

Examenul național de bacalaureat 2015

PROBĂ SCRISĂ LA CHIMIE ORGANICĂ (NIVEL I / NIVEL II)

PROBA E.d)

FILIERĂ TEHNOLOGICĂ – profil tehnic, profil resurse naturale și protecția mediului

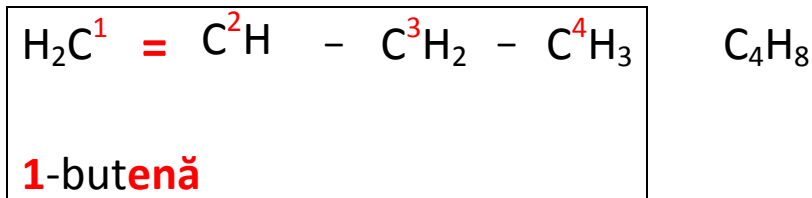
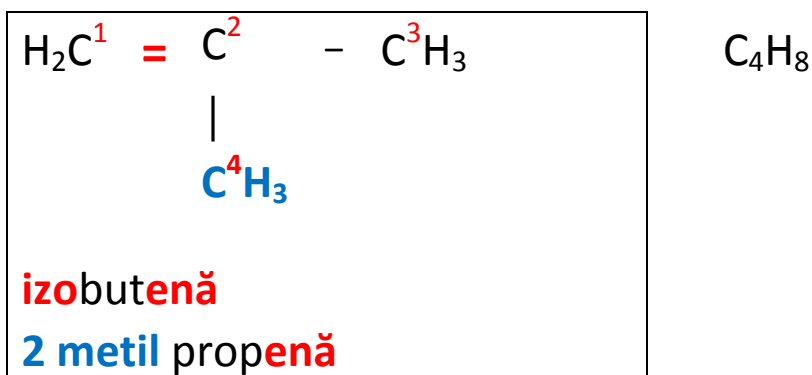
SUBIECTUL I

(30 puncte)

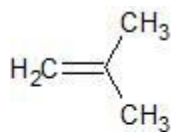
**Subiectul A - 10 puncte**

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect enunțurile următoare:

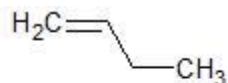
1. Izobutena și 1-butena sunt izomeri de **catenă** . (**catenă/poziție**)



Au aceeași formulă moleculară  $\text{C}_4\text{H}_8$  dar diferă prin aranjamentul structural, adică 1-butenă are catena liniară iar izobutena are catena ramificată, deosebiri de catenă, deci izomerie de catenă.

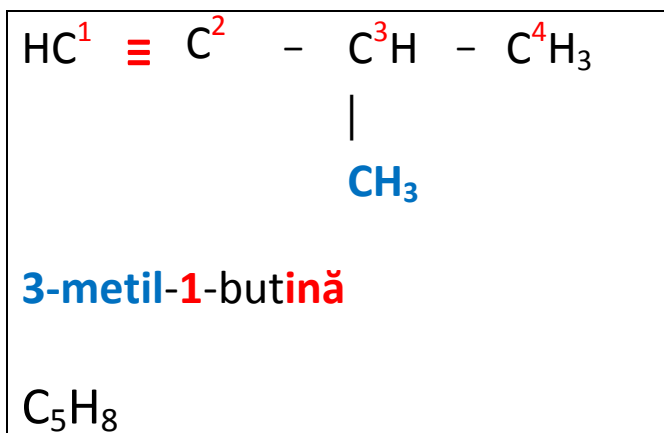
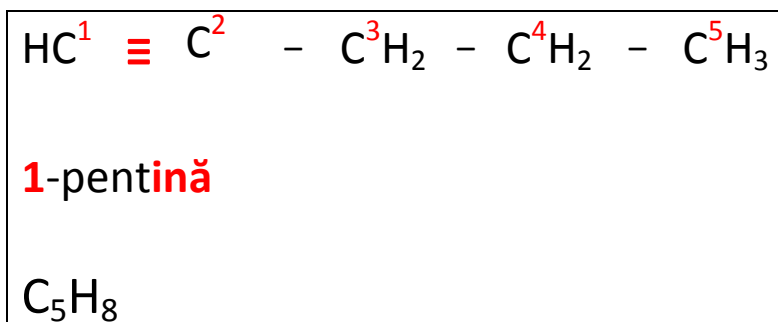


izobutenă

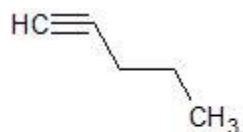


1-butenă

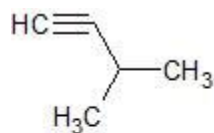
2. Starea de agregare a propenei, în condiții standard de temperatură și de presiune, este **gazoasă** .(gazoasă/ lichidă)
3. 1-Pentina și 3-metil-1-butina sunt **izomeri**. (omologi/ izomeri)



Au aceeași formulă moleculară  $\text{C}_5\text{H}_8$  dar diferă prin aranjamentul structural, adică 1-pentina are catena liniară iar 3-metil-1-butina are catena ramificată, deosebiri de catenă, deci izomerie de catenă.



1-pentină



3 metil 1-butină

Nu pot fi omologi deoarece ambele formule au același număr de atomi de carbon și anume 5. Pentru a fi omologi numărul de atomi de carbon poate fi mai mic cu 1 respectiv mai mare cu 1:

$C_{n-1}$  omologul inferior al  $C_n$

$C_n$

$C_{n+1}$  omologul superior al  $C_n$

4. Polimerizarea clorurii de vinil este o reacție de **adiție**. (adiție/substituție)

| Polimerizarea clorurii de vinil          |               |  |
|--|---------------|--|
| $n \text{ Cl-HC} = \text{CH}_2$          | $\rightarrow$ | $-\text{[(Cl)HC} - \text{CH}_2\text{]}_n-$ |
| clorură de vinil                         |               | policlорură de vinil                       |
| REAȚIE DE POLIMERIZARE (ADIȚIE REPETATĂ) |               |  |

5. Celuloza este o **polizaharidă**. (proteină/polizaharidă)

**Redactarea răspunsului:**

**Subiectul A - 10 puncte**

1. catenă;
2. gazoasă;
3. izomeri;
4. adiție;
5. polzaharidă.

**Subiectul B - 10 puncte**

Pentru fiecare item al acestui subiect indicați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Alcanul cu un atom de carbon terțiar în moleculă este:

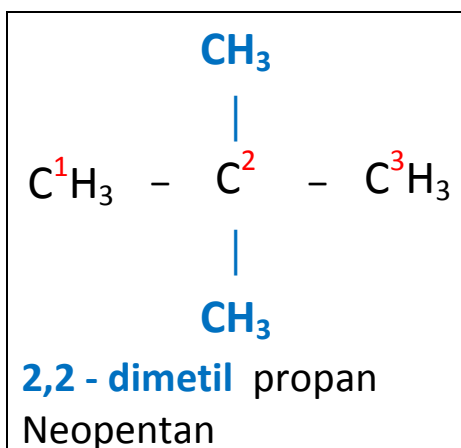
- a. Etanul;
- b. Neopentanul;
- c. Propanul;
- d. Izobutanul. – răspuns corect.**

**Rezolvare** : Toți sunt alcani.

a. Etanul :  $\text{H}_3\text{C}^1 - \text{C}^2\text{H}_3$

Etanul are 2 atomi de carbon primari :  $\text{C}^1$  și  $\text{C}^2$

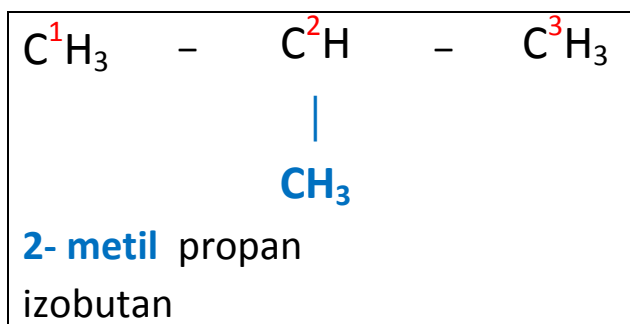
b. Neopentanul are un carbon cuaternar  $\text{C}^2$  și restul atomilor de carbon sunt primari.



c. Propanul :  $\text{H}_3\text{C}^1-\text{C}^2\text{H}_2-\text{C}^3\text{H}_3$

Propanul are 2 atomi de carbon primari  $\text{C}^1$  și  $\text{C}^3$  și un atom de carbon secundar  $\text{C}^2$ .

d. **Izobutanul – răspuns corect.**



Izobutanul are un atom de carbon terțiar  $\text{C}^2$ , iar restul primari.

