

Capitolul 3 – COMPUȘI ORGANICI MONOFUNCȚIONALI

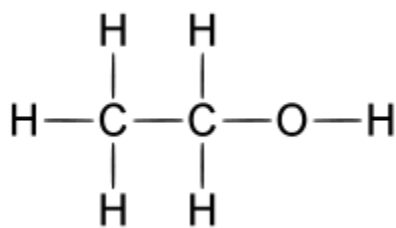
3.1.ALCOOLI

TEST 3.1.1.

I. **Scrive cuvântul / cuvintele dintre paranteze care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare.**

1. Alcoolii sunt compuși organici care conțin în moleculă grupa hidroxil, - OH legată de un atom de carbon ce participă **numai la legături σ** . (atât la legături σ , cât și la legături π / numai la legături σ)
2. Între moleculele de alcool se stabilesc **legături de hidrogen**. (legături de hidrogen/ legături covalente polare)
3. Metanolul în condiții obișnuite se află în stare **lichidă**. (lichidă/ gazoasă)
4. Etanolul are punctul de fierbere mai **ridicat** decât etanolul. (scăzut/ ridicat)

Rezolvare:

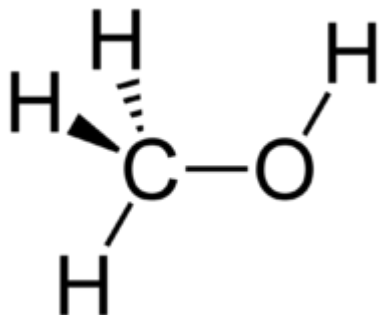


alcool etilic (numai la legături σ)

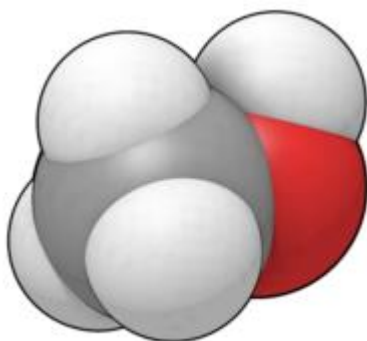
Gruparea hidroxil face ca, în general, alcoolul să fie moleculă polară. Acele grupări pot forma legături de hidrogen una cu alta și cu alți compuși.

Datorită legăturii de hidrogen, alcoolii tind să aibă puncte de fierbere mai ridicate față de hidrocarburi și eteri. Toți alcoolii simpli sunt solubili în solvenți organici. Legăturile de hidrogen arată că alcoolii pot fi folosiți ca solvenți protici.

Metanol



Formula structurală



Modelul tridimensional al moleculei de metanol

Denumiri

Alte denumiri

alcool metilic, carbinol, MeOH

Identificare


Număr CAS 67-56-1

Informații generale

Formulă chimică CH₃OH

Aspect lichid incolor

Masă molară 32,04 g/mol

| Proprietăți | |
|---|--------------------------------------|
| Densitate | 0,79 g/cm ³ |
| Starea de agregare | lichidă |
| Punct de topire | -98 °C |
| Punct de fierbere | 65 °C |
| Solubilitate | solubil în apă și solvenți polari |
| Presiunea vaporilor | 129 hPa (20 °C) |
|  | |
| <small>Sunt folosite unitățile SI și condițiile de temperatură și presiune normale dacă nu s-a specificat altfel.</small> | |
| <small>Modifică text</small> | |

II. La următoarele întrebări alege un singur răspuns corect.

5. **La arderea a 6 g alcool monohidroxilic se obțin 6,72 litri (c.n.) CO₂ și 7,2 g apă. Alcoolul este:**
- A. metanol;
 - B. etanol;
 - C. propanol; - răspuns corect**
 - D. propenol.

