

29.X.2010

# HIDROCARBURI

## EXPERIMENTE VIRTUALE AEL

### CUPRINS:

#### Experimente virtuale - ALCANI

---

**Experimentul 1: Cracarea alcanilor**

**Experimentul 2: Halogenarea alcanilor**

1. Monoclorurarea fotochimică a metanului
2. Bromurarea alcanilor

**Experimentul 3: Metanul. Reacții de oxidare**

1. Arderea metanului
2. Arderea incompletă a metanului
3. Absența reacției cu oxigenul atomic

#### Experimente virtuale - ALCHENE

---

**Experiment 4: Alchene. Metode de obținere**

1. Obținerea alchenelor prin procesul de cracare
2. Obținerea etenei din alcool etilic

**Experiment 5: Etena. Reacții de oxidare**

1. Obținerea etenei
2. Oxidarea blândă a etenei
3. Oxidarea degradativă
4. Arderea etenei

**Experiment 6: Polimerizare alchenelor**

**Experiment 7: Bromurarea alchenelor**

#### Experimente virtuale - ALCHINE

---

**Experiment 8: Metode de obținere a alchinelor**

1. Obținerea propinei
2. Obținerea acetilenei

**Experiment 9: Acetilena. Reacții de oxidare**

1. Obținerea acetilenei
2. Oxidarea blândă

3. Oxidarea completă (arderea)

**Experiment10: Obținerea acetilurilor metalice**

1. Obținerea acetilenei

2. Obținerea acetilurii de cupru

3. Descompunerea acetilurii de cupru

4. Obținerea acetilurii de argint

5. Descompunerea acetilurii de argint

**Experimentul 11: Halogenare acetilenei**

1. Obținerea acetilenei

2. Adiția bromului la acetilenă

3. Reacția cu clorul

**Experimentul 12: Adiția apei la acetilenă**

## **Experimente virtuale - ARENE**

---

**Experiment 13: Reacția de alchilare**

1. Alchilarea benzenului

2. Alchilarea naftalinei

3. Alchilarea antracenuului

**Experiment 14: Nitrarea arenelor**

1. Nitrarea benzenului

2. Nitrarea naftalinei

**Experimentul 15: Transformări de fază . Vaporizarea și sublimarea**

**Experimentul 16: Halogenarea arenelor**

1. Clorurarea fotochimică a benzenului

2. Bromurarea catalitică a benzenului

3. Bromurarea toluenului în absența catalizatorilor

4. Bromurarea catalitică a toluenului

**Experiment 17 : Oxidarea cu agenți oxidanți. Sulfonarea**

1. Reacția benzenului cu agenții oxidanți

2. Reacția toluenului cu agenții oxidanți

3. Sulfonarea benzenului

**HIDROCARBURI.  
EXPERIMENTE VIRTUALE  
AEL**

# Experimente virtuale - ALCANI

## Experimentul 1: Cracarea alcanilor

Într-o eprubetă cu vaselină albă, medicinală, se introduce un ghem de sârmă de oțel. Se astupă eprubeta cu un dop prevăzut cu un tub de culegere ce intră într-un balon.

Încălzind eprubeta pe toată lungimea ei, vaporii de vaselină trec prin sârma caldă și se descompun într-un număr de fracțiuni mai ușoare. Când toată vaselina din eprubetă s-a consumat, în balon se va aduna un produs uleios.

Adaugă acid sulfuric în cea de-a doua eprubetă cu vaselină și în balon. În eprubetă nu se întâmplă nimic, deoarece vaselina este formată din hidrocarburi parafinice care nu reacționează cu  $H_2SO_4$ . Totuși, același acid face să dispară culoarea brună a rezidului de cracare, dovedind prezența alchenelor în acesta.

http://192.168.1.2:81/ael/vpath/CA\_AEL/LECTIII%20UCEU/pachet\_Experimente%20virtuale%20alcani/re - Windows Internet Explorer

