

Model

Subiectul B

Citiți următoarele enunțuri. Dacă apreciați că enunțul este adevărat scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera A. Dacă apreciați că enunțul este fals scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera F.

1. Într-un orbital de tip d pot exista maxim doi electroni cu spinul opus.
2. Ionul de clor este izoelectronic cu atomul de argon.
3. La dizolvarea clorurii de sodiu în apă au loc interacțiuni dipol-dipol.
4. În pila Daniell puntea de sare asigură contactul electric dintre soluții.
5. Dizolvarea clorurii de amoniu în apă este un fenomen endoterm.

10 puncte

- Un atom conține 80 de nucleoni. Știind că acest atom are sarcina nucleară +35, determinați numărul de protoni, respectiv de neutroni ai acestuia. **2 puncte**
- a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic șase substraturi complet ocupate cu electroni. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E).
b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **4 puncte**
- Modelați formarea legăturii chimice în molecula de acid clorhidric, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
- a. Modelați procesul de ionizare a atomului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
b. Notați caracterul chimic al oxigenului. **3 puncte**
- Într-un balon cotat de 500 mL se amestecă 250 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,02 M cu 100 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,1 M și se completează până la semn cu apă distilată. Determinați valoarea concentrației molare a soluției obținute. **4 puncte**

Subiectul D

- Permanganatul de potasiu reacționează cu clorura de cupru(I) în mediu acid. Ecuația reacției care are loc este:
$$\dots \text{KMnO}_4 + \dots \text{H}_2\text{O}_2 + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots \text{MnSO}_4 + \dots \text{H}_2\text{O} + \dots \text{O}_2$$

a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.
b. Notați rolul apei oxigenate (agent oxidant/agent reducător). **3 puncte**
- Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la **punctul 1**. **1 punct**
- a. Scrieți ecuația reacției care are loc la dizolvarea clorului în apă. Prezentați o utilizare în practica a acestei reacții.
b. Calculați volumul de clor, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, utilizat pentru obținerea a 525 g de acid hipocloros, la un randament al reacției de 80%. **6 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

(25 de puncte)

Subiectul E

- Ecuația termochimică a reacției de obținere a clorului prin oxidarea acidului clorhidric, este:
$$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 1322 \text{ kJ}$$

Calculați entalpia molară de formare standard a etenei, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de oxidare a acesteia și entalpia molară de formare standard: $\Delta_f H^\circ \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -241,6 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ \text{CO}_2(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ/mol}$, **3 puncte**
- Determinați căldura, exprimată în kilojouli, care se obține dacă se ard 560 g etenă. Utilizați informații de la **punctul 1**. **3 puncte**
- Pentru încălzirea a 3 kg de apă au fost necesari 501,6 kJ, căldură obținută la arderea unui combustibil. Determinați variația de temperatură, exprimată în grade Celsius, înregistrată la încălzirea apei. Se consideră că nu au avut loc pierderi de căldură. **3 puncte**
- Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie $\Delta_r H^\circ$, a reacției:
$$2 \text{C}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}), \quad \Delta_r H^\circ$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redat de ecuațiile termochimice:
(1) $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \quad \Delta_r H^\circ_1$
(2) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}), \quad \Delta_r H^\circ_2$
(3) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \quad \Delta_r H^\circ_3$. **4 puncte**
- Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $\text{NaHCO}_3(\text{s})$, $\text{NaCl}(\text{s})$ și $\text{KClO}_4(\text{s})$, în sensul descreșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
 $\Delta_f H^\circ \text{NaHCO}_3(\text{s}) = -947,7 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ \text{NaCl}(\text{s}) = -411 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^\circ \text{KClO}_4(\text{s}) = -432,8 \text{ kJ/mol}$. **2 puncte**

Subiectul F

- Scrieți ecuația reacției de ionizare a acidului clorhidric, în soluție apoasă. **2 puncte**
- Pentru reacția $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{Produs}$, se constată următoarele:
- viteza se dublează când concentrația lui A rămâne constantă și concentrația lui B se dublează;
- viteza reacției crește de 16 ori când concentrațiile ambelor substanțe (A și B) se dublează.
a) Determinați expresia matematică a ecuației vitezei de reacție.
b) Calculați unitatea de măsură a constantei de viteză K pentru această reacție chimică. **3 puncte**
- a. Într-o incintă închisă se află 3,2 g de oxigen la 2 atm și 27 °C. Calculați volumul (L) de oxigen din incintă.
b. Determinați numărul atomilor conținuți în 8 moli de hidrogen.. **5 puncte**

Numere atomice: H-1; N-7; O-8; Ar-18; Cl-17. Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl-35,5;

Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ Căldura specifică a apei: $c = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Probă scrisă la chimie anorganică

Model

