

Capitolul 3 – COMPUȘI ORGANICI MONOFUNCȚIONALI

3.2.ACIZI CARBOXILICI

TEST 3.2.3.

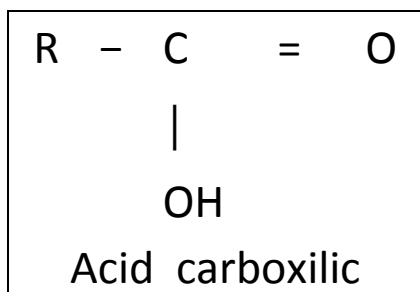
I. **Scrive cuvântul / cuvintele dintre paranteze care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare.**

1. Reacția dintre un acid carboxilic și **un alcool** prin care se elimină o moleculă de apă se numește reacție de esterificare. (**un ester/ un alcool**)
2. Reacțiile de esterificare ale acizilor carboxilici au loc în prezența **unui acid tare**. (**unui acid tare/ unei baze tari**)
3. Acizii grași saturați **conțin** în molecula lor legătură π . (**conțin/ nu conțin**)
4. Acidul oleic este un acid gras **nesaturat**. (**saturat/ nesaturat**)

Rezolvare:

CAZ GENERAL – Reacția de esterificare cu alcooli monohidroxilici						
R₁-COOH	+	R₂-OH	esterificare →	R₁-COO-R₂	+	H-OH
			← hidroliză			
acid carboxilic		alcool	H ₂ SO ₄	carboxilat de alchil (ester)		apă
REAȚIA DE ESTERIFICARE						

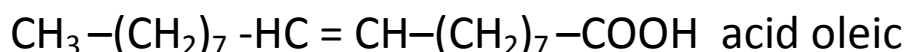
Orice acid carboxilic saturat conține o legătură π în grupa –COOH și anume legătura dublă C=O.



Acizi grași saturați:



Acid gras nesaturat:

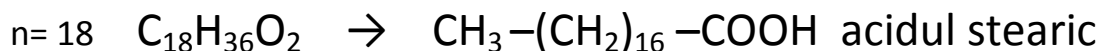
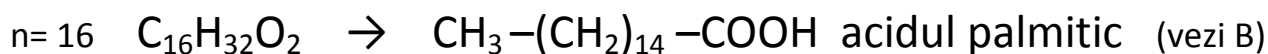
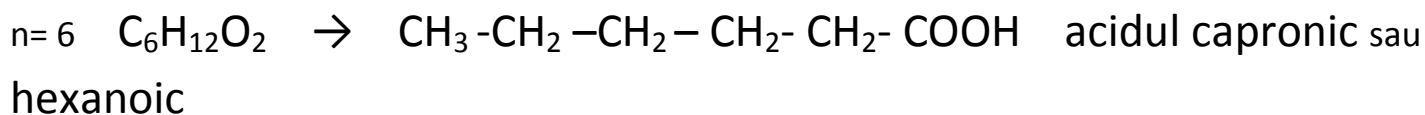


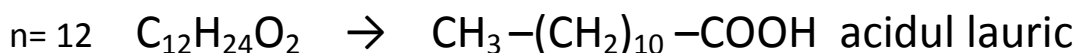
II. La următoarele întrebări alege un singur răspuns corect.

5. *Acidul gras saturat, care conține în molecula sa 16 atomi de carbon este:*

- A. acidul capronic;
- B. acidul palmitic; - răspuns corect**
- C. acidul stearic;
- D. acidul lauric.

Rezolvare:





6. *Se supun esterificării 12 g acid acetic și 9,2 g alcool etilic. Știind că procesul de esterificare are $K_c = 4$, masa de acetat de etil la echilibru este:*

- A. 17,6 g;
- B. 0,133 g;
- C. 5,86 g;
- D. 11,73 g. – răspuns corect**

Rezolvare:

$$K_c = \frac{[CH_3-COO-CH_2-CH_3][H_2O]}{[CH_3-COOH][CH_3-CH_2-OH]} = \frac{x \cdot x}{(0,2-x)(0,2-x)} = 4$$

$$x^2 = 2^2(0,2 - x)^2 \rightarrow x = 2(0,2 - x) \rightarrow x = 0,4 - 2x \rightarrow 3x = 0,4 \rightarrow$$

$$x = \frac{0,4}{3} = 0,133 \text{ moli ester}$$

reacția	CH ₃ -COOH	+	C ₂ H ₅ -OH	↔	CH ₃ -COO - C ₂ H ₅	+	H ₂ O
denumirea	acid acetic		etanol		acetat de etil (ester)		apă
inițial	0,2 moli		0,2 moli		0		0
consumat	x moli		x moli		0		0
produs	0		0		x moli		x moli
final (echilibru)	(0,2-x) moli		(0,2 -x) moli		x moli		x moli

$$K_c = [CH_3 -COO - C_2H_5] \cdot [H_2O] / [CH_3 -COOH] \cdot [C_2H_5 -OH] = 4$$

$$M \text{ CH}_3\text{-COOH} = 12 \cdot 2 + 4 \cdot 1 + 16 = 60 \text{ g/ mol}$$

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

$$M \text{ CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3 = 12 \cdot 4 + 8 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 88 \text{ g/mol}$$

