

Capitolul 3 – COMPUȘI ORGANICI MONOFUNCȚIONALI

3.1.ALCOOLI

TEST 3.1.2.

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

1. **Metanolul** este cunoscut sub numele de alcool de lemn. (**Metanolul/ Etanolul**)
2. Metanolul **este** o otravă. (**este/ nu este**)
3. Prin metabolizarea etanolului în ficat, el se transformă într-un produs toxic **aldehidă acetică**. (**aldehidă formică/ aldehidă acetică**)
4. Glicerina este un **triol**. (**diol/ triol**)

Rezolvare:

Metanolul este un alcool care se sintetizează prin substituirea în molecula de metan a unui atom de hidrogen cu o grupare - **OH** (hidroxilică). În natură metanolul poate fi întâlnit în plante ca: bumbacul, brânca-ursului, ierburi sau semințe care conțin uleiuri eterice. Metanolul mai poate fi obținut prin fermentarea siropului produs din sfecla de zahăr. În procesele de fermentare a fructelor se poate forma metanol prin descompunerea pectinelor.

OTRAVĂ : Consumul de metanol poate produce intoxicații grave, acesta poate lua naștere prin distilarea fracționată în mod particular a alcoolului.

Toxicitate

Etanolul $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ a fost consumat de oameni încă din preistorie sub forma băuturilor alcoolice, pentru o varietate de motive: igienice, alimentare, medicinale, religioase, distractive. Deși consumul rar de etanol în cantități mici nu are efecte negative, ci dimpotrivă, dozele mai mari duc la starea numită "ebrietate" sau intoxicare și, depinzând de doză și de

regularitatea consumului, poate cauza probleme respiratorii acute sau decesul, iar ingestia cronică are repercusiuni medicale grave.

Alți alcooli sunt mult **mai otrăvitori** decât etanolul, în mare parte pentru că durează mai mult până să fie metabolizați, iar nu de puține ori metabolismul lor duce la apariția unor substanțe mai toxice.

Metanolul $\text{CH}_3 - \text{OH}$, sau **alcoolul de lemn**, de exemplu, este oxidat de enzime în ficat și duce la crearea formaldehidei, care poate cauza **orbirea sau moartea**.

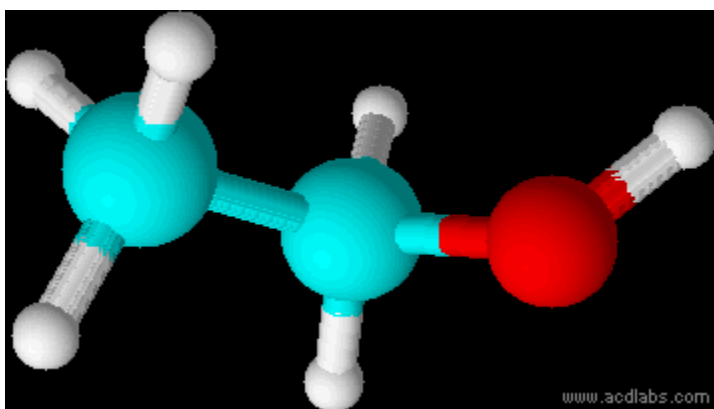
Un tratament eficient pentru prevenirea toxicității cu formaldehidă după ingestia de metanol este administrarea de etanol. Aceasta va preveni transformarea metanolului în formaldehidă, iar formaldehida existentă va fi convertită în acid formic și eliminată prin excreție înainte de a provoca vreun rău.

