

**Etapa județeană/sectoarelor municipiului București
a olimpiadelor naționale școlare - 2023**

Profilul: Resurse naturale și protecția mediului

Domeniul/Calificarea profesională: Protecția mediului/Tehnician ecolog și protecția calității mediului

Clasa: a-XI-a

- ◆ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Subiectul I

20 de puncte

I.1. Scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect: 10 puncte

1. Titrul unei soluții se exprimă prin:
 - a. masă (exprimată în grame) substanță dizolvată în 100 cm³ soluție;
 - b. masă (exprimată în grame) substanță dizolvată în 1 cm³ soluție;
 - c. masă (exprimată în grame) substanță dizolvată în 100 g soluție;
 - d. masă (exprimată în grame) substanță dizolvată în 1000 cm³ soluție.
2. Deșeurile provenite din construcții și demolări sunt:
 - a. deșeuri stradale;
 - b. nămol orășenesc;
 - c. deșeuri de cărămidă;
 - d. deșeuri de hârtie.
3. Pentru soluțiile mai diluate decât cele de concentrație exactă:
 - a. $F = 0$;
 - b. $F = 1$;
 - c. $F > 1$;
 - d. $F < 1$.
4. Masa de hidroxid de sodiu care trebuie adăugată la 2 kg soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 10% pentru a ajunge la o concentrație de 20% este:
 - a. 2,5 g;
 - b. 200 g;
 - c. 250 g;
 - d. 2250 g.
5. Componentul aflat în proporție mai mică într-o soluție este :
 - a. solvatul;
 - b. solventul;
 - c. dizolvant;
 - d. apa.
6. Boraxul este o substanță etalon cu caracter:
 - a. acid;
 - b. oxidant;
 - c. bazic;
 - d. reducător.
7. Măsurarea exactă a volumelor de lichid se face cu ajutorul:
 - a. cilindrilor gradati;
 - b. paharelor Berzelius;
 - c. biuretelor;
 - d. eprubetelor.
8. Indicatorii acido-bazici sunt substanțe chimice care își modifică o anumită proprietate în funcție de:
 - a. temperatura soluției;
 - b. densitatea soluției;
 - c. pH-ul soluției;
 - d. concentrația soluției.

9. Indicatorul acido-bazic folosit în acidimetrie este:

- a. fenolftaleină;
- b. cromat de potasiu;
- c. metiloranj;
- d. permanganat de potasiu.

10. Deșeurile provenite din sectorul zootehnic sunt:

- a. sticla și hârtia;
- b. metalele și nemetale;
- c. dejecțiile animalelor;
- d. ceramica și cartonul.

I.2. **Transcrieți pe foaia de concurs literele corespunzătoare fiecărui enunț (a, b, c, d, e) și notați în dreptul lor, litera (A) dacă apreciați că enunțul este adevărat și litera (F) dacă apreciați că enunțul este fals. 5 puncte**

- a. Măsurarea exactă a volumelor de soluție se face cu cilindrul gradat.
- b. Factorul de corecție este un număr care arată de câte ori o soluție de concentrație exactă este mai concentrată sau mai diluată decât soluția de preparat (concentrație aproximativă).
- c. Boraxul este indicatorul folosit la determinarea factorului de corecție al soluției de acid clorhidric.
- d. La dozarea acidului clorhidric se folosește ca indicator fenolftaleina.
- e. Reacția de neutralizare este o reacție cu formare de complecși.

I.3. **În coloana A sunt prezentate tipuri de deșuri, iar în coloana B domeniul de proveniență al deșeurilor. Stabiliți corespondența dintre tipurile de deșuri înscrise în coloana A și domeniul de proveniență al deșeurilor din coloana B 5 puncte**

A. Tipuri de deșuri	B. Domeniul de proveniență al deșeurilor
1. cenușă de termocentrală	a. deșuri din industria extractivă
2. zgură de furnal	b. deșuri stradale
3. seringi utilizate	c. deșuri din zootehnie
4. resturi de furaje	d. deșuri sanitare
5. steril carbonifer	e. deșuri din industria energetică
	f. deșuri din industria metalurgică

Subiectul al II-lea

30 de puncte

II.1. **Răspundeți pe scurt la următoarele cerințe:**

12 puncte

- a. Precizați oricare două condiții pe care trebuie să le îndeplinească o substanță pentru a fi substanță etalon și enumerați două astfel de substanțe.
- b. Definiți legea echivalenței, precizați relația matematică și explicitați termenii.
- c. Precizați cele două modalități de determinare a factorului de corecție al unei soluții de hidroxid de sodiu.
- d. Definiți noțiunea de punct final al titrării.

II.2. **Scriveți pe foaia de examen, informația corectă care completează spațiile libere:**

8 puncte

- 1. Echivalentul gram al unei sări este dat de(1).....dintre masa moleculară a sării și produsul dintre numărul de atomi de(2).....conținută și.....(3).....acestui.
- 2. Soluția de concentrație(4)..... se mai numește și soluție etalon.
- 3. La alegerea indicatorilor se ține seama ca punctul de titrare să se găsească în domeniul.....(5)....., dacă titrantul este un hidroxid și în domeniul(6)..... dacă titrantul este un acid.
- 4. Din sectorul.....(7).....provine nămolul orășenesc.

5. Soluțiile care au concentrația normală de.....(8)..... se numesc soluții decinormale.

II.3.

10 puncte

- a. Definiți deșeurile.
- b. Enumerați șapte deșeuri din construcții și demolări.

Subiectul al III-lea

40 de puncte

III.1. Se amestecă 500 cm^3 soluție de acid clorhidric 1M cu 400 cm^3 soluție de acid clorhidric 1N și 100 cm^3 apă. Calculați normalitatea soluției finale specificând mărimile folosite în formulele de calcul și unitățile de măsură aferente lor.

19 puncte

$$A_H = 1; A_{Cl} = 35,5$$

III.2. Pentru stabilirea factorului de corecție a unei soluții de acid clorhidric aproximativ 0,1 N s-a folosit o soluție de borax 0,1N, titrându-se o probă de 10 ml soluție de borax cu 9,60 ml soluție de acid clorhidric.

21 de puncte

Se cere:

- a. precizați indicatorul și virajul culorii acestuia la determinarea factorului de corecție al soluției de acid clorhidric;
- b. scrieți și egalați ecuațiile reacțiilor chimice care au loc la determinarea factorului de corecție al soluției de acid clorhidric;
- c. calculați factorul de corecție al soluției de acid clorhidric specificând mărimile folosite în formulele de calcul și unitățile de măsură aferente lor.

Se dau: $A_H = 1$; $A_{Cl} = 35,5$; $M_{\text{borax}} = 381,372 \text{ g/mol}$