1 mol acid acetic.....60 g acid acetic

x moli acid acetic..... .12 g acid acetic

$$x = 12 \cdot 1 / 60 = 0,2 \text{ moli acid acetic inițial}$$

1 mol alcool etilic.....46 g alcool etilic

x moli alcool etilic9,2 g alcool etilic

$$x = 9,2 \cdot 1 / 46 = 0,2 \text{ moli alcool etilic inițial}$$

masa de acetat de etil = ?

$$x = 0,133 \text{ moli ester}$$

1 mol acetat de etil.....88 g acetat de etil

x moli acetat de etil.....m g acetat de etil

$$m = 0,133 \cdot 88 / 1 = 11,73 \text{ g acetat de etil}$$

7. **Masa de acid palmitic care reacționează stoechiometric cu 200 cm³ soluție de KOH de concentrație 0,2 M este:**

- A. 84,53 g;
- B. 11,36 g;
- C. 10,24 g; - răspuns corect**
- D. 51,2 g.

Rezolvare:

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml} \quad \rightarrow \quad 200 \text{ cm}^3 = 200 \text{ ml}$$

1000 ml soluție.....0,2 moli KOH

200 ml soluție.....n moli KOH

$$n = 200 \cdot 0,2 / 1000 = 0,04 \text{ moli KOH}$$

m g		0,04 moli				
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$	+	KOH	→	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COO}^- \text{K}^+$	+	H_2O
acid palmitic		hidroxid de potasiu		palmitat de potasiu		apă
256 g		1 mol				

$$M \text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH} = 15 + 14 \cdot 14 + 45 = 256 \text{ g/ mol}$$

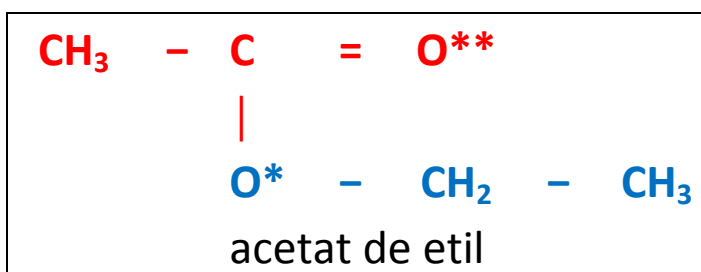
$$m = 256 \cdot 0,04 / 1 = 10,24 \text{ g acid palmitic (vezi C)}$$

8. *Cei doi atomi de oxigen din molecula acetatului de etil:*

- A. provin amândoi din molecula acidului acetic;
- B. unul provine din molecula acidului acetic, iar cel de al doilea din molecula etanolului; - răspuns corect**
- C. amândoi sunt legați de carbon prin legături covalente simple;
- D. sunt uniți între ei printr-o legătură covalentă simplă.

Rezolvare:

REAȚIA DE ESTERIFICARE							
reacția	$\text{CH}_3 - \text{COOH}$	+	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$	↔	$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$	+	H-OH
denumirea	acid acetic		etanol		acetat de etil (ester)		apă



Un atom de oxigen O^{**} provine din molecula **acidului acetic**, iar cel de al doilea O^* din molecula **etanolului**.

Un atom de oxigen O^* este legat de carbon prin legături covalente simple $C - O^* - C$, iar celălalt O^{**} participă la o legătură covalentă dublă cu carbonul $C = O^{**}$.

Cei doi atomi de oxigen O^* , O^{**} nu sunt uniți între ei prin nici un fel de legătură.

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. *Referitor la reacția de esterificare a unui mol de acid acetic cu un mol de alcool, sunt adevărate afirmațiile:*

Nr.		Adevărat / Fals	Răspuns
1	Este o reacție reversibilă.	adevărat	E
2	Poate avea loc în prezența acidului sulfuric.	adevărat	
3	La echilibru se găsesc 0,66 moli ester.	adevărat	
4	Este caracterizată de o constantă de echilibru care la 25 °C are valoarea 4.	adevărat	

