

# OLIMPIADA LA CHIMIE

etapa raională/municipală, 14 februarie 2026, clasa a XI-a

Timp de lucru: 240 minute

Mult succes!

**În ecuațiile reacțiilor, pentru compușii organici, folosiți formule de structură semidesfășurate.**

**Nu uitați să stabiliți coeficienții stoechiometrici în ecuațiile reacțiilor!**

**Test (20 p.)** În foile cu răspunsuri indicați **doar** litera care corespunde răspunsului corect.

<p><b>1.</b> Vitamina A (retinolul) are următoarea structură:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Nesaturarea echivalentă și partea de masă a oxigenului în molecula de retinol sunt egale cu:</p> <p><b>a)</b> 2 și 1,19%;    <b>b)</b> 3 și 2,29%;    <b>c)</b> 4 și 3,39%;    <b>d)</b> 5 și 4,49%;    <b>e)</b> 6 și 5,59%.</p>	<b>2 p.</b>
<p><b>2.</b> La temperatură și presiune standard, într-un volum de apă se dizolvă un volum de acetilenă (măsurat în c.n.). Partea de masă (%) a substanței dizolvate în soluția saturată în condiții standard este egală cu: <b>a)</b> 1,116;    <b>b)</b> 11,116;    <b>c)</b> 0,116;    <b>d)</b> 0,0116;    <b>e)</b> 0,00116.</p>	<b>2 p.</b>
<p><b>3.</b> Alchina, care formează prin hidrogenare în prezență de nichel o hidrocarbură ce conține 20% hidrogen este: <b>a)</b> but-1-ina;    <b>b)</b> but-2-ina;    <b>c)</b> but-1-en-3-ina;    <b>d)</b> etina;    <b>e)</b> propena.</p>	<b>2 p.</b>
<p><b>4.</b> Un amestec de izomeri ai dialchilbenzenului, substituit în poziția para, cu <math>M_r = 134</math>, este tratat cu brom în prezență de <math>FeBr_3</math>. Numărul monobromoderivaților prezenți în amestecul de reacție este: <b>a)</b> 2;    <b>b)</b> 3;    <b>c)</b> 4;    <b>d)</b> 5;    <b>e)</b> 6.</p>	<b>2 p.</b>
<p><b>5.</b> Se consideră sinteza:</p> $H_2C=CH_2 \xrightarrow[250^\circ C]{1/2 O_2, Ag} A \xrightarrow{+H_2O} B$ <p>Partea de masă (%) a oxigenului în substanța <b>B</b> este egală cu:</p> <p><b>a)</b> 31,13;    <b>b)</b> 61,51;    <b>c)</b> 51,61;    <b>d)</b> 16,25;    <b>e)</b> 25,16.</p>	<b>2 p.</b>
<p><b>6.</b> La hidroliza bazică a 2,2-diclorobutanului se obține: <b>a)</b> butan-2-ona;    <b>b)</b> butan-2,2-diol;    <b>c)</b> butanal;    <b>d)</b> butan-2-ol;    <b>e)</b> butandial.</p>	<b>2 p.</b>
<p><b>7.</b> Partea de masă (%) a carbonului într-un amestec echimolar de etilbenzen și naftalen este egală cu: <b>a)</b> 92,3;    <b>b)</b> 91,1;    <b>c)</b> 61,1;    <b>d)</b> 80,2;    <b>e)</b> 90,2.</p>	<b>2 p.</b>
<p><b>8.</b> Cantitatea maximă de reactiv Tollens se consumă la oxidarea 1 mol de: <b>a)</b> acid metanoic;    <b>b)</b> glioxal;    <b>c)</b> metilglioxal;    <b>d)</b> etanal;    <b>e)</b> acetonă.</p>	<b>2 p.</b>
<p><b>9.</b> Referitor la acidul formic nu este adevărată afirmația: <b>a)</b> este solubil în apă;    <b>b)</b> conține molecule asociate prin legături de hidrogen; <b>c)</b> reduce reactivul Tollens;    <b>d)</b> are miros de mere verzi; <b>e)</b> este cel mai simplu acid carboxilic natural.</p>	<b>2 p.</b>
<p><b>10.</b> Despre un alcool monohidroxilic saturat <b>A</b> se cunoaște:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- raportul dintre masa atomilor de carbon și masa atomilor de oxigen din moleculă este 3,75;</li> <li>- nu schimbă culoarea soluției acidulate de <math>K_2Cr_2O_7</math>.</li> </ul> <p>Denumirea alcoolului <b>A</b> este: <b>a)</b> 3-metilbutan-1-ol;    <b>b)</b> 2,2-dimetilpropan-1-ol;    <b>c)</b> pentan-3-ol; <b>d)</b> 2-metilbutan-2-ol;    <b>e)</b> etanol.</p>	<b>2 p.</b>

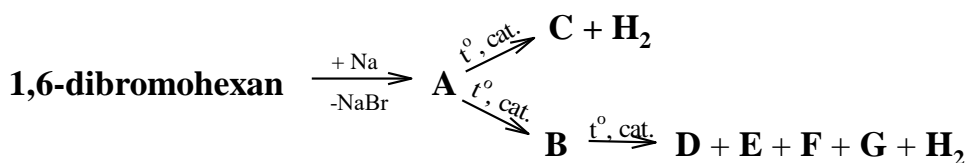
### Problema 1. (12 p.)

La interacțiunea substanței **A** ( $M_r = 64$ ) cu apa se degajă gazul **X**. Gazul **X** se hidratează în prezența acidului sulfuric și clorurii de mercur(II) cu formarea lichidului **Y**, care participă în reacția „oglinzii de argint”. În cazul, în care gazul **X** este tratat cu clorură de diammincupru(I), se obține un sediment roșu-brun **Z**, cu masa moleculară relativă de 2,375 ori mai mare decât a substanței **A**.

