

PROBĂ SCRISĂ LA CHIMIE ORGANICĂ

PROBA E.d)

FILIERĂ TEHNOLOGICĂ (NIVEL I / NIVEL II)

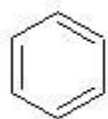
SUBIECTUL I

(30 puncte)

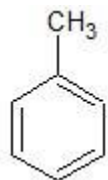
Subiectul A - 10 puncte

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

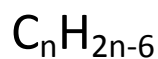
1. Arenele sunt hidrocarburi **ciclice**. (aciclice/ciclice)



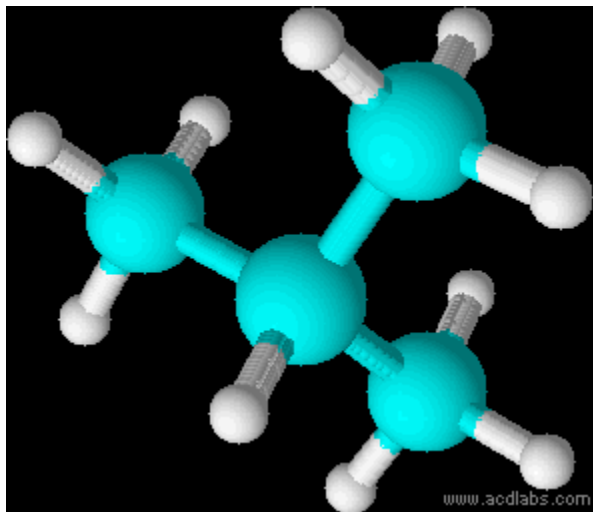
benzen C_6H_6



toluen C_7H_8



2. Izoalcanii au formula generală **C_nH_{2n+2}** . (C_nH_{2n-2} / C_nH_{2n+2})



izobutan C_4H_{10}

3. Etina are aceeași formulă **brută (brută/ moleculară)** ca și benzenul.

Etina $\text{HC}\equiv\text{CH}$ are formula moleculară C_2H_2 iar formula brută $(\text{CH})_n$ unde $n=2$.

Benzenul are formula moleculară C_6H_6 iar formula brută $(\text{CH})_n$ unde $n=6$.

Deci benzenul și etina au aceeași formulă brută dar au formule moleculare diferite.

4. Adiția de hidrogen la propină în prezența Pd/Pb^{2+} duce la formarea **propenei. (propenei/ propanului).**

5. Atomii de carbon din molecula etenei au valența **patru. (doi/ patru).**

Redactarea răspunsului:

Subiectul A - 10 puncte

1. ciclice;
2. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.
3. brută;
4. propenei;
5. patru.

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. O probă de 130 grame acetilenă adăunează total, în prezența nichelului fin divizat, un număr total de moli de hidrogen egal cu:

a. 10 - răspuns corect

- b. 5
- c. 15
- d. 20

Rezolvare:

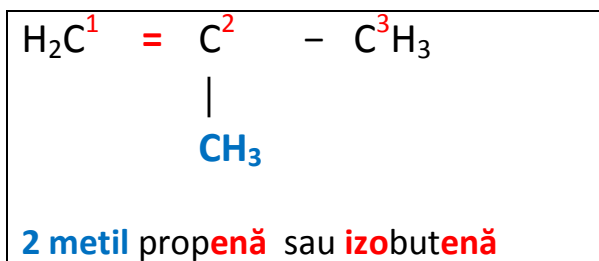
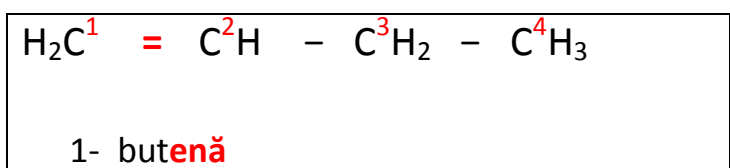
130 g		x moli	Ni	
$\text{HC}\equiv\text{CH}$	+	2H_2	\rightarrow	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_3$
acetilenă		hidrogen		etan
26 g		2 moli		

$$M_{C_2H_2} = 2 \cdot 12 + 2 \cdot 1 = 26 \text{ g/mol}$$

$$x = 130 \cdot 2 / 26 = \mathbf{10 \text{ moli } H_2. - \text{r\u0103spuns corect a.}}$$

2. 1-butena și 2-metil propena sunt:
- omologi;
 - izomeri de poziție;
 - izomeri de caten\u0103; r\u0103spuns corect**
 - hidrocarburi saturate.

Rezolvare:



Ambele au formula molecular\u0103 : C_4H_8 .

1-butena are caten\u0103 liniar\u0103 iar 2- metilpropena are catena ramificat\u0103.

Izomeri de caten\u0103 – r\u0103spuns corect c.

3. Dintre urm\u0103toarele hidrocarburi con\u0219ine numai atomi de carbon secundari:
- etanul;
 - etina;
 - benzenul;
 - etena. - r\u0103spuns corect**

Rezolvare:

$H_3C - CH_3$ etanul are 2 atomi de carbon primari;

$HC \equiv CH$ etina are 2 atomi de carbon ter\u0219iari;

C_6H_6 benzenul are 6 atomi de carbon ter\u0219iari;

$H_2C = CH_2$ etena are 2 atomi de carbon secundari. – **răspuns corect d.**

4. Dintre următorii alcani, cel mai mare punct de fierbere îl are:

- a. **butanul; - răspuns corect**
- b. propanul;
- c. etanul;
- d. izobutanul.

