

### Subiectul III (30 puncte)

#### Subiectul F

1. Notați numărul protonilor și neutronilor care se găsesc în nucleul atomului de clor  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ .  
2 puncte
2. Indicați poziția (grupa, perioada) clorului în Tabelul periodic al elementelor.  
2 puncte
3. Indicați natura legăturii chimice în molecula acidului clorhidric; modelați formarea acestei legături chimice utilizând simbolul elementelor chimice și punctele pentru reprezentarea electronilor.  
3 puncte
4. Calculați volumul ( $\text{m}^3$ ) ocupat de 2 kg  $\text{H}_2$  la  $227^\circ\text{C}$  și presiunea 1 atm.  
2 puncte
5. a. Indicați natura legăturii chimice dintre atomi în molecula apei.  
1 punct  
b. Precizați tipul interacțiilor intermoleculare predominante dintre moleculele de apă în stare lichidă.  
1 punct  
c. Notați ecuația reacției chimice care are loc între clor și hidroxidul de sodiu. Notați denumirea sărurilor formate.  
4 puncte

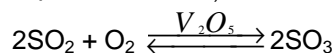
#### Subiectul G1 (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

Prin alchilarea benzenului ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) cu etenă se obține etil-benzen ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ). Ecuația reacției chimice care are loc este:  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{FeCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

1. Indicați rolul  $\text{FeCl}_3$  în această reacție; precizați dacă  $\text{FeCl}_3$  se consumă în timpul desfășurării reacției.  
2 puncte
2. Scrieți configurația electronică a atomului de magneziu și precizați blocul de elemente din care face parte acesta.  
3 puncte
3. Calculați volumul (litri) de etenă ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) măsurat la  $273\text{K}$  și 4 atm care se consumă stoichiometric în reacție cu un volum de  $100\text{ cm}^3$  benzen ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) ( $\rho = 0,88\text{ g/cm}^3$ ).  
5 puncte
4. Notați semnificația noțiunii: *inhibitor*.  
2 puncte
5. Determinați volumul de  $\text{Cl}_2$  (litri), măsurat în condiții normale de presiune și temperatură, ocupat de  $12,044 \cdot 10^{24}$  atomi de clor.  
3 puncte

#### Subiectul G2 (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

O reacție intermediară în procesul de obținere a  $\text{H}_2\text{SO}_4$  este reprezentată prin ecuația chimică:



1. Precizați rolul  $\text{V}_2\text{O}_5$  în această reacție.  
1 punct
2. Scrieți configurația electronică a elementului vanadiu; precizați blocul de elemente din care face parte vanadiul.  
3 puncte
3. Calculați valoarea constantei de echilibru,  $K_C$ ; se cunosc concentrațiile componentelor la echilibru:  $[\text{SO}_3] = 3,5\text{ mol/L}$ ,  $[\text{SO}_2] = 1,5\text{ mol/L}$  și  $[\text{O}_2] = 1,25\text{ mol/L}$ .  
3 puncte
4. Notați sensul de deplasare al echilibrului chimic, în următoarele situații, la echilibru:  
a. crește presiunea;                      b. în sistem se introduce  $\text{O}_{2(g)}$ .  
2 puncte
5. a. Scrieți ecuația reacției de ionizare în apă, în prima treaptă, pentru  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .  
2 puncte  
b. Notați expresia matematică a constantei de aciditate a acidului sulfuric, pentru prima treaptă de ionizare,  $K_{a1}$ .  
2 puncte  
c. Scrieți expresia matematică a produsul ionic al apei ( $K_w$ ).  
2 puncte

Numere atomice :Li-3, F-9, O-8, Mg-12, Na-11, Cl-17, S-16, Ne-10, Cu-29, V-23, H-1, S-16.

Mase atomice: C-12, H-1, O-16.

Numărul lui Avogadro,  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ .

Constanta molară a gazelor:  $R = 0,082 \cdot \text{L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$ .