

Examenul de bacalaureat 2012
Proba E. d)
Proba scrisă la CHIMIE ANORGANICĂ (Nivel I/Nivel II)

Varianta 1

Filiera teoretică – profil real

Filiera tehnologică – profil tehnic; profil resurse naturale și protecția mediului

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Subiectul A.

Scrieți pe foaia de examen, termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre următoarele enunțuri:

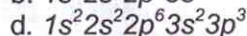
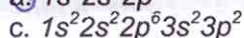
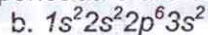
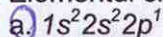
1. Nucleul atomic conține protoni și (neutroni/ electroni)
2. În condiții standard de temperatură și de presiune, apa este (lichidă/ solidă)
3. Legătura covalentă polară se stabilește între atomi ai elementelor cu caracter nemetalic (identic/ diferit)
4. Funcționarea acumulatorului cu plumb se bazează pe procese cu schimb de (electroni/ protoni)
5. Bazele sunt specii chimice capabile să protoni. (accepte/ cedeze)

10 puncte

Subiectul B.

Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Elementul chimic situat în grupa II A (2), perioada 3 are configurația electronică:



2. Este substanță solubilă în apă:

a. carbonatul de bariu

b. clorura de argint

c. hidroxidul de sodiu

d. carbonatul de calciu

3. În procesul de electroliză a soluției apoase de NaCl se obține NaOH, H₂ și:

a. oxigen

b. sodiu

c. clor

d. apă

4. Un mol de Cl₂:

a. are masa 35,5 g

b. are masa 71 g

c. conține N_A atomi

d. conține 2·N_A molecule

5. Numărul de oxidare al clorului în compusul NaClO este:

a. -1

b. -2

c. 0

d. +1

10 puncte

Subiectul C.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul $^{24}_{12}\text{Mg}$.

2 puncte

2. Pentru specia de atomi care are sarcina nucleară +15 și A = 31, notați:

a. numărul de nucleoni;

1 punct

b. repartizarea electronilor în învelișul de electroni.

1 punct

3. Determinați numărul protonilor din atomul (X) căruia îi lipsesc 3 electroni pentru a avea stratul 2 (L) complet ocupat cu electroni.

2 puncte

4. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de azot, utilizând simbolul elementului chimic și punctele pentru reprezentarea electronilor.

2 puncte

5. Scrieți ecuația unei reacții chimice care justifică afirmația:

"Clorul are caracter nemetalic mai puternic decât iodul".

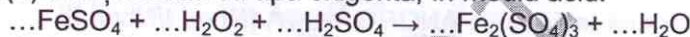
2 puncte

Numere atomice: N – 7.

Mase atomice: Cl – 35,5.

SUBIECTUL al II-lea**(30 de puncte)****Subiectul D.**

Sulfatul de fier(II) reacționează cu apa oxigenată, în mediu acid:



Pentru reacția dintre sulfatul de fier(II) și apa oxigenată, în mediu acid:

1. a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere. **2 puncte**
- b. Precizați rolul apei oxigenate (agent oxidant, agent reducător). **1 punct**
2. Notați coeficienții stoichiometrici ai ecuației reacției chimice. **2 puncte**
3. Calculați concentrația procentuală masică a soluției obținute prin adăugarea a 20 g de apă distilată peste 130 g soluție de sulfat de fier(II) de concentrație procentuală masică 15%. **3 puncte**
4. O cantitate de 0,1 moli de acid sulfuric reacționează cu hidroxid de sodiu.
 - a. Notați ecuația reacției chimice care are loc între acidul sulfuric și hidroxidul de sodiu, cu formare de sare neutră și apă. **2 puncte**
 - b. Calculați masa (în grame) de hidroxid de sodiu necesară stoichiometric în reacția cu 0,1 moli de acid sulfuric. **2 puncte**
5. a. Precizați rolul plăcuței de zinc în pila Daniell. **1 punct**
- b. Scrieți ecuația procesului chimic care are loc la catodul pilei Daniell. **2 puncte**

Subiectul E.Oțetul este o soluție de acid acetic ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) utilizat în alimentație.

