



- 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**.

- Proces de oxido-reducere este:
a. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$;
c. $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$;
b. $\text{BaO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$;
d. $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$.
- La 990 mL soluție de HNO_3 de concentrație 3,5 g/L s-au adăugat 14 g soluție de HNO_3 de concentrație 65,25% ($\rho = 1,4$ g/mL). Care este pH-ul soluției obținute dacă $M_{\text{HNO}_3} = 63$ g/mol?
a. pH = 0,55; b. pH = 0,35; c. pH = 1,25; **d. pH = 0,69.**
- Cum se poate distinge experimental un compus cu proprietăți acide de unul cu proprietăți bazice?
a. la tratarea cu turnesol a soluțiilor apoase a celor doi compuși, în soluția bazică se formează un precipitat;
b. la tratarea cu fenolftaleină a soluțiilor apoase ale celor doi compuși, doar soluția bazică își schimbă culoarea;
c. la tratarea cu fenolftaleina a soluțiilor apoase ale celor doi compuși, doar soluția acidă își schimbă culoarea;
d. la tratarea cu turnesol a soluțiilor apoase a celor doi compuși, niciuna nu-și modifică culoarea.
- NH_3 și NF_3 sunt gaze la temperatura ambiantă, totuși solubilitatea NH_3 în apă este cu mult mai mare față de a NF_3 deoarece:
a. molecula NF_3 formează cu moleculele apei un număr mai mare de legături de hidrogen;
b. lungimea legăturii N–F (1,37 Å) este mai mare față de a legăturii N–H (1,02 Å);
c. legătura N–F are polaritate mai mică față de a legăturii N–H;
d. polaritatea NH_3 este mai mare față de a NF_3 (momentele de dipol sunt $\mu_{\text{NH}_3} = 1,42$ D, $\mu_{\text{NF}_3} = 0,2$ D).
- Un volum de 7 L (c.n.) amestec gazos format din H_2 și HCl este barbotat printr-o soluție de AgNO_3 . În urma reacției a rezultat un precipitat cu masa $m = 28,7$ g. Procentul volumetric al H_2 este: ($A_{\text{H}} = 1$, $A_{\text{N}} = 14$, $A_{\text{O}} = 16$, $A_{\text{Cl}} = 35,5$, $A_{\text{Ag}} = 108$)
a. 36%; b. 64%; c. 48%; d. 52%.
- La reducerea aluminotermică a ferului din 6,5 moli Fe_2O_3 cu 491,4 g Al se formează un aliaj Fe–Al ce conține: ($A_{\text{Al}} = 27$, $A_{\text{Fe}} = 56$, $A_{\text{O}} = 16$)
a. 49,39% Al și 59,61% Fe; **b. 16,17% Al și 83,83% Fe;**
c. 28,30% Al și 71,70% Fe; d. 32,81% Al și 67,19% Fe.
- Care dintre speciile chimice H_3O^+ , $\text{Mg}(\text{OH})_2$ și $\text{Li}[\text{AlH}_4]$ conțin și legături ionice?
a. H_3O^+ și $\text{Mg}(\text{OH})_2$; **b. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ și $\text{Li}[\text{AlH}_4]$;** c. H_3O^+ și $\text{Li}[\text{AlH}_4]$; d. numai $\text{Li}[\text{AlH}_4]$.
- Molecula de H_3PO_3 conține:
a. 3 legături ionice și 3 legături covalente;
b. 2 legături covalente duble, 2 legături covalente simple și una covalent coordinativă;
c. 6 legături covalente σ și o legătură π ;
d. 6 legături covalente σ și una covalent coordinativă.
- Ce volum de soluție de NaOH 1M trebuie adăugat la 10 mL soluție de HCl 4,4% ($\rho = 1,02$ g/mL) pentru a obține o soluție cu pH = 7? ($M_{\text{HCl}} = 36,5$ g/mol)
a. 1 mL; **b. 12,3 mL;** c. 10 mL; d. 4,5 mL.
- pH-ul unei soluții de NH_4OH , care după diluție în proporție de 1:1 cu apă consumă la titrare 4 mL soluție de HCl 0,125 N pentru 10 mL soluție, este: (se dă $K_b = 2 \times 10^{-5}$)
a. 9,3; **b. 11,15;** c. 7; d. 12,7.
- Pentru fertilizarea unei suprafețe de 1 ha plantație de pomi fructiferi este necesară introducerea în sol a unei cantități de NH_4NO_3 ce conține 56 kg N. Cantitatea soluției de NH_4NO_3 de concentrație 20% necesară fertilizării este: ($A_{\text{N}} = 14$, $A_{\text{O}} = 16$, $A_{\text{H}} = 1$)
a. 1600 kg; b. 400 kg; c. 1800 kg; **d. 800 kg.**

