

TỔNG HỢP LÝ THUYẾT

CHƯƠNG AMIN

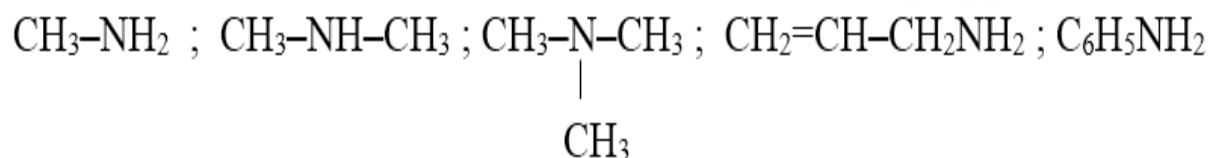
Amin: Tính chất hóa học, Tính chất vật lí, Cấu tạo, Điều chế, Ứng dụng

I. Khái niệm, phân loại

1. Khái niệm

- Khi thay thế một hay nhiều nguyên tử hydro trong phân tử NH_3 bằng một hay nhiều gốc hydrocarbon ta được amin.

Ví dụ:




2. Phân loại

a. Theo gốc hydrocarbon:

- Amin không thơm: CH_3NH_2 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, ...

- Amin thơm: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$, ...

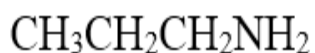
- Amin dị vòng:  ...

b. Theo bậc amin: là số nguyên tử H trong phân tử NH_3 bị thay thế bởi gốc hydrocarbon. Theo đó, các amin được phân loại thành:

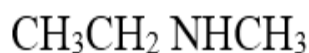
Amin bậc I	Amin bậc II	Amin bậc III
R-NH_2	$\text{R-NH-R}'$	$\begin{array}{c} \text{R} - \text{N} - \text{R}' \\ \\ \text{R}'' \end{array}$
R, R' và R'' là gốc hydrocarbon		

Ví dụ:

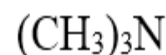
Biên soạn Đình Thọ



amin bậc I



amin bậc II



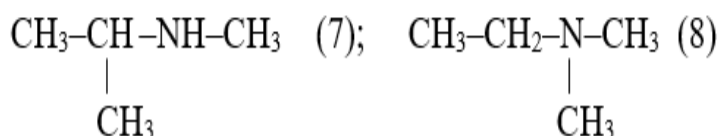
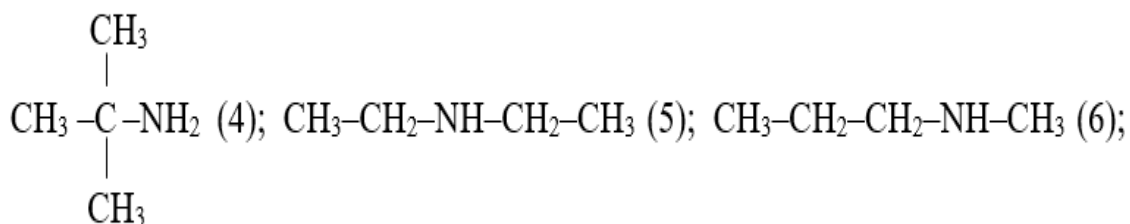
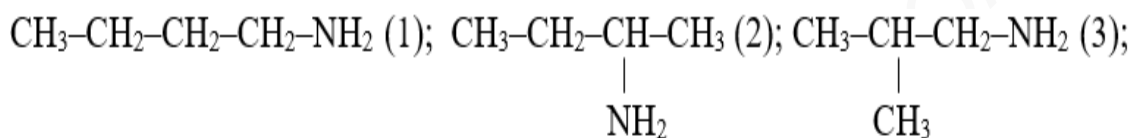
amin bậc III

II. Đồng phân, danh pháp

1. Đồng phân

- Đồng phân về mạch cacbon.
- Đồng phân vị trí nhóm chức.
- Đồng phân về bậc của amin.

