

**CONCURSUL DE CHIMIE “CORIOLAN DRĂGULESCU”**  
– 2016 –

**1. (2 p) Precizați poziția în sistemul periodic și caracterul chimic pentru elementul cu  $Z = 38$ :**

- a) perioada a 4-a, grupa 5, caracter nemetalic
- b) perioada a 5-a, grupa 1, caracter metalic
- c) perioada a 5-a, grupa 1, caracter nemetalic
- d) perioada a 5-a, grupa 2, caracter metalic
- e) perioada a 4-a, grupa 2, caracter metalic.

**2. (2 p) Elementul chimic ai cărui atomi conțin în configurația învelișului de electroni 5 orbitali d, 9 orbitali p și 4 orbitali s, iar în orbitalii de tip p se găsesc 15 electroni are numărul atomic egal cu:**

- a)  $Z = 25$
- b)  $Z = 33$
- c)  $Z = 43$
- d)  $Z = 27$
- e)  $Z = 36$ .

**3. (4 p) În 6 moli de amestec echimolar a trei elemente consecutive se află  $144,528 \cdot 10^{23}$  electroni. Configurațiile electronice ale elementelor sunt:**

- a)  $1s^2 2s^1; 1s^2 2s^2; 1s^2 2s^2 2p^1$
- b)  $1s^2 2s^2; 1s^2 2s^2 2p^1; 1s^2 2s^2 2p^2$
- c)  $1s^2 2s^2 2p^1; 1s^2 2s^2 2p^2; 1s^2 2s^2 2p^3$
- d)  $1s^2 2s^2 2p^2; 1s^2 2s^2 2p^3; 1s^2 2s^2 2p^4$
- e)  $1s^2 2s^2 2p^3; 1s^2 2s^2 2p^4; 1s^2 2s^2 2p^5$ .

**4. (2 p) Caracterul metalic al elementelor variază astfel:**

- a) crește în grupele principale de sus în jos și în perioade de la stânga la dreapta
- b) crește în grupele principale de sus în jos și în perioade de la dreapta la stânga
- c) crește în grupele principale de jos în sus și în perioade de la stânga la dreapta
- d) crește în grupele principale de jos în sus și în perioade de la dreapta la stânga
- e) prezintă o variație neperiodică cu  $Z$ .

**5. (3 p) Variația corectă a electronegativității este cea corespunzătoare șirului:**

- a)  $Mg < Na < Be < B < K$
- b)  $K < Mg < Na < B < Be$
- c)  $K < Na < Mg < Be < B$
- d)  $B < Be < Mg < Na < K$
- e)  $Mg < Na < B < K < Be$ .

**6. (3 p) Indicați ordinea creșterii temperaturii de topire pentru următoarele substanțe:  $AlF_3$ ,  $NaF$ ,  $MgF_2$ ,  $CsF$  și  $KF$ .**

- a)  $CsF < KF < NaF < MgF_2 < AlF_3$
- b)  $MgF_2 < AlF_3 < CsF < KF < NaF$
- c)  $AlF_3 < MgF_2 < NaF < KF < CsF$
- d)  $MgF_2 < NaF < KF < CsF < AlF_3$
- e)  $NaF < KF < CsF < AlF_3 < MgF_2$ .

7. (5 p) Pentru a neutraliza o soluție de NaOH cu pH = 12,00 se adaugă soluție de HNO<sub>3</sub> cu pH = 1,00. Soluția obținută după neutralizare are un volum de 300 mL și pH = 2,00. Volumul de soluție de HNO<sub>3</sub> utilizat, respectiv volumul de soluție de NaOH neutralizat este:

- a) 54,55 cm<sup>3</sup>, respectiv 245,45 cm<sup>3</sup>      b) 54 cm<sup>3</sup>, respectiv 245 cm<sup>3</sup>  
c) 95 cm<sup>3</sup>, respectiv 205 cm<sup>3</sup>      c) 109,10 cm<sup>3</sup>, respectiv 191,90 cm<sup>3</sup>  
e) 110 cm<sup>3</sup>, respectiv 190 cm<sup>3</sup>.

8. (4 p) Masa de peroxid de sodiu de puritate 40% care reacționează stoechiometric cu 8 moli de apă, cu formare de hidroxid de sodiu și apă oxigenată este:

- a) 390 g      b) 780 g      c) 195 g      d) 975 g      e) 1170 g.

9. (3 p) Substanța cu compoziția procentuală: 36,5% Na, 25,4% S și 38,1% O este:

- a) Na<sub>2</sub>S      b) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      c) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>      d) Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>      e) NaHSO<sub>4</sub>

10. (5 p) Numărul de molecule de Cl<sub>2</sub> obținute din 15,8 g KMnO<sub>4</sub> în reacția cu HCl concentrat ( $a\text{KMnO}_4 + b\text{HCl} = c\text{KCl} + d\text{MnCl}_2 + e\text{Cl}_2 + f\text{H}_2\text{O}$ ) este:

- a)  $1,506 \cdot 10^{24}$       b)  $3,011 \cdot 10^{23}$       c)  $3,011 \cdot 10^{22}$       d)  $1,506 \cdot 10^{23}$       e)  $7,527 \cdot 10^{22}$

11. (6 p) Se ard 2 kg antracit (96% C, 4% impurități necombustibile), iar oxidul acid obținut se barbotează într-o soluție de apă de var. Știind că randamentul fiecărei reacții este de 80%, să se calculeze masa de precipitat obținută.