2. Numărul legăturilor covalente de tip  $\pi$  din molecula acetilenei este :

- a. 1;
- b. **2; - răspuns corect**
- c. 3;
- d. 4.

**Rezolvare** : Acetilena sau et**ina** are o legătură triplă între doi atomi de carbon :

$-\text{C} \equiv \text{C}-$  și anume ( $\sigma + 2\pi$ ).

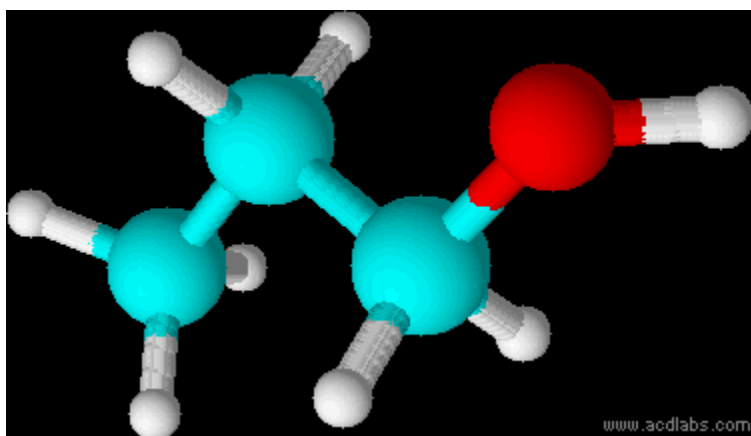
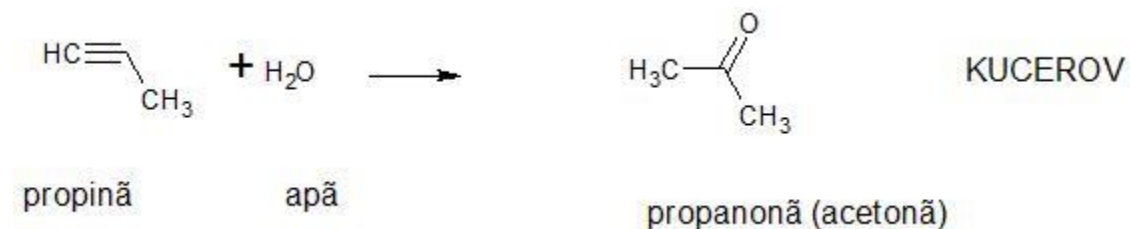
Acetilena sau et**ina** :  $\text{H}-\text{C} \equiv \text{C}-\text{H}$

3. Compusul organic rezultat în reacția propinei cu apa, în prezența  $\text{HgSO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ , are denumirea :

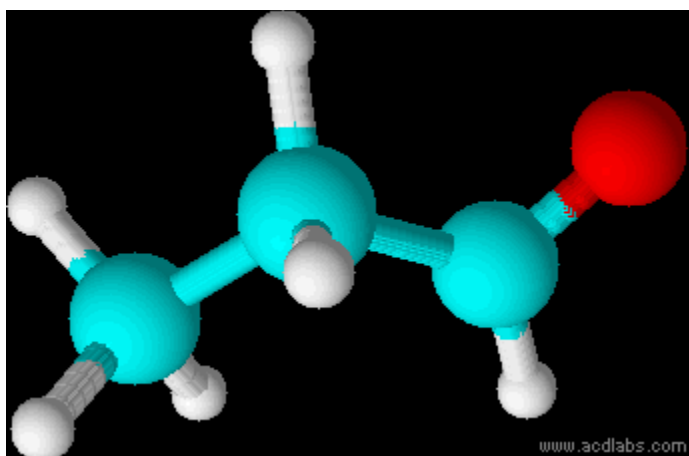
- a. propanol;
- b. propanal;
- c. **propanonă; -răspuns corect.**
- d. acid propanoic.

**Rezolvare** : **vezi și plus**

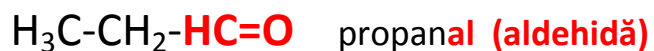
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$  propanol (**alcool monohidroxilic**)

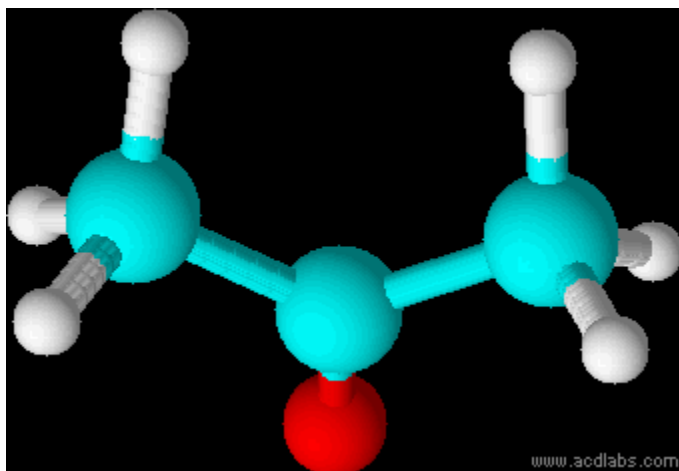


propanol

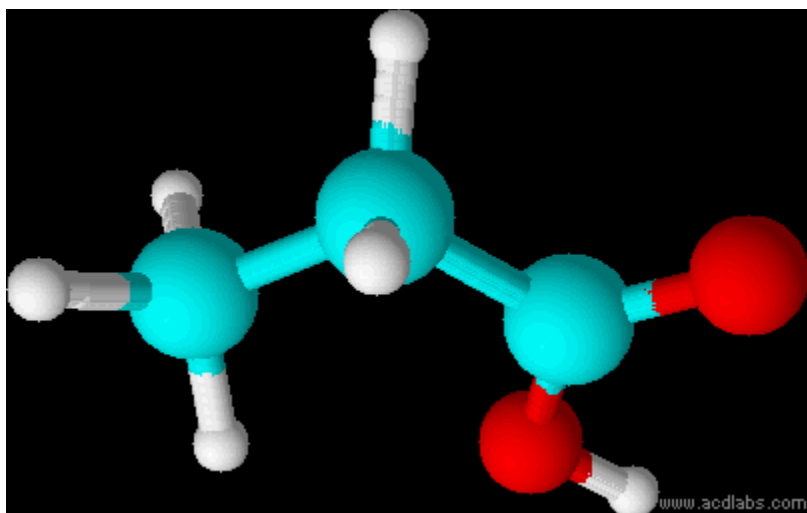


propanal





propanonă



acid propanoic

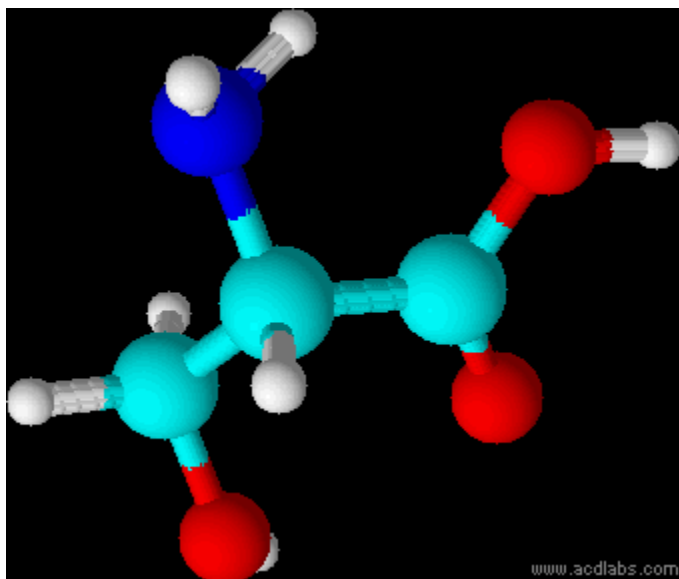


4. Se dizolvă în apă :
- a. benzenul;
  - b. toluenul;
  - c. naftalina;
  - d. etanolul. – răspuns corect.**

5. Aminoacidul care conține sulf în moleculă este :

- a. serina;
- b.  $\alpha$  -alanina;
- c. valina;
- d. cisteina.

