

**CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR
VACANTE/REZERVATE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR
21 iulie 2021**

**Probă scrisă
CHIMIE**

Varianta 2

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

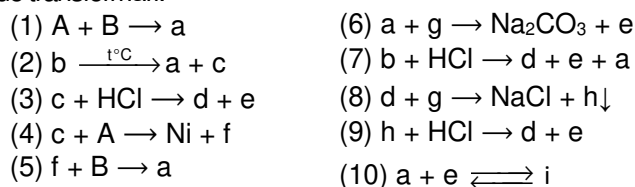
SUBIECTUL I

(30 de puncte)

1. Se prepară o soluție (S), cu volumul 600 mL, din sulfatul pentahidratat al unui metal divalent. Din soluția astfel preparată se iau două probe, (S₁) și (S₂), fiecare cu volumul de 30 mL. Din proba (S₁) se obțin, prin electroliză, 0,48 g de metal. Proba (S₂) este tratată cu soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 1,5 M. Se consumă pentru reacție totală 10 mL de soluție de hidroxid de sodiu.

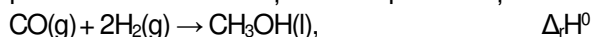
- Identificați, prin calcul, metalul din compoziția sulfatului pentahidratat.
- Calculați intensitatea curentului electric, exprimată în amperi, dacă timpul de electroliză al probei (S₁) este 5 min.
- Determinați masa de cristalohidrat necesară preparării soluției (S), exprimată în grame. **8 puncte**

2. Se consideră schema de transformări:

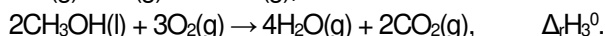
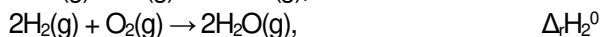
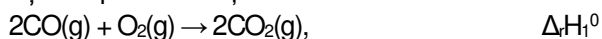


Scrieți ecuațiile reacțiilor din schemă, știind că substanța **a** este gazul consumat în procesul de fotosinteză, iar **B** este gazul rezultat în procesul de fotosinteză. **10 puncte**

3. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:



utilizând ecuațiile reacțiilor și entalpiile de reacție:



3 puncte

4. Într-o soluție de bază slabă BOH, de concentrație 0,05 M, gradul de ionizare al bazei este $\alpha = 2\%$, la 25°C.

- Calculați valoarea constantei de bazicitate, K_b , a bazei slabe.
- Calculați pH-ul soluției de bază BOH, la 25°C.

6 puncte

5. Se consideră reacția reprezentată de ecuația:



a. Înlocuiți literele **A**, **B**, **D** cu formulele chimice ale substanțelor corespunzătoare și notați ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc.

b. Scrieți ecuația reacției chimice, egalată.

3 puncte

Mase atomice: H- 1; O- 16; Mg- 24; S- 32; Ca- 40; Fe- 56; Zn- 65; Cu- 64; Hg- 201.

Constanta lui Faraday: $F = 96500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. Scrieți formula de structură a propadienei. Precizați tipul de hibridizare a atomilor de carbon din molecula propadienei. **3 puncte**

2. a. Doi compuși (A) și (B) au aceeași formulă moleculară C₄H₈. Scrieți formulele de structură ale compușilor (A) și (B) știind că:

- atât (A), cât și (B) reacționează cu hidrogenul, în prezența nichelului;
- prin ozonoliza reductivă a lui (A), cât și a lui (B), se obține un singur compus organic: acetaldehida.

b. Unul dintre izomerii de la **subpunctul a** are punctul de topire -139,8 °C, iar celălalt -105,8 °C. Asociați formula de structură a fiecărui izomer cu valoarea punctului său de topire.

c. Scrieți formulele de structură ale izomerilor sterici ai 1-bromo-1-cloro-2-metil-1-butenei și notați denumirea științifică (I.U.P.A.C.) a fiecărui izomer. **6 puncte**