### CRACAREA ALCANILOR

**Mod de lucru**

vaselina din eprubeta s-a consumat, in balon se va aduna un produs uleios. Adauga acid sulfuric in cea de-a doua eprubeta cu vaselina si in balon. In eprubeta nu se intampla nimic, deoarece vaselina este formata din hidrocarburi parafinice care nu reactioneaza cu  $H_2SO_4$ . Totusi, acelasi acid

vaselina

sârma de oțel

$H_2SO_4$

**Obiective**

- obtinerea unor alchene prin cracarea alcanilor ✓
- reactivitatea redusa a alcanilor ✓
- reactia alchenelor cu  $H_2SO_4$  ✓

Umple pipeta      Goleste pipeta

Intoarce eprubeta      Destupa balonul

Reia experimentul

Windows taskbar: Ael 6 - Windows Int...    http://192.168.1.2:81...    Document1 - Micro...    RO    09:13

## Experimentul 2: Halogenarea alcanilor

### Mod de lucru:

#### 1. Monoclorurarea fotochimică a metanului

O eprubetă conținând metan și clor se expune la lumină puternică, produsă la arderea unei panglici de magneziu. Culoarea galben-verzuie a clorului dispare.

Dacă se adaugă apă, se observă că gazul format este solubil în aceasta. Adăugând  $\text{AgNO}_3$  se formează un precipitat alb ( $\text{AgCl}$ ).

#### 2. Bromurarea alcanilor

În două eprubete conținând câte 2mL alcan lichid se introduc câteva picături de soluție  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$ . O eprubetă se pune în stativ, iar cealaltă se expune la lumina degajată de arderea unei panglici de magneziu. Soluția din această eprubetă se decolorează, în vreme ce în cealaltă culoarea persistă.

Formarea  $\text{HBr}$  se verifică folosind o baghetă de sticlă umezită în  $\text{NH}_3$ . În momentul introducerii acesteia în eprubetă, se observă apariția unui fum alb ( $\text{NH}_4\text{Br}$ ).

HALOGENAREA ALCANILOR

**Mod de lucru**  
de arderea unei panglici de magneziu. Soluția din această eprubetă se decolorează, în vreme ce în cealaltă culoarea persistă. Formarea  $\text{HBr}$  se verifică folosind o baghetă de sticlă umezită în  $\text{NH}_3$ . În momentul introducerii acesteia în eprubetă, se observă apariția unui fum alb ( $\text{NH}_4\text{Br}$ ).

**Obiective**  
obținerea  $\text{CH}_3\text{-Cl}$  ✓  
dizolvarea în apă ✓  
reacția cu  $\text{AgNO}_3$  ✓  
bromurarea fotochimică a alcanilor ✓  
identificarea  $\text{HBr}$  ✓

Umple pipeta    Goleste pipeta  
Aprinde chibritul    Destupa eprubeta  
Reia experimentul

### Experimentul 3: Metanul. Reacții de oxidare

#### 1. Arderea metanului

O eprubetă cu metan se destupă și se întoarce cu gura în sus. Apropiind un chibrit aprins de gura eprubetei, se observă că metanul arde cu flacără albastră. Eprubeta se aburește datorită formării apei.

Formarea  $\text{CO}_2$  se verifică introducând în eprubetă soluție de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  și agitând. Apa de var se tulbură, indicând prezența  $\text{CO}_2$ .

#### 2. Arderea incompletă a metanului

Reglează admisia aerului la becul Teclu astfel încât flacăra să fie roșu-portocaliu și pune deasupra o placă de sticlă. Aceasta se acoperă de funingine.

#### 3. Absența reacției cu oxigenul atomic

Barbotează metan într-o eprubetă cu reactiv Bayer. Soluția nu se decolorează, deoarece alcanii nu reacționează cu oxigenul atomic generat de  $\text{KMnO}_4$  sau  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

**METANUL. REACTII DE OXIDARE**

**Mod de lucru**  
portocaliu și pune deasupra o placă de sticlă. Aceasta se acoperă de funingine.  
**3. Absența reacției cu oxigenul atomic**  
Barbotează metan într-o eprubetă cu reactiv Bayer. Soluția nu se decolorează, deoarece alcanii nu reacționează cu oxigenul atomic generat de  $\text{KMnO}_4$  sau  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

