

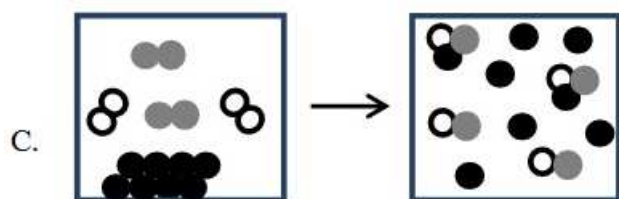
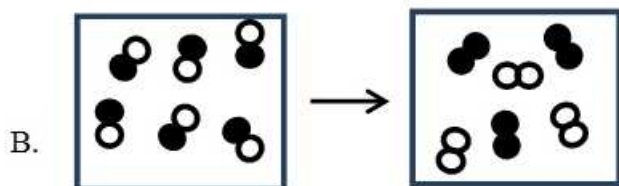
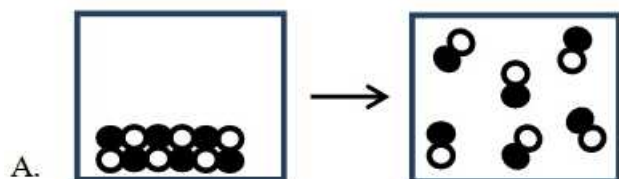
Ovaj dio PRIJAVE treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učenika nakon bodovanja. Podatci su važni za kompijutorsku obradu podataka o učeniku koji će biti pozvani na državno natjecanje.

Temeljne prirodne konstante

Brzina svjetlosti u vakuumu	c_0	$2,998 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Planckova konstanta	h	$6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Elementarni naboj	e	$1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Masa mirovanja elektrona	m_e	$9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Masa mirovanja protona	m_p	$1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masa mirovanja neutrona	m_n	$1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Atomska masena konstanta, unificirana atomska jedinica mase, dalton	$m_u, u, \text{ Da}$	$1,661 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadrova konstanta	L, N_A	$6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	k, k_B	$1,381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Molarna plinska konstanta	R	$8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Faradayeva konstanta	F	$9,649 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$
Molarni volumen idealnog plina ($p = 101,325 \text{ kPa}, t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$)	V_m	$22,41 \text{ L mol}^{-1}$

ostv. maks.

1. Crteži A., B. i C. prikazuju shematski promjene tvari (pri određenim uvjetima):



a) Koji crtež prikazuje isključivo fizikalnu promjenu? _____ **A** _____

b) Koji crteži prikazuju kemijsku promjenu? _____ **B i C** _____

c) Koji crteži prikazuju smjesu tvari? _____ **C, B** _____

d) Koliko se različitih fizikalnih promjena vidi na crtežu C.? _____ **jednu** _____

/1

/2x

0,5

/2x

0,5

/1

4

2. Neka zatvorena posuda volumena 15 litara pri temperaturi od 560 °C sadrži 5 grama zraka. U posudu je dodano 2 grama vodika, koji je izgorio u vodenu paru i pri tomu potrošio sav kisik iz zraka. Izračunaj gustoću konačne plinske smjese i izrazi ju u kg/m³.

$$m(\text{smjesa}) = m(\text{zrak}) + m(\text{vodik}) = 7 \text{ g}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{7 \text{ g}}{15 \text{ L}} = 0,47 \text{ g/L} = 0,47 \text{ kg/m}^3$$

1 bod za rezultat + 1 bod za jedinice

/1

/2x1

3

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

7

3. Prirodni silicij smjesa je triju izotopa, ^{28}Si , ^{29}Si , ^{30}Si . Za svaki su izotop zadani sljedeći podatci: $A_r(^{28}\text{Si}) = 27,977$; $A_r(^{29}\text{Si}) = 28,982$; $A_r(^{30}\text{Si}) = 29,974$; $x(^{28}\text{Si}) = 0,922$. Ako je prosječna atomska relativna masa silicija $A_r(\text{Si}) = 28,086$, izračunaj brojne udjele ostalih izotopa.

$$A_r(\text{Si}) = (A_{r,28} \times x_{28}) + (A_{r,29} \times x_{29}) + (A_{r,30} \times x_{30})$$

/1

$$x_{28} + x_{29} + x_{30} = 1$$

/1

$$x_{29} + x_{30} = 1 - 0,922 = 0,078$$

$$x_{29} = 0,078 - x_{30}$$

/1

$$28,086 = (27,977 \times 0,922) + [28,982 \times (0,078 - x_{30})] + (29,974 \times x_{30})$$

/1

$$x_{30} = \frac{0,031}{0,992} = 0,031; x_{29} = 0,078 - 0,031 = 0,047$$

/2x

0,5

5

4. Napiši elektronsku konfiguraciju sljedećih čestica:

- a) neutralnoga atoma kroma
b) trovalentnoga željezova iona
c) dvovalentnoga sumporova iona.



