



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE BUZĂU, 28 aprilie-02 mai 2024 Ediția a LVII-a

Proba practică **Clasa a IX -a**

Reguli de protecție și tehnica securității muncii

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 (recipienți);

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. Recipienții cu reactivi se închid imediat după folosire;

9. Reziduurile rezultate din activitățile desfășurate în laborator nu se aruncă în chiuvetă, ci se depozitează în recipiente 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 reacții 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.

Subiectul I**(59 de puncte)****Identificarea substanțelor aflate în eprubetele 1-7**

A. În fiecare din cele șapte eprubete, aflate în stativul de pe masa de lucru și numerotate de la 1-7 se găsește soluția apoasă a uneia dintre următoarele substanțe: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, BaCl_2 , KI , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4 .

Folosind soluțiile aflate în aceste eprubete, pentru efectuarea de reacții, identificați ce substanță se află în fiecare din cele șapte eprubete.

Treceți rezultatele obținute în tabelul 1, din foaia de răspuns, 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 nicio schimbare;
- marcați cu „↑” dacă în urma reacției efectuate se degajă un gaz.

B. Scrieți ecuațiile reacțiilor corespunzătoare cerințelor din tabelul 2, din foaia de răspuns.

Subiectul II**(41 de puncte)****Determinarea conținutului de H_2SO_4 dintr-un electrolit utilizat frecvent în industria automobilelor**

Acidul sulfuric are aplicații în multe reacții chimice, având numeroase utilizări industriale. În principal se utilizează la producerea de îngrășăminte chimice, la procesarea minereurilor, la tratarea apelor reziduale, la sinteza diferitelor produse chimice cât și în procesul de rafinare a petrolului. Totodată, acidul sulfuric este folosit și la prepararea electrolitului utilizat în acumulatorii auto.

Scopul acestei lucrări este acela de a determina conținutul de acid sulfuric dintr-o soluție de electrolit. Pentru determinare efectuați operațiile de mai jos, respectând cerințele:

1. În balonul cotelat de 100 mL, de pe masa de lucru, se află o PROBĂ ce conține acid sulfuric (care provine din soluția de electrolit). Completați cu apă distilată și aduceți la semn, rezultând astfel soluția (1).

2. Din soluția (1) se iau 7 mL și se transferă într-un pahar Erlemeyer de pe masa de lucru. Se diluează cu apă distilată, se omogenizează, se adaugă 3 - 4 picături soluție de fenolftaleină și se titrează cu soluția de NaOH 0,1M până la slab roz, care persistă minimum 30 de secunde. În această etapă se consumă în titrare V mL din soluția de NaOH .

3. Se repetă determinarea de la punctul (2).

4. Notați în foaia de răspuns volumul V, pentru determinările efectuate și calculați valoarea medie (tabel 3).

5. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc la titrarea efectuată (tabel 3).

6. Determinați masa de H_2SO_4 exprimată în grame, din cei 7 mL din soluția (1), precizând relațiile de calcul utilizate (tabel 3).

7. Determinați concentrația molară a H_2SO_4 în soluția (1), precizând relațiile de calcul utilizate (tabel 3).

8. Determinați concentrația procentuală (procente de masă) a H_2SO_4 în soluția de electrolit supusă analizei, știind că în balonul cotelat de pe masa de lucru ați primit 4,2 mL soluție de electrolit, iar densitatea soluției de electrolit supusă analizei este 1,28 g/mL.

Se dau: Mase atomice: H - 1, O - 16, S - 32

H_2SO_4 : $K_{a1} = 10^{-2}$, $K_{a2} = 1,2 \times 10^{-2}$; Fenolftaleina - interval de viraj 8,2-10,0 (incolor - roșu)

Notă: Timp de lucru 3 ore.

Subiecte elaborate de:

Prof. Dr. Ion Ion, Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Prof. Grünbaum Ileana, Colegiul Național „Nicolae Iorga” Vălenii de Munte

Prof. Marioane Cristina-Adela, Colegiul Național ”Mihai Eminescu” Petroșani

Comisia Centrală a Olimpiadei Naționale de Chimie

Vă urează

Succes!

Tabelul 1. Rezultatele obținute în urma identificării(1 - 7):

Nr. probă Reactiv	1	2	3	4	5	6	7	Punctaj
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
Substanța identificată (formula chimică)								
Punctaj								

Tabelul 2. Ecuațiile reacțiilor chimice

Reacții între substanțele aflate în eprubete	Ecuațiile reacțiilor chimice	Punctaj
(1) + (2)		
(1) + (4)		
(1) + (6)		
(1) + (7)	-reacția pentru formarea precipitatului a cărui culoare se observă inițial -reacția pentru formarea precipitatului a cărui culoare se observă la final	
(2) + (4)		
(2)+ (5)		
(3)+ (6)		
(4)+ (5)		
(4)+ (6)		
(5)+ (6)		

Tabelul 3. Determinarea conținutului de H_2SO_4 dintr-un electrolit utilizat frecvent în industria automobilelor

Ecuatia reacției chimice implicate în determinarea conținutului de H_2SO_4 , la titrarea în prezență de fenolftaleină:	
	V (mL soluție de NaOH 0,1M) utilizat în titrare
Titrare 1	
Titrare 2	
Valoare medie	
Determinarea masei de H_2SO_4 din proba titrată	
Determinarea concentrației molare a H_2SO_4 în soluția (1)	
Determinarea concentrației procentuale a H_2SO_4 în soluția de electrolit supusă analizei	

