maks.

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



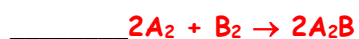
reaktant A_2 :



reaktant B_2 :



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



/2

(priznati i nastajanje BA_2)

- 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

/1

- c) Prema napisanoj jednadžbi 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

/1

- 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

$Ukupno 7$ molekula (6 molekula A_2B i 1 molekula reaktanta A_2 koji je u suvišku)

/1

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 $dvovalentan$.

/1

- b) Napišite kemijsku formulu spoja između elemenata X i Y. XY_2 (ili Y_2X)

/1

- c) Napišite kemijsku formulu spoja između elemenata Z i X. Z_4X (ili XZ_4)

/1

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^{-}

/1

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) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$**

/1

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

- A) 4 **B) 2** C) 3 D) 1

/1

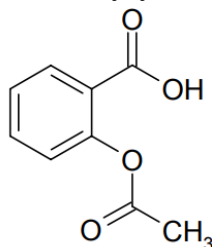
d) Koja elektronska konfiguracija odgovara osnovnomu najstabilnijem stanju atoma kroma?

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

/1

4

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



a) Molekulska formula acetilsalicilne kiseline je _____ **$C_9H_8O_4$** _____ .

/1

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

Postupak:

$$N(C_9H_8O_4) = \frac{m(\text{uzorak})}{m_f(C_9H_8O_4)} = 1,67 \times 10^{21}$$

/1

$$N(O) = 4 \cdot 1,67 \times 10^{21} = 6,68 \times 10^{21}$$

/1

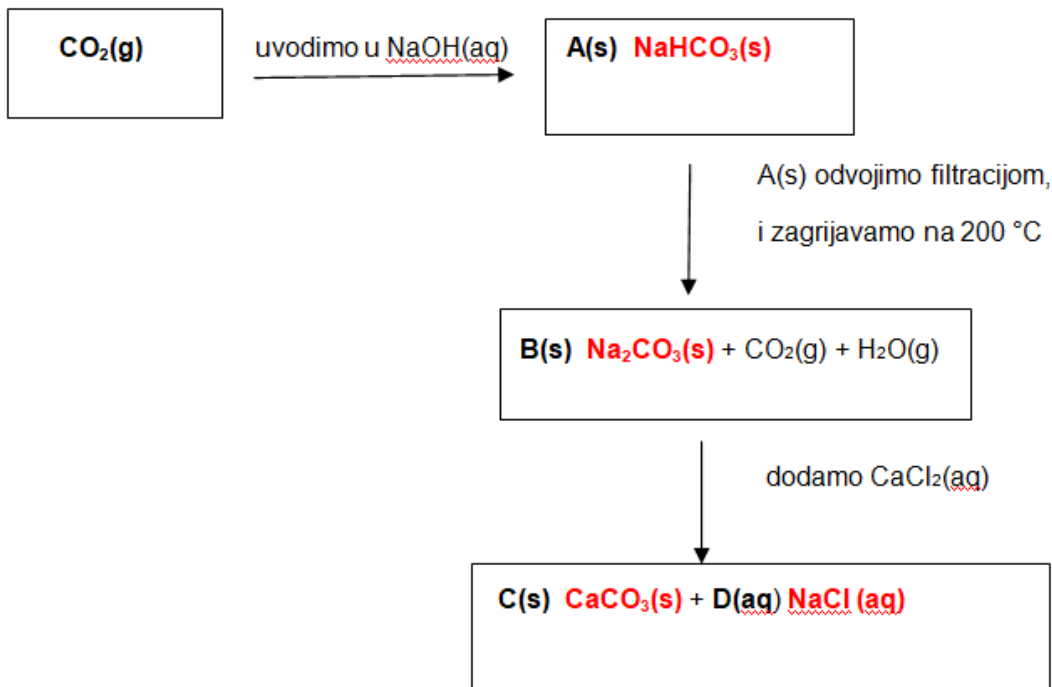
(Priznati i drugačije načine rješavanja ako je konačno rješenje točno.)

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):



/4x1

Za svaku točnu formulu spoja 1 bod

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:

$$w(\text{suhe tvari, svježe smokve}) = 15\%$$

$$m(\text{suhe tvari}) = 50\text{kg} \cdot 0,15 = 7,5 \text{ kg}$$

$$w(\text{suhe tvari, sušene smokve}) = 88\%$$

$$m(\text{sušenih smokava}) = \frac{7,5 \text{ kg}}{0,88} = 8,52 \text{ kg}$$

/2

(točan rezultat, 2 boda)

2

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

6

7. a) Nepoznati element X tvori s klorom spoj formule XCl_3 .

Maseni omjer, $m(\text{X}) : m(\text{Cl})$, iznosi 1 : 2,045.

Postupak:

Jedan od mogućih postupaka:

$$w(\text{Cl}) = 2,045 / 3,045 = 0,6716$$

$$w(\text{Cl}) = 3A_r(\text{Cl}) / M_r(\text{spoj})$$

$$M_r(\text{spoj}) = 158,35$$

$$A_r(\text{X}) = 158,35 - 106,35 = 52,00$$

Element X je krom.

b) Brojevni omjer atoma ugljika i vodika u nekom ugljikovodiku iznosi 3 : 4.

