



- 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**.

Varianta:

**A**

- Prin amestecarea unor mase egale din 3 soluții ale aceleiași substanțe, având raportul concentrațiilor procentuale de 1 : 2 : 4, se obține o soluție de concentrație 28%. Concentrațiile soluțiilor inițiale sunt:  
a. 12 : 24 : 48;                      b. 6 : 12 : 24;                      c. 7 : 14 : 28;                      d. 8 : 16 : 32;
- La o probă de oțel (Fe-Ni-C-Si) cu masa de 1 kg se adaugă o masa  $x$  de aliaj Fe-Cr (65% Cr) astfel încât noul aliaj să conțină 1,9% Cr. Masa de aliaj Fe-Cr ( $x$ ) necesară obținerii noului aliaj este:  
a. 30,11 g;                      b. 58,68 g;                      c. 23,49 g;                      d. 19,35 g;
- Reacția  $A_{(g)} = B_{(g)} + C_{(g)}$  se desfășoară într-un vas închis cu volumul de 2 L, la temperatura constantă de 300 K. În aceste condiții, constanta de echilibru este  $K_p = 12310,95$ . Știind că se pornește de la 0,2 moli de reactant, ceilalți componenți neexistând în sistem, presiunea totală din vas la echilibru este:  
a. 369 Torr;                      b. 3,69 bar;                      c. 3,69 atm;                      d. 3,69 Pa;
- Care dintre speciile chimice  $H_3O^+$ ,  $Cu(OH)_4^{2-}$ ,  $Na_2O_2$  și  $BrO_3^-$  conțin și legături covalente coordinative:  
a.  $H_3O^+$  și  $BrO_3^-$ ;                      b.  $Na_2O_2$  și  $Cu(OH)_4^{2-}$ ;                      c.  $BrO_3^-$  și  $Na_2O_2$ ;                      d.  $Cu(OH)_4^{2-}$  și  $H_3O^+$ ;
- La dizolvarea a 1,6 g  $CuSO_4$  în 144,9 g apă se degajă 665 J, iar la dizolvarea a 1,25 g  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  în 72 g apă se absorb 59,65 J. Să se calculeze entalpia de formare a cristalohidratului  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  din  $CuSO_4$  și apă.  
a. -11,93 kJ/mol;                      b. 78,4 kJ/mol;                      c. -78,4 kJ/mol;                      d. 11,93 kJ/mol;
- Elementul fosfor în combinațiile  $CaHPO_4$ ,  $H_4P_2O_7$  și  $KH_2PO_2$  prezintă stările de oxidare:  
a. V, V, I;                      b. IV, III, I;                      c. III, V, II;                      d. V, IV, III;
- Se supun electrolizei totale în topitură 702 g  $M^I Cl$ . Cantitatea de electricitate consumată ( $Q$ ) a fost de 321,6 A.h. Având în vedere faptul că pentru degajarea a 0,1 moli de  $Cl_2$  la electrod sunt necesari 5,36 A.h, masa atomică a metalului este:  
a. 7;                      b. 39;                      c. 23;                      d. 64;
- Prin arderea la presiune constantă de 1 atm a unei cantități de etanol lichid în prezența a 22,4 L de oxigen se degajă o cantitate de căldură de 342,76 kJ, la 298 K. Entalpia de combustie a etanolului, știind că după ardere rămân 5,6 L oxigen, este:  
a. -328 kcal/mol;                      b. -1371,04 J/mol;                      c. 1371,04 kJ/mol;                      d. 328 kcal/mol;
- Analiza elementală a unui compus coordinativ cu masa molară  $M = 232$  a dat următoarele date: 25,43% Ni, 36,20% N, 7,76% H și 30,61% Cl. Formula combinației coordinative este:  
a.  $[Ni(NH_3)_3Cl_3]$ ;                      b.  $[Ni(NH_3)_4Cl_2]$ ;                      c.  $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$ ;                      d.  $[Ni(NH_3)_4Cl_2]$ ;
- Prin tratarea unei soluții apoase puternic alcalinizate (KOH) de KI cu clor gazos se obține și un compus ce conține 16,96% K, 55,22% I și 27,82% O. Starea de oxidare a iodului în acest compus este:  
a. V;                      b. III;                      c. IV;                      d. VII;
- În trei eprubete ce conțin volume egale de soluție 1 M de: 1-acid clorhidric, 2-acid sulfuros și 3-acid acetic se adaugă simultan câte 0,2 g Mg în fiecare eprubetă. Magneziul se va dizolva cel mai rapid în:  
a. eprubeta 1;                      b. eprubeta 2;  
c. eprubeta 3;                      d. nu există diferențe între timpii de dizolvare;
- Un amestec cu masa de 25,2 g format din carbonat de calciu, sulfat de calciu și oxid de calciu la tratarea cu o soluție de  $HNO_3$ , în exces, degajă 2,24 L (c.n) gaz și formează o substanță solidă cu masa uscată de 6,8 g. Amestecul solid inițial are compoziția molară  $CaCO_3 : CaSO_4 : CaO$ :  
a. 0,15 : 0,04 : 0,15;                      b. 0,068 : 0,1 : 0,1;                      c. 0,05 : 0,2 : 0,02;                      d. 0,1 : 0,05 : 0,15;
- Care este constanta de bazicitate a unei baze de tip BOH, știind că soluția bazei s-a obținut prin dizolvarea a 35 mg de BOH la un volum final de 100 mL apă deionizată, iar în soluție forma disociată reprezintă doar 4% ( $M_{BOH} = 35$  g/mol)?  
a.  $6,67 \times 10^{-5}$ ;                      b.  $3,33 \times 10^{-5}$ ;                      c.  $1,00 \times 10^{-4}$ ;                      d.  $1,67 \times 10^{-5}$ ;