- Prezentați formulele de structură și denumiți substanțele **A**, **X**, **Y** și **Z**.
- Scrieți ecuațiile tuturor reacțiilor chimice menționate în problemă.

### Problema 2. (18 p.)

Analizați schema:



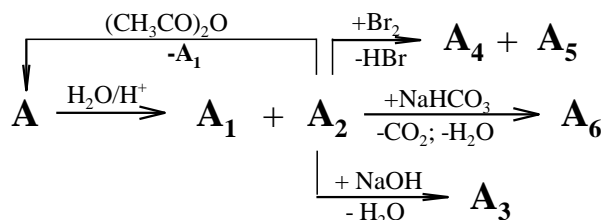
**Notă:** în schemă nu sunt incluși coeficienții stoechiometrici.

Se știe, că:

- compusul **A** conține doar atomi de carbon secundari;
  - compușii **A** și **B** sunt izomeri;
  - compusul **B** nu adăunează bromul;
  - compușii **C**, **D**, **E**, **F** și **G** sunt izomeri.
- Prezentați formulele de structură și denumiți compușii **A** – **G**.
  - Scrieți ecuațiile tuturor reacțiilor prezentate în schemă.
  - Prezentați formulele de structură și denumiți produșii de oxidare a compușilor **C**, **D**, **E**, **F** și **G** cu soluție acidulată de permanganat de potasiu.

### Problema 3. (23 p.)

Analizați schema:



**Notă:** în schemă nu sunt incluși coeficienții stoechiometrici.

Se știe, că:

**Compusul organic A** este componentul activ al unui preparat medicinal și:

- conține 60,00% C și 4,44% H;
- posedă proprietăți acide și reacționează cu bazele (în raport molar 1:1), iar pentru neutralizarea 1,8 g de acest compus se consumă 8 ml soluție de hidroxid de sodiu cu  $\omega = 5\%$  și  $\rho = 1$  g/ml;
- la încălzire, în prezența unui acid mineral, hidrolizează cu formarea unui amestec alcătuit din doi acizi organici **A**<sub>1</sub> și **A**<sub>2</sub>;
- compusul **A** se obține și la interacțiunea acidului **A**<sub>2</sub> cu anhidrida acetică și, în acest caz, ca produs secundar se obține substanța **A**<sub>1</sub>, despre care se cunoaște că este un aditiv alimentar (E260) și se obține în procesul de fermentare al vinului.

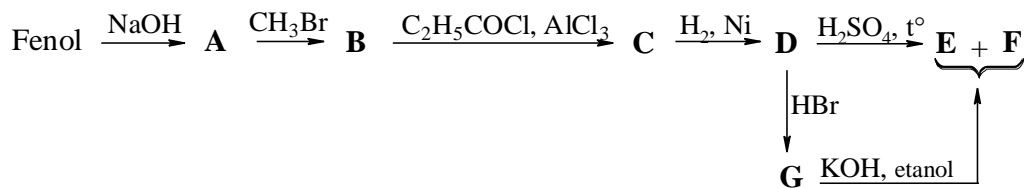
**Compusul A**<sub>2</sub> manifestă următoarele proprietăți:

- este un compus natural, manifestă aceeași acțiune farmacologică ca și compusul **A**, se conține în scoarța arborelui *Salix alba L.*, a cărei infuzie este folosită încă din antichitate pentru combaterea febrei;
- reacționează cu hidrogenocarbonatul de sodiu în raport molar 1:1 și formează compusul **A**<sub>6</sub>;

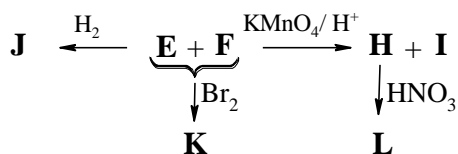
- la interacțiunea cu hidroxidul de sodiu în raport molar de 1:2, se formează compusul organic **A3**;
  - participă ușor în reacții de substituție cu halogenii;
  - în reacția cu bromul în raport molar 1:1, rezultă un amestec de 2 monobromoderivați izomeri **A4** și **A5**.
- a) Determinați și confirmați prin calcule formula moleculară a compusului **A**.  
 b) Prezentați formulele de structură și denumiți compușii **A** – **A6**.  
 c) Scrieți ecuațiile tuturor reacțiilor menționate în problemă.

**Problema 4. (27 p.)**

Anetolul, un compus organic întâlnit în natură sub forma a doi stereoizomeri, joacă un rol important de agent aromatizant, fiind utilizat pe scară largă în industria alimentară și farmaceutică. Industrial, anetolul, sub forma unui amestec de stereoizomeri **E** și **F**, se obține din fenol, conform schemei prezentate mai jos (la hidrogenarea catalitică a compusului **C**, raportul molar  $\nu(\text{C}) : \nu(\text{H}_2)$  este 1 : 1):



Pentru elucidarea deplină a structurii, amestecul de izomeri **E** și **F** este supus unor transformări, conform schemei:



Se știe că:

- la hidrogenarea catalitică a amestecului de izomeri **E** și **F** se formează un singur produs de reacție - **J**;
  - în reacția de bromurare a amestecului de izomeri **E** și **F** se obține un singur produs - **K**;
  - la oxidarea energetică a amestecului de izomeri **E** și **F** rezultă doi produși chimici diferiți, **H** și **I**;
  - compusul **H** la nitrare formează un singur nitroderivat - **L**.
- a) Prezentați formulele de structură și denumiți compușii **A** - **L**.  
 b) Scrieți ecuațiile tuturor reacțiilor menționate în problemă.

**Notă:** în scheme nu sunt incluși coeficienții stoechiometrici.