Rezolvare: Nu se precizează dacă alcoolul este saturat sau nu, formula moleculară : C_xH_yO

$$M \text{ C}_x\text{H}_y\text{O} = 12x + y + 16 = (12x+y+16) \text{ g/ mol}$$

$$M \text{ H}_2\text{O} = 2 + 16 = 18 \text{ g/ mol}$$

$$V_{\text{molar}} = 22,4 \text{ litri/ mol}$$

| | | | | | | |
|-----------------------|---|--------|---------------|----------------------|---|------------------|
| 6 g | | | | 6,72 litri | | 7,2 g |
| C_xH_yO | + | tO_2 | \rightarrow | xCO_2 | + | $y/2H_2O$ |
| alcool monohidroxilic | | oxigen | ardere | dioxid de carbon | | apă |
| $(12x + y + 16)$ g | | | | $x \cdot 22,4$ litri | | $y \cdot 18/2$ g |

$$6 \cdot x \cdot 22,4 = (12x + y + 16) \cdot 6,72 \quad (1)$$

$$6,72 \cdot y \cdot 18/2 = x \cdot 22,4 \cdot 7,2 \quad (2)$$

$$2x = 0,1(12x + y + 16) \quad (1)$$

$$0,3 \cdot y = x \cdot 0,8 \quad (2)$$

$$2x - 1,2x - 0,1y = 1,6 \quad (1)$$

$$y = 8x/3 \quad (2)$$

$$0,8x - 0,1 \cdot 8x/3 = 1,6 \quad (1)$$

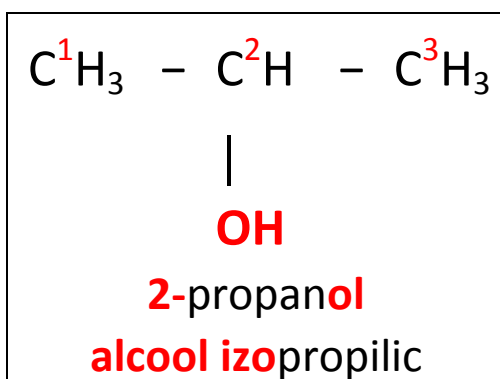
$$2,4x - 0,8x = 4,8$$

$$1,6x = 4,8$$

$$x = 3$$

$$y = 8 \cdot 3/3 = 8$$

Formula moleculară: C_3H_8O sau $C^3H_3 - C^2H_2 - C^1H_2 - OH$ **1-propanol**



6. **Un diol saturat conține 51,61 % O. Diolul are formula moleculară:**

- A. $C_3H_8O_2$;
- B. $C_2H_6O_2$; - răspuns corect**
- C. $C_4H_{10}O_2$;
- D. $C_5H_{12}O_2$.

Rezolvare:

$$M C_nH_{2n+2}O_2 = 12n + 2n + 2 + 2 \cdot 16 = (14n + 34) \text{ g/mol}$$

$$(14n + 34) \text{ g diol saturat} \dots\dots\dots 32 \text{ g O}$$

$$100 \text{ g diol saturat} \dots\dots\dots 51,61 \text{ g O}$$

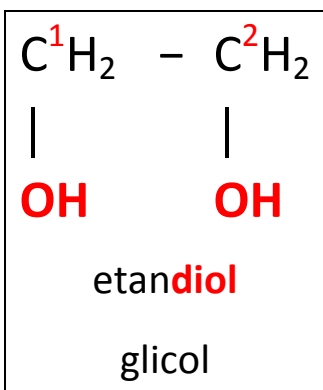
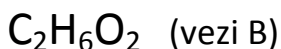
$$(14n + 34) = 100 \cdot 32 / 51,61$$

$$(14n + 34) = 62$$

$$14n = 62 - 34$$

$$14n = 28$$

$$n = 2$$



7. **Un amestec de metanol și etanol conține 41 % O (procente masice).**

Raportul molar al celor doi alcooli în amestec este:

- A. 1 : 2;
- B. 2 : 1;
- C. 1 : 1; - răspuns corect**
- D. 2 : 3.

