

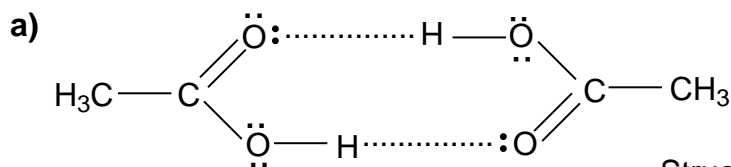
OLIMPIADA DE CHIMIE
etapa județeană/municipiului București
23 martie 2024
Clasa a IX-a
BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

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

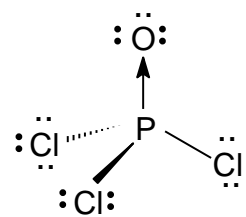
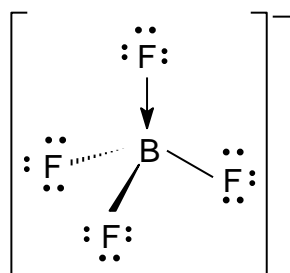
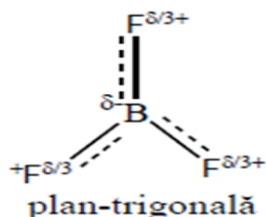
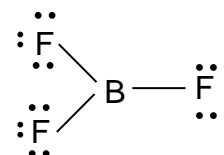
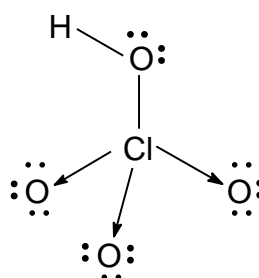
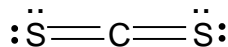
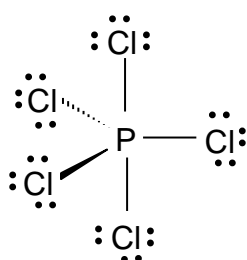
(4) ICl (0,5 p) argumentarea (0,5 p) 1 punct

B. 3 puncte

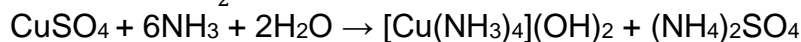
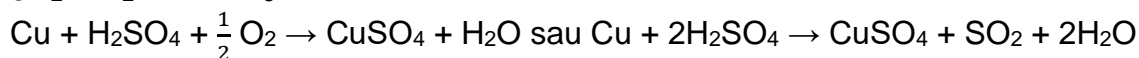
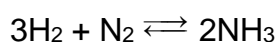
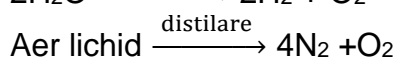
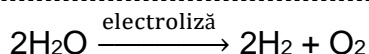
a) $\text{Cl}^- < \text{Ar} < \text{K}^+$ (1 p) argumentarea (0,5 p) 1,5 puncte

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 L NH₃/L H₂O 2,5 puncte

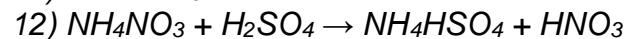
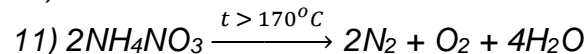
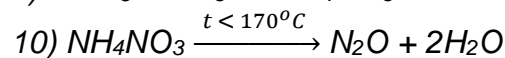
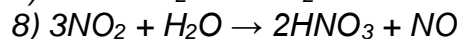
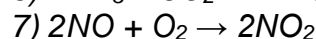
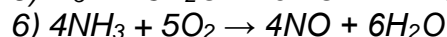
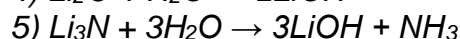
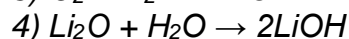
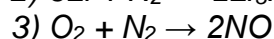
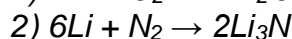
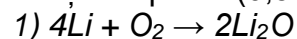
SUBIECTUL al II-lea 30 de puncte