**Obiective**  
arderea  $\text{CH}_4$  ✓  
verificarea formării  $\text{CO}_2$  ✓  
arderea incompletă a  $\text{CH}_4$  ✓  
absența reacției cu  $\text{KMnO}_4$  ✓

Umple pipeta      Golește pipeta  
Aprinde chibritul      Destupa eprubeta  
Agita eprubeta      Reglează admisia      Barbotează metan      Reia experimentul

# Experimente virtuale - ALCHENE

## Experiment 4: Alchene. Metode de obținere

### Mod de lucru

#### 1. Obținerea alchenelor prin procesul de cracare

Într-o eprubetă cu vaselină albă, medicinală, se introduce un ghem de sârmă de oțel. Se astupă eprubeta cu un dop prevăzut cu un tub de culegere ce intră într-un balon.

Încălzind eprubeta pe toată lungimea ei, vaporii de vaselină trec prin sârma caldă și se descompun într-un număr de fracțiuni mai ușoare. Când toată vaselina din eprubetă s-a consumat, în balon se va aduna un produs uleios - amestec de alcani și alchene.

#### 2. Obținerea etenei din alcool etilic

O eprubeta care conține alcool etilic și câteva bucatele de porțelan se încălzește în flacăra becului de gaz. Se observa degajarea etenei, formată prin deshidratarea alcoolului etilic.

ALCHENE. METODE DE OBTINERE

vaselina

$C_2H_5OH$

sârma de oțel

$H_2SO_4$

**Mod de lucru**  
amestec de alcani și alchene.  
2. Obținerea etenei din alcool etilic  
O eprubeta care conține alcool etilic și câteva bucatele de porțelan se încălzește în flacăra becului de gaz. Se observa degajarea etenei, formată prin deshidratarea alcoolului etilic.

**Obiective**  
obținerea unor alchene prin cracarea alcanilor ✓  
obținerea etenei prin deshidratarea alcoolului etilic ✓

Umple pipeta    Goleste pipeta  
Intoarce eprubeta    Reia experimentul

## Experiment 5: Etena. Reacții de oxidare

### Mod de lucru

#### 1. Obținerea etenei

O eprubetă care conține alcool etilic și câteva bucățele de porțelan se încălzește în flacăra becului de gaz. Se observă degajarea etenei, formată prin deshidratarea alcoolului etilic.

#### 2. Oxidarea blândă a etenei

Se barbotează etena într-o eprubetă cu reactiv Bayer (amestec de soluții: 0.5%  $\text{KMnO}_4$ , 5%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). Soluția se decolorează, iar în eprubetă se formează un precipitat brun,  $\text{MnO}_2$ .

#### 3. Oxidarea degradativă

Se barbotează etena într-o eprubetă care conține  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  acidulat. Culoarea soluției virează la verde.

#### 4. Arderea etenei

Prin combustie, etena formează  $\text{CO}_2$  și  $\text{H}_2\text{O}$ . Reacția este puternic exotermă.

**ETENA. REACTII DE OXIDARE**

**Mod de lucru**  
precipitat brun,  $\text{MnO}_2$ .  
**3. Oxidarea degradativa**  
Se barboteaza etena intr-o eprubeta care contine  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  acidulat. Culoarea solutiei vireaza la verde.  
**4. Arderea etenei**  
Prin combustie, etena formeaza  $\text{CO}_2$  si  $\text{H}_2\text{O}$ . Reactia este puternic exoterma.

**Obiective**  
obtinerea etenei ✓  
oxidarea blanda ✓  
oxidarea degradativa ✓  
arderea etenei ✓

**Uple pipeta**      **Goleste pipeta**  
**Aprinde chibritul**      **Reia experimentul**

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$        $\text{H}_2\text{SO}_4$

