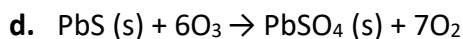


OLIMPIADA DE CHIMIE 2021
Clasa a IX-a, Etapa 1, 4 aprilie 2021
SUBIECTE

1. Ordinea corectă a variației electronegativității este:
Se dau: numerele atomice pentru: C -6, O-8, F-9, Na-11, Mg-12, Cl-17.
 - a. $F < O < Cl < C < Mg < Na$;
 - b. $O > F > Cl > C > Na > Mg$;
 - c. $Cl > F > O > Mg > Na > C$;
 - d. $F > O > Cl > C > Mg > Na$;
 - e. $F > Cl > O > C > Mg > Na$;
2. Numărul de atomi de sulf care se găsesc în 200 g oleum cu 15% SO₃ este:
Se dă: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ particule/mol; Mase atomice: O-16, S-32
 - a. $2,25825 \cdot 10^{23}$;
 - b. $1,73468 \cdot 10^{23}$;
 - c. $17,3468 \cdot 10^{23}$;
 - d. $12,7066 \cdot 10^{23}$;
 - e. $1,27066 \cdot 10^{23}$;
3. Compușii cu formulele chimice XB₃, YB₃, ZB₃, BCl conțin în procente de masă: 17,65% B, 8,82% B, 3,85% B, respectiv 2,74% B. Știind că nucleeele atomilor elementelor chimice X, Y, Z conțin 50%, 51,61%, 56% neutroni, X, Y, Z sunt:
Se dau: Mase atomice: O-16; S-32; N-14; As-75; P-31; H-1; Cl-35,5. Numere atomice: O-8; S-16; N-7; As-33; P-15; H-1; Cl-17.
 - a. X = N; Y = O; Z = S;
 - b. X = O; Y = S; Z = H;
 - c. X = N; Y = S; Z = H;
 - d. X = O; Y = P; Z = As;
 - e. X = N; Y = P; Z = As;
4. Două elemente chimice A și B, despărțite prin 5 căsuțe în Tabelul periodic al elementelor, se află în aceeași perioadă și formează compusul AB. Raportul numerelor atomice ale elementelor este $Z_A : Z_B = 0,64705$. Compoziția procentuală masică a compusului AB este:
Se dau: Mase atomice: O-16; S-32; N-14; As-75; P-31; H-1; Cl-35,5; Li-7; Br-80; F-19; Ag-108; I-127; Na-23. Numere atomice: O-8; S-16; N-7; As-33; P-15; H-1; Cl-17; Li-3; Br-35; F-9; Ag-47; I-53; Na-11.
 - a. 25 % A; 75% B;
 - b. 50% A; 50% B;
 - c. 39,3% A; 60,68% B;
 - d. 75% A; 25% B;
 - e. 32,33% A; 67,67% B;
5. Sunt formate din molecule nepolare substanțele cu formulele chimice:

- a. $\text{CCl}_4, \text{CO}_2, \text{SO}_2, \text{SF}_6, \text{CS}_2, \text{HClO}$;
 b. $\text{CO}_2, \text{SF}_6, \text{CS}_2, (\text{CN})_2, \text{CCl}_4, \text{IF}_7$;
 c. $\text{SF}_6, \text{CO}_2, \text{BeCl}_2, (\text{CN})_2, \text{O}_3, \text{PH}_3$;
 d. $\text{CCl}_4, \text{CS}_2, \text{N}_2, \text{CH}_4, \text{O}_3, \text{H}_2$;
 e. $\text{BrCl}, \text{CH}_3\text{OCH}_3, \text{O}_2, \text{SF}_6, \text{CS}_2, \text{SiF}_4$;
6. Care dintre următoarele ecuații ale reacțiilor chimice sunt scrise corect:
- I. $\text{Fe} + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{K} + \text{Fe}(\text{OH})_2$
 II. $2\text{KCl} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{KI} + \text{Cl}_2$
 III. $\text{Cu} + 2\text{HCl} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 IV. $2\text{NaN}_3 \rightarrow 3\text{N}_2 + 2\text{Na}$
 V. $2\text{Ag} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{Ag}_2\text{SO}_4$
- a. I și III
 b. II și IV
 c. Doar IV
 d. Doar V
 e. II și III
7. Despre BH_3 este adevărată afirmația:
Se dau: Numerele atomice: B – 5, H – 1.
- a. este un compus lichid;
 b. are punctul de fierbere p.f. 94°C ;
 c. are trei electroni de valență;
 d. este o moleculă cu deficit de electroni, nu există ca atare;
 e. se obține prin disocierea diboranului, care nu este o reacție de echilibru;
8. Compusul SbCl_5 are geometria moleculară:
Se dau: Numerele atomice: Sb – 51, Cl – 17.
- a. de bipiramidă pentagonală;
 b. unghiulară;
 c. de piramidă trigonală;
 d. plan triunghiulară;
 e. de bipiramidă trigonală regulată;
9. Trei atomi de carbon, 6 atomi de hidrogen și 1 atom de oxigen pot forma un număr de compuși covalenți egal cu:
Se dau: Numerele atomice: C – 6, H – 1, O – 8.
- a. 3;
 b. 4;
 c. 5;
 d. 6;
 e. 7;
10. Se dau ecuațiile reacțiilor chimice:
- a. $\text{PbS}(\text{s}) + 4\text{O}_3 \rightarrow \text{PbSO}_4(\text{s}) + 4\text{O}_2$
 b. $\text{PbS}(\text{s}) + 2\text{O}_3 \rightarrow \text{PbSO}_4(\text{aq}) + \text{O}_2$
 c. $\text{PbS}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}$



Indicați: I - reacțiile corecte;

II – reacția care este utilizată la recondiționarea picturilor pentru înprospătarea culorilor;

- a. I:a,b II: d;
- b. I:a,c II: a;
- c. I:b,c II: b;
- d. I:a,c II: c;
- e. I:c,d II: c;

11. Se amestecă 10 mL de soluție KOH 0,1 M cu 10 mL de soluție HCl 0,2 M. Concentrația molară a ionilor hidroniu în soluția finală este:

Se dau: Mase atomice: K – 39, O- 16, H – 1, Cl -35,5.

- a. 0,5 M;
- b. 0,02 M;
- c. 5 M;
- d. 0,05 M;
- e. 0,2 M;

12. Este corectă afirmația:

- a. în combinațiile complexe $\text{Fe}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ și $\text{K}_2\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ fierul are același număr de oxidare;
- b. formula chimică a hexacianoferatului(II) de cupru(II) este $\text{Fe}_2[\text{Cu}(\text{CN})_6]$;
- c. denumirea combinației complexe $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ este hexaamino nichelat(II) de clor;
- d. reactivul Nessler se utilizează la identificarea ionului amoniu în soluție acidă;
- e. ionul central din formula chimică a reactivului Nessler este Hg_2^{2+} ;

13. Se dizolvă 27,8 g de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ în m g apă pentru a obține o soluție (S1) de concentrație $c_1=8\%$. Peste soluția (S1) se adaugă x g de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ pentru a obține o nouă soluție (S2) cu concentrația $c_2=15\%$. Masa m de apă utilizată pentru obținerea soluției (S1) și masa de cristalohidrat x utilizată pentru obținerea soluției (S2) sunt:

Se dau: Mase atomice: O-16; H-1; Fe-56; S-32.

