

Capitolul 2 - HIDROCARBURI

2.5.ARENE

TEST 2.5.2

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

1. Radicalul C_6H_5- se numește **fenil.** (fenil/ benzil)
2. Clorurarea benzenului în prezență de $FeCl_3$, $FeBr_3$, este o reacție de **substituție.** (adiție/ substituție)
3. Iodul **poate** să substituie un atom de hidrogen din molecula benzenului. (poate/ nu poate).
4. Prin halogenarea naftalinei se pot obține **doi** derivați monohalogați. (unu/ doi).

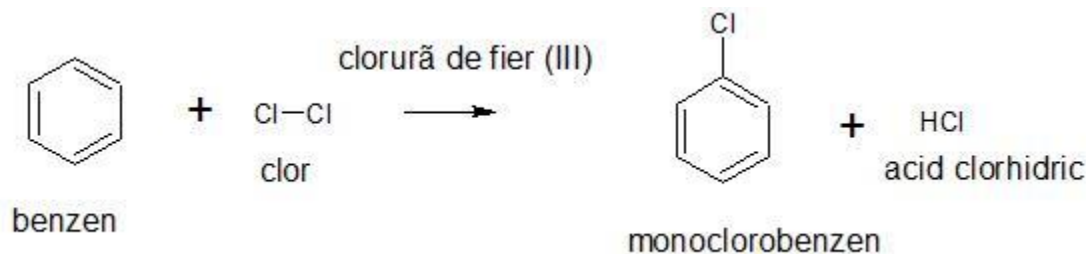
Fenil C_6H_5-

Benzil $C_6H_5-CH_2-$

Halogenarea catalitică a benzenului

C_6H_6	+	Cl_2	\rightarrow	C_6H_5-Cl	+	$H-Cl$
benzen		clor	$FeCl_3$	clorobenzen		acid clorhidric

REAȚIA DE SUBSTITUȚIE LA NUCLEU



Iodurarea catalitică a benzenului

C_6H_6	+	I_2	\rightarrow	C_6H_5-I	+	$H-I$
benzen		iod	HNO_3	iodobenzen		acid iodhidric

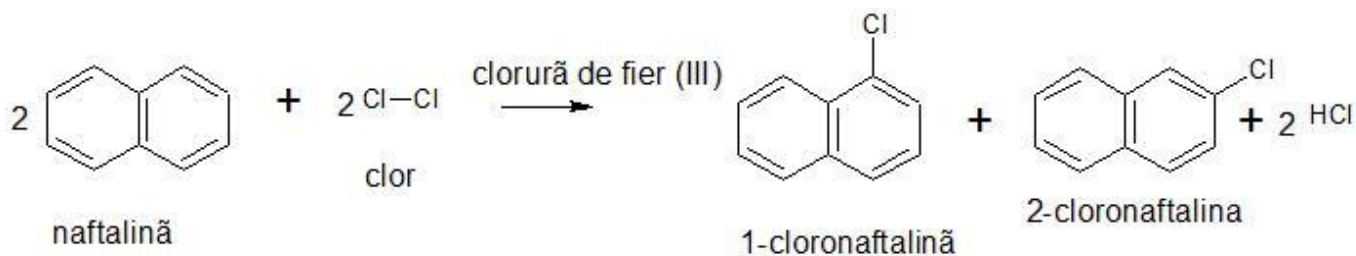
REAȚIA DE SUBSTITUȚIE LA NUCLEU

Iodul poate să substituie un atom de hidrogen din molecula benzenului în prezență de acid azotic HNO_3 (catalizator).

Halogenarea catalitică a naftalinei

$2C_{10}H_8$	+	$2Cl_2$	\rightarrow	$C_{10}H_7Cl$	+	$C_{10}H_7Cl$	+	$2H-Cl$
naftalina		clor	$FeCl_3$	α cloro naftalină		β cloro naftalină		acid clorhidric

REAȚIA DE SUBSTITUȚIE LA NUCLEU



II. La următoarele întrebări alege un singur răspuns corect.

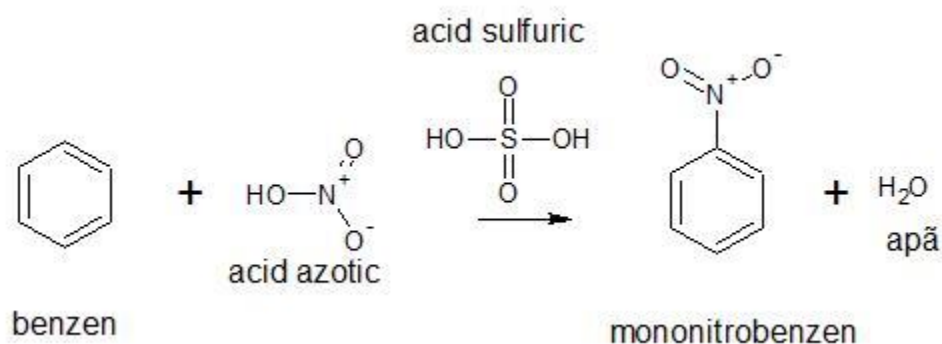
5. Se mononitrează 300 g benzen de puritate 78 % cu amestec sulfonitric obținut din soluție de acid azotic de concentrație 80 % și acid sulfuric de concentrație 98 %. Masa de soluție de acid azotic consumată este:

- A. 536,25 g.;
- B. 189 g.;