Metanol -istoric

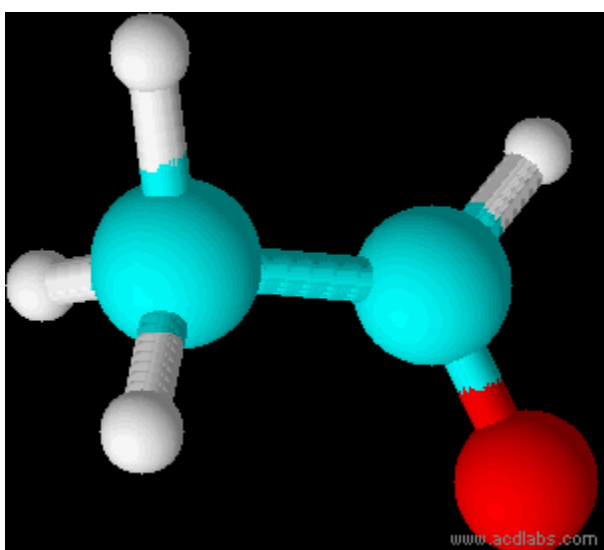
În procesul de îmbălsămare, egiptenii din Antichitate utilizau un amestec de substanțe, printre care și metanolul, care era obținut prin piroliza lemnului. Însă metanolul pur a fost pentru prima dată izolat în 1661 de către Robert Boyle care l-a obținut prin distilarea boxusului. Substanța a devenit ulterior cunoscută sub denumirea de „spirt pirozalic”.^[1] În 1834 chimiștii francezi Jean-Baptiste Dumas și Eugene Peligot i-au determinat compoziția elementală. Acești oameni de știință au fost cei care au introdus cuvântul „metil” în chimia organică, termen format cu ajutorul etimoamelor grecești „methy” (însemnând „vin”) și „hȳlē” (însemnând „lemn”). Prin această alăturare se dorea ca să se denumească compusul ca „**alcool extras din lemn**”, însă formularea conține erori, fiind greșită utilizarea cuvântului „methy” pentru traducerea lui „bois” din franceză. Astfel, termenul „metil” a fost întrebuințat pentru a denumi alcoolul metilic, care a fost prescurtat la „**metanol**” în 1892 de către IUPAC. Sufixul „-ic” a fost folosit din acel moment pentru a denumi substanțele organice ce conțin carbon.^{[2][3]}

Prin metabolizarea etanolului în ficat, el se transformă într-un produs toxic **aldehidă acetică**.

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	\rightarrow	$\text{CH}_3 - \text{HC} = \text{O}$
etan ol	metabolizare în ficat	etan al

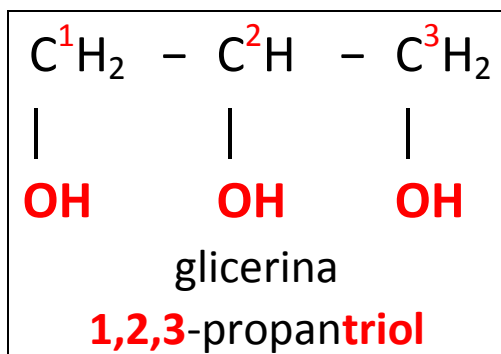


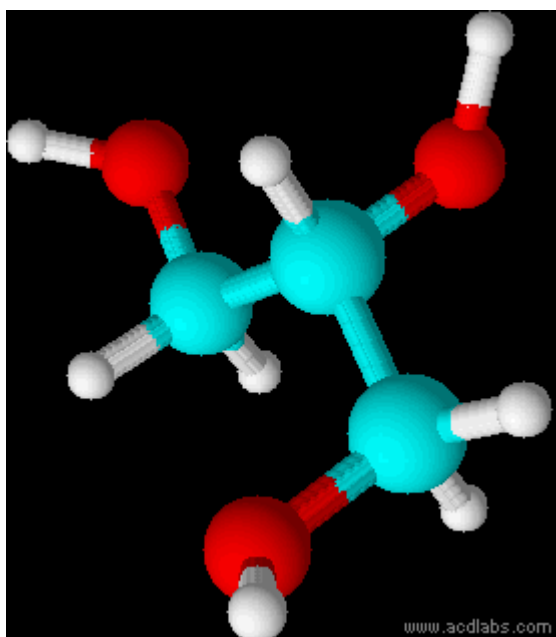
etan**ol** $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$