- a. 256 g H_2O și 25 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$;
- b. 162,2 g H_2O și 100 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$;
- c. 162,2 g H_2O și 33,5 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$;
- d. 33,5 g H_2O și 162,2 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$;
- e. 81,1 g H_2O și 162,2 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$;

14. Unui pacient cu hipopotasemie trebuie să i se administreze prin perfuzie clorură de potasiu, într-un ritm de 20 mmoli/ oră. Flaconul cu soluție perfuzabilă are volumul de 500 mL și conține 100 mL soluție KCl 1M și 400 mL glucoză ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 5%. Viteza cu care se va administra această soluție va fi:

Se dau: Mase atomice: O-16; H-1; Cl-35,5; C-12, K-39.

- a. 50 mL/ oră;
- b. 100 mL/oră;
- c. 150 mL/oră;
- d. 200 mL/oră;
- e. 400 mL/oră;

15. O foaie de tablă din fier cu suprafața de 525 cm² este acoperită cu un strat de rugină (oxid feric solid, $\rho=5,2 \text{ g/cm}^3$) care are grosimea de $2,2 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$. Volumul minim de soluție de HCl 14% cu $\rho=1,07 \text{ g/cm}^3$ necesar pentru a curăța foaia de tablă de rugină este :

Se dau: Mase atomice: O-16; H-1; Cl-35,5; Fe- 56.

- a. 54,82 cm³;
- b. 58,66 cm³;
- c. 9,77 dm³;
- d. 9,77 cm³;
- e. 1,15 dm³;

16. Cristalohidratul cu procentul de masă cel mai ridicat, în apă, este:

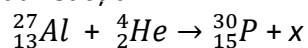
Se dau: Mase atomice: O-16; S-32; N-14; Al-27; Mg -24; H-1; Cl-35,5; Li-7; Zn-65; Co-59.

- a. $\text{LiNO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$;
- b. $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$;
- c. $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$;
- d. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$;
- e. $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$;

17. Solubilitatea în apă a unei substanțe solide cu $M=194 \text{ g/mol}$ este dată de fracția sa molară în soluție apoasă care este $3,25 \cdot 10^{-3}$. Coeficientul de solubilitate în g/100 g apă este:

- a. 3,51;
- b. 7,20;
- c. 14,40;
- d. 1,75;
- e. 0,87.

18. Se dă reacția:



- a. particulă β ;
- b. pozitron;
- c. . particulă α ;
- d. neutron;
- e. raza γ ;

19. Elementul care prezintă cea mai mică valoare a celei de a doua energii de ionizare are configurația electronică:

- a. $1s^2 2s^2 2p^6$;
- b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$;
- c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$;
- d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$;
- e. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$;

20. 0,35 mol de argon aflați într-un cilindru de volum V_1 la temperatura 13°C și presiunea 568 torr sunt încălziți până la temperatura 56°C și presiunea 897 torr, volumul devenind V_2 . Este adevărată afirmația:

Se dau: Masa atomică: Ar – 40; $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$;
 $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 1,013\cdot 10^5 \text{ Pa}$; $1 \text{ torr} \approx 133,32 \text{ Pa}$;
 Volumul molar = $22,4 \text{ L/mol}$

- Variația de volum este negativă $\Delta V = -3 \text{ L}$, $V_1 = 11 \text{ L}$, $V_2 = 8 \text{ L}$;
- Variația de volum este pozitivă $\Delta V = 3 \text{ L}$, $V_2 = 11 \text{ L}$, $V_1 = 8 \text{ L}$;
- Volumul rămâne constant $\Delta V = 0$, $V_1 = V_2 = 11 \text{ L}$;
- Volumul rămâne constant $\Delta V = 0$, $V_1 = V_2 = 8 \text{ L}$;
- Volumul rămâne constant $\Delta V = 0$, $V_1 = V_2 = 4 \text{ L}$;

21. În scufundările subacvatice, de mare adâncime, scafandrii folosesc tuburi umplute cu un amestec de oxigen și heliu, pentru a preveni pierderea cunoștinței. Pentru o singură scufundare, este necesar un tub cu volumul de 5 L , în care sunt pompați 46 L heliu și 12 L oxigen aflați la 25°C și 1 atm . Presiunile parțiale ale gazelor componente și presiunea totală a amestecului de gaze, la 25°C , sunt:

Se dau: Mase atomice: O-16; He-4.

