BÀI GIẢNG: DẪN XUẤT HALOGEN
CHUYÊN ĐỀ: DẪN XUẤT HALOGEN – ALCOHOL – PHENOL
MÔN: HÓA HỌC 11
GIÁO VIÊN: PHẠM THANH TÙNG

MỤC TIÊU

- ✓ *Nêu được khái niệm dẫn xuất halogen.*
- ✓ *Viết được công thức cấu tạo, gọi được tên theo danh pháp thay thế (C1 – C5) và danh pháp thường của một vài dẫn xuất halogen thường gặp.*
- ✓ *Nêu được các đặc điểm về tính chất vật lí của một số dẫn xuất halogen.*
- ✓ *Trình bày được tính chất hóa học cơ bản của dẫn xuất halogen: phản ứng thế nguyên tử halogen (với OH^-); phản ứng tách hydrogen halide theo quy tắc Zaitsev (Zai – xép).*
- ✓ *Mô tả được các hiện tượng thí nghiệm thủy phân ethyl bromide (hoặc ehtyl chloride); giải thích được tính chất hóa học của dẫn xuất halogen.*
- ✓ *Trình bày được các ứng dụng của các dẫn xuất halogen; tác hại của việc sử dụng các hợp chất chlorofluorocarbon (CFC) trong công nghệ làm lạnh. Đưa ra được cách ứng xử thích hợp đối với việc lạm dụng dẫn xuất halogen trong đời sống và sản xuất (thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ, chất kích thích tăng trưởng thực vật, ...)*

I. KHÁI NIỆM, PHÂN LOẠI, ĐỒNG PHÂN, DANH PHÁP

1 Khái niệm

- Khi ta thay thế nguyên tử hydrogen trong phân tử hydrocarbon bằng nguyên tử halogen thì thu được dẫn xuất halogen.

- CTTQ: RX_n R: gốc hydrocarbon
X: nguyên tử halogen
n: số lượng nguyên tử halogen

Ví dụ: CH_3Br, $CHCl_3$, C_6H_5Cl, ...

Dẫn xuất halogen no, mạch hở, monochlorine $\longrightarrow C_nH_{2n+1}Cl$

2 Phân loại

- Theo gốc hydrocarbon
- Theo số lượng nguyên tử halogen
- Theo bậc

$\Longrightarrow$ Bậc của dẫn xuất halogen là bậc của nguyên tử carbon mà nguyên tử halogen gắn vào.

Ví dụ:

$CH_3 - \overset{I}{C}H_2 - Cl$ $\quad$ $CH_3 - \overset{II}{C}H(Cl) - CH_3$ $\quad$ $\overset{I}{C}H_3Cl$ $\quad$ $CH_3 - \overset{III}{C}(Cl)(CH_3) - CH_3$

3 Đồng phân

Viết đồng phân dẫn xuất halogen ứng với công thức C_4H_9Cl

(1) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2Cl$

(2) $CH_3 - CH_2 - CHCl - CH_3$

(3) $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2Cl$

(4) $CH_3 - CCl(CH_3) - CH_3$

4 Danh pháp

- Coi nguyên tử halogen làm nhánh/nhóm thế.

- Tên nhánh thay đuôi "ine" ⟶ đuôi "o"

Ví dụ: Chlorine ⟶ Chloro

Bromine ⟶ Bromo

- Gọi tên theo cấu trúc sau:

(vị trí + số lượng + tên nhánh) + tên mạch hydrocarbon

(1) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2Cl$: *1 – chloro butane*

(2) $CH_3 - CH_2 - CHCl - CH_3$: *2 – chloro butane*

(3) $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2Cl$: *1 – chloro – 2 – methylpropane*

(4) $CH_3 - CCl(CH_3) - CH_3$: *2 – chloro – 2 – methylpropane*

(5) $CH_3 - Cl$: *chloromethane*

(6) $CH_3 - CH_2 - Cl$: *chloroethane*

(7) $CH_3 - CHCl - CH_2Cl$: *1,2 – dichloroethane*

(8) CH_2Cl_2: *dichlomethane*

- Một số dẫn xuất halogen có tên thông thường

$CHCl_3$ *Chloroform*

$CHBr_3$ *Bromoform*

- Một số dẫn xuất halogen đơn giản được gọi theo danh pháp gốc – chức:

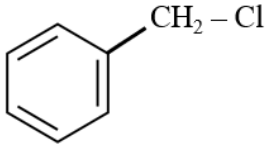
Tên gốc hydrocarbon + "tên halide"

Ví dụ:

$CH_3 - Cl$: *chloro methane/methyl chloride*

$C_2H_5 - Cl$: *chloro ethane/ethyl chloride*

$CH_2 = CH - Cl$: *chloro ethene/vinyl chloride*



Benzyl chloride

Gọi tên thay thế cho các dẫn xuất halogen sau:

CH_3CH_2Br: *bromo ethane*

CH_3CHICH_3: *2 – ido propane*

$CH_2 = CHCl$: *chloro ethene*

C_6H_5F: *fluoro benzene*

Viết công thức cấu tạo ứng với các tên gọi sau:

a. *idoethane*: $CH_3 – CH_2I$

b. *trichloromethane*: $CHCl_3$

c. *2 – bromopentane*: $CH_3 – CHBr – CH_2 – CH_2 – CH_3$

d. *2 – chloro – 3 – methylbutane*: $CH_3 – CHCl – CH(CH_3) – CH_3$

II. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO

Liên kết	C – F	C – Cl	C – Br	C – I
E_b (kJ/mol)	486	327	285	214

- Độ bền liên kết giảm dần từ F > Cl > Br > I
- Liên kết phân cực nên nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi cao hơn các hydrocarbon.
- Khả năng tham gia phản ứng.