14. Într-un reactor termostatat la  $450\text{ }^{\circ}\text{C}$  se introduc 3 moli  $\text{I}_2$  (g) și 4 moli  $\text{H}_2$  (g). La echilibru cantitatea de iod consumată este 90% din cea introdusă inițial. Valorile  $K_c$  și  $K_p$  sunt:  
a.  $K_c = 7,476$ ;  $K_p = 7,476$ ;      **b.  $K_c = 74,76$ ;  $K_p = 74,76$ ;**  
c.  $K_c = 0,75$ ;  $K_p = 1$ ;      **d.  $K_c = 7,476$ ;  $K_p = 1$ ;**
15. Din electroliza a 3 L soluție apoasă de NaCl de concentrație 26,06% ( $\rho = 1,1972\text{ g/cm}^3$ ) se formează la electrozi produși de reacție în stare gazoasă. La sfârșitul procesului s-a determinat conținutul de NaCl de 14,184%. Cantitatea, în moli, de produși ce părăsesc sistemul de reacție este:  
a. 5 moli de  $\text{H}_2$  și 5 moli de  $\text{Cl}_2$ ;      **b. 4,35 moli de  $\text{H}_2$  și 4,35 moli de  $\text{Cl}_2$ ;**  
**c. 4 moli de  $\text{H}_2$  și 4 moli de  $\text{Cl}_2$ ;**      **d. 3,5 moli de  $\text{H}_2$  și 3,5 moli de  $\text{Cl}_2$ ;**
16. Alegeți șirul ce corespunde scăderii afinității pentru electroni a elementelor Ge, Li și Br:  
**a. Br > Ge > Li;**      b. Ge > Li > Br;      c. Li > Ge > Br;      **d. Br > Li > Ge;**
17. Care dintre variantele reacției dintre  $\text{AsH}_3$  cu  $\text{AgNO}_3$  în mediu neutru ( $\text{H}_2\text{O}$ ) este cea corectă:  
a.  $2\text{AsH}_3 + 6\text{AgNO}_3 = 2\text{As}(\text{NO}_3)_3 + 6\text{Ag} + 3\text{H}_2$ ;  
**b.  $\text{AsH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{AgNO}_3 = \text{H}_3\text{AsO}_3 + 6\text{Ag} + 6\text{HNO}_3$ ;**  
c.  $\text{AsH}_3 + 3\text{AgNO}_3 = \text{As} + 3\text{Ag} + 3\text{HNO}_3$ ;  
d.  $\text{AsH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{AgNO}_3 = \text{H}_3\text{AsO}_3 + 3\text{Ag} + 3\text{HNO}_3$ ;
18. Pentru a obține o soluție de  $\text{HNO}_3$  de concentrație 29% un chimist a amestecat 3 soluții de  $\text{HNO}_3$ : 40 g soluție de concentrație 60% cu  $m$  g soluție de concentrație 30% și 70 g soluție de concentrație 10%. Masa soluției de  $\text{HNO}_3$  de concentrație 30% este:  
a. 58 g;      **b. 90 g;**      c. 120 g;      **d. 55 g;**
19. Sulfatul dublu de crom și potasiu  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  conține 10,42% Cr. Formula cristalohidratului este:  
**a.  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ;**      b.  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ ;      c.  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ;      **d.  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ;**
20. Ordinea scăderii bazicității oxizilor  $\text{P}_4\text{O}_6$ , CaO, ZnO și FeO este:  
