

**OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA CHIMIE**  
**Turul teoretic, 14 – 17 martie 2025, Clasa a X-a**

Timp de lucru: 240 minute

Mult succes!

**Notă: Toate răspunsurile se trec pe foile de lucru.**

**Test (25 p.)** Pentru itemii 8 și 9 din test în foile cu răspunsuri indicați **doar** litera care corespunde răspunsului corect.

<b>1.</b> Amestecul gazos este format din 80 L de azot și 20 L de amoniac. Câți atomi de azot revin unui atom de hidrogen în astfel de amestec?	<b>1 p.</b>
<b>2.</b> Mineralul malahit se dizolvă la încălzire în soluție concentrată de Țipirig, formând o soluție de culoare albastru aprins. Scrieți ecuația reacției care are loc.	<b>2 p.</b>
<b>3.</b> Ionul $\text{XO}_3^-$ conține 42 de electroni. Determinați elementul X și scrieți ecuația reacției substanței simple a elementului X cu o soluție fierbinte de hidroxid de potasiu.	<b>3 p.</b>
<b>4.</b> Se cunosc substanțe în compoziția cărora intră ioni izoelectronici (ionii cu configurație electronică identică). Propuneți formulele a două asemenea substanțe și indicați pentru fiecare din ele configurația electronică a ionilor.	<b>2 p.</b>
<b>5.</b> Se știe că substanțele $\text{X}^1$ , $\text{X}^2$ și $\text{X}^3$ intră în reacțiile descrise prin următoarele scheme: $\text{X}^1 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{X}^2$ $\text{X}^2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t} \text{X}^1 + \text{X}^3$ $\text{X}^3 + \text{Cu} \longrightarrow \text{X}^1 + \dots$ $\text{X}^2 + \text{Cu} \xrightarrow{t} \dots$ Scrieți ecuațiile acestor reacții. <b>Notă:</b> semnul «...» poate însemna una sau mai multe substanțe.	<b>4 p.</b>
<b>6.</b> Indicați valența și starea de oxidare a atomului central în dihidratul clorurii de diclorotetraaquacrom(III).	<b>2 p.</b>
<b>7.</b> Stabiliți coeficienții stoechiometrici în ROR: $\text{Al} + \text{NO}_2 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_3 + \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$	<b>2 p.</b>
<b>8.</b> Masa soluției cu partea de masă 0,1 KOH și masa apei necesare pentru prepararea 500 g soluție cu partea de masă 0,02 KOH sunt egale cu: <b>a)</b> 250 g și 250 g; <b>b)</b> 10 g și 490 g; <b>c)</b> 300 g și 200 g; <b>d)</b> 100 g și 400 g.	<b>1 p.</b>
<b>9.</b> În rezultatul electrolizei cu electrozi inerți a 1000 g soluție de sulfat de sodiu cu partea de masă a substanței dizolvate egală cu 5% la anod s-au degajat 80 L de gaz ( $t = 25^\circ\text{C}$ , $P = 1,24 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ). Partea de masă (în %) a sulfatului de sodiu în soluția obținută după electroliză este egală cu: <b>a)</b> 5,8; <b>b)</b> 5,7; <b>c)</b> 5,4; <b>d)</b> 4,7.	<b>2 p.</b>
<b>10.</b> Scrieți ecuațiile reacțiilor de descompunere termică pentru trei săruri diferite ( $\text{X}^1$ , $\text{X}^2$ , $\text{X}^3$ ), în rezultatul cărora se formează metal (substanță simplă). Sărurile $\text{X}^1$ , $\text{X}^2$ , $\text{X}^3$ nu trebuie să conțină nici cationi de metal identici, nici anioni de rest acid identici.	<b>6 p.</b>

**Problema 1. (11 p.)** La dizolvarea completă a 21,1 g amestec alcătuit din sodiu și aluminiu în 100 mL de apă, se degajă 12,32 L (c.n.) de hidrogen. Calculați părțile de masă ale metalelor în amestecul inițial. Ce volum de soluție de acid clorhidric cu concentrația de 0,5 mol/L trebuie de adăugat la soluția obținută pentru ca în rezultat masa precipitatului format să fie maximă? Care este masa acestui sediment? Scrieți ecuațiile tuturor reacțiilor.

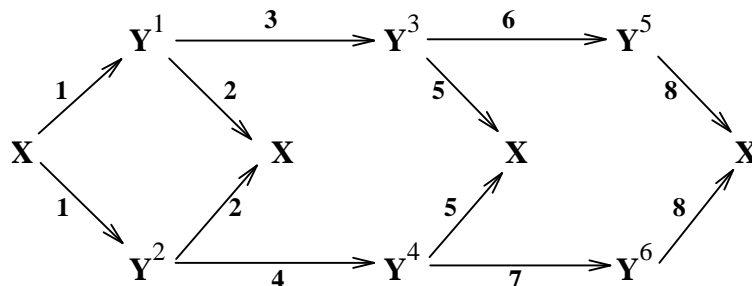
**Problema 2. (21 p.)** Metalul necunoscut **A** a fost dizolvat în 200,0 g soluție de acid azotic concentrat la încălzire. La răcirea soluției obținute s-a format precipitatul **B**. O jumătate din precipitatul format a fost calcinată la 200°C până la masă constantă. Ca rezultat s-a degajat gaz, densitatea căruia (la această temperatură și presiunea 780 mm Hg) este egală cu 0,779 g/L, iar masa rezidului solid alcătuiește 14,9 g. A doua jumătate a precipitatului **B** a fost dizolvată în 400,0 g soluție de clorură de sodiu cu partea de masă a substanței dizolvate 7,00%. În rezultat s-a format soluția **C**, în care partea de masă a clorurii de sodiu a devenit egală cu 6,29%. Soluția **C** a fost supusă electrolizei folosind electrozi inerti la intensitatea curentului electric de 20 A. Procesul a fost realizat până când volumele gazelor degajate la catod și anod au devenit egale. După finalizarea electrolizei electrozii au fost scoși din soluție, iar soluția a fost agitată.

- Determinați compoziția soluției (% de masă) după agitare.
- Cu ce este egală diferența maximă între volumele gazelor degajate la electrozi (în condiții normale)? Determinați, peste câte minute de la începutul electrolizei a fost atins acest moment.
- Determinați metalul necunoscut **A** (confirmați prin calcule) și scrieți ecuațiile reacțiilor de dizolvare a metalului **A** în soluție de acid azotic concentrat și de descompunere termică a precipitatului **B**.
- Scrieți ecuațiile reacțiilor pentru procesele care au avut loc la electrozi în timpul electrolizei fie în formă moleculară, fie în formă de semireacții de oxidare și reducere.

Sarcina electronului  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

**Problema 3. (13 p.)**

Propuneți substanțele anorganice ( $Y^1 - Y^6$  și **X**), capabile să participe la transformările prezentate în schemă și scrieți ecuațiile reacțiilor corespunzătoare (1 – 8) indicând condițiile de realizare.



**Notă:** diferite litere reprezintă substanțe diferite; diferite cifre reprezintă reacții diferite.

**Nu uitați să stabiliți coeficienții stoichiometrici în ecuațiile reacțiilor!**