III. TÍNH CHẤT VẬT LÍ

- Dẫn xuất halogen có nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi cao hơn hydrocarbon tương ứng.
- Dẫn xuất halogen có phân tử khối nhỏ là chất khí ở điều kiện thường. Còn các halogen lớn hơn là chất lỏng hoặc rắn.
- Các dẫn xuất halogen hầu như không tan trong nước, nhưng tan nhiều trong các dung môi hữu cơ.

IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1 Phản ứng thế nguyên tử halogen

$$\mathbf{R – X + OH^- \xrightarrow{t^o} R – OH + X^-}$$

Ví dụ 1:

$$CH_3 – Cl + NaOH \xrightarrow{t^o} CH_3 – OH + NaCl$$

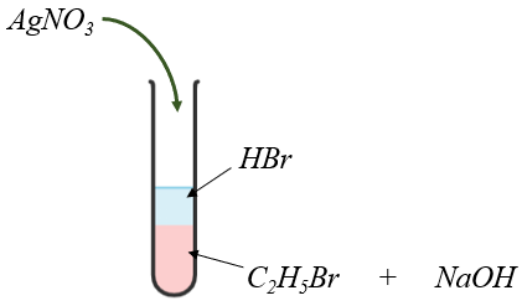
$$C_2H_5Cl + KOH \xrightarrow{t^o} C_2H_5OH + KCl$$

Ví dụ 2: Thủy phân bromoethane trong dung dịch NaOH

$CH_3 – CH_2Br + NaOH \longrightarrow CH_3 – CH_2 – OH + NaBr$

Đề xuất phương án chứng minh phản ứng thủy phân dẫn xuất bromine xảy ra.

⟶ Nhận biết NaBr dư bằng dung dịch $AgNO_3$



Khi điều chế dẫn xuất halogen, trong ống nghiệm còn dư HBr, dung dịch trong ống nghiệm phân tách thành 2 lớp.

⟶ Cần gạn tách/ trung hòa HBr

⟶ Cho $AgNO_3$ vào để tạo kết tủa hết với HBr.

Vì sao cần trung hòa base dư trước khi thêm $AgNO_3$?

Do $AgNO_3 + NaOH \longrightarrow Ag_2O\downarrow_{đen} + NaNO_3$

Kết tủa màu đen được sinh ra sẽ che mất màu kết tủa vàng AgBr ở trên ⟶ khó khăn trong quá trình quan sát thí nghiệm

Thực hiện thí nghiệm thủy phân:

(1) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – Cl$

(2) $CH_2 = CH – CH_2 – Cl$

(3) $CH_2 = CH – Cl$

(4) $C_6H_5 – Cl$

(5) $C_6H_5 – CH_2 – Cl$

Trong nước và trong dung dịch kiềm.

Chất	Đun sôi với nước, gạn lấy lớp nước, acid hóa bằng HNO_3, nhỏ thêm vài mL dung dịch $AgNO_3$	Đun với dung dịch NaOH, gạn lấy lớp nước, acid hóa bằng HNO_3, nhỏ thêm vài mL dung dịch $AgNO_3$
(1)	Không hiện tương	Kết tủa trắng
(2)	Kết tủa trắng	Kết tủa trắng
(3)	Không hiện tượng	Không hiện tượng
(4)	Không hiện tượng	Không hiện tượng
(5)	Kết tủa trắng	Kết tủa trắng

⟶ Mức độ phản ứng phụ thuộc vào gốc hydrocarbon

Halogen gắn trực tiếp vào vòng thơm/ C không no < C no < Hydrocarbon không no

2 Phản ứng tách hydrogen halide

Ví dụ:

$$CH_3 – CH_2 – Cl \xrightarrow[t^o]{NaOH/Alcohol} CH_2 = CH_2 + HCl$$

$$\mathbf{R – CH_2 – CHX – R' \xrightarrow[t^o]{NaOH/Alcohol} R – CH = CH – R' + HX}$$

$$CH_3 - \underset{\underset{Cl}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3 \xrightarrow[t^o]{NaOH/Alcohol} \left| \begin{array}{l} CH_2 = CH - CH_2 - CH_3 \\ \\ CH_3 - CH = CH - CH_3 \end{array} \right. + HCl$$

Quy tắc tách Zaitsev:

Trong phản ứng tách HX, nguyên tử halogen bị tách ưu tiên cùng với nguyên tử hydrogen ở carbon bên cạnh có bậc cao hơn.

Viết phản ứng tách HBr từ hợp chất: 2 – bromo – 2 – methylbutane

$$CH_3 - \underset{\underset{Br}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}} - CH_2 - CH_3 \xrightarrow[t^o]{NaOH/Alcohol} \left| \begin{array}{l} CH_2 = \overset{\overset{CH_3}{|}}{C} - CH_2 - CH_3 \\ \\ CH_3 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{C} = CH - CH_3 \end{array} \right. + HBr$$

V. ỨNG DỤNG