**a. CaO > FeO > ZnO >  $\text{P}_4\text{O}_6$ ;**      b. ZnO > CaO >  $\text{P}_4\text{O}_6$  > FeO;  
c.  $\text{P}_4\text{O}_6$  > FeO > ZnO > CaO;      **d. FeO >  $\text{P}_4\text{O}_6$  > CaO > ZnO;**
21. În ionii complecși  $[\text{NiCl}_6]^{4-}$ ,  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ ,  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_2-\text{NH}_2)_2(\text{OOC}-\text{COO})]$ ,  $[\text{Ni}(\text{OOC}-\text{COO})(\text{OH})_4]^{4-}$ , Ni prezintă numerele de coordinare:  
a. 6, 6, 3, 4;      **b. 4, 2, 4, 8;**      c. 4, 4, 6, 8;      **d. 6, 6, 6, 6;**
22. Capacitățile reducătoare ale  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{S}_8$ ,  $\text{PH}_3$  și  $\text{NH}_3$  variază în ordinea:  
**a.  $\text{PH}_3 > \text{H}_2\text{S} > \text{NH}_3 > \text{S}_8$ ;**      b.  $\text{H}_2\text{S} > \text{PH}_3 > \text{S}_8 > \text{NH}_3$ ;  
c.  $\text{S}_8 > \text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{H}_2\text{S}$ ;      **d.  $\text{NH}_3 > \text{S}_8 > \text{H}_2\text{S} > \text{PH}_3$ ;**
23. pH-ul unei soluții obținute prin solubilizarea la  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$  a 0,365 g HCl, 0,585 g NaCl și 0,70 g  $\text{NH}_4\text{OH}$  cu apă la un volum final de 100 mL ( $K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,7 \times 10^{-5}$ ;  $K_w = 10^{-14}$ ) este:  
a. 11,69;      **b. 9,23;**      c. 12,92;      **d. 10,46;**
24. Cu cât crește gradul de hidroliză a  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , într-o soluție de concentrație  $10^{-1}\text{ M}$ , dacă temperatura soluției crește de la  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$  la  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,79 \times 10^{-5}$ ,  $K_{w,22\text{ }^{\circ}\text{C}} = 10^{-14}$ ,  $K_{w,100\text{ }^{\circ}\text{C}} = 7,4 \times 10^{-13}$ )?  
**a. 8,6;**      **b. 4,3;**      c. 2,1;      **d. 1,5;**
25. Molaritatea a 18 g soluție de NaOH, în care masa NaOH reprezintă  $1/5$  din masa solventului, este ( $\rho = 1,20\text{ g/cm}^3$ ):  
a. 3,6 M;      **b. 4,3 M;**      c. 6 M;      **d. 5 M;**

Se dau:  $A_{\text{H}} = 1$ ,  $A_{\text{C}} = 12$ ,  $A_{\text{N}} = 14$ ,  $A_{\text{O}} = 16$ ,  $A_{\text{Na}} = 23$ ,  $A_{\text{S}} = 32$ ,  $A_{\text{Cl}} = 35,5$ ,  $A_{\text{K}} = 39$ ,  $A_{\text{Ca}} = 40$ ,  $A_{\text{Cr}} = 52$ ,  $A_{\text{Fe}} = 56$ ,  $A_{\text{Cu}} = 64$ ,  $A_{\text{Si}} = 28$ ,  $A_{\text{I}} = 127$ ,  $A_{\text{Ni}} = 58$ .