

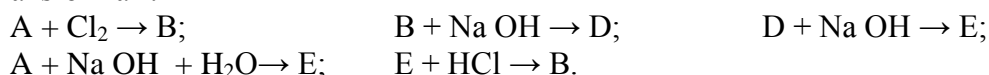
Clasa a IX-a

OLIMPIADA DE CHIMIE

Etapa locală
25 ianuarie 2014

Subiectul I20 puncte

O substanță A ai cărei atomi au configurația $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ este supusă următoarelor transformări:



Se cere:

- Scrierea ecuațiilor chimice ale reacțiilor;
- Precizarea caracterului chimic al substanțelor B și E;
- Reprezentarea tipurilor de legături din compușii D și E;
- Precizarea tipurilor de rețele cristaline ale compușilor B, D și E.

Subiectul II20 puncte

A. Elementul X are cu $5e^-$ mai puțin decât elementul Y.

- Precizați locul elementelor X și Y în sistemul periodic, dacă $2^6 \cdot 2^{12} \cdot 2^{18} \cdot \dots \cdot 2^Z = 2^{3Z/2}$, unde Z este divizibil cu 6 și reprezintă numărul atomic al elementului X.
- Indicați combinația care se poate realiza între elemente și tipul legăturii chimice.
- Ce masă de element Y cântăresc $1,0806 \cdot 10^{24}$ atomi?

B. Atmosfera dintr-o peșteră, descoperită în anul 1986, conținea 3,5% CO_2 ; 2% CH_4 ; 10% O_2 , în procente volumetrice, alături de alte gaze, acestea exercitând presiunea de 1,2 atm la 22 °C.

- Determinați presiunea parțială a dioxidului de carbon din peșteră, în momentul descoperirii;
- Dizolvarea carbonatului de calciu din rocile calcaroase de către dioxidul de carbon, în prezența apei, a condus la formarea stalactitelor și stalacmitelor din peșteră.
 - Considerând volumul gazelor din peșteră de 1500 m³, la 22 °C și 1,2 atm, având compoziția volumetrică de la punctul 1, calculați masa de carbonat de calciu necesară formării stalactitelor, folosind întreaga cantitate de dioxid de carbon aflat în peșteră.
 - Care este presiunea atmosferei gazoase din peșteră la finalul procesului de formare a stalactitelor, știind că acesta are loc la temperatura și presiunea constantă și nu au loc schimburi de gaze cu exteriorul?

- Elevul are dreptul să rezolve subiectele în orice ordine dorește, pe foi de concurs distincte.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. În total 100p.

Subiectul III20 puncte

1. Precizați elementul cu energia de ionizare primară cea mai mică și elementul cu raza atomică cea mai mare pentru următoarele serii de elemente:
 - a. ${}_4\text{Be}$, ${}_5\text{B}$, ${}_6\text{C}$;
 - b. ${}_{55}\text{Cs}$, ${}_{56}\text{Ba}$, ${}_{57}\text{La}$;
 - c. ${}_{30}\text{Zn}$, ${}_{31}\text{Ga}$, ${}_{32}\text{Ge}$.
2. Aranjați elementele din seriile următoare în ordinea creșterii afinității pentru electroni:
 - a. Cl, Br, I;
 - b. N, O.

Subiectul IV30 puncte

- A. 72,3 g probă dintr-un aliaj format din Sn, Pb și Cu se amestecă cu o soluție de KOH și se aduce la fierbere. Se cere:
 - a. Scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice care au loc;
 - b. Conținutul procentual al aliajului, dacă în urma fierberii se degajă 12,82 L gaz (c.n.) și se depune un reziduu de 12,8 g.
- B. Un gaz X, cu densitatea relativă în raport cu aerul egală cu 0,969 este amestecat cu alt gaz, Y, care are densitatea relativă în raport cu aerul egală cu 1,107. Volumul recipientului în care se amestecă cele două gaze este 7,5 L, iar masa amestecului este 276 g. La temperatura de 27°C , presiunea amestecului este 29,52 atm. Amestecul gazos se aprinde, obținându-se un gaz cu masa moleculară 44. Presiunea devine 24,6 atm, la temperatura de 27°C . Determină:
 - a. Raportul molar în care se găsesc cele două gaze X și Y;
 - b. Masa moleculară medie a amestecului gazos inițial, respectiv a amestecului gazos final;
 - c. Care va fi masa amestecului gazos după ce a avut loc aprinderea, dacă se deschide robinetul pentru ca presiunea să devină 1 atm la 27°C ;
 - d. Căldura degajată la arderea gazului X, din recipient, știind că pentru arderea a 2 moli se eliberează 283 kJ.