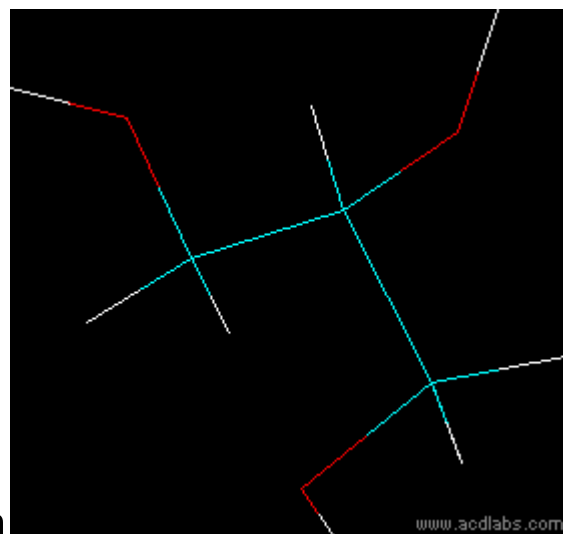
$\text{CH}_3 - \text{HC} = \text{O}$ etan**al** sau aldehida acetică

Formula moleculară pentru etan**al** : $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$





glicerina

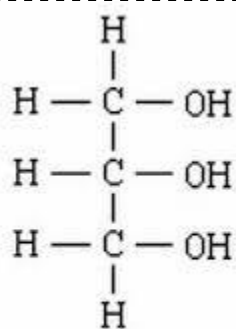


1,2,3-trihidroxipropan

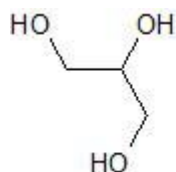
1,2,3 propantriol sau glicerina

HO-CH₂-CH(OH)-CH₂-OH

Formula moleculară C₃H₈O₃



Glicerina



glicerină

II. La următoarele întrebări alege un singur răspuns corect.

5. *Cantitatea de căldură care se degajă la arderea a 2 kmoli de metanol este:*

A. 448 000 kcal; - răspuns corect

B. 224 000 kcal;

C. 14 000 kcal;

D. 42 000 kcal.

Rezolvare:

*****Puterea calorifică** a câtorva

combustibili^[13] Combustibil Q_s (MJ/kg) Combustibil Q_s (MJ/kg) Hidrogen 141,80 Benzină 47,30 Meta
n 55,50 Parafină 46,00 Etan 51,90 Kerosen 46,20 Propan 50,35 Motorină 44,80 Butan 49,50

Metanol 22,7

Pentan 29,7 Lemn 15,00 Propanol 33,6 Turbă (umedă) 6,00 Etină 49,9 Turbă (uscată) 15,00 Ben
zen 41,8 Lignit 15,00 Amoniac 22,5 Antracit 27,00 Hidrazină 19,4 Carbon 32,8 Hexamină 30,0

Puterea calorifică (MJ/kg) - Metanol 22,7

1 kg metanol 22 700 kJ (Varianta 1)

***** Metanolul are o putere calorică mare (circa 22 300 kJ/ kg) și se poate folosi drept combustibil.**

1 kg metanol 22 300 kJ (Varianta 2)

Calorie

De la Wikipedia, enciclopedia liberă

Caloria, notată **cal**, este o unitate de măsură pentru energie, egală cu cantitatea de căldură necesară pentru a ridica temperatura unui gram de apă, aflată la presiune atmosferică normală, de la 14,5 la 15,5 °C (de la 287,65 la 288,65 K).

1 gram de apă distilată = 1 cm³

Caloria este numită uneori **calorie mică** (cal) pentru a o deosebi de kilocaloria, numită și *calorie mare* (Cal), egală cu 1000 cal.

Caloria (cal) este o unitate de măsură tolerată a energiei termice. Această unitate a fost înlocuită în SI cu Joule.