12. Numărul de subnivele electronice ale elementului cu numărul atomic $Z=32$ este:
a. 9; b. 7; c. 4; **d. 8.**
13. S-a preparat o soluție de Na_2HPO_4 prin solubilizarea a 0,355 g Na_2HPO_4 și aducerea ei cantitativă la flacon cotel de 250 mL. Cum se modifică valoarea pH-ului după diluția în proporție de 1:1 a soluției obținute? (se dau: $M_{\text{Na}_2\text{HPO}_4}=142$ g/mol, $K_{a1}=7 \times 10^{-3}$, $K_{a2}=6 \times 10^{-8}$ și $K_{a3}=4 \times 10^{-13}$)
a. pH-ul rămâne neschimbat; b. pH-ul se dublează;
c. pH = 2; d. pH-ul se înjumătățește.
14. Bromul natural este format din 2 izotopi, $^{79}_{35}\text{Br}$ și $^{X}_{35}\text{Br}$. Procentul masic al izotopului $^{79}_{35}\text{Br}$ este 55%. Dacă masa atomică medie a elementului este 79,9, atunci X are valoarea:
a. 79; b. 80; **c. 81;** d. 82.
15. Se dă celula galvanică: (-) Pt/ $\text{H}_2(\text{g}, p=1 \text{ atm})$ /Ac. acetic ($\text{aq}, 1 \text{ M}$) // Ac. lactic ($\text{aq}, 0,5 \text{ M}$)/ $\text{H}_2(\text{g}, p=1 \text{ atm})$ /Pt (+). Cunoscând constantele de aciditate la 25°C , $K_{\text{ac.acetic}}=1.75 \cdot 10^{-5}$ mol/L și $K_{\text{ac.lactic}}=1.37 \cdot 10^{-4}$ mol/L, valoarea forței electromotoare este (se consideră coeficienții de activitate egali cu 1):
a. 0,0783 V; **b. 0,0175 V;** c. 0,173 V; d. 0,783 V.
16. Activitatea oxidantă a halogenilor (X_2) scade în seria $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$, deoarece:
a. crește energia de ionizare; b. crește gradul de covalență al legăturii X–X;
c. scade polarizabilitatea; **d. scade afinitatea pentru electroni a elementului.**
17. O probă de fontă conține 3,6% carbon. Procentul de carbură, Fe_3C , din fontă este: ($A_{\text{C}}=12$, $A_{\text{Fe}}=56$)
a. 54%; b. 30%; c. 46%; d. 70%.
18. Știind că pentru formarea a 1 g de MgO (s) se degajă 3,57 kcal, iar pentru 1 g de Al_2O_3 (s) se degajă 3,91 kcal, efectul termic al reacției: $2 \text{Al(s)} + 3 \text{MgO(s)} = \text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)} + 3 \text{Mg(s)}$ este:
a. 55,3 kcal/mol; b. 112,4 kcal/mol; **c. 29,58 kcal/mol;** d. 6,73 kcal/mol.
19. La dizolvarea a 12,188 g Zn impur în 50 mL soluție de HCl de concentrație 19,91% ($\rho=1,1$ g/cm³) se degajă 896 cm³ (c.n.) H_2 . Purity probei de zinc este: ($A_{\text{H}}=1$, $A_{\text{Cl}}=35,5$, $A_{\text{Zn}}=65$)
a. 60%; b. 70%; **c. 80%;** d. 75%.
20. Cunoscând valorile potențialelor standard la 25°C , $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0=0,337 \text{ V}$ și $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0=0,7628 \text{ V}$, calculați valoarea constantei de echilibru a reacției ce are loc în celula galvanică reprezentată sub forma $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$, în condiții standard.
a. 1.0998; b. $1.0998 \cdot 10^{37}$; c. 1.5236; **d. $1.5236 \cdot 10^{37}$.**
21. Energia primei trepte de ionizare crește în seria:
a. $\text{Zn} < \text{Ca} < \text{P}$; b. $\text{Zn} < \text{P} < \text{Ca}$; **c. $\text{Ca} < \text{Zn} < \text{P}$;** d. $\text{Ca} < \text{P} < \text{Zn}$.
22. Un compus gazos se descompune într-un reactor închis și termostatat prin reacția de ordin 1: $A_{(\text{gaz})} = B_{(\text{gaz})} + C_{(\text{gaz})} + D_{(\text{gaz})}$. Știind că s-a pornit de la reactant pur la 312 mmHg și că în primele 15 minute presiunea totală a amestecului de reacție a ajuns la 511 mmHg, timpul de înjumătățire și presiunea totală la acest moment sunt:
a. 1318 s, 562 mmHg; **b. 1624 s, 624 mmHg;** c. 1318 s, 624 mmHg; d. 1624 s, 562 mmHg.
23. Concentrația procentuală a unei soluții rezultate prin diluarea a 1 L soluție de H_2SO_4 de concentrație 95,6% ($\rho=1,84$ g/cm³) cu 3000 cm³ apă distilată este:
a. 39,45%; b. 34,33%; c. 31,87%; **d. 36,34%.**
24. În combinația coordinativă $(\text{NH}_4)[\text{E}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$ starea de oxidare (S.O) și numărul de coordinare (N.C.) al elementului E sunt:
a. S.O. = VI și N.C.= 3; **b. S.O. = III și N.C.= 6;**
c. S.O. = II și N.C.= 6; d. S.O. = IV și N.C.= 4.
25. Caracterul acid al oxoacizilor HXO_3 (X - halogen) scade în seria:
a. $\text{HIO}_3 > \text{HBrO}_3 > \text{HClO}_3$; b. $\text{HBrO}_3 > \text{HClO}_3 > \text{HIO}_3$;
c. $\text{HBrO}_3 > \text{HIO}_3 > \text{HClO}_3$; **d. $\text{HClO}_3 > \text{HBrO}_3 > \text{HIO}_3$.**

Succes!