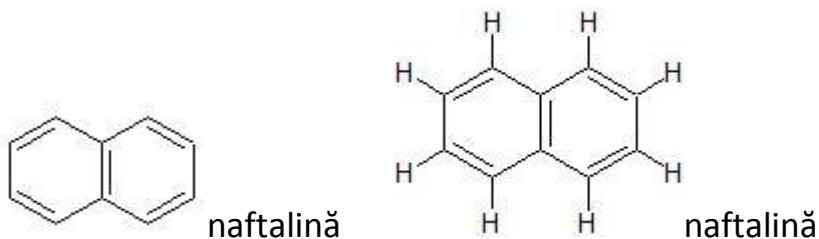
Rezolvare:

Butanul (catenă liniară) are punctul de fierbere mai ridicat decât izobutanul care are catenă ramificată. De asemenea butanul C_4H_{10} are 4 atomi de carbon deci mai mulți decât propanul C_3H_8 și etanul C_2H_6 care au 3 respectiv 2 atomi de carbon.

5. Naftalina are formula moleculară:

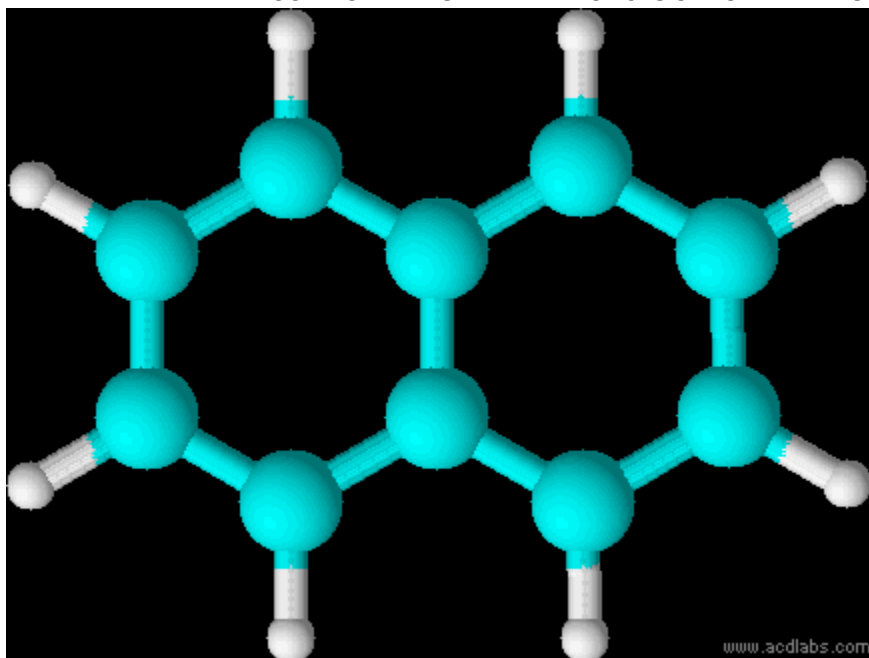
- a. C_8H_{10} ;
- b. **$C_{10}H_8$; - răspuns corect**
- c. $C_{10}H_{10}$;
- d. $C_{10}H_{12}$;

Naftalina **$C_{10}H_8$** are 2 cicluri condensate cu 10 atomi de C și 5 legături duble:



Avem 2 cicluri și 5 legături duble. La apariția unui ciclu dispar 2 atomi de hidrogen. De asemenea apariția unei legături duble dispar 2 atomi de hidrogen.

$C_{10}H_{22}$ formula alcanului cu $n=10$ iar naftalina va avea cu $7*2$ adică cu 14 atomi de hidrogen mai puțin : **$C_{10}H_8$** (unde $22-14 = 8$).



naftalină

Redactarea răspunsului:

Subiectul B - 10 puncte

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

Subiectul C - 10 puncte

Pentru hidrocarbura aciclică cu formula moleculară C_4H_8 având în moleculă un singur atom de carbon primar, indicați:

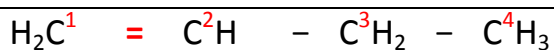
- a) formula de structură și denumirea;
- b) ecuațiile reacțiilor acestei hidrocarburi cu:
 - hidrogenul în prezența Ni fin divizat;
 - apa / H_2SO_4 ;
 - brom în soluție de CCl_4 .

Rezolvare și redactarea subiectului C:

a. 4 puncte;

b. 6 puncte.

a) are un singur atom de carbon primar și anume C⁴



1- butenă

b) reacții de adiție

Adiția hidrogenului la 1 -butenă

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{HC} = \text{CH}_2$	+	H_2	\rightarrow	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
1-butenă		hidrogen	Ni	n-butan
REAȚIE DE ADIȚIE				

Adiția apei la 1-butenă

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{HC} = \text{CH}_2$	+	H-OH	\rightarrow	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$
1-butenă		apă	H_2SO_4	alcool secbutilic
REAȚIE DE ADIȚIE – regula lui Markovnicov				

Adiția bromului la 1-butenă

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{HC} = \text{CH}_2$	+	Br_2	\rightarrow	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHBr} - \text{CH}_2\text{Br}$
1-butenă		brom	CCl_4	1,2 dibrombutan
REAȚIE DE ADIȚIE				

SUBIECTUL II

(30 puncte)

Subiectul D - 15 puncte

- Alcanii sunt utilizați ca materii prime în sintezele organice și totodată ca și combustibili.
1. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care se obțin din metan : monoclorometan, diclorometan și triclorometan.
 2. Prin clorurarea metanului se obține un amestec de reacție care conține: monoclorometan, diclorometan, triclorometan și metan nereacționat, în raport molar de 5:2:1:2. Determinați raportul molar metan : clor în care au fost introduse cele două substanțe în reactor.
 3. Determinați cantitatea în moli de monoclorometan care se poate obține în condițiile de la subpunctul 2 din 320 kg metan introdus în reactor.
 4. Definiți puterea calorică a combustibililor.
 5. Scrieți ecuația de ardere a metanului.

Rezolvare și redactarea subiectului D:

1. 6 puncte;
2. 3 puncte;
3. 2 puncte;
4. 2 puncte;
5. 2 puncte.

