

**CONCURSUL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/ CATEDRELOR
DECLARATE VACANTE/ REZERVATE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR
14 iulie 2010**

Proba scrisă la CHIMIE

Varianta 2

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

- 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)

A.

1. descrierea mecanismului reacției de adiție nucleofilă în cazul reacției dintre benzaldehidă și un compus organomagnezian, urmată de hidroliză (2 etape):

scrierea ecuației reacției etapei lente: atacul nucleofil și formarea anionului (1p)

scrierea ecuației reacției etapei rapide: formarea compusului organomagnezian (1p)

2 puncte

2. notarea formulelor de structură ale produșilor obținuți în urma reacției dintre:

a) acetaldehidă și nitrometan: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{NO}_2$ (1p)

b) acetaldehidă și fenilhidrazină: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{N}-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_5$ (1p)

c) acetaldehidă și propionaldehidă (condensare crotonică):

$\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CHO} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCHO} + \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CHO}$ (1p)

la punctul c) se acordă (1p) numai în cazul răspunsului complet

3 puncte

3. indicarea numărului de semnale (1p): 6 tipuri de semnale

indicarea protonilor a căror deplasare are valoarea sub 5 ppm (1p): protonii din grupa OCH_3

2 puncte

B.

1. indicarea compușilor aromatici/ nearomatici din seria dată, cu justificare (4x1p)
condițiile necesare simultan pentru ca o hidrocarbură să fie aromatică:

- sistem ciclic plan, cu conjugare neîntreruptă

- respectă regula lui Hückel ($4n + 2$ electroni π în sistem; $n = 0, 1, 2, 3, \dots$)

compușii a și b sunt aromatici: respectă condițiile de structură și regula lui Hückel

compusul c nu este aromatic: nu respectă planeitatea

compusul d nu este aromatic: nu respectă planeitatea și nu respectă regula lui Hückel

4 puncte

2. exemple de metode de obținere pentru fiecare compus:

3 puncte

a) benzen + $\text{CCl}_4 \rightarrow$ clorotrifetilmetan + clorură de fenilmagneziu \rightarrow tetrafenilmetan; (1p)

Notă: benzen + CCl_4 (AlCl_3) nu conduce direct la tetrafenilmetan!

b) benzen \rightarrow bromobenzen \rightarrow 4-nitrobromobenzen \rightarrow 4-nitro-1,2-dibromobenzen; (1p)

c) naftalină + clorură de acetyl (în nitrobenzen) \rightarrow 2-acetyl-naftalină + $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$ 2-etil-naftalină. (1p)

Se va puncta orice propunere corectă a unei metode de obținere!

C.

1. mai multe variante posibile, de exemplu: având ca intermediar nitronaftalina sau tetralona etc.

exemplu de metodă de obținere pentru α -naftolul pur, pornind de la naftalină:

2 puncte

naftalină \rightarrow 1-nitronaftalină \rightarrow 1-aminonaftalina \rightarrow 1-diazonaftalină \rightarrow α -naftol.

Se va puncta orice propunere corectă a unei metode de obținere!

2. metoda de obținere pentru *p*-nitrofenol pur, pornind de la fenol:

fenol → <i>p</i> -nitrozofenol → <i>p</i> -nitrofenol.	2 puncte
D.	
1. determinarea formulelor de structură pentru (A): cis 2-butenă (1p) pentru (B): trans 2-butenă (1p)	2 puncte
2. exemplu de metodă pentru obținerea izoprenului, pornind de la acetilenă: acetilenă → vinilacetilenă → metil-vinil-cetonă + CH ₃ MgX → 2-metil-2-hidroxi-3-butenă → izopren	3 puncte
Se va puncta orice propunere corectă a unei metode de obținere!	
E.	
1. explicarea bazicității aminelor pe baza efectelor electronice: anilină (conjugare p-π), ciclohexilamină (+I _s) (2x1p): ordinea: anilină < amoniac < ciclohexilamină (2p)	4 puncte
2. metoda de obținere pentru ciclohexilamină (metoda Gabriel): ciclohexenă → bromociclohexan + ftalimida de potasiu $\xrightarrow{\text{hidroliză}}$ ciclohexilamina	3 puncte
SUBIECTUL al II-lea	(30 de puncte)
A.	
a) raționament corect (1p), calcule (1p), n = 2	2 puncte
b) raționament corect (1p), calcule (1p), $k = 1,1155 \cdot 10^{-3} \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{s}}$	2 puncte
raționament corect (1p), calcule (1p), t _{0,7} = 523 s	2 puncte
Observație: la răspunsurile b) și c) se punctează și valorile: $k = 2,231 \cdot 10^{-3} \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{s}}$ și t _{0,7} = 523 s.	
B.	
a) raționament corect (1p), calcule (1p), Δ _r G ⁰ = -50,721 kJ	2 puncte
b) raționament corect (1p), calcule (1p), K _p = 7,78 · 10 ⁸	2 puncte
c) specificarea modului în care trebuie modificată presiunea totală astfel ca randamentul obținerii metanului să crească: presiunea totală trebuie să crească.	1 punct
d) indicarea sensului de deplasare al echilibrului chimic la creșterea temperaturii: spre stânga	1 punct
e) completarea tabelului de compoziție.	1 punct
expresiile fracțiilor molare.	1 punct
calculul constantei K _x .	1 punct
relația între K _x și K _p .	1 punct
calculul concentrațiilor de echilibru: c _{H₂} = 0,894 $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$, c _{CH₄} = 0,553 $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$	1 punct
calculul cantității de carbon rămas nereacționat, n _C = 0,894 mol.	1 punct
C.	
1. a) c = 1,56%	1 punct
b) scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice care au loc la electrozi și ecuația reacției globale (3ecuații x1p):	
la anod (+) 3H ₂ O → 2H ₃ O ⁺ + $\frac{1}{2}$ O ₂ + 2e ⁻	
la catod (-) Cu ²⁺ + 2e ⁻ → Cu	
Reacția globală Cu ²⁺ + SO ₄ ²⁻ + 3H ₂ O → Cu + $\frac{1}{2}$ O ₂ + 2H ₃ O ⁺ + SO ₄ ²⁻	3 puncte
c) raționament corect (1p), calcule (1p); m _{Cu} = 1,99 g	2 puncte
d) V (O ₂) = 0,348 L	1 punct
e) raționament corect (1p), calcule (1p); c = 1,08%	2 puncte
D. raționament corect (2p), calcule (1p), Δ _r H ⁰ = -81,34 kcal	3 puncte

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

- definiția celor două categorii de metode 6p.
- clasificarea celor două categorii de metode 6p.
- descrierea celor două categorii de metode 6p.
- prezentarea comparativă a avantajelor celor două categorii de metode, cu exemple adecvate disciplinei de concurs 6p.
- prezentarea comparativă a dezavantajelor celor două categorii de metode, cu exemple adecvate disciplinei de concurs 6p.

Notă:

1. În situația în care candidatul prezintă avantajele, respectiv dezavantajele celor două categorii de metode fără a da exemple adecvate disciplinei de concurs se acordă câte 4 puncte din cele 6 puncte posibile.
2. Se punctează oricare modalitate corectă de răspuns: fie comparația între cele două categorii de metode, fie comparația între oricare două metode, câte una din fiecare categorie.