3

5. Kad se suhi klor prevodi preko 1,5 g zagrijanoga bijelog fosfora, sav se fosfor potroši i nastane 6,649 g fosforova klorida. Izračunaj empirijsku formulu nastalog kemijskog spoja te napiši njegovo kemijsko ime.

$$m(\text{Cl}) = 6,649 \text{ g} - 1,5 \text{ g} = 5,149 \text{ g}$$

/1

$$w(\text{P}) = \frac{1,5 \text{ g}}{6,649 \text{ g}} = 0,2256; w(\text{Cl}) = \frac{5,149 \text{ g}}{6,649 \text{ g}} = 0,7744$$

/2x

0,5

$$N(\text{P}):N(\text{Cl}) = \frac{w(\text{P})}{A_r(\text{P})} : \frac{w(\text{Cl})}{A_r(\text{Cl})} = \frac{0,2256}{30,97} : \frac{0,7744}{35,45} = 0,0073 : 0,0218 = 1 : 2,99 = 1 : 3$$

/2

(po bod za izraz za omjer brojeva atoma i konačan rezultat.
Priznaje se i bilo koji drugačiji korektan postupak.)

fosforov(III) klorid

/1

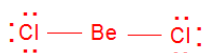
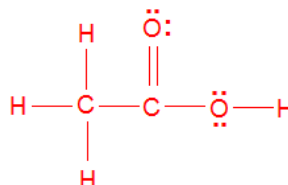
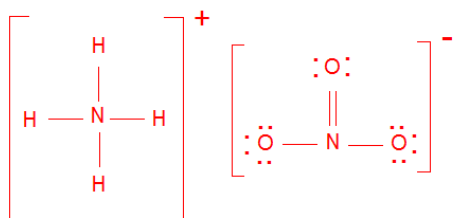
5

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

13

6. Lewisovom simbolikom prikaži čestice koje izgrađuju sljedeće tvari:

- a) amonijev nitrat
b) berilijev klorid
c) octenu kiselinu.



2 boda za amonijev nitrat, 1 bod za berilijev klorid, 2 boda za octenu kiselinu

Napomena ocjenjivačima: priznati bez obzira na kutove veza.

/2+1
+2

5

7. Fosforov(III) bromid isparava, a tlak para doseže 53,33 kPa pri 150 °C. Fosforov(III) klorid isparava a njegov tlak pare doseže istu vrijednost pri 57 °C.

- a) Koja tvar brže isparava pri 100 °C? PCl₃
b) Koja tvar ima više normalno vrelište? PBr₃
c) Koja će tvar pri 50 °C imati viši tlak para? PCl₃
d) Koja tvar ima jače međumolekulske privlačne sile? PBr₃
e) Imenuj vrstu međumolekulskih privlačnih sila među česticama obju navedenih tvari.
van der Waalsove sile ili dipol-dipol

/5x1

5

8. Unutar tablice upiši znak **X** tako da navedene troatomne molekule povežeš s njima pripadajućim geometrijskim oblikom:

	nelinearna	linearna
OF ₂	X	
SO ₂	X	
CS ₂		X

/3x1

b) Koja molekula iz zadatka 8a) ima ukupno najveći broj neveznih elektronskih parova?

OF₂

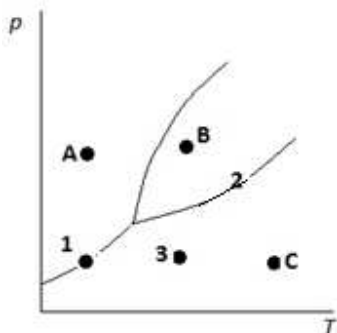
/1

4

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

14

9. Zadan je fazni dijagram neke tvari:



a) Na praznu crtu upiši u kojem se agregacijskom stanju nalazi tvar X u točkama:

1 _____ **ravnoteža čvrsto - plinovito** _____

/1

3 _____ **plinovito** _____

/1

b) Kako nazivamo fazni prijelaz iz točke A u točku B? _____ **taljenje** _____

/1

c) Kako nazivamo krivulju označenu brojem 2? _____ **krivulja isparavanja** _____

/1

d) S obzirom na dijagram, koje uvjete i kako treba promijeniti da se odvijuje prijelaz iz točke B u točku C? _____ **smanjiti tlak i povećati temperaturu** _____