Rezolvare:

Raport molar $\text{CH}_3\text{-OH} : \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} = x : 1$

$M \text{CH}_3\text{-OH} = 12+4+16 = 32 \text{ g/ mol}$

$M \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} = 12*2 + 6 + 16 = 46 \text{ g/ mol}$

Masa amestecului de alcooli = $(32x + 46) \text{ g amestec}$

32 g metanol.....16 g O

32x g metanol.....16x g O

46 g etanol.....16 g O

$(32x + 46) \text{ g amestec}.....(16x + 16) \text{ g O}$

100 g amestec.....41 g O

$$(32x + 46)*41 = 100*(16x + 16)$$

$$46*41 - 1600 = 1600x - 32*41x$$

$$286 = 288x$$

$$x = 1$$

Raport molar $\text{CH}_3\text{-OH} : \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} = 1 : 1$ (vezi C)

8. Moleculele alcoolilor :

- A. sunt nepolare.
- B. conțin legături ionice.
- C. sunt polare. –răspuns corect**
- D. formează între ele legături covalente polare.

Rezolvare:

Gruparea hidroxil face ca, în general, alcoolul să fie moleculă polară. Acele grupări pot forma legături de hidrogen una cu alta și cu alți compuși.

III. La următoarele întrebări răspunde cu:

- A. dacă enunțurile 1), 2), 3) sunt adevărate;**
- B. dacă enunțurile 1), 3) sunt adevărate;**
- C. dacă enunțurile 2), 4) sunt adevărate;**
- D. dacă enunțul 4) este adevărat;**
- E. dacă enunțurile 1), 2), 3), 4) sunt adevărate sau false.**

9. Metanolul este solubil în:

| Nr. | | Adevărat / Fals | Răspuns |
|-----|------------------------|-----------------|----------|
| 1 | apă | adevărat | B |
| 2 | tetraclorură de carbon | fals | |
| 3 | etanol | adevărat | |
| 4 | benzen | fals | |

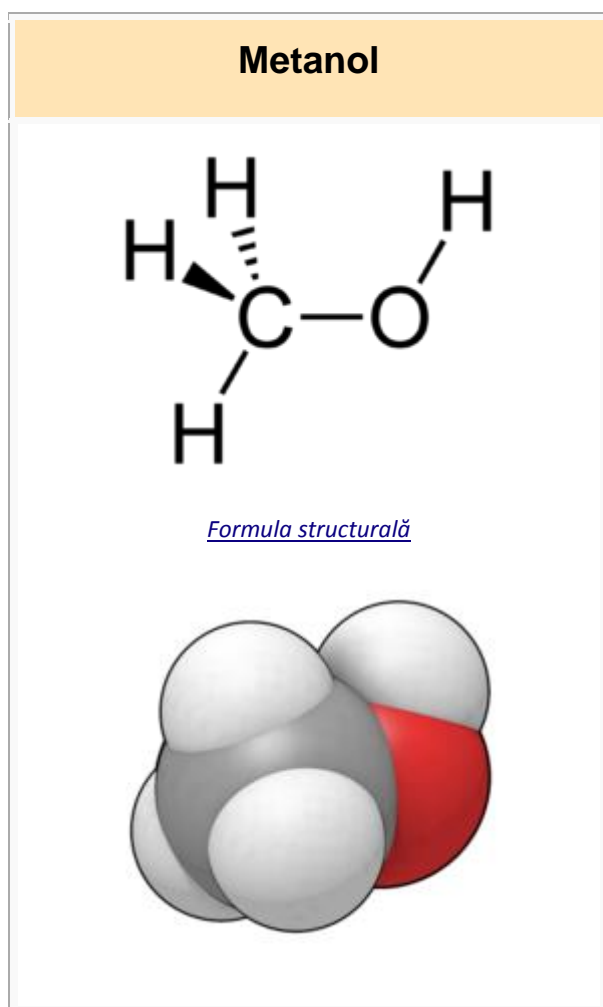
Rezolvare:


Metanolul este solubil în apă și în solvenți polari.