1. – 6 puncte

Halogenarea metanului						
CH ₄	+	Cl ₂	→	CH ₃ Cl	+	HCl
metan		clor		clorură de metil sau monoclorometan		acid clorhidric
REAȚIE DE SUBSTITUȚIE						

Halogenarea metanului						
CH ₄	+	2Cl ₂	→	CH ₂ Cl ₂	+	2HCl
metan		clor		diclorometan		acid clorhidric
REAȚIE DE SUBSTITUȚIE						

Halogenarea metanului						
CH ₄	+	3Cl ₂	→	CHCl ₃	+	3HCl
metan		clor		triclorometan		acid clorhidric
REAȚIE DE SUBSTITUȚIE						

2. – 3 puncte

5x moli		5x moli		5x moli		
CH ₄	+	Cl ₂	→	CH ₃ Cl	+	HCl
metan		clor		monoclorometan		acid clorhidric
1 mol		1 mol		1 mol		

2x moli		4x moli		2x moli		
CH ₄	+	2Cl ₂	→	CH ₂ Cl ₂	+	2HCl
metan		clor		diclorometan		acid clorhidric
1 mol		2 moli		1 mol		

x moli		3x moli		x moli		
CH ₄	+	3Cl ₂	→	CHCl ₃	+	3HCl
metan		clor		triclorometan		acid clorhidric
1 mol		3 moli		1 mol		

2x moli				2x moli		
CH ₄			→	CH ₄		
metan				metan nereacționat		
1 mol				1 mol		

Totalul de moli de metan introdus este $5x + 2x + x + 2x = 10x$ moli metan;

Totalul de moli de clor introdus este $5x + 4x + 3x = 12x$ moli de clor.

Raportul molar metan : clor = $10x : 12x$

Respectiv CH₄ : Cl₂ = 5 : 6 raport molar

3. Problema:

Din totalul de moli de metan introdus adică $10x$ doar $5x$ se transformă în monoclorometan adică jumătate. Avem 320 kg metan introdus din care doar 160 kg adică jumătate se transformă în monoclorometan conform reacției:

160 kg				y kmoli		
CH ₄	+	Cl ₂	→	CH ₃ Cl	+	HCl
metan		clor		monoclorometan		acid clorhidric
16 kg				1 kmol		

$$M_{CH_4} = 12 + 4 \cdot 1 = 16 \text{ kg/kmol}$$

$$y = 160 \cdot 1/16 = 10 \text{ kmoli monoclorometan} = 10\,000 \text{ moli } \text{CH}_3\text{Cl}$$

4. – 2 puncte

Puterea calorică exprimă cantitatea de căldură care rezultă prin arderea completă a unei unități de combustibil. Puterea calorică a combustibililor solizi sau lichizi se exprimă în kJ/kg sau kcal/kg iar a celor gazoși în kJ/m³.

5. – 2 puncte

Arderea metanului						
CH ₄	+	2O ₂	→	CO ₂	+	2H ₂ O
metan		oxigen		dioxid de carbon		apă
REAȚIE DE OXIDARE (ARDERE)						

Subiectul E - 15 puncte

Alchenele sunt hidrocarburi reactive fiind utilizate la obținerea multor compuși cu aplicații practice.

1. Scrieți ecuația reacției de adiție a apei la etenă, specificând condițiile de reacție.
2. Calculați masa soluției de etanol de concentrație 20% care se obține din 89,6 m³ etenă, măsurați în condiții normale.
3. O alchenă A adăunează brom, conducând la formarea unui compus care conține în procente masice 79,20% brom. Determinați formula moleculară și de structură a alchenei A.
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor alchenei A : a) cu acidul bromhidric; b) de polimerizare.

Rezolvare și redactarea subiectului E:

1. 3 puncte;
2. 4 puncte;
3. 4 puncte;
4. 4 puncte.

1. – 3 puncte

Adiția apei la etenă – alchenă simetrică				
$H_2C = CH_2$	+	H-OH	→	$H_3C - CH_2-OH$
etenă		apă	H_2SO_4 catalizator	alcool etilic
REAȚIE DE ADIȚIE – regula lui Markovnicov (nu e necesară)				

2. – 4 puncte

89,6 m ³				m_d
$H_2C = CH_2$	+	H-OH	→	$H_3C - CH_2-OH$
etenă		apă	H_2SO_4 catalizator	alcool etilic sau etanol
22,4 m ³				46 kg

$$M_{H_3C - CH_2-OH} = 2 \cdot 12 + 6 + 16 = 46 \text{ kg/kmol}$$

$$m_d = 89,6 \cdot 46 / 22,4 = 184 \text{ kg etanol}$$

100 kg soluție.....20 kg etanol

m_s kg soluție.....184 kg etanol

$$m_s = 184 \cdot 100 / 20 = 920 \text{ kg soluție de etanol de concentrație 20\%}$$

3. - 4 puncte

$C_n H_{2n}$	+	Br_2	→	$C_n H_{2n} Br_2$
alchenă		brom		

$$M_{C_n H_{2n} Br_2} = n \cdot 12 + 2n + 80 \cdot 2 = (14n + 160) \text{ g/mol}$$

$(14n + 160) \text{ g } C_nH_{2n}Br_2 \dots\dots\dots 160 \text{ g brom}$

$100 \text{ g } C_nH_{2n}Br_2 \dots\dots\dots 79,20 \text{ g brom}$

$$(14n + 160) * 79,2 = 100 * 160$$

$$14n * 79,2 + 160 * 79,2 = 100 * 160$$

$$1108,8 * n = 160 * 20,8$$

$$1108,8 * n = 3328$$

$$n = 3$$

C_3H_6 propenă - 3 puncte.

Formula de structură : $CH_3-HC = CH_2$ 1 punct.

4. - 4 puncte

Adiția acidului bromhidric la propenă				
$CH_3-HC = CH_2$	+	H-Br	→	$H_3C - CHBr - CH_3$
propenă		acid bromhidric		bromură de izopropil
REAȚIE DE ADIȚIE – regula lui Markovnicov				

Polimerizarea propenei		
$n CH_3-HC = CH_2$	→	$-[(CH_3)HC - CH_2]_n-$
propenă		polipropenă
REAȚIE DE POLIMERIZARE		

SUBIECTUL III

(30 puncte)

Subiectul F - 15 puncte

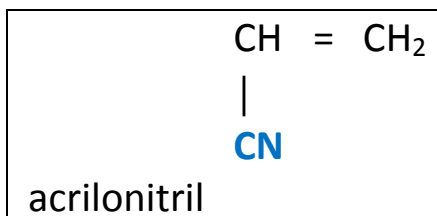
Acetilena (etina) este utilizată industrial la obținerea monomerilor vinilici.

