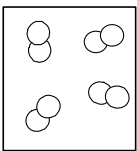
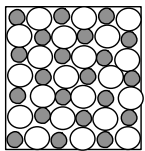
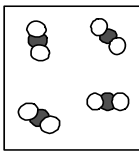
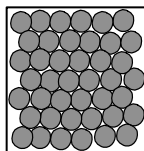


PISANA ZADAĆA

4. Zadaća mora biti pisana **kemijskom olovkom ili tintom plave boje**, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Odgovori ne smiju sadržavati naknadne ispravke tintom ili korektorom. Ispravljeni odgovori se ne vrednuju.

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

	ostv	max
<p>1. Crteži prikazuju građu agregacijskih stanja četiriju navedenih tvari, pri sobnoj temperaturi i atmosferskom tlaku. Na praznu crtu ispod pojedinog crteža upiši kemijsku formulu one od navedenih tvari čiju građu najbolje opisuje.</p> <p>a) elementarni brom b) natrijev klorid c) ugljikov dioksid d) elementarni kalij</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>C1.</p>  <p>___ Br₂ ___</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>C2.</p>  <p>___ NaCl ___</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>C3.</p>  <p>___ CO₂ ___</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>C4.</p>  <p>___ K ___</p> </div> </div>	<p>/4x 0,5</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-weight: bold;">2</div>
<p>2. U četiri epruvete redom se nalaze sljedeće tekućine: a) svježe prokuhana voda; b) limunada; c) jogurt; d) otopina sode bikarbone.</p> <p>a) U kojoj će od navedenih tekućina fenolftalein promijeniti boju i koje će boje biti? ___ U otopini sode bikarbone. Bit će crveno-ljubičaste (može i purpurne) boje. ___</p> <p>b) Kojima je od navedenih tekućina pH-vrijednost manja od 7? ___ Tekućinama b) i c); limunadi i jogurtu. ___</p>	<p>/2x 0,5</p> <p>/2x 0,5</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-weight: bold;">2</div>
<p>3. a) Kojoj od navedenih vrsti spojeva pripada fruktoza? Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.</p> <p><input checked="" type="radio"/> A monosaharidi <input type="radio"/> B polipeptidi <input type="radio"/> C disaharidi <input type="radio"/> D polisaharidi</p> <p>b) Napiši kemijsku formulu fruktoze. ___ C₆H₁₂O₆ ___</p>	<p>/1</p> <p>/1</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-weight: bold;">2</div>

4. Na vanjske stijenke epruvete uhvatili su se kristalići joda. U epruvetu je usuta tvar X te je epruveta potom napunjena do 1/3 svoga volumena destiliranom vodom. Ubrzo su se oko epruvete pojavile ljubičaste pare joda.

a) Koja od ponuđenih tvari može biti tvar X? Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.

- A natrijev klorid
☒ B kalcijev oksid
 C šećer
 D granule cinka

b) Objasni svoj odgovor na pitanje 4.a).

Reakcijom kalcijevog oksida s vodom oslobađa se toplina koja uzrokuje isparavanje joda.

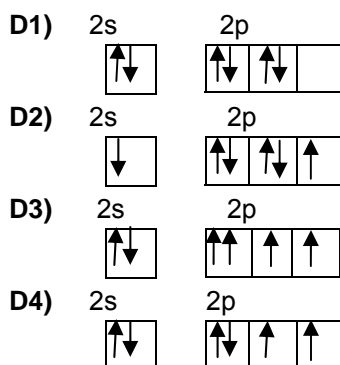
Napomena: priznati i drukčije formulirane odgovore iz kojih je jasno da natjecatelj isparavanje joda povezuje s oslobađanjem topline zbog promjene koja se događa u epruveti.

/1

/1

2

5. a) U kojem je od prikazanih dijagrama narušeno Hundovo pravilo, a u kojem Paulijevo načelo?



Hundovo pravilo **D1)** Paulijevo načelo **D3)**

b) U kojem je dijagramu pravilno prikazana elektronska konfiguracija atoma u osnovnom stanju?

D4)

/2x1

/1

3

6. a) Zaokruži slovo ispred tvrdnje koja ispravno nastavlja rečenicu.
Atom nekog kemijskog elementa kojeg ćemo označiti kao ${}_{20}X$ postići će elektronski oktet ako se poveže:

A ionskom vezom s jednim atomom kemijskog elementa ${}_{10}Y$.

B kovalentnom vezom s dva atoma kemijskog elementa ${}_{16}Y$.

☒ C ionskom vezom s dva atoma kemijskog elementa ${}_{17}Y$.

D kovalentnom vezom s jednim atomom kemijskog elementa ${}_{7}Y$.

- b) Napišite kemijski naziv spoja koji će nastati povezivanjem atoma vrste X s atomima vrste Y.