În Sistemul Internațional, 1 calorie = 4,1868 Joule.

1 kilocalorie=1,16222222 wattore.^[1]

1 calorie = 4,1868 Joule.

1kcal = 4,1868 kJ

1 kg metanol22 700 kJ (Varianta 1)

$M_{CH_3OH} = 12 + 4 + 16 = 32 \text{ kg/ kmol}$

Avem 2 kmoli de metanol.

$m = 2 \cdot 32 = 64 \text{ kg metanol}$

1 kg metanol.....22 700 kJ

64 kg methanol.....Q

$Q = 64 \cdot 22700 = 1\,452\,800 \text{ kJ}$

1 kcal.....4,1868 kJ

x kcal.....1 452 800 kJ

$x = 1\,452\,800 / 4,1868 = 346\,995,32 \text{ kcal (vezi A)}$

1 kg metanol22 300 kJ (Varianta 2)

1 kg metanol.....22 300 kJ

64 kg methanol.....Q

$Q = 64 \cdot 22\,300 = 1\,427\,200 \text{ kJ}$

1 kcal.....4,1868 kJ

x kcal.....1427 200 kJ

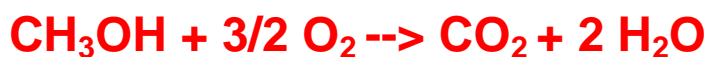
$x = 1\,427\,200 / 4,1868 = 340\,880,8637 \text{ kcal (vezi A)}$

ALCOOL METILIC

METANOLUL sau alcoolul metilic (CH_3-OH) este un lichid incolor, volatil, cu miros specific, miscibil cu apa.

Metanolul este toxic pentru organismul uman. Consumat in cantitati mici provoaca orbirea, atacand nervul optic, iar consumand cantitati mari provoaca moartea, doza letala fiind de 0,15 g/ kg corp.

Metanolul are o putere calorică mare (circa 22300 kJ/ kg) și se poate folosi drept combustibil.



Utilizarea sa drept combustibil este limitată din cauza toxicității sale și a pretului ridicat.

Alcoolul metilic este utilizat ca dizolvant pentru grăsimi, lacuri, vopsele, la obținerea unor materiale sintetice, a coloranților.

1 **CH₃—OH**

- ALCOOL METILIC-
DENUMIRE
INTERZISĂ DE OMS
- METANOL
- Alcool monohidroxilic,
saturat

METAN

8

6. *Un amestec echimolecular de metanol și etanol conține :*

- A. 32.45 % O;
- B. 10 % H;
- C. 56.15 % C;
- D. 41 % O. – răspuns corect**

Rezolvare:

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

$$M \text{ CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} = 2 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 16 = 46 \text{ g/mol}$$

Amestec echimolecular: 1 mol metanol $\text{CH}_3 - \text{OH}$, 1 mol etanol $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$; (număr egal de moli)

alcoolul	masa de C	masa de H	masa de O	TOTAL
$\text{CH}_3 - \text{OH}$	12	4	16	32
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	24	6	16	46
amestec echimolecular	36	10	32	78