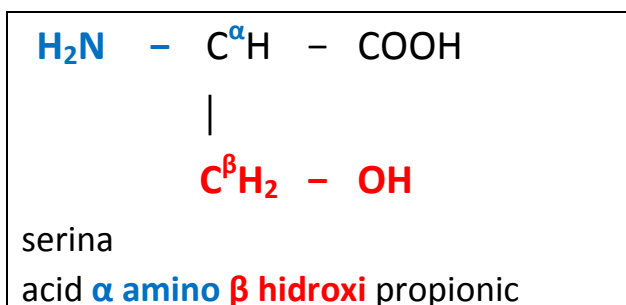
**Rezolvare:**



serina

**Serina**

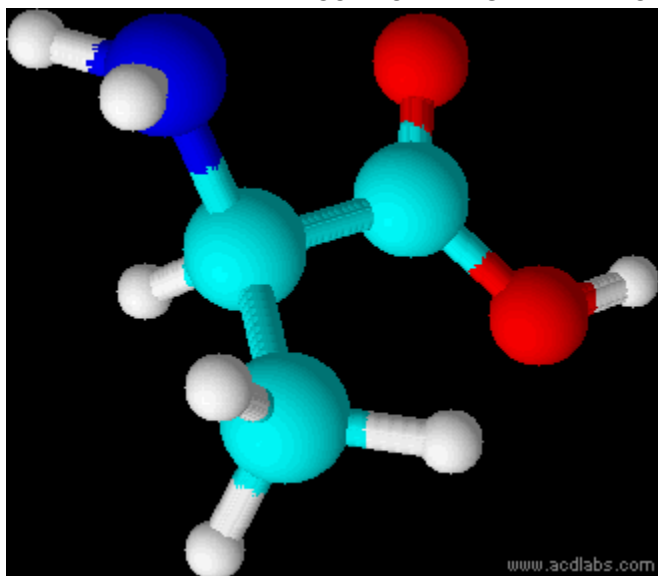
acid  $\alpha$  amino  $\beta$  hidroxi propionic



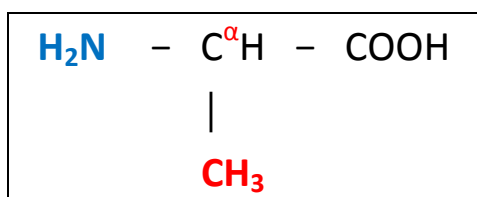
a. Nu conține sulf.

.....





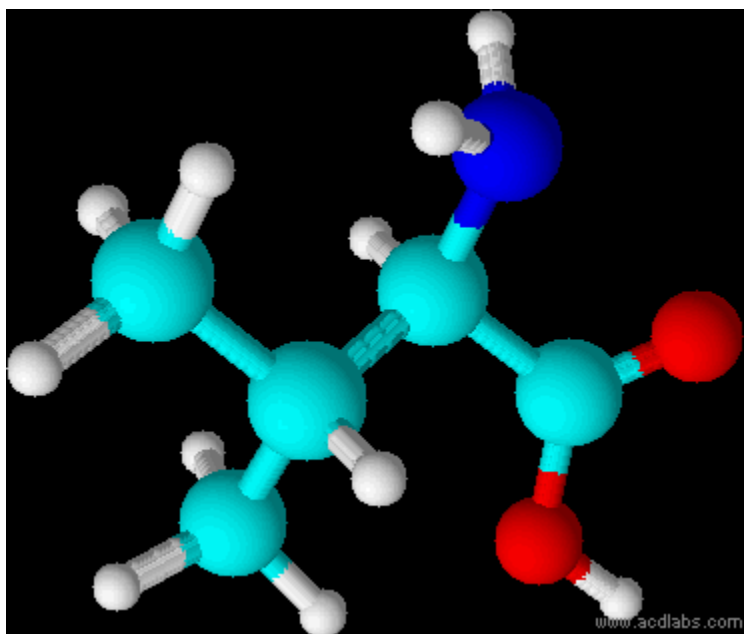
$\alpha$  alanina



Acid  $\alpha$  amino propanoic sau  $\alpha$  alanină

b. Nu conține sulf.

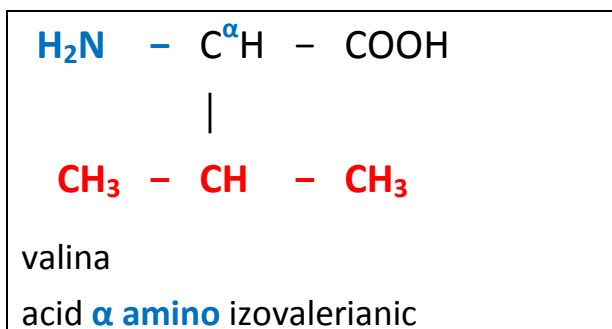
.....



valina

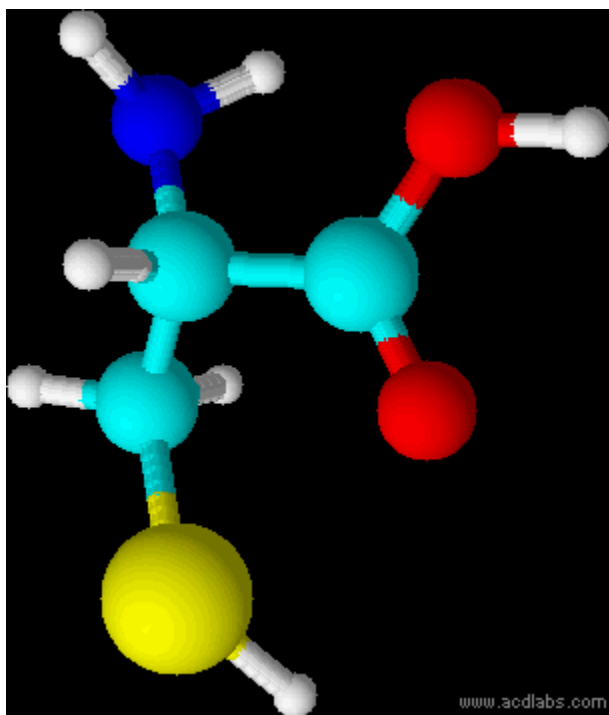
### Valina

acid  $\alpha$  amino izovalerianic



c. Nu conține sulf.

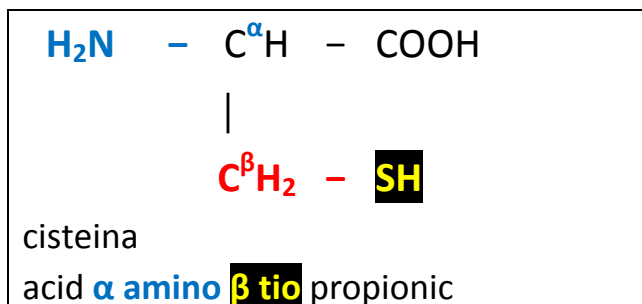
---



cisteina

### Cisteina

acid  $\alpha$  amino  $\beta$  tio propionic



d. **Conține sulf.**

#### Redactarea răspunsului:

Subiectul B - 10 puncte

1. d
2. b
3. c
4. d
5. d

#### Subiectul C – 10 puncte

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al formulei generale a compusului organic din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare clasei de compuși din care face parte acesta. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

**A**

1.  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COO}^-\text{Na}^+$
2.  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CN}$
3.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
4.  $\text{HC}\equiv\text{CH}$
5.  $\text{CH}_3-\text{COOH}$

**B**

- a. obținerea fibrelor sintetice
- b. combustibil casnic din butelii
- c. obținerea oțetului
- d. obținerea băuturilor alcoolice
- e. flacăra oxiacetilenică
- f. săpun