C. 472,5 g.;

D. 236,25 g. –răspuns corect

Rezolvare :



Nitrarea benzenului						
C_6H_6	+	HO-NO₂	→	$C_6H_5-NO_2$	+	H-OH
benzen		acid azotic	H ₂ SO ₄	mononitrobenzen		apă
REAȚIA DE SUBSTITUȚIE LA NUCLEU						

$$M C_6H_6 = 6 \cdot 12 + 6 \cdot 1 = 78 \text{ g/mol}$$

$$M HNO_3 = 1 + 14 + 3 \cdot 16 = 63 \text{ g/mol}$$

100 g benzen impur.....78 g benzen pur.....22 g impurități

300 g benzen impur.....a g benzen pur.....(300 -a) g impurități

$$a = 300 \cdot 78 / 100 = 234 \text{ g benzen pur}$$

234 g		m_d g				
C_6H_6	+	HO-NO₂	→	$C_6H_5-NO_2$	+	H-OH
benzen		acid azotic	H ₂ SO ₄	mononitrobenzen		apă
78 g		63 g				

$$m_d = 234 \cdot 63 / 78 = 3 \cdot 63 = 189 \text{ g acid azotic}$$

$$C_p = 80 \% HNO_3$$

100 g soluțieC_p

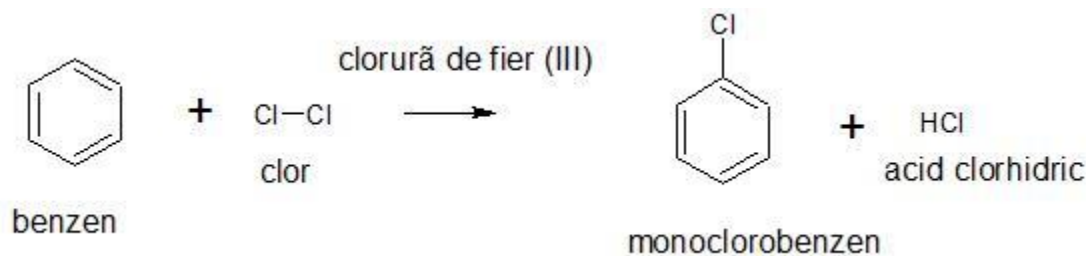
m_s g soluție.....m_d

m_s = 100*189/ 80 = 236,25 g soluție de HNO₃ de concentrație 80 % (vezi D)

6. *Se monoclorurează catalitic 2 moli de benzen. Știind că se obțin 200 g clorobenzen, randamentul reacției este:*

- A. 80 %;
- B. 68,88 %;
- C. 88,88 %;-răspuns corect**
- D. 82,22 %.

Halogenarea catalitică a benzenului						
C ₆ H ₆	+	Cl ₂	→	C ₆ H ₅ -Cl	+	H-Cl
benzen		clor	FeCl ₃	monoclorobenzen		acid clorhidric
REAȚIA DE SUBSTITUȚIE LA NUCLEU						



a moli				200 g		
C ₆ H ₆	+	Cl ₂	→	C ₆ H ₅ -Cl	+	H-Cl
benzen		clor	FeCl ₃	monoclorobenzen		acid clorhidric
1 mol				112,5 g		

a = 200*1/ 112,5 = 1,778 moli benzen C₆H₆ → C₆H₅-Cl

$$M C_6H_6 = 6 \cdot 12 + 6 \cdot 1 = 78 \text{ g/mol}$$

$$M C_6H_5-Cl = 6 \cdot 12 + 5 \cdot 1 + 35,5 = 112,5 \text{ g/mol}$$

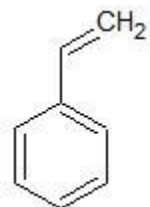
b moli		b moli
C_6H_6	→	C_6H_6
benzen		benzen nereacționat
1 mol		1 mol

$$(a + b) = 2 \text{ moli benzen}$$

$$\eta = a \cdot 100 / (a + b) = 1,777 \cdot 100 / 2 = 88,88 \% \text{ (vezi C)}$$

7. **Vinilbenzenul sau stirenul conține :**

- A. 86,4 % C;
- B. 79,4 % C;
- C. 7,7 % H; - răspuns corect**
- D. 14,7 % H.



vinilbenzen sau stiren

$$M C_6H_5-HC=CH_2 = 8 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 104 \text{ g/mol}$$

$$104 \text{ g stiren} \dots\dots\dots 96 \text{ g C} \dots\dots\dots 8 \text{ g H}$$

$$100 \text{ g stiren} \dots\dots\dots \% \text{ C} \dots\dots\dots \% \text{ H}$$

$$\% \text{ C} = 100 \cdot 96 / 104 = 92,30 \% \text{ C}$$

$$\% \text{ H} = 100 \cdot 8 / 104 = 7,70 \% \text{ H (vezi C)}$$

8. **Iodurarea benzenului se realizează cu iod folosind drept catalizator acidul azotic. Pentru obținerea a 20,4 g iodobenzen se consumă:**

- A. $6,022 \cdot 10^{23}$ molecule de iod;
- B. $12,044 \cdot 10^{23}$ molecule de iod;
- C. $6,022 \cdot 10^{22}$ molecule de iod; răspuns corect**
- D. $12,044 \cdot 10^{22}$ molecule de iod.