78 g amestec.....36 g C.....10 g H.....32 g O

100 g amestec.....% C.....% H.....% O

$$\% \text{ C} = 100 \cdot 36 / 78 = 46,15 \% \text{ C}$$

$$\% \text{ H} = 100 \cdot 10 / 78 = 12,82 \% \text{ H}$$

$$\% \text{ O} = 100 \cdot 32 / 78 = 41,02 \% \text{ O (vezi D)}$$

7. O moleculă de glicerină conține:

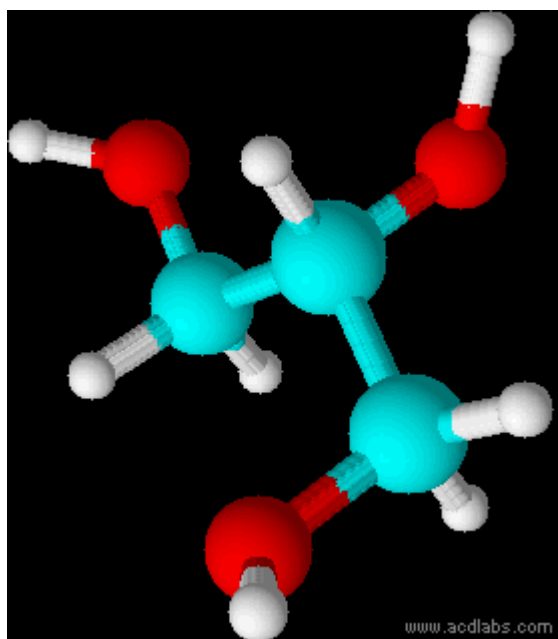
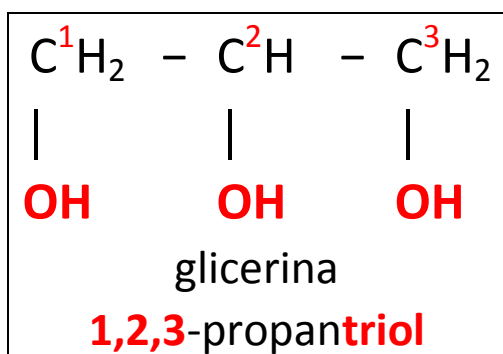
- A. 2 atomi de oxigen;
- B. 4 atomi de carbon;
- C. 6 atomi de hidrogen;
- D. 14 atomi. –răspuns corect**

Rezolvare:

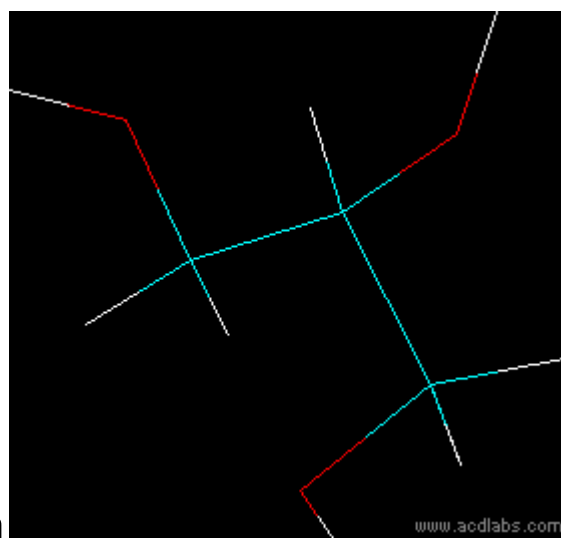
Formula moleculară $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$

$$3 + 8 + 3 = 14 \text{ atomi}$$

.....



glicerina

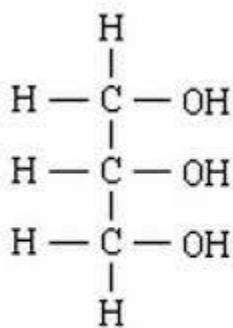


1,2,3-trihidroxiopropan

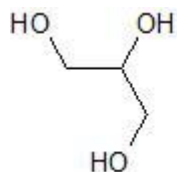
1,2,3 propantriol sau glicerina

HO-CH₂-CH(OH)-CH₂-OH

Formula moleculară C₃H₈O₃



Glicerina



glicerină

8. **Pe eticheta unei sticle de vin este scris 11^0 . Masa de alcool etilic (cu $\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$) într-un litru de vin este:**

- A. 110 g;
- B. 88 g; - răspuns corect**
- C. 44 g;
- D. 220 g.

Rezolvare:

100 ml vin.....11 ml alcool etilic.....89 ml (apă +.....)

