

	ostv	max
<p>1. Što je zajedničko česticama u paru? Kako se zajedničkim imenom zove svaki par čestica?</p> <p>a) Cr^{3+} i Al^{3+} _ jednaki naboj (ili nabojni broj) _ (trovalentni) (katjioni) _</p> <p>b) Ca^{2+} i Ar _ jednaki broj elektrona _ _ izoelektronske vrste _</p> <p>c) ^{131}I i ^{131}Xe _ jednaki nukleonski ili maseni broj _ _ izobari _</p> <p>d) $_{12}\text{Mg}$ i $_{56}\text{Ba}$ _ jednaki broj (2) valentnih elektrona _ _ zemnoalkalijski metali (slična kemijska svojstva) _</p>	/4x1	4
<p>2. Opis reakcije zamijeni uravnoteženom kemijskom jednadžbom s oznakom agregacijskog stanja za svaku tvar:</p> <p>a) Produkti reakcije zagrijavanja kalcijeva fosfata s koksom su kalcijev fosfid i ugljikov(II) oksid.</p> <p>b) Vodena para reagira s metalnim litijem pri čemu su produkti vodik i litijev hidroksid.</p> <p>c) Uvođenjem plinovitog sumporovodika u vodenu otopinu srebrova nitrata nastaje talog srebrova sulfida i otopina dušične kiseline.</p> <p>Rješenje:</p> <p>a) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + 8 \text{C}(\text{s}) \longrightarrow \text{Ca}_3\text{P}_2(\text{s}) + 8 \text{CO}(\text{g})$</p> <p>b) $2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2 \text{Li}(\text{s}) \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{LiOH}(\text{s})$</p> <p>c) $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 2 \text{AgNO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{Ag}_2\text{S}(\text{s}) + 2 \text{HNO}_3(\text{aq})$</p> <p style="text-align: right;">Svaka potpuno točno napisana jednadžba 2 boda.</p>	/3x2	6
<p>3. Točna tvrdnja za fiziološku otopinu je da je to (zaokruži točan odgovor!):</p> <p>A morska voda,</p> <p>B destilirana voda,</p> <p>C vodovodna voda,</p> <p>D 0,9 %-tna otopina alkohola,</p> <p>E 0,9 %-tna otopina octene kiseline,</p> <p>F otopina natrijeva klorida masenog udjela 0,9 %.</p>	/1	1

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

11

4. Između tvrdnji:

- A Talište nekog ionskog spoja ovisi samo o ionskom polumjeru.
 B CO₂ se otapa u vodi jer je polarna molekula.
 C Nabojni broj jezgre atoma X jednak je omjeru električnog naboja jezgre, Q, i $1,602 \times 10^{-19}$ C.
 D Os simetrije je pravac oko kojeg se kristal može zakretati samo za jedan točno određeni kut.
 E Oblik molekule i valentni kut ovisi samo o broju nepodijeljenih elektronskih parova.

- a) Izdvoji točnu tvrdnju.
 b) Netočne tvrdnje napiši tako da budu točne.

Rješenje:

a) **C**

b)

A Talište nekog ionskog spoja ovisi o ionskom polumjeru i električnom naboju iona.

B CO₂ nije polarna molekula, otapa se u vodi jer kemijski reagira s vodom.

D Os simetrije je pravac koji prolazi kroz središte molekule ili kristala, a oko kojeg se molekula ili kristal mogu zakretati za cjelobrojni dio punog kuta u položaj koji ne razlikujemo od početnog.

E Oblik molekule i valentni kutevi ovise o broju nepodijeljenih parova i broju i prirodi (prvenstveno jakosti) kemijskih veza u njoj.

/5x1

Svaki točan odgovor 1 bod.

5

5. Redukcijom kromova(III) oksida s aluminijem dobije se krom.

- a) Napiši jednadžbu reakcije s pripadajućim oznakama agregacijskih stanja tvari.
 b) Izračunaj broj atoma kroma koji nastaju ovom reakcijom ako je masa svakog reaktanta 150 grama.
 c) Odredi mjerodavni reaktant i izračunaj masu tvari u suvišku.
 d) Napiši elektronske konfiguracije kovina koje sudjeluju u reakciji i njihovih iona koji se nalaze u spojevima u reakciji.

