

OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană
23 februarie 2013

BAREM DE EVALUARE - Clasa a IX-a

Subiectul I.....20 puncte

- 1) identificarea substanțelor..... 10 substanțe x 1p=**10p**
a= H_2 ; b= Cl_2 ; c= HCl ; d= $AgCl$; e= NH_3 ; f= NH_4Cl ; g= H_2O ; h= $NaOH$; i= NaH ; j= $[Ag(NH_3)_2]Cl$
- 2) identificarea substanțelor solubile în apă ;**2p**
justificarea răspunsului**2p**
- 3) tipurile de legături chimice din substanța notată cu j**3p**
- 4) $V_{HCl} = 0,112$ L sau 112 mL**3p**

Subiectul II.....25 puncte

A. a) Masa molară a $Na_2Al_2Si_3O_{10} = 344$ g/mol

344g36 g apă

1000gx x=104,65 g.**3p**

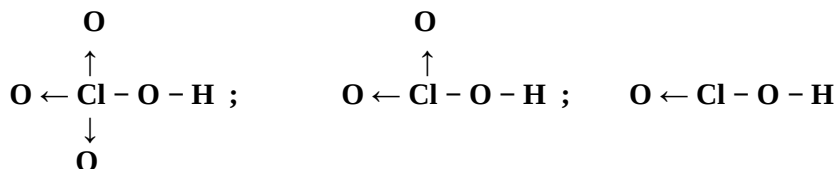
b) Masa molară a $Na_2Al_2Si_3O_{10} \cdot 2H_2O = 380$ g/mol

380 g40 g Ca^{2+}

2000g y y=210,5 g Ca^{2+} **3p**

c) Ra^{2+} are o comportare aproape similară cu ionii Ca^{2+} (ambele elemente situându-se în aceeași grupă a Sistemului Periodic) și are un diametru al particulei $162 \text{ pm} \cdot 2 = 324 \text{ pm}$. Deoarece acesta este sub valoarea de 1000 pm ca diametru și peste 300 pm (minim), Ra^{2+} se poate integra în cavitățile zeoliților și poate fi filtrat cu succes.**4p**

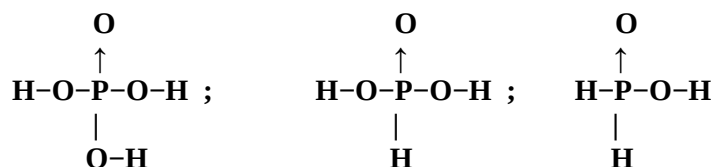
B. 1) Structurile oxiacizilor:3x1p = **3p**



Explicația pe baza diferenței de electronegativitate dintre O și Cl; tăria acizilor crește cu numărul de atomi de O marginali care determină ușurința cedării protonului în procesul de ionizare. **2p**

2) relația între tăria acidului și baza sa conjugată.....**5p**

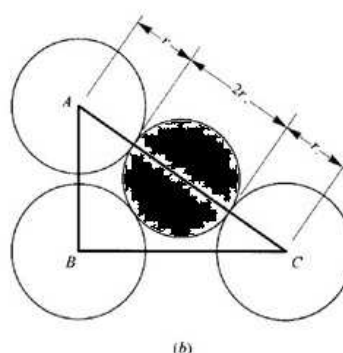
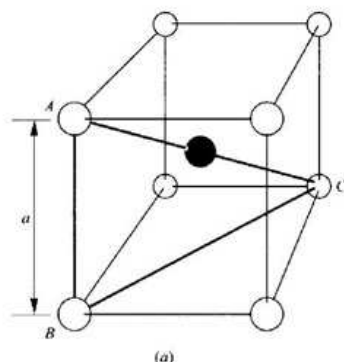
3) Structurile: 3x1p = 3p



Explicația.....2p

Subiectul III..... 25 puncte

A.



rețeaua CsCl = rețea ionică compactă;2p

distanța între ionii Cl^- și Cs^+ este suma razelor ionice: $169 + 181 = 350 \text{ pm}$ 3p

conform fig. (b):

$$\overline{AB} = a,$$

$$\overline{BC} = a\sqrt{2}, \Rightarrow \text{distanța între ionii } \text{Cl}^- \text{ și } \text{Cs}^+ \text{ este totodată jumătate din diagonala}$$

$$\overline{AC} = a\sqrt{3}$$

cubului, adică $\frac{a\sqrt{3}}{2} = 350 \text{ pm} \Rightarrow a = 404 \text{ pm}$ 5p

B. $m_{\text{NaOH}} = 4,8 \text{ g}$, $m_{\text{H}_2\text{O}} = 115,2 \text{ g}$

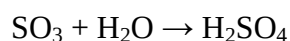
$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 132,3 \text{ g}$, $m_{\text{H}_2\text{O}} = 396,135 \text{ g}$ 2p

