BÀI GIẢNG: AMINE
CHUYÊN ĐỀ: HỢP CHẤT CHỨA NITROGEN
MÔN: HÓA HỌC 12
GIÁO VIÊN: PHẠM THANH TÙNG

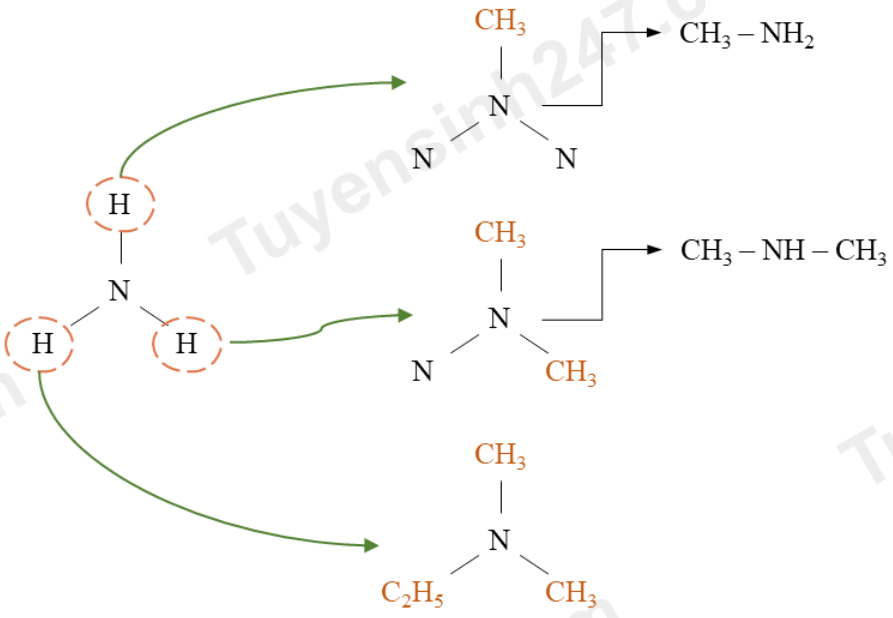
MỤC TIÊU

- ✓ *Nêu được khái niệm amine và phân loại amine (theo bậc amine và bản chất gốc hydrocarbon).*
- ✓ *Viết được công thức cấu tạo và gọi tên một số amine theo danh pháp thay thế, danh pháp gốc – chức (số nguyên tử C trong phân tử ≤ 5), tên thông thường của một số amine thường gặp.*
- ✓ *Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí của mine (trạng thái, nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy, khả năng hòa tan).*
- ✓ *Trình bày được đặc điểm cấu tạo phân tử và hình dạng phân tử methylamine và aniline.*
- ✓ *Trình bày được tính chất hóa học đặc trưng của amine: tính chất của nhóm -NH_2 (tính base (với quỳ tím, với HCl, với $FeCl_3$), phản ứng với nitrous acid)), phản ứng thế ở nhân thơm (với nước bromine) của aniline, phản ứng tạo phức của methylamine (hoặc ethylamine) với $Cu(OH)_2$.*
- ✓ *Quan sát được video thí nghiệm về phản ứng của dung dịch methylamine (hoặc ethylamine) với quỳ tím (chất chỉ thị), với HCl, với ion iron(III) chloride, với copper(II) hydroxide; phản ứng của aniline với nước brominel mô tả được các hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hóa học của mine,*
- ✓ *Trình bày được ứng dụng của amine (ứng dụng của diamine và aniline); các phương phpas điều chế amine (khử hợp chất nitro và thay thế nguyên tử H trong phân tử ammonia).*

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

1 Khái niệm

Amine là dẫn xuất của ammonia: khi thay thế nguyên tử hydrogen trong phân tử ammino bằng gốc hydrocarbon.

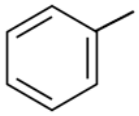


2 Phân loại

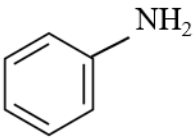
Theo gốc hydrocarbon:

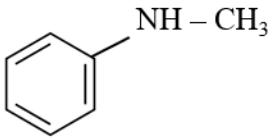
Akylamine là những amine có nguyên tử N gắn vào C no

$CH_3 - NH_2$ / $CH_3 - CH_2 - NH_2$ / $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$ /



Arylamine (amine thơm)





Theo bậc amine:

$\Rightarrow$ Bậc của amine là số gốc hydrocarbon liên kết trực tiếp với nguyên tử nitrogen.

Amine bậc 1: $CH_3 - NH_2$ / $CH_3 - CH_2 - NH_2 \Rightarrow$ $R - NH_2$

Amine bậc 2: $CH_3 - NH - CH_3$ / $CH_3 - NH - CH_2CH_3 \Rightarrow R - NH - R'$

Amine bậc 3: $R - NR' - R''$

Thiết lập công thức tổng quát của amine no, đơn chức, mạch hở và bậc I

$$C_nH_{2n+2} \xrightarrow{+NH_2} C_nH_{2n+1}NH_2 \longrightarrow C_nH_{2n+3}N (n \geq 1)$$

3 Đồng phân

Viết công thức cấu tạo amine ứng với các công thức sau:

a. C_2H_7N.

