

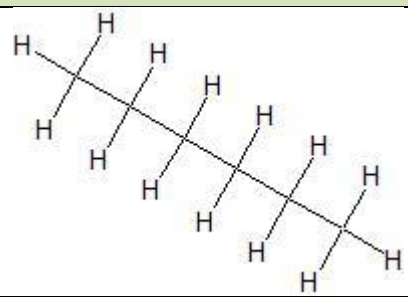
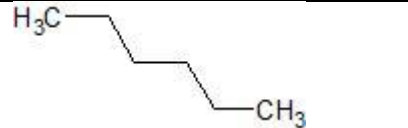
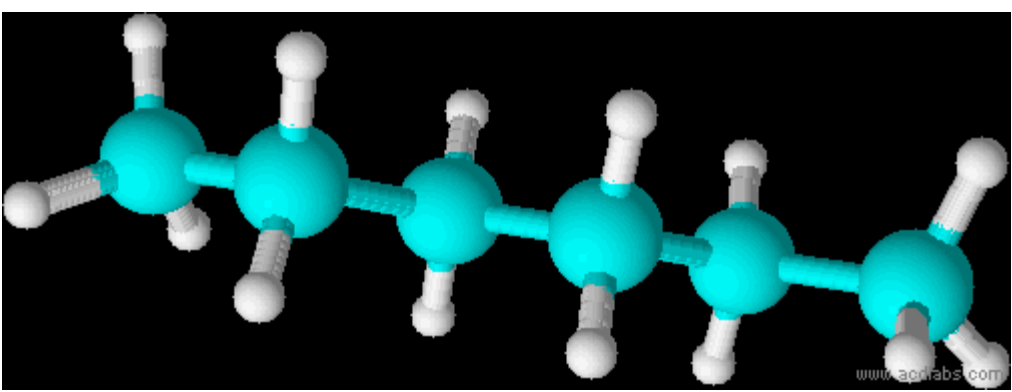
## Capitolul 2 - HIDROCARBURI

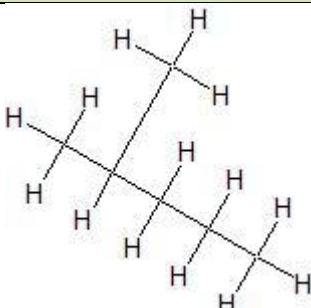
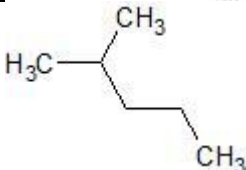
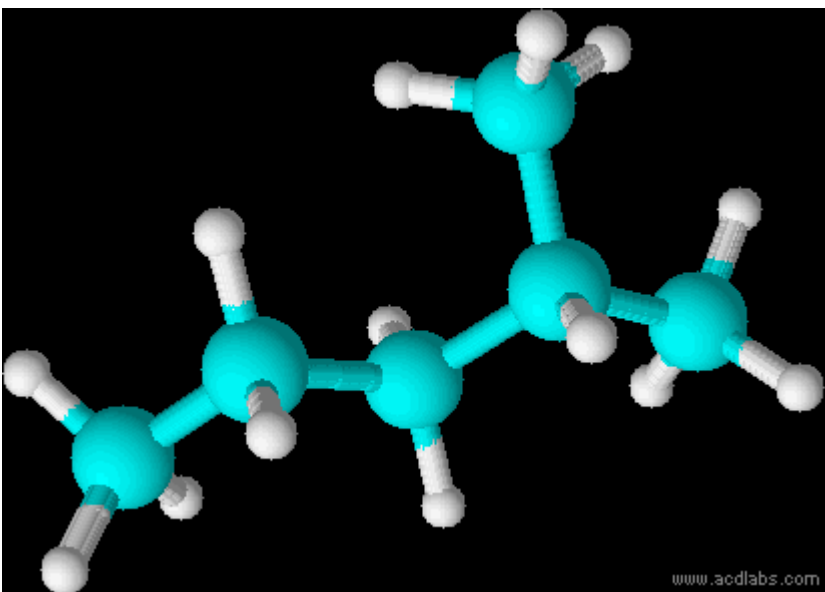
### 2.1.ALCANI

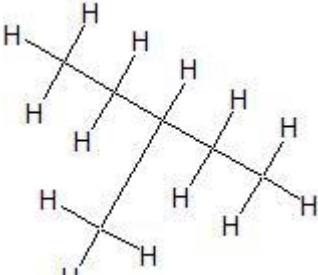
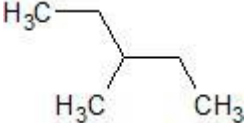
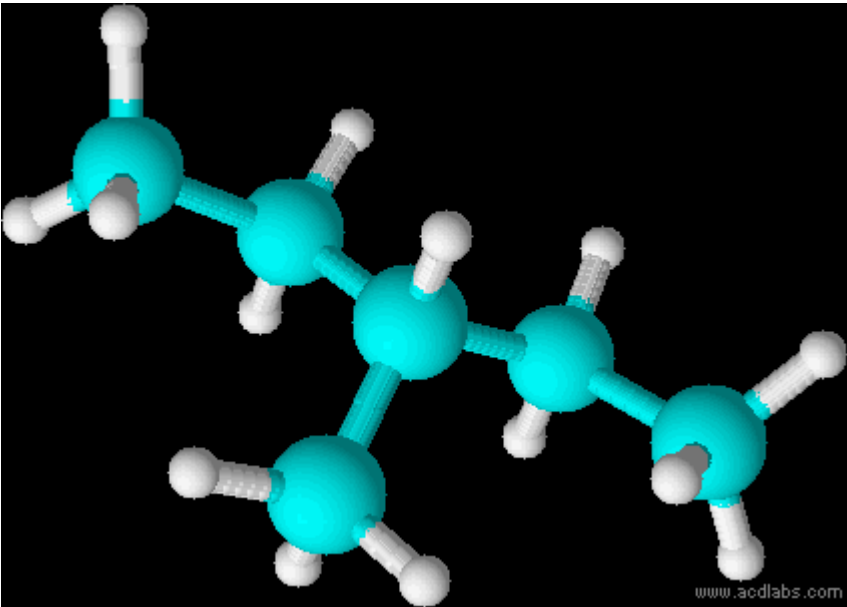
#### Probleme practice

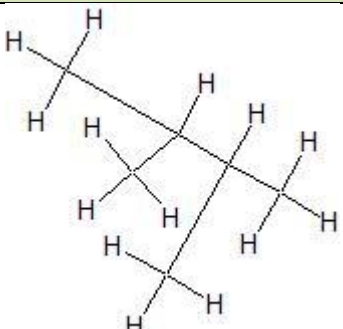
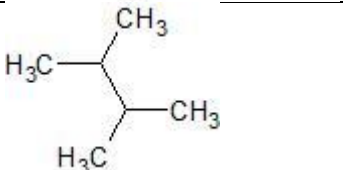
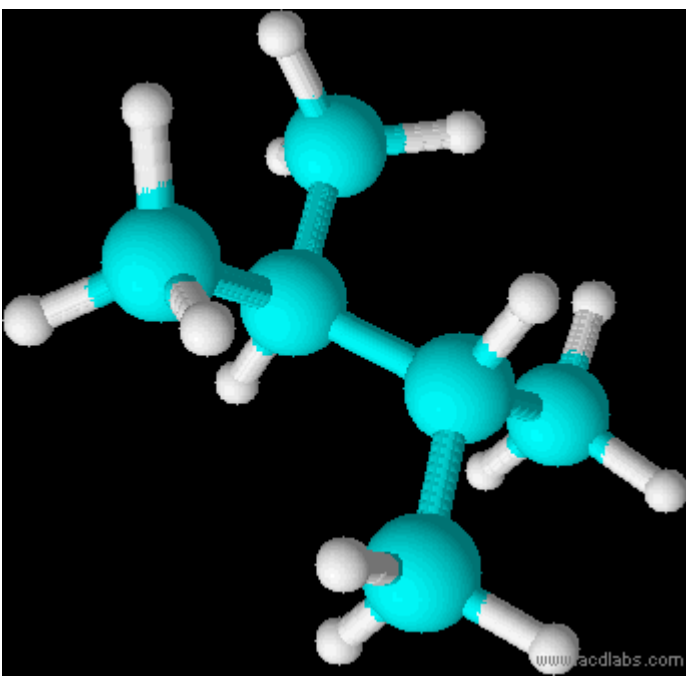
##### **Problema practică 2.1. 1.**