Rješenje:



$$\text{b) } m(\text{Cr}_2\text{O}_3) = 150 \text{ g}; m(\text{Al}) = 150 \text{ g}; N(\text{Cr}) = ?$$

$$n(\text{Al}) = 5,56 \text{ mol} \quad n(\text{Cr}_2\text{O}_3) = 0,987 \text{ mol}$$

$$n(\text{Cr}) = 2 \cdot n(\text{Cr}_2\text{O}_3) = 1,97 \text{ mol}$$

$$N(\text{Cr}) = 1,19 \times 10^{23}$$

$$\text{c) } n(\text{Al, suvišak}) = 3,59 \text{ mol}$$

$$m(\text{Al, suvišak}) = 96,8 \text{ g}$$

$$\text{d) } \text{Al: } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1; \quad \text{Al}^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6$$

$$\text{Cr: } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 \quad (1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5)$$

$$\text{Cr}^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 \quad (1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^2)$$

/1

/2x0,5

/0,5

/0,5

/0,5

/0,5

/2x0,5

/0,5

/0,5

6

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

11

- 6.** Mlijeko, ohlađeno na +8 °C u procesu pasterizacije zagrijano je na 75 °C da se unište patogeni mikroorganizmi koji uzrokuju bolesti. Koliko je kubnih metara mlijeka gustoće 1,030 g cm⁻³ pasterizirano, ako je specifični toplinski kapacitet mlijeka 3,93 J g⁻¹ K⁻¹, a utrošena toplina 1000 MJ.

Rješenje:

$$t_1 = 8 \text{ °C}; t_2 = 75 \text{ °C}; \Delta T = 67 \text{ K}; Q = 10^3 \text{ MJ} = 10^9 \text{ J};$$

$$\rho(\text{mlijeko}) = 1,030 \text{ g cm}^{-3}; c(\text{mlijeko}) = 3,93 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$m = \frac{Q}{c \cdot \Delta T} = 3798 \text{ kg}$$

$$V = 3,69 \text{ m}^3$$

/3

Priznaje se samo potpuno točno riješen zadatak.

3

- 7.** Pridruži pojmu iz prvog stupca ponuđeni odgovor u drugom stupcu:

1. vodovodna voda
2. mlijeko
3. maslac
4. ocat
5. magla
6. pelud
7. sintetska spužva
8. puding

- A emulzija
- B pjena
- C čvrsti aerosol
- D čvrsta emulzija
- E sol, gel
- F tekući aerosol
- G čvrsta pjena

Obrazloži pojmove za koje nema odgovarajućeg pojma za pridruživanje.

Rješenje:

2-A; 3-D; 5-F; 6-C; 7-G; 8-E

Vodovodna voda (1) i ocat (4) nisu koloidni sustavi nego prave otopine.

/6x

0,5

/1

Svaki dobro pridruženi pojam 0,5 bod; ispravno obrazloženje + 1 bod.

4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

7

8. U 155,0 litara vode dodano je 3,80 kilograma kuhinjske soli. Ako kuhinjska sol sadrži 97 % čistog NaCl izračunaj:
- a) koliki je maseni udio NaCl u otopini ako je temperatura vode prije dodatka soli 20 °C, a gustoća vode pri toj temperaturi 0,9982 g cm⁻³?
- b) koliko će biti ledište te otopine nakon dodatka soli? $K_{kr}(\text{H}_2\text{O}) = 1,86 \text{ K kg mol}^{-1}$

Rješenje:

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 155,0 \text{ L}; m(\text{soli}) = 3,80 \text{ kg}; w(\text{NaCl, sol}) = 0,97$$

$$t_1(\text{H}_2\text{O}) = 20 \text{ }^\circ\text{C}; \rho(\text{H}_2\text{O}) = 0,9982 \text{ g cm}^{-3}$$

a)

$$m(\text{NaCl}) = ?$$

$$m(\text{NaCl}) = w(\text{NaCl}) \cdot m(\text{soli}) = 0,97 \cdot 3,80 \text{ kg} = 3,69 \text{ kg}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \rho(\text{H}_2\text{O}) \cdot V(\text{H}_2\text{O}) = 0,9982 \text{ g cm}^{-3} \cdot 155,0 \text{ L} = 154,7 \text{ kg}$$

$$m(\text{otopina}) = m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{NaCl}) = 3,69 \text{ kg} + 154,7 \text{ kg} = 158,4 \text{ kg}$$

$$w(\text{NaCl, otopina}) = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{otopina})} = \frac{3,69 \text{ kg}}{158,4 \text{ kg}} = 0,0233 = 2,33 \%$$

b)

$$K_{kr}(\text{H}_2\text{O}) = 1,86 \text{ K kg mol}^{-1}; t_t = ?$$

$$\Delta T_t = i \cdot K_{kr}(\text{H}_2\text{O}) \cdot b(\text{NaCl}) \quad \text{NaCl} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$$