- a) 12,80 kg      b) 10,24 kg      c) 16,0 kg      d) 6,40 kg      e) 14,6 kg

12. (6 p) Elementul monovalent A reacționează atât cu oxigenul cât și cu sulful. Compusul cu oxigen conține 41,02% O, iar compusul cu sulful 41,02% S. Calculați volumul de gaz (măsurat în condiții normale de temperatură și presiune) care se degajă în urma reacției a 3,45 g A cu apă.

- a) 1,68 L      b) 3,36 L      c) 7,72 L      d) 5,04 L      e) 6,72 L.

13. (5 p) Se amestecă 100 g soluție de HCl de concentrație 20% cu 200 g soluție HCl 15%, 400 g soluție HCl 5% și 300 g H<sub>2</sub>O. Concentrația finală a soluției obținute este:

- a) 5%      b) 17%      c) 15%      d) 10%      e) 7%

14. (4 p) Masa de soluție de HCl de concentrație 18,25% care se obține prin dizolvarea în apă a HCl rezultat din combinarea cu hidrogenul a  $18,066 \cdot 10^{23}$  molecule de clor este:

- a) 600 g      b) 1250 g      c) 1200 g      d) 625 g      e) 300 g

15. (6 p) În vederea obținerii sulfatului de bariu, o masă de 200 g soluție de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> de concentrație 10,65 % se tratează cu cantitatea stoechiometric necesară de soluție de clorură de bariu de concentrație 10,4 %. Să se calculeze concentrația soluției finale, rezultate după separarea precipitatului de sulfat de bariu.

- a) 38 %;      b) 8,5 %;      c) 3,77 %      d) 16,52 %;      e) 7,44 %;

16. (6 p) Se obține soda caustică prin tratarea unei soluții de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  de concentrație 25% (preparată utilizând  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  cu 20% impurități) cu 800 g soluție de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  de concentrație 18,5 %. Calculați masa de soluție de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  necesară.

- a) 960 g                      b) 1000 g                      c) 848 g                      d) 530 g                      e) 1060 g

17. (5 p) Intr-un recipient ermetic închis, cu volumul de 65,6 L se află oxigen la temperatura de 27 °C și presiunea de 3 atm. În recipient s-au introdus 24,8 g de fosfor alb ( $\text{P}_4$ ) care la o ușoară încălzire se aprinde. Știind că pentaoxidul de fosfor rezultat este solid (se neglijează volumul ocupat de acesta) calculați presiunea din recipient la sfârșitul reacției, la temperatura de 27 °C.

- a) 3 atm                      b) 2,872 atm                      c) 1,317 atm                      d) 2,625 atm                      e) 5,250 atm

18. (8 p) Determinați volumul de apă ( $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ g/cm}^3$ ) necesar preparării a 250 g soluție de  $\text{MgSO}_4$  de concentrație 10%, pornind de la un cristalohidrat al cărui conținut de metal respectiv de apă este de 9,756 % respectiv 51,22 %.

- a) 150,25 mL                      b) 213,25 mL                      c) 51,25 mL                      d) 225 mL                      e) 198,75 mL

19. (4 p) La 1000 °C, în amestecul gazos aflat în echilibru rezultat din reacția:  $\text{H}_{2(\text{g})} + \text{I}_{2(\text{g})} = 2\text{HI}_{(\text{g})}$  se află: 0,8 moli  $\text{H}_2$ , 0,064 moli  $\text{I}_2$  și 1,6 moli HI. Raportul molar inițial  $\text{H}_2:\text{I}_2$  și constanta de echilibru sunt:

- a) 1:0,54 și 50                      b) 12,5:1 și 50                      c) 1:0,72 și 25                      d) 1:0,54 și 25                      e) 12,5:1 și 25

20. (7 p) Un aliaj cu masa 15,75 g format din Al, Zn și Cu este tratat cu soluție de HCl în exces, rezultând un volum de 8,425 litri gaz, măsurat la 80 °C și o atmosferă. După reacție rămâne un reziduu de 7,087 g. Conținutul procentual de zinc din aliaj este:

- a) 62%                      b) 31%                      c) 25,%                      d) 48%                      e) 51%

**Se dau:**

Numere atomice: H – 1; He – 2; Li – 3; Be – 4; C – 6; N – 7; O – 8; F – 9; Ne – 10; Na – 11; Mg – 12; Al – 13; Si – 14; P – 15; S – 16; Cl – 17; Ar – 18; V – 23; Cr – 24; Mn – 25.

Mase atomice: H – 1; C – 12; O – 16; S – 32; Na – 23; K – 39; Mg – 24; Fe – 56; Ni – 59; Cl – 35,5; Ca – 40; N – 14; Ag – 108; Mn – 55; Ba – 137; Cu – 63,5; Zn – 65,4; Al – 27; P – 31.

Constante fizice: ( $R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ )

**Timp de lucru** 2 ore.

Se acordă 10 puncte din oficiu.