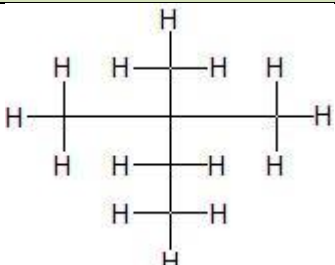
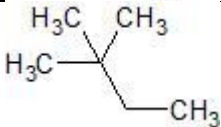
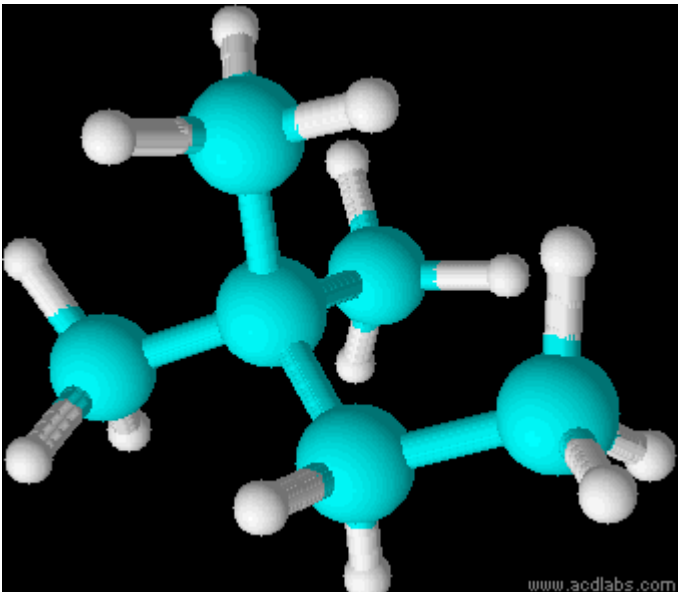
Scrive formulele moleculare, de proiecție și de structură plană ale hidrocarburilor saturate stabile care conțin 6 atomi de carbon în moleculă (hidrocarburi saturate  $C_6$ ), precum și denumirile lor.

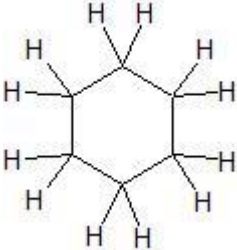
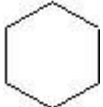
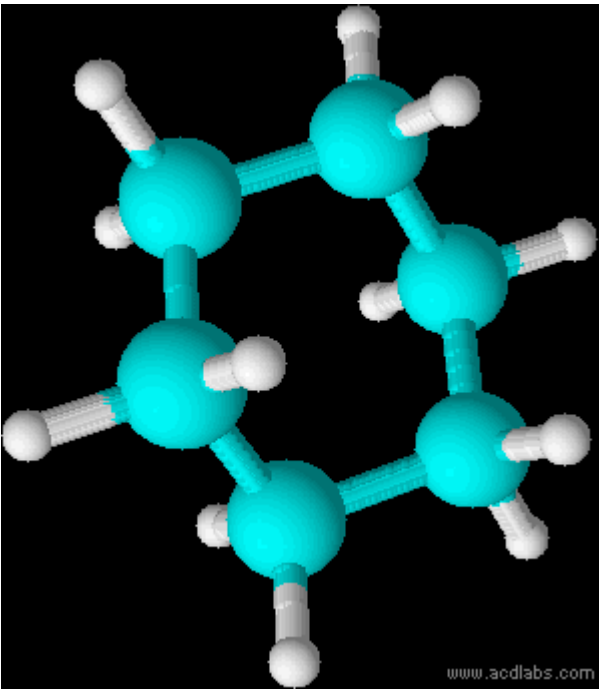
1.	Formula de proiecție plană	
	Formula de structură plană	
	Denumire	n-hexan
	$C_6H_{14}$	 n-hexan

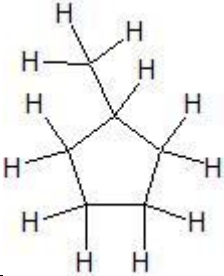
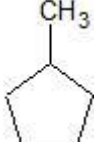
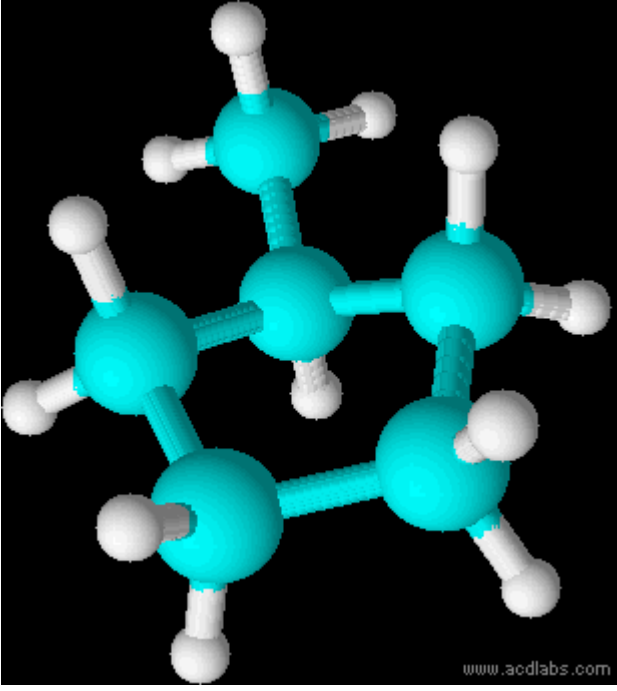
2.	Formula de proiecție plană	
	Formula de structură plană	
	Denumire	2-metilpentan
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	 <p data-bbox="1055 1417 1347 1470">2-metilpentan</p>	

3.	Formula de proiecție plană	
	Formula de structură plană	
	Denumire	3-metilpentan
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	 <p data-bbox="1084 1377 1365 1423">3-metilpentan</p>	

4.	Formula de proiecție plană	
	Formula de structură plană	
	Denumire	2,3-dimetilbutan
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	 <p data-bbox="925 1522 1258 1575">2,3-dimetilbutan</p>	

5.	Formula de proiecție plană	
	Formula de structură plană	
	Denumire	2,2-dimetilbutan
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	 <p data-bbox="917 1344 1250 1396">2,2-dimetilbutan</p>	

6.	Formula de proiecție plană	
	Formula de structură plană	
	Denumire	ciclohexan
C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	 <p data-bbox="841 1398 1045 1436">ciclohexan</p>	

7.	Formula de proiecție plană	
	Formula de structură plană	
	Denumire	metilciclopentan
C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	 <p style="text-align: right;">metilciclopentan</p>	

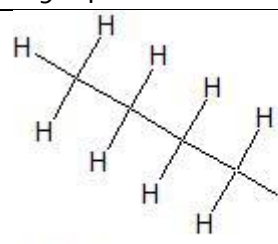
HIDROCARBURI	ALCANI	C <sub>n</sub> H <sub>2n+2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>
SATURATE	CICLOALCANI	C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>

CATENE	LINIARE	$C_nH_{2n+2}$	$C_6H_{14}$
	RAMIFICATE	$C_nH_{2n+2}$	$C_6H_{14}$
	CICLICE	$C_nH_{2n}$	$C_6H_{12}$

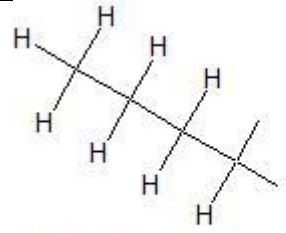
### Problema practică 2.1. 2.

