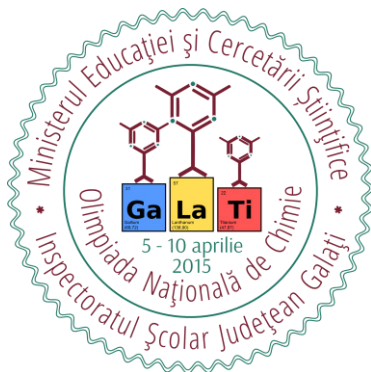




MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN GALAȚI
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
EDIȚIA a XLIX-a
GALAȚI
5-10 APRILIE 2015

Barem de evaluare și de notare
Proba teoretică
Clasa a VIII-a

Subiectul I (20 de puncte)

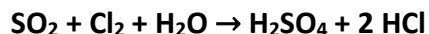
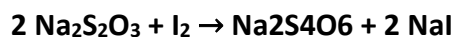
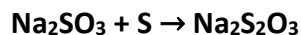
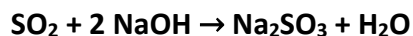
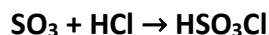
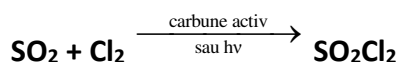
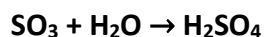
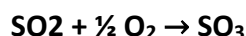
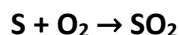
1d; 2b; 3c; 4e; 5c; 6e; 7a; 8c; 9c; 10a.

10 x 2 puncte = 20 puncte

Subiectul II (25 de puncte)

1. _____ 15 puncte

Schema:



9 reacții x 1 p = 9 puncte

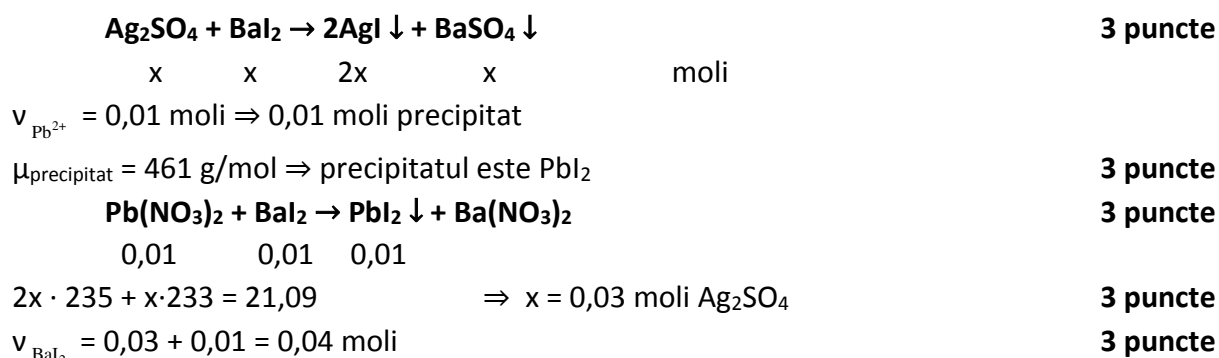
- A = S sulf
- B = O₂ oxigen
- C = SO₂ dioxid de sulf
- D = SO₃ trioxid de sulf
- E = H₂SO₄ acid sulfuric
- F = Cl₂ clor
- G = SO₂Cl₂ clorura de sulfuril
- H = HCl acid clorhidric
- I = HSO₃Cl acid clorsulfonic
- J = NaOH hidroxid de sodiu
- K = Na₂SO₃ sulfit de sodiu
- L = Na₂S₂O₃ tiosulfat de sodiu
- M = I₂ iod
- O = Na₂S₄O₆ tetracionat de sodiu
- N = NaI iodură de sodiu

15 substanțe x 0,4 puncte = 6 puncte

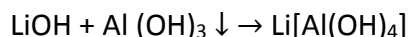
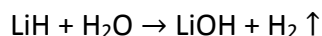
2. _____ 10 puncte
- Soluția (1) este un oleum cu **16.949% SO₃ liber** (aproximativ **16,95%**). 2 puncte
- Soluția (2) este o soluție de acid sulfuric **0,495%** (aproximativ **0,5%**). 2 puncte
- Soluția obținută conține **0,175 moli H₂SO₄** 1 punct
- Avem reacția **M²⁺ + H₂SO₄ → MSO₄ ↓ + 2H⁺** 1 punct
- Ordina în care are loc precipitarea este data de creșterea caracterului covalent al legăturii, respectiv **BaSO₄, SrSO₄** și în final, **CaSO₄**.
- 0,1 moli BaSO₄** și respectiv **0,075 moli SrSO₄**
- masa de precipitat **m = 37,1 g** 3 puncte
- compoziția precipitatului **62,80% BaSO₄; 37,20% SrSO₄** 1 punct