Rezolvare:

Iodurarea catalitică a benzenului						
C_6H_6	+	I_2	→	C_6H_5-I	+	H-I
benzen		iod	HNO_3	iodobenzen		acid iodhidric
REAȚIA DE SUBSTITUȚIE LA NUCLEU						



iod I_2 Diiodo gazeux

Rezolvare:

		x moli		20,4 g		
C_6H_6	+	I_2	\rightarrow	C_6H_5-I	+	H-I
benzen		iod	HNO_3	iodobenzen		acid iodhidric
		1 mol		204 g		

$$M C_6H_5-I = 6 \cdot 12 + 5 \cdot 1 + 127 = 204 \text{ g/mol}$$

$$x = 1 \cdot 20,4 / 204 = 0,1 \text{ moli } I_2$$

1 mol I_2conține $6,022 \cdot 10^{23}$ molecule de iod I_2

0,1 moli I_2N molecule de iod I_2

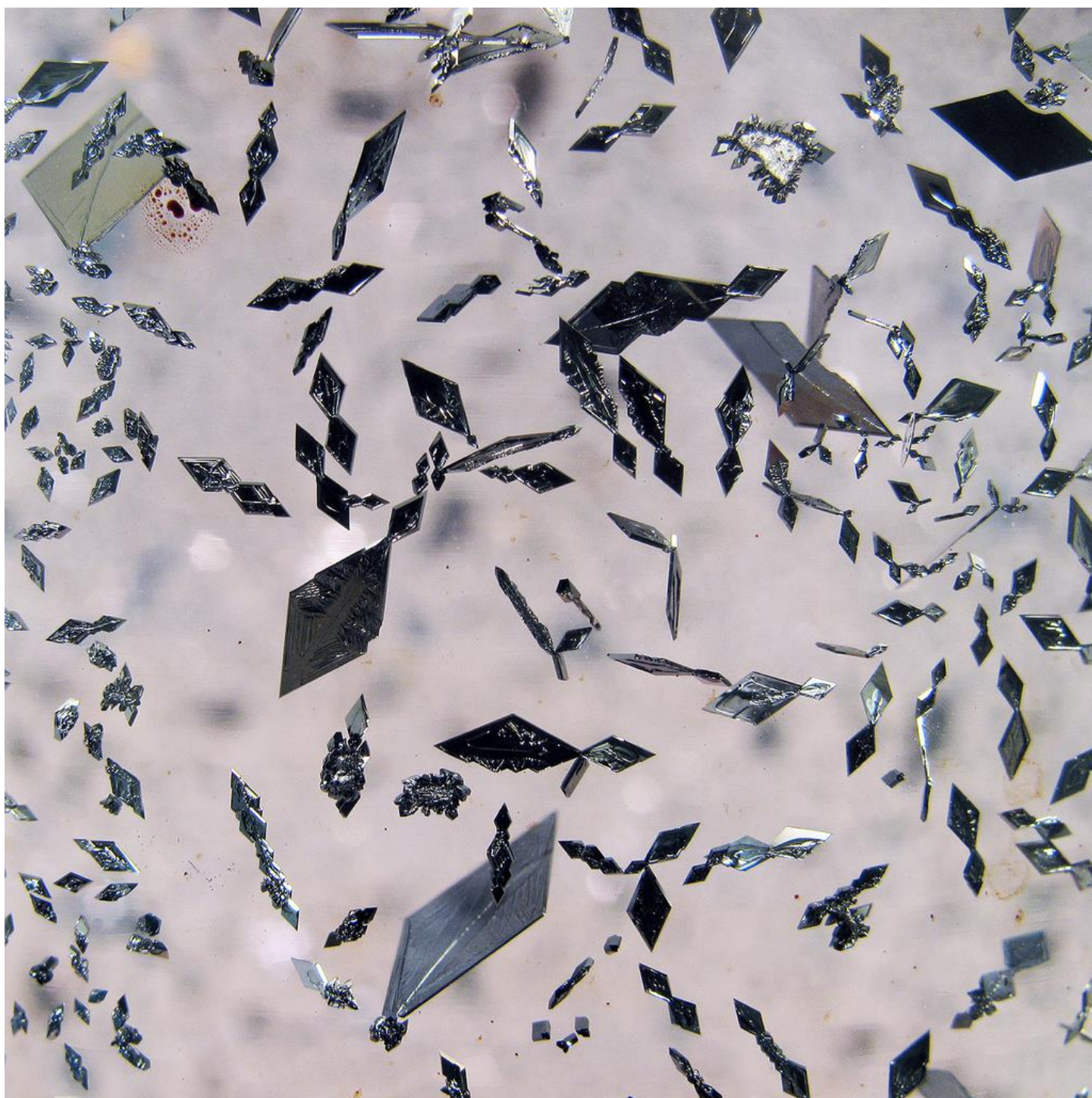
$$N = 0,1 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 6,022 \cdot 10^{22} \text{ molecule de iod (vezi C)}$$

Iodurarea catalitică a benzenului

C_6H_6	+	I_2	\rightarrow	C_6H_5-I	+	H-I
benzen		iod	HNO_3	iodobenzen		acid iodhidric
REAȚIA DE SUBSTITUȚIE LA NUCLEU						



Diode solide. Iod I_2



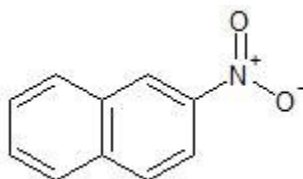
Iod I_2

Cristaux d'iode formés par condensation.