(1) $CH_3CH_2 - NH_2$: *ethylamine*

(2) $CH_3 - NH - CH_3$: *dimethylamine/ N – methyl methanamine*

b. C_3H_9N

(1) $CH_3CH_2CH_2NH_2$: *propylamine/ propan – 1 - amine*

(2) $CH_2 - NH - CH_2CH_3$: *ethylmethylamine/ N – methyl ethanamine*

(3) $CH_3 - NH(CH_3) - NH_2$: *isopropylamine/ propan – 2 - amine*

(3) $CH_3 - N(CH_3) - CH_3$: *trimethylamine/ N,N – dimethyl methanamine*

4 Danh pháp

Danh pháp gốc – chức:

Tên gốc hydrocarbon + amine

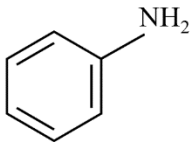
Danh pháp thay thế:

- Gọi tên qua 3 bước cơ bản

- Trong amine, nhóm -NH_2 được coi là nhóm chức

- Với amine bậc 2, bậc 3, sử dụng "N" để gọi cho vị trí các nhóm thế (nhánh) gắn vào nguyên tử nitrogen.

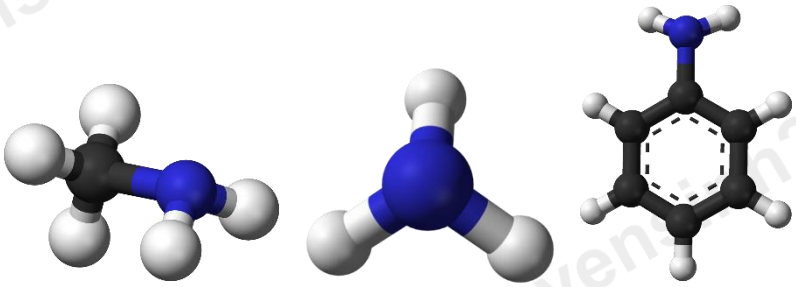
Một số amine có tên thông thường:



Aniline/ phenyl amine/ benzenamine

II. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO

Quan sát mô hình phân tử methylamine và aniline và so sánh với mô hình phân tử ammonia



Methylamine *ammonia* *aniline*

⟶ Do có cặp e trên nguyên tử N, nên N có khả năng tạo liên kết hydrogen với nước ⟹ tan tốt trong nước

⟶ Do còn cặp e trên nguyên tử N, nên N dễ dàng nhận ion H^+ về phía mình (theo Bronsted Lowry)

III. TÍNH CHẤT VẬT LÍ

Quan sát bảng sau và cho biết trạng thái của hai amine đó ở điều kiện thường

Tên gọi	Nhiệt độ nóng chảy (^oC)	Nhiệt độ sôi (^oC)
CH_3NH_2	-93,4	-6,4
$C_6H_5NH_2$	-6,0	184,1

Amine có nhiệt độ sôi cao hơn hydrocarbon "tương ứng"

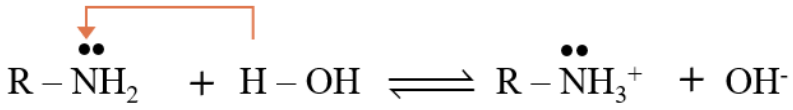
Một số amine có số C nhỏ (methylamine, ethylamine,…) là những chất khí ở điều kiện thường, có mùi tanh hoặc khai.

Các amine có số C nhỏ tan tốt trong nước và độ tan giảm dần theo chiều tăng của số C.

IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1 Tính base và phản ứng tạo phức

Tính base yếu:



Ví dụ:

Hiện tượng: Xuất hiện khói trắng

$$C_2H_5NH_2(g) + HCl(g) \longrightarrow C_2H_5NH_3^+Cl^-(s)$$

Phản ứng giữa $FeCl_3$ với methylamine:

Hiện tượng: Xuất hiện kết tủa màu nâu đỏ

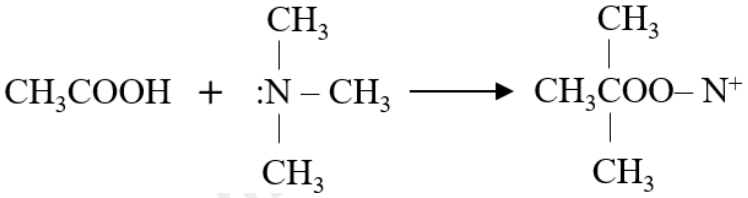
$$CH_3NH_2 + FeCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3CH_4Cl$$

Phương trình tổng quát:

$$R - NH_2 + HCl \longrightarrow RNH_3^+Cl^-$$
$$R - NHR' + HCl \longrightarrow RNH_2^+(R')Cl^-$$

Vì sao người ta thường sử dụng giấm ăn để khử mùi tanh của cá.