Ví dụ: Các đồng phân của $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.



2. Danh pháp

a. Cách gọi tên theo danh pháp gốc – chức: Tên gốc hiđrocacbon + amin

Ví dụ: CH_3NH_2 (Metylamin), $\text{C}_2\text{H}_5\text{-NH}_2$ (Etylamin), $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$ (Isopropylamin), ...

b. Cách gọi tên theo danh pháp thay thế: Tên hiđrocacbon + vị trí + amin

Ví dụ: CH_3NH_2 (Metanamin), $\text{C}_2\text{H}_5\text{-NH}_2$ (Etanamin), $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$ (Propan - 2 - amin),

...

c. Tên thông thường chỉ áp dụng với một số amin:

Tên gọi của một số amin

Hợp chất	Tên gốc - chức	Tên thay thế	Tên thường
CH_3NH_2	Metylamin	Metanamin	
$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$	Etylamin	Etanamin	
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	Propylamin	Propan - 1 - amin	
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$	Isopropylamin	Propan - 2 - amin	
$\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$	Hexametylenđiami	Hexan - 1,6 - điami	
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	Phenylamin	Benzenamin	Anilin
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$	Metylphenylamin	N - Metylbenzenamin	N - Metylanilin
$\text{C}_2\text{H}_5\text{NHCH}_3$	Etylmetylamin	N - Metyletanamin	
$\text{C}_2\text{H}_5\text{NHCH}_3$			

- Lưu ý:

- Tên các nhóm ankyl đọc theo thứ tự chữ cái a, b, c, ... + amin.
- Với các amin bậc 2 và 3, chọn mạch dài nhất chứa N làm mạch chính:
 - + Có 2 nhóm ankyl → thêm 1 chữ N ở đầu.

Ví dụ: $\text{CH}_3\text{-NH-C}_2\text{H}_5$: N-etyl methyl amin.

+ Có 3 nhóm ankyl → thêm 2 chữ N ở đầu (nếu trong 3 nhóm thế có 2 nhóm giống nhau).

Ví dụ: $\text{CH}_3\text{-N}(\text{CH}_3)\text{-C}_2\text{H}_5$: N, N-etyl đimetyl amin.

+ Có 3 nhóm ankyl khác nhau → 2 chữ N cách nhau 1 tên ankyl.

Ví dụ: $\text{CH}_3\text{-N}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-C}_3\text{H}_7$: N-etyl-N-metyl propyl amin.

– Khi nhóm -NH_2 đóng vai trò nhóm thế thì gọi là nhóm amino.

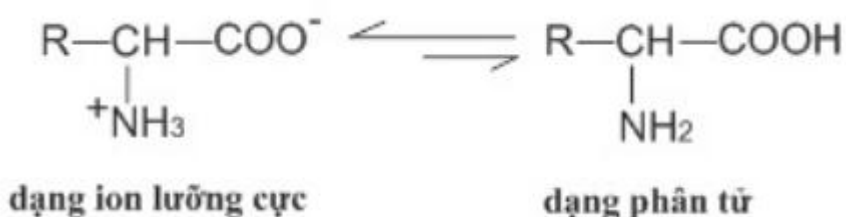
Ví dụ: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ (axit 2-aminopropanoic).

III. Tính chất vật lý

- Chất rắn, dạng tinh thể, không màu, vị hơi ngọt.

Biên soạn Đình Thọ

- Nhiệt độ nóng chảy cao, dễ tan trong nước vì amino axit tồn tại ở dạng ion lưỡng cực:



- Metyl-, đimetyl-, trimetyl- và etylamin là những chất khí có mùi khai khó chịu, độc, dễ tan trong nước, các amin đồng đẳng cao hơn là chất lỏng hoặc rắn.

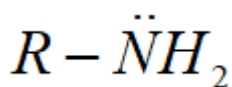
- Anilin là chất lỏng, nhiệt độ sôi là 184°C, không màu, rất độc, ít tan trong nước, tan trong ancol và benzen.

