



**OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană**  
**27 februarie 2016**

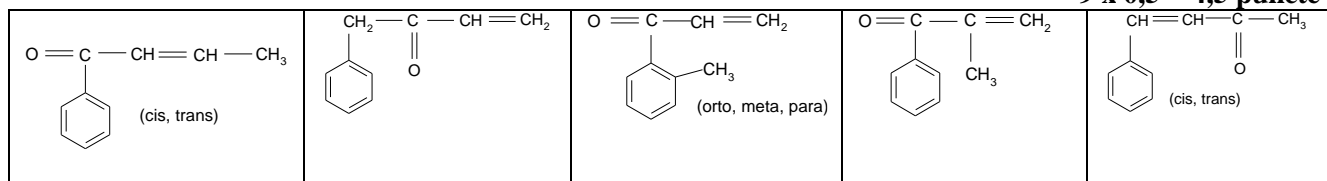
**BAREM DE EVALUARE - Clasa a XI-a**

**Subiectul I.....20 puncte**

**A. ....8 puncte**

1. scrierea formulelor de structură ale izomerilor posibili ai compusului cu formula moleculară  $C_{10}H_{10}O$ :

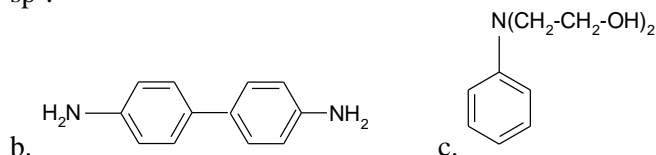
**9 x 0,5 = 4,5 puncte**



2. ordinea descrescătoare a reactivității în reacții de solvoliză  $SN_1$ :  $c > d > a > b$

**1,5 puncte**

3. scrierea formulelor structurale pentru compușii care au electroni neparticipanți la atomul de azot, în orbital  $sp^3$ :



**2 x 1 = 2 puncte**

**B. ....12 puncte**

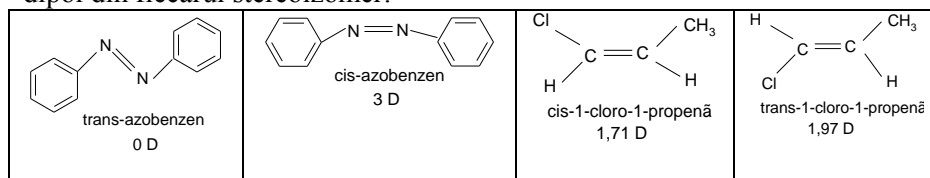
1. Formula moleculară a compusului **A**:  $C_6H_{14}O$  - **2 puncte**;

formula structurală:  $CH_3-O-CH_2-C(CH_3)_3$  sau oricare altă structură din care rezultă un compus iodurat cu 5 atomi de carbon **2 puncte**

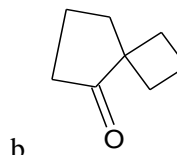
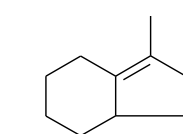
ecuația reacției chimice - **1 punct**

2. scrierea formulelor de structură pentru stereoizomerii compușilor și atribuirea valorilor momentului de dipol din fiecare stereoizomer:

**4 x 0,75 = 3 puncte**



3. completarea ecuațiilor cu formulele de structură:



**2 x 2 = 4 puncte**

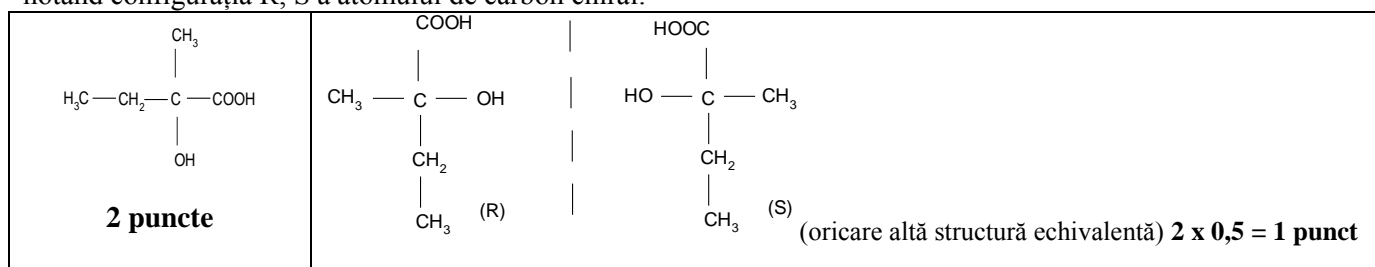
**Subiectul II .....25 puncte**

**A. ....13 puncte**

compoziția procentuală masică a eșantionului: 40% acid oxalic, 58% oxalat monosodic, 2% impurități