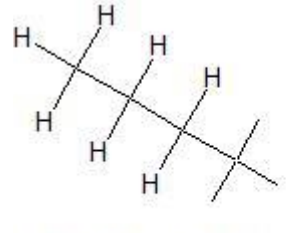
- Scrive formulele: moleculare, de proiecție și de structură plană ale radicalilor care se pot obține, formal, prin eliminarea unui atom de hidrogen de la atomul de carbon marginal din molecula de butan, precum și denumirile lor.
- Construiește modele spațiale deschise pentru toți radicalii  $C_4$  scriși la punctul a.
- Scrive ce tip de atom de C este cel care a avut valențe libere, din fiecare radical obținut, dacă ulterior acestea au fost satisfăcute după cum urmează:
  - radicalul 1 (vezi punctul a) cu un **atom de H**;
  - radicalul 1 (vezi punctul a) cu un **radical  $CH_3$**  -;
  - radicalul 2 (vezi punctul a) cu **doi radicali  $CH_3$**  -;
  - radicalul 3 (vezi punctul a) cu **trei radicali  $CH_3$**  -;

### Rezolvare a:

1.	Formula moleculară	$H_9C_4 -$
	Formula de proiecție plană	 <p>butil</p>
	Formula de structură plană	$CH_3 -CH_2 -CH_2 -CH_2 -$
	Denumire	butil



2.	Formula moleculară	$H_8C_4 -$
	Formula de proiecție plană	 <p>butiliden (butilen)</p>
	Formula de structură plană	$CH_3 -CH_2 -CH_2 -CH -$ <div style="text-align: center;"> </div>
	Denumire	butiliden (butilen)

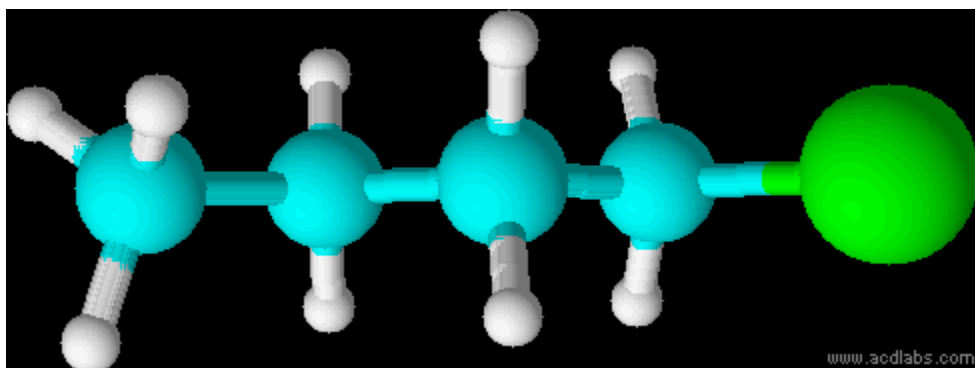
3.	Formula moleculară	$H_7C_4 -$
	Formula de proiecție plană	 <p>butilidin (butin)</p>
	Formula de structură plană	$CH_3 -CH_2 -CH_2 -C -$ <div style="text-align: center;"> </div>
	Denumire	butilidin (butin)

### Rezolvare b:

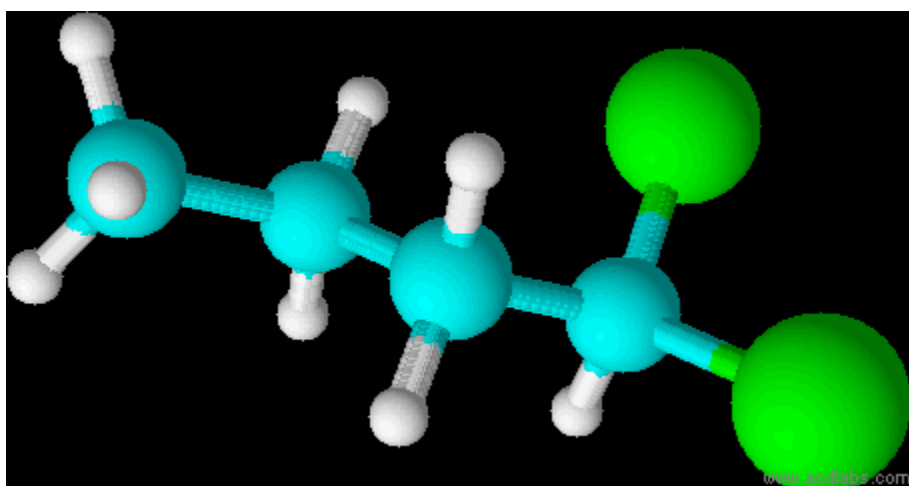
$CH_3 -CH_2 -CH_2 -CH_2Cl$  **clorură** de butil (1)

$CH_3 -CH_2 -CH_2 -CHCl_2$  **clorură** de butiliden (2)

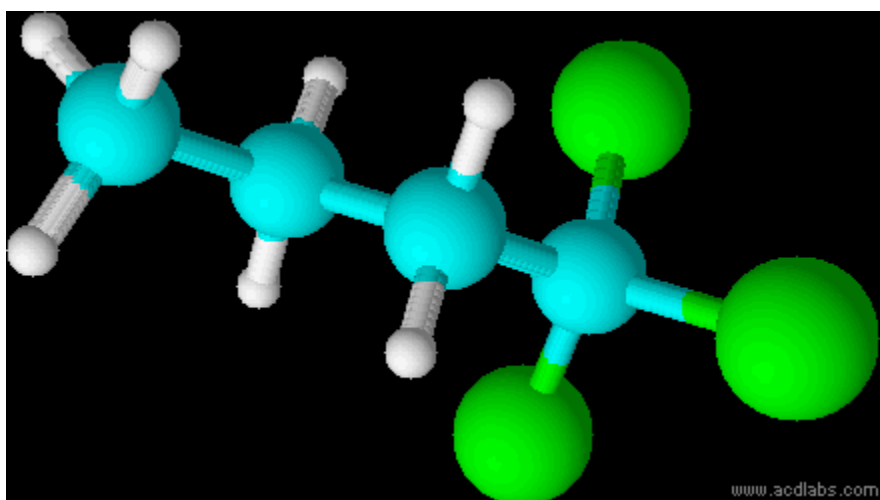
$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CCl}_3$     **clorură** de butilidin (3)



**clorură** de butil (1)

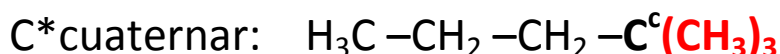
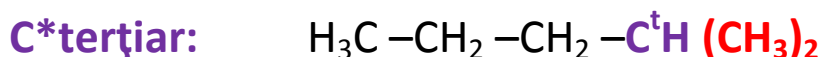
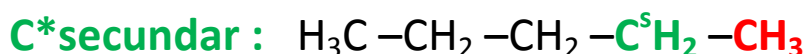
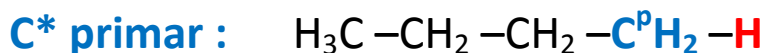
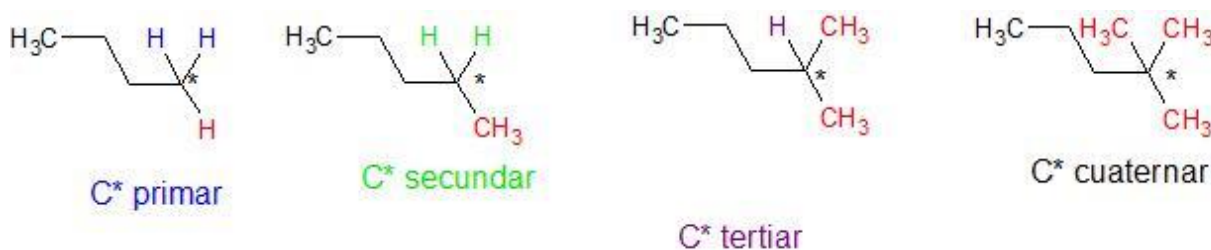


**clorură** de butiliden (2)



**clorură** de butilidin (3)

**Rezolvare c:**



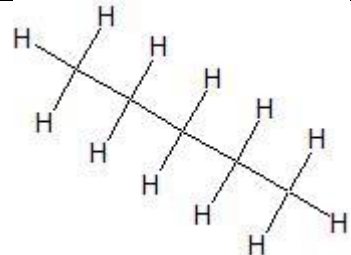
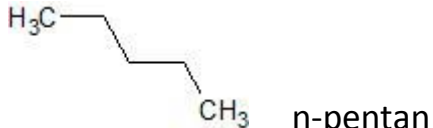
### Problema practică 2.1. 3.