Rezolvare:

$$K_c = \frac{[CH_3-COO-CH_2-CH_3][H_2O]}{[CH_3-COOH][CH_3-CH_2-OH]} = \frac{x \cdot x}{(1-x)(1-x)} = 4$$

$$x^2 = 2^2(1 - x)^2 \rightarrow x = 2(1 - x) \rightarrow x = 2 - 2x \rightarrow 3x = 2 \rightarrow$$

$$x = \frac{2}{3} = 0,66 \text{ moli ester}$$

reacția	CH ₃ -COOH	+	C ₂ H ₅ -OH	↔	CH ₃ -COO - C ₂ H ₅	+	H ₂ O
denumirea	acid acetic		etanol		acetat de etil (ester)		apă
inițial	1 moli		1 moli		0		0
consumat	x moli		x moli		0		0
produs	0		0		x moli		x moli
final (echilibru)	(1-x) moli		(1-x) moli		x moli		x moli

$$K_c = [\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5] * [\text{H}_2\text{O}] / [\text{CH}_3 - \text{COOH}] * [\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}] = 4$$

10. *Propanoatul de etil:*

Nr.		Adevărat / Fals	Răspuns
1	se obține prin esterificarea propanolului cu acidul etanoic.	fals	D
2	conține 5 atomi în moleculă.	fals	
3	conține în moleculă o legătură dublă, deci este un ester nesaturat.	fals	
4	este izomer al acidului pentanoic.	adevărat	

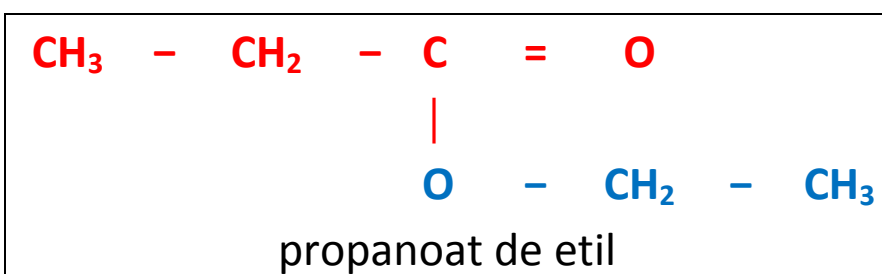
Rezolvare 1:

Prin esterificarea **propanolului** cu **acidul etanoic** se obține **etanoat** de **propil**.

$\text{CH}_3 - \text{COOH}$	+	$\text{C}_3\text{H}_7 - \text{OH}$	\leftrightarrow	$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{C}_3\text{H}_7$	+	H_2O
acid etanoic		n-propanol		etanoat de propil (ester)		apă

Rezolvare 2 și 3:

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	+	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$	\leftrightarrow	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$	+	H_2O
acid propanoic		etanol		propanoat de etil (ester)		apă



Este un ester saturat deoarece nu are nici o legătură dublă $\text{C} = \text{C}$ la nivelul radicalilor alchili.

Formula moleculară $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$

Numărul atomilor din moleculă = $5 + 10 + 2 = 17$ atomi

Rezolvare 4:

Esterii saturați au aceeași formulă moleculară cu acizii monocarboxilici saturați : $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ acid pentanoic (izomer al esterului propanoat de etil)

11. Acizii grași:

Nr.		Adevărat / Fals	Răspuns
1	au o catenă în general ramificată.	fals	C
2	pot fi saturați sau nesaturați.	adevărat	
3	care se găsesc în	fals	

	compoziția grăsimilor de origine animală sunt preponderent nesaturați.		
4	au nu număr par de atomi de carbon.	adevărat	

Rezolvare:

Acizii grași au **catenă liniară** care poate fi saturată sau nesaturată și au **număr par** de atomi de carbon.

Acizii grași care se găsesc în compoziția grăsimilor de **origine animală** sunt preponderent **saturați**.

Acizii grași care se găsesc în compoziția grăsimilor de **origine vegetală** sunt preponderent **nesaturați**.

Acizi grași saturați:

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$ acidul palmitic

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$ acidul stearic

Acid gras nesaturat:

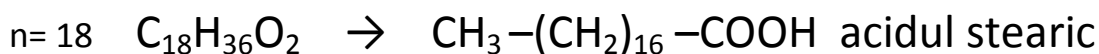
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{HC}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ acid oleic

12. Acidul stearic:

Nr.		Adevărat / Fals	Răspuns
1	este un acid gras saturat.	adevărat	E
2	conține 18 atomi de carbon în moleculă.	adevărat	
3	alături de acidul palmitic	adevărat	

	este constituent principal al grăsimii din corpurile animalelor.		
4	conține 2 electroni π în moleculă.	adevărat	

Rezolvare:



Acizi grași saturați:



Acizii grași care se găsesc în compoziția grăsimilor de **origine animală** sunt preponderent **saturați**.

Orice acid carboxilic saturat (deci și acidul stearic) conține o legătură π (2 electroni π) în grupa $-COOH$ și anume legătura dublă $C=O$.