Rezolvare : **vezi plus**

- 1.f**  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COO}^-\text{Na}^+$  palmitat de sodiu – săpun
- 2.a**  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CN}$  acrilonitril – obținerea fibrelor acrilice (fibre sintetice)
- 3.b**  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  butan - combustibil casnic din butelii alături de propan
- 4.e**  $\text{HC}\equiv\text{CH}$  acetilenă - flacăra oxiacetilenică
- 5.c**  $\text{CH}_3-\text{COOH}$  acid acetic sau etanoic – obținerea oțetului (soluție de 9%)

**Redactarea răspunsului:**

**Subiectul C** - 10 puncte

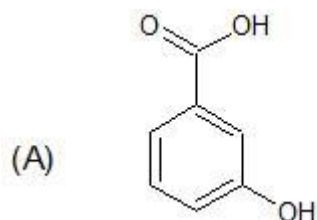
1. f  
2. a  
3. b  
4. e  
5. c

SUBIECTUL II

(30 puncte)

**Subiectul D** - 15 puncte

Compusul (A) are formula de structură:



1. Precizați denumirea grupelor funcționale din molecula compusului (A). **2 puncte**

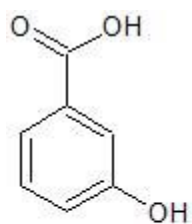
**Rezolvare 1 :**

- COOH gruparea carboxil;

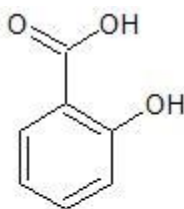
- OH gruparea hidroxil legată de un atom de carbon ce face parte dintr-un nucleu aromatic (fenol).

2. Scrieți formulele de structură a doi izomeri de poziție a compusului (A). **4 puncte**

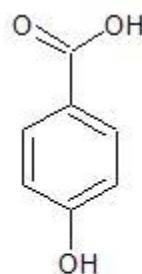
**Rezolvare 2 :**



1-3-meta



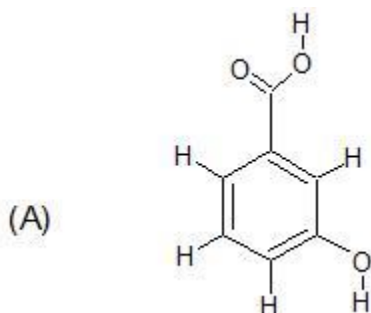
1-2-orto



1-4-para

3. Notați numărul de legături de tip  $\sigma$  dintr-o moleculă de compus (A). **2 puncte**

**Rezolvare 3 :**



16 legături de tip  $\sigma$ .

4. Determinați:

(pt. a+b) **5 puncte**

- a. procentul masic de carbon din compusul (A).

**Rezolvare 4a :**

Compusul (A) are formula :  $\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$

Formula moleculară a compusului (A) :  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$

$M_{\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3} = 7 \cdot 12 + 1 \cdot 6 + 3 \cdot 16 = 138 \text{ g/mol}$

138 g compus (A).....84 g carbon

100 g compus (A).....%C

.....  
%C =  $84 \cdot 100 / 138 = 60.86 \% \text{C}$

- b. masa de oxigen din doi moli de compus (A).

**Rezolvare 4b :**

1 mol compus (A).....48 g oxigen

2 moli compus (A).....x g oxigen

.....

$$X = 2 \cdot 48 / 1 = 96 \text{ g oxigen.}$$

5. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu  $\text{NaHCO}_3$

**2 puncte**

**Rezolvare 5 :**



Acidul tare (compusul A) scoate acidul slab ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) din sarea lui.



Acidul carbonic se descompune în dioxid de carbon și apă (efervescentă).

**Subiectul E - 15 puncte**

1. Acidul etanoic se poate obține prin fermentație acetică. Scrieți ecuația reacției de fermentație acetică a etanolului.

**2 puncte**

**Rezolvare 1:**

**Fermentația acetică a alcoolului etilic**

|                                     |   |              |               |                               |   |                      |
|-------------------------------------|---|--------------|---------------|-------------------------------|---|----------------------|
| $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ | + | $\text{O}_2$ | $\rightarrow$ | $\text{CH}_3\text{-COOH}$     | + | $\text{H}_2\text{O}$ |
| alcool etilic<br>(etanol)           |   | oxigen       | acetobacter   | acid acetic<br>(acid etanoic) |   | apă                  |

**REAȚIE DE OXIDARE**

2. Calculați masa de acid etanoic, exprimată în grame, obținută prin fermentația acetică a 300 g soluție de etanol de concentrație procentuală de 9.2%.

**3 puncte**

**Rezolvare 2:**

100 g soluție.....9.2 g etanol

300 g soluție..... $m_d$  g etanol

.....

$$m_d \text{ g etanol} = 300 \cdot 9,2 / 100 = 27,6 \text{ g etanol}$$

| Fermentația acetică a alcoolului etilic |   |        |               |                               |   |        |
|---|---|--------|---------------|-------------------------------|---|--------|
| $m_d$ g                                 |   |        |               | $x$ g                         |   |        |
| $C_2H_6O$                               | + | $O_2$  | $\rightarrow$ | $C_2H_4O_2$                   | + | $H_2O$ |
| alcool etilic<br>(etanol)               |   | oxigen | acetobacter   | acid acetic<br>(acid etanoic) |   | apă    |
| 46 g                                    |   |        |               | 60 g                          |   |        |
| REAȚIE DE OXIDARE                       |   |        |               |                               |   |        |

$$M_{C_2H_6O} = 2 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 16 = 46 \text{ g/mol}$$

$$M_{C_2H_4O_2} = 2 \cdot 12 + 4 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 60 \text{ g/mol}$$

$$x = m_d \cdot 60 / 46 = 27,6 \cdot 60 / 46 = 36 \text{ g acid etanoic}$$

3. Scrieți ecuațiile reacțiilor acidului etanoic cu:

a.  $C_2H_5-OH$  (în mediu acid);

**Rezolvare 3a:**

|              |   |                |                   |                      |   |        |
|--------------|---|----------------|-------------------|----------------------|---|--------|
| $CH_3-COOH$  | + | $CH_3-CH_2-OH$ | $\leftrightarrow$ | $CH_3-COO-CH_2-CH_3$ | + | $H_2O$ |
| acid etanoic |   | etanol         |                   | etanoat de etil      |   | apă    |

b.  $MgO$ .

**4 puncte**

|                            |   |                  |               |  |   |        |
|----------------------------|---|------------------|---------------|--|---|--------|
| $2CH_3-COOH$               | + | $MgO$            | $\rightarrow$ | $(CH_3-COO^-)_2Mg^{2+}$                  | + | $H_2O$ |
| acid etanoic (acid acetic) |   | oxid de magneziu |               | etanoat de magneziu (acetat de magneziu) |   | apă    |

|              |              |           |     |                         |
|--------------|--------------|-----------|-----|-------------------------|
| $CH_3-COO^-$ | $CH_3-COO^-$ | $Mg^{2+}$ | sau | $(CH_3-COO^-)_2Mg^{2+}$ |
|--------------|--------------|-----------|-----|-------------------------|

4. Notați două proprietăți fizice ale acidului etanoic.

**2 puncte**

**Rezolvare 4:**

Miros înțepător, gust acru.

5. Detergenții cationici se pot utiliza ca dezinfectanți deoarece coagulează proteinele din bacterii. Detergentul (D) are formula de structură:



- a. Determinați valoarea lui  $n$ , știind că masa molară a detergentului (D) este 249,5 g/mol;

**Rezolvare 5a:**

$$M_D = 12 + 3 + n(12+2) + 14 + 3(12+3) + 35.5 = 60 + 14n + 14 + 35,5 = 109,5 + 14n$$

$$M_D = 249,5 \text{ g/mol}$$

$$109,5 + 14n = 249,5$$

$$14n = 140$$

$$n = 10$$

- b. Notați comportarea față de apă a radicalului  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-$  din formula de structură a detergentului (D). **4 puncte**

**Rezolvare 5b:**

Radicalul este hidrofob.