III. La următoarele întrebări răspunde cu:

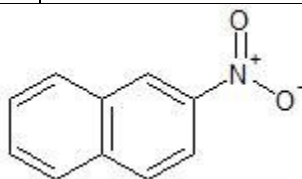
- A. dacă enunțurile 1), 2), 3) sunt adevărate;**
- B. dacă enunțurile 1), 3) sunt adevărate;**
- C. dacă enunțurile 2), 4) sunt adevărate;**
- D. dacă enunțul 4) este adevărat;**
- E. dacă enunțurile 1), 2), 3), 4) sunt adevărate sau false.**

9. Referitor la următorul compus



sunt adevărate afirmațiile:

Nr.		Adevărat / Fals	Răspuns
1	Se obține la nitrarea cu amestec sulfonitric a naftalinei.	fals	D
2	Este α -nitronaftalină.	fals	
3	Este 1-nitronaftalină.	fals	
4	Conține 8,09 % N.	adevărat	

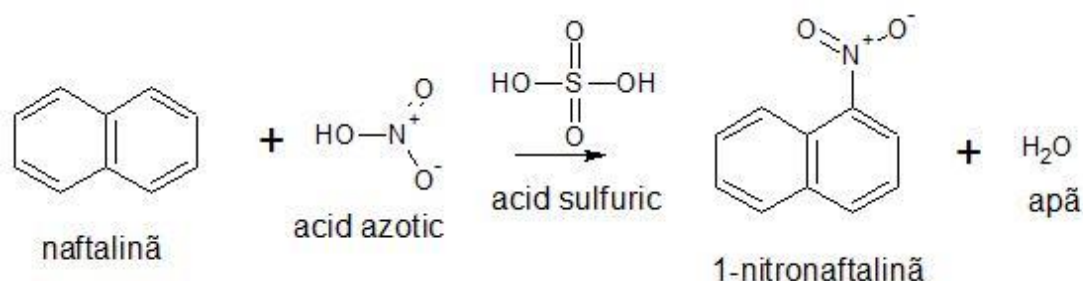


β -nitronaftalină are formula moleculară $C_{10}H_7NO_2$

β -nitronaftalină sau 2-nitronaftalină nu se poate obține prin nitrare directă.

Prin nitrare directă se poate obține doar izomerul α -nitronaftalină sau 1-nitronaftalină:

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



Calculăm masa molară a β -nitronaftalinei care are formula moleculară $C_{10}H_7NO_2$:

$$M C_{10}H_7NO_2 = 12 \cdot 10 + 7 \cdot 1 + 14 + 2 \cdot 16 = 120 + 21 + 32 = 173 \text{ g/mol}$$

$$173 \text{ g } C_{10}H_7NO_2 \dots\dots\dots 14 \text{ g N}$$

$$100 \text{ g } C_{10}H_7NO_2 \dots\dots\dots \% \text{ N}$$

$$\% \text{ N} = 100 \cdot 14 / 173 = 8,09 \% \text{ N (vezi D)}$$

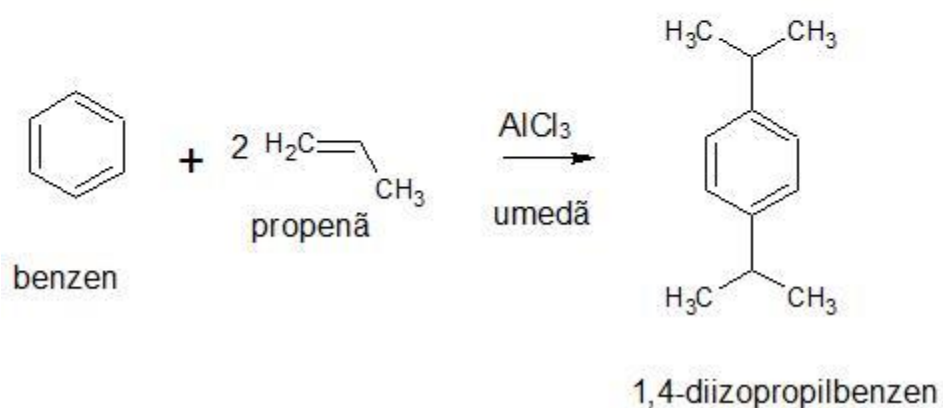
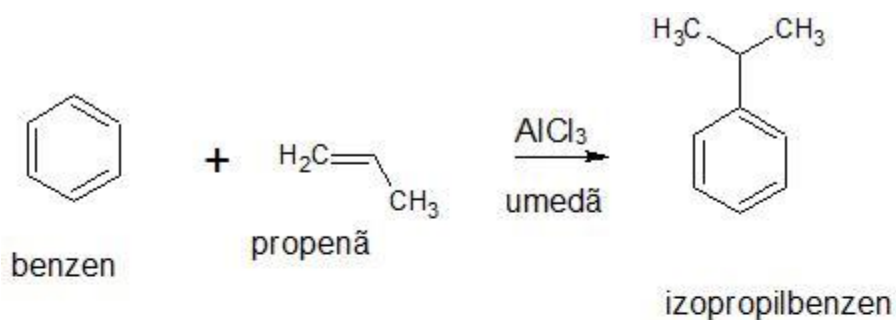
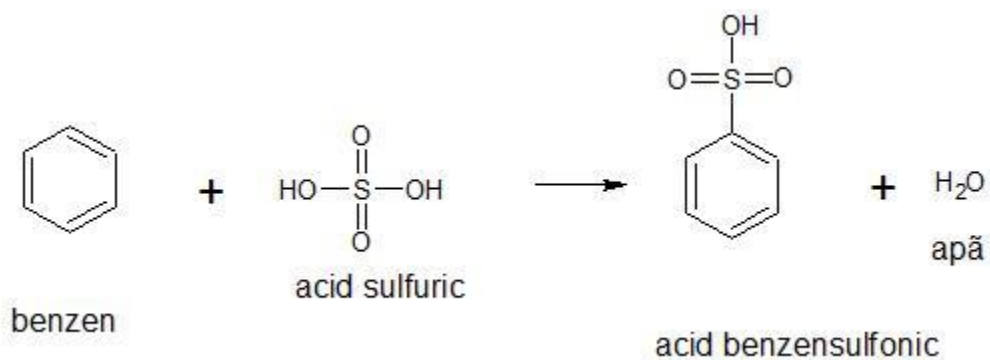
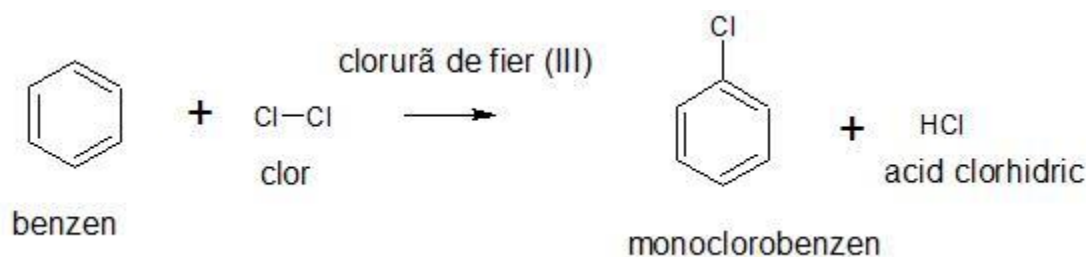
10. **Hidrocarburile aromatice participă la:**

