

EXAMENUL NAȚIONAL DE DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNT
24 iulie 2019
Probă scrisă
CHIMIE

Model

- 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

- În 0,3 mol de atomi ai unui element (E) dintr-o probă sunt $43,3584 \cdot 10^{23}$ electroni.
 - Determinați numărul atomic al elementului (E).
 - Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E). **3 puncte**
- Determinați masa de trioxid de sulf care trebuie amestecată cu 200 g soluție de acid sulfuric, de concentrație procentuală masică 40%, pentru a se obține o soluție de acid sulfuric de concentrație procentuală masică 75%.
 - Determinați pH-ul soluției obținute prin diluarea cu apă până la 500 mL a unei soluții de acid clorhidric, cu volumul de 50 mL și $\text{pH} = 2$. **8 puncte**
- Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia reacției reprezentată de ecuația:
$$1/2\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}), \Delta_r H \text{ utilizând ecuațiile termochimice:}$$

$$(1) \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}), \Delta_r H_1 = -92 \text{ kJ}$$

$$(2) \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}), \Delta_r H_2 = -177 \text{ kJ}$$

$$(3) \text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HCl}(\text{g}), \Delta_r H_3 = -184 \text{ kJ.}$$
 - Determinați căldura implicată în procesul de formare a 32,1 g de clorură de amoniu. **6 puncte**
- O plăcuță de zinc cu masa 5,68 g s-a introdus într-o soluție de azotat de plumb(II). După un timp necesar reacției s-a cântărit plăcuța și s-a constatat că masa acesteia s-a dublat. Determinați masa de azotat de plumb(II) consumată în proces. **4 puncte**
- Un amestec de azotat de argint, azotat de potasiu și azotat de calciu se încălzește până la încetarea degajării de gaze. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc la încălzirea amestecului. **3 puncte**
- Se consideră schema de transformări:
$$(I) \text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow a + b \uparrow$$

$$(II) \text{CuSO}_4 + a \rightarrow d \downarrow + e$$

$$(III) d + \text{NH}_3 \rightarrow f$$
 - Scrieți ecuațiile reacțiilor din schema de transformări.
 - Scrieți denumirea științifică (I.U.P.A.C.) a produsului de reacție (f).
 - Notați culoarea compusului (d) și a soluției rezultate în urma reacției (III). **6 puncte**

30 de puncte

B.

- Scrieți formula de structură pentru hidrocarbura:
 - cu catenă aciclică saturată, liniară, care prin izomerizare urmată de dehidrogenare formează izopren;
 - cu catenă aciclică saturată, ramificată, cu număr minim de atomi de carbon în moleculă, care prezintă doi atomi de carbon asimetric. **4 puncte**
- Prin copolimerizarea butadienei cu α -metilstirenul se obține un copolimer care conține 9,3% hidrogen, procente masice.
 - Determinați raportul molar butadienă : α -metilstiren din copolimer.
 - Calculați masa de copolimer de puritate 95%, dacă se introduc în proces 486 g de butadienă, randamentul procesului fiind 90%. **6 puncte**
- Scrieți ecuațiile reacțiilor din schema de transformări:
$$(1) \text{CH}_3\text{CHO} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow a + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

$$(2) \text{CH}_3\text{CHO} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow a + \text{Ag} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

$$(3) \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH} + 2\text{HCl} \rightarrow b$$

$$(4) b + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NaOH}} d + 2\text{HCl}$$

$$(5) d + \text{HCN} \rightarrow e$$

$$(6) e + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ\text{C}} f + \text{NH}_3$$

$$(7) f \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4/t^\circ\text{C}} g(\text{majoritar}) + \text{H}_2\text{O}$$
7 puncte
- Scrieți formulele de structură ale compușilor hidroxicici cu formula moleculară $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$ și nucleu aromatic, care reacționează cu sodiul, dar nu reacționează cu hidroxidul de sodiu.

b. Scrieți ecuația reacției de obținere a N-metilacetamidei dintr-o amină și un derivat funcțional al unui acid carboxilic.

c. Scrieți ecuația reacției de condensare crotonică a etanalului.

7 puncte

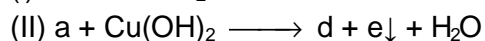
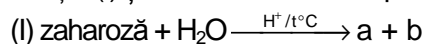
5. La hidroliza enzimatică parțială a unei tetrapeptide s-au obținut dipeptidele: val-ala, cis-gli și ala-cis.

a. Scrieți formula de structură a tetrapeptidei.

b. Notați numărul de stereoisomeri ai dipeptidei val-ala.

2 puncte

6. Scrieți ecuațiile reacțiilor din schemă, utilizând formule de structură Haworth pentru compușii organici din ecuația reacției (I) și formule de structură pentru compușii organici din ecuația reacției (II):



4 puncte

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32; Cl- 35,5; Zn- 65; Pb- 207.

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

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

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

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
2.1 Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații	- Pila Daniell - construcție și funcționare.	[...]

(PROGRAMĂ ȘCOLARĂ PENTRU CLASA A IX-A CICLUL INFERIOR AL LICEULUI, CHIMIE- OMECI 5099/09.09.2009)

Având în vedere competența specifică din secvența de mai sus, elaborați o fișă de activitate experimentală cu tema „Pila Daniell - construcție și funcționare” în care să completați detaliat reactivii și ustensilele necesare, modul de lucru, observațiile experimentale, ecuațiile reacțiilor care au loc și concluziile.