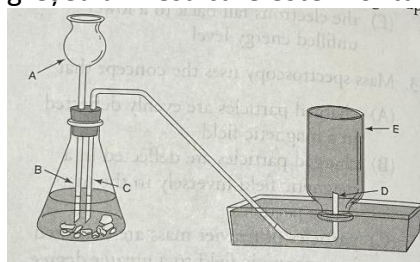
- $P_{\text{He}} = 9,3 \text{ atm}$; $P_{\text{O}} = 2,4 \text{ atm}$; $P_{\text{TOTALĂ}} = 11,7 \text{ atm}$;
- $P_{\text{He}} = 2,4 \text{ atm}$; $P_{\text{O}} = 9,3 \text{ atm}$; $P_{\text{TOTALĂ}} = 11,7 \text{ atm}$;
- $P_{\text{He}} = 9,3 \text{ atm}$; $P_{\text{O}} = 9,3 \text{ atm}$; $P_{\text{TOTALĂ}} = 18,6 \text{ atm}$;
- $P_{\text{He}} = 4,8 \text{ atm}$; $P_{\text{O}} = 2,4 \text{ atm}$; $P_{\text{TOTALĂ}} = 7,2 \text{ atm}$;
- $P_{\text{He}} = 11,7 \text{ atm}$; $P_{\text{O}} = 2,4 \text{ atm}$; $P_{\text{TOTALĂ}} = 14,1 \text{ atm}$;
-

22. Care dintre următoarele serii conțin gaze care, la obținerea în laborator, se culeg în vase cu gura în jos:

Se dau: Mase atomice: O-16; S-32; N-14; H-1; Cl-35,5; C-12.

- HCl, H₂S, NO₂, SO₂, O₂;
- H₂, N₂, CH₄, NH₃, CO;
- H₂, HCl, H₂S, N₂, NH₃;
- NO₂, CO, N₂, CO₂, NH₃;
- NO₂, SO₂, O₂, N₂, CH₄;

23. În montajul instalației de laborator pentru prepararea unei substanțe gazoase s-a strecurat o greșeală. Piesa care este montată greșit este notată cu litera:



- A (partea superioară a tubului);
- B (partea inferioară a tubului);
- C;
- D;
- E;

24. Conțin același număr de perechi de electroni π moleculele substanțelor din seria:

- H₂CO₃, HNO₂, H₂SO₃, HCOOH;
- HCN, CH₂O, H₂CO₃, HNO₂;
- PH₃, NH₃, BF₃, CH₄;

- d. N_2O_4 , PCl_3 , NH_2OH , N_2O_5 ;
- e. HCN , C_2H_2 , HNO_2 , N_2O_3 ;

25. Un amestec gazos are densitatea relativă față de hidrogen $d_r = 14$. Amestecul gazos este format din:

Se dau; $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Mase atomice: O-16; N-14; H-1; C-12.

- a. 40% N_2 și 60% O_2 ;
- b. 50% CO și 50% CO_2 ;
- c. 30% CO_2 și 70% O_2 ;
- d. 10% CO și 90% N_2 ;
- e. 80% N_2 și 20% O_2 ;

26. Într-un cilindru de oțel cu volumul de 20 litri se găsește dioxid de azot la presiunea de 20 atm. și temperatura de 540°C . Numărul de atomi de oxigen din cilindru este:

Se dau: Mase atomice: O-16; N-14; $R=0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; Volumul molar = 22,4 L/mol; $N_A = 6,022\cdot 10^{23}$ particule/mol

- a. $0,0722\cdot 10^{26}$;
- b. $7,2200\cdot 10^{23}$;
- c. $36,100\cdot 10^{23}$;
- d. $0,3610\cdot 10^{26}$;
- e. $3,6100\cdot 10^{23}$;