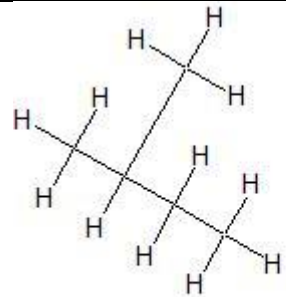
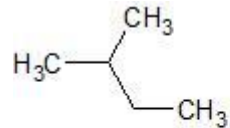
Răspunde la următoarele cerințe ale problemei.

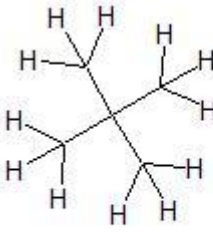
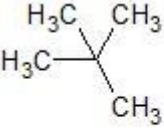
- Modelează structurile spațiale deschise ale următorilor alcani: n-pentan, 2-metilbutan și 2,2-dimetilpropan.
- Scrive formulele de proiecție ale hidrocarburilor și atribuie fiecărui alcan temperatura de fierbere potrivită, din următoarele valori de puncte de fierbere:  $36,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $9,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  și  $27,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Așează alcanii din problemă în ordinea creșterii valorii p.f.
- Enunță o regulă privind dependența valorii punctului de fierbere de tipul de catenă și de numărul de catene laterale din structura hidrocarburi.

### Rezolvare :

Denumire	2,2-dimetilpropan	2-metilbutan	n-pentan
Formula de structură plană	 2,2-dimetilpropan	 2-metilbutan	 n-pentan
Punctul de fierbere	$9,4\text{ }^{\circ}\text{C}$	$27,8\text{ }^{\circ}\text{C}$	$36,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
crește valoarea p.f. $\longrightarrow$			

1.	Formula moleculară	$C_5H_{12}$
	Formula de proiecție plană	
	Formula de structură plană	$CH_3 -CH_2 -CH_2 -CH_2 -CH_3$  n-pentan
	Denumire	n-pentan

2.	Formula moleculară	$C_5H_{12}$
	Formula de proiecție plană	 2-metilbutan
	Formula de structură plană	$CH_3 -CH(CH_3) -CH_2 -CH_3$  2-metilbutan
	Denumire	<b>2-metil</b> butan

3.	Formula moleculară	$C_5H_{12}$
	Formula de proiecție plană	 <p>2.2-dimetilpropan</p>
	Formula de structură plană	$CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_3$  <p>2.2-dimetilpropan</p>
	Denumire	<b>2,2-dimetilpropan</b>

#### Rezolvare d:

Valoarea punctului de fierbere al hidrocarburii crește o dată cu creșterea ramificării catenei acesteia; izomerul având catena cea mai ramificată are punctul de fierbere cel mai scăzut.

#### **Problema practică 2.1. 4.**

În fiecare din cele 3 eprubete numerotate se găsește câte o substanță lichidă din lista următoare: apă, benzină, etanol (alcool etilic). Pe două sticle de ceas numerotate se află câte o substanță solidă: vaselină (amestec de alcani superiori) și respectiv sare de bucătărie (clorură de sodiu, NaCl).

*Trusa de laborator* conține: pahare *Berzelius* mici, baghetă, spatulă, pisetă cu apă distilată, balanță tehnică.

Răspunde la următoarele cerințe ale problemei.

- Identifică substanța care se găsește pe fiecare sticlă de ceas și explică pe baza căror proprietăți ai făcut identificarea.
- Identifică substanța care se găsește în fiecare eprubetă. Identificarea se face pe baza rezultatelor testelor de solubilitate pe care trebuie să le efectuezi folosind substanțele din eprubete ca solvent; vaselina și cantități diferite de clorură de sodiu, NaCl se utilizează ca solut. Explică pe baza căror proprietăți ai făcut identificarea.

*Notă: Este interzis să se miroasă substanțele chimice!*

Rezultatele se dau sub forma a două tabele de tipul tabelului de mai jos:

Nr. vas	Denumirea substanței	Observații	Explicații privind identificarea

### Rezolvare:

Nr. sticlă de ceas	Denumirea substanței	Observații	Explicații privind identificarea
1	Parafina	Nu se observă cristale.	Hidrocarburile solide sunt substanțe amorfe.
2	Clorura de sodiu, NaCl	Se observă cristale albe.	Halogenurile metalelor alcaline sunt substanțe cristaline.

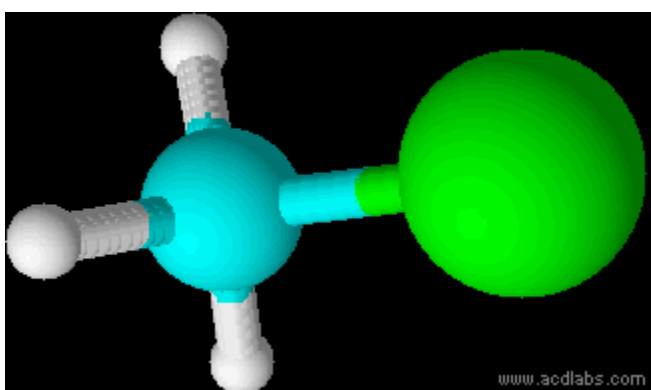
Nr. eprubetei	Denumirea substanței	Observații	Explicații privind identificarea
1	Apă	- NaCl se dizolvă ușor, chiar când se folosesc cantități mari de sare. - Parafina nu se dizolvă deloc	Apa are molecule polare și de dimensiuni foarte mici. Este cel mai bun solvent pentru substanțele cu legături ionice, dar nu dizolvă substanțele nepolare.
2	Etanol	- NaCl se dizolvă ușor, numai când se folosesc cantități mici de sare. - NaCl se dizolvă doar	Etanolul este un solvent polar, dar mai puțin polar decât apa. Substanțele ionice sunt solubile în etanol, dar au o solubilitate mai

		parțial, când se folosesc cantități mari de sare, se obține o soluție saturată pentru o masă mai mică de NaCl decât în cazul apei. - Parafina nu se dizolvă deloc.	mică decât în apă. Substanțele nepolare nu sunt solubile în etanol.
3	Benzină	- NaCl nu se dizolvă deloc. - Parafina se dizolvă.	Benzina este un amestec de hidrocarburi saturate lichide, deci este un solvent nepolar. Substanțele ionice (ca NaCl) nu sunt solubile în solvenți nepolari. Parafina este solubilă în benzină, deoarece ambele sunt substanțe nepolare.

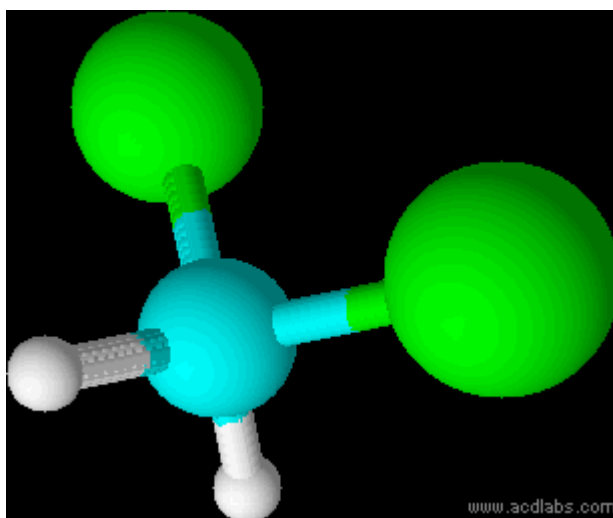
### Problema practică 2.1. 5.

