

**CONCURSUL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR DECLARATE
VACANTE/REZERVATE ÎN UNITĂȚILE DE ÎNVĂȚĂMÂNT PREUNIVERSITAR**

15 iulie 2015

Probă scrisă

Chimie

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Varianta 3

- Se punctează oricare alte formulări/modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

1.

7 puncte

a. 3 puncte repartizate astfel:

nr. ionilor de sodiu din celula elementară: 4 (1p)

nr. ionilor de clor din celula elementară: 4 (1p)

nr. perechilor de ioni: 4 (1p)

b. 4 puncte repartizate astfel:

masa celor 4 perechi de ioni: $38,85 \cdot 10^{-23}$ g (1p)

latura cubului: $5,64 \cdot 10^{-8}$ cm (1p)

volumul cubului: $179,40 \cdot 10^{-24}$ cm³ (1p)

densitatea clorurii de sodiu: 2,16 g/cm³ (1p)

pentru erori de calcul se scade **1 punct** din punctajul total acordat

2.

8 puncte

ecuațiile reacțiilor acidului clorhidric cu carbonatul de sodiu, respectiv cu hidroxidul de sodiu (2x1p)

cantitatea inițială de acid clorhidric: 0,6 mol (1p)

cantitatea de dioxid de carbon: 0,1 mol (1p)

cantitatea de acid clorhidric din soluția finală (exces): 0,2 mol (1p)

cantitatea de acid clorhidric consumată în reacția cu carbonatul de sodiu: 0,2 mol (1p)

cantitatea de acid clorhidric consumată în reacția cu hidroxidul de sodiu: 0,2 mol (1p)

raportul molar Na₂CO₃ : NaOH = 1 : 2 (1p)

pentru erori de calcul se scade **1 punct** din punctajul total acordat

3.

4 puncte

a. 2 puncte pentru ecuația reacției chimice

b. 2 puncte repartizate astfel:

cantitatea de ioni Fe³⁺: $24 \cdot 10^{-4}$ mol (1p)

concentrația ionilor Fe³⁺ din proba de apă: $6 \cdot 10^{-2}$ mol/L (1p)

pentru erori de calcul se scade **1 punct** din punctajul total acordat

4.

4 puncte

cantitatea inițială de acid clorhidric: $8 \cdot 10^{-3}$ mol (1p)

cantitatea de acid clorhidric în exces: 10^{-4} mol (1p)

cantitatea de acid consumată = cantitatea de bază consumată = $79 \cdot 10^{-4}$ mol (1p)

concentrația molară a soluției de hidroxid de potasiu: 0,395 mol/L (1p)

pentru erori de calcul se scade **1 punct** din punctajul total acordat

5.

3 puncte

concentrația ionilor Pb²⁺: 10^{-2} mol/L, concentrația ionilor SO₄²⁻: 10^{-2} mol/L (1p)

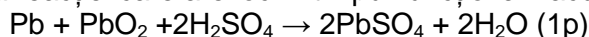
produsul concentrațiilor: $[Pb^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}] = 10^{-4}$ mol²/L² (1p)

$[Pb^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}] = 10^{-4}$ mol²/L² > K_s = $2 \cdot 10^{-8}$ mol²/L², are loc formare de precipitat (1p)

6.

4 puncte

ecuația reacției care are loc în timpul funcționării acumulatorului cu plumb:



masa inițială de apă: 319,8 g (1p)

masa de apă rezultată din reacție: 9 g (1p)

masa de plumb consumată (variația de masă a anodului): 51,75 g (1p)

pentru erori de calcul se scade **1 punct** din punctajul total acordat

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1.

3 puncte

scrierea formulelor de structură ale compușilor organici care rezultă în urma reacțiilor compusului (A) cu:

a. H_2/Ni (1p)

b. amalgam de zinc/HCl (1p)

c. benzaldehidă/ H^+ , $t^\circ\text{C}$ (1p)

2.

7 puncte

tipul mecanismului de reacție: substituție electrofilă (1p)

substratul - atomul de carbon hibridizat sp^2 din nucleul benzenic al toluenului (1p)

reactantul electrofil: Cl^+ format în urma scindării heterolitice a moleculei de clor de către clorura de aluminiu (acid Lewis):



etape: explicații sau structuri limită (2x1p)

aspecte cinetice: etapa 1 - lent, etapa 2 - rapid (1p)

produșii de reacție: o-clorotoluen, p-clorotoluen (1p)

3.

11 puncte

a. **3 puncte** repartizate astfel:

ecuația reacției de ardere a hidrocarburii (A) (1p)

cantitatea de oxigen consumată: 1,5 mol (1p)

formula moleculară a hidrocarburii (A): C_6H_6 (1p)

b. **8 puncte** repartizate astfel:

ecuația reacției de sulfonare a hidrocarburii (A) (1p)

masa de apă din soluția inițială de acid sulfuric: 0,8 g (1p)

masa de apă rezultată din reacție: 3,6 g (1p)

masa de acid sulfuric din soluția finală: 19,6 g (1p)

masa soluției după adăugarea a x g de oleum: $(24 + x)$ g (1p)

masa de acid sulfuric rezultată în reacția trioxidului de sulf cu apa, exprimată în funcție de masa de oleum x: $0,245x$ g (1p)

masa totală de acid sulfuric din soluția obținută după adăugarea oleumului: $(19,6 + 1,045x)$ g (1p)

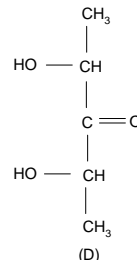
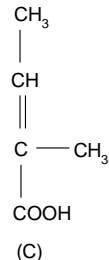
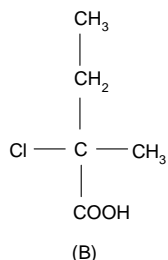
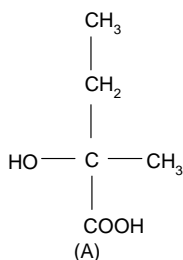
masa de oleum adăugată: $x = 60,3$ g (1p)

pentru erori de calcul se scade **1 punct** din punctajul total acordat

4.

4 puncte

scrierea formulelor de structură ale compușilor (A), (B), (C) și (D): (4x1p)



5.

3 puncte

pentru notarea corectă a succesiunii aminoacizilor în hexapeptidă (1p)

pentru scrierea formulei de structură a hexapeptidei (2p)

6. **2 puncte**
scrierea ecuației reacției de obținere a maltozei, utilizând formule de structură Haworth

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. **20 de puncte** pentru completarea detaliată a fișei de activitate experimentală “**Electroliza soluției de clorură de sodiu**”, repartizate astfel:

2 puncte pentru reactivi

1 punct pentru ustensile

5 puncte pentru prezentarea speciilor chimice din soluția de clorură de sodiu: Na^+ , Cl^- , HO^- , H_3O^+ , H_2O (5x1p)

2 puncte pentru modul de lucru

3 puncte pentru observațiile experimentale

4 puncte pentru ecuațiile proceselor care au loc la electrozi la trecerea curentului electric prin soluție (4x1p)

1 punct pentru ecuația procesului de formare a hidroxidului de sodiu în soluție

1 punct pentru ecuația reacției globale

1 punct pentru concluzii

2. **10 puncte** repartizate astfel:

8 puncte pentru elaborarea itemului de tip rezolvare de probleme (corect proiectat, cu răspuns așteptat detaliat)

2 puncte pentru corectitudinea științifică a informației de specialitate utilizată în proiectarea itemului și în cadrul detaliierii răspunsului așteptat