



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE CONSTANȚA, 21-25 MARTIE 2019 Ediția a LIII-a

Proba practică **Clasa a IX-a**

Reguli de protecție și tehnica securității muncii

1. În laboratoarele de chimie nu se poartă lentile de contact;
2. În laboratoarele de chimie se va purta întotdeauna echipament de protecție: halat de laborator confecționat din bumbac, ochelari de protecție și pantofii de laborator închiși, mănuși din latex sau cauciuc;
3. La primirea și la utilizarea substanțelor chimice pentru analizele chimice de laborator, trebuie citite cu atenție etichetele de pe flacoane (recipienti);
4. Nu se gustă niciun fel de substanță de laborator;
5. Pentru a mirosi o substanță, vaporii trebuie îndreptați spre utilizator prin mișcarea circulară a mâinii deasupra vasului deschis care o conține, cu mare precauție, neaplecând capul asupra vasului și fără a inspira adânc în plămâni;
6. Este interzis ca utilizatorul să se aplece asupra vasului în care se transvazează sau se încălzește un lichid oarecare, ori să țină vasul înclinat spre sine sau spre alte persoane, pentru a evita stropirea cu picăturile lichidului;
7. Întotdeauna se adaugă acizii în apă și niciodată apă în acizi;
8. Recipientii cu reactivi se închid imediat după folosire;
9. Reziduurile rezultate din activitățile desfășurate în laborator nu se aruncă în chiuvetă, ci se depozitează în recipientele speciale, destinate colectării reziduurilor chimice, etichetate corespunzător;
10. Înaintea începerii experimentelor de laborator se verifică calitatea sticlăriei puse la dispoziție; elevii anunță imediat supraveghetorul în cazul în care observă piese de sticlărie care prezintă zgârieturi, crăpături sau alte defecte;
11. Spălarea vaselor se face imediat după utilizare, cu lichide potrivite în care reziduurile sunt solubile, pentru a evita reacțiile violente;
12. Manipularea reactivilor solizi se face cu spatule sau lingurițe curate, pentru a preîntâmpina impurificarea acestora.
13. Soluțiile de reactivi pentru analiză se manipulează astfel încât să nu fie impurificate.
14. Lichidele inflamabile și volatile (diclorometan, toluen, pentan etc.) se manipulează cu atenție.

Identificarea substanțelor din eprubetele 1-6

În fiecare din cele șase eprubete numerotate, aflate în stativul de pe masa de lucru și numerotate de la 1-6 se găsește soluția apoasă a uneia dintre următoarele substanțe: NaCl, MnCl_2 , BaCl_2 , PbCl_2 , MgCl_2 , ZnCl_2 .

În urma testelor efectuate cu soluțiile reactivilor (H_2SO_4 și NaOH) aflați în sticlulele picurătoare de pe masă, identificați substanțele 1-6.

Treceți rezultatele obținute în tabelul 1, din foaia de concurs, scriind în fiecare dreptunghi corespunzător intersecției dintre coloanele și liniile tabelului, după caz:

- formula compusului chimic rezultat, marcând cu „↓” formarea unui precipitat și precizați culoarea lui; dacă nu se formează precipitat, dar se formează un complex sau o altă specie căreia i se datorează schimbarea culorii soluției, precizați schimbarea culorii;
- marcați cu „x” dacă în urma reacției efectuate nu se observă nici o schimbare;
- Dacă precipitatul este solubil în exces de reactiv, scrieți formula compusului rezultat, iar dacă precipitatul este insolubil, scrieți această constatare în tabel.
- Scrieți ecuațiile reacțiilor corespunzătoare cerințelor din tabelul 2, din foaia de concurs.

Subiectul al II-lea

(50 de puncte)

Determinarea conținutului de Na_2CO_3 și NaHCO_3 dintr-o probă

1. Proba de analizat se află în balonul cotat de pe masa de lucru.

2. Din balonul se iau 5 mL și se transferă într-un pahar Erlenmeyer aflat pe masa de lucru. Se diluează cu aproximativ 20 – 30 mL apă distilată, se omogenizează, se adaugă 2 picături soluție de fenolftaleină și se titrează cu soluția de HCl ~ 0,1N cu factor de corecție $F=1,0258$ până la slab roz, care persistă minimum 30 de secunde. În această etapă se consumă în titrare V_1 mL din soluția de HCl.

3. Se adaugă 2 picături soluție de metiloranj și se titrează cu soluția de HCl ~ 0,1N cu factor de corecție $F=1,0258$ până la portocaliu. Se fierbe soluția (2-3 minute), iar după răcire se titrează din nou dacă este cazul până ce culoarea soluției devine portocalie. În această etapă se consumă în titrare V_2 mL din soluția de HCl.

4. Se repetă determinările de la punctele (2) și (3) folosind al 2-lea pahar Erlenmeyer.

5. Notați în foaia de concurs volumele V_1 și V_2 pentru determinările efectuate și calculați valoarea medie în fiecare caz.

6. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au loc la utilizarea fiecărui indicator în determinările efectuate.

7. Determinați masele de Na_2CO_3 și NaHCO_3 exprimate în grame, din cei 5 mL de probă analizată, precizând relațiile de calcul utilizate.

8. Determinați concentrațiile molare ale Na_2CO_3 și NaHCO_3 în probă, precizând relațiile de calcul utilizate.

9. Calculați $[\text{H}_3\text{O}^+]$ la echivalență în titrarea efectuată în prezență de fenolftaleină.

Rezultatele determinărilor se trec în tabelul 3.

Se dau: $M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 105,988$ $M_{\text{NaHCO}_3} = 84$

Pentru acidul carbonic: $K_{a1} = 3,72 \times 10^{-7}$; $K_{a2} = 5,7 \times 10^{-11}$

Metiloranj are domeniu de viraj 3,1 - 4,4 (roșu - galben)

Fenolftaleina are domeniu de viraj 8,2–10,0 (incolor – roșu)

Mase atomice: H = 1, Cl = 35,5

Notă: Timp de lucru 3 ore.

Subiecte elaborate de:

Prof. Univ. Dr. Ion Ion, Universitatea Politehnica din București

Prof. Tudor Daniela, Colegiul Național Mihai Viteazul, București

Prof. Mureșan Lavinia, Lic. Teoretic Eugen Pora, Cluj-Napoca

Prof. Radu Daniel, Colegiul Economic Ion Ghica, Tîrgoviște

Prof. Timotin Ana, Liceul Teoretic Ioan Petruș, Otopeni

Comisia Centrală a Olimpiadei

Naționale de Chimie

Vă urează

Succes!