



- 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**.

- 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: ( $A_H = 1$ ,  $A_N = 14$ ,  $A_O = 16$ ,  $A_{Cl} = 35,5$ ,  $A_{Ag} = 108$ )  
**a. 36%;**                      b. 48%;                      c. 64%;                      d. 52%.
- Concentrația procentuală a unei soluții rezultate prin diluarea a 1 L soluție de  $H_2SO_4$  de concentrație 95,6% ( $\rho = 1,84$  g/cm<sup>3</sup>) cu 3000 cm<sup>3</sup> apă distilată este:  
a. 34,33%;                      b. 39,45%;                      c. 31,87%;                      **d. 36,34%.**
- La amorsarea amestecului format din glucoză și  $KClO_3$  are loc o reacție explozivă. Masa solidă rezultată din reacție, la testarea cu soluție de  $AgNO_3$ , duce la obținerea unui precipitat. Ecuația reacției chimice este:  
a.  $C_6H_{12}O_6 + 4 KClO_3 + 2 H_2SO_4 = 6 CO_2 + 6 H_2O + 2 K_2SO_4 + 4 HCl$ ;  
**b.  $C_6H_{12}O_6 + 4 KClO_3 = 6 CO_2 + 6 H_2O + 4 KCl$ ;**  
c.  $C_6H_{12}O_6 + 6 KClO_3 = 6 CO + 6 H_2O + 6 KClO_4$ ;  
d.  $C_6H_{12}O_6 + 4 KClO_3 + 2 H_2SO_4 = 6 H_2CO_3 + 4 H_2O + 2 K_2S + 4 ClO$ .
- Pentru determinarea conținutului de  $FeSO_4$  dintr-o probă s-au cântărit 3,23 g  $FeSO_4$ , s-au solubilizat și apoi s-au adus cantitativ la flacon cotat de 200 mL. 10 mL din soluția obținută au consumat la titrare 8,5 mL soluție  $KMnO_4$  de concentrație 1,58 g/L. Concentrația procentuală a  $FeSO_4$  din proba analizată este: (se dau:  $M_{FeSO_4} = 152$  g/mol,  $M_{KMnO_4} = 158$  g/mol)  
a. 20%;                      b. 50%;                      c. 80%;                      **d. 40%.**
- Molecula de  $H_3PO_3$  conține:  
**a. 6 legături covalente  $\sigma$  și o legătură  $\pi$ ;**  
b. 6 legături covalente  $\sigma$  și una covalent coordinativă;  
c. 2 legături covalente duble, 2 legături covalente simple și una covalent coordinativă;  
d. 3 legături ionice și 3 legături covalente.
- 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  $M_{HNO_3} = 63$  g/mol?  
a. pH = 0,35;                      **b. pH = 0,69;**                      c. pH = 1,25;                      d. pH = 0,55.
- La reducerea aluminotermică a vanadiului din 6 moli  $V_2O_5$  cu 604,8 g Al se formează un aliaj V–Al ce conține: ( $A_{Al} = 27$ ,  $A_V = 51$ ,  $A_O = 16$ )  
a. 49,81% Al și 50,19% V;                      **b. 9,58% Al și 90,42% V;**  
c. 89,36% Al și 10,64% V;                      d. 18,70% Al și 81,30% V.
- În soluție apoasă prezintă hidroliză acidă:  
a.  $KMnO_4$  și  $NaHCO_3$ ;                      b.  $KNO_2$  și  $FeS_2$ ;  
**c.  $(NH_4)_2SO_4$  și  $(PH_4)I$ ;**                      d.  $AgCl$  și  $BaSO_4$ .
- Energia de activare a unei reacții de ordinul al doilea este 23,1 kJ/mol. La 27°C, concentrația reactantului se reduce la 95% din valoarea inițială într-o oră. Determinați temperatura la care concentrația reactantului se reduce la 77,5% în 60 s, pentru aceeași valoare a concentrației inițiale.  
a. 530K;                      **b. 530°C;**                      c. 28,6°C;                      d. 28,6K.
- Energia primei trepte de ionizare crește în seria:  
a.  $Zn < Ca < P$ ;                      **b.  $Ca < Zn < P$ ;**                      c.  $Zn < P < Ca$ ;                      d.  $Ca < P < Zn$ .
- În combinația coordinativă  $[Co^X(NH_3)_6] \cdot [Fe^YFe^Z(CN)_6]_2$  stările de oxidare (X, Y și Z) ale cationilor metalici sunt:  
a. X=II, Y=II și Z=II;                      b. X=III, Y=II și Z=II;                      c. X=III, Y=IV și Z=II;                      **d. X=II, Y=II și Z=III.**
- Un compus gazos se descompune într-un reactor închis și termostatat prin reacția de ordin 1:  $A_{(gaz)} = B_{(gaz)} + C_{(gaz)} + D_{(gaz)}$ . 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, 562 mmHg;      c. 1318 s, 624 mmHg;      **d. 1624 s, 624 mmHg;**
13. Pentru fertilizarea unei suprafețe de 1 ha plantație de pomi fructiferi este necesară introducerea în sol a unei cantități de  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  ce conține 62 kg P. Cantitatea soluției de  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  de concentrație 20% necesară fertilizării este: ( $A_{\text{H}} = 1$ ,  $A_{\text{N}} = 14$ ,  $A_{\text{O}} = 16$ ,  $A_{\text{P}} = 31$ )  
