

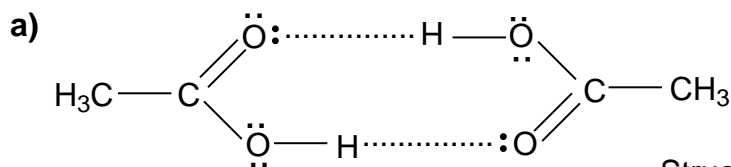
OLIMPIADA DE CHIMIE
etapa județeană/municipiului București
23 martie 2024
Clasa a IX-a
BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor se punctează corespunzător.

SUBIECTUL I

30 de puncte

A.....13,5 puncte



Structura dimerului 1 punct

Explicația 1 punct

b) Cs_2O , Na_2O , CaO , MgO 2 puncte

Explicarea variației punctelor de topire 1 punct

c) Fe^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ (are 5 electroni necuplați)

Cr^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$ (are 3 electroni necuplați)

Fe^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$ (are 4 electroni necuplați)

Cr : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ (are 6 electroni necuplați)

Cu^+ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ (nu are electroni necuplați) ... 5 configurații x 0,5 p = 2,5 puncte

Cu^+ , Cr^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cr 2 puncte

d) (1) CCl_4 (0,5 p) argumentarea (0,5 p) 1 punct

(2) HF (0,5 p) argumentarea (0,5 p) 1 punct

(3) HI (0,5 p) argumentarea (0,5 p) 1 punct

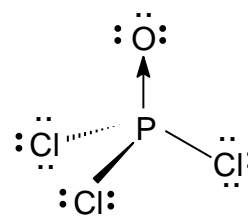
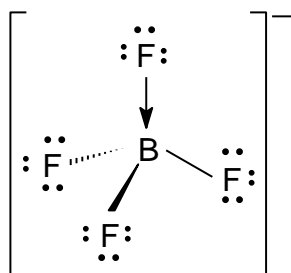
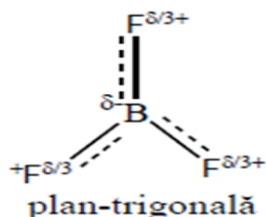
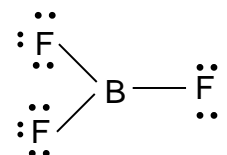
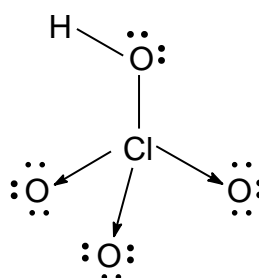
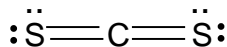
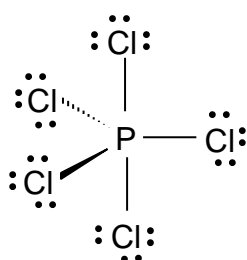
(4) ICl (0,5 p) argumentarea (0,5 p) 1 punct

B. 3 puncte

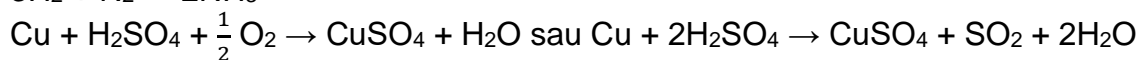
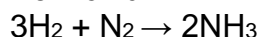
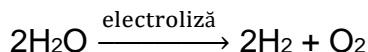
a) $\text{Cl}^- < \text{Ar} < \text{K}^+$ (1 p) argumentarea (0,5 p) 1,5 puncte

b) $\text{Fe} < \text{Fe}^{2+} < \text{Fe}^{3+}$ (1 p) argumentarea (0,5 p) 1,5 puncte

C. 6 structuri x 1 p 6 puncte



D. 5 puncte



E. 2,5 puncte

$S = 1185,88 \text{ L NH}_3/\text{L H}_2\text{O}$ **2,5 puncte**

SUBIECTUL al II-lea

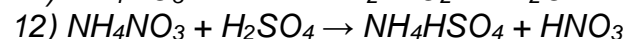
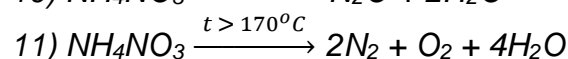
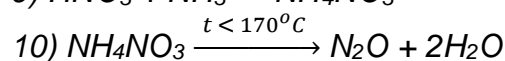
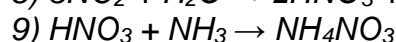
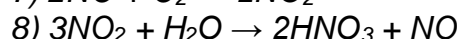
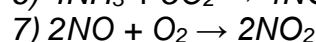
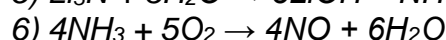
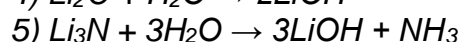
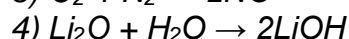
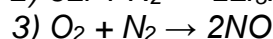
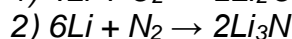
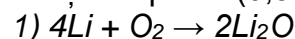
30 de puncte

