

Simulare Examenul de bacalaureat 2012

Proba E. d)

Proba scrisă la CHIMIE ANORGANICĂ (Nivel I)

Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.

□ Timpul efectiv de lucru este de 2 ore.

SUBIECTUL I

Subiectul A.

4. Ionul Na^+ este izoelectronic cu ionul (F^- / K^+).

1. Elementele la care electronul distinctiv se plasează pe orbitalii p ai ultimului strat, sunt situate în grupele ale sistemului periodic (principale / secundare).

4. Valoarea pOH -ului soluțiilor apoase acide este mai decât 7 (mare / mică).

3. Clorura de sodiu are celula elementară un. (hexagon / cub).

2. În soluția apoasă de hidroxid de sodiu, concentrația ionilor hidroxid este mai decât concentrația ionilor hidroniu (mare / mică).

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. În molecula de apă între atomii de hidrogen și oxigen se realizează:

a. o legătură covalentă dublă

b. trei legături covalente simple

c. câte o legătură covalentă polară

d. o legătură covalentă triplă

2. O soluție are $pOH = 9$; este corectă afirmația:

a. $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HO}^-]$ b. soluția are caracter bazic c. $[\text{HO}^-] = 10^{-9} \text{ mol/L}$ d. $pH > 7$

3. Volumul A de soluție HCl cu concentrația procentuală masică 36 % ($\rho = 1,18 \text{ g/cm}^3$) și volumul B de soluție HCl cu concentrația procentuală masică 10 % ($\rho = 1,05 \text{ g/cm}^3$) necesare pentru a obține 260 grame soluție HCl de concentrație procentuală masică 20 %, au valorile:

a. A = 0,160 L, B = 0,1 L

b. A = 1 L, B = 0,160 L

c. A = 0,152 L, B = 0,084 L

d. A = 0,084 L, B = 0,152 L

4. Configurația electronică $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$ aparține ionului :

a. Cu^{2+}

b. Fe^{2+}

c. Zn^{2+}

d. Cl^-

5. În seria: H_3PO_4 , H_2SO_4 , H_4SiO_4 , HClO_4 , caracterul acid cel mai pronunțat îl prezintă :

a. H_4SiO_4

b. HClO_4

c. H_2SO_4

d. H_3PO_4

10 puncte

Subiectul C.

1. Precizați numărul de neutroni pentru atomii $^{232}_{90}\text{Th}$. **1 punct**

2. Pentru specia de atomi $^{29}_{64}\text{Cu}$ notați:

a. numărul de nucleoni; **1 punct**

b. repartizarea electronilor în învelișul de electroni. **1 punct**

3. Determinați numărul de protoni pentru atomul elementului chimic (X) căruia îi lipsesc 2 electroni pentru a avea stratul 3 (M) complet ocupat cu electroni. **2 puncte**

4. Modelați formarea legăturii chimice din molecula de amoniac, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**

5. Scrieți ecuația unei reacții chimice care justifică afirmația:

“hidroxidul de sodiu reacționează cu hidroxidul de aluminiu datorită caracterului bazic mai pronunțat”

2 puncte

Numere atomice: H- 1; O- 8; Na- 11; Mg- 12; Cl- 17; Br- 35.

Mase atomice: H- 1; O- 16.

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

SUBIECTUL al II-lea

Subiectul D.

1. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției chimice, precizați agentul oxidant și motivați alegerea făcută.
 2. Explicați sensul noțiunilor:
 - a. Notați definiția *concentrației molare a soluțiilor*.
 - b. soluție.
 3. Calculați masa (grame) de apă și masa (grame) de clorură de sodiu necesare pentru a prepara 50 g ser fiziologic care conține 0,85% NaCl (procente de masă).
 4. Indicați modul (crește/ scade) în care variază solubilitatea CO_2 în apă în următoarele cazuri:
 - a. crește temperatura;
 - b. crește presiunea.
 5. Calculați raportul masic solvent/ solvat al unei soluții de NaCl având concentrația procentuală masică 80%.
 6. Calculați masa (grame) de soluție H_2SO_4 cu concentrație procentuală masică 40% care reacționează stoechiometric cu 8 g CuO; scrieți ecuația reacției chimice care are loc știind că din reacție rezultă sulfat de cupru (II) și apă.
 7. Calculați concentrația procentuală masică a soluției obținute prin diluarea a 100g soluție H_2SO_4 36% cu 200g apă.
 8. Se prepară în două pahare soluții de acid clorhidric cu concentrația procentuală masică 4% peste care se toarnă 1-2 picături de fenolftaleină respectiv turnesol.
1. Notați culoarea soluțiilor din cele două pahare după adăugarea indicatorilor. *2 puncte*

Subiectul E

Acidul clorhidric se găsește în cantități mici în sucul gastric.