1000 ml vin.....V ml alcool etilic.....(1000 – V) ml (apă +.....)

$$V = 1000 \cdot 11 / 100 = 110 \text{ ml alcool etilic}$$

$$m = V \cdot \rho$$

$$\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3 = 0,8 \text{ g/ml}$$

$$m = 110 \cdot 0,8 = 88 \text{ g alcool etilic (vezi B)}$$

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;**

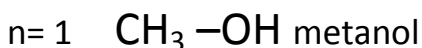
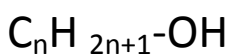
D. dacă enunțul 4) este adevărat;

E. dacă enunțurile 1), 2), 3), 4) sunt adevărate sau false.

9. Etanolul:

Nr.		Adevărat / Fals	Răspuns
1	este omologul superior al metanolului.	adevărat	E
2	se mai numește și spirt alb.	adevărat	
3	conține 9 atomi în moleculă	adevărat	
4	se obține prin fermentația alcoolică a fructelor dulci.	adevărat	

Rezolvare:



Etanolul este omologul superior al metanolului.

formula moleculară C_2H_6O

$2 + 6 + 1 = 9$ atomi în moleculă

Alcool etilic

Proprietati fizice

- Este un lichid incolor, cu miros placut, cu gust arzator;
- Este volatil, inflamabil, cu punct de fierbere de $78^\circ C$;

- Este mult mai ușor decât apa și se poate amesteca cu ea, este miscibil cu ea în orice proporție;
- Este solubil în orice proporție în apă, alți alcooli, eter, cloroform, benzină și benzen;
- Este cunoscut și sub numele de spirt.

Utilizari

- Este un bun solvent pentru grăsimi, nitroceluloza, lacuri, vopsele;
- Se folosește în industria coloranților, la fabricarea explozivilor, în industria farmaceutică, pentru prepararea unor medicamente (în special la fabricarea eterului etilic), a cauciucului sintetic (procedeul Lebedev), la conservarea preparatelor anatomice, ca dezinfectant, în parfumerie, la unele termometre;
- Este antiseptic;
- Are efect stimulator asupra sistemului nervos ceea ce îl face utilizabil la obținerea băuturilor alcoolice;
- Consumul îndelungat de alcool etilic în cantități mari determină dependența, conduce la daune corporale și psihice, și anume: el are o acțiune depresivă și acționează ca un anestezic;
- Alcoolul absolut este folosit drept carburant la avioanele cu reacție, sau în amestec cu benzină pentru motoarele cu explozie;
- Deoarece are un punct scăzut de îngheț, este folosit în termometre pentru temperaturi de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (punctul de îngheț al mercurului), și în radiatoarele mașinilor sub formă de antigel; se poate utiliza ca anticongelant.

Formula moleculară a etanolului: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ sau $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