IV. Cấu tạo phân tử và tính chất hóa học

1. Cấu tạo phân tử

- Trong phân tử amin đều có nguyên tử nitơ còn một cặp electron tự do chưa liên kết có thể tạo cho - nhận giống NH₃.

⇒ Vì vậy các amin có tính bazơ giống NH₃ (tức tính bazơ của amin = tính bazơ của NH₃).



2. Tính chất hoá học

a. Tính bazơ

Do nguyên tử N trong phân tử amin còn cặp e chưa sử dụng có khả năng nhận proton.

* So sánh tính bazơ của các amin:

+ Nếu nguyên tử N trong phân tử amin được gắn với gốc đẩy e (gốc no: anky) thì tính bazơ của amin mạnh hơn so với tính bazơ của NH₃. Những amin này làm cho quỳ tím chuyển thành màu xanh.

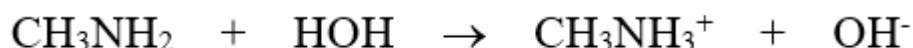
+ Nếu nguyên tử N trong phân tử amin gắn với các gốc hút e (gốc không no, gốc thơm) thì tính bazơ của amin yếu hơn so với tính bazơ của NH₃. Những amin này không làm xanh quỳ tím.

+ Amin có càng nhiều gốc đẩy e thì tính bazơ càng mạnh, amin có càng nhiều gốc hút e thì tính bazơ càng yếu.

⇒ Lực bazơ: C_nH_{2n+1}-NH₂ > H-NH₂ > C₆H₅-NH₂

- Dung dịch metylamin và nhiều đồng đẳng của nó có khả năng làm xanh giấy quỳ tím hoặc làm hồng phenolphtalein.

Biên soạn Đình Thọ



Metylamin

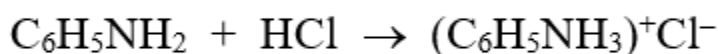
Metyl amino hiđroxit

– Amin bậc III mà gốc hiđrocacbon R, R' và R'' có số C \geq 2 thì các gốc R, R' và R'' cản trở amin nhận proton $\text{H}^+ \Rightarrow$ tính bazơ yếu \Rightarrow dung dịch không làm đổi màu quỳ tím và phenolphtalein.

- Anilin và các amin thơm rất ít tan trong nước. Dung dịch của chúng không làm đổi màu quỳ tím và phenolphtalein.

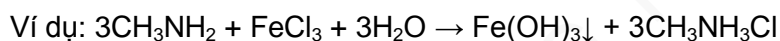
- Tác dụng với axit: $\text{R-NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{R-NH}_3\text{Cl}$

Ví dụ:



phenylamoni clorua

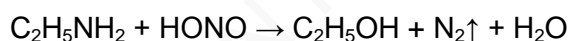
- Tác dụng dung dịch muối của các kim loại có hiđroxit kết tủa:



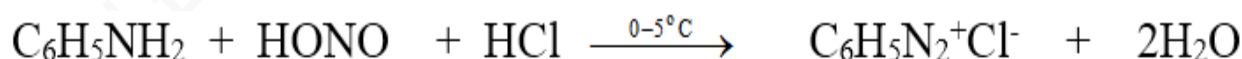
- Lưu ý: Khi cho muối của Cu^{2+} , Zn^{2+} , ... vào dung dịch amin (dư) \rightarrow hiđroxit kết tủa \rightarrow kết tủa tan (tạo phức chất).

b. Phản ứng với axit nitơ HNO_2

- Amin bậc một tác dụng với axit nitơ ở nhiệt độ thường cho ancol hoặc phenol và giải phóng nitơ.