1. a. Determinați pH-ul oțetului în care concentrația ionilor hidroniu (H_3O^+) este 10^{-3} M. **2 puncte**
- b. Precizați culoarea oțetului la adăugarea a 2-3 picături de turnesol. **1 punct**
2. Folosirea peroxidului de sodiu, Na_2O_2 , la îmborsărea spațiului în submarine, se bazează pe reacția acestuia cu dioxidul de carbon, conform ecuației chimice:

$$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$$
3. Calculați volumul (în litri) de O_2 , măsurat la temperatura de 300 K și presiunea de 2 atm, care rezultă din reacția a 156 g de Na_2O_2 cu cantitatea stoichiometrică de dioxid de carbon. **4 puncte**
4. Se introduc 10 mL soluție de NaOH 1 M și 1,6 g de NaOH solid într-un balon cotat cu volumul de 250 mL. Se completează cu apă până la semn. Calculați concentrația molară a soluției rezultate. **4 puncte**
5. Notați ecuația unei reacții chimice care justifică afirmația: „Acizii tari deplasează acizii slabi din sărurile lor.” **2 puncte**
6. Notați formulele chimice ale acizilor conjugați ai bazelor: S^{2-} ; NH_3 . **2 puncte**

$$\begin{array}{r}
 10 \\
 20+ \\
 4 \\
 4 \\
 5 \\
 2 \\
 2 \\
 1 \\
 4 \\
 \hline
 30+ \\
 12 \\
 10 \\
 \hline
 42+ \\
 10 \\
 \hline
 52+ \\
 10 \\
 \hline
 62
 \end{array}$$

Mase atomice: H – 1; O – 16; Na – 23; S – 32

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

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

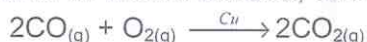
Subiectul F.

Propanul (C_3H_8) este un combustibil gazos.

1. Scrieți ecuația reacției chimice de ardere a propanului. **2 puncte**
2. Calculați căldura (în kJ) degajată la arderea a 132 g de propan, cunoscând că la arderea a 1 mol de propan se degajă 2218 kJ. **3 puncte**
3. Determinați masa (în kg) de apă care poate fi încălzită de la temperatura $t_1 = 10^\circ C$ la temperatura $t_2 = 80^\circ C$, cu ajutorul căldurii degajate la arderea a 70 de moli de propan ($c_{ap\grave{a}} = 4,18 \text{ kJ/kg}\cdot K$).
Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **4 puncte**
4. Determinați entalpia molară de formare a $SO_{3(g)}$, pe baza următoarelor ecuații termochimice:
 $SO_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)} \quad \Delta_r H_1 = -99 \text{ kJ}$
 $S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)} \quad \Delta_r H_2 = -297 \text{ kJ}$ **4 puncte**
5. Cunoscând entalpia molară de formare a apei $\Delta_f H^0 H_2O_{(l)} = -285,5 \text{ kJ/mol}$, indicați valoarea entalpiei de descompunere a apei lichide. Justificați răspunsul. **2 puncte**

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

Monoxidul de carbon arde cu flacără albastră, conform ecuației chimice:

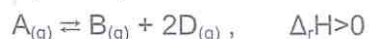


1. Indicați rolul cuprului în acest proces. Precizați dacă reacția poate avea loc în absența cuprului. **2 puncte**
2. Determinați: a. numărul de molecule conținut în 8,8 g de CO_2 ; **2 puncte**
b. masa (în grame) de CO_2 ce conține $6,022 \cdot 10^{23}$ atomi de oxigen. **2 puncte**
3. Calculați masa (în kg) de O_2 necesară obținerii a $11,2 \text{ m}^3$ de CO_2 , măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune, dacă se lucrează cu un exces de 20% O_2 (în procente masice). **4 puncte**
4. Indicați natura legăturilor chimice în clorura de amoniu (NH_4Cl). **3 puncte**
5. Notați ecuația unei reacții chimice care decurge rapid. **2 puncte**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

Pentru o reacție chimică de forma $A \rightarrow \text{Produși}$, la o creștere a concentrației reactantului A de două ori, viteza de reacție crește de 8 ori.

- 1.a. Notați expresia matematică a legii vitezei de reacție. **1 punct**
b. Calculați ordinul de reacție. **3 puncte**
2. Determinați unitatea de măsură a constantei de viteză, k , pentru această reacție. **2 puncte**
3. Pentru o reacție de tipul:



notați sensul de deplasare a echilibrului chimic în următoarele situații:

- a. scade presiunea; **1 punct**
b. crește temperatura. **1 punct**
4. Notați expresia matematică pentru produsul ionic al apei (K_w) și precizați semnificația mărimilor care intervin. **3 puncte**
5. a. Notați ecuația reacției de ionizare, în soluție apoasă, a acidului cianhidric. **2 puncte**
b. Notați expresia matematică a constantei de aciditate (K_a) a acidului cianhidric. **2 puncte**

Mase atomice: H – 1; C – 12; O – 16.

Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$.

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