1. Calculați cantitatea (moli) de $\text{Mg}(\text{OH})_2$, care poate neutraliza 50 mL suc gastric în care concentrația molară a HCl este 0,01 M. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc.
2. Descrieți procesul de dizolvare a HCl în apă.
3. Calculați masa (grame) de soluție cu concentrația procentuală masică 20% care poate fi preparată din 20 g NaOH. *2 puncte*
4. Notați ecuația reacției chimice care are loc între un acid slab și o bază tare.
5. Calculați masa (grame) de NH_4Cl care rezultă prin reacția totală a acidului clorhidric cu amoniacul conținut într-un recipient cu volumul 2 litri, la presiunea 1,23 atm și temperatura 27°C . Scrieți ecuația reacției chimice care are loc.

SUBIECTUL al III-lea

Subiectul F.

1. La formarea unui mol de dioxid de carbon, prin arderea grafitului (C) se degajă 393,2kJ și la formarea unui mol de dioxid de carbon prin arderea diamantului (C) se degajă 395,08 kJ. Determinați variația de entalpie la transformarea diamantului în grafit.
3. Determinați căldura degajată la arderea a 4 moli amestec echimolecular de etan (C_2H_6) și etenă (C_2H_4) utilizând următoarele ecuații termochimice:
 $\text{C}_2\text{H}_{4(g)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} \Delta_r H_1 = -1322 \text{ kJ}$;
 $2\text{C}_2\text{H}_{6(g)} + 7\text{O}_{2(g)} \rightarrow 4\text{CO}_{2(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(g)} \Delta_r H_2 = -2861 \text{ kJ}$ *3 puncte*
4. Notați definiția *căldurii de combustie*.
5. Ordonați formulele următoarelor substanțe chimice: C_2H_6 , C_2H_4 , în sensul creșterii stabilității moleculei, pe baza entalpiilor de formare standard ale acestor substanțe chimice:
 $\Delta H_{f\text{C}_2\text{H}_{4(g)}}^0 = 52 \text{ kJ/mol}$ $\Delta H_{f\text{C}_2\text{H}_{6(g)}}^0 = -85 \text{ kJ/mol}$

Simulare Examenul de bacalaureat 2012
Proba E. d)
Proba scrisă la CHIMIE ANORGANICĂ (Nivel I)
BAREM DE CORECTARE

SUBIECTUL I

Subiectul A. 10 puncte

1. F. 2. principale. 3. mare 4. cub 5. mare

5 x 2p = 10 puncte

Subiectul B. 10 puncte

1. c. 2. c. 3. b 4. d 5. b

5 x 2p = 10 puncte

Subiectul C. 16p

1. Precizați numărul de neutroni pentru atomii ${}_{90}^{232}\text{Th}$. A-Z= 148 n⁰ 2 p
2. Pentru specia de atomi ${}_{64}^{29}\text{Cu}$ notați:
 - a. numărul de nucleoni; $64-29 = 29\text{ p}^+, 35\text{ n}^0$. 2 p
 - b. repartizarea electronilor în învelișul de electroni. 2 p
3. configurația electronică 2 p
 determinare Z 2 p
4. configurația electronică 1p N, 1p H 2p
 3 legături covalente polare N-H 2structuri 1 x 1p = 2p

5. $\text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 2 p

SUBIECTUL al II-lea

Subiectul D. 16 puncte

2. Explicați sensul noțiunilor:
 - a. concentrației molare a soluțiilor. 1p
 - b. soluție. 1p 2 p
3. $m_d = 0,423\text{ g NaCl}$, masa apă = 49,575 g 3p
4. a. scade **1p**; b. crește **1p**. 2 p
5. 80 g NaCl, 20 g apă, **1p** m apă : m NaCl = 1:4 **1p** 2 p
6. reacția chimică 2 p
 masa moleculară H_2SO_4 , CuO 1 p
 calcul m_d masa H_2SO_4 2 p
 calcul m_s masa H_2SO_4 2 p
7. calcul m_d masa H_2SO_4 inițial 36 g
 calcul m_s masa soluție finală 100 + 200 g apă
 calcul concentrație finală 3x2p = 6p
8. fenolftaleină incolor nu se modifică
 turnesol din albastru în roșu. 2p

Subiectul E 18 puncte

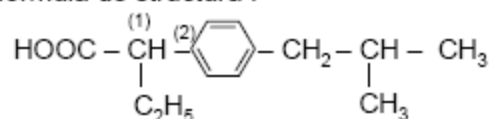
1. ecuația reacției chimice 2p.
2. Ecuația dizolvării 2p,
 formare de interacții dipol-dipol 1p
3. masa (grame) de soluție NaOH. 100 g soluție 2 p
4. Notați ecuația reacției chimice care are loc între un acid slab și o bază tare.
 (acid acetic, acid cianhidric, acid carbonic cu NaOH, KOH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$) 2 p
5. ecuația de stare 1 p
 calcul număr moli NH_3 2 p
 ecuația reacției chimice 2 p
 calcul matematic 2 p

SUBIECTUL al III-lea

Subiectul F. 20 puncte

Subiectul C

Compusul (A) corespunde unui medicament utilizat ca antiinflamator, administrat sub formă de sare de Na și are formula de structură :



- | | |
|--|-----------------|
| 1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). | 1 punct |
| 2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). | 2 puncte |
| 3. Precizați natura atomilor de carbon (1) și (2) din compusul (A). | 2 puncte |
| 4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu NaOH (aq). | 2 puncte |
| 5. Calculați masa de NaOH stoechiometric necesară reacției cu 5 moli compus (A). | 3 puncte |

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Na-23.