_____ **Kalcijev klorid** _____

_____/1

_____/1

2

7. Bijela čvrsta tvar A, koja sadrži ione zemnoalkalijskog metala protonskog broja 56, žarenjem daje dva produkta: bezbojni plin B i bijelu čvrstu tvar C. Dodavanjem produkta C u veću količinu vode nastaje tekućina D koja mijenja boju crvenog lakmusovog papira u plavu. Dodatkom sumporne kiseline u tekućinu D nastaje bijeli talog, tvari E. Na temelju opisanog pokusa i opisanih promjena odgovori sljedeće:

- a) Napiši kemijske nazive tvari A, C i D.

Tvar A je **barijev karbonat** Tvar C je **barijev oksid**

Tvar D je **barijeva lužina**

Napomena: pod D ne može biti barijev hidroksid jer je navedeno da je tvar D tekućina.

- b) Napiši jednadžbe kemijskih reakcija koje odgovaraju sljedećim promjenama:

JKR 1: Nastajanje tvari B i C iz tvari A.

JKR 2: Dodavanje sumporne kiseline u tekućinu D.

U obje jednadžbe kemijske reakcije obvezno naznači agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

JKR 1: **$BaCO_3(s) \rightarrow BaO(s) + CO_2(g)$**

JKR 2: **$Ba(OH)_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2 H_2O(l)$**

Napomena: po jedan bod za svaku ispravno napisanu i izjednačenu JKR i po pola boda za sva ispravno naznačena agregacijska stanja svih reaktanata i produkata u pojedinoj JKR.

- c) Kakva je vrsta kemijske reakcije pretvorba tvari A u produkte B i C? (JKR 1)

Odgovor: **Termički raspad (ili piroliza).**

- d) Kakva se vrsta kemijske reakcije zbiva tijekom dodavanja sumporne kiseline u tekućine D?

Odgovor: **Neutralizacija**

- e) Je li tijekom dodavanja produkta C u vodu došlo do kemijske ili fizikalne promjene?

Odgovor: **To je kemijska promjena.**

_____/3x1

_____/2x1

+

2

_____/x0,5

_____/1

_____/1

_____/1

9

8. U tablici su navedena tališta i vrelišta nekih tvari:

Tvar	Talište / °C	Vrelište / °C
T1	1539	3070
T2	725	1640
T3	-220	-188
T4	-7	59

Odgovori na sljedeća pitanja.

a) Kakvo je pri sobnoj temperaturi agregacijsko stanje tvarima T3 i T4?

___ Tvar T3 je u plinovitom, a tvar T4 u tekućem stanju. ___

b) S obzirom na vrijednosti tališta i vrelišta tvari T1 koja vrsta veza (interakcija ili privlačenja) prevladava između njenih čestica? Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.

- A dipol-dipol veza
- B van der Waalsovska veza
- C vodikova veza
- ☒ D metalna veza

/2x
0,5

/1

2

9. Određeni kemijski elementi opisani su sljedećim podacima:

E1: jezgra atoma ovog kemijskog elementa sadrži 6 protona i 6 neutrona

E2: ovaj kemijski element pripada 2. periodu PSE, a njegovi atomi imaju po 7 valentnih elektrona

E3: ovaj kemijski element pripada 2. skupini i 4. periodu PSE

E4: atomi ovog kemijskog elementa imaju 14 neutrona u jezgri, a nukleonski broj im je 28

E5: ovaj kemijski element plemeniti je plin iz 3. periode PSE

a) Napiši kemijske simbole opisanih kemijskih elemenata čiji atomi imaju jednak broj valentnih elektrona.

___ C i Si ___

b) Napiši kemijske simbole onih opisanih kemijskih elemenata koji će tvoriti ionski spoj.

___ F i Ca ___

c) Napiši kemijski simbol onog opisanog kemijskog elementa kojeg ima u zraku.

___ Ar ___

/3x1

3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

5

10. Reakcijom 15 grama jednog kemijskoga elementa s dovoljnom količinom sumpora nastat će 31 gram spoja čija je molekulska formula Z_2S_5 .

a) Izračunaj relativnu atomsku masu atoma kemijskog elementa **Z**.

$$m(S) = 31 \text{ g} - 15 \text{ g} = 16 \text{ g}$$

$$m(Z) : m(S) = 2 A_r(Z) : 5 A_r(S)$$

$$15 \text{ g} : 16 \text{ g} = 2 A_r(Z) : 5 A_r(S)$$

$$A_r(Z) = \{(15 \text{ g} / 16 \text{ g}) \cdot 5 \cdot 32,06\} / 2 = 75$$

$$A_r(Z) = \underline{\underline{75}}$$

za izračunatu masu sumpora u spoju 1 bod

za povezivanje valencija i zakona spojenih masa 1 bod

za točno izračunatu relativnu atomsku masu 1 bod

Napomene: ukoliko je učenik na neki drugi korektan način riješio zadatak priznati sve bodove.

Priznati sve točno izračunate vrijednosti bez obzira na zaokruživanje. Ne priznati one vrijednosti kod kojih je evidentno došlo do pogreške u množenju ili zbrajanju.

b) Kemijski element **Z** nije član niti jedne od prve tri periode periodnog sustava elemenata, a s vodikom tvori kovalentni spoj čija je molekulska formula ZH_3 . O kojem je kemijskom elementu riječ?