=====

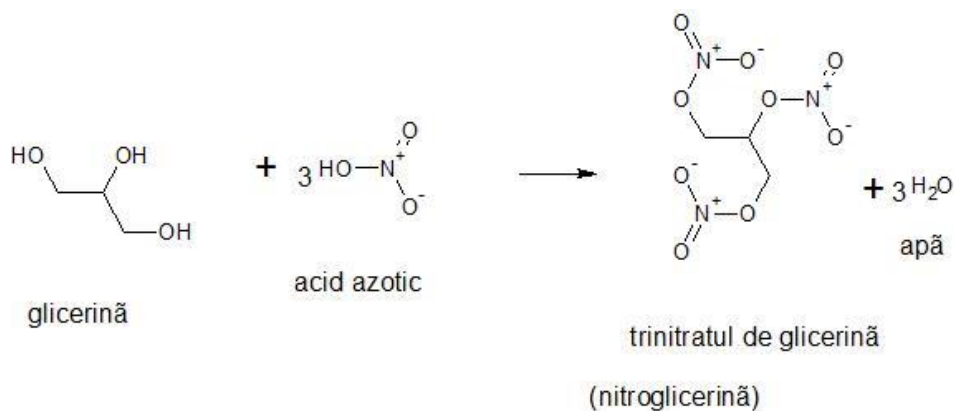
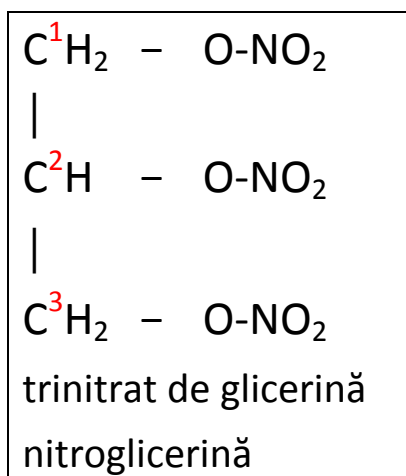
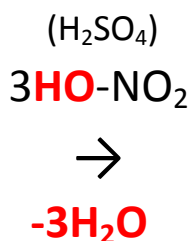
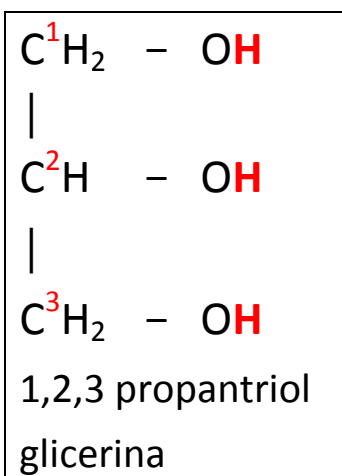
O metodă de obținere a alcoolului etilic este fermentația glucozei din fructele dulci, conform ecuației chimice:

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	\rightarrow	$2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$	+	$2\text{CO}_2\uparrow$
glucoză	enzime	alcool etilic sau etanol		dioxid de carbon

10. Trinitratul de glicerină:

Nr.		Adevărat / Fals	Răspuns
1	formează prin descompunerea unui mol 7,25 moli de gaze.	adevărat	E
2	se obține prin reacția glicerinei cu acid azotic în raport de 1 : 3, în prezența acidului sulfuric.	adevărat	
3	este un lichid uleios incolor, care explodează foarte ușor.	adevărat	
4	este folosit și ca medicament în boli de inimă.	adevărat	

Rezolvare:



Obținerea trinitratului de glicerină						
$C_3H_5(OH)_3$	+	$3HO-NO_2$	\rightarrow	$C_3H_5(O-NO_2)_3$	+	$3HO-H$
1,2,3 propantriol sau glicerina		acid azotic	(H_2SO_4)	trinitratul de glicerină		apă
REAȚIA DE ESTERIFICARE						

Trinitratul de glicerină este o substanță explozivă foarte puternică. La o mică intervenție exterioară se produce reacția de descompunere, în urma căreia se pun în libertate mari cantități de gaze.

1 mol		a moli		b moli		c moli		d moli
$4C_3H_5N_3O_9$	\rightarrow	$12CO_2$	+	$10H_2O$	+	$6N_2$	+	O_2
trinitratul de glicerină		dioxid de carbon		apă		azot		oxigen
4 moli		12 moli		10 moli		6 moli		1 mol

4 moli trinitrat de glicerină.....(12+10+6+1) moli gaze

1 mol trinitrat de glicerină.....(a+b+c+d) moli gaze

(a+b+c+d) moli gaze = 29/ 4 = 7,25 moli gaze

11. Sunt adevărate afirmațiile:

Nr.		Adevărat / Fals	Răspuns
1	Toxicitatea metanolului se datorează faptului că, după ce este introdus în organism, el se transformă în etanal sau aldehydă acetică.	fals	D
2	Metanolul este folosit ca lichid în unele termometre folosite la temperaturi sub + 78 °C	fals	
3	Metanolul este comercializat sub numele de alcool sau spirt medicinal.	fals	

4	Glicerina se utilizează ca lichid în termometrele care sunt folosite la temperaturi sub +290 °C (când începe să fiarbă).	adevărat	
---	--	----------	--

Rezolvare:

Metanolul $\text{CH}_3 - \text{OH}$, sau *alcoolul de lemn*, de exemplu, este oxidat de enzime în ficat și duce la crearea formaldehidei, care poate cauza **orbirea sau moartea**.