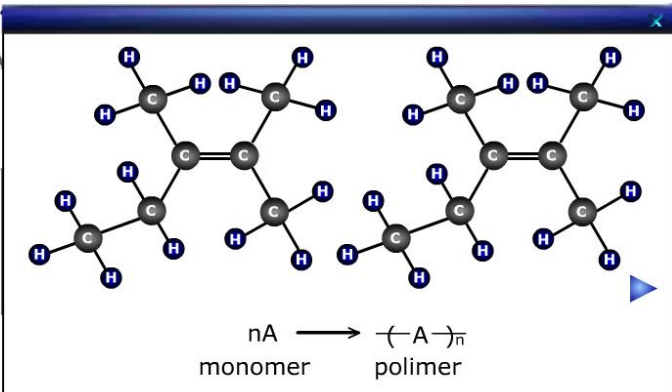
$\text{KMnO}_4$        $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$



## Experiment 6: Polimerizare alchenelor

http://192.168.1.281/ael/vpath/CA\_AEL/LECTII%20UCEU/pachet\_Experimente%20virtuale%20Alchene/r - Windows Internet Explorer

### POLIMERIZAREA ALCHENELOR

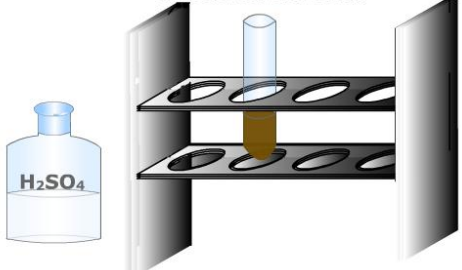


$nA \rightarrow (-A-)_n$   
monomer                      polimer

**Mod de lucru**  
Intr-o eprubeta care contine 1-2 mL ulei de terebentina se adauga 2-3 picaturi de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrat. Se agita si se aseaza eprubeta in stativ, deoarece reactia este exoterma.  
Amestecul din eprubeta se intuneca la culoare si capata o consistenta rasinoasa, datorita formarii unui produs polimerizat.

**Obiectiv**  
obtinerea unui produs polimerizat ✓

**ulei de terebentina**



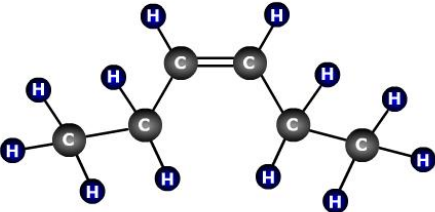

**Umple pipeta**      **Goleste pipeta**  
**Agita eprubeta**      **Reia experimentul**

Susca Elvira - Micro...      Ael 6 - Windows Int...      http://192.168.1.281...      RO      09:36

## Experiment 7: Bromurarea alchenelor

http://192.168.1.2:81/ae/vpath/CA\_AEL/LECTII%20UCEU/pachet\_Experimente%20virtuale%20Alchene/r - Windows Internet Explorer

### BROMURAREA




ulei de  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(Br)-CH(Br)-CH}_2\text{-CH}_3$

**3-hexena** **3,4-dibromohexan**

**Mod de lucru**  
Intr-o eprubeta care contine 0,5 ml solutie cloroformica de ulei de terebentina se introduc cateva picaturi de solutie cloroformica 2% de Br<sub>2</sub>. Se constata disparitia culorii Br<sub>2</sub> datorita aditiei acestuia la dubla legatura C=C a compusilor organici nesaturati (uleiul de terebentina este un amestec complex de hidrocarburi).

**Obiectiv**  
aditia bromului la legatura dubla din compusii organici nesaturati

Umple pipeta Goleste pipeta  
Reia experimentul



# Experimente virtuale - ALCHINE

## Experiment 8: Metode de obținere a alchinelor

### Mod de lucru

#### 1. Obținerea propinei

Aaugă apă într-un pahar Erlenmayer care conține  $Mg_2C_3$  și astupă-l cu un dop prevăzut cu tub de culegere. Din reacția carburii de magneziu cu apa se obține propina ( $C_3H_4$ ).

#### 2. Obținerea acetilenei

O eprubetă având o mică spărtură în partea inferioară conține un strat de vată de sticlă, iar deasupra câteva bucățele de carbid.

Eprubeta fixată pe un stativ se introduce într-un cristalizor cu apa. Se observă degajarea  $C_2H_2$ . Dacă se ridică eprubeta din cristalizor, degajarea acetilenei se întrerupe.