Conf. reacției acidului cu baza:

5,88 g H_2SO_4 reacționat, 8,52 g Na_2SO_4 rezultat și 2,16 g H_2O 1p

$m_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ exces}} = 126,42 \text{ g}$ 2p

$m_{\text{H}_2\text{O total}} = 513,495 \text{ g}$2p

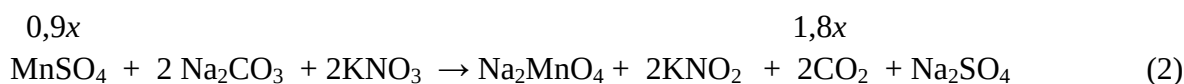
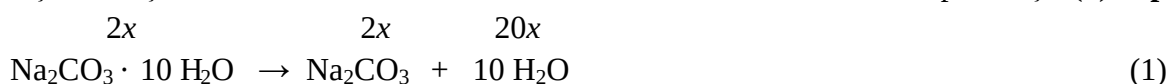


masa SO_3 reacționat = 2282,2 g2p

100 g amestec.....99,961 g H₂SO₄0,039 g Na₂SO₄
a g..... 8,52 g Na₂SO₄
a= 21846,153 g2 p
m amestec =120 +528,435 + x =21846,153; x =21197,718 g oleum2 p
21197,718 g oleum2,1766 kg
100 g oleumy kg SO₃ y = 10,766 g SO₃ ⇔ y = 10,766 %2 p

Subiectul IV..... 30 puncte

A. Ecuațiile reacțiilor care au loc: pt.ecuația (1): **2 p**



În amestecul solid se găsesc 5x moli : x moli MnSO₄ , 2x moli KNO₃ și 2x moli Na₂CO₃ · 10 H₂O
Aplicând randamentul rezultă: 0,9x moli MnSO₄, 1,8x moli KNO₃ și 1,8x moli Na₂CO₃2p

Din amestecul inițial rămân nereacționați:

0,1x moli MnSO₄ , 0,2x moli KNO₃ și 0,2x moli Na₂CO₃ **2p**

Amestecul gazos rezultat : 20x moli H₂O din cristalohidrat și 1,8x moli CO₂ ; total=21,8x moli gaze

$$V_0 = 21,8x \cdot 22,4 = 488,32x \text{ L}$$

$$V = V_0 T / T_0 = 488,32x \cdot 1273 / 273 = 22,77 \text{ L} \Rightarrow x = 0,0099 = 0,01 \text{ moli} \quad \dots\dots\dots \mathbf{4p}$$

Masa amestecului rezultat : 0,9x moli Na₂MnO₄ , 1,8x moli KNO₂, 0,9x moli Na₂SO₄ ,

0,1x moli MnSO₄, 0,2x moli Na₂CO₃, 0,2x moli KNO₃

$$\Rightarrow n_{\text{total}} = 4,1x \text{ moli amestec} \quad \dots\dots\dots \mathbf{2p}$$

Compoziția în % molare: 21,951 % Na₂MnO₄, 43,902 % KNO₂, 21,951 % Na₂SO₄ ,

2,439 % MnSO₄, 4,878 % Na₂CO₃, 4,878 % KNO₃2p

Total g amestec : 485,8x2p

Compoziția în % de masă: 30,568 % Na₂MnO₄, 31,494 % KNO₂, 26,307 % Na₂SO₄ ,

3,108 % MnSO₄, 4,363 % Na₂CO₃, 4,158 % KNO₃2p

B. Amestecul gazos: $1,8x$ moli CO_2 , $20x$ moli vapori H_2O $\Rightarrow n_{\text{total}} = 21,8x$ moli

Compoziția amestecului gazos (% moli): $8,256\% \text{CO}_2$, $91,743\% \text{H}_2\text{O}$ **2p**

Masa amestecului gazos: $1,8x \cdot 44 = 79,2x$ g CO_2 , $20x \cdot 18 = 360x$ g H_2O $\Rightarrow 439,2x$ g

Compoziția amestecului gazos (% masă): $18,033\% \text{CO}_2$, $81,967\% \text{H}_2\text{O}$ **2p**

C. Masa topiturii obținute = $485,8x$ g = $4,858$ g **2p**

Masa amestecului inițial: $151x$ g MnSO_4 , $202x$ g KNO_3 , $572x$ g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

$\Rightarrow 925x$ g = $9,25$ g **2p**

D. masa moleculară medie a amestecului gazos = $20,146$ g/mol**2p**

E. $P = 1,1378$ atm**2p**

NOTĂ: Orice variantă de rezolvare corectă se va puncta în mod corespunzător.

Barem elaborat de Rodica BĂRUȚĂ, profesor la Colegiul Național „Horea, Cloșca și Crișan” din Alba Iulia