SUBIECTUL III

(30 puncte)

**Subiectul F - 15 puncte**

1. Un aminoacid (A) monoaminomonocarboxilic formează prin condensare o dipeptidă (P) cu formula de structură :

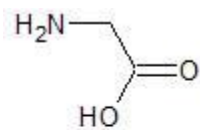


Scrieți formulele de structură ale aminoacidului (A) la  $\text{pH} = 3$  și la  $\text{pH} = 11$ . **4 puncte**

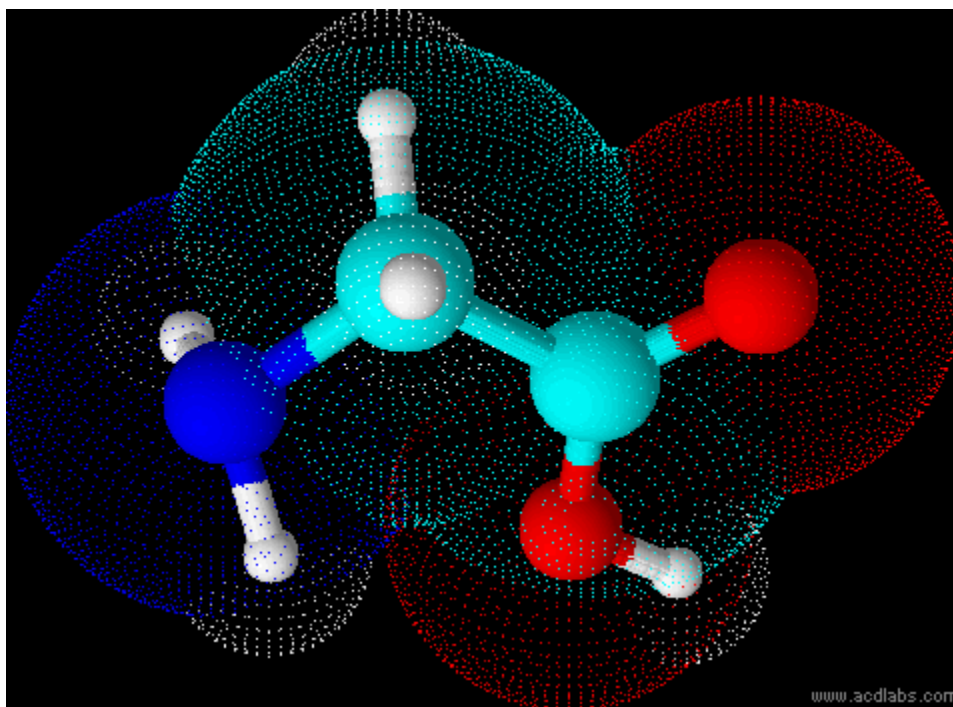
**Rezolvare 1:**

$\text{H}_2\text{N} - \text{C}^\alpha\text{H}_2 - \text{COOH}$  acidul  $\alpha$  aminoetanoic (acidul  $\alpha$  aminoacetic respectiv glicocol sau glicină)





glicocol sau glicină



glicocol sau glicină



2. a. Scrieți ecuația reacției glicinei cu hidroxidul de sodiu.

*pt. a+b 5 puncte*

**Rezolvare 2a:**

|  |   |                   |   |   |   |                      |
|--|---|-------------------|---|---|---|----------------------|
| $\text{H}_2\text{N} - \text{C}^\alpha\text{H}_2 - \text{COOH}$ | + | $\text{NaOH}$     | → | $\text{H}_2\text{N} - \text{C}^\alpha\text{H}_2 - \text{COO}^- \text{Na}^+$ | + | $\text{H}_2\text{O}$ |
| glicină  |   | Hidroxid de sodiu |   |   |   | apă                  |

b. Calculați volumul soluției de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M , exprimat în litri, care reacționează cu 22.5 g glicină.

**Rezolvare 2b:**

|  |   |                   |               |   |   |                      |
|--|---|-------------------|---------------|---|---|----------------------|
| 22,5 g   |   | $m_d$             |               |   |   |                      |
| $\text{H}_2\text{N} - \text{C}^\alpha\text{H}_2 - \text{COOH}$ | + | $\text{NaOH}$     | $\rightarrow$ | $\text{H}_2\text{N} - \text{C}^\alpha\text{H}_2 - \text{COO}^- \text{Na}^+$ | + | $\text{H}_2\text{O}$ |
| glicină  |   | Hidroxid de sodiu |               |   |   | apă                  |
| 75 g   |   | 40 g              |               |   |   |                      |

Formula moleculară a glicinei este  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ . Calculăm masa molară :

$$M \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 = 2 \cdot 12 + 5 \cdot 1 + 14 + 2 \cdot 16 = 75 \text{ g/mol.}$$

$$M \text{NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol.}$$

$$m_d = 22,5 \cdot 40 / 75 = 12 \text{ g NaOH}$$

$$1000 \text{ ml soluție} \dots\dots\dots 0,2 \cdot 40 \text{ g NaOH}$$

$$V_s \text{ ml soluție} \dots\dots\dots 12 \text{ g NaOH}$$

.....

$$V_s \text{ ml soluție} = 1000 \cdot 12 / 0,2 \cdot 40 = 1500 \text{ ml soluție NaOH } 0,2 \text{ M}$$

$$V_s \text{ litri soluție} = 1,5 \text{ litri soluție NaOH } 0,2 \text{ M.}$$

**Rezolvare 2b** (sau se poate lucra cu moli de NaOH) :

|  |   |                   |               |   |   |                      |
|--|---|-------------------|---------------|---|---|----------------------|
| 22,5 g   |   | X moli            |               |   |   |                      |
| $\text{H}_2\text{N} - \text{C}^\alpha\text{H}_2 - \text{COOH}$ | + | $\text{NaOH}$     | $\rightarrow$ | $\text{H}_2\text{N} - \text{C}^\alpha\text{H}_2 - \text{COO}^- \text{Na}^+$ | + | $\text{H}_2\text{O}$ |
| glicină  |   | Hidroxid de sodiu |               |   |   | apă                  |
| 75 g   |   | 1 mol             |               |   |   |                      |

Formula moleculară a glicinei este  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ . Calculăm masa molară :

$$M \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 = 2 \cdot 12 + 5 \cdot 1 + 14 + 2 \cdot 16 = 75 \text{ g/mol.}$$

$$X = 22,5 \cdot 1 / 75 = 0,3 \text{ moli NaOH}$$

1000 ml soluție.....0,2 moli NaOH

$V_s$  ml soluție.....0,3 moli NaOH

.....

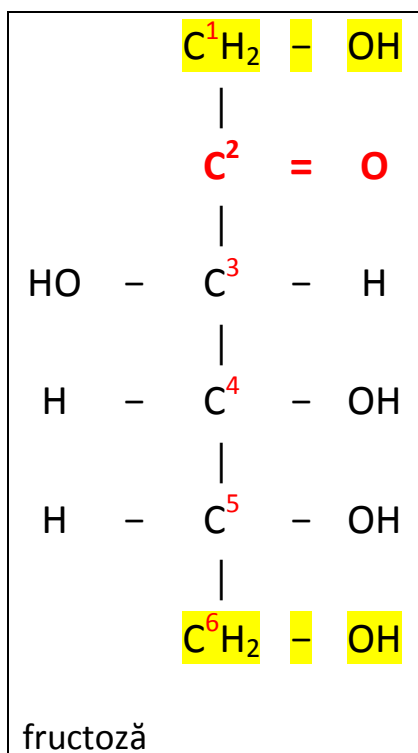
$$V_s \text{ ml soluție} = 1000 \cdot 0,3 / 0,2 = 1500 \text{ ml soluție NaOH } 0,2 \text{ M}$$

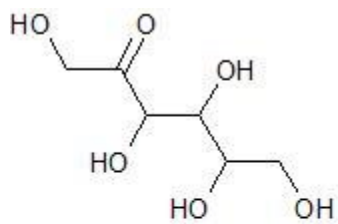
$$V_s \text{ litri soluție} = 1,5 \text{ litri soluție NaOH } 0,2 \text{ M.}$$

3. Mierea de albine este un amestec natural de glucoză și fructoză. **pt. a +b 3 puncte**  
 a. Scrieți formula de structură a fructozei.