**METODE DE OBTINERE A ALCHINELOR**

**Mod de lucru**  
spartura in partea inferioara contine un strat de vata de sticla, iar deasupra cateva bucatele de carbid.  
Eprubeta fixata pe un stativ se introduce intr-un cristalizor cu apa. Se observa degajarea  $C_2H_2$ .  
Daca se ridica eprubeta din cristalizor, degajarea acetilenei se intrerupe.

**Obiective**  
obtinerea propinei din  $Mg_2C_3$  ✓  
obtinerea acetilenei din  $CaC_2$  ✓

Umple pipeta    Goleste pipeta  
Ridica eprubeta    Scufunda eprubeta  
Reia experimentul

## Experiment 9: Acetilena-reactiilor de oxidare

Mod de lucru:

### 1. Obținerea acetilenei

Adăugă apă în paharul Erlenmayer și astupă-l cu un dop prevăzut cu tub de culegere. Din reacția carbidului cu apa se obține acetilena.

### 2. Oxidarea blândă

Plasează eprubeta cu reactiv Bayer la gura tubului de culegere. Se observă decolorarea soluției și apariția unui precipitat brun ( $MnO_2$ ). În urma reacției se formează acidul oxalic. La oxidarea blândă se produce desfacerea legăturii  $\pi$ .

### 3. Oxidarea completă (arderea)

Aprinde chibritul și apropie-l de capătul tubului de culegere. Flacăra obținută poate atinge temperaturi de peste  $3000^\circ C$ .

ACETILENA. REACTII DE OXIDARE

**Mod de lucru**  
acidul oxalic. La oxidarea blanda se produce desfacerea legaturii  $\pi$ .  
3. Oxidarea completa (arderea)  
Aprinde chibritul si apropie-l de capatul tubului de culegere. Flacara obtinuta poate atinge temperaturi de peste  $3000^\circ C$ .

**Obiective**  
obtinerea acetilenei ✓  
oxidarea blanda ✓  
arderea acetilenei ✓

Umple pipeta    Goleste pipeta  
Aprinde chibritul    Reia experimentul

$H_2O$

$KMnO_4$

## Experiment10: Obținerea acetilurilor metalice

### Mod de lucru:

#### 1. Obținerea acetilenei

Aducă apă într-un pahar Erlenmayer care conține carbid și astupă-l cu un dop prevăzut cu tub de culegere. Din reacția carbidului cu apa se obține acetilena.

#### 2. Obținerea acetilurii de cupru

Într-o eprubetă conținând 3-4 mL  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$  se barbotează acetilena. Se formează un precipitat roșu-violet: acetilura de cupru.

#### 3. Descompunerea acetilurii de cupru

Separă precipitatul obținut și încălzește-l. Acetilura de cupru este instabilă termic și explodează la încălzire.

#### 4. Obținerea acetilurii de argint

Plasează eprubeta cu reactiv Tollens  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$  la gura tubului de culegere. Se observă formarea precipitatului alb-gălbui: acetilura de argint. Această reacție servește la recunoașterea legăturii triple marginale.

#### 5. Descompunerea acetilurii de argint

Separă precipitatul și încălzește-l. Acetilura de argint este instabilă termic și explodează la încălzire.

**OBTINEREA ACETILURILOR METALICE**

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$   $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

**Mod de lucru**  
explodeaza la incalzire.  
4. Obținerea acetilurii de argint  
Plaseaza eprubeta cu reactiv Tollens  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$  la gura tubului de culegere. Se observa formarea precipitatului alb-galbui: acetilura de argint. Aceasta reactie serveste la recunoasterea legaturii

**Obiective**  
obținerea acetilenei ✓  
obținerea acetilurii de argint ✓  
obținerea acetilurii de cupru ✓  
descompunerea termica a  $\text{Ag}_2\text{C}_2$  ✓  
descompunerea termica a  $\text{Cu}_2\text{C}_2$  ✓

Umple pipeta      Goleste pipeta  
Separa precipitatul  $\text{Ag}_2\text{C}_2$       Separa precipitatul  $\text{Cu}_2\text{C}_2$   
Reia experimentul

## Experimentul 11: Halogenare acetilenei

### Mod de lucru:

#### 1. Obținerea acetilenei

Adăugă apă într-un pahar Erlenmayer care conține carbid și astupă-l cu un dop prevăzut cu tub de culegere. Din reacția carbidului cu apa se obține acetilena.

