

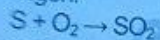
**SUBIECTUL al II-lea**

**Subiectul D.**

- (30 de puncte)
1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul  $^{127}_{53}\text{I}$ . **2 puncte**
  2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are 2 electroni în stratul 2. **5 puncte**  
b. Determinați numărul atomic al elementului (E). **3 puncte**  
c. Notați poziția în tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **3 puncte**
  3. Modelați procesul de ionizare a atomului de aluminiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
  4. Modelați formarea legăturilor chimice în ionul amoniu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
  5. Scrieți ecuația reacției dintre clor și apă. **3 puncte**

**Subiectul E.**

1. Sulful arde în oxigen:



- Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere care au loc în această reacție. **2 puncte**
2. Notați rolul sulfului (agent oxidant/agent reducător) în reacția de la punctul 1. **1 punct**
3. În acumulatorii cu plumb electrolitul este o soluție apoasă de acid sulfuric, de concentrație procentuală masică 38%. Pentru a prepara o astfel de soluție se diluează 760 g soluție de acid sulfuric de concentrație procentuală masică 98% cu apă distilată.
- a. Calculați masa de acid sulfuric dizolvată în 760 g soluție de concentrație procentuală masică 98%, exprimată în grame. **5 puncte**
  - b. Determinați masa apei distilate utilizată pentru diluare, exprimată în grame.
4. O probă de 20 g de hidroxid de sodiu reacționează complet cu acidul clorhidric.
- a. Scrieți ecuația reacției dintre hidroxidul de sodiu și acidul clorhidric. **4 puncte**
  - b. Calculați masa de clorură de sodiu care se obține, exprimată în grame.
5. a. Scrieți ecuația reacției globale care are loc la electroliza topiturii de clorură de sodiu. **3 puncte**  
b. Notați importanța practică a acestei reacții.

**SUBIECTUL al III-lea**

**Subiectul F.**

(30 de puncte)

1. a. Calculați entalpia reacției de ardere a hexanului,  $C_6H_{14}$ , utilizând ecuația termochimică:  
 $C_6H_{14}(g) + 19/2O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 7H_2O(g)$ ,  $\Delta_f H^\circ$  și entalpiile molare de formare standard:  
 $\Delta_f H^\circ_{C_6H_{14}(g)} = +167 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^\circ_{CO_2(g)} = -393,2 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^\circ_{H_2O(g)} = -241,6 \text{ kJ/mol}$ . **4 puncte**
- b. Precizați tipul reacției având în vedere valoarea entalpiei de reacție,  $\Delta_r H$ . **2 puncte**
2. Calculați cantitatea de hexan, exprimată în mol, care prin ardere eliberează 42174 kJ. **2 puncte**
3. Calculați căldura, exprimată în kilojouli, care se degajă la răcirea a 10 kg de apă, de la temperatura  $t_1 = 80^\circ C$  la temperatura  $t_2 = 30^\circ C$ . Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **2 puncte**
4. Ecuația reacției de ardere a metanului,  $CH_4$ , este:  
 $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ ,  $\Delta_r H$ .  
Calculați variația de entalpie în reacția de ardere a metanului, utilizând ecuațiile termochimice:  
(1)  $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$ ,  $\Delta_r H_1 = -889,36 \text{ kJ}$   
(2)  $H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$ ,  $\Delta_r H_2 = -43,89 \text{ kJ}$ . **3 puncte**
5. Ordonati în sensul crescător al stabilității, formulele chimice ale hidroxizilor  $Na_2O(s)$ ,  $Li_2O(s)$ ,  $K_2O(s)$  comparând entalpiile molare de formare standard ale acestora:  
 $\Delta_f H^\circ_{Na_2O(s)} = -414,2 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^\circ_{Li_2O(s)} = -597,9 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^\circ_{K_2O(s)} = -361,5 \text{ kJ/mol}$ . **4 puncte**

**Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)**

1. Soluțiile de apă oxigenată sunt puțin stabile și se descompun la lumină:  
 $H_2O_2(aq) \rightarrow H_2O(l) + 1/2O_2(g)$ .  
Notați tipul reacției având în vedere viteza de desfășurare a acesteia. **1 punct**
2. Determinați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la temperatura  $127^\circ C$  și presiunea 5 atm, care se obține din 136 g de apă oxigenată. **4 puncte**
3. a. Calculați numărul atomilor din 6,72 L de oxigen, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune. **5 puncte**  
b. Determinați masa a  $24,088 \cdot 10^{23}$  molecule de oxigen, exprimată în grame. **3 puncte**
4. Determinați concentrația ionilor hidroniu din soluția care conține 0,73 grame de acid clorhidric în 2 L de soluție. **2 puncte**
5. a. Indicați caracterul acido-bazic pentru soluția cu  $pH = 2$ .  
b. Notați culoarea soluției cu  $pH = 2$ , după adăugarea a 2-3 picături de tumesol. **2 puncte**

**Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)**

1. Pentru reacția de tipul:  $A + B \rightarrow \text{Produs}$ , ordinele parțiale de reacție sunt  $n_a = 1$  și  $n_b = 2$ .  
Scrieți expresia matematică a legii de viteză. **2 puncte**
2. Determinați de câte ori scade viteza reacției de la punctul 1, dacă valoarea concentrației reactantului (A) crește de 2 ori și valoarea concentrației reactantului (B) scade de 2 ori. **3 puncte**
3. Se consideră ecuația reacției:  $4A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2D(g) + 2E(g)$ . Indicați sensul de deplasare a echilibrului chimic în următoarele situații:  
a. se elimină  $E(g)$  din sistem;  
b. crește presiunea;  
c. se introduce o cantitate suplimentară de reactant  $B(g)$ . **3 puncte**
4. Reactivul Schweizer se folosește la dizolvarea celulozei.  
a. Scrieți formula chimică a reactivului Schweizer. **3 puncte**  
b. Notați denumirea IUPAC a reactivului Schweizer.  
c. Notați numărul de coordinare al ionului metalic din reactivul Schweizer. **3 puncte**
5. a. Notați formula chimică a unei baze mai tari decât amoniacul,  $NH_3$ . **4 puncte**  
b. Scrieți denumirea bazei de la punctul a.  
c. Scrieți ecuația unei reacții care să justifice alegerea de la punctul a.

Mase atomice: H-1; O- 16; Cl- 35,5.  
Volumul molar:  $V = 22,4 \text{ L mol}^{-1}$ .  
 $C_{p,m} = 4,18 \text{ kJ kg}^{-1} K^{-1}$ .  
Constanta molară a gazelor:  $R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} K^{-1}$ .  
Numărul lui Avogadro:  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

Varianta 9