

# OLIMPIADA LA CHIMIE

15-18 martie 2024

Etapa republicană

CLASA A X-a

TURUL TEORETIC

1. Test – 20 puncte

2. Problema 1 – 11 puncte

3. Problema 2 – 13 puncte

4. Problema 3 – 26 puncte

TOTAL: 70 puncte

Notă: Toate răspunsurile se trec pe foile de lucru.

Nu uitați să egalati reacțiile.

Test (20 p).

1. Oxidul superior al elementului X are formula  $XO_3$ . Atomul acestui element are următoarea schemă de repartizare a electronilor pe niveluri energetice: 1 p
- a) 2,8,2;                      b) 2,6;                      c) 2,8,6;                      d) 2,8,3.
2. Partea de masă a elementului oxigen într-un amestec de CO și  $SO_2$  este egală cu 51%. Partile de volum ( $\varphi$ , %) și de masă ( $\omega$ , %) de  $SO_2$  în acest amestec sunt egale, respectiv, cu: 1 p
- a) 28,4 și 80,8;              b) 49,4 și 51,7;              c) 72,9 și 86,0;              d) 74,1 și 28,8.
3. Indicați formula oxidului de azot, a cărui densitate la 1 atm și  $22^\circ C$  este egală cu 1,818 g/L. 1 p
4. Partea de masă a metalului în compoziția compusului coordinativ este egală cu 15,88%. Acest complex este: a) hidroxid de diamminargint(I); b) triclorotriammincobalt; c) clorură de hexaaquacrom(III); d) tetrahidroxodiaquaaluminat(III) de potasiu. 1 p
5. La interacțiunea acidului sulfuric concentrat cu 34,8 g de fluorură solidă a unui metal alcalin, s-a degajat un gaz, la trecerea căruia printr-o soluție de  $Ca(OH)_2$  s-au format 23,4 g de precipitat. Metalul alcalin necunoscut este: a) Li; b) Na; c) K; d) Rb. 1 p
6. În rezultatul reacției de oxido-reducere se formează doi ioni  $X_1$  și  $X_2$ , care au aceeași configurație electronică. Scrieți ecuația reacției și prezentați configurațiile electronice ale ionilor  $X_1$  și  $X_2$  formați pentru următoarele două cazuri: a) ionii  $X_1$  și  $X_2$  au semne de sarcină diferite; b) ionii  $X_1$  și  $X_2$  au aceleași semne de sarcină. 4 p
7. Scrieți produșii de reacție și stabiliți coeficienții stoechiometrici:  $K_2CrO_4 + K_2S + H_2O \rightarrow \dots$  3 p
8. Scrieți ecuațiile complete ale reacțiilor și stabiliți coeficienții stoechiometrici (sunt indicate toate substanțele finale fără coeficienții stoechiometrici): 4 p
- a)  $\dots \rightarrow KNO_3 + KNO_2 + H_2O$ ;              b)  $\dots \rightarrow BaCl_2 + HCl$ ;  
c)  $\dots \rightarrow S + FeSO_4 + H_2SO_4$ ;              d)  $\dots \rightarrow H_3PO_4 + Br_2 + HCl$
9. O probă de metal cu masă 2,0 g, care în compușii săi manifestă starea de oxidare +2, a reacționat cu exces de clor. Sarea obținută a fost dizolvată în apă, iar la soluție s-a adăugat un exces de nitrat 2 p

de argint (I). În rezultat s-a format un precipitat cu masa de 14,35 g. Numiți metalul inițial.

10. La dizolvarea 2,69 g de cristalohidrat al sulfatului de zinc în 49,60 mL apă, se obține o soluție cu o parte de masă de sare anhidră egală cu 0,033. Indicați formula cristalohidratului. **2 p**

**Problema 1. (11 p)** La tratarea cu exces de acid clorhidric a 0,84 g de pulbere a unui aliaj alcătuit din două elemente, s-au degajat 224 mL (c. n.) de hidrogen și au rămas 0,28 g de reziduu nedizolvat. Dacă aceeași cantitate de aliaj se prelucrează cu un exces de soluție de bază alcalină, se degajă 448 mL (c. n.) de hidrogen și rămân 0,56 g de reziduu insolubil. Determinați compoziția calitativă și cantitativă (în %) a aliajului și scrieți ecuațiile pentru reacțiile descrise.

**Problema 2. (13 p)** Un amestec de  $\text{KNO}_3$  și  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  cu masa de 7,87 g a fost calcinat la temperatura  $400^\circ\text{C}$ . La reziduuul solid rămas după calcinare a fost adăugată apă. Ca rezultat s-a format soluția incoloră A și reziduuul negru B. La interacțiunea soluției A cu o soluție de iodură de potasiu acidulată cu acid sulfuric s-a degajat 0,734 L ( $25^\circ\text{C}$ , 1 atm) de gaz incolor, care în aer repede devine brun. Determinați masa reziduuului B, părțile de masă (în %) ale componentelor în amestecul inițial și scrieți ecuațiile tuturor reacțiilor descrise.

**Problema 3. (26 p.)** În tetragonul din stânga (reacțiile 1-8) din diagrama de mai jos, toate reacțiile au loc fără modificarea stării de oxidare a elementelor, iar în tetragonul din partea dreapta (reacțiile 11-17) și transformările 9 și 10 - toate reacțiile sunt redox. Identificați substanțele necunoscute  $\text{X}^{1-7}$  și scrieți ecuațiile reacțiilor chimice corespunzătoare (reacțiile 1-17).