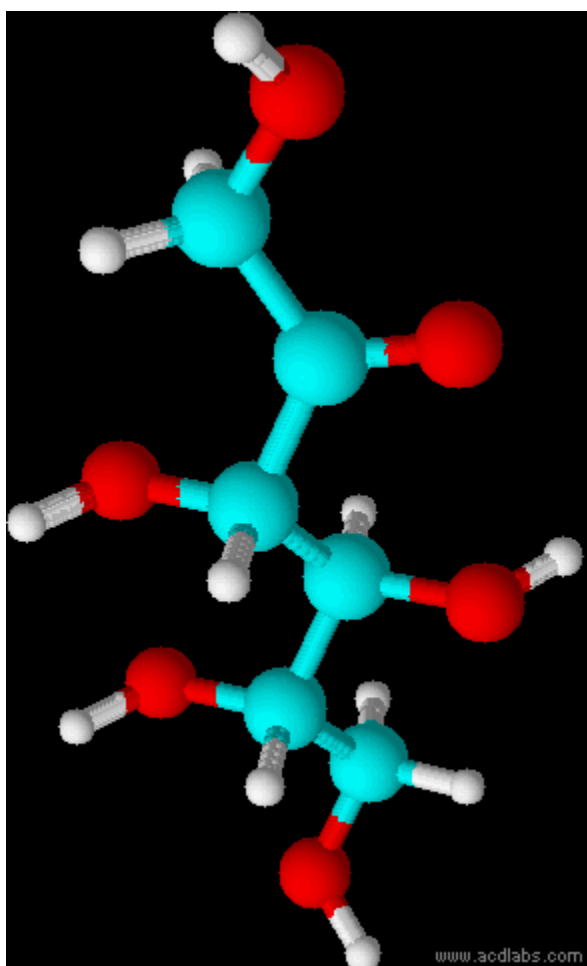
**Rezolvare 3a:**

Cetohexoză - fructoza





cetohexoză



cetohexoză

- b. Indicați numărul grupelor funcționale de alcool primar dintr-o moleculă de fructoză.

**Rezolvare 3b:**

Avem 2 grupări de alcool primar la C<sup>1</sup> și C<sup>6</sup>. (repectiv -CH<sub>2</sub>-OH)

4. Notați un factor de natură fizică ce conduce la denaturarea proteinelor. **1 punct**

## Rezolvare 4:

### Denaturarea proteinelor

Proces ce constă în modificarea, de regula, ireversibila, a formei spațiale, naturale a proteinelor, în urma desfacerii unor legături (ex. legături de hidrogen) din interiorul macromoleculii proteice.

**Aceste modificări se produc, fie sub acțiunea unor agenți fizici (ex. căldura, radiații), fie sub acțiunea unor agenți chimici (ex. acizi, baze).**

Prin denaturare, proteinele cu roluri fiziologice (ex. enzime, hormoni, anticorpi), își pierd activitatea specifică.

5. Celuloza este o polizaharidă de susținere a plantelor. **pt. a + b 2 puncte**  
a. Notați o proprietate fizică a celulozei.

#### Rezolvare 5a:

Celuloza este o substanță amorfă, de culoare albă, insolubilă în apă sau în solvenți organici. Deși se umflă nu se dizolvă în apă. **Este solubilă** în hidroxid de tetraaminocupric  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ , numit și **reactiv Schweizer**.

Nu are gustul dulce caracteristic zaharidelor. Prin hidroliză enzimatică celuloza formează celobioza (dizaharida) care, hidrolizată enzimatic, conduce la glucoză.

Organismul uman nu are enzimele necesare hidrolizării celulozei. De aceea celuloza nu este o substanță nutritivă pentru om.

Structura filiformă a macromoleculilor de celuloză a permis orientarea lor paralelă și realizarea unui număr mare de legături de hidrogen între grupările hidroxil din macromoleculele învecinate. În felul acesta macromoleculele de celuloză sunt foarte strâns împachetate iar firul de celuloză este rezistent.

Celuloza este hidroscopică, reține apa prin legături de hidrogen și de aceea se recomandă purtarea lenjeriei de corp confecționată din bumbac.

b. Precizați o utilizare a celulozei.

### Rezolvare 5b:

## Utilizare

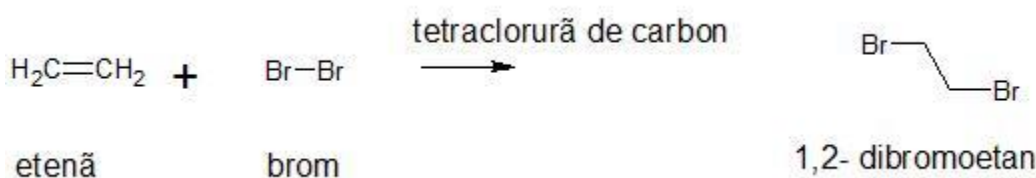
Celuloza este utilizată la obținerea substanțelor explozibile de tip pulbere fără fum; a mătăsii artificiale de tip vâscoză (milaneză) și a mătăsii acetat; a nitrolacurilor și nitroemailurilor (lacuri de acoperire cu uscare rapidă și luciu puternic); a celofanului. Este o materie primă de mare valoare economică și constituie punctul de plecare în fabricarea unor produse importante, dintre care cea de hârtie ocupă un loc principal (a fost folosită pentru obținerea hârtiei încă în secolul al II-lea).

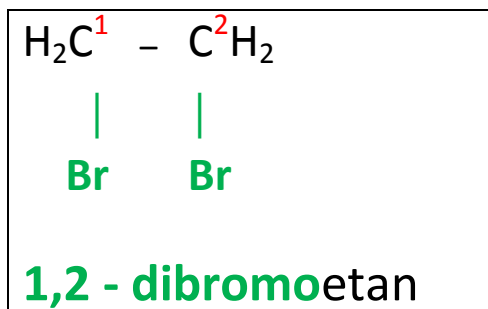
Se întâlnește în cantități mari în aproape toate plantele și este o principală sursă de hrană. Are proprietăți de reducere a valorii calorice a unor alimente dacă în acestea se adaugă celuloză cristalizată. Mătasea vâscoză este întrebuințată la fabricarea diferitelor țesături precum și a cordului pentru anvelope. Dacă soluția de vâscoză este filată, printr-o fontă fină în baie de acid sulfuric diluat și glicerină, se obțin folii dintr-un produs larg folosit -celofanul. Produse care conțin celuloza: bureți, sprayuri pentru alergii sau pudre, benzi medicale. Celuloza este foarte ieftină pentru că este foarte abundentă.

## Subiectul G1 – (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I) – 15 puncte

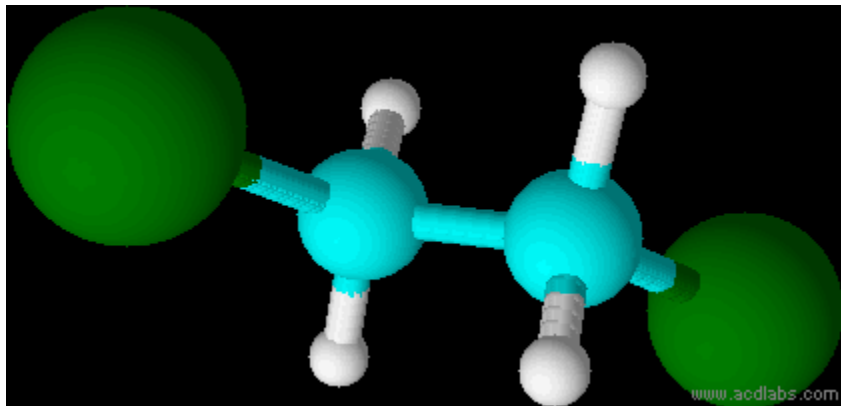
1. Scrieți ecuația reacției de obținere a 1,2-dibromoetanului din etenă și brom în tetraclorură de carbon ( $\text{CCl}_4$ ) . **2 puncte**