Arsenu

c) Napiši kemijski naziv spoja kojeg kemijski element **Z** tvori sa sumporom.

Arsenov(V) sulfid

/3x1

/1

/1

5

11. Razvrstaj sljedeće parove atoma kemijskih elemenata prema vrsti moguće kemijske veze kojom se povezuju u molekule.

P1) Na i S

P2) Cl i Cl

P3) H i Br

a) Ionska veza

P1

b) Polarna kovalentna veza

P3

c) Napolarna kovalentna veza

P2

/3x1

3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

8

- 12.** a) Ako se atom kisika kovalentno poveže s dva atoma fluora, hoće li takva molekula biti polarna? Objasni svoj odgovor.

_____ **Molekula će biti polarna, jer strukturom odgovara molekul**
vode. _____

Napomena: priznati svaki odgovor iz kojeg je razlučivo da natjecatelj poima prostornu građu molekule OF₂.

- b) Koja je kemijska formula spoja koji nastaje reakcijom kisika i litija?

_____ **Li₂O** _____

- c) Atomi kojeg plemenitog plina imaju izoelektronsku građu s oksidnim ionom?

_____ **Atomi neona** _____

/3x1

3

- 13.** Zaokruži slovo ispred kemijskih formula onih tvari čije se molekule povezuju vodikovim vezama.

A Br₂

B CO₂

C CH₃OH

D HCl

E CH₄

/2x1

2

- 14.** Kemijsku formulu spoja, koji se sastoji od atoma triju kemijskih elemenata, opisuju sljedeće tvrdnje:

- sadrži jedan atom čija je prosječna masa 3,34 puta veća od mase atoma izotopa ¹²C

- sadrži jedan atom izotopa ¹²C

- sadrži tri atoma čija je prosječna masa 16 puta veća od 1/12 mase atoma izotopa ¹²C

- a) Napiši kemijsku formulu tog spoja.

_____ **CaCO₃** _____

- b) Izračunaj relativnu molekulsku masu formulske jedinice tog spoja.

$$M_r(\text{CaCO}_3) = A_r(\text{Ca}) + A_r(\text{C}) + 3 \cdot A_r(\text{O}) = 100$$

$$M_r(\text{CaCO}_3) = 100$$

/2x1

2

Napomena: Priznati sve točno izračunate vrijednosti bez obzira na zaokruživanje; dakle i 100 i 100,09 i 100,0882 i slične. Naravno, ne priznati one vrijednosti kod kojih je evidentno došlo do pogreške u množenju ili zbrajanju.

15. a) Kemijske veze između atoma u svim niže navedenim molekulama su kovalentne. U kojoj molekuli za središnji atom nije zadovoljeno pravilo okteta? Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.

A PH_3

(B) IF_5

C H_2S

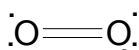
D $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$

- b) Koliko je ukupno valentnih elektrona u toj molekuli, a koliko ćemo ih u Lewisovom prikazu rasporediti oko središnjeg atoma?

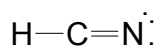
U cijeloj molekuli je 42 valentnih elektrona, a oko središnjeg atoma rasporedit ćemo 12 valentnih elektrona.

- c) Objasni jesu li niže prikazane Lewisove strukturne formule ispravne.

A



B



Primjer A

Prikaz nije dobar jer molekula kisika prema prikazu ima 10 umjesto 12 valentnih elektrona. U prikazu moraju biti vidljivi svi valentni elektroni.

Primjer B

Prikaz nije dobar jer središnjem ugljikovom atomu nije zadovoljen oktet.

/1

/1

/1

/1

4

16. Duljina veze u molekuli HCl iznosi 125 pm, a kovalentni polumjer atoma vodika je 37 pm.

- a) Na temelju navedenih podataka izračunaj kovalentni polumjer atoma klora.

$$r(\text{Cl}) = \underline{\underline{88 \text{ pm}}}$$

- b) Na temelju navedenih podataka izračunaj duljinu veze u molekuli klora.

$$d(\text{Cl}-\text{Cl}) = \underline{\underline{176 \text{ pm}}}$$

/2x1

2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

6

- 17.** U tablici su navedene sukcesivne energije ionizacije atoma nekih kemijskih elemenata.

Kemijski element	Energija ionizacije		
	1.	2.	3.
A	577	1816	2744
B	496	4562	6910
C	589	1145	4912
D	737	1450	7733

Odgovori na sljedeća pitanja:

- a)** Atomi kojeg od navedenih kemijskih elemenata najlakše postaju kationi nabojnog broja +1? Objasni svoj odgovor.

_____ **Atomi kemijskog elementa B. Oni imaju najmanju prvu energiju ionizacije.** _____

- b)** Koja dva kemijska elementa pripadaju istoj skupini periodnog sustava elemenata? Po čemu to zaključuješ?

_____ **Kemijski elementi C i D, jer su im prve i druge energije ionizacije slične i značajno manje od trećih energija ionizacije.** _____
 (Za svaki točan odgovor 0,5 boda; ispravno obrazloženje 0,5 boda)

_____/1

_____/1

2

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

+

8. stranica

=

ukupno bodova

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 8:

2