#### 2. Adiția bromului la acetilena

Plasează eprubeta cu  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$  la gura tubului de culegere. Soluția se decolorează.

#### 3. Reacția cu clorul

Adăuga apă și carbid într-un pahar Erlenmayer umplut cu  $\text{Cl}_2$ . Pe măsură ce acetilena se formează, se aprinde în contact cu clorul din vas. Vasul se umple de fum, iar culoarea clorului dispare.

HALOGENAREA ACETILENEI

**Mod de lucru**  
 $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$  la gura tubului de culegere. Soluția se decolorează.  
**3. Reacția cu clorul**  
Adăuga apă și carbid într-un pahar Erlenmayer umplut cu  $\text{Cl}_2$ . Pe măsură ce acetilena se formează, se aprinde în contact cu clorul din vas. Vasul se umple de fum, iar culoarea clorului dispare.

**Obiective**  
obținerea acetilenei ✓  
adiția bromului la  $\text{C}_2\text{H}_2$  ✓  
reacția acetilenei cu clorul ✓

Umple pipeta    Goleste pipeta  
Destupa vasul cu  $\text{Cl}_2$     Reia experimentul

## Experimentul 12: Adiția apei la acetilenă

### Mod de lucru:

Se barbotează acetilena în apă caldă care conține catalizator: 1 vârf de spatula de HgO, 10 picături de H<sub>2</sub>O și 10 picături de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Paharul Erlenmayer în care se află catalizatorul este introdus în baie de apă la 80°C și astupat cu un dop prevăzut cu un tub de culegere care intră într-o eprubetă cu reactiv Schiff.

Etanalul format colorează reactivul Schiff în roșu.

Reactivul Schiff se obține dizolvând 0.1 g fucsina în 100 mL H<sub>2</sub>O cu 1 mL HCl concentrat și 1 g de bisulfid de sodiu. Aldehidele recolorează fucsina decolorată cu SO<sub>2</sub>.

**ADITIA APEI LA ACETILENA**

reactiv Schiff

H<sub>2</sub>O

HgO

**Mod de lucru**

Se barboteaza acetilena in apa calda care contine catalizator: 1 varf de spatula de HgO, 10 picaturi de H<sub>2</sub>O si 10 picaturi de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Paharul Erlenmayer in care se afla catalizatorul este introdus in baie de apa la 80oC si astupat cu un dop prevazut cu un tub de culegere care intra intr-o eprubeta cu reactiv Schiff.

**Obiective**

- obtinerea acetilenei ✓
- prepararea catalizatorului ✓
- obtinerea etanalului ✓

Umple pipeta   Goleste pipeta

Reia experimentul

http://192.168.1.2:81/ael/vpath/CA\_AEL/LECTII%20LICEU/pachet\_Experimente%20virtuale%20Alchimie/r... Windows Internet Explorer

# Experimente virtuale - ARENE

## Experiment 13: Reacția de alchilare

### Mod de lucru:

#### 1. Alchilarea benzenului

Într-o eprubetă care conține 1mL de  $C_6H_6$  se introduc 0,5 - 1mL de cloroform. Se agită până la dizolvarea benzenului în cloroform și apoi se adaugă 0,5g  $AlCl_3$ , astfel încât o parte să rămână pe pereții eprubetei. La o ușoară încălzire sau chiar la rece începe o reacție energetică, exotermă, cu degajare puternică de HCl gazos, care fumegă în aer. Pulberea de  $AlCl_3$  se transformă într-un ulei de culoare roșie.

#### 2. Alchilarea naftalinei

Se repetă experiența anterioară, folosind naftalină. În acest caz, în eprubetă apare o culoare albastră.

#### 3. Alchilarea antracenului

Se repetă experiența cu antracen. În urma alchilării, culoarea devine verde.

Observație: În timp, culorile devin brune.