Se dau:

- Masele atomice: Ca = 40; O = 16; C = 12; Cl = 35,5; Mg = 24; Sn = 119; Pb = 207; Cu = 64
- Numerele atomice: C = 5; Be = 4; B = 5; Zn = 30
- $N_A = 6,022 \times 10^{23}$
- Volum molar = 22,4 L/mol
- $R = 0,082 \text{ L} \times \text{atm/mol} \times \text{K}$
- $M_{\text{aer}} = 28,9 \text{ g/mol}$

1. Elevul are dreptul să rezolve subiectele în orice ordine dorește, pe foi de concurs distincte.
2. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
3. Se acordă 10 puncte din oficiu. În total 100p.

Clasa a IX-a

BAREM DE EVALUARE

OLIMPIADA DE CHIMIE

Etapa locală

25 ianuarie 2014

Subiectul I20 puncte

- a) $Z = 30$, A: Zn
1punct x 5 ecuații chimice egalate 5 puncte
- b) B: $ZnCl_2$, sare a acidului clorhidric1 punct
D: $Zn(OH)_2$, hidroxid care are caracter amfoter.....1 punct
- c) D: $Zn^{2+}2(O-H)$,3 puncte
legături ionice.....1 punct
legături covalente polare.....1 punct
E: $2Na^+[Zn^{2+}(O-H)_4]^{-2}$ (evidențierea legăturilor coordinative).....2 puncte
legături covalente polare (O-H)1 punct
legături covalent coordinative.....1 punct
legături ionice.1 punct
- d) B: $ZnCl_2$, rețele ionice.....1 punct
D: $Zn(OH)_2$, rețele ionice.....1 punct
E: $2Na^+[Zn^{2+}(O-H)_4]^{-2}$, rețele ionice.....1 punct

Subiectul II20 puncte

A. 1.

- $Z/6(Z/6 + 1)/2 = Z/4$; $Z_x = 12$, $Z_y = Z_x + 5$ 1 punct
X: Mg, grupa II_A (2), perioada 3, blocul s1 punct
Y: Cl, grupa VII_A (17), perioada 3, blocul p1 punct
1. $Mg^{2+}2Cl^-$, legătură ionică.....1 punct
2. 63,7g Cl1 punct

B.

1. $P_{CO_2} = 0,042$ atm5 puncte
2. a. $CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$ 1 punct
inițial: $n_a = 74,41$ Kmoli amestec inițial.....1 punct
2,6 kmoli CO_2 1 punct
260 kg $CaCO_3$ 2 puncte
- b. 71,81 kmoli amestec final
 $p_f = 1,2 \times 71,81/74,41 = 1,15$ atm5 puncte

Subiectul III20 puncte

1.

	Energia de ionizare primară cea mai mică	Raza atomică cea mai mare
a.	B	Be
b.	Cs	Cs
c.	Ga	Zn

2 puncte x 6 răspunsuri12 puncte

2. **a.** $I < Br < Cl$ 4 puncte**b.** $N < O$ 4 puncte**Subiectul IV30 puncte****A. a.** $Sn + 2KOH + 4H_2O \rightarrow K_2[Sn(OH)_6] + 2H_2\uparrow$ 5 puncte $Pb + 2KOH + 2H_2O \rightarrow K_2[Pb(OH)_4] + H_2\uparrow$ 5 puncte**b.** $x + y = 59,5$ 2 puncte $0,376 a + 0,1 b = 12,82$ 2 puncte

34,42% Sn2 puncte

47,86% Pb2 puncte

17,7% Cu2 puncte

B. a. $M_x = 0,969 \times 28,9 = 28 \text{ g/mol}$, X = CO1 punct $M_y = 1,107 \times 28,9 = 32 \text{ g/mol}$, Y = O₂1 punct $CO + 1/2O_2 \rightarrow CO_2$ 1 punct9 moli amestec gazos format din x moli CO și y moli O₂ $x + y = 9$ 1 punct $28 x + 32 y = 276$ 1 punct $x/y = 1/2$ 1 punct**b.** 3 moli CO₂ + 4,5 moli O₂ exces = 7,5 moli amestec final $M_f = 36,8 \text{ g/mol}$ 1 punct $M_i = 30,66 \text{ g/mol}$ 1 punct**c.** 0,304 moli amestec gazos rămas în recipient $0,304 \times 36,8 = 11,18 \text{ g}$ 1 punct**d.** $Q = 283 \times 3/2 = 424,5 \text{ kJ}$ 1 punct

Oficiu 10 p

Total 100 p