| Nr. eprubetă | Substanța | Solvent | Observații | Concluzii |
|--------------|-----------|------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. | Etanol | H ₂ O | <i>Nu se observă nici o</i> | <i>Etanolul se dizolvă</i> |

| | | | <i>modificare</i> | <i>în apă</i> |
|----|-----------|----------------------|--|---|
| 2. | Etanol | CCl_4 | <i>Se formează două straturi de lichid</i> | <i>Etanolul nu se dizolvă în CCl_4</i> |
| 3. | Glicerină | H_2O | <i>Nu se observă nici o modificare</i> | <i>Glicerina se dizolvă în apă</i> |
| 4. | Glicerină | CCl_4 | <i>Se formează două straturi de lichid</i> | <i>Glicerina nu se dizolvă în CCl_4</i> |

Alcoolii sunt ușor solubili în apă. **Metanolul și etanolul sunt complet miscibili cu apa.** Solubilitatea în apă a alcoolilor se datorează formării legăturilor de hidrogen cu moleculele de apă. Alcoolii nu se dizolvă în solvenți organici.



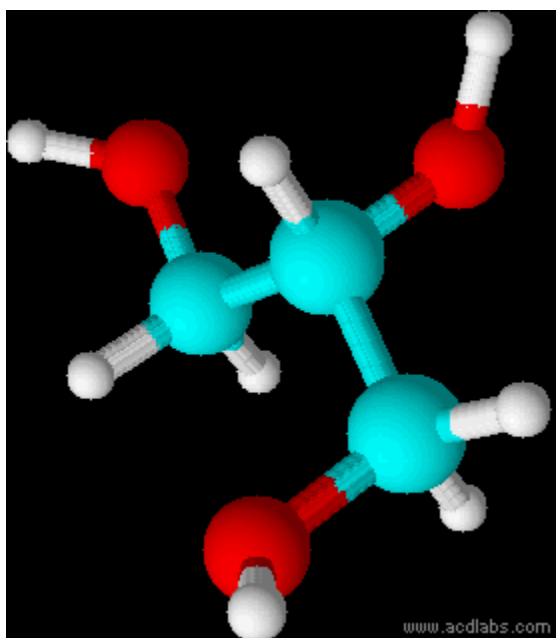
| | |
|---|--------------------------------------|
| Modelul tridimensional al moleculei de metanol | |
| Denumiri | |
| Alte denumiri | |
| alcool metilic, carbinol, MeOH | |
| Identificare | |
| <u>Număr CAS</u> | 67-56-1 |
| Informații generale | |
| <u>Formulă chimică</u> | CH ₃ OH |
| Aspect | lichid incolor |
| Masă molară | 32,04 g/mol |
| Proprietăți | |
| <u>Densitate</u> | 0,79 g/cm ³ |
| <u>Starea de agregare</u> | <u>lichidă</u> |
| <u>Punct de topire</u> | -98 °C |
| <u>Punct de fierbere</u> | 65 °C |
| <u>Solubilitate</u> | solubil în apă și solvenți polari |
| Presiunea <u>vaporilor</u> | 129 hPa (20 °C) |
|  | |
| <p><i>Sunt folosite unitățile <u>SI</u> și condițiile de temperatură și presiune normale dacă nu s-a specificat altfel.</i></p> | |
| Modifică text | |

10. **Glicerina:**

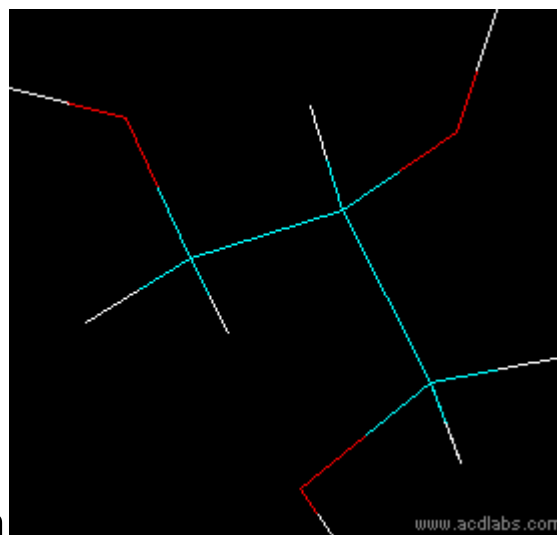
| Nr. | | Adevărat / Fals | Răspuns |
|-----|---------------|-----------------|---------|
| 1 | este un diol. | fals | |

