

## OLIMPIADA LA CHIMIE

etapa republicană, 10-13 martie 2023, clasa a X-a

Timp de lucru: 240 minute

Mult succes!

**Notă: Toate răspunsurile se trec pe foile de lucru.**  
**Nu uitați să egalați reacțiile.**

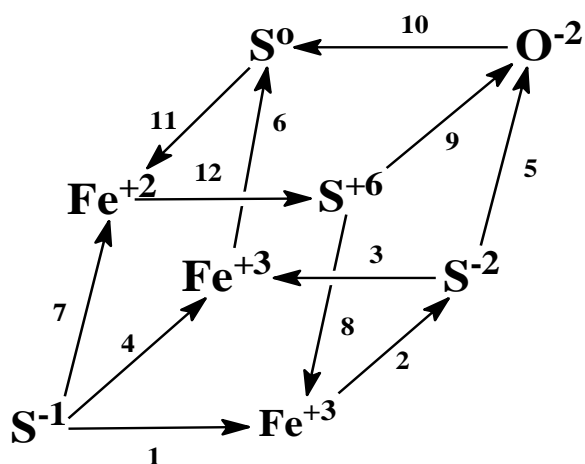
### Test (18 p).

1. Gazul **A** poate reacționa cu gazele **B**, **C** și **D**. Când **A** reacționează cu gazele **B** și **D**, se formează substanțe, care la temperatura camerei sunt gazoase. Când gazul **A** reacționează cu gazul **C**, se formează un lichid. În toate cazurile, masa molară a produsului de reacție este mai mare decât masa molară a lui **A** și mai mică decât masa molară a celui de-al doilea reactant. Prima reacție (cu **B**) este reversibilă. Când produsul de reacție (**A+B**) este amestecat cu produsul de reacție (**A+D**), se formează un solid. Indicați formulele substanțelor **A**, **B**, **C**, **D** și scrieți ecuațiile tuturor (**patru**) reacțiilor care au loc. **3 p**
  2. Scrieți configurația electronică a cationului  $X^{2+}$ , în care numărul total de protoni, neutroni și electroni este egal cu 62, iar numărul de neutroni este cu 6 mai mare decât numărul de electroni. **2 p**
  3. Scrieți o ecuație de reacție, în rezultatul căreia se formează un acid și o bază. **1 p**
  4. *Selectați răspunsurile corecte.* Molecula de  $XeF_2$  are o structură spațială: a) *liniară*; b) *triunghiular-planară*; c) *tetraedrică*; d) *bipiramidal-triunghiulară* și are următorul tip de hibridizare al atomului central: a)  $sp$ ; b)  $sp^2$ ; c)  $sp^3$ ; d)  $sp^3d$ . **1 p**
  5. Într-o soluție de acid sulfuric, numărul de atomi de hidrogen este egal cu  $1,204 \cdot 10^{25}$ , iar numărul de atomi de oxigen -  $7,826 \cdot 10^{24}$ . Determinați partea de masă (în %) a acidului sulfuric în această soluție. **2 p**
  6. La reducerea cu hidrogen a 46,4 g oxid de metal necunoscut, se formează 14,4 g de apă, iar când metalul redus interacționează cu un exces soluție de acid clorhidric, se degajă 13,44 litri de hidrogen (c.n.). Determinați formula oxidului. **2 p**
  7. Finalizați ecuația reacției REDOX și stabiliți coeficienții stoechiometrici:  
 $P_4S_5 + HNO_3(\text{conc.}) \xrightarrow{t^\circ} \dots$  **2 p**
  8. Indicați două substanțe, care au interacționat formând următorii produși de reacție (sunt indicate toate substanțele finale fără coeficienții stoechiometrici):  
a)  $\dots \rightarrow Cu_2S + NH_4Cl + NH_3\uparrow$ ; b)  $\dots \rightarrow CuCl_2 + FeCl_2$ ; c)  $\dots \rightarrow Fe + Al_2O_3 + N_2\uparrow$ ; d)  $\dots \rightarrow Cu + N_2\uparrow + H_2O$ . **2 p**
- Scrieți ecuațiile complete ale reacțiilor.
9. Calculați masa soluției de  $K_2CO_3$  cu partea de masă 5,5%, care este necesară pentru neutralizarea a 80 g de soluție de HCl cu partea de masă 10%. **1 p**
  10. Un amestec de malachit  $(CuOH)_2CO_3$  și praf de cupru a fost calcinat în aer. Ca rezultat, aspectul exterior al amestecului s-a schimbat, iar masa a rămas aceeași. Determinați partea de masă a malachitului  $(CuOH)_2CO_3$  în amestecul inițial. **2 p**

**Problema 1. (13 p)** Substanța **X** de culoare albă, insolubilă în apă, reacționează cu soluția fierbinte de acid azotic concentrat cu degajarea gazului **A**. În rezultatul reacției substanței **X** cu soluția concentrată fierbinte a hidroxidului de bariu, se degajă gazul **B**. Densitatea relativă a gazului **A** față de gazul **B** este egală cu 1,353. Stabiliți formulele moleculare ale substanțelor **X**, **A**, **B** și scrieți ecuațiile tuturor reacțiilor care au loc.

**Problema 2. (15 p)** Un amestec cu masa 6,873 g, alcătuit din clorură de potasiu și clorură a unui metal necunoscut, a fost dizolvat în apă. Soluția a fost împărțită în două părți egale. La prima parte s-a adăugat un exces de soluție de nitrat de argint, iar la cealaltă s-a adăugat un exces de soluție de fluorură de argint. În primul caz, se precipită 8,1795 g sediment, iar în al doilea caz, 8,9355 g de sediment. Determinați compoziția calitativă și cantitativă (părțile de masă a substanțelor) a amestecului inițial, scrieți ecuațiile reacțiilor.

**Problema 3. (24 p)** Scrieți ecuațiile reacțiilor (12 ecuații), care corespund schemei de transformări propuse, indicând numărul lor în schemă și condițiile desfășurării reacțiilor. La începutul lanțului este indicat gradul de oxidare al atomului în una din substanțele inițiale, iar în continuare – în unul din produși, care la rândul său servește în calitate de reagent pentru următoarea etapă a lanțului.



Schema de transformări pentru problema 3