



- 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.

- Într-un reactor termostatat la 450°C se introduc 3 moli I<sub>2</sub> (g) și 4 moli H<sub>2</sub> (g). La echilibru cantitatea de iod consumată este 90% din cea introdusă inițial. Să se calculeze valorile K<sub>c</sub> și K<sub>p</sub>.  
a. K<sub>c</sub> = 74,76, K<sub>p</sub> = 74,76;                      b. K<sub>c</sub> = 0,75, K<sub>p</sub> = 1;  
c. K<sub>c</sub> = 7,476, K<sub>p</sub> = 1;                              d. K<sub>c</sub> = 7,476, K<sub>p</sub> = 74,76.
- La dizolvarea a 6,094 g Zn impur în 25 mL soluție de HCl de concentrație 19,91% (ρ = 1,1 g/cm<sup>3</sup>) se degajă 448 cm<sup>3</sup> (c.n.) H<sub>2</sub>. Purity probei de zinc este: (A<sub>H</sub> = 1, A<sub>Cl</sub> = 35,5, A<sub>Zn</sub> = 65)  
a. 75%;    b. 70%;    c. 60%;    d. 80%.
- Pentru determinarea conținutului de FeSO<sub>4</sub> dintr-o probă s-au cântărit 3,23 g FeSO<sub>4</sub>, s-au solubilizat și apoi s-au adus cantitativ la flacon cotate de 200 mL. 10 mL din soluția obținută au consumat la titrare 8,5 mL soluție KMnO<sub>4</sub> de concentrație 1,58 g/L. Concentrația procentuală a FeSO<sub>4</sub> din proba analizată este: (se dau: M<sub>FeSO<sub>4</sub></sub> = 152 g/mol, M<sub>KMnO<sub>4</sub></sub> = 158 g/mol)  
a. 80%;    b. 40%;    c. 50%;    d. 20%.
- Energia primei trepte de ionizare crește în seria:  
a. Zn < Ca < P;                                      b. Zn < P < Ca;                                      c. Ca < P < Zn;                                      d. Ca < Zn < P.
- La 990 mL soluție de HNO<sub>3</sub> de concentrație 3,5 g/L s-au adăugat 14 g soluție de HNO<sub>3</sub> de concentrație 65,25% (ρ = 1,4 g/mL). Care este pH-ul soluției obținute dacă M<sub>HNO<sub>3</sub></sub> = 63 g/mol?  
a. pH = 0,69;                                      b. pH = 1,25;                                      c. pH = 0,55;                                      d. pH = 0,35.
- NH<sub>3</sub> și NF<sub>3</sub> sunt gaze la temperatura ambiantă, totuși solubilitatea NH<sub>3</sub> în apă este cu mult mai mare față de a NF<sub>3</sub> deoarece:  
a. lungimea legăturii N–F (1,37 Å) este mai mare față de a legăturii N–H (1,02 Å);  
b. polaritatea NH<sub>3</sub> este mai mare față de a NF<sub>3</sub> (momentele de dipol sunt μ<sub>NH<sub>3</sub></sub> = 1,42 D, μ<sub>NF<sub>3</sub></sub> = 0,2 D);  
c. molecula NF<sub>3</sub> formează cu moleculele apei un număr mai mare de legături de hidrogen;  
d. legătura N–F are polaritate mai mică față de a legăturii N–H.
- Molecula de H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub> conține:  
a. 2 legături covalente duble, 2 legături covalente simple și una covalent coordinativă;  
b. 6 legături covalente σ și o legătură π;  
c. 6 legături covalente σ și una covalent coordinativă;  
d. 3 legături ionice și 3 legături covalente.
- Se amestecă 200 mL soluție de NH<sub>4</sub>OH 0,1 M cu 200 mL soluție de NH<sub>4</sub>Cl de concentrație 5,35 × 10<sup>-3</sup> g/mL. Care este pH-ul soluției obținute? (se da K<sub>b</sub> = 1,8 × 10<sup>-5</sup>, M<sub>NH<sub>4</sub>Cl</sub> = 53,5 g/mol)  
a. pH = 4,7;                                      b. pH = 11,1;                                      c. pH = 9,3;                                      d. pH = 13.
- Un compus gazos se descompune într-un reactor închis și termostatat prin reacția de ordin 1: A<sub>(gaz)</sub> = B<sub>(gaz)</sub> + C<sub>(gaz)</sub> + D<sub>(gaz)</sub>. 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, 624 mmHg;                      b. 1624 s, 624 mmHg;                      c. 1624 s, 562 mmHg;                      d. 1318 s, 562 mmHg.
- Concentrația procentuală a unei soluții rezultate prin diluarea a 1 L soluție de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> de concentrație 95,6% (ρ = 1,84 g/cm<sup>3</sup>) cu 3000 cm<sup>3</sup> apă distilată este:  
a. 34,33%;                                      b. 36,34%;                                      c. 39,45%;                                      d. 31,87%.
- Proces de oxido-reducere este:  
a. Na<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>O = 2 NaOH;  
c. 2 Fe(OH)<sub>3</sub> = Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 3 H<sub>2</sub>O;  
b. BaO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = BaSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>;  
d. Cl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O = HCl + HClO.
- Activitatea oxidantă a halogenilor (X<sub>2</sub>) scade în seria F<sub>2</sub> > Cl<sub>2</sub> > Br<sub>2</sub> > I<sub>2</sub> deoarece:  
a. crește gradul de covalență al legăturii X–X;  
c. scade polarizabilitatea;  
b. crește energia de ionizare;  
d. scade afinitatea pentru electroni a elementului.