| | | | |
|---|---|----------|---|
| 2 | are formula moleculară $C_2H_6O_2$. | fals | D |
| 3 | se dizolvă în tetraclorură de carbon. | fals | |
| 4 | are punctual de fierbere mai ridicat decât al etanolului. | adevărat | |

Rezolvare:



glicerina

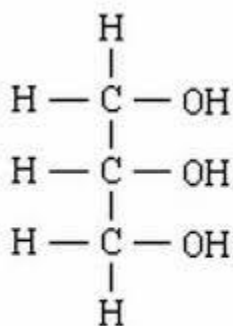


1,2,3-trihidroxiopropan

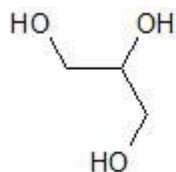
1,2,3 propantriol sau glicerina

$HO-CH_2-CH(OH)-CH_2-OH$

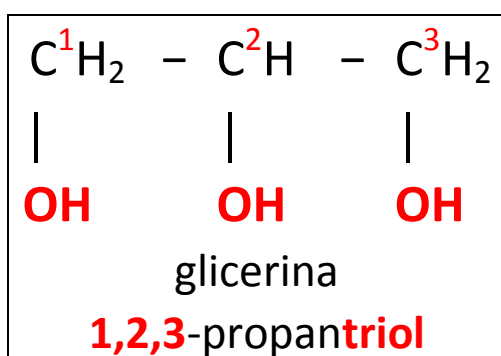
Formula moleculară $C_3H_8O_3$



Glicerina



glicerină



| Nr. eprubetă | Substanța | Solvent | Observații | Concluzii |
|--------------|-----------|----------------------|--|---|
| 1. | Etanol | H_2O | <i>Nu se observă nici o modificare</i> | <i>Etanolul se dizolvă în apă</i> |
| 2. | Etanol | CCl_4 | <i>Se formează două straturi de lichid</i> | <i>Etanolul nu se dizolvă în CCl_4</i> |
| 3. | Glicerină | H_2O | <i>Nu se observă nici o modificare</i> | <i>Glicerina se dizolvă în apă</i> |
| 4. | Glicerină | CCl_4 | <i>Se formează două straturi de lichid</i> | <i>Glicerina nu se dizolvă în CCl_4</i> |

Alcoolii sunt ușor solubili în apă. Metanolul și etanolul sunt complet miscibili cu apa. Solubilitatea în apă a alcoolilor se datorează formării legăturilor de hidrogen cu moleculele de apă. Alcoolii nu se dizolvă în solvenți organici.

11. Sunt adevărate afirmațiile:

| Nr. | | Adevărat / Fals | Răspuns |
|-----|--|-----------------|---------|
| 1 | Substanțele lichide ale căror molecule asociate prin legături de hidrogen, au vâscozitate și tensiune de suprafață mari. | adevărat | E |
| 2 | Glicerina curge mai încet decât etanolul, datorită tensiunii de suprafață mai mari. | adevărat | |
| 3 | Alcoolul cu formula moleculară C_3H_8O conține în moleculă numai legături σ . | adevărat | |
| 4 | Metanolul conține 50 % O. | adevărat | |