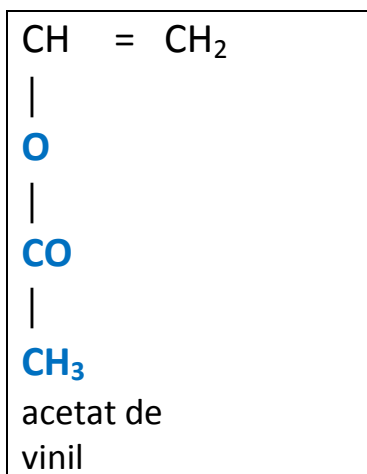
1. Scrieți formulele de structură ale: acrilonitrilului și acetatului de vinil, doi monomeri vinilici care se pot obține din acetilenă.
2. Scrieți ecuația reacției de obținere a clorurii de vinil din acetilenă.
3. Determinați volumul de acetilenă, măsurat în condiții normale, necesar obținerii a 375 kg clorură de vinil.
4. Scrieți ecuația reacției de polimerizare a clorurii de vinil și indicați o utilizare a compusului obținut.
5. Scrieți ecuația reacției care stă la baza funcționării suflătorului oxiacetilenic.
6. Determinați volumul de dioxid de carbon, măsurat în condiții normale, rezultat prin arderea completă a 10 moli de acetilenă.

Rezolvare și redactarea subiectului F:

1. - 4 puncte;
2. - 2 puncte;
3. - 2 puncte;
4. - 3 puncte;
5. - 2 puncte;
6. - 2 puncte.

1. - 4 puncte





2. – 2 puncte

$\text{HC} \equiv \text{CH}$	+	H-Cl	\rightarrow	$\text{H}_2\text{C} = \text{CH-Cl}$
acetilenă		acid clorhidric		clorură de vinil

3. – 2 puncte

$x \text{ m}^3$				375 kg
$\text{HC} \equiv \text{CH}$	+	H-Cl	\rightarrow	$\text{H}_2\text{C} = \text{CH-Cl}$
acetilenă		acid clorhidric		clorură de vinil
$22,4 \text{ m}^3$				62,5 kg

$$M_{\text{clorură de vinil}} = 2 \cdot 12 + 3 + 35,5 = 62,5 \text{ kg/mol}$$

$$x = 22,4 \cdot 375 / 62,5 = 134,4 \text{ m}^3 \text{ de acetilenă}$$

4. – 3 puncte

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

Utilizare : **Mase plastice** - Ambalaje transparente alimentare si nealimentare, tuburi medicamente, izolații fire si cabluri, folie si plăci, produse din industria construcțiilor ca țevi, fittinguri, apărători, dale, benzi transportoare si ferestre; butelii (sticle, flacoane), pungi pentru sânge, produse din piele sintetică. Datorita proprietăților sale se folosește in: construcții (armături, fittinguri,etc.), piese componente pentru pompele care lucrează in condiții de coroziune, discuri pentru picup, piese izolatoare pentru industria electrotehnică, piese pentru industria foto, piese cu destinație diversă. Se folosesc la: fabricarea elementelor tampon pentru aparate radio si telefoane, jucării (anvelope, șenile, elemente de transmisie, etc.), industria de încălțăminte (tălpi), piese pentru instalații, piese componente si ventile la instalațiile din industria chimică, piese in galvanotehnie, piese componente electrice ce lucrează in mediu coroziv, etc.

5. – 2 puncte

Arderea acetilenei sau etinei						
$\text{HC} \equiv \text{CH}$	+	$5/2\text{O}_2$	→	2CO_2	+	H_2O
acetilenă sau etină		oxigen		dioxid de carbon		apă
REAȚIA DE ARDERE						

6. – 2 puncte

10 moli				x litri		
HC ≡ CH	+	5/2O₂	→	2CO₂	+	H₂O
acetilenă sau etină		oxigen		dioxid de carbon		apă
1 mol				2*22,4 litri		

$$x = 2 * 22,4 * 10 = 448 \text{ litri CO}_2$$

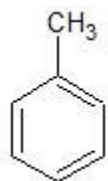
Subiectul G I (obligatoriu numai pentru nivelul I) - 15 puncte

1. Scrieți formula de structură a toluenului și determinați compoziția în procente masice a acestuia.
2. Prin nitrare avansată toluenul formează trinitrotoluen, o substanță cu proprietăți explozive. Scrieți ecuația reacției de obținere a trinitrotoluenului (se pot utiliza formule moleculare).
3. Determinați masa de trinitrotoluen care se poate obține din 10 moli toluen.
4. Determinați masa unui amestec care conține 5 moli de benzen și 10 moli de toluen.
5. Indicați formula de structură a naftalinei.

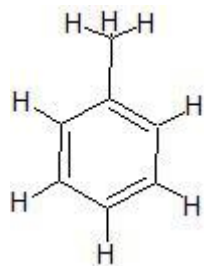
Rezolvare și redactarea subiectului G I :

1. - 4 puncte;
2. - 3 puncte;
3. - 4 puncte;
4. - 2 puncte;
5. - 2 puncte.

