



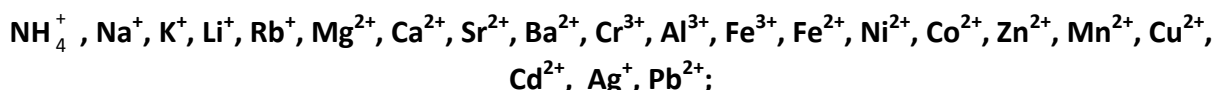
MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
PIATRA-NEAMȚ
31.03. – 06.04. 2013

Proba practică
Clasa a IX-a

Subiectul A

(45 de puncte)

În fiecare din cele 5 sticlute se găsesc soluții apoase diluate ale câte unui azotat solubil al unuia dintre cationii:



Doi dintre cationii prezenți dau semnal pozitiv la reacția flăcării, unul colorând-o în roșu-cărămiziu cu benzi caracteristice la următoarele lungimi de undă: 618,2 nm; 620,3 nm; 555,4 nm și 422,7 nm.

Coroborând toate observațiile organoleptice ca urmare a desfășurării experimentelor indicate în **Tabelul 1** identificați cationul aflat în fiecare sticlută numerotată de la 1 până la 5 pe baza reacțiilor cu reactivii: **KI**, **NH₃**, **NH₃ conc.**, **Na₂S** și **K₂CrO₄**, aflați pe masa de lucru în sticlute picurătoare.

Atenție !!!! Reactivii se adaugă probelor în picătură și sub agitare energetică !!!!!

În urma testelor efectuate, treceți rezultatele obținute în **Tabelul 1**, scriind în fiecare dreptunghi corespunzător intersecției dintre coloanele și liniile tabelului, după caz:

- formula compusului chimic rezultat, marcând cu „↓” formarea unui precipitat; în cazul precipitatelor descrieți aspectul și culoarea; dacă nu se formează precipitat, dar se formează un complex sau o altă specie careia i se datorează schimbarea culorii soluției, precizați schimbarea culorii;
- marcați cu „X” dacă în urma reacției efectuate nu se observă nicio schimbare;
- dacă precipitatul este solubil în exces de reactiv, scrieți formula compusului rezultat, iar dacă precipitatul este insolubil, scrieți această constatare în **Tabelul 1**;
- scrieți ecuațiile reacțiilor ce se desfășoară în eprubete la identificarea substanțelor din cele 5 sticlute în **Tabelul 2** din foaia de concurs. În cazul în care nu are loc reacție chimică, marcați un „X” în căsuța corespunzătoare din tabel.
- **!!!! OBSERVAȚIE !!!!!** De obicei reactivul **Na₂S** conține ca impurități **sulfit** și/sau **sulfat**. Precizați în rubricile corespunzătoare dacă ați sesizat acest lucru.

Se supun titrării **2 probe** identice **A** și **B** ce conțin aceeași cantitate de acid oxalic. Probele au fost preparate în mod identic: același volum de soluție de acid oxalic de concentrație necunoscută este acidulat cu o cantitate de acid sulfuric de concentrație aproximativ 50 % și diluat la volum de 50 mL folosind apă distilată. Titrarea se face cu permanganat de potasiu a cărui concentrație a fost stabilită în urma reacției cu hidroxidul feros în mediu bazic la 0,06 echivalenți-gram/L



Mod de lucru:

Deoarece inițial viteza de desfășurare a reacției este foarte scăzută, titrarea acidului oxalic cu permanganat de potasiu se face în picături, agitând energic după fiecare picătură de KMnO_4 adăugată (aproximativ 45 s – 60 s); nu se continuă adăugarea de titrant decât după decolorarea soluției. Pe parcursul procesului de titrare viteza de reacție crește. Titrarea se continuă până la colorarea soluției în slab roz (autoindicarea), culoare care să persiste 30 de secunde (așa considerată picătură de KMnO_4 în exces față de cantitatea stoichiometric necesară).



Cerințe:

a). Să se calculeze cantitatea de acid oxalic din probă exprimată în grame (rezultând din media aritmetică a celor două probe).

b). Să se determine volumul de soluție de NaOH de concentrație 0,1 mol/L necesar a fi adăugat la un volum de soluție ce conține cantitatea de acid oxalic determinată la punctul a). astfel încât soluția rezultantă să aibă **pH-ul 4**.

Să se scrie și să se egaleze toate ecuațiile reacțiilor chimice relevante pentru procesele descrise. Pentru **subiectul B** punctele **a** și **b** precum și pentru scrierea reacțiilor chimice relevante se utilizează **Tabelul 3**.

Se dau următoarele mase atomice:

Fe - 56, Cr - 52, Al - 27, Co - 59, Cl - 35,5, K - 39, Br - 80, O - 16, H - 1, N - 14, Ca - 40, C - 12, Mg - 24, Na - 23, Cu - 64, Ag - 108, S - 32, Hg - 201, Pb - 207, Ba - 137, Ni - 59, Mn - 55

Pentru acidul oxalic se cunosc constantele de aciditate:

$$K_{1a} = 6,5 \cdot 10^{-2} \text{ și } K_{2a} = 6,1 \cdot 10^{-5}$$

Notă:

Toate subiectele sunt obligatorii. Timp de lucru trei ore și 5 minute (3 h 5 min).

Subiectele au fost propuse de:

Alexandrina Aldea, Dorina Dincă, Sorina Diana Fulea, Liliana Lupșa, Vlad Chiriac



Echipa de elaborare a subiectelor

Vă urează

☺ Mult succes 👍