



## Concursul de Chimie "MAGDA PETROVANU"

Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" IAȘI

Facultatea de Chimie

EDIȚIA XIV

10 Mai 2025



### Clasa a XII-a, Nivelul B

#### Chimie anorganică

- Fiecare item are **un singur răspuns corect**.
- Se acordă câte **3,6 puncte** pentru fiecare răspuns corect, respectiv **10 puncte din oficiu**.
- Timpul efectiv de lucru este de 2 ore.

Pentru fiecare item, completați răspunsul pe care îl considerați corect, cu simbolul ●

1. Dacă atomii unui element chimic (E) au în învelișul electronic 7 electroni de valență, în stratul al doilea, atunci poziția în tabelul periodic a elementului (E) este:

**grupa 17, perioada 2;**

2. Un volum de 200 mL soluție KOH de concentrație 1 mol/L se introduce într-un calorimetru și se neutralizează cu o soluție de HCl de concentrație 1.5 mol/L. Știind că ambele soluții aveau 20 °C și capacitatea lor calorică specifică este de 1 cal/g K, capacitatea calorică a calorimetrului este  $C = 3.15 \text{ J/K}$  iar entalpia de reacție are valoarea de  $-57.27 \text{ kJ/mol}$ , să se calculeze temperatura finală a soluției obținute.

**28.2 °C;**

3. Se amestecă 200 mL soluție de acid clorhidric , de concentrație 0,05 M, cu 400 mL soluție de acid clorhidric , de concentrație 0,005 M și cu apă distilată. Se obțin 800 mL de soluție . Concentrația molară a soluției de acid clorhidric obținută prin amestecare este

**c = 0,015 M;**

4. La dizolvarea a 1,6 g  $\text{CuSO}_4$  în 144,9 g apă, se degajă 665 J, iar la dizolvarea a 1,25 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  în 72 g apă se absorb 59,65 J. Să se calculeze entalpia de formare a cristalohidratului  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  din  $\text{CuSO}_4$  și apă.

**- 78,4 kJ/mol;**

5. Într-un cilindru așezat vertical, prevăzut în partea de sus cu un piston cu masa  $m = 10 \text{ Kg}$ , se găsesc 2 moli de gaz perfect la 300 K. Dacă presiunea atmosferică este 1 atm și suprafața pistonului  $S = 0,0314 \text{ m}^2$  , să se calculeze presiunea gazului din cilindru atunci când pistonul este în echilibru mecanic și forța exterioară ce trebuie să acționeze asupra pistonului pentru a-l deplasa în jos pe o distanță de 2 cm.

**1,0442 bari; 47,1 N;**

6. Precizați în care din reacțiile chimice de mai jos, apa oxigenată are rol de agent oxidant:

**$2\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;**

7. Volumul de gaz degajat la anod, măsurat la 776 mmHg și 25°C, în urma electrolizei totale, în topitură a 260 kg NaCl de puritate 90% este:

**47,9 m<sup>3</sup>;**

8. Să se determine puritatea unei probe de carbură de calciu știind că, hidroxidul de calciu obținut din 64g probă este neutralizat de 160mL soluție  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , de concentrație 5M:

**80% ;**

9. Manganul are numărul de oxidare (N.O) +6 în compusul:

**$\text{K}_2\text{MnO}_4$ ;**

10. 10 mL soluție amoniacală se diluează cu apă distilată la flacon cotelat de 100 mL. 5 mL din soluția obținută consumă la titrare 4 mL soluție de HCl de concentrație 1,25 mol/L. Care este concentrația procentuală masică a soluției inițiale? Se dă:  $\rho = 0,928 \text{ g/mL}$  (soluția nediluată),

**18,31% ;**

11. Seria care conține numai substanțe cu molecule polare este:

**$\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ;**

12. Descompunerea acetonei în fază gazoasă are loc într-un vas de reacție închis cu volumul de 2 L și temperatură constantă de 300 °C, conform reacției de ordin 1:  $\text{CH}_3\text{COCH}_3 (\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_4 (\text{g}) + \text{H}_2 (\text{g}) + \text{CO} (\text{g})$ . Pornind de la 0.085 moli de reactant pur, în primele 30 min presiunea totală a amestecului de reacție a crescut de 1,5 ori. Să se determine timpul de înjumătățire și presiunea totală la acest moment.

**72.28 min, 4 atm;**

Se dau:  $A_{\text{H}}=1$ ,  $A_{\text{Na}}=23$ ,  $A_{\text{Ca}}=40$ ,  $A_{\text{Al}}=27$ ,  $A_{\text{O}}=16$ ,  $A_{\text{N}}=14$ ,  $A_{\text{C}}=12$ ,  $A_{\text{Cl}}=35,5$ ,  $A_{\text{Ag}}=108$ ,  $A_{\text{Mg}}=24$ ,  $A_{\text{S}}=32$ ,  $A_{\text{Fe}}=56$ ,  $A_{\text{Cu}}=64$ ,  
 $R = 8,2 \cdot 10^{-2} \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$  ,  $T_0 = 273,15 \text{ K}$



**Clasa a XII-a, Nivelul B**  
*Chimie anorganică*

13. În 1,2 g NaOH există aceeași masă de hidrogen ca cea din:

**0,17 g de amoniac;**

14. În urma electrolizei unei soluții de clorură de sodiu de concentrație 25% se obțin 240 kg NaOH. Masa soluției de clorură de sodiu consumată este:

**1404 kg;**

15. Ce volum de soluție de NaOH 0,1 M trebuie adăugat la 25 mL soluție de HCl de concentrație 4,38 g/L pentru a obține o soluție cu pH = 7?

**30 mL;**

16. 10 mL lapte consumă la titrare în prezență de fenolftaleină 12 mL NaOH de concentrație 0,125 mol/L. Știind că 1 mL NaOH 0,1 mol/L este echivalent cu 0,009 g acid lactic din lapte, calculați concentrația procentuală masică de acid lactic din proba analizată. Se dă:  $\rho = 1,026 \text{ g/mL}$  lapte.

**1,315%;**

17. În care din compușii de mai jos, clorul nu are numărul de oxidare (N.O) -1?

**KClO<sub>3</sub>;**

18. În molecula de hidroxid de amoniu există:

**o legătură covalentă-coordinativă;**

19. Ce volum de HCl de concentrație 3,374 % ( $\rho = 1,15 \text{ g/mL}$ ) trebuie adăugat pentru neutralizarea a 10 mL NaOH de concentrație 4,2% ( $\rho = 1,045 \text{ g/mL}$ )?

**10,32 mL;**

20. Randamentul reacției, dintre aluminiu și oxigen atunci când din 1,2 moli de aluminiu s-au obținut 48,96 g de oxid este :

**$\eta = 80\%$ ;**

21. În urma electrolizei soluției de clorură de sodiu, la catod rezultă:

**hidrogen;**

22. Volumul de hidrogen aflat la presiunea de 2 atm și temperatura de 227°C care se consumă la arderea în clor pentru a forma 6 moli de acid clorhidric este:

**61,51 litri;**

23. Care dintre reacțiile chimice de mai jos este de tip redox:

**$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;**

24. La tratarea a 10 g de aliaj de fier și cupru cu acid clorhidric s-au degajat 0,05 moli de gaz. Să se determine compoziția procentuală a aliajului

**28% Fe și 72% Cu;**

25. Un element necunoscut E cu structura electronică  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$  poate forma:

**ioni  $\text{E}^{2+}$  și  $\text{E}^{3+}$ ;**