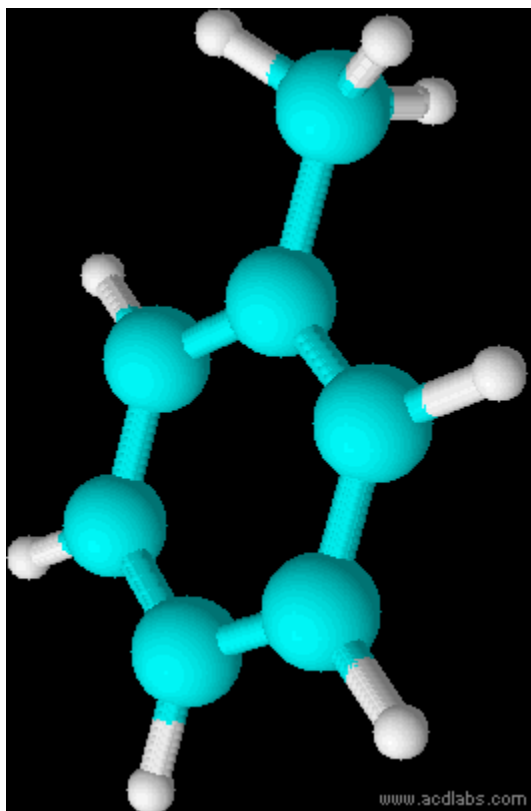
1. - 4 puncte



toluen



toluen



toluen sau **metil** benzen



$$M_{C_7H_8} = 7 \cdot 12 + 8 = 92 \text{ g/mol}$$

92 g toluen84 g C.....8 g H

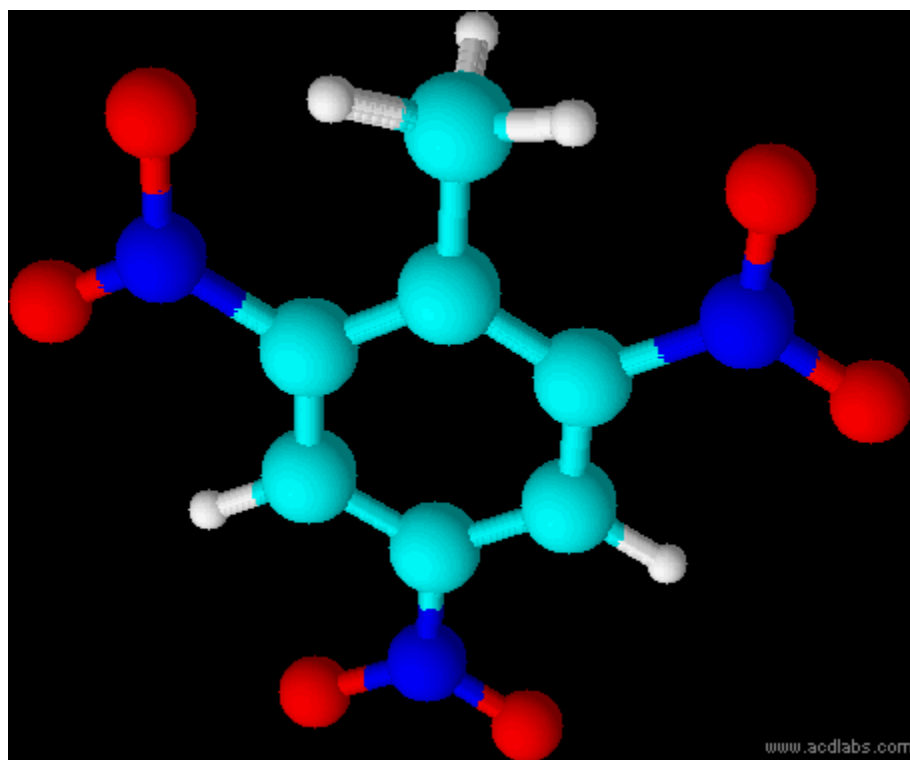
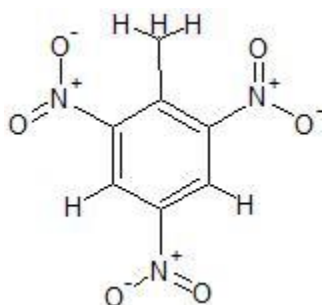
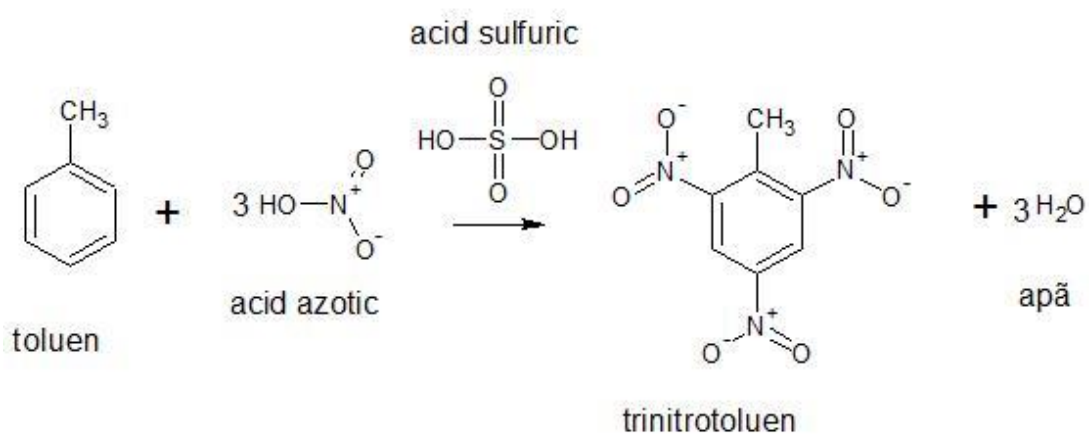
100 g toluen.....% C.....% H

% C = $100 \cdot 84 / 92 = 91,3 \%$ C

% H = $100 \cdot 8 / 92 = 8,69 \%$ H.