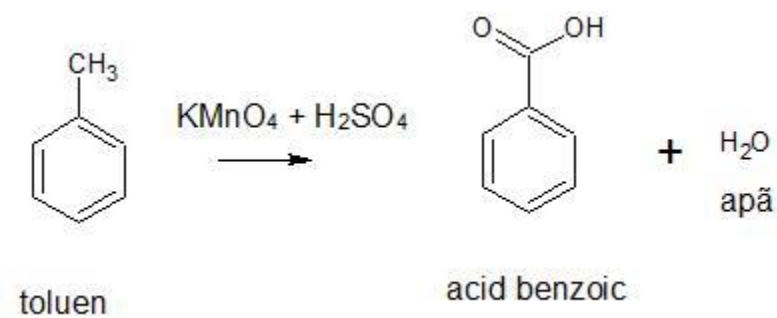
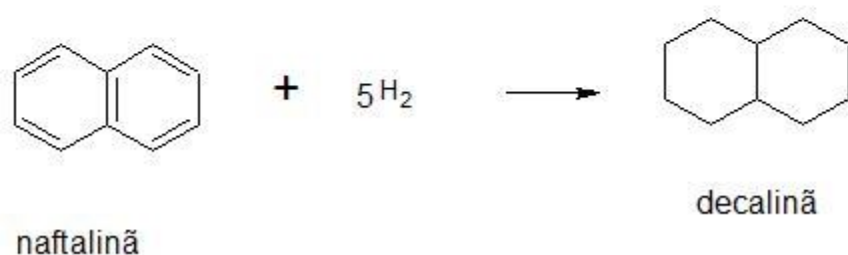
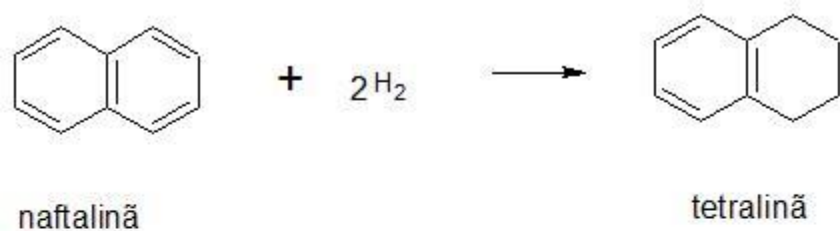
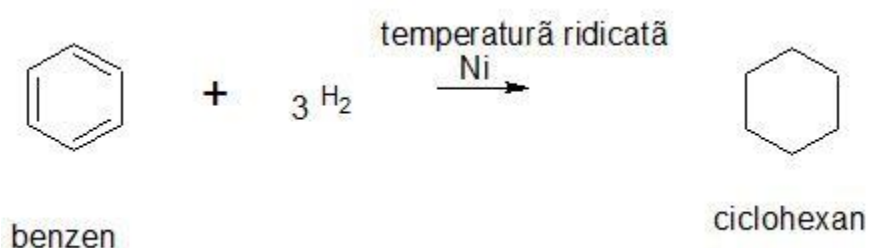
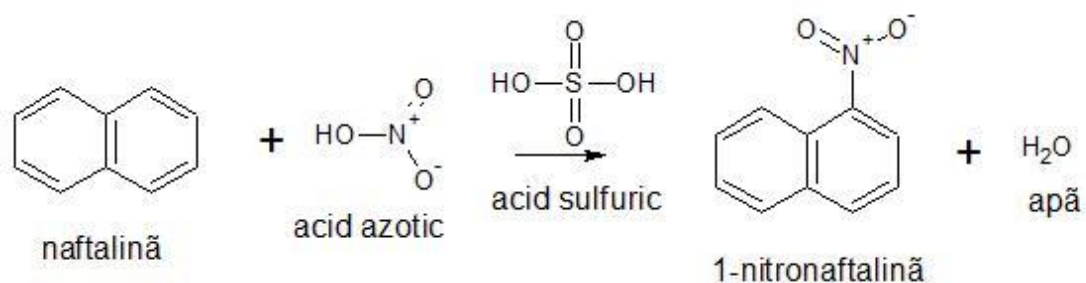
Nr.		Adevărat / Fals	Răspuns
1	reacții de substituție.	adevărat	E
2	reacții de adiție.	adevărat	
3	reacții de oxidare.	adevărat	
4	reacții, atât la nucleul benzenic, cât și la catena lateral.	adevărat	