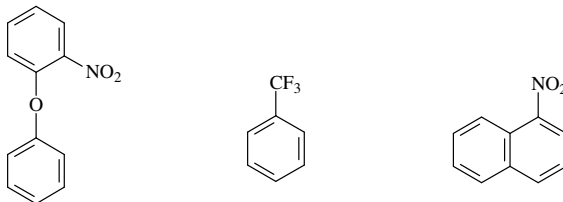
3. O probă ce conține un amestec echimolar format din toate alchinele izomere cu formula moleculară C_5H_8 este tratată cu o cantitate stoichiometrică de reactiv Tollens. Se consumă 0,04 mol de reactiv Tollens.

a. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc.

b. Determinați cantitatea de alchine din amestecul inițial, exprimată în moli.

4 puncte

4. Pentru fiecare dintre compușii reprezentați prin structurile de mai jos, scrieți formula de structură a compusului organic majoritar rezultat la nitrare, în raportul molar compus organic : $HNO_3 = 1 : 1$.



3 puncte

5. Se amestecă 80 g de acetonă cu 400 g de soluție apoasă de concentrație procentuală masică 29% a unei aldehide cu N.E. = 1. Din soluția rezultată se prelevează o probă cu masa 9,6 g care se tratează cu reactiv Tollens. Se formează 8,64 g de metal. Determinați formula moleculară a aldehidei și scrieți formula de structură a acesteia.

6 puncte

6. Un amestec de zaharoză și maltoză este dizolvat în apă, obținându-se un volum de soluție V. Soluția este tratată cu reactiv Fehling și se depun 28,8 g de precipitat roșu-cărămiziu.

Un volum de soluție de zaharoză și maltoză egal cu volumul V și de aceeași concentrație este încălzit în mediu acid și apoi tratat cu soluție apoasă de brom, de concentrație 0,5 M, consumându-se 1,6 L de soluție apoasă de brom.

a. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. (Utilizați formule de structură Haworth pentru scrierea ecuațiilor reacțiilor care au loc la încălzirea, în mediu acid, a amestecului de zaharoză și maltoză.)

b. Determinați compoziția procentuală molară a amestecului de maltoză și zaharoză.

8 puncte

Numere atomice: H- 1; C- 6; Cl- 17; Br- 35. Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Cu- 64; Br- 80; Ag- 108.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

a. În secvența de mai jos, care face parte din programa școlară de chimie pentru clasa a XI-a, sunt prezentate competențe specifice și conținuturi asociate.

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
1.2. Organizarea cunoștințelor legate de clasele de compuși	[...]	*Diazotarea anilinei. [...] Sinteza unui colorant azoic;

(PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI, **CHIMIE**, CLASA A XI-A,¹ OMECI 5099/09.09.2009)

Profesorul utilizează conținuturile ca mijloace pentru formarea/dezvoltarea competențelor specifice la elevi. Prezentați conținuturile științifice pentru curriculumul diferențiat din secvența dată, utilizate de către profesor pentru formarea/dezvoltarea competenței specifice 1.2, având în vedere: reacția de diazotare a anilinei, reacția de cuplare a clorurii de benzendiazoniu cu fenolul și cu anilina și descrierea structurii unui colorant azoic, exemplificând pe cazul unuia dintre coloranții obținuți.

b. În secvența de mai jos, care face parte din programa școlară de chimie pentru clasa a X-a, sunt prezentate competențe specifice și conținuturi asociate acestora.

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații	- Obținerea acetilenei din carbid;	- [...]
3.1. Conceperea sau adaptarea unei strategii de rezolvare pentru a analiza o situație	[...]	*Reacții de substituție la alchine: obținerea acetilurilor;

(PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL INFERIOR AL LICEULUI, **CHIMIE**, CLASA a X-a, OMECI 5099/09.09.2009)

Elaborați o fișă de activitate experimentală cu tema "**Obținerea acetilurii de argint**" în care să completați detaliat atât pentru obținerea acetilenei din carbid, cât și pentru obținerea reactivului Tollens și a acetilurii de argint: reactivii și ustensilele necesare, modul de lucru, observațiile experimentale și ecuațiile reacțiilor care au loc.