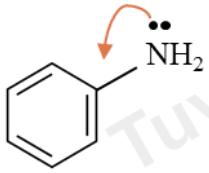
$\Longrightarrow$ Mùi tanh của cá do amine tạo ra, nếu cho giấm ăn vào giấm ăn tác dụng với amine trong cá tạo muối không mùi.



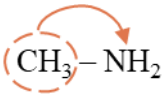
$\Longrightarrow$ Mùi tanh của cá do amine tạo ra, nếu cho giấm ăn vào giấm ăn tác dụng với amine trong cá tạo muối

Em hãy dự đoán và sắp xếp các chất sau theo thứ tự tăng dần tính base: aniline, ammonia, methylamine.

Aniline: do có vòng benzen hút electron mạnh, làm mật độ electron trên nguyên tử nitogen giảm $\longrightarrow$ tính base giảm



Nhóm alkyl: nhóm đẩy electron, làm tăng mật độ electron trên nguyên tử nitrogen $\longrightarrow$ tăng tính base.



Tính base: aniline < ammonia < methylamine

2 Khả năng tạo phức

Khả năng tạo phức với copper(II) hydroxide:

$$CH_3NH_2 + Cu^{2+} \longrightarrow Cu(OH)_2\downarrow + CH_3NH_3^+$$

$$CH_3NH_2 + Cu(OH)_2 \longrightarrow [Cu(CH_3NH_2)_4](OH)_2$$

3 Phản ứng với nitrous acid

Alkylamine bậc 1 tác dụng với nitrous acid giải phóng khí nitrogen.

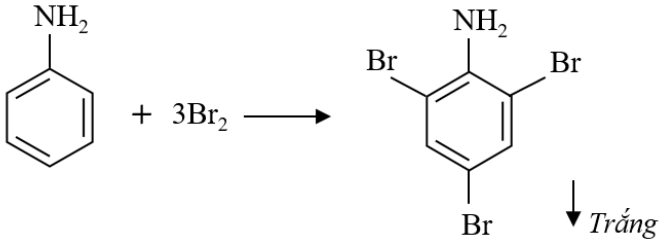
$$R-\overset{-3}{N}H_2 + HO\overset{+3}{N}O \longrightarrow \overset{0}{N_2} + R-OH + H_2O$$

Aniline tác dụng với nitrous acid ở nhiệt độ thấp tạo thành muối diazonium (dùng tổng hợp phẩm nhuộm azo)

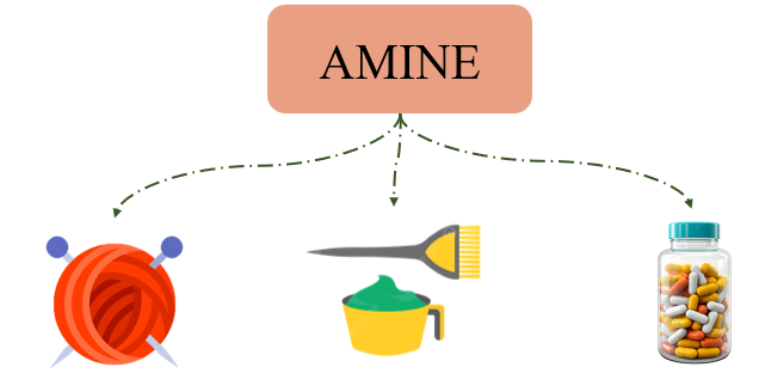
$$C_6H_5NH_2 + HNO_2 + HCl \longrightarrow [C_6H_5N_2]^+Cl^- + 2H_2O$$

3 Phản ứng của aniline với nước bromine

Quan sát thí nghiệm sau và cho biết hiện tượng thu được sau phản ứng



V. ỨNG DỤNG



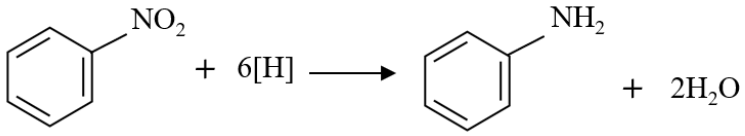
VI. ĐIỀU CHẾ

Alkyl hóa ammonia: (tăng bậc của amine)

$$NH_3 \xrightarrow[-HI]{+CH_3I} CH_3NH_2 \xrightarrow[-HI]{+CH_3I} CH_3-NH-CH_3 \xrightarrow[-HI]{+CH_3I} N(CH_3)_3$$

Khử hợp chất nitro:

$$R-NO_2 + 6[H] \xrightarrow{Fe+HCl} R-NH_2 + 2H_2O$$



Tuyensinh247.com