Un tratament eficient pentru prevenirea toxicității cu formaldehidă după ingestia de metanol este administrarea de etanol. Aceasta va preveni transformarea metanolului în formaldehidă, iar formaldehida existentă va fi convertită în acid formic și eliminată prin excreție înainte de a provoca vreun rău.

Prin metabolizarea metanolului în ficat, el se transformă într-un produs toxic aldehydă formică.

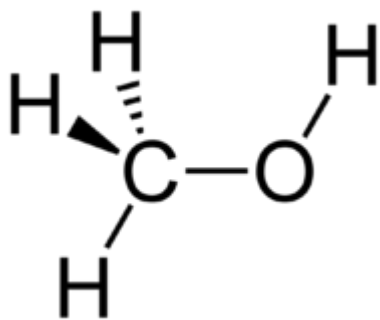
$\text{CH}_3 - \text{OH}$	→	$\text{H}_2\text{C} = \text{O}$
etan ol	metabolizare în ficat	metanal aldehydă formică

Etanolul $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ (alcool sau spirt medicinal)

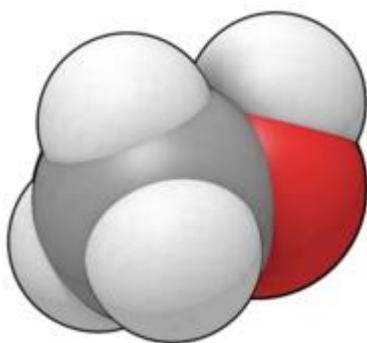
Prin metabolizarea etanolului în ficat, el se transformă într-un produs toxic aldehydă acetică.

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	→	$\text{CH}_3 - \text{HC} = \text{O}$
etan ol	metabolizare în ficat	etanal aldehydă acetică

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/cm³

<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)
	
<i>Sunt folosite unitățile <u>SI</u> și condițiile de temperatură și presiune normale dacă nu s-a specificat altfel.</i>	
Modifică text	

Metanolul nu poate fi folosit ca lichid în unele termometre folosite la temperaturi sub + 78 °C, deoarece el fierbe la 65 °C, deci nu poate fi lichid la sub +78 °C.

Alcoolul folosit este etanolul.

Metanolul $\text{CH}_3\text{--OH}$, sau **alcoolul de lemn**, de exemplu, este oxidat de enzime în ficat și duce la crearea formaldehydei, care poate cauza **orbirea sau moartea**.

Metanolul nu poate fi comercializat sub numele de alcool sau spirt medicinal deoarece este toxic (poate cauza orbirea sau moartea).

Alcoolul care este comercializat sub numele de alcool sau spirt medicinal este etanolul.

12. Se ard 2 moli de etanol cu cantitatea stoechiometrică de aer. În amestecul gazos final se găsesc:

Nr.		Adevărat / Fals	Răspuns
1	14 moli N_2	fals	C
2	4 moli CO_2	adevărat	
3	7 moli O_2	fals	
4	6 moli vapori H_2O	adevărat	

--	--	--	--

2 moli		6 moli		4 moli		6 moli
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	+	3O_2	\rightarrow	2CO_2	+	$3\text{H}_2\text{O}$
alcool etilic		oxigen		dioxid de carbon		apă
1 mol		3 moli		2 moli		3 moli

gazul	O_2 în exces	N_2	CO_2	H_2O	Amestecul gazos final
nr. moli	0	24 moli	4 moli	6 moli	34 moli

100 moli aer.....20 moli O_280 moli N_2

(6 +24) moli aer.....6 moli O_224 moli N_2

$$24 = 6 \cdot 80 / 20$$