2. – 3 puncte

$H_3C - C_6H_5$	+	$3HO-NO_2$	\rightarrow	$H_3C - C_6H_2(NO_2)_3$	+	$3H_2O$
toluen		acid azotic		trinitrotoluen		apă



3. – 4 puncte

10 moli				x g		
$\text{H}_3\text{C} - \text{C}_6\text{H}_5$	+	$3\text{HO}-\text{NO}_2$	\rightarrow	$\text{H}_3\text{C} - \text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$	+	$3\text{H}_2\text{O}$
toluen		acid azotic		trinitrotoluen		apă
1 mol				227 g		

$$M_{\text{H}_3\text{C} - \text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3} = M_{\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_6} = 7 \cdot 12 + 5 + 3 \cdot 14 + 6 \cdot 16 = 227 \text{ g/mol}$$

$$x = 227 \cdot 10 / 1 = 2270 \text{ g trinitrotoluen}$$

4. – 2 puncte

5 moli benzen și 10 moli de toluen

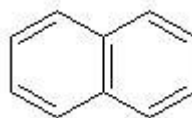
$$M_{\text{C}_6\text{H}_6} = 6 \cdot 12 + 6 \cdot 1 = 78 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{C}_7\text{H}_8} = 7 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 92 \text{ g/mol}$$

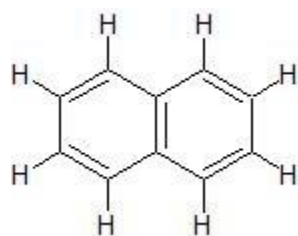
$$\text{Masa amestecului} = 5 \cdot 78 + 10 \cdot 92 = 1310 \text{ g}$$

5. – 2 puncte

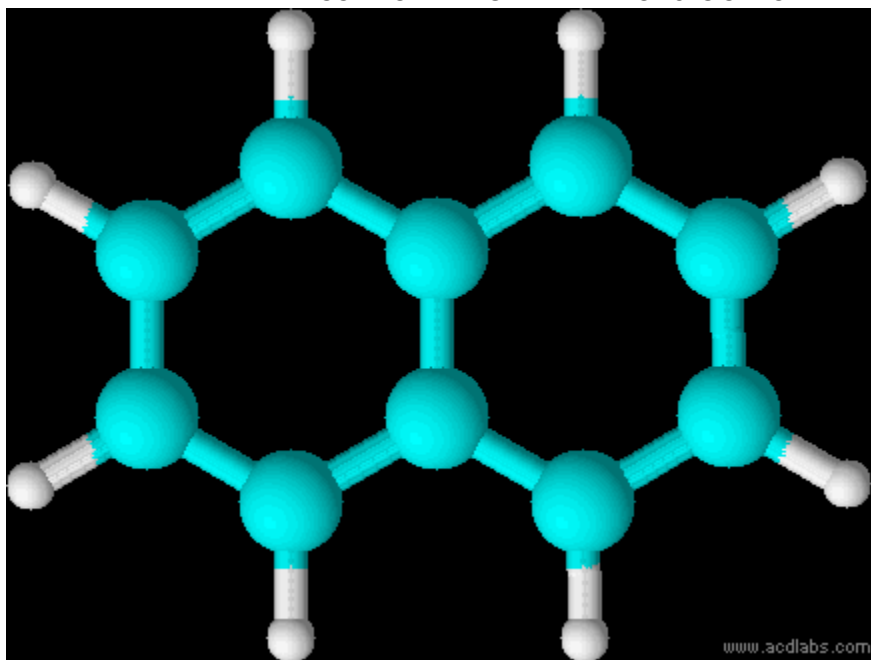
Formula de structură a naftalinei C_{10}H_8 este :



naftalină



naftalină



naftalina

Mase atomice : C = 12 ; H = 1 ; Cl = 35,5 ; Br = 80 ; N = 14 ; O = 16 ; Ca = 40.

Subiectul G II (obligatoriu numai pentru nivelul II) - 15 puncte

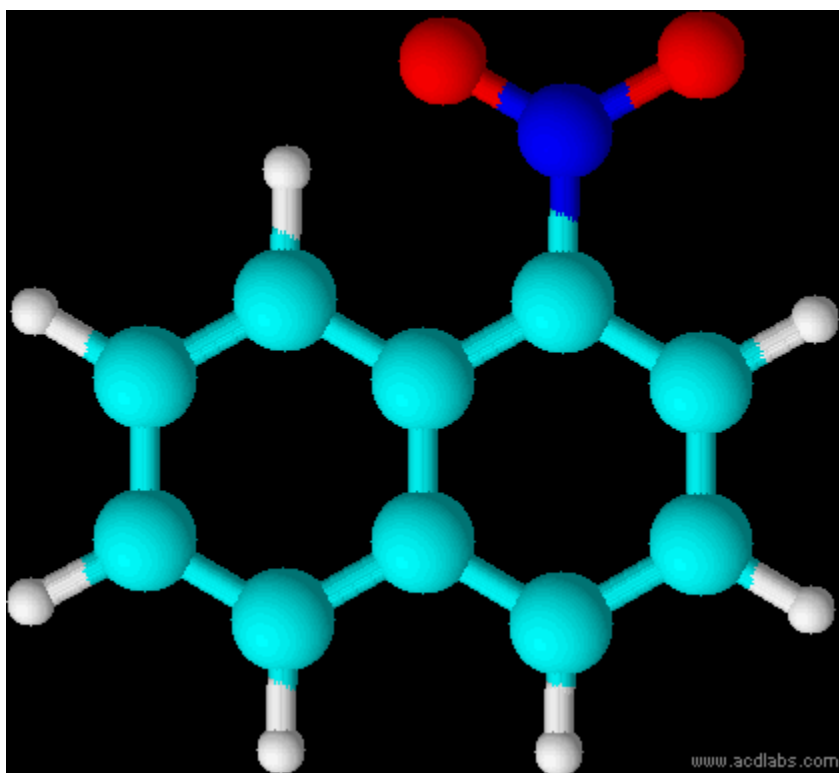
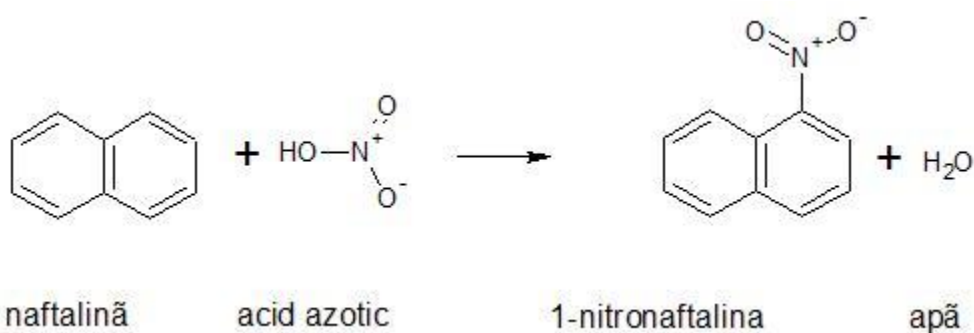
1. Scrieți ecuația reacției de nitrare a naftalinei.
2. Determinați masa amestecului nitrant care conține 30 % acid azotic , necesară pentru a obține 5 moli de nitronaftalină.
3. Acetilena se poate obține industrial prin hidroliza carbidului. Scrieți ecuația reacției de obținere a acetilenei din carbid.
4. Determinați masa de carbid necesară obținerii a 260 kg acetilenă.
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc la cracarea butanului.