A. 21 puncte

a) determinarea substanțelor: **h** - LiOH; **l** - NH₄NO₃; **n** - H₂SO₄ 3 x 1p = 3 puncte

b) identificarea substanțelor: **a** - Li, **b** - O₂, **c** - Li₂O, **d** - N₂, **e** - Li₃N, **f** - NO, **g** - H₂O, **i** - NH₃,
j - NO₂, **k** - HNO₃, **m** - N₂O, **o** - NH₄HSO₄ 12 x 0,5p = 6 puncte

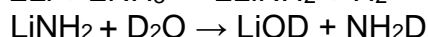
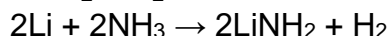
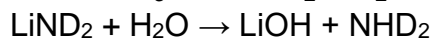
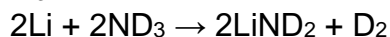
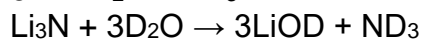
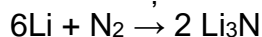
b) 12 ecuații x 1 punct (0,5 p formule; 0,5 p coeficienți) = 12 puncte



B. 9 puncte

a) Scrierea speciilor moleculare: ND₃, NHD₂, NH₂D 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% SO₃ liber în oleum; 3 puncte

b) masa de H₂SO₄ = 3200 g; masa de SO₃ = 800 g;
masa de H₂SO₄ din reacția SO₃ cu apa = 980 g; m_t H₂SO₄ = 4180 g; 3 puncte

c) m H₂SO₄ din soluția de c = 80% = 2768 g; m_{H2O} = 692 g; V_{H2SO4 pur} = 1504,34 mL;
V_{H2O} = 659,04 mL; V_{total} = 2163,38 mL; Contractia de volum = 163,38 mL; 3 puncte

d) x_{H2SO4} = 0,423 2 puncte

e) c_M = 14,122 M 1 punct

B. 8 puncte

a) cantitatea de NO = 0,0146 mol 1 punct

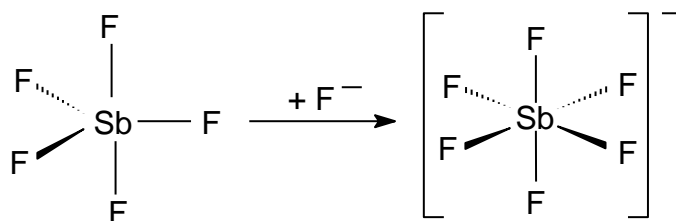
cantitatea de O₂ = 0,0042 mol 1 punct

ecuația reacției chimice: 2NO_(g) + O_{2(g)} → N₂O_{4(s)} 1 punct

- cantitatea de NO consumată = 0,0084 mol 1 punct
 numărul de moli de NO în exces = 0,0062 mol 1 punct
 $p_f = 0,3268$ atm 1 punct
 b) $m_{N_2O_4} = 386,4$ mg 1 punct
 c) existența unui electron necuplat în molecula de NO₂ 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;
 $Na_n[SbF_6]_m$;
 $m = 1$; $Na_n[SbF_6]$; 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: SbF₅, **AE**: NaF, **A_n[DE₆]_m**: Na[SbF₆]
 c) ecuația reacției de obținere a substanței X 1 punct
 $SbF_5 + NaF = Na[SbF_6]$
 d) natura legăturilor din Na[SbF₆] 2 x 2 p = 4 puncte
 între Na⁺ și [SbF₆]⁻ legătură ionică
 în ionul complex [SbF₆]⁻ 5 legături covalente și o legătură covalent coordinativă
 modelarea formării legăturilor chimice în [SbF₆]⁻ 1 punct



- e) raza anionului [SbF₆]⁻ = 2,64 x 10⁻⁸ 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