Modelează structurile spațiale deschise ale produșilor de reacție care se obțin prin:

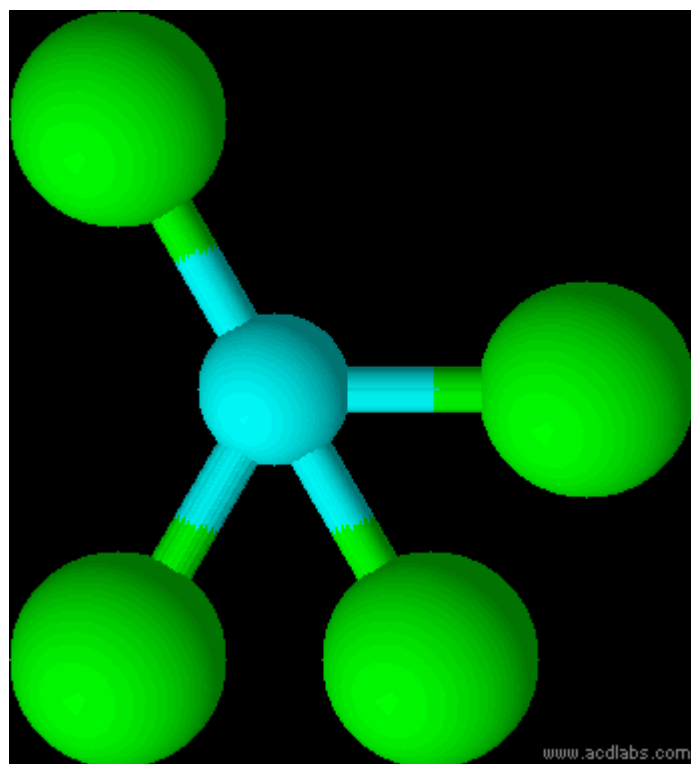
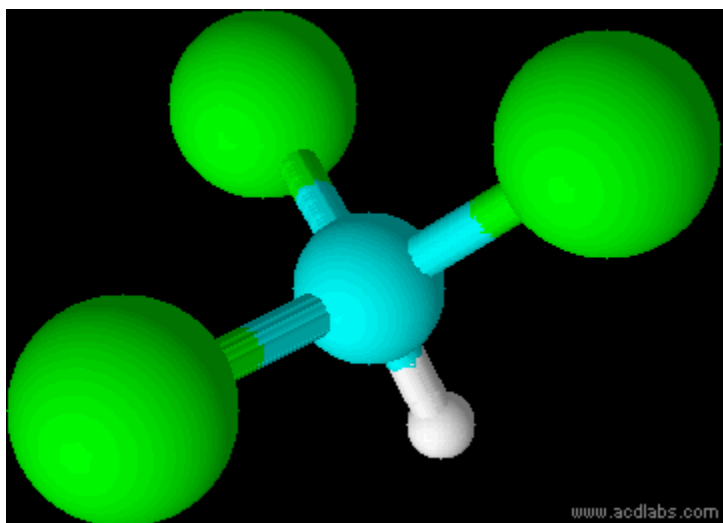
- clorurarea fotochimică a metanului;
- bromurarea fotochimică a etanului.



monoclorometan  
 $\text{CH}_3\text{-Cl}$  clorură de metil

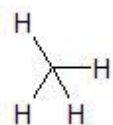


diclorometan  
 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  clorură de metilen

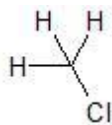


Triclorometan  
 $\text{CHCl}_3$   
 clorură de metin (cloroform)

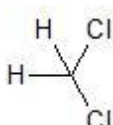
tetraclorometan  
 $\text{CCl}_4$   
 tetraclorură de carbon



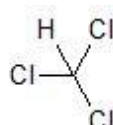
metan



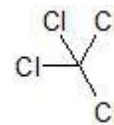
monoclorometan



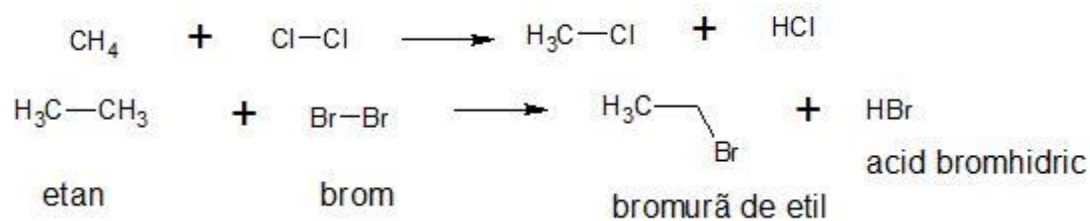
diclorometan



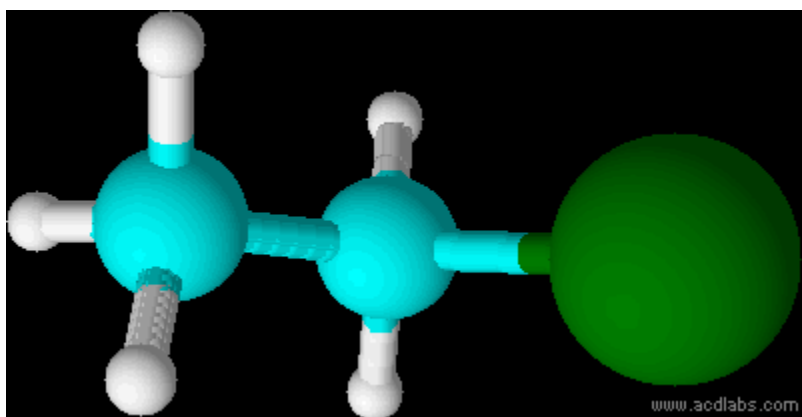
triclorometan



tetraclorometan





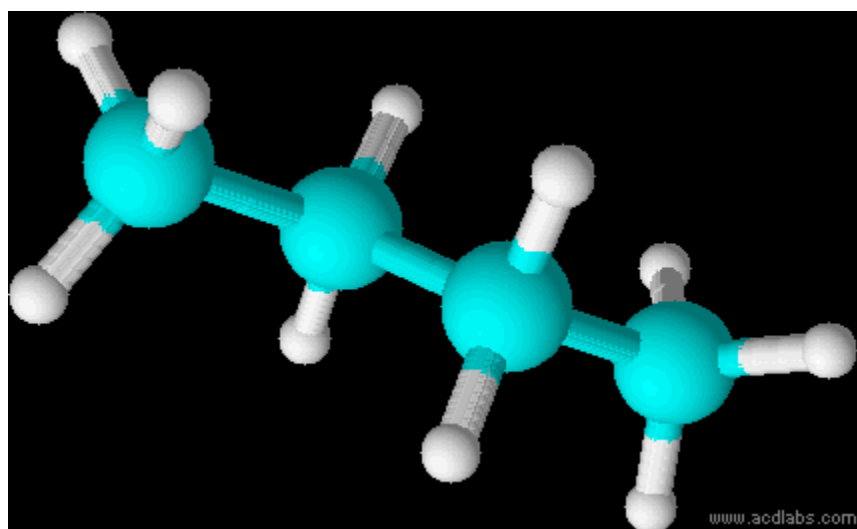
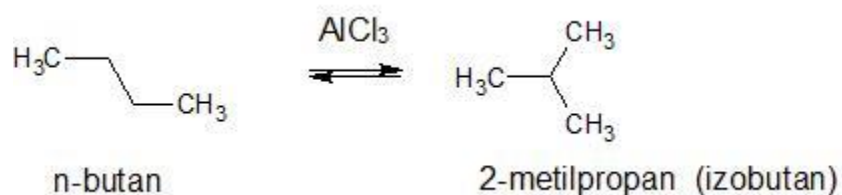


bromură de etil  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br}$

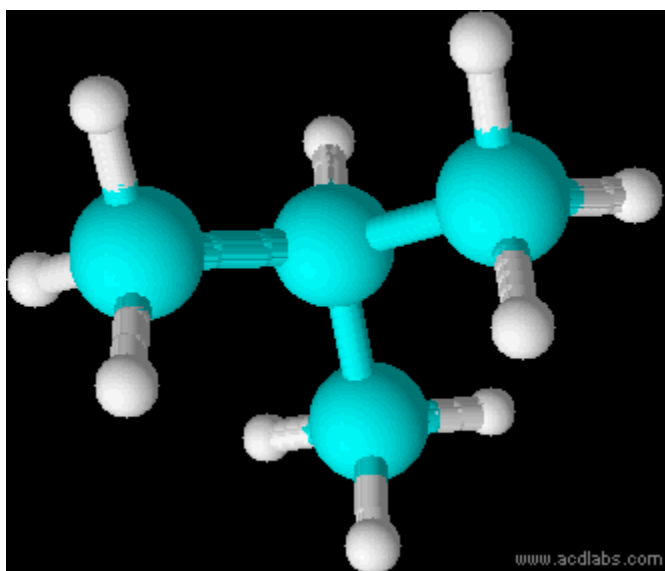
### Problema practică 2.1. 6.