**B. ....12 puncte**

1 a. scrierea formulei de structură a compusului (X) și a proiecțiilor Fischer ale enantiomerilor acestuia, notând configurația R, S a atomului de carbon chiral:



b. scrierea formulei de structură a compusului (Y) și a stereoizomerilor săi:

$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{C} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{COOH} \\ \text{cis (E)} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \quad \text{COOH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{CH}_3 \\ \text{trans (Z)} \end{array}$	<b>3 x 0,5 = 1,5 puncte</b>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

c. scrierea formulei de structură a izomerului (V) al compusului (X), care prezintă mezoformă:

$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \quad \quad   \\ \text{OH} \quad \quad \text{O} \quad \quad \text{OH} \end{array}$	<b>1 punct</b>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

d. notarea numărului de enantiomeri ai compusului (W): 2 enantiomeri - **1 punct**

e. scrierea în ordinea descrescătoare a valorilor constantelor de aciditate : (X) > (Y) > (V) **1,5 puncte**

**2. scrierea ecuațiilor reacțiilor corespunzătoare schemei de transformări, utilizând formule de structură:**

aldehidă salicilică + acetofenonă $\longrightarrow$ A (aldol) <b>1,5 puncte</b>	
A (aldol) $\longrightarrow$ X + apă <b>0,5 puncte</b>	
X + acid clorhidric $\longrightarrow$ clorură de flaviliu + apă <b>2 puncte</b>	

**Subiectul III..... 25 puncte**

**A. ....21 puncte**

**cloramfenicol** - scrierea formulelor de structură ale compuşilor din schemă notați cu litere: **8x1=8 puncte**

A:	B:	C:	D:
E:	F:	G:	

<b>cloramfenicol</b>	
----------------------	--

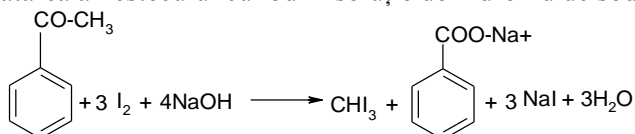
**Opren - scrierea ecuațiilor reacțiilor:**

**13x1=13 puncte**

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{FeCl}_3} \text{C}_6\text{H}_4(\text{Cl})\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{HCl}$	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{Cl})\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4/\text{H}^+} \text{C}_6\text{H}_4(\text{Cl})\text{COOH} + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
$\text{C}_6\text{H}_4(\text{Cl})\text{COOH} + \text{SOCl}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_4(\text{Cl})\text{COCl} + \text{SO}_2 + \text{HCl}$	
$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{lumină}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3 + \text{HBr}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3 + \text{KCN} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{NC})\text{CH}_3 + \text{KBr}$
$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{NC})\text{CH}_3 + \text{HONO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)\text{CH}(\text{NC})\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)\text{CH}(\text{NC})\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{Fe} + \text{HCl}]{+ 6\text{H}^+ + 6\text{e}^-} \text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)\text{CH}(\text{NC})\text{CH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
$\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)\text{CH}(\text{NC})\text{CH}_3 + \text{NaNO}_2 + 2\text{HCl} \xrightarrow{(0-5^\circ\text{C})} \text{C}_6\text{H}_4(\text{N} \equiv \text{N})\text{CH}(\text{NC})\text{CH}_3 + \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{N} \equiv \text{N})\text{CH}(\text{NC})\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{CH}(\text{NC})\text{CH}_3 + \text{N}_2 + \text{HCl}$
$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{CH}(\text{NC})\text{CH}_3 + \text{HONO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2\text{CH}(\text{NC})\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2\text{CH}(\text{NC})\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{Fe} + \text{HCl}]{+ 6\text{H}^+ + 6\text{e}^-} \text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2\text{CH}(\text{NC})\text{CH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
$\text{C}_6\text{H}_4(\text{Cl})\text{COCl} + \text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CN} \longrightarrow \text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(\text{O})=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2-\text{CH}(\text{CN})\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl}$	
$\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(\text{O})=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2-\text{CH}(\text{CN})\text{CH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(\text{O})=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2-\text{CH}(\text{COOH})\text{CH}_3 + \text{NH}_3$	