/1

5

10. Jednadžbama oksidacije i redukcije prikaži reakciju kalcija i dušika.



/1



/1



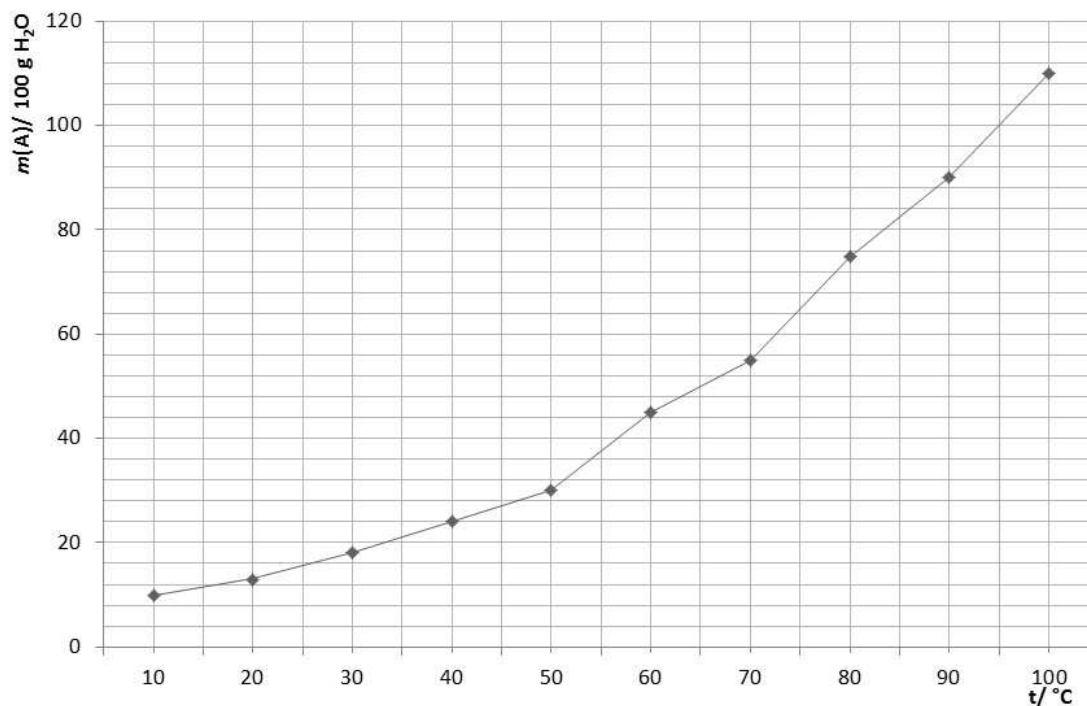
/1

3

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

8

- 11.** Krivulja prikazuje najveće mase soli A koje se mogu otopiti u 100 grama vode pri različitim temperaturama:



Koristeći podatke iz grafa, odredi:

- a) kako nazivamo vrstu otopine koja sadrži 60 g soli u 100 g vode pri 80 °C?

___ nezasićena ___

/0,5

- b) koliko soli će se istaložiti iz otopine koja sadrži 80 g soli u 100 g vode pri 60 °C?

___ 80 g-45 g = 35 g ___

/2x

0,5

po 0,5 bod za očitavanje i za rezultat

Napomena ocjenjivačima: priznati ± 1 g kod očitavanja

- c) koliko vode sadrži 225 g zasićene otopine pri 95 °C? _____

$$w_1(A, 95^\circ\text{C}) = \frac{100 \text{ g}}{200 \text{ g}} = 0,5$$

/0,5

$$0,5 = \frac{m_2(A)}{225 \text{ g}}; \quad m_2(A) = 112,5 \text{ g}; \quad m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{otoplna}) - m(A) = 112,5 \text{ g}$$

/2x1

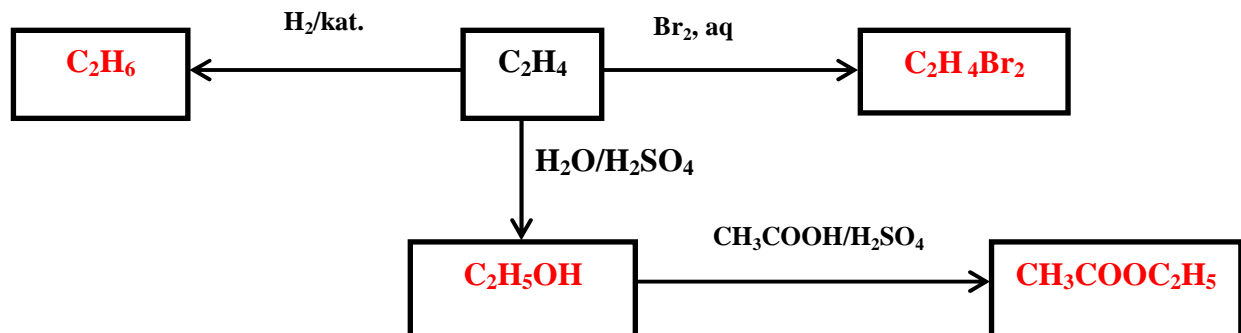
po 1 bod za $m_2(A)$ i $m(\text{H}_2\text{O})$

4

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

4

- 12.** Shema prikazuje neke reakcije etena koje ste učili u osnovnoj školi. U prazne okvire upišite kemijske formule organskih spojeva koji nastaju reakcijama etena (upisan je u središnjem okviru) s reagensima navedenim uz reakcijske strelice.



4 x 1 bod za svaku točno upisanu formulu

/4x1

4

1. stranica

2. stranica

3. stranica

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

4. stranica

5. stranica

6. stranica

Ukupni bodovi

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

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

4