Subiectul D

Numeroase hidrocarburi sunt transformate în compuși cu aplicații industriale.

- O probă de 1,3 g amestec propan/propană este barbotată peste 80 g soluție de Br₂ de concentrație procentuală masică 2%. Scrieți ecuația reacției chimice ce are loc la trecerea amestecului peste soluția de brom.
- Dacă reacția are loc cu decolorarea totală a soluției de Br₂ determinați compoziția procentuală masică a amestecului propan/propană.
- Alcanul cu masa molară M=44 g/mol formează prin clorurare numai doi derivați monohalogenati.
 - Determinați formula moleculară și structurală ale alcanului.
 - Scrieți formulele structurale ale celor doi derivați monoclorurați.
- Scrieți ecuația reacției de ardere a acetilenei (etinei).
- Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se obțin din etină:
 - clorură de vinil;
 - etanal.

Subiectul E.

- Apa de Burow, utilizată ca antiseptic și antiinflamator conține și acetat de calciu. Scrieți ecuația reacției de obținere a acetatului de calciu din acid acetic și hidroxid de calciu.
- Calculați masa de acid acetic necesară stoechiometric obținerii a 15,8 g pulbere de acetat de calciu.
- Acetatul de amil este un ester al acidului acetic, cu miros de banane, folosit în prepararea esențelor artificiale. Calculați masa molară a acetatului de amil, știind că procentul de oxigen este de 24,61%.

Subiectul G1

Analiza elementală a unei hidrocarburi aromatice mononucleare (A), a condus la compoziția procentuală masică: 90% C și 10% H.

- Determinați formula moleculară a hidrocarburi (A).
- a. Hidrocarbura (A) se obține prin alchilarea benzenului cu o alchenă. Scrieți ecuația reacției, folosind formule moleculare.
b. Scrieți formula structurală a compusului (A).
- Scrieți formulele structurale pentru naftalină, toluen și benzen.
- La clorurarea catalitică a benzenului se formează 450 kg produs monoclorurat, la un randament al reacției de 80%. Calculați volumul de clor (măsurat în condiții normale) care s-a introdus în proces.
- Scrieți ecuația reacției de mononitrare a naftalinei .

Simulare Examenul de bacalaureat 2012
Proba E. d)
Proba scrisă la CHIMIE ORGANICĂ (Nivel I)
BAREM DE CORECTARE

SUBIECTUL I

Subiectul A. 10 puncte

1- mare, 2-substituție, 3-nepolare, 4- CHCl_3

4 x 2,5 p = 10p

SUBIECTUL B 10 puncte

1-b, 2-a, 3-c, 4-a, 5-b

5 x 2p = 10p

SUBIECTUL C 10 puncte

COOH grupă carboxil

1p

$M_A = 220$, $\text{C}_{14}\text{H}_{20}\text{O}_2$, 76,36% C

3p

C^1 terțiar, C^2 cuaternar

1p x 2 = 3p

5 moli NaOH, $m = 200\text{g NaOH}$

1,5p x 3p

Subiectul D 24 puncte

1. reacția chimică propenă $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{Br}_2$,

$\text{C}_3\text{H}_8 + \text{Br}_2$ nu are loc

2p

Masa brom = 1,6g = 0,01 moli

2p

2. Masa C_3H_6 0,42g

1p

Masa C_3H_6 0,88g

1p

C_3H_6 32,3% , C_3H_8 67,69%

2x1p = 2p

3. a. Determinarea formulei C_3H_8

3p

b. formule chimice 1-clorpropan , 2 clorpropan

2 x 1p = 2p

c. arderea acetilenei 2p ecuația, 1p reacție exotermă + stare de agregare recatanți și produși

3p

adiția HCl 1p condiții denumire 1p

2p

adiția apei 2 ecuații 2x 2p, condiții 1p, denumire alcool vinilic 1 p

6p

Subiectul E. 12 puncte

1. ecuația reacției cu egalare corectă $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$

2p

2. mase moleculare

1p

calcul matematic masa $\text{CH}_3\text{COOH} = 12\text{g}$

2p

3. ecuația de esterificare

2p

masa moleculară ester $\text{CH}_3\text{COOR} = 12 + 3 + 12 + 32 + M_R = 59 + M_R$

2,5p

calcul matematic

2,5p

Subiectul G1 24 puncte

1. Determinare formulă moleculară a hidrocarburii .

4p

2. a. Scrieți ecuația reacției 2p , denumiri

2p

b. formula structurală a compusului .

2p

3. formule structurale naftalină, toluen și benzen.

3x1p = 3p

4. clorurarea benzenului

2p

formula randament , masa teoretică 562,5 kg

3p

5 kmoli Cl_2

2p

volum Cl_2 5 x 22,4 = 112 m^3

2p

5. ecuația reacției de mononitrare naftalină .

2p

denumire nitronaftalina 1 p,

condiții reacție 1 p

10 puncte oficiu

total 100 puncte