13. Numărul de subnivele electronice ale elementului cu numărul atomic  $Z=30$  este:  
**a. 7;** b. 9; c. 8; d. 4.
14. În soluție apoasă prezintă hidroliză acidă:  
 a.  $\text{AgCl}$  și  $\text{BaSO}_4$ ; b.  $\text{KMnO}_4$  și  $\text{NaHCO}_3$ ;  
**c.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  și  $(\text{PH}_4)\text{I}$ ;** d.  $\text{KNO}_2$  și  $\text{FeS}_2$ .
15. 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. 2980 kg; **b. 1490 kg;** c. 850 kg; d. 2235 kg.
16. În combinația coordinativă  $[\text{Co}^{\text{X}}(\text{NH}_3)_6] \cdot [\text{Fe}^{\text{Y}}\text{Fe}^{\text{Z}}(\text{CN})_6]_2$  stările de oxidare (X, Y și Z) ale cationilor metalici sunt:  
 a. X=III, Y=IV și Z=II; b. X=III, Y=II și Z=II; c. X=II, Y=II și Z=II; **d. X=II, Y=II și Z=III.**
17. Un volum de 7 L (c.n.) amestec gazos format din  $\text{H}_2$  și  $\text{HCl}$  este barbotat printr-o soluție de  $\text{AgNO}_3$ . În urma reacției a rezultat un precipitat cu masa  $m = 28,7$  g. Procentul volumetric al  $\text{H}_2$  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. 48%; c. 64%; d. 52%.
18. 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.  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  și  $\text{Li}[\text{AlH}_4]$ ; b. numai  $\text{Li}[\text{AlH}_4]$ ;  
**c.  $\text{H}_3\text{O}^+$  și  $\text{Li}[\text{AlH}_4]$ ;** d.  $\text{H}_3\text{O}^+$  și  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ .
19. 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. 0,72%; **c. 0,48%;** d. 0,12%.
20. La amorsarea amestecului format din glucoză și  $\text{KClO}_3$  are loc o reacție explozivă. Masa solidă rezultată din reacție, la testarea cu soluție de  $\text{AgNO}_3$ , duce la obținerea unui precipitat. Ecuația reacției chimice este:  
 a.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 4\text{KClO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 6\text{H}_2\text{CO}_3 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{K}_2\text{S} + 4\text{ClO}$ ;  
 b.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{KClO}_3 = 6\text{CO} + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{KClO}_4$ ;  
 c.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 4\text{KClO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{HCl}$ ;  
**d.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 4\text{KClO}_3 = 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 4\text{KCl}$ .**
21. 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. 0,0783 V; b. 0,173 V; **c. 0,0175 V;** d. 0,783 V.
22. Energia de activare a unei reacții de ordinul al doilea este 23,1 kJ/mol. La  $27^\circ\text{C}$ , 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.  $28,6^\circ\text{C}$ ; **b.  $530^\circ\text{C}$ ;** c. 530K; d. 28,6K.
23. 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. 79; b. 80; c. 82; **d. 81.**
24. La reducerea aluminotermică a vanadiului din 6 moli  $\text{V}_2\text{O}_5$  cu 604,8 g Al se formează un aliaj V–Al ce conține: ( $A_{\text{Al}} = 27$ ,  $A_{\text{V}} = 51$ ,  $A_{\text{O}} = 16$ )  
 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.
25. 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  $\text{pH} = 7$ ? ( $M_{\text{HCl}} = 36,5 \text{ g/mol}$ )  
 a. 1 mL; b. 10 mL; c. 4,5 mL; **d. 12,3 mL.**

Succes!