Rezolvare și redactarea subiectului G II :

1. – 2 puncte;
2. – 4 puncte;
3. – 2 puncte;
4. – 3 puncte;
5. – 4 puncte.

1. – 2 puncte

Nitrarea naftalinei						
$C_{10}H_8$	+	$HO-NO_2$	\rightarrow	$C_{10}H_7NO_2$	+	$H-OH$
naftalina		acid azotic	H_2SO_4	α nitro naftalină		apă
REAȚIA DE SUBSTITUȚIE LA NUCLEU						



1-nitronaftalină (α -nitronaftalină)

2. – 4 puncte

		m_d		5 moli		
$C_{10}H_8$	+	HO-NO ₂	→	$C_{10}H_7NO_2$	+	H-OH
naftalina		acid azotic	H ₂ SO ₄	α nitro naftalină		apă
		63 g		1 mol		

$$MHNO_3 = 1 + 14 + 3 \cdot 16 = 63 \text{ g/mol}$$

$$m_d = 63 \cdot 5 / 1 = 315 \text{ g } HNO_3 \text{ acid azotic}$$

100 g amestec nitrant.....30 g HNO₃

x g amestec nitrant 315 g HNO₃

$$x = 315 \cdot 100 / 30 = 1050 \text{ g amestec nitrant cu 30\% acid azotic.}$$

3. -2 puncte

$C \equiv C Ca^{2+}$	+	2H-OH	→	HC≡CH	+	Ca(OH) ₂
carbide		apă		acetilenă		hidroxid de calciu

4. – 3 puncte

x kg				260 kg		
$C \equiv C Ca^{2+}$	+	2H-OH	→	HC≡CH	+	Ca(OH) ₂
carbide		apă		acetilenă		hidroxid de calciu
64 kg				26 kg		

$$MCaC_2 = 40 + 2 \cdot 12 = 64 \text{ kg/kmol}$$

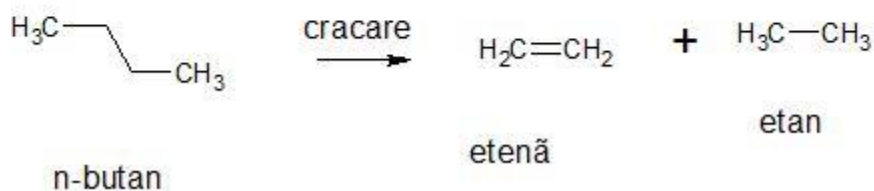
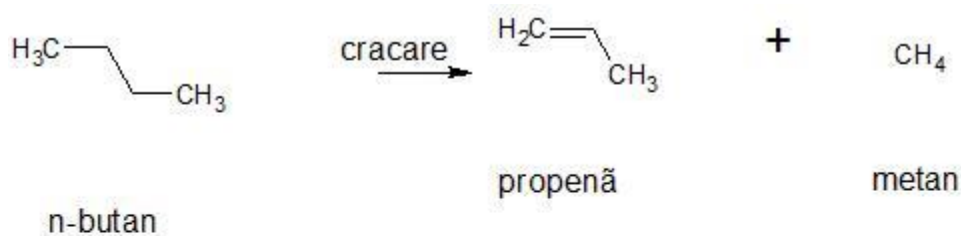
$$MC_2H_2 = 2 \cdot 12 + 2 \cdot 1 = 26 \text{ kg/kmol}$$

$$x = 64 \cdot 260 / 26 = 640 \text{ kg carbid}$$

5. – 4 puncte

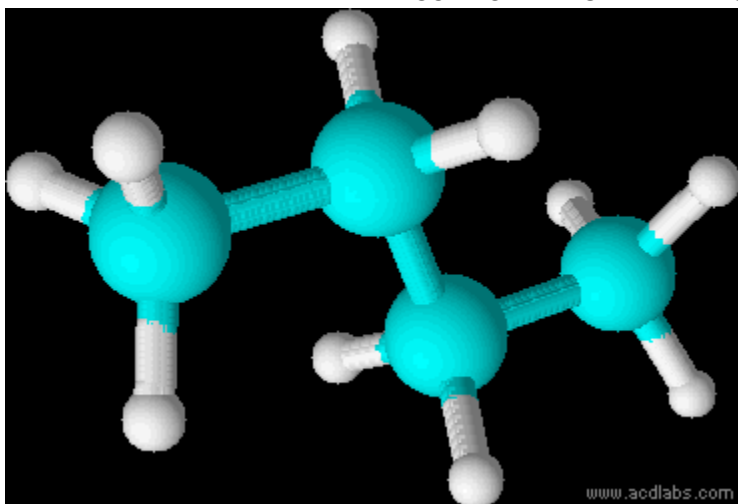
Cracarea n-butanului				
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	\rightarrow	CH_4	+	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$
n-butan		metan		propenă
REAȚIE DE DESCOMPUNERE TERMICĂ - CRACARE				

