



LICEUL DE CREATIVITATE ȘI INVENTICĂ "PROMETEU-PRIM"
CONCURSUL DE CHIMIE „I.Chemist”
Ediția a IV-a, 18 noiembrie 2017



Clasa a XI-a

Problema nr. 1- „Anestezici” (41 p)



Un anestezic local este un preparat care inhibă în mod reversibil propagarea impulsurilor nervoase. Administrarea lor asigură o ridicare a pragului de sensibilitate locală a corpului.

Cloroformul este un anestezic local folosit pentru prima dată în practica clinică în 1847. Medicul obstetrician James Young Simpson l-a utilizat în practica ginecologică pentru a diminua durerile mamelor în timpul nașterii copiilor. În 1853 Simpson a recomandat cloroform celui mai faimos pacient al său, Regina Victoria, aceasta declarându-se mulțumită de acesta, după ce l-a născut pe Prințul Leopold.

1. Determină formula cloroformului, știind că substanța conține 89,12% clor și 10,042% carbon. (2p)

Rezolvare:

Răspuns: cloroformul are formula =

Pe scară industrială cloroformul se obține prin încălzire la 400-500°C a clorului cu metan.

2. Ecuația reacției de obținere a cloroformului este: (1p)

3. Despre această reacție se poate afirma (*Încercuți litera/literele corespunzătoare unui răspuns corect.*): (1p)

- a. Este o reacție de substituție radicalică.
b. În procesul reacției se obține un singur produs organic.

Deoarece cloroformul este sensibil la oxidarea cu oxigenul din aer, el se comercializează sub formă de soluție cu 1% de etanol (densitatea soluției este 1,481 g/ml). Acesta din urmă având rol de stabilizator.

4. Calculați masa de cloroform necesar pentru a prepara o soluție comercială cu volumul de 10 litri. (2p)

Rezolvare:

Răspuns: $m(\text{cloroform}) = \dots\dots\dots \text{g}$

Produce oxidării cloroformului sunt clorura de hidrogen și fosgenul, acesta din urmă fiind o substanță gazoasă ce conține 12,12% carbon, 16,16% oxigen și restul clor.

5. Determinați formula fosgenului. (1p)

Rezolvare

Răspuns: formula fosgenului este:

6. Scrieți ecuația reacției cloroformului cu oxigenul. (2p)

Numele de „cloroform” a fost propus în 1834 de chimistul francez Jean-Baptiste Dumas pe baza capacității acestei substanțe de a forma la hidroliză acidul formic, *formica* însemnând în latină *furnică*.



7. Scrieți ecuația de hidroliză a cloroformului.

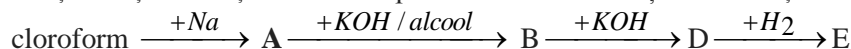
(2p)

Ecuția reacției de hidroliză:

Cloroformul este utilizat pe larg în sinteza organică.

8. Scrieți ecuațiile reacțiilor ce corespund transformărilor și identificați substanțele A-E:

(8p)



1.

2.

3.

4.

Unul din aneestezici în stare gazoasă utilizează compusul anorganic numit protoxid de azot. Amestecul acestuia cu 20% oxigen, se folosește în anestezia chirurgicală și este cunoscut sub numele de *gaz ilariant*. Gazul ilariant este incolor, cu un miros dulceag.

9. Stabilește formula protoxidului de azot, știind că $m(\text{N}):m(\text{O})=7:4$.

(1p)

Rezolvare:

Răspuns: Protoxidul de azot are formula moleculară.....

10. Indică formula de structură și denumirea compusului după nomenclatura internațională.

(2p)

Formula de structură este:

Denumirea compusului este:.....

11. Determinați densitatea gazului ilariant (c.n.) și densitatea lui relativă în raport cu aerul.

(4p)

Rezolvare:

Răspuns: $\rho_{(\text{gaz})} = \dots\dots\dots \text{g/cm}^3$, $D_{\text{aer}} = \dots\dots\dots$

Protoxidul de azot se poate obține la descompunerea nitrului de amoniu sau la interacțiunea sodiului cu acidul azotic conc.

12. Scrie ecuațiile reacțiilor menționate.

(5p)

1)

2)

13. Determinați ce presiune vor exercita asupra pereților vasului de reacție gazele obținute prin încălzirea a 150 g nitrat de amoniu. Temperatura de descompunere a nitrului de amoniu este de 250° C, iar volumul vasului este de 1 L.

(3p)

Rezolvare:

Răspuns: P=

La temperatura de 25°C 1 litru de apă dizolvă 0,6 litri protoxid de azot.

