

EXAMENUL NAȚIONAL DE DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNT
20 aprilie 2017
Probă scrisă
CHIMIE

Varianta 3

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 4 ore.

SUBIECTUL I

(60 de puncte)

A.

30 de puncte

1. Un compus binar al sulfului are raportul de masă Fe : S = 0,875. O cantitate de 10 mol a aceluiași compus cântărește 1,2 kg. Determinați formula chimică a compusului respectiv.

4 puncte

2. Într-un recipient cu volumul de 82 m³ se află un amestec gazos format din azot, dioxid de carbon și dioxid de sulf, la temperatura de 27 °C și presiunea de 3 atm. Știind că în recipient se află 12,044·10²⁶ molecule de dioxid de sulf, 88 kg de dioxid de carbon, restul azot:

a. Determinați cantitatea de azot din recipient, exprimată în kilomol.

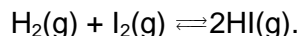
b. Calculați presiunea parțială a dioxidului de sulf.

6 puncte

3. O probă de sodiu cu masa 2,3 g se introduce în 60 g de apă distilată. Determinați concentrația procentuală de masă a soluției obținute.

5 puncte

4. Se consideră procesul chimic de sinteză a acidului iodhidric, la 628 K:



Într-un vas cu volumul 2 L s-au introdus, 2048 g de amestec echimolecular de hidrogen și iod. Amestecul a fost încălzit la 628 K, iar după stabilirea echilibrului s-au găsit în amestecul de reacție 384 g de acid iodhidric. Calculați valoarea constantei de echilibru, K_c .

5 puncte

5. Pentru o reacție de tipul $nA \rightarrow$ produși de reacție, la o anumită temperatură:

- triplarea concentrației reactantului (A) conduce la o creștere de 3 ori a vitezei de reacție;

- dacă în vasul de reacție, cu volumul 200 mL, se află 0,4 mol de reactant (A), viteza de reacție este 3,6·10⁻⁴ mol·L⁻¹·s⁻¹.

a. Determinați ordinul de reacție.

b. Calculați valoarea constantei de viteză, la temperatura considerată.

6 puncte

6. a. Scrieți ecuația reacției dintre hexacianoferatul(II) de sodiu și clorura de fier(III).

b. Notați natura legăturilor chimice dintre ionul metalic central și liganzi, în hexacianoferatul(II) de sodiu.

c. Notați numărul de coordinare al ionului metalic central din hexacianoferatul(II) de sodiu.

4 puncte

B.

30 de puncte

1. Scrieți formula de structură și denumirea științifică (I.U.P.A.C.) pentru:

a. hidrocarbura cu formula moleculară C₆H₁₄ care formează la clorurare fotochimică numărul maxim de compuși monoclorurați, izomeri de constituție.

b. izoalcanul cu numărul minim de atomi de carbon în moleculă, care nu poate forma prin dehidrogenare alchene.

4 puncte

2. Un amestec conține două hidrocarburi: hidrocarbura (A), care are catenă aciclică saturată și hidrocarbura (B) cu catenă aciclică și N.E. = 1, aflate în raport molar 2 : 1. Amestecul se tratează cu soluție de acid clorhidric. Se consumă 10 mL de soluție de acid clorhidric 1 M.

a. Scrieți formulele moleculare ale celor două hidrocarburi, știind că au același număr de atomi de carbon în moleculă, iar hidrocarbura (A) prezintă doi izomeri de constituție.

b. Determinați volumul de amestec, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, tratat cu soluția de acid clorhidric, exprimat în litri.

5 puncte

3. O probă de 1-butanol cu masa 37 g se oxidează cu soluție de permanganat de potasiu acidulată cu acid sulfuric.

a. Scrieți ecuația reacției dintre 1-butanol, permanganat de potasiu și acid sulfuric.

b. Calculați volumul soluției de permanganat de potasiu, de concentrație 0,1 M necesar reacției, exprimat în litri.

5 puncte

4. O probă de fenol cu masa 1,88 g se tratează cu anhidridă acetică, cu densitatea 1,08 g/cm³. Știind că se utilizează anhidridă acetică în exces de 50%, față de cantitatea stoichiometric necesară:

- a. Scrieți ecuația reacției care are loc.
b. Determinați volumul de anhidridă acetică introdus în reacție, exprimat în mililitri.
c. Determinați masa de ester obținută, exprimată în grame, știind că randamentul reacției este 90%. **8 puncte**
5. a. Scrieți formula de structură a dipeptidei (P) rezultată la condensarea lisinei cu glicina, știind că glicina este aminoacidul C-terminal.
b. Scrieți ecuația reacției dintre dipeptida (P) și acidul clorhidric, în exces.
c. Scrieți ecuația reacției dintre dipeptida (P) și hidrogenocarbonatul de sodiu. **6 puncte**
6. Scrieți formula de structură Haworth a α -D-glucopiranozei. **2 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; S- 32; Fe- 56; I- 127.

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

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

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

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Următoarea secvență face parte din programa școlară de chimie pentru clasa a VII-a:

| Clasa | Competențe specifice | Conținuturi |
|---------|---|---|
| a VII-a | 2.3. Utilizarea aparaturii și a echipamentelor de laborator, a tehnologiilor informatice pentru a studia reacții chimice. | Tipuri de reacții chimice: reacții [...] de schimb. |

(PROGRAME ȘCOLARE CHIMIE CLASELE A VII-A – A VIII A, OMECI 5097/09.09.2009)

Având în vedere competența specifică din secvența de mai sus, elaborați o fișă de activitate experimentală cu tema „Reacția de schimb” în care să completați detaliat, pentru reacția de obținere a hidroxidului de fier(III) și reacția de identificare a anionului carbonat: ustensilele necesare, reactivii necesari, modul de lucru, observațiile experimentale și concluziile.

Notă: Se va prezenta o singură metodă de obținere/identificare.