

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Un atom cu sarcina nucleară +47 are 108 particule fundamentale în nucleu. Calculați numărul de neutroni din nucleul acestui atom. **2 puncte**
2. **a.** Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), aflat în Tabelul periodic în grupa 15 (VA), perioada 3. **4 puncte**
b. Notați valoarea numărului atomic al elementului (E).
3. **a.** Modelați formarea legăturii chimice în oxidul de sodiu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
b. Precizați tipul legăturii chimice din oxidul de sodiu.
4. **a.** Modelați formarea legăturilor chimice în molecula de apă, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
b. Notați numărul perechilor de electroni neparticipanți la legături chimice dintr-o moleculă de apă.
5. **a.** Scrieți ecuația unei reacții care demonstrează caracterul nemetalic mai pronunțat al clorului față de iod. **3 puncte**
b. Notați denumirea unei substanțe care formează cu iodul un amestec omogen. **3 puncte**

Subiectul E.

1. Dicromatul de potasiu reacționează cu iodura de potasiu, în mediu acid, conform ecuației reacției:
$$\dots \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \dots \text{KI} + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots \text{I}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}$$
a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere care au loc în această reacție. **3 puncte**
b. Notați formula chimică a substanței cu rol de agent reducător. **1 punct**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **3 puncte**
3. Pentru a concentra 160 g de soluție de hidroxid de sodiu (S_1), de concentrație procentuală masică 10%, se adaugă 40 g de hidroxid de sodiu. Determinați concentrația procentuală masică a soluției (S_2) obținute. **6 puncte**
4. **a.** Scrieți ecuația reacției dintre sulfatul de cupru și hidroxidul de sodiu. **2 puncte**
b. Se tratează 200 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 0,2 M, cu soluție de sulfat de cupru, în exces. Știind că s-a lucrat cu exces de 20% sulfat de cupru, procente masice, față de cantitatea stoechiometric necesară, determinați masa de sulfat de cupru din soluția utilizată, exprimată în grame.
5. Scrieți ecuația reacției dintre magneziu și apă. **2 puncte**

Numere atomice: H- 1; O- 8; Na- 11.

Mase atomice: H- 1; O- 16; S- 32; Cu- 64.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. Ecuația termochimică a reacției care are loc la descompunerea bicarbonatului de sodiu este:



Notăți valoarea entalpiei de reacție, exprimată în kilojouli.

1 punct

2. Calculați căldura necesară descompunerii termice a 168 g de bicarbonat de sodiu, exprimată în kilojouli.

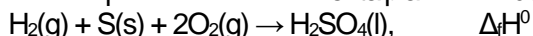
2 puncte

3. a. Scrieți ecuația reacției de neutralizare a hidroxidului de sodiu cu acid clorhidric.

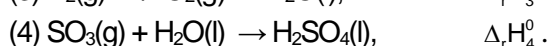
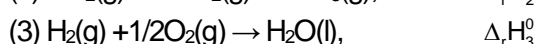
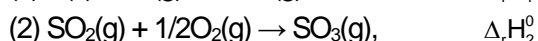
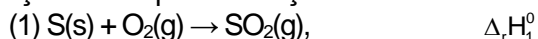
b. Se tratează 200 g soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație procentuală masică 4%, cu cantitatea stoechiometric necesară dintr-o soluție de acid clorhidric. Determinați căldura degajată la neutralizarea hidroxidului de sodiu din soluție cu acidul clorhidric, exprimată în kilojouli.

5 puncte

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia molară de formare standard a acidului sulfuric, $\Delta_f H^\circ$:

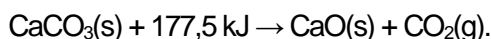


în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuații:



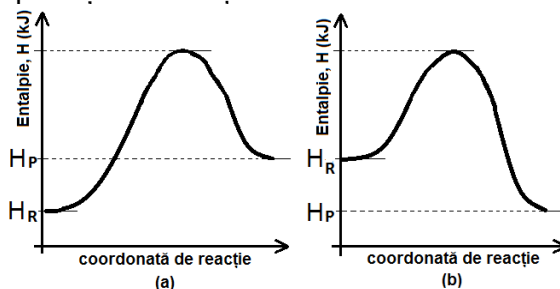
5 puncte

5. a. Oxidul de calciu se obține industrial prin descompunerea carbonatului de calciu. Ecuația termochimică a reacției este:



Notăți tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul înconjurător.

b. În graficele (a) și (b) este reprezentată variația de entalpie a două reacții chimice, H_R și H_P reprezentând entalpia reactanților, respectiv a produșilor de reacție.

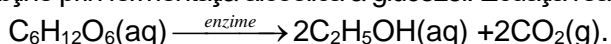


Notăți, pe foaia de examen, litera (a) sau (b) corespunzătoare graficului care reprezintă variația de entalpie a reacției de descompunere a carbonatului de calciu.

2 puncte

Subiectul G.

1. Etanolul se obține prin fermentația alcoolică a glucozei. Ecuația reacției care are loc este:



Notăți rolul enzimelor în desfășurarea reacției.

1 punct

2. Calculați volumul de dioxid de carbon, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, care se obține în procesul de fermentație alcoolică a 1,8 kg de glucoză, la un randament al reacției de 90%.

4 puncte

3. a. Determinați numărul de molecule de azot din 8 mol de amestec care conține azot și acid clorhidric, în raport molar 1 : 3.

b. Calculați presiunea, exprimată în atmosfere, exercitată de 142 g de clor într-un recipient cu volumul de 8,2 L la 300 K.

5 puncte

4. Pentru reacția de ordinul I, $A \rightarrow 2B$, s-a constatat că, după 30 min, concentrația reactantului (A) a scăzut de la $0,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ la $0,0625 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

a. Scrieți expresia legii de viteză pentru reacția considerată.

b. Determinați viteza medie de reacție în raport cu reactantul (A), exprimată în $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$.

3 puncte

5. Scrieți ecuația reacției de ionizare în apă a acidului carbonic, în prima treaptă de ionizare.

2 puncte

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

Căldura molară de neutralizare: $Q = 57,27 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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

Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.