27. În următoarele reacții, scăderea presiunii nu favorizează formarea produșilor de reacție:

- a. $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$;
- b. $4NH_{3(g)} + 4O_{2(g)} \rightleftharpoons 2N_2O_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$;
- c. $4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \rightleftharpoons 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$;
- d. $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$;
- e. $CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$;

28. Perechea de reactanți de mai jos care conduce la un proces reversibil este:

- a. $Zn + HCl$;
- b. $(NH_4)_2S + H_2O$;
- c. $CuSO_4 + H_2S$;
- d. $MnO_2 + HCl$;
- e. $BaCl_2 + Na_2SO_4$;

29. Se dă sistemul în echilibru: $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$.

Dacă inițial $[PCl_{5(g)}] = [PCl_{3(g)}] = 1 \text{ mol/L}$, iar la echilibru $[Cl_{2(g)}] = 0,4 \text{ mol/L}$, este adevărată afirmația:

Se dau: Mase atomice: P-31; Cl-35,5; H-1;

$R=0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; Volumul molar = 22,4 L/mol;

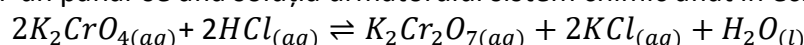
- a. Raportul molar la echilibru $PCl_{3(g)}: PCl_{5(g)}: Cl_{2(g)} = 3 : 7 : 2$;
- b. Volumul amestecului la echilibru, la presiunea de 2 atm și temperatura de 150°C , este de 41,62 L;
- c. $K_c=9,33 \text{ mol/L}$;

- d. Densitatea relativă a amestecului gazos la echilibru în raport cu hidrogenul este 35,5;
- e. Compoziția procentuală molară la echilibru pentru $PCl_{3(g)}$ este 16,66%;

30. Pentru sistemul în echilibru: $4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \rightleftharpoons 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)} + Q$ este adevărată afirmația:

- a. La creșterea temperaturii echilibrul se va deplasa în sensul oxidării amoniacului ;
- b. La creșterea presiunii echilibrul se deplasează în sensul formării monoxidului de azot ;
- c. La creșterea volumului vasului de reacție echilibrul se va deplasa în sensul formării monoxidului de azot ;
- d. La creșterea concentrației de oxigen echilibrul se deplasează în sensul formării amoniacului ;
- e. La creșterea concentrației amoniacului echilibrul se deplasează în sensul formării acestuia ;

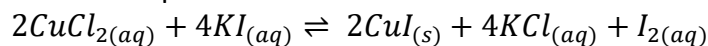
31. Într-un pahar se află soluția următorului sistem chimic aflat în echilibru:



Este adevărată afirmația:

- a. La adăugarea de soluție de HCl culoarea soluției devine portocalie;
- b. La adăugarea de soluție de KCl culoarea soluției devine portocalie;
- c. La adăugarea de soluție de HCl culoarea soluției devine galbenă;
- d. La adăugarea de soluție de KCl culoarea soluției devine incoloră;
- e. La adăugarea de soluție de KCl culoarea soluției devine verde;

32. În două pâlnii de separare P1 și P2 se introduc câte 20 mL soluție de $CuCl_2$ și câteva picături de soluție diluată de KI. În fiecare pâlnie există un sistem chimic aflat în echilibru:



În pâlnia P1 se adaugă CCl_4 , iar în pâlnia P2 se adaugă soluție de NH_3 . Se pune dopul și agită. Este adevărată afirmația:

Se dau: Mase atomice: Cu-64; K-39; Cl-35,5; I-127, H-1; C-12; N-14.