### Rezolvare 1 :





| Adiția bromului la etenă           |   |                       |                |   |
|------------------------------------|---|-----------------------|----------------|---|
| $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$ | + | <b>Br<sub>2</sub></b> | →              | $\text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2\text{Br}$ |
| etenă                              |   | <b>brom</b>           | $\text{CCl}_4$ | <b>1,2 dibromoetan</b>                        |
| REAȚIE DE ADIȚIE                   |   |                       |                |   |



**1,2 dibromoetan**

2. Calculați volumul de etenă, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și presiune, care se barbotează într-o soluție de brom pentru a obține 94 g de 1,2-dibromoetan. **3 puncte**

**Rezolvare 2:**

Formula moleculară :  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$

Calculăm masa molară :

$$M_{C_2H_4Br_2} = 2 \cdot 12 + 1 \cdot 4 + 2 \cdot 80 = 188 \text{ g/mol}$$

|               |   |        |               |                   |
|---------------|---|--------|---------------|-------------------|
| X litri       |   |        |               | 94 g              |
| $H_2C = CH_2$ | + | $Br_2$ | $\rightarrow$ | $CH_2Br - CH_2Br$ |
| etenă         |   | brom   | $CCl_4$       | 1,2 dibromoetan   |
| 22,4 litri    |   |        |               | 188 g             |

$$X = 22,4 \cdot 94 / 188 = 11,2 \text{ litri etenă}$$

3. Determinați procentul masic de carbon dintr-un amestec echimolecular de benzen și toluen. **4 puncte**

**Rezolvare 4:**

Benzen  $C_6H_6$

Toluen  $C_6H_5-CH_3$

Calculăm masele molare pentru benzen și toluen.

$$M_{C_6H_6} = 6 \cdot 12 + 6 \cdot 1 = 78 \text{ g/mol}$$

$$M_{C_6H_5-CH_3} = 7 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 92 \text{ g/mol}$$

Considerăm amestecul echimolecular de benzen și toluen format dintr-un mol de benzen și un mol de toluen.

Masa amestecului va fi  $78 + 92 = 170 \text{ g}$  și va conține masele corespunzătoare de carbon dintr-un mol de benzen, respectiv toluen.

170 g amestec.....(72 + 84) g carbon

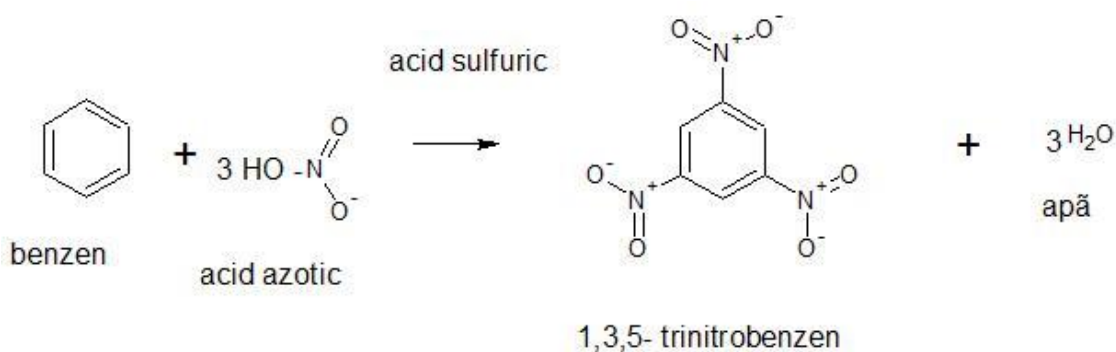
100 g amestec.....%C

$$\%C = 100 \cdot (72 + 84) / 170 = 91,76 \%$$

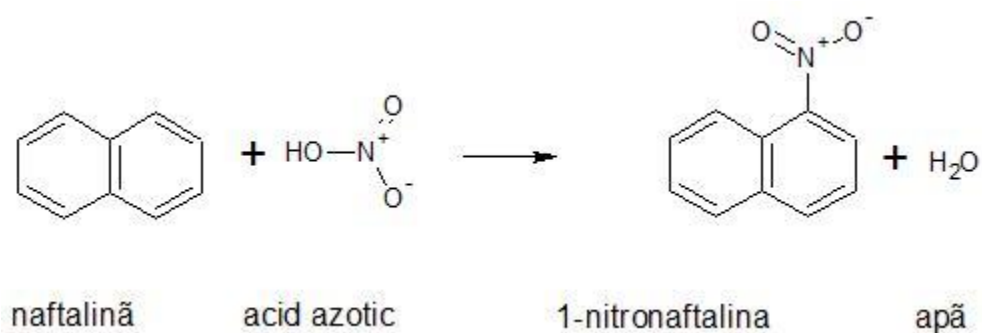
4. a. Scrieți ecuația reacției de obținere a 1,3,5- trinitrobenzenului din benzen și amestec sulfonitric, utilizând formule de structură.
- b. Scrieți ecuația reacției de obținere a 1-nitronaftalinei din naftalină și amestec sulfonitric, utilizând formule de structură. **pt. a + b 4 puncte**

**Rezolvare 4a :**





**Rezolvare 4b :**



În prezența acidului sulfuric.

5. Notați formula de structură a alchinei cu formula C<sub>4</sub>H<sub>6</sub> , știind că aceasta conține doi atomi de carbon primar în moleculă. **2 puncte**

**Rezolvare 5 :**

H<sub>3</sub>C<sup>1</sup> - C<sup>2</sup> ≡ C<sup>3</sup> - C<sup>4</sup>H<sub>3</sub> **2- butină** (are doi atomi de carbon primari)

C<sup>1</sup> și C<sup>4</sup> sunt atomi de carbon primari, deoarece au o singură legătură cu carbonul. **(răspuns corect 2- butină)**

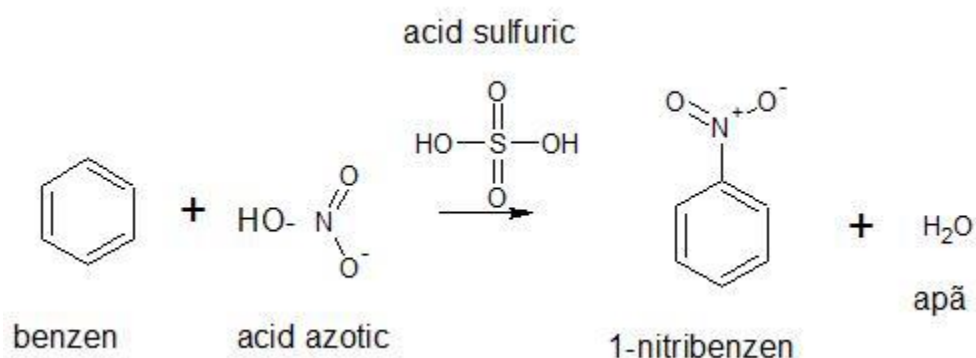
---

$\text{HC}^1 \equiv \text{C}^2 - \text{C}^3\text{H}_2 - \text{C}^4\text{H}_3$  **1- butină** (are un singur atom de carbon primar și anume  $\text{C}^4$ ,  $\text{C}^1$  este terțiar,  $\text{C}^2$  este cuaternar iar  $\text{C}^3$  este secundar.)

**Subiectul G2 – (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II) – 15 puncte**

1. a. Scrieți ecuația reacției de obținere a nitrobenzenului din benzen și amestec sulfonitric.

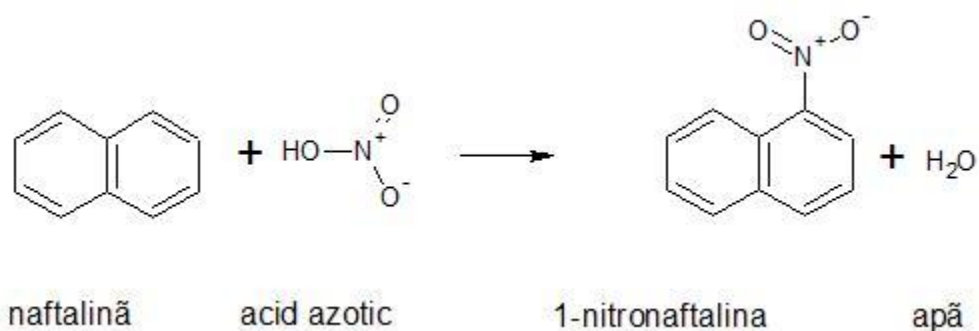
**Rezolvare 1a :**



- b. Scrieți ecuația reacției de obținere a 1-nitronaftalinei din naftalină și amestec sulfonitric. **pt. a +b 4 puncte**

**Rezolvare 1b :**

- în prezența acidului sulfuric  $\text{H}_2\text{SO}_4$



2. Calculați masa soluției de acid azotic, exprimată în grame, de concentrație procentuală masică de 63% , necesară preparării amestecului sulfonitric utilizat pentru nitrarea unui amestec ce conține 2 moli de benzen și 0,5 moli de naftalină.