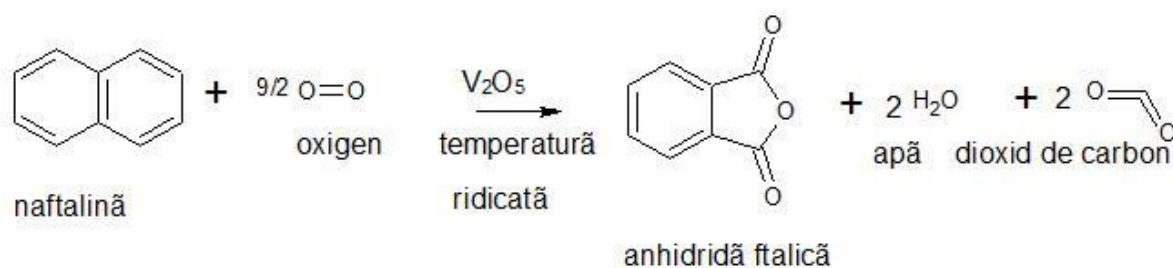
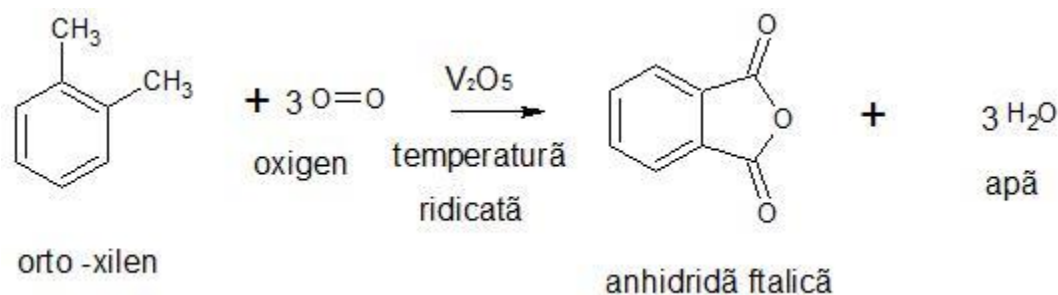
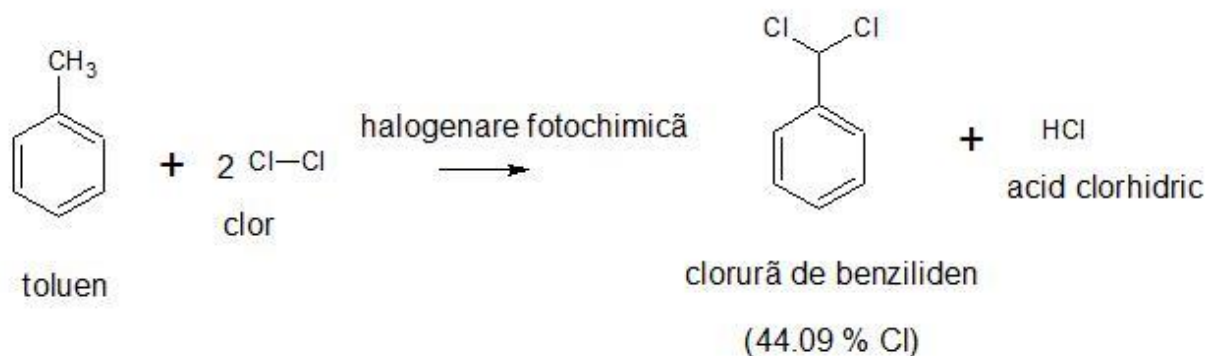
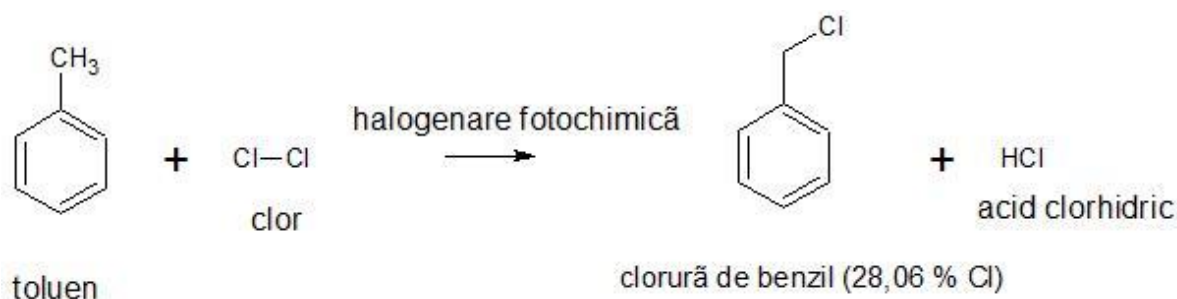
Halogenarea catalitică a benzenului