- Modelează reacția de izomerizare a butanului prin structuri spațiale deschise.
- Explică de ce reacția de izomerizare este importantă pentru creșterea calității benzinei.

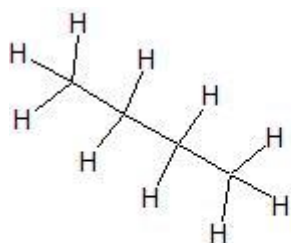
#### Rezolvare a:



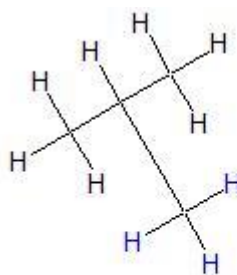
n-butan  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$



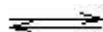
izobutan sau **2-metil**propan



n-butan



izobutan



### Rezolvare b:

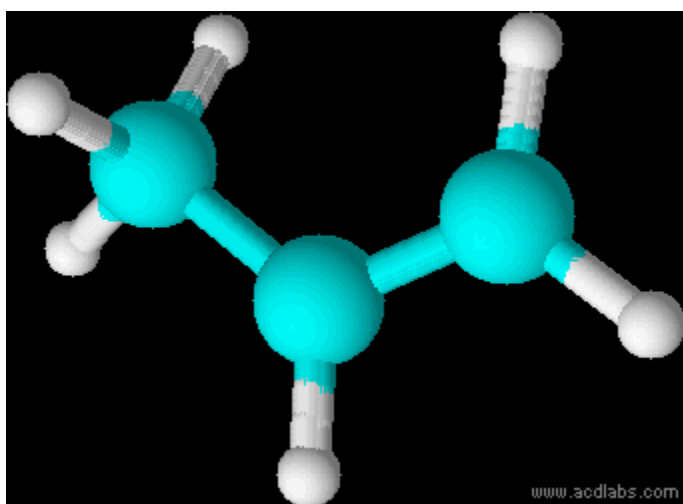
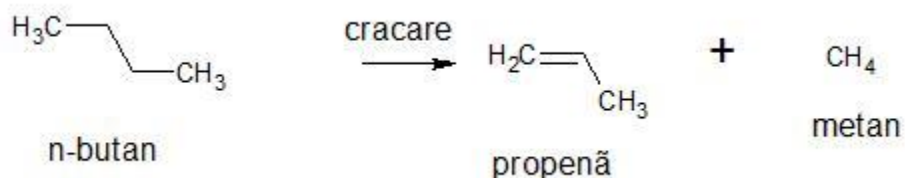
n-alkanii din benzină pot fi transformați în izoalcani care au cifra octanică mult mai mare.

### **Problema practică 2.1. 7.**

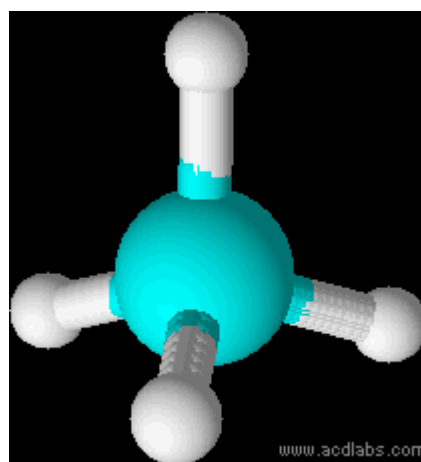
- Modelează structurile spațiale deschise ale produșilor de reacție care se obțin prin descompunerea termică a butanului.
- Reprezintă grafic o schemă de clasificare a reacțiilor de descompunere termică a alcanilor după două criterii:
  - pe baza valorilor temperaturii de reacție;
  - după natura atomilor între care se află legătura care se rupe.

### Rezolvare:

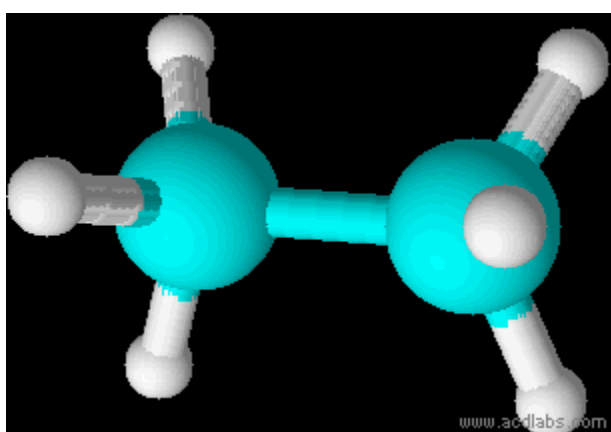
<b>DESCOMPUNEREA TERMICĂ</b>	<i>după valoarea temperaturii de reacție</i>	< 650 °C	CRACARE
		>650 °C	PIROLIZĂ
	<i>după natura atomilor între care se află legătura care se rupe</i>	C - C	CRACARE
		C - H	DEHIDROGENARE



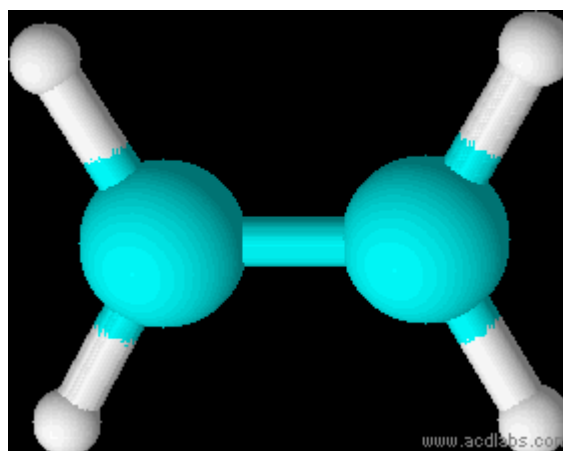
propenă  $\text{H}_3\text{C} - \text{HC} = \text{CH}_2$



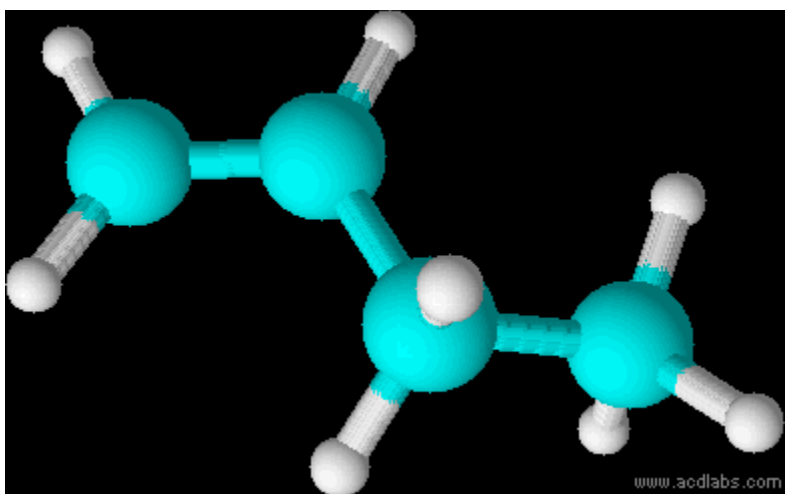
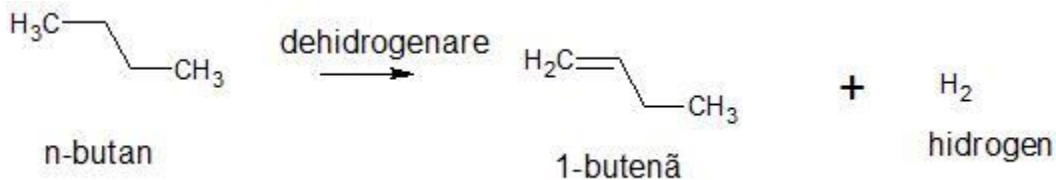
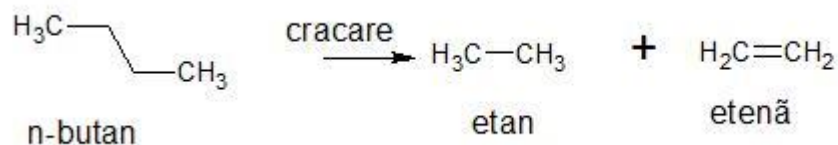
metan  $\text{CH}_4$