14. Calculează partea de masă a gazului în soluția obținută.

(2p)

Rezolvare:

Răspuns: $w(\text{gaz}) = \dots\dots\dots\%$

Cu oxidanți puternici protoxidul de azot se manifestă ca reducător.

15. Egalați (prin metoda bilanțului electronic) ecuația reacției cu permanganatul de potasiu în mediu acid. 5p

Protoxidul de azot + KMnO_4 + H_2SO_4 = sulfat de Mn (II) + azotat de mangan (II) + sulfat de potasiu + apă

Problema nr. 2 „Moneda EURO (40p)



Alpaca este numele unui animal erbivor originar înrudit cu cămila, dar și numele unui aliaj. *Alpaca* (sau *maillechort* cum i se mai spune după numele francezilor Maillet și Chorier, care l-au produs în 1819) este un aliaj ternar compus din Cu (45-70%), Zn (8-45%) și Ni (8-20%). Culoarea sa și luminozitatea similară argintului l-a făcut să fie cunoscut sub numele de *argint german*, fiind utilizat pentru producerea veselei, instrumentelor muzicale (ex. saxofon, flaut), a instrumentelor chirurgicale și chiar a bijuteriilor. Un domeniu aparte este utilizarea lui la confecționarea monedelor.

Moneda de 1 euro conține în partea centrală un aliaj cupro-nichel ce conține 75% Cu și 25% Ni, iar în exterior o coroană galbenă din alpaca (75% Cu, 20% Zn și 5% Ni). Aliajele (centru/coroană) sunt inversate în cazul monedei de 2 euro. Moneda de 1 euro cântărește 7,5 g, iar cea de 2 euro - 8,5 g.

1. Calculează masa metalelor necesare pentru confecționarea coroanei galbene a monedei de 1 euro, dacă coroana reprezintă 1/3 din masa monedei. (2p)

Rezolvare:

Răspuns: $m(\text{Cu})_{\text{coroană}} = \dots\dots\dots\text{g}$; $m(\text{Zn})_{\text{coroană}} = \dots\dots\dots\text{g}$; $m(\text{Ni})_{\text{coroană}} = \dots\dots\dots\text{g}$.

2. Care este masa fiecărui metal din partea centrală a monedei de 2 euro, dacă ea constituie 2/3 din masa monedei. (2p)

Rezolvare:

Răspuns: $m(\text{Cu})_{\text{centru}} = \dots\dots\dots\text{g}$, $m(\text{Zn})_{\text{centru}} = \dots\dots\dots$, $m(\text{Ni})_{\text{centru}} = \dots\dots\dots\text{g}$.



O probă de *alpaca* a fost tratată cu soluție de hidroxid de potasiu 0,35 M. Se degajă 25,126 L gaz măsurat la 320K și presiunea 90 kPa și un compus **A** ce conține 36,967 % potasiu, 30,806% zinc, 30,332% oxigen și restul hidrogen.

3. Stabilește formula compusului **A**. (4p)

Rezolvare:

Răspuns: formula compusului A este:

4. Scrie ecuația reacției menționate. (3p)

5. Calculează masa probei de *alpaca*. (3p)

Rezolvare:

Răspuns: $m(\text{probă}) = \dots\dots\dots\text{g}$

6. Calculează volumul soluției de hidroxid de sodiu consumat în reacție. (2p)

Rezolvare:

Răspuns: $V_{\text{sol}}(\text{NaOH}) = \dots\dots\dots\text{mL}$

7. Despre compusul **A** se poate afirma că (încercuți litera/literele corespunzătoare unui răspuns corect): (1p)

- a. conține 3 tipuri de legături chimice
- b. una din legăturile prezente este legătura de hidrogen
- c. compusul **A** nu disociază în soluții apoase

La tratarea compusului **A** cu soluție de acid sulfuric se obține un amestec de săruri care pot fi separate din amestec.

8. Scrie ecuația reacției dintre compusul **A** și acidul sulfuric. (3p)

Ecuația reacției este:

9. Propune o metodă de separare a sărurilor din amestec. (5p)

181,72 g aliaj cupro-nichel se tratează cu acid clorhidric. Gazul degajat este utilizat pentru hidrogenarea totală a 8,58 g de hidrocarbură ce conține 92,31 % carbon și are densitatea 1,161 g/l (c.n.)

10. Determinați compoziția amestecului gazos rezultat după hidrogenare (% de volum). (11p)

Rezolvare:

Răspuns: Amestecul conține:%,%

11. Calculați masa molară și densitatea amestecului gazos după hidrogenare.

(4p)

Rezolvare:

Răspuns: $\bar{M}_{(amestec)} = \dots\dots\dots \text{g/mol}$; $\rho_{(amestec)} = \dots\dots \text{g/L}$

Total – 81 p