- a. La adăugarea de CCl_4 (solvent polar) iodul se dizolvă și este scos din soluția apoasă;
- b. Stratul de CCl_4 se colorează în violet;
- c. La adăugarea de CCl_4 echilibrul s-a deplasat în sensul consumării iodului;
- d. La adăugarea de soluție de NH_3 echilibrul s-a deplasat în sensul formării iodului;
- e. La adăugarea de soluție de NH_3 s-a format ionul complex $[Cu(NH_3)_4]^+$;

33. Dintre substanțele: $KMnO_4$, Cl_2 , SiO_2 , SO_2 , $K_2Cr_2O_7$ este un amfolit redox:

- a. $KMnO_4$;
- b. Cl_2 ;
- c. $K_2Cr_2O_7$;
- d. SO_2 ;
- e. SiO_2 ;

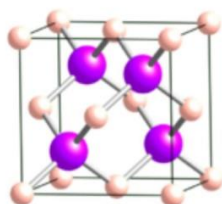
34. Ordinea descărcării la catod a ionilor Na^+ , Cu^{2+} , Ag^+ , Zn^{2+} este:

- a. $Ag^+ > Cu^{2+} > Zn^{2+} > Na^+$;
- b. $Cu^{2+} > Ag^+ > Zn^{2+} > Na^+$;
- c. $Na^+ > Cu^{2+} > Ag^+ > Zn^{2+}$;
- d. $Ag^+ > Cu^{2+} > Na^+ > Zn^{2+}$;
- e. $Zn^{2+} > Ag^+ > Cu^{2+} > Na^+$;

35. Schimbarea culorii din portocaliu în verde la reacția $K_2Cr_2O_7$ cu $FeSO_4$, în mediu de H_2SO_4 , se datorează formării:

- a. Cr_2O_3 ;
- b. K_2SO_4 ;
- c. $Cr_2(SO_4)_3$;
- d. $Fe_2(SO_4)_3$;
- e. $CrSO_4$;

36. În rețeaua cristalină a blendei:



- a. anionii formează o rețea cubică centrată intern;
- b. cationii ocupă toate golurile octaedrice;
- c. cationii ocupă golurile tetraedrice;
- d. cationii ocupă jumătate din golurile tetraedrice în mod alternant;
- e. cationii ocupă un sfert din golurile octaedrice în mod alternant;

37. Terapia de rehidratare pe cale orală - adică hrănirea unei persoane cu soluție de electroliți - salvează în fiecare an milioane de copii de pretutindeni, copii deshidratați de boli diareice. Fiecare litru de soluție de electrolit conține 3,5g NaCl, 1,5g KI, 2,9g citrat de sodiu ($Na_3C_6H_5O_7$) și 20 g glucoză ($C_6H_{12}O_6$). Concentrația molară totală a speciilor ionice din soluția de electrolit este : (Indicație: Citratul de sodiu este un electrolit puternic, iar glucoza este un non-electrolit.)

Mase atomice: O-16; H-1; Cl-35,5; I-127; Na-23; K-39; C-12.

$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ particule/mol

- a. 0,204 M;
- b. $2,040 \cdot 10^{-3}$ M;
- c. 0.315 M;
- d. $3,152 \cdot 10^{-2}$ M;
- e. $1,825 \cdot 10^{-1}$ M;

38. Au același număr de oxidare clorul, azotul și sulfurul din următoarele serii de specii chimice:

- a. ClO_3^- ; $S_2O_6^{2-}$; NH_2OH ;
- b. ClO_2^- ; $S_2O_4^{2-}$; NO_2^- ;
- c. ClO^- ; H_2S_2 ; N_2H_4 ;
- d. Cl_2O_6 ; $S_2O_3^{2-}$; NO ;
- e. Cl_2 ; S_8 ; N_2O_4 ;

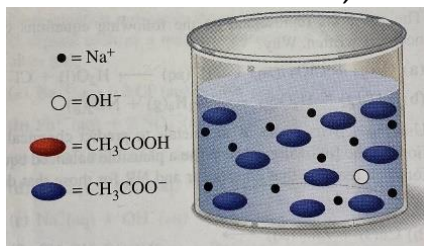
39. Sângele necesar pentru transfuzii este păstrat în condiții speciale în centrele de recoltare. În cazul unei persoane sănătoase, pH-ul sângelui are o valoare cuprinsă între 7,35-7,45. Este adevărată afirmația:

- a. Valoarea pOH -ului sângelui poate fi 6,6;
- b. Valoarea pOH -ului sângelui poate fi 7,5;
- c. Valoarea pOH -ului sângelui poate fi 9;
- d. Valoarea pOH -ului sângelui poate fi 7;

e. Valoarea pOH -ului sângelui poate fi 8;

40. Se amestecă 10 mL soluție de acid acetic (CH_3COOH) 0,5 M, cu o soluție de $NaOH$ 0,5 M. Volumul de soluție de $NaOH$ 0,5 M adăugat, pentru a conduce la obținerea unei soluții cu un "aspect" ca în figură este:

Se dau: Mase atomice: $O-16$; $Na-23$; $H-1$; $C-12$.



- a. 0,00 mL;
- b. 5,00 mL;
- c. 10,00 mL;
- d. 11,00 mL;
- e. 20,00 mL;

41. Compusul care în reacție cu HCl diluat conduce la obținere de produs gazos este:

- a. ZnO ;
- b. $LiNO_3$;
- c. $BaSO_3$;
- d. Na_2SO_4 ;
- e. CuO ;

42. Referitor la o soluție apoasă de sulfat de amoniu este corectă afirmația:

- a. soluția are un caracter acid;
- b. în soluție există ioni HO^- ;
- c. concentrația ionilor H_3O^+ este egală cu cea a ionilor NH_4^+ ;
- d. soluția nu conține molecule de amoniac ;
- e. concentrația ionilor H_3O^+ este mai mică decât cea a ionilor HO^- ;

43. Pot fi considerate baze:

- a. Cl^- ; NH_4^+ ; SO_4^{2-} ; HCO_3^- ;
- b. HSO_4^- ; CO_3^{2-} ; Cl^- ; NH_3 ;
- c. H_3O^+ ; NH_4^+ ; Cl^- ; NH_3 ;
- d. HSO_4^- ; SO_4^{2-} ; Cl^- ; NH_4^+ ;
- e. H_2O ; H_3O^+ ; HO^- ; NH_4^+ ;

44. Pentru un experiment de laborator, un student a așezat cristale de hidroxid de sodiu pe o sticlă de ceas, a asamblat echipamentul de titrare și a pregătit o soluție de 0,10 M de acid sulfuric. Apoi a cântărit 4 grame de hidroxid de sodiu și adăugat la suficient apă pentru a face 1 litru de soluție. Ar putea constitui o sursă de eroare în rezultatele titrării:

Se dau: Mase atomice: $O-16$; $Na-23$; $S-32$; $H-1$.

- a. o anumită cantitate de acid sulfuric s-a evaporat ;
- b. acidul sulfuric a devenit mai concentrat ;
- c. masa soluției de $NaOH$ a crescut, crescându-i astfel molaritatea ;
- d. cristalele de $NaOH$ au absorbit H_2O , crescându-le masa și astfel concentrația soluției devenind mai mică de 0,1 M ;