REACTIA DE ALCHILARE

$C_6H_6$   $C_{10}H_8$   $C_{14}H_{10}$

$H_2O$

$AlCl_3$

$CHCl_3$

**Mod de lucru**

**2. Alchilarea naftalinei**  
Se repeta experienta anterioara, folosind naftalina. In acest caz, in eprubeta apare o culoare albastra.

**3. Alchilarea antracenului**  
Se repeta experienta cu antracen. In urma alchilarii, culoarea devine verde.  
*Observatie:* In timp, culorile devin brune.

**Obiective**

- alchilarea benzenului ✓
- alchilarea naftalinei ✓
- alchilarea antracenului ✓

Umple pipeta    Goleste pipeta

Agita eprubeta    Reia experimentul



## Experiment 14: Nitrarea arenelor

### Mod de lucru:

#### 1. Nitrarea benzenului

Într-un pahar Erlenmayer care conține 5mL de amestec nitrat ( $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3$ ) se adăugă, în picătură, 2mL de benzen, agitând și răcind continuu, timp de 3-5 minute, întrucât reacția este puternic exotermă. Amestecul este apoi turnat într-un pahar Berzelius care conține 25 mL de apă rece. Nitrobenzenul se separă sub forma unui ulei gros, gălbui, turbure din cauza picăturilor de apă.

#### 2. Nitrarea naftalinei

Într-o eprubetă care conține 0,5-2g  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  se adăugă 2mL de  $\text{HNO}_3$  concentrat. Se agită și se observă apariția unei culori galbene chiar la rece. Se încălzește eprubeta în baie de apă, timp de 5 minute, iar apoi amestecul se toarnă într-un pahar Berzelius cu apă rece. Nitronaftalina se separă sub forma unui ulei portocaliu, care cristalizează repede.

**NITRAREA ARENELOR**

**Mod de lucru**

**2. Nitrarea naftalinei**  
Intr-o eprubeta care contine 0,5-2g  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  se adauga 2mL de  $\text{HNO}_3$  concentrat. Se agita si se observa aparitia unei culori galbene chiar la rece. Se incalzeste eprubeta in baie de apa, timp de 5 minute, iar apoi amestecul se toarna intr-un pahar Berzelius cu apa rece.

**Obiective**

- nitrarea benzenului ✓
- nitrarea naftalinei ✓

Umple pipeta    Goleste pipeta  
Agita    Goleste eprubeta    Goleste paharul  
Reia experimentul

## Experimentul 15: Transformări de fază . Vaporizarea și sublimarea

http://192.168.1.281/ael/vpath/CA\_AEL/LECTII%20LICEU/pachet\_Experimente%20virtuale%20arene/res - Windows Internet Explorer

### TRANSFORMARI DE FAZA. VAPORIZAREA SI SUBLIMAREA

**Mod de lucru**  
pe la coada palniei se aprind și ard cu flacăra luminoasă și mult fum.  
2. Sublimarea și purificarea naftalinei  
O capsula de porțelan, conținând un varf de spatula de naftalină amestecată cu nisip, se acoperă cu o palnie de sticlă. Se încălzește cu atenție.

**Obiective**  
vaporizarea și arderea benzenului ✓  
sublimarea și purificarea naftalinei ✓

Umple pipeta      Golește pipeta  
Desprinde palnia      Reia experimentul

Șușcă Elvira - Micro...      Ael 6 - Windows Int...      http://192.168.1.281...      RO      10:29

## Experimentul 16: Halogenarea arenelor

### Mod de lucru

#### 1. Clorurarea fotochimică a benzenului

Se introduc în picătură 0,5-1mL  $C_6H_6$  într-o eprubetă cu clor și se astupă cu un dop. În condiții fotochimice (expunere la lumina produsă la arderea unei panglici de magneziu), în eprubetă apare un fum alb, apoi cristale fine, albe. Culoarea galben-verzuie a clorului se diminuează treptat și dispare.

#### 2. Bromurarea catalitică a benzenului

În două eprubete conținând fiecare câte 2mL  $C_6H_6$  se adaugă câte 2mL soluție de  $Br_2/CCl_4$ . Una dintre eprubete se lasă în repaus, iar cealaltă se încălzește pe baie de apă până la fierbere. Se observă că benzenul nu se bromurează nici la cald, nici la rece.