Subiectul III (25 de puncte)

1. _____ 15 puncte



2. _____ 10 puncte



3 ecuații x 2 p = 6 puncte

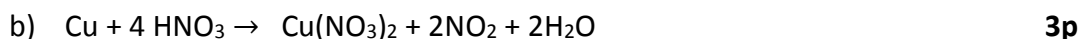
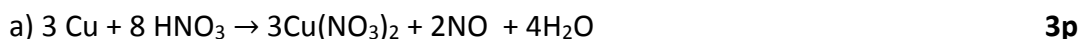
4g LiH, 58g AlP

4 puncte

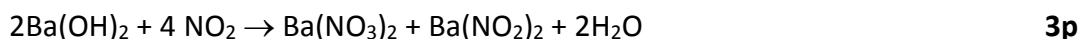
Subiectul IV (30 de puncte)

1. _____ 15 puncte

În cazul acidului azotic, în funcție de concentrația acestuia, sunt posibile cel puțin două ecuații care să descrie desfășurarea procesului:



Deoarece gazul obținut în prima experiență se absoarbe doar parțial în soluția de apă de barită, înseamnă că avem de-a face cu un amestec de NO și NO₂ din care doar NO₂ reacționează conform ecuației:



formând un amestec echimolar de azotat și azotit de bariu.

Din volumul amestecului gazos calculăm numărul de milimoli (x – NO; y – NO₂):

$$x + y = \frac{V}{V_{0\mu}} = \frac{672}{22,4} = 30 \text{ mmoli} \quad 1p$$

Din volumul și concentrația apei de barită putem calcula numărul de milimoli de Ba(OH)_2 reacționat (z):

$$z = \frac{1}{2} \cdot V \cdot M = \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 0,25 = 5 \text{ mmoli Ba(OH)}_2 \quad 1p$$

Din stoechiometria reacției de absorbție a dioxidului de azot obținem:

$$y = 2z = 10 \text{ mmoli NO}_2$$

$$x = 30 - y = 20 \text{ mmoli NO}$$

Din stoechiometria reacțiilor chimice obținem numărul de milimoli de acid azotic consumat:

$$v_1 = 4x = 80 \text{ mmoli}; \quad 1p$$

$$v_2 = 2y = 20 \text{ mmoli} \quad 1p$$

$$\text{Total} = 100 \text{ mmoli} \quad 2p$$

2. _____ 15 puncte

Notăm cu x numărul de moli de NH_4NO_3 , cu y numărul de moli de NH_4NO_2 , cu z numărul de moli de carbonat bazic de magneziu și cu u numărul de moli de bicromat de amoniu. Masele moleculare ale compuşilor au valorile: $\mu_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 80$; $\mu_{\text{NH}_4\text{NO}_2} = 64$; $\mu_{\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3} = 142$ și $\mu_{(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 252$.

Reacțiile de descompunere termică ale celor patru componente ale amestecului considerate independente (neglijând interacțiunile posibile între componente, la temperatură ridicată), sunt:



La tratarea cu hidroxid alcalin reacționează doar azotatul, azotitul și dicromatul de amoniu, conform ecuațiilor:



Amoniacul degajat în acest proces reacționează cu acidul clorhidric:



Gazul care se degajă în timpul calcinării reprezintă un amestec de N_2O , N_2 , CO_2 și H_2O numărul de moli ai amestecului fiind:

$$v = \frac{V}{V_{0\mu}} = \frac{4,032}{22,4} = 0,18 \quad 1p$$

Reziduul obținut după calcinare este alcătuit din oxid de magneziu ($\mu_{\text{MgO}} = 40$) și oxid de crom trivalent ($\mu_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = 152$).

Aplicând bilanțul de materiale pentru toate procesele care au avut loc în cursul experimentului obținem următorul sistem de patru ecuații:

$$(a) 3x + 3y + 2z + 5u = 0,18 - \text{din volumul de gaz}$$

$$(b) x + y + 2u = 0,05 - \text{din tratarea cu hidroxid}$$

$$(c) 2z \cdot 40 + u \cdot 152 = 3,12 - \text{din reziduu}$$

(d) $80x + 64y + 142z + 252u = 7,6$ – masa de amestec inițial

0,5 p fiecare ecuație din sistem = **2 p**

$x = 0,02$ moli NH_4NO_3

$y = 0,01$ moli NH_4NO_2

$z = 0,02$ moli $\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

$u = 0,01$ moli $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

$x, y, z, u = 0,5 \text{ p} \times 4 = 2\text{p}$

Notă: Orice variantă de rezolvare corectă va fi luată în considerare!