Napišite strukturnu formulu i naziv tog ugljikovodika.

$\text{CH}_3-\text{C} \equiv \text{CH}$, propin

(priznati : propadien, $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$)

/1

/1

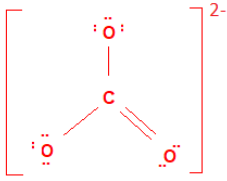
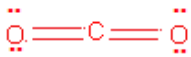
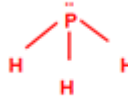
/2x

0,5

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	CO_3^{2-}		Planarna *
molekula ugljikova(IV) oksida	CO_2		Linearna molekula
molekula fosfina	PH_3		Trostrana, trigonska piramida

/3x

0,5

/3x1

/3x

0,5

* (priznati i trigonska planarna, trokutasta planarna)

Kemijska formula vrste: 3 × 0,5 bodova

Lewisova strukturna formula: 3 × 1 bod

Prostorna građa: 3 × 0,5 bodova

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.



/1

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

Koje je boje fenolftalein u vodenoj otopini plina? Crveno-ljubičasta, (ljubičasta, purpurna)

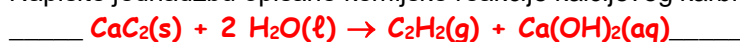
/0,5

Imenujte plinoviti produkt. Amonijak

/0,5

- 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.

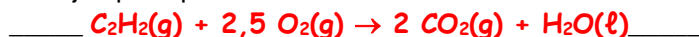


/1

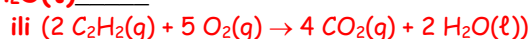
Imenujte plinoviti produkt. Etin (ili acetilen)

/0,5

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

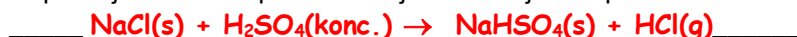


/1

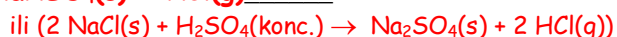


- c) Plinoviti produkt reakcije koncentrirane sumporne kiseline i natrijeva klorida mijenja boju navlaženog lakmus papira.

Napišite jednadžbu opisane kemijske reakcije sumporne kiseline i natrijeva klorida.



/1



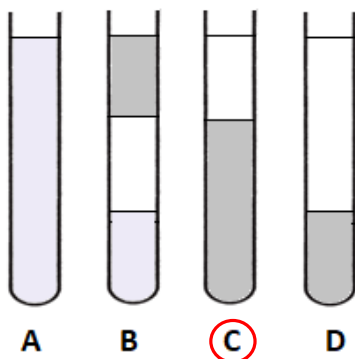
Imenujte plinoviti produkt. Klorovodik

/0,5

AGREGACIJSKA STANJA SE NE BODUJU.

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

1

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

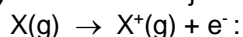
7

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

Element	Elektronska konfiguracija	Energija ionizacije, $E_i / \text{kJ mol}^{-1}$
1.	$1s^2 2s^2 2p^6$	2080
2.	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	496
3.	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	1256

Točno pridružene energije ionizacije

- b) Zaokružite onaj element kod kojeg će biti potrebno uložiti najmanje energije za reakciju



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 . **X_2O_3** .

- 12.** a) Dopunite rečenice o nuklidima:

Nuklidi istog elementa s različitim brojem nukleona su **izotopi** a nuklidi različitih elemenata s jednakim brojem nukleona **izobari** .

Elementi koji imaju jedan stabilan nuklid su **mononuklidni** a više stabilnih nuklida **polinuklidni** .

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

A) ^{137}La

B) ^{128}Xe

C) ^{134}Ba

D) ^{131}Cs

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

Odgovor: **$\text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Cl}^- < \text{S}^{2-}$**

- b) Poredajte molekule prema porastu vrelišta: F_2 , H_2O , HF , Cl_2 .

Odgovor: **$\text{F}_2 < \text{Cl}_2 < \text{HF} < \text{H}_2\text{O}$**

- c) Poredajte spojeve prema porastu udjela ionske veze: KF , HF , HBr , KCl , CH_4 .

Odgovor: **$\text{CH}_4 < \text{HBr} < \text{HF} < \text{KCl} < \text{KF}$**

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⁻³. Koliki će volumen zauzimati isti broj molekula u ledu, uz iste uvjete, ako je gustoća leda 0,917 g cm⁻³.

Postupak:

$$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 0,99987 \text{ g cm}^{-3}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,99987 \text{ g cm}^{-3} \cdot 500 \text{ cm}^3 \\ = 499,94 \text{ g}$$

$$N(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{m_f(\text{H}_2\text{O})} = 1,672 \times 10^{25}$$

$$V(\text{H}_2\text{O, led}) = 545,19 \text{ cm}^3$$

/2

/1

3

1. stranica

2. stranica

3. stranica

	+		+		+
--	---	--	---	--	---

4. stranica

5. stranica

6. stranica

7. stranica

Ukupni bodovi

	+		+		+		=		50
--	---	--	---	--	---	--	---	--	----

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

3