C_6H_6	+	Cl_2	\rightarrow	C_6H_5-Cl	+	$H-Cl$
benzen		clor	$FeCl_3$	clorobenzen		acid clorhidric

REAȚIA DE SUBSTITUȚIE LA NUCLEU



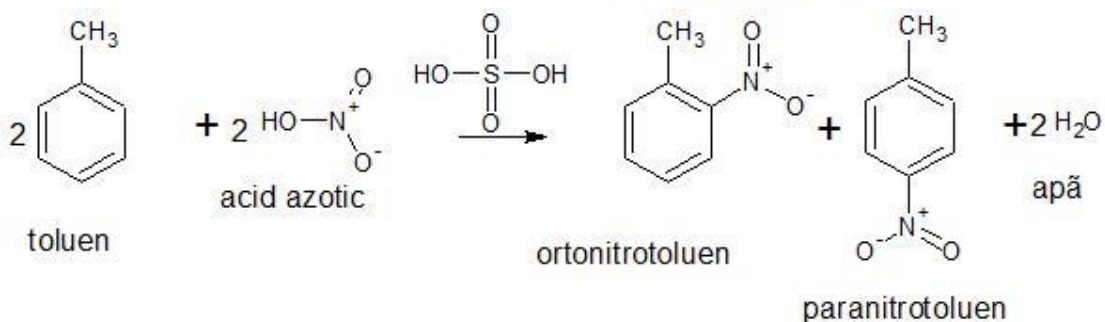
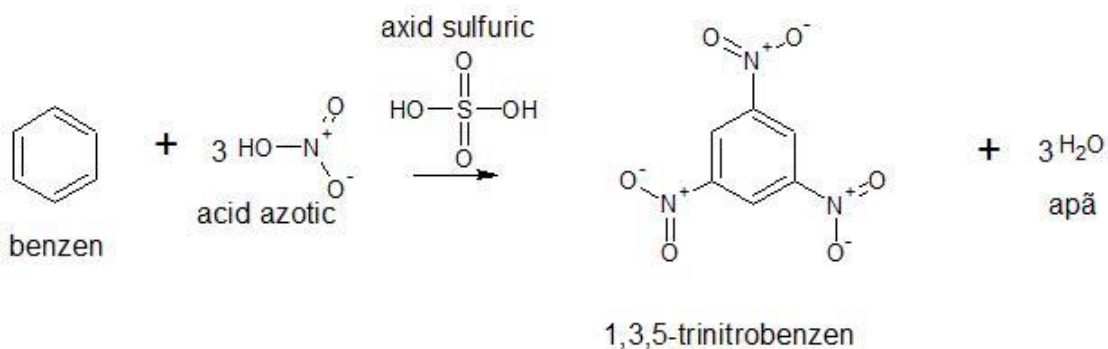
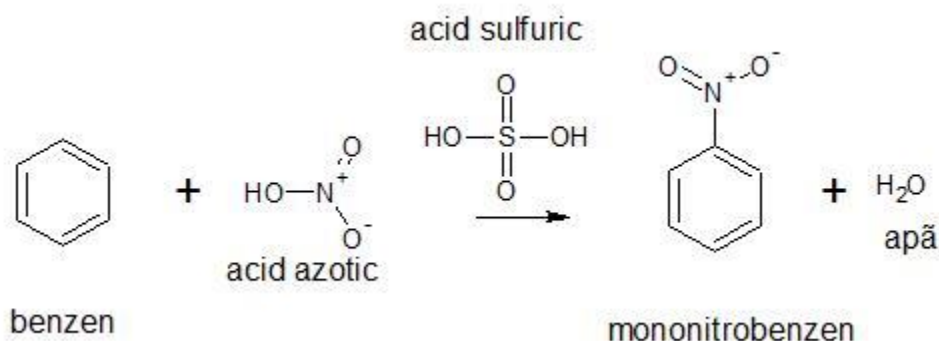
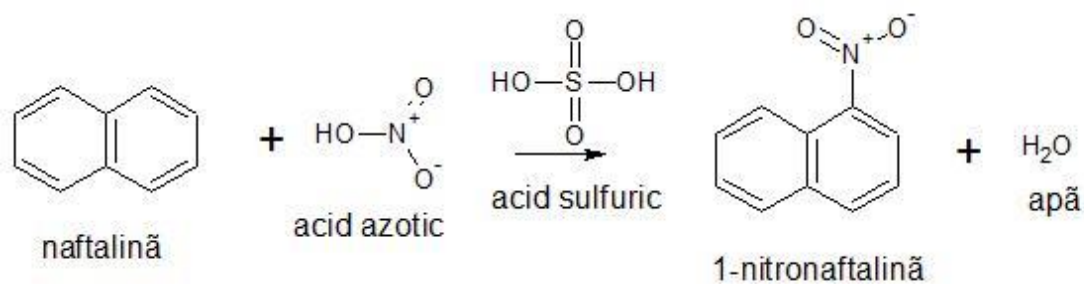