- e. Evaporarea acidului sulfuric soluție a contracarat absorbția apei din soluția de NaOH ;
45. Raportul volumetric în care trebuie amestecate o soluție de HNO_3 cu $\text{pH}=1$ și o soluție de KOH cu $\text{pH}=13$, pentru a se obține o soluție cu $\text{pH}=2$, este:
Se dau: Mase atomice: O-16; N-14; H-1; K-39.
- 2/1;
 - 3/2;
 - 3/4;
 - 6/5;
 - 11/9;
46. Concentrația $[\text{HO}^-]$ a soluției obținute prin amestecarea a 200 cm^3 soluție cu $\text{pH}=12$ cu 200 cm^3 soluție cu $\text{pH}=7$, este:
- $[\text{HO}^-] = 10^{-5} \text{ mol/L}$;
 - $[\text{HO}^-] = 10^{-9} \text{ mol/L}$;
 - $[\text{HO}^-] = 0,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$;
 - $[\text{HO}^-] = 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$;
 - $[\text{HO}^-] = 0,5 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$;
47. 100 mL soluție care conține HI și KI, cu $\text{pH}=2$, se adaugă o soluție de AgNO_3 , în exces. Precipitatul obținut are după uscare, masa de 2,585 g. Concentrația molară a acidului și concentrația molară a iodurii de potasiu din soluția inițială sunt:
Se dau: Mase atomice: O-16; N-14; H-1; K-39; I-127; Ag-108.
- 10^{-2} M HI , 10^{-4} M KI ;
 - 10^{-2} M HI , 10^{-2} M KI ;
 - 10^{-2} M HI , 10^{-1} M KI ;
 - 10^{-1} M HI , 10^{-2} M KI ;
 - 10^{-1} M HI , 10^{-1} M KI
48. Numărul de unități de pH cu care se modifică pH-ul unui volum de 100 cm^3 de apă distilată la adăugarea unui volum de $0,1 \text{ cm}^3$ soluție HCl $0,1 \text{ M}$ este:
Se dau: masele atomice pentru H- 1; O- 16; Cl- 35,5.
- 1 unitate de pH ;
 - 2 unități de pH ;
 - 3 unități de pH ;
 - 5 unități de pH ;
 - 6 unități de pH;
49. Se dă șirul de transformări chimice:
- $$A + B \text{ dil} \rightarrow X + Y$$
- $$A + B \text{ conc} \rightarrow X + Z + \text{H}_2\text{O}$$
- $$X + D \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + E$$
- $$A + D + \text{H}_2\text{O} \rightarrow W + Y, \text{ unde}$$
- X este sarea unui oligoelement recomandat, alături de vitaminele C și D, în tratamentul anti COVID -19 și al cărui deficit duce, alături de alte simptome, la un simț redus al mirosului și gustului. Substanțele notate cu A,Y,Z și W sunt:
- A este Al, Y este H_2 , Z este SO_2 , W este $\text{Na} [\text{Al}(\text{OH})_4]_2$;

- b. A este Zn, Y este H₂, Z este SO₂, W este Na₂[Zn(OH)₄];
- c. A este Al, Y este H₂, Z este NO₂, W este Na [Al(OH)₄];
- d. A este Zn, Y este SO₂, Z este H₂, W este Na₂[Zn(OH)₄];
- e. A este Zn, Y este H₂, Z este NO₂, W este Na₂[Zn(OH)₄];

50. În urma reacțiilor chimice care au loc între reactanții:

- A. BaCl₂ + Na₂SO₄ →
- B. Na₂CO₃ + AgNO₃ →
- C. AgNO₃ + HCl →
- D. Pb(NO₃)₂ + H₂SO₄ →
- E. AgNO₃ + KI →

se formează precipitat alb:

- a. a., b. și c.;
- b. a., c., d. și e.;
- c. a., b., c. și d.;
- d. toate reacțiile;
- e. a. c. și d.

Subiectele au fost propuse de:

Prof. univ. dr. Ion Ion – Universitatea Politehnica din București
 Prof. Rodica Băruță – Colegiul Național "Horea Cloșca și Crișan" Alba Iulia
 Prof. Lavinia Mureșan – Liceul Teoretic "Eugen Pora" Cluj Napoca
 Prof. Carmen Gheorghe – Seminarul Teologic Ortodox "Chesarie Episcopul" Buzău
 Prof. Mariana Dejanu – Școala Gimnazială "Mihai Eminescu" Pitești
 Prof. Cornelia Cerăceanu – Colegiul Național "Frații Buzești" Craiova
 Prof. Aurelia Cezar – Colegiul Național "Mihai Eminescu" Constanța