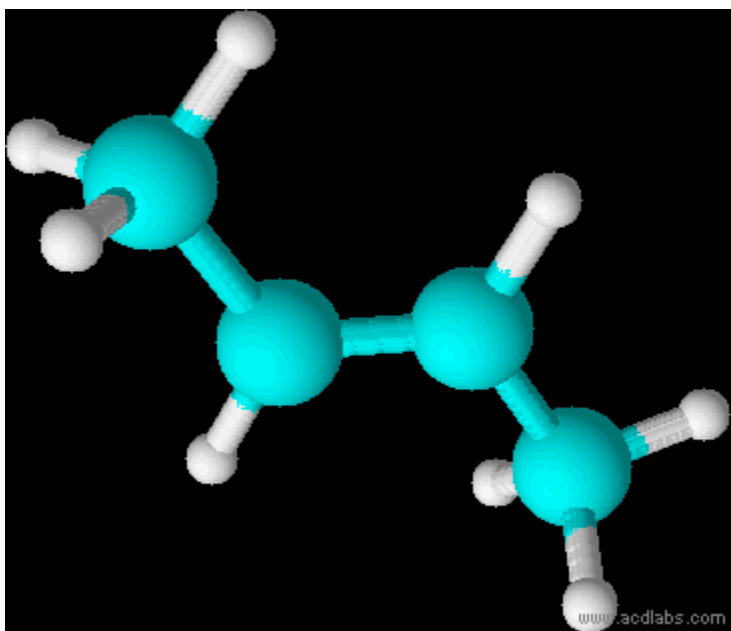
etan  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_3$



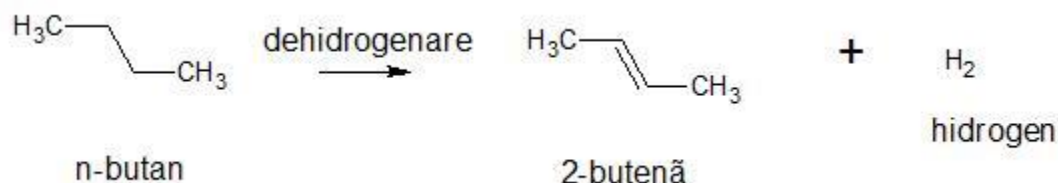
etenă  $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$



1-butenă  $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$



2-butenă  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$



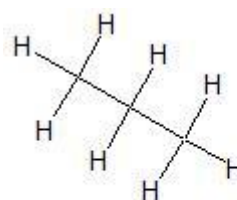
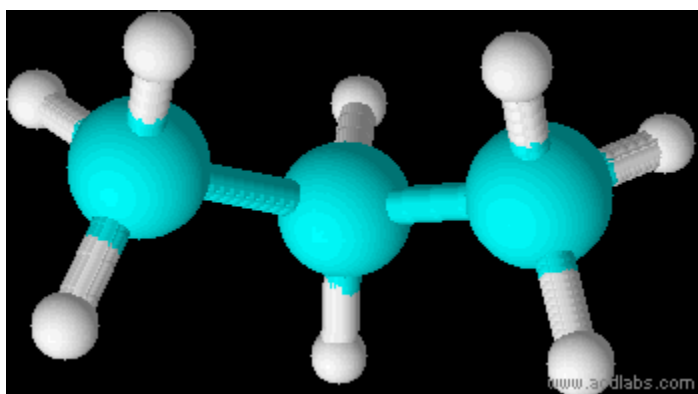
hidrogen H<sub>2</sub>

### Problema practică 2.1. 8.

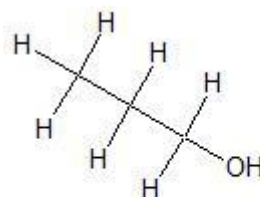
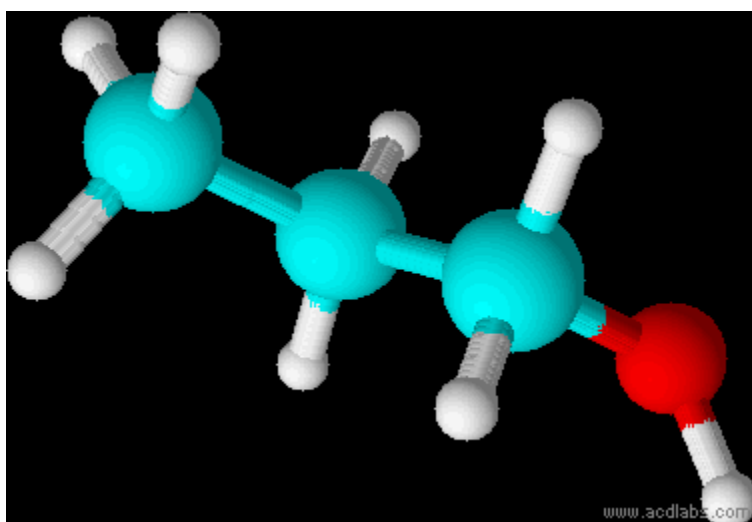
- Modelează structurile spațiale deschise a propanului și ale compușilor organici care conțin în moleculă 3 atomi de carbon C și respectiv.
  - un atom de oxigen, O;
  - doi atomi de oxigen, O legați la același atom de carbon, unul printr-o legătură simplă C – O- și celălalt printr-o legătură dublă C = O.
- Scrive formulele de structură plană ale compușilor de la punctul a și denumirea clasei de compuși organici din care face parte fiecare.
- Așează formulele compușilor de la punctul b în ordinea creșterii gradului de oxidare.

### Rezolvare:

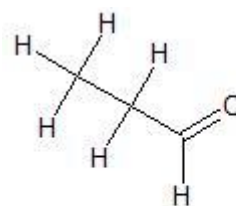
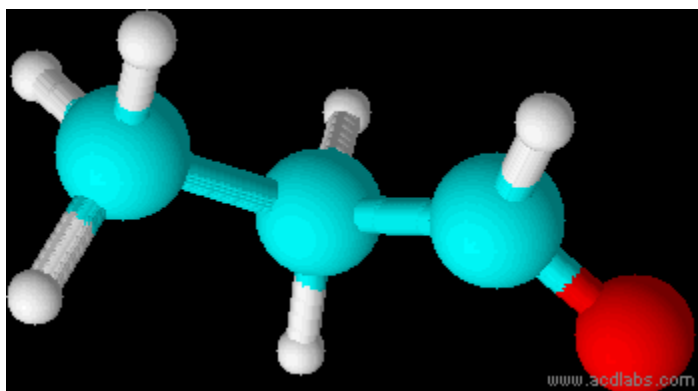
		Formula de structură plană	Denumirea	Clasa de compuși
Crește gradul de oxidare al compusului organic	↓	CH <sub>3</sub> – CH <sub>2</sub> – CH <sub>3</sub>	propan	hidrocarbură
		CH <sub>3</sub> – CH <sub>2</sub> – CH <sub>2</sub> – OH	1-propanol	alcool
		CH <sub>3</sub> – CH <sub>2</sub> – HC = O	propanal	aldehidă
		H <sub>3</sub> C – CO – CH <sub>3</sub>	propanonă	acetonă
		CH <sub>3</sub> – CH <sub>2</sub> – COOH	acid propanoic	acid carboxilic



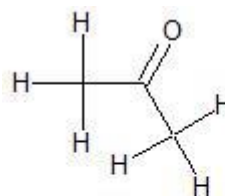
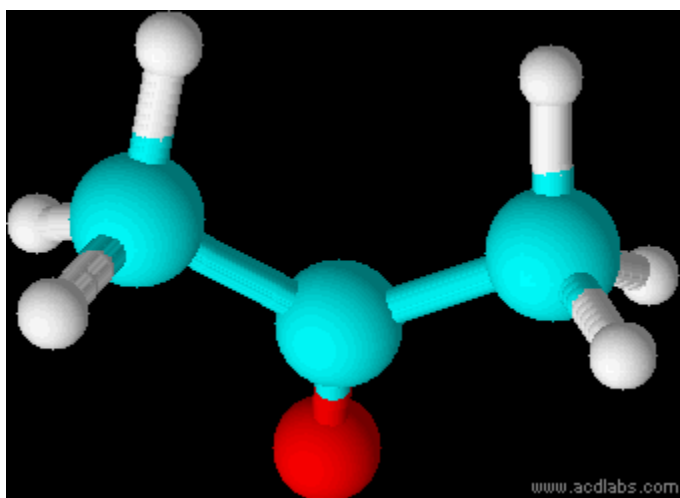
propan