A. 21 puncte

a) determinarea substanțelor: **h** - LiOH; **l** - NH_4NO_3 ; **n** - H_2SO_4 **3 x 1p = 3 puncte**

b) identificarea substanțelor: **a** - Li, **b** - O_2 , **c** - Li_2O , **d** - N_2 , **e** - Li_3N , **f** - NO, **g** - H_2O , **l** - NH_3 , **j** - NO_2 , **k** - HNO_3 , **m** - N_2O , **o** - NH_4HSO_4 **12 x 0,5p = 6 puncte**

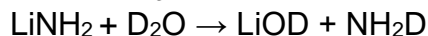
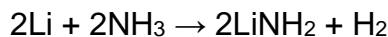
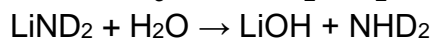
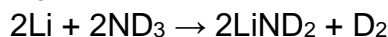
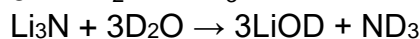
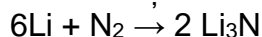
b) 12 ecuații x 1 punct (0,5 p formule; 0,5 p coeficienți) **= 12 puncte**



B. 9 puncte

a) Scrierea speciilor moleculare: ND_3 , NHD_2 , NH_2D **3 x 1 p = 3 puncte**

b) Scrierea ecuațiilor reacțiilor **6 ecuații x 1 p (0,5 p formule; 0,5 p coeficienți) = 6 puncte**



SUBIECTUL al III-lea

20 de puncte

A. 12 puncte

a) 20% SO_3 liber în oleum; **3 puncte**

b) masa de $\text{H}_2\text{SO}_4 = 3200 \text{ g}$; masa de $\text{SO}_3 = 800 \text{ g}$;

masa de H_2SO_4 din reacția SO_3 cu apa = 980 g ; $m_{\text{t H}_2\text{SO}_4} = 4180 \text{ g}$; **3 puncte**

c) $m_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ din soluția de $c = 80\% = 2768 \text{ g}$; $m_{\text{H}_2\text{O}} = 692 \text{ g}$; $V_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ pur}} = 1504,34 \text{ mL}$;

$V_{\text{H}_2\text{O}} = 659,04 \text{ mL}$; $V_{\text{total}} = 2163,38 \text{ mL}$; Con tracția de volum = $163,38 \text{ mL}$; **3 puncte**

d) $x_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,423$ **2 puncte**

e) $c_{\text{M}} = 14,122 \text{ M}$ **1 punct**

B. 8 puncte

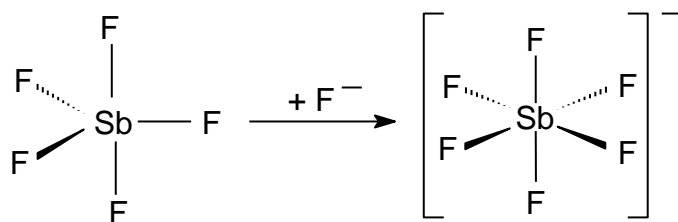
a) cantitatea de NO = $0,0146 \text{ mol}$ **1 punct**

cantitatea de $\text{O}_2 = 0,0042 \text{ mol}$ **1 punct**

- ecuația reacției chimice: $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_{4(s)}$ 1 punct
 cantitatea de NO consumată = 0,0084 mol 1 punct
 numărul de moli de NO în exces = 0,0062 moli 1 punct
 $p_f = 0,3268 \text{ atm}$ 1 punct
 b) $m_{\text{N}_2\text{O}_4} = 386,4 \text{ mg}$ 1 punct
 c) existența unui electron necuplat în molecula de NO_2 1 punct

SUBIECTUL al IV-lea **20 de puncte**

- a) Identificarea elementelor **A**, **D** și **E** 3 x 2 p = 6 puncte
 20 electroni – suma dintre numărul electronilor cationului monovalent și numărul electronilor anionului monovalent
A: Na; **E**: F;
 $\text{Na}_n[\text{SbF}_6]_m$;
 $m = 1$; $\text{Na}_n[\text{SbF}_6]$; pentru $n = 1$, **D**: Sb
 b) formulele chimice ale substanțelor **DE**₅, **AE** și **A_n[DE₆]_m** 3 x 2 p = 6 puncte
DE₅: SbF_5 , **AE**: NaF , **A_n[DE₆]_m**: $\text{Na}[\text{SbF}_6]$
 c) ecuația reacției de obținere a substanței X 1 punct
 $\text{SbF}_5 + \text{NaF} = \text{Na}[\text{SbF}_6]$
 d) natura legăturilor din $\text{Na}[\text{SbF}_6]$ 2 x 2 p = 4 puncte
 între Na^+ și $[\text{SbF}_6]^-$ legătură ionică
 în ionul complex $[\text{SbF}_6]^-$ 5 legături covalente și o legătură covalent coordinativă
 modelarea formării legăturilor chimice în $[\text{SbF}_6]^-$ 1 punct



- e) raza anionului $[\text{SbF}_6]^- = 2,64 \times 10^{-8} \text{ cm}$ 2 puncte

Barem elaborat de:

prof. Constantin Guceanu de la Colegiul Național „Mihai Eminescu”, din Botoșani

prof. Carmen-Luiza Gheorghe de la Liceul Teoretic de Informatică „Alexandru Marghiloman”, din Buzău

prof. Carmen Istodor de la Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, din București

prof. Daniel Radu de la Colegiul Economic „Ion Ghica”, din Târgoviște