Dacă în cele două eprubete se adaugă câte 1g de pilitura de Fe și se reface experimentul de mai sus, se observa că bromurarea benzenului decurge încet la rece și vizibil la cald.

#### 3. Bromurarea toluenului în absenta catalizatorilor

În două eprubete conținând fiecare câte 2mL  $C_6H_5-CH_3$  se adaugă câte 2mL soluție de  $Br_2/CCl_4$ . Una dintre eprubete se lasă în repaus, iar cealaltă se încălzește pe baie de apă până la fierbere. Se observă că bromurarea toluenului decurge încet la rece și destul de repede la cald.

#### 4. Bromurarea catalitică a toluenului

În două eprubete conținând fiecare câte 2mL  $C_6H_5-CH_3$  și câte 1g de pilitură de Fe se adaugă câte 2mL soluție de  $Br_2/CCl_4$ . Una dintre eprubete se lasă în repaus, iar cealaltă se încălzește pe baie de apă până la fierbere. Se observă că bromurarea toluenului decurge rapid la rece și energic la cald.

**HALOGENAREA ARENELOR**

**Mod de lucru**  
continand fiecare cate 2mL  $C_6H_5-CH_3$  si cate 1g de pilitura de Fe se adauga cate 2mL solutie de  $Br_2/CCl_4$ . Una dintre eprubete se lasa in repaus, iar cealalta se incalzeste pe baie de apa pana la fierbere. Se observa ca bromurarea toluenului decurge rapid la rece si energic la cald.

**Obiective**  
clorurarea fotochimica a benzenului ✓  
bromurarea catalitica a benzenului ✓  
bromurarea toluenului (fara catalizator) ✓  
bromurarea catalitica a toluenului ✓

Umple pipeta  
Aprinde chibritul  
Adauga pilitura de Fe

Goleste pipeta  
Destupa eprubeta  
Reia experimentul

## Experiment 17 : Oxidarea cu agenți oxidanți. Sulfonarea

### Mod de lucru

#### 1. Reacția benzenului cu agenții oxidanți

Într-o eprubetă conținând 1mL  $C_6H_6$  se introduce 1mL soluție de  $KMnO_4/H_2SO_4$ . Agitând eprubeta, se observă că reacția nu are loc, deoarece nucleul benzenic nu reacționează cu oxigenul atomic generat de agenții oxidanți.

#### 2. Reacția toluenului cu agenții oxidanți

Într-o eprubetă conținând 1mL  $C_6H_5-CH_3$  se introduce 1mL soluție de  $KMnO_4/H_2SO_4$ . Agitând eprubeta, se observa decolorarea soluției, dovedind oxidarea catenei laterale.

#### 3. Sulfonarea benzenului

Într-un cristalizor care conține un amestec de apă și gheață se introduce un pahar Erlenmayer, conținând 5mL  $C_6H_6$ . Cu ajutorul unei pipete, se adaugă în picătură 7-8mL  $H_2SO_4$  concentrat. Se agitâ continuu cu o baghetă.

Apoi, conținutul paharului Erlenmayer se toarnă peste o soluție concentrată de saramură, care conține câteva bucățele de gheață. Se formează foite sifefate de bisulfid de sodiu.

**OXIDAREA CU AGENTI OXIDANTI. SULFONAREA**

**Mod de lucru**  
continand 5mL  $C_6H_6$ . Cu ajutorul unei pipete, se adauga in picatura 7-8mL  $H_2SO_4$  concentrat. Se agita continuu cu o bagheta.  
Apoi, conținutul paharului Erlenmayer se toarna peste o soluție concentrată de saramura, care contine cateva bucatele de gheata. Se formeaza foite sifefate de bisulfid de sodiu.

**Obiective**  
absenta reactiei  $C_6H_6$  cu agentii oxidanti ✓  
oxidarea toluenului ✓  
sulfonarea benzenului ✓  
formarea bisulfidului de sodiu ✓

Umple pipeta    Goleste pipeta  
Agita eprubeta    Goleste paharul  
Reia experimentul