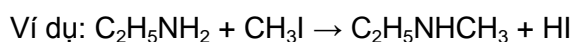
- Anilin và các amin thơm bậc một tác dụng với axit nitơ ở nhiệt độ thấp ($0 - 5^\circ\text{C}$) cho muối điazoni:



phenylđiazoni clorua

c. Phản ứng ankylation

Amin bậc một hoặc bậc hai tác dụng với ankylation halogenua (CH_3I , ...) , nguyên tử H của nhóm amin có thể bị thay thế bởi gốc ankylation:

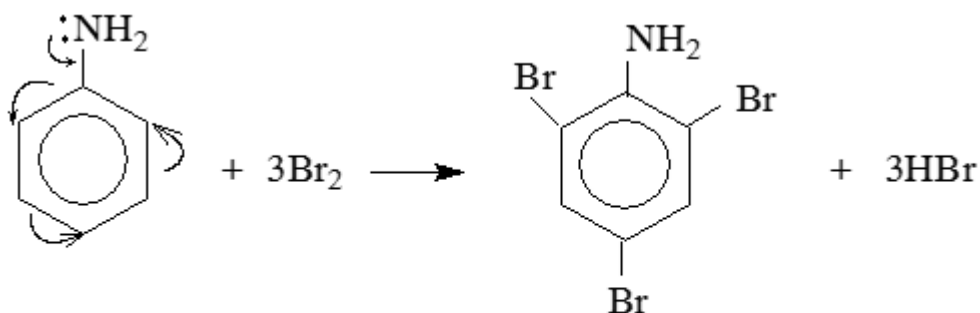


Biên soạn Đinh Thọ

– Phản ứng này dùng để điều chế amin bậc cao từ amin bậc thấp hơn.

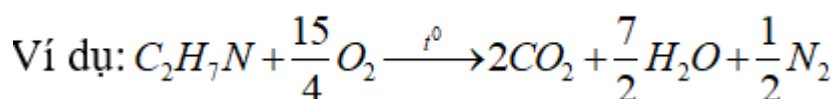
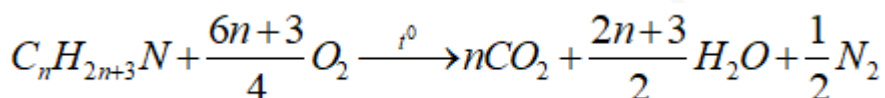
d. Phản ứng thế ở nhân thơm của anilin

Do ảnh hưởng của nhóm NH_2 (tương tự nhóm $-\text{OH}$ ở phenol), ba nguyên tử H ở các vị trí ortho và para so với nhóm $-\text{NH}_2$ trong nhân thơm của anilin bị thay thế bởi ba nguyên tử brom:



Lưu ý: Phản ứng tạo ra kết tủa trắng 2, 4, 6 tribromanilin dùng nhận biết anilin.

e) Phản ứng cháy của amin no đơn chức mạch hở:



V. Ứng dụng và điều chế

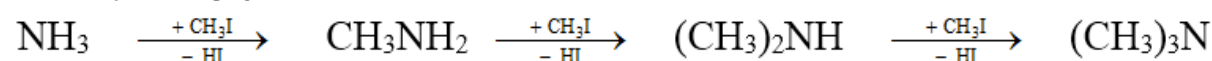
1. Ứng dụng

Các ankylamin được dùng trong tổng hợp hữu cơ, đặc biệt là các điamin được dùng để tổng hợp polime.

Anilin là nguyên liệu quan trọng trong công nghiệp phẩm nhuộm (phẩm azo, đen anilin,...), polime (nhựa anilin - fomandehit,...), dược phẩm (streptoxit, suafaguaniđin,...)

2. Điều chế

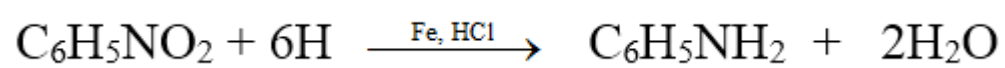
- Thay thế nguyên t



ử H của phân tử amoniac

- Khử hợp chất nitro

Biên soạn Đình Thọ



TỪ ĐIỂN PHƯƠNG TRÌNH HÓA HỌC