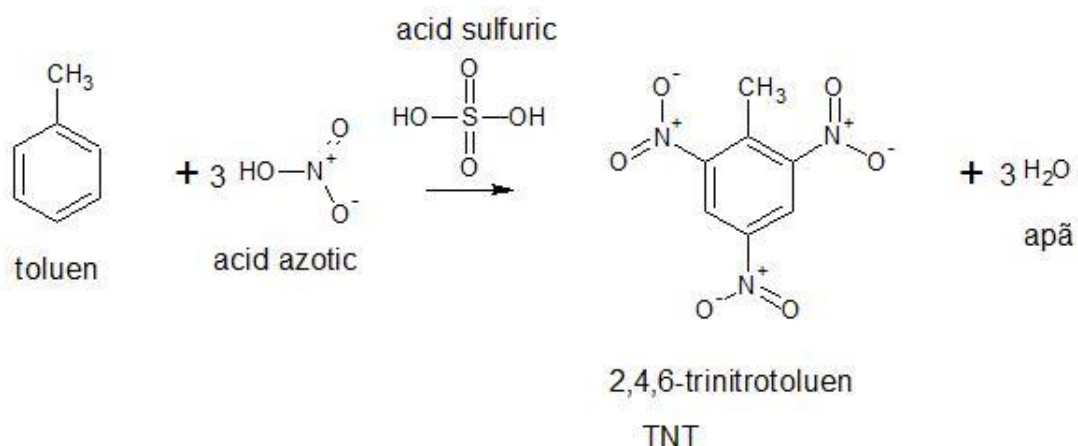


11. *Reacția de nitrare a arenelor:*

Nr.		Adevărat / Fals	Răspuns (*nu D)
1	Se realizează cu acid azotic diluat și clorură de aluminiu.	fals	

2	conduce la nitroderivați	adevărat	C
3	este o reacție reversibilă.	fals	
4	În cazul naftalinei se obține numai α -nitronaftalina	adevărat	



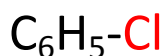


12. Clorobenzenul :

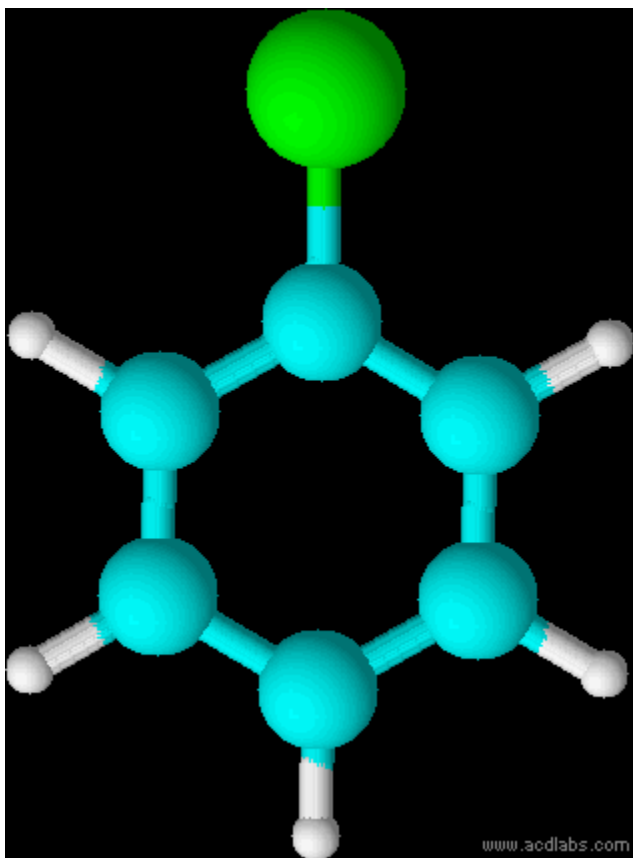
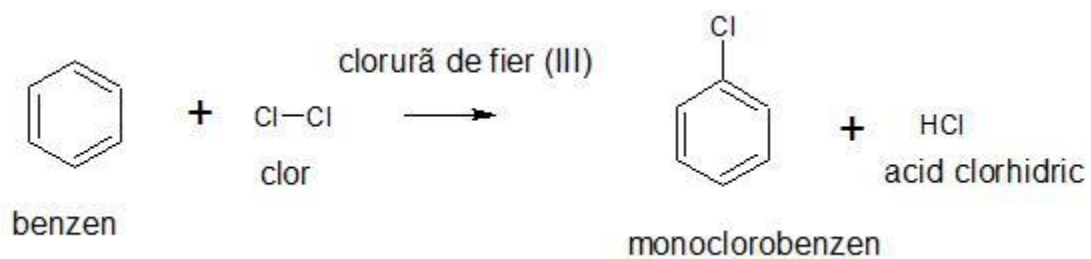
Nr.		Adevărat / Fals	Răspuns
1	se obține printr-o reacție de adiție.	fals	C
2	are formula moleculară C₆H₅Cl .	adevărat	
3	prezintă trei izomeri aromatici.	fals	
4	conține 12 atomi în moleculă.	adevărat	

Halogenarea catalitică a benzenului

C ₆ H ₆	+	Cl ₂	→	C ₆ H ₅ -Cl	+	H-Cl
benzen		clor	FeCl ₃	clorobenzen		acid clorhidric
REAȚIA DE SUBSTITUȚIE LA NUCLEU						



6 + 5 + 1 = 12 atomi



monoclorobenzen C_6H_5-Cl