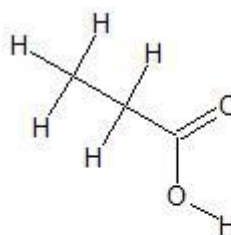
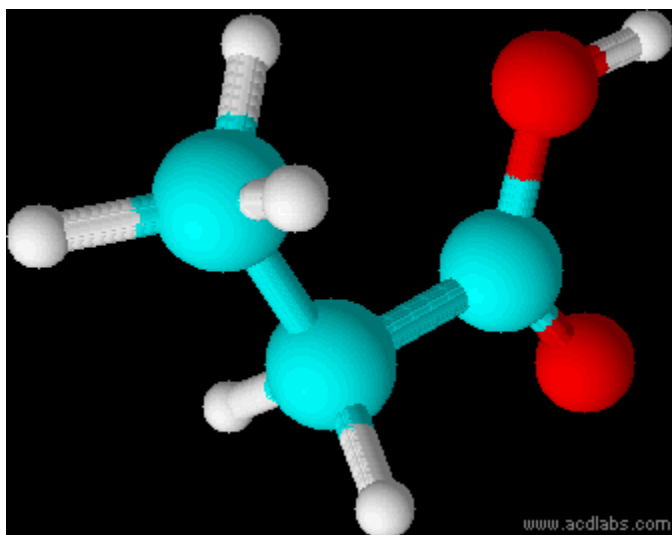
1-propanol



propanal (aldehidă)



propanonă (cetonă)  
 acetonă



acid propanoic  
 acid carboxilic

**Problema practică 2.1. 8.**

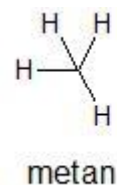
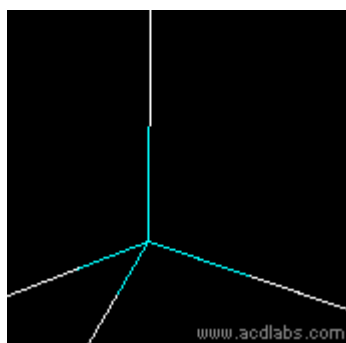
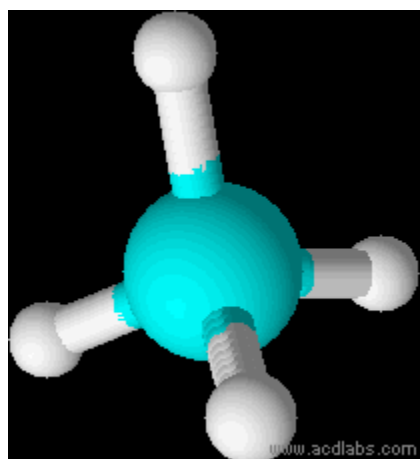
- Modelează structurile spațiale deschise a metanului și ale produșilor de reacție care se obțin prin chimizarea metanului.
- Scrive formulele moleculare, de proiecție și de structură plană ale compușilor de la punctul a, precum și denumirile lor, înscrie răspunsul într-un tabel de tipul celui de mai jos:

Nr. compus	Formula moleculară	Formula de proiecție	Formula de structură plană	Denumire

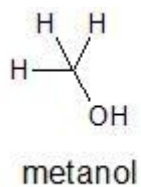
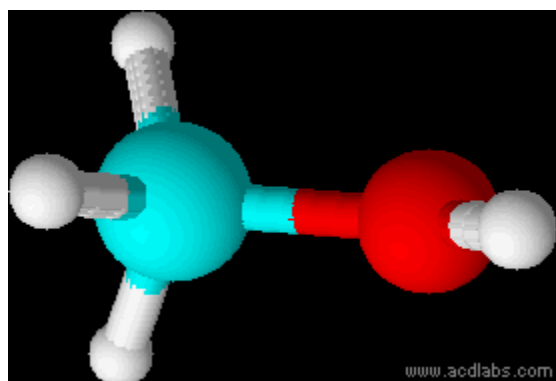
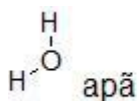
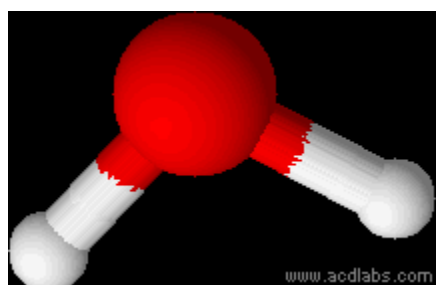
### Rezolvare:

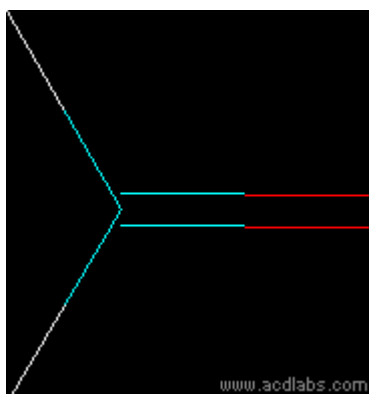
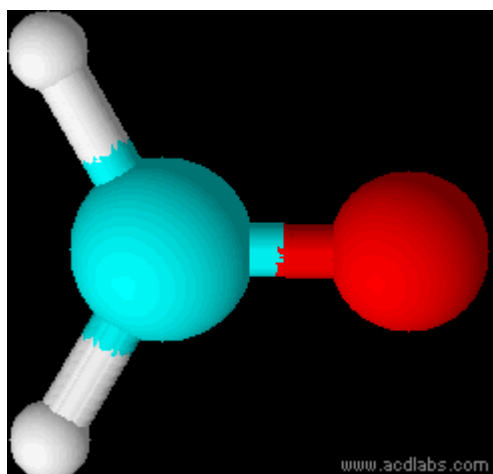
Nr. compus	Formula moleculară	Formula de proiecție	Formula de structură plană	Denumire
1	CH <sub>4</sub>	$\begin{array}{c} \text{CH}_4 \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ metan	CH <sub>4</sub>	metan
2	C + H <sub>2</sub> O	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{O} - \text{H} \\   \\ \text{H} \\ \text{H} - \text{O} \\   \\ \text{H} \end{array}$ apă	H <sub>2</sub> O	negru de fum și apă
3	CO + H <sub>2</sub> (în raport 1:2)	C = O + H - H	CO + H <sub>2</sub>	gaz de sinteză
4	CO + H <sub>2</sub>	C = O + H - H	CO + H <sub>2</sub>	gaz de apă
5	CH <sub>3</sub> OH	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{OH} \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{OH} \end{array}$ metanol	CH <sub>3</sub> - OH	metanol (alcool metilic)
6	CH <sub>2</sub> O	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} = \text{O} \\ \text{H} \\   \\ \text{C} \\   \\ \text{H} \end{array}$ metanal	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} = \text{O} \\ \text{H} \\   \\ \text{C} \\   \\ \text{H} \end{array}$ metanal	metanal (aldehidă formică)
7	HCN	H - C ≡ N	H - C ≡ N	acid cianhidric



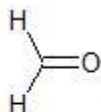


H – H hidrogen  $H_2$

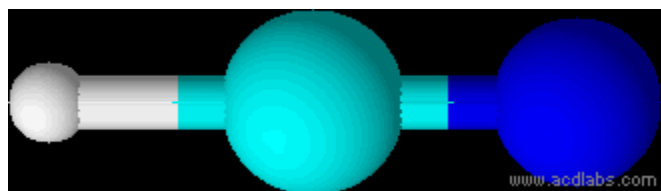




$\text{H}_2\text{C} = \text{O}$  metanal



metanal



$\text{H} - \text{C} \equiv \text{N}$  acid cianhidric