

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= H₂ ; b=Cl₂; c=HCl; d=AgCl; e=NH₃; f=NH₄Cl; g=H₂O; h=NaOH; i=NaH; j=[Ag(NH₃)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 Na₂Al₂Si₃O₁₀ = 344 g/mol

344g36 g apă

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

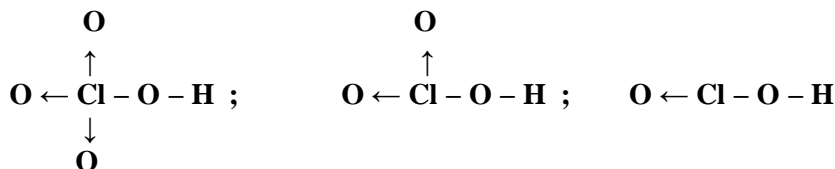
b) Masa molară a Na₂Al₂Si₃O₁₀ · 2H₂O= 380 g/mol

380 g40 g Ca²⁺

2000g y y=210,5 g Ca²⁺**3p**

c) Ra²⁺ are o comportare aproape similară cu ionii Ca²⁺ (ambele elemente situându-se în aceeași grupă a Sistemului Periodic) și are un diametru al particulei 162 pm·2=324 pm. Deoarece acesta este sub valoarea de 1000 pm ca diametru și peste 300 pm (minim), Ra²⁺ se poate integra în cavitățile zeoliților și poate fi filtrat cu succes.**4p**

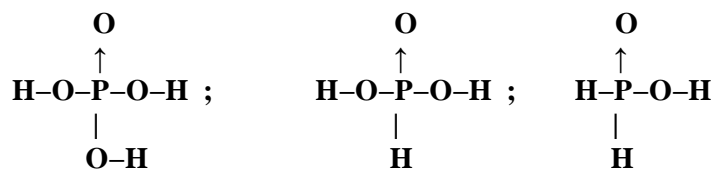
B. 1) Structurile oxiacizilor:3x1p = **3p**



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**

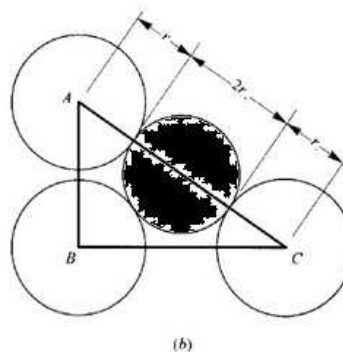
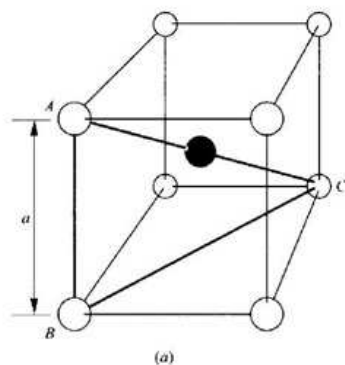
3) Structurile: 3x1p = 3p



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 pm3p

conform fig. (b):

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

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

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

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

B. md NaOH=4,8 g , mH₂O= 115,2 g

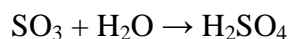
md H₂SO₄ =132,3g, mH₂O= 396,135 g2p

Conf. reacției acidului cu baza:

5,88 g H₂SO₄ reacționat, 8,52 g Na₂SO₄ rezultat și 2,16 g H₂O1p

m H₂SO₄ exces =126,42 g2p

m H₂O total= 513,495 g.....2p

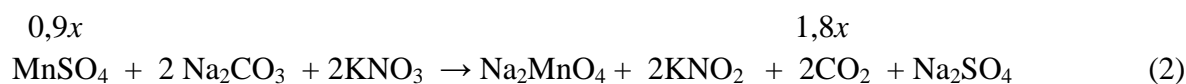


masa SO₃ reacționat =2282,2 g2p

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

Subiectul IV..... 30 puncte

A. Ecuatiile 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 Na₂CO₃ **2p**

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

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

$$V=V_0T/T_0=488,32x \cdot 1273/273=22,77 \text{ L} \Rightarrow x=0,0099=0,01 \text{ moli} \quad \text{..... } **4p**$$

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

⇨ n_{total}=4,1x moli amestec **2p**

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

2,439 % MnSO₄, 4,878 % Na₂CO₃, 4,878 % KNO₃ **2p**

Total g amestec : 485,8x **2p**

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

3,108 % MnSO₄, 4,363 % Na₂CO₃, 4,158 % KNO₃ **2p**



- B.** Amestecul gazos: $1,8x$ moli CO_2 , $20x$ moli vapori H_2O $\Rightarrow n_{\text{total}}=21,8x$ moli
Compoziția amestecului gazos (% moli): $8,256\%$ CO_2 , $91,743\%$ H_2O **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): $18,033\%$ CO_2 , $81,967\%$ H_2O **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