**4 puncte**

**Rezolvare 2 :**

1 mol de benzen .....1 mol de acid azotic

2 moli de benzen..... $X_1$  moli de acid azotic

.....  
 $X_1 = 2 \cdot 1 / 1 = 2$  moli de  $\text{HNO}_3$

1 mol de naftalină .....1 mol de acid azotic

0,5 moli naftalină..... $X_2$  moli de acid azotic

.....  
 $X_2 = 0,5 \cdot 1 / 1 = 0,5$  moli de  $\text{HNO}_3$

$X_1 + X_2 = 2 + 0,5 = 2,5$  moli de acid azotic necesar nitrării amestecului.

$M \text{HNO}_3 = 1 + 14 + 3 \cdot 16 = 63$  g/ mol

$m_d = 2,5 \cdot 63$  g acid azotic

$c_p = 63\%$

100 g soluție.....63 g acid azotic

$m_s$  g soluție..... $m_d$  g acid azotic

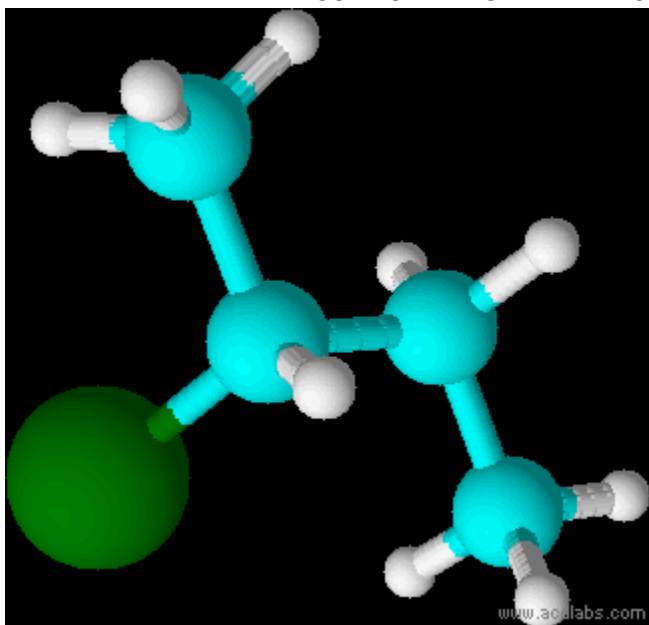
.....  
 $m_s = 100 \cdot 2,5 \cdot 63 / 63 = 250$  g soluție 63%  $\text{HNO}_3$

3. a.Scrieți ecuația reacției de obținere a policlorurii de vinil din clorură de vinil.  
b.Calculați masa de policlorură de vinil, exprimată în kilograme, obținută prin polimerizarea a 200 kg de clorură de vinil, știind că reacția decurge cu un randament de 80%.  
**pt. a +b 4 puncte**

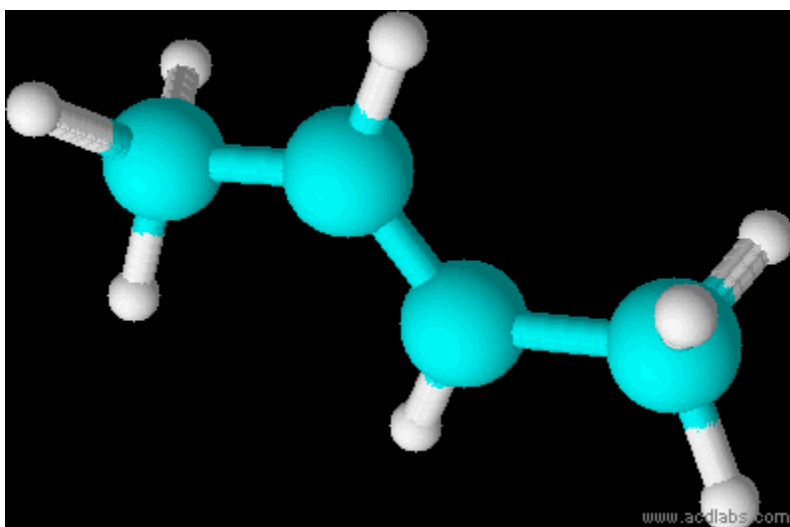
**Rezolvare 3a :**

| Polimerizarea clorurii de vinil |               |  |
|---------------------------------|---------------|--|
| $n \text{ Cl-HC} = \text{CH}_2$ | $\rightarrow$ | $-\text{[(Cl)HC} - \text{CH}_2\text{]}_n-$ |
| clorură de vinil                |               | policlorură de vinil                       |
| <b>REAȚIE DE POLIMERIZARE</b>   |               |  |





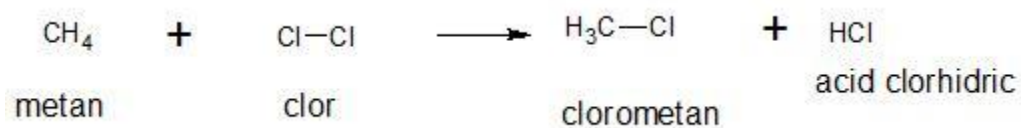
2-bromobutan



2 butenă

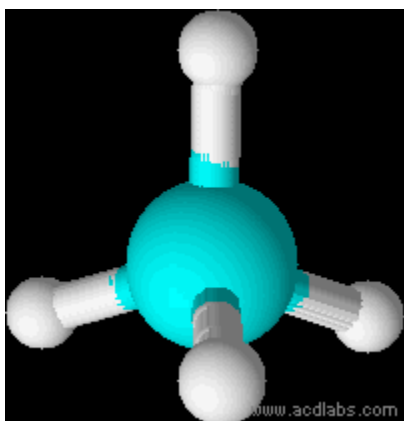
5. Notați denumirea IUPAC a compusului monoclorurat obținut în urma reacției de clorurare fotochimică a metanului. **1 punct**

**Rezolvare 5 :**

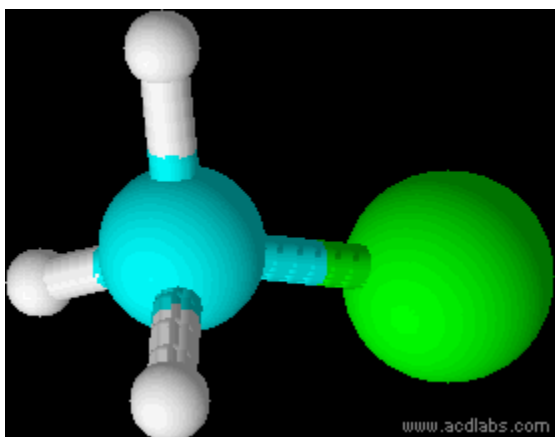


| Halogenarea metanului |   |               |               |                        |   |                 |
|-----------------------|---|---------------|---------------|------------------------|---|-----------------|
| $\text{CH}_4$         | + | $\text{Cl}_2$ | $\rightarrow$ | $\text{CH}_3\text{Cl}$ | + | $\text{HCl}$    |
| metan                 |   | clor          | lumină        | clorură de metil       |   | acid clorhidric |
| REAȚIE DE SUBSTITUȚIE |   |               |               |                        |   |                 |

$\text{CH}_3\text{Cl}$     clorometan



metan



clorometan

COLEGIUL TEHNIC „CONSTANTIN BRÂNCUȘI” ORADEA  
SUBIECTE REZOLVATE - BAC 2015 varianta 9