Cracarea n-butanului				
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	\rightarrow	CH_3-CH_3	+	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$
n-butan		etan		etenă
REAȚIE DE DESCOMPUNERE TERMICĂ - CRACARE				

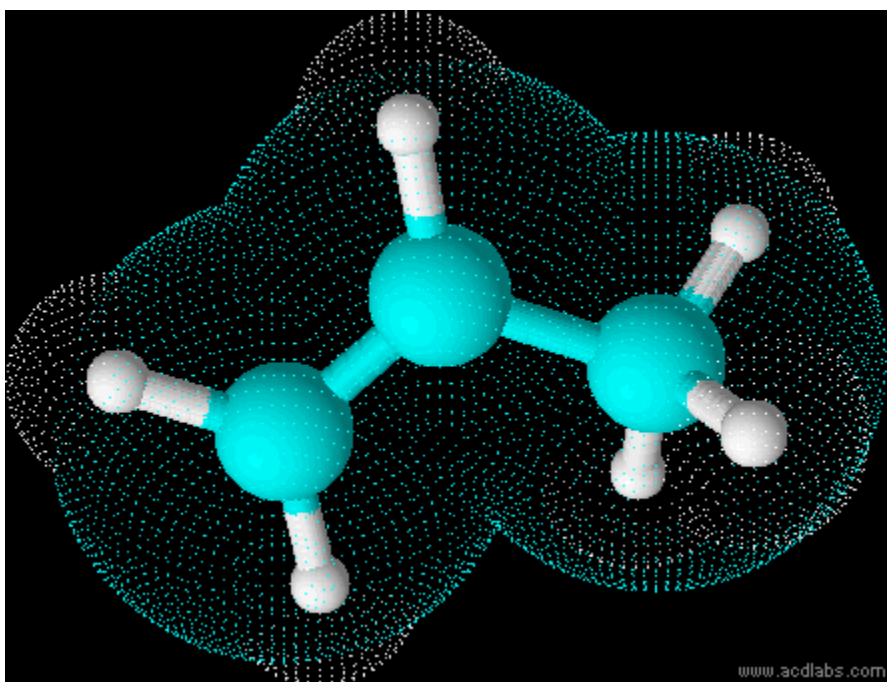


C_4H_{10}	\rightarrow	C_3H_6	+	CH_4
n-butan	Cracare	propenă		metan

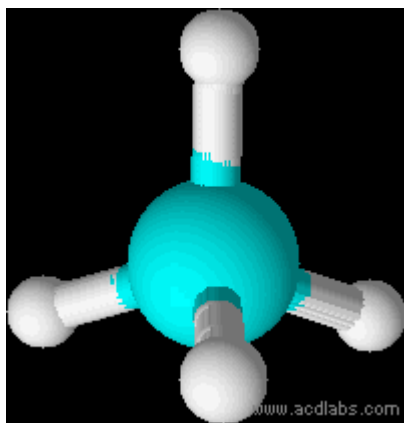
C_4H_{10}	\rightarrow	C_2H_4	+	C_2H_6
n-butan	Cracare	etenă		etan



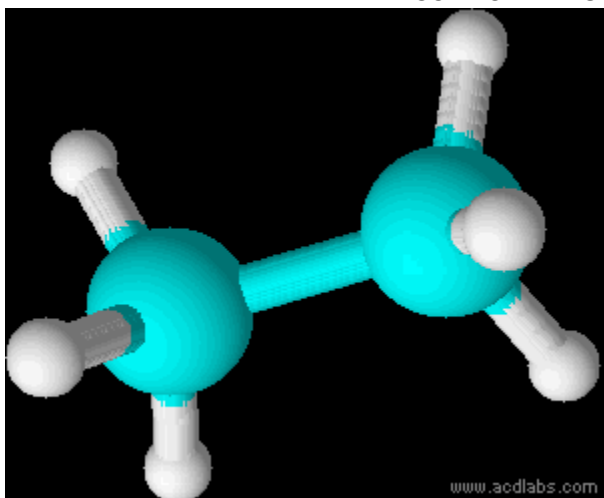
n-butan $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$



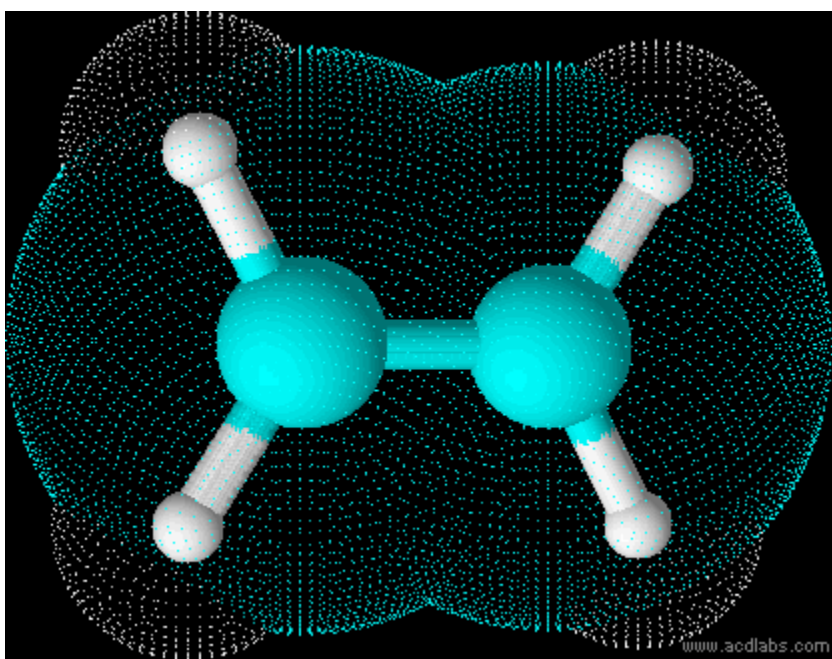
propenă $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3$



metan CH_4



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



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