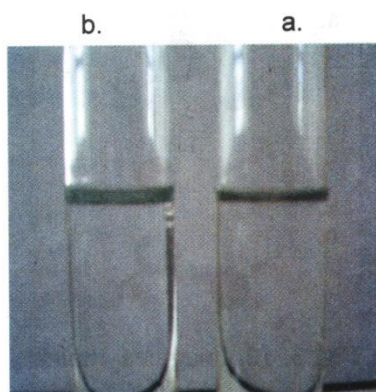
| Nr. eprubetă | Substanța | Solvent | Observații | Concluzii |
|--------------|-----------|------------------|--|---|
| 1. | Etanol | H ₂ O | <i>Nu se observă nici o modificare</i> | <i>Etanolul se dizolvă în apă</i> |
| 2. | Etanol | CCl ₄ | <i>Se formează două straturi de lichid</i> | <i>Etanolul nu se dizolvă în CCl₄</i> |
| 3. | Glicerină | H ₂ O | <i>Nu se observă nici o modificare</i> | <i>Glicerina se dizolvă în apă</i> |
| 4. | Glicerină | CCl ₄ | <i>Se formează două straturi de lichid</i> | <i>Glicerina nu se dizolvă în CCl₄</i> |

Alcoolii sunt ușor solubili în apă. Metanolul și etanolul sunt complet miscibili cu apa. Solubilitatea în apă a alcoolilor se datorează formării legăturilor de hidrogen cu moleculele de apă. Alcoolii nu se dizolvă în solvenți organici.

Verificarea vâscozității unor alcooli

Materiale necesare: eprubete, etanol, glicerină.

Mod de lucru: Într-o eprubetă toarnă etanol și în alta glicerină, observând lichidul care curge. Agită ușor eprubetele și apoi observă lichidul în contact cu pereții de sticlă.



a. etanol; b. glicerină

Observații

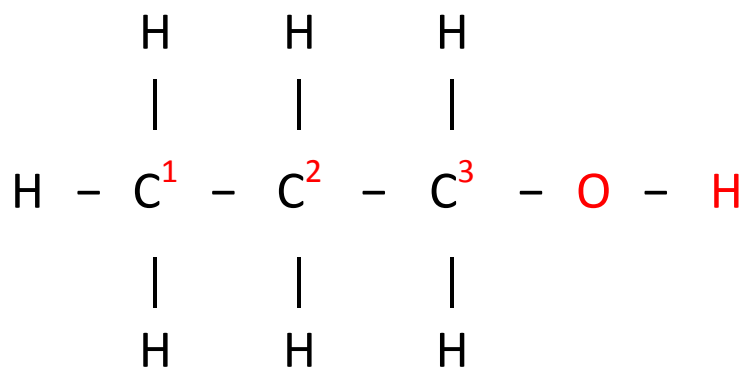
Concluzii.....

Rezultatele

observațiilor și concluziilor 2.

Observații : Glicerina curge mai încet decât etanolul; după agitare, glicerina întârzie pe pereții eprubetei; în ambele eprubete lichidul formează un menisc.

Concluzii : Fiind un alcool trihidroxilic, glicerina formează mai multe legături de hidrogen cu moleculele vecine; coeziunea dintre molecule este mai mare, deci vâscozitatea și tensiunea superficială a glicerinei sunt mai mari decât la etanol.



Alcoolul cu formula moleculară $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ are doar legături covalente de tip σ .

$$M \text{ CH}_3\text{-OH} = 12+4+16 = 32 \text{ g/ mol}$$

$$32 \text{ g metanol} \dots\dots\dots 16 \text{ g O}$$

$$100 \text{ g metanol} \dots\dots\dots \% \text{ O}$$

$$\% O = 100 \cdot 16 / 32 = 50 \% O$$

12. *Următoarele substanțe sunt alcooli:*

| Nr. | | Adevărat / Fals | Răspuns |
|-----|---|-----------------|---------|
| 1 | $\text{CH}_3 - \text{HC} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH}$ | adevărat | B |
| 2 | $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{OH}$ | fals | |
| 3 | $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & \text{OH} & & \text{CH}_3 & & \end{array}$ | adevărat | |
| 4 | $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & = & \text{O} \\ & & & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$ | fals | |

La alcoolii, atomul de carbon de care se leagă gruparea hidroxil – OH participă doar la legături covalente simple de tip σ .