**B. ....4 puncte**

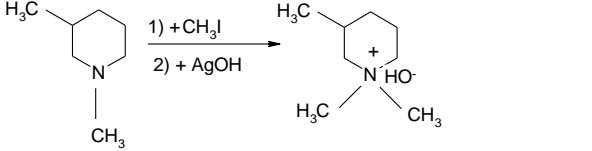
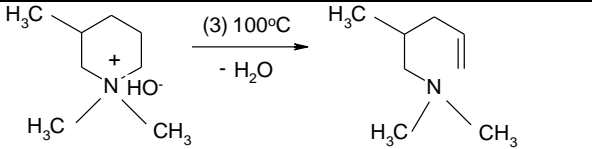
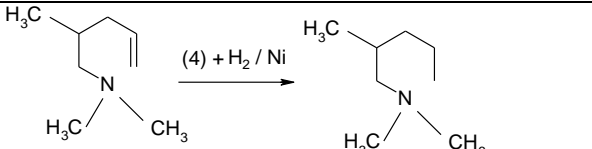
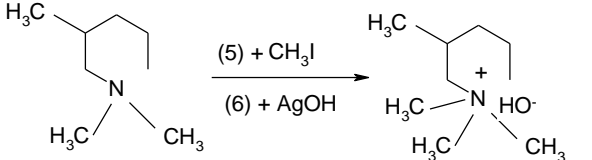
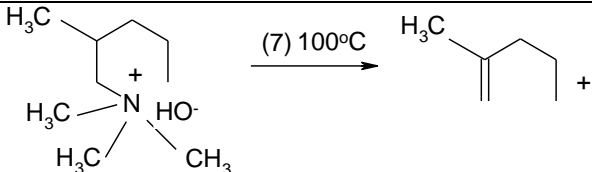
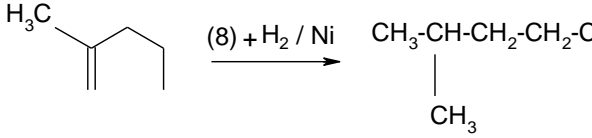
Prin tratarea amestecului cu iod în soluție de hidroxid de sodiu în exces va reacționa doar acetofenona:



Amestecul rezultat este filtrat (iodoformul - precipitat galben) și peste filtrat se adaugă eter etilic. Benzofenona va fi separată în stratul eteric iar benzoatul va rămâne în stratul apos.

**Subiectul IV..... 30 puncte**

**A. ....10 puncte**

<p><b>compusul (A)</b> (cu formula moleculară <math>C_7H_{15}N</math> insolubil în apă, solubil în soluție diluată de acid clorhidric, care nu reacționează cu acidul azotos) tratat cu iodură de metil și apoi cu oxid de argint umed, se obține <b>compusul (B)</b> <b>2 x 2 = 4 puncte</b></p>	
<p>care prin încălzire formează <b>compusul (C)</b> cu formula moleculară <math>C_8H_{17}N</math> <b>2 puncte</b></p>	
<p><b>compusul (C)</b> se hidrogenează catalitic formând <b>compusul (D)</b> cu formula moleculară <math>C_8H_{19}N</math> <b>0,5 puncte</b></p>	
<p><b>compusul (D)</b> tratat cu iodură de metil și apoi cu oxid de argint umed, formează <b>compusul (E)</b> <b>2 puncte</b></p>	
<p><b>compusul (E)</b> încălzit la <math>100^{\circ}C</math> se transformă în trimetilamină și <b>compusul (F)</b> <b>1,5 puncte</b></p>	
<p><b>compusul (F)</b> poate fi hidrogenat catalitic la 2-metil-pentan</p>	

**B. ....10 puncte**

Masa de acetaldehidă necesară obținerii a 1000 kg aldehydă crotonică 98% = 2446,5 kg

**C. ....10 puncte**

- a. Amestecul gazos :  $X_{C_2H_4}=1/3$ ,  $X_{CO}=2/3$  **1,6 puncte**  
Masa molară medie a amestecului de esteri = 74g/mol **1,6 puncte**  
Deducerea formulelor structurale ale esterilor:  $HCOOCH_3$ ,  $CH_3-CH_2-COOCH_2-CH_3$  **6 puncte**  
b. Scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice **7x0,4=2,8 puncte**

Orice variantă corectă se punctează corespunzător

**Barem elaborat de Mihaela Morcovescu, profesor la Colegiul Național "Mihai Viteazul" din Ploiești**