**a. 1490 kg;**      b. 2235 kg;      c. 850 kg;      d. 2980 kg.
14. Care dintre speciile chimice  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  și  $\text{Li}[\text{AlH}_4]$  conțin și legături covalent-coordinative?  
a.  $\text{H}_3\text{O}^+$  și  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ;      b.  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  și  $\text{Li}[\text{AlH}_4]$ ;  
**c.  $\text{H}_3\text{O}^+$  și  $\text{Li}[\text{AlH}_4]$ ;**      d. numai  $\text{Li}[\text{AlH}_4]$ .
15. Activitatea oxidantă a halogenilor ( $\text{X}_2$ ) scade în seria  $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$  deoarece:  
a. crește gradul de covalență al legăturii X–X;      **b. scade afinitatea pentru electroni a elementului;**  
c. crește energia de ionizare;      d. scade polarizabilitatea.
16. O probă de aliaj fer-carbon conține 7,2% austenită ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ). Procentul de carbon din aliaj este: ( $A_{\text{C}} = 12$ ,  $A_{\text{Fe}} = 56$ )  
a. 0,96%;      b. 0,12%;      c. 0,72%;      **d. 0,48%.**
17. Se dă celula galvanică: (-)  $\text{Pt}/\text{H}_2(\text{g}, p=1 \text{ atm})/\text{Ac. acetic}(\text{aq}, 1 \text{ M}) // \text{Ac. lactic}(\text{aq}, 0,5 \text{ M})/\text{H}_2(\text{g}, p=1 \text{ atm})/\text{Pt}$  (+). Cunoscând constantele de aciditate la  $25^\circ\text{C}$ ,  $K_{\text{ac.acetic}} = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$  și  $K_{\text{ac.lactic}} = 1,37 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$ , valoarea forței electromotoare este (se consideră coeficienții de activitate egali cu 1):  
**a. 0,0175 V;**      b. 0,173 V;      c. 0,783 V;      d. 0,0783 V.
18. Se amestecă 200 mL soluție de  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M cu 200 mL soluție de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  de concentrație  $5,35 \cdot 10^{-3} \text{ g/mL}$ . Care este pH-ul soluției obținute? (se dă  $K_{\text{b}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ,  $M_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 53,5 \text{ g/mol}$ )  
a. pH = 11,1;      b. pH = 13;      **c. pH = 9,3;**      d. pH = 4,7.
19. Proces de oxido-reducere este:  
a.  $2 \text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ ;      b.  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaOH}$ ;  
**c.  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$ ;**      d.  $\text{BaO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ .
20. Bromul natural este format din 2 izotopi,  $^{79}_{35}\text{Br}$  și  $^{81}_{35}\text{Br}$ . Procentul masic al izotopului  $^{79}_{35}\text{Br}$  este 55%. Dacă masa atomică medie a elementului este 79,9 atunci X are valoarea:  
a. 82;      b. 80;      c. 79;      **d. 81.**
21. Ce volum de soluție de  $\text{NaOH}$  1M trebuie adăugat la 10 mL soluție de  $\text{HCl}$  4,4% ( $\rho = 1,02 \text{ g/mL}$ ) pentru a obține o soluție cu pH = 7? ( $M_{\text{HCl}} = 36,5 \text{ g/mol}$ )  
a. 4,5 mL;      b. 1 mL;      **c. 12,3 mL;**      d. 10 mL.
22. Numărul de subnivele electronice ale elementului cu numărul atomic  $Z=30$  este:  
a. 8;      **b. 7;**      c. 9;      d. 4.
23. Într-un reactor termostatat la  $450^\circ\text{C}$  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. Să se calculeze valorile  $K_{\text{c}}$  și  $K_{\text{p}}$ .  
a.  $K_{\text{c}} = 0,75$ ,  $K_{\text{p}} = 1$ ;      b.  $K_{\text{c}} = 7,476$ ,  $K_{\text{p}} = 74,76$ ;  
c.  $K_{\text{c}} = 7,476$ ,  $K_{\text{p}} = 1$ ;      **d.  $K_{\text{c}} = 74,76$ ,  $K_{\text{p}} = 74,76$ .**
24. La dizolvarea a 6,094 g Zn impur în 25 mL soluție de  $\text{HCl}$  de concentrație 19,91% ( $\rho = 1,1 \text{ g/cm}^3$ ) se degajă  $448 \text{ cm}^3$  (c.n.)  $\text{H}_2$ . Puritatea probei de zinc este: ( $A_{\text{H}} = 1$ ,  $A_{\text{Cl}} = 35,5$ ,  $A_{\text{Zn}} = 65$ )  
a. 60%;      **b. 80%;**      c. 75%;      d. 70%.
25.  $\text{NH}_3$  și  $\text{NF}_3$  sunt gaze la temperatura ambiantă, totuși solubilitatea  $\text{NH}_3$  în apă este cu mult mai mare față de a  $\text{NF}_3$  deoarece:  
a. molecula  $\text{NF}_3$  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  $\text{NH}_3$  este mai mare față de a  $\text{NF}_3$  (momentele de dipol sunt  $\mu_{\text{NH}_3} = 1,42 \text{ D}$ ,  $\mu_{\text{NF}_3} = 0,2 \text{ D}$ ).**

Succes!