$$b(\text{NaCl}) = \frac{n(\text{NaCl})}{m(\text{H}_2\text{O})} = \frac{63,14 \text{ mol}}{154,721 \text{ kg}} = 0,408 \text{ mol kg}^{-1}$$

$$\Delta T_t = 2 \cdot 1,86 \text{ K kg mol}^{-1} \cdot 0,408 \text{ mol kg}^{-1} = 1,52 \text{ K}$$

$$t_t = -1,52 \text{ }^\circ\text{C}$$

a) 2 boda za točno rješenje; b) 2 boda za temperaturu ledišta

/2

/2

4

9. Za otopine C₆H₁₂O₆(aq), NaHCO₃(aq), Na₂SO₄(aq) i FeCl₃(aq) koncentracije 0,10 mol dm⁻³ koje su pri temperaturi T= 293,15 K izdvoji onu koja ima:
- a) najmanji osmotski tlak
- b) najveći osmotski tlak.
- c) Računom i jednadžbom potvrdi ispravnost odabira.

Rješenje:

a) C₆H₁₂O₆ - ne disocira

/1

b) FeCl₃ – disocira na 4 iona

/1

c) $\Pi = i \cdot c \cdot R \cdot T$



za C₆H₁₂O₆ i = 1, a za FeCl₃(aq) i = 4

$$\Pi(\text{FeCl}_3, \text{aq}) = 4 \cdot \Pi(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6, \text{aq})$$

/2

4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

8

- 10.** Živa iz razbijenog termometra raspršila se po podu u kuglice promjera 0,3 mm.
 a) Izračunaj broj kuglica na koje se živa raspršila ako je u termometru bilo 0,25 cm³ žive.
 b) Kolika je ukupna površina kuglica raspršene žive?
 c) Jednadžbom prikaži isparavanje žive i uz nju napiši kojeg je predznaka $\Delta_r H$.

Rješenje:

a) $2r(\text{Hg}) = 0,3 \text{ mm}; V(\text{Hg}) = 0,25 \text{ cm}^3; N(\text{Hg}) = ?$

$$V_{\text{kug}} = \frac{4r^3\pi}{3} = \frac{4 \cdot (1,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm})^3 \cdot 3,14}{3} = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^3$$

$$N_{\text{kug}} = \frac{V(\text{Hg})}{V_{\text{kug}}} = \frac{0,25 \text{ cm}^3}{1,4 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^3} = 1,8 \cdot 10^4 = 18\,000$$

b) $P_{\text{uk}} = N_{\text{kug}} \cdot 4\pi r^2 = 18\,000 \cdot 4 \cdot (1,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm})^2 \cdot 3,14 = 50,9 \text{ cm}^2$



/3x1

	3
--	---

- 11.** Za promjene agregacijskih stanja:

1. čvrsto \longrightarrow plinovito
2. plinovito \longrightarrow tekuće
3. tekuće \longrightarrow čvrsto
4. čvrsto \longrightarrow tekuće

napiši znak za entalpiju prijelaza i naziv fazne promjene.

Izradak:



/4x
0,5

	2
--	---

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

	5
--	---

12. Iz ponuđenih podataka izračunaj entalpije stvaranja uključenih spojeva:

Reakcija	Jednadžba reakcije	Reakcijska entalpija $\Delta_r H / \text{kJ mol}^{-1}$
R1	$\text{Ca(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$	-431,2
R2	$2\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \longrightarrow 2\text{CO(g)}$	-221,0
R3	$\text{CaO(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)}$	-82,1
R4	$2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O(l)}$	-571,6
R5	$\text{CaO(s)} + 3\text{C(s)} \longrightarrow \text{CaC}_2\text{(s)} + \text{CO(g)}$	465,0

Rješenje:

$$\Delta_f H(\text{CO, g}) = 0,5 \cdot \Delta_r H(\text{R2}) = -110,5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H(\text{H}_2\text{O, l}) = 0,5 \cdot \Delta_r H(\text{R4}) = -285,8 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H(\text{Ca(OH)}_2, \text{aq}) = \Delta_r H(\text{R1}) + \Delta_r H(\text{R4}) = -1002,8 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H(\text{CaO, s}) = \Delta_f H(\text{Ca(OH)}_2, \text{aq}) - \Delta_f H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_r H(\text{R3}) = -634,9 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H(\text{CaC}_2, \text{s}) = \Delta_r H(\text{R5}) - \Delta_f H(\text{CO, g}) + \Delta_f H(\text{CaO, s}) = -59,4 \text{ kJ mol}^{-1}$$

/1

/1

/2

/2

/2

8

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

=

ukupno bodova

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

50

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

8