

# AMIN

## 1. Lý thuyết

### 1.1. Khái niệm, phân loại và danh pháp Amin

#### a. Khái niệm, phân loại

- Khi thay thế nguyên tử H trong phân tử  $\text{NH}_3$  bằng gốc hidrocarbon ta thu được Amin.
- Amin thường có đồng phân về mạch Cacbon, về vị trí nhóm chức và về bậc Amin.
- Phân loại:

+ Theo gốc hidrocarbon:

Amin mạch hở:  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  (Metylamin),  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  (Etylamin),...

Amin thơm:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  (Phenylamin),...

+ Theo bậc của Amin ( Bậc amin thường được tính bằng số gốc hidrocarbon liên kết với nguyên tử N):

Amin bậc I:  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ , ...

Amin bậc II:  $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$

Amin bậc III:  $\text{CH}_3\text{N(CH}_3\text{)CH}_3$

#### b. Danh pháp

- Danh pháp gốc - chức: tên gốc Hidrocarbon + amin
- Ví dụ:  $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$  (Đimetylamin);  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  (Trimetylamin); ...

### 1.2. Tính chất vật lí của Amin

- Metyl-, đimetyl-, trimetyl- và etylamin là những chất khí mùi khai, độc, dễ tan trong nước. Các amin đồng đẳng cao hơn là chất lỏng hoặc rắn.
- Anilin là chất lỏng, rất độc, nhiệt độ sôi  $184^\circ\text{C}$ , ít tan trong nước, tan trong ancol...
- Các Amin đều độc.

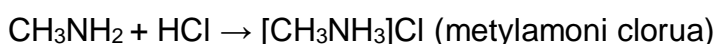
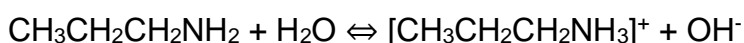
### 1.3. Cấu tạo phân tử và tính chất hóa học của Amin

#### a. Cấu tạo phân tử

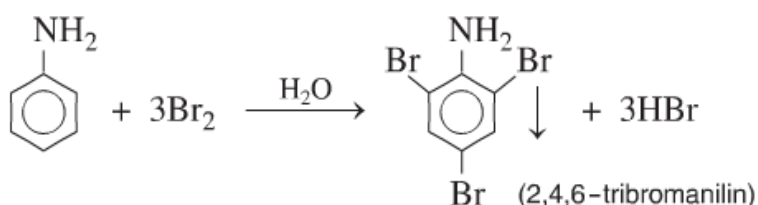
- Amin có tính bazơ và dễ bị oxi hóa tương tự  $\text{NH}_3$ .
- Amin còn có tính chất của gốc hidrocarbon.

#### b. Tính chất hóa học

- Tính bazơ: Dung dịch Metylamin hoặc Propylamin làm màu quỳ chuyển xanh, còn Anilin thì quỳ tím không đổi màu.



- Tính bazơ của amin phụ thuộc mật độ e trên nguyên tử N: mật độ e lớn, tính bazơ mạnh
- + Gốc HC đẩy e làm tăng tính bazơ
- + Gốc hút e làm giảm tính bazơ
- + Amin béo > NH<sub>3</sub> > amin thơm
- + Amin béo bậc II > amin béo bậc I
- Phản ứng thế ở nhân thơm của Anilin:



## 2. Bài tập minh họa

### 2.1. Dạng 1: Xác định số đồng phân, gọi tên amin

**Bài 1:** Ứng với công thức phân tử C<sub>4</sub>H<sub>11</sub>N có bao nhiêu công thức cấu tạo của amin:

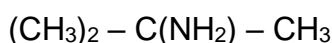
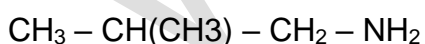
- A. 8
- B. 7
- C. 6
- D. 5

#### Hướng dẫn giải

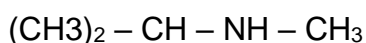
$$\delta = (2 \cdot 4 + 2 + 1 - 11) / 2 = 0$$

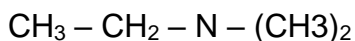
⇒ Amin no, mạch hở

#### Amin bậc 1



#### Amin bậc 2



**Amin bậc 3**

⇒ 8 công thức

→ Đáp án A

**Bài 2 :** Amin  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2 - \text{NH}_2$  có tên gọi là:

A. 2-metylpropan – 1 – amin

B. 2-metylpropan – 3 – amin

C. Metylpropylamin

D. 2 – Metylpropyl – 1 – amin

→ Đáp án A

**2.2. Dạng 2: So sánh tính bazơ**

**Bài 1:** Cho các chất sau:

(1). Amoniac

(2). Anilin

(3). p – Nitroanilin

(4). p – Metylanilin

(5). Metylamin

(6). Đimetylamin

Tính bazơ tăng dần của các chất được sắp xếp theo dãy nào sau đây?

A. (3) < (2) < (4) < (1) < (5) < (6)

B. (3) < (4) < (2) < (1) < (5) < (6)

C. (6) < (5) < (1) < (4) < (2) < (3)

D. (5) < (4) < (2) < (1) < (3) < (6)

**Hướng dẫn giải**

- Vòng benzen hút electron mạnh hơn nguyên tử H nên các amin thơm có tính bazơ yếu hơn  $\text{NH}_3$

- Góc methyl  $-\text{CH}_3$  đẩy e mạnh hơn nguyên tử H nên các amin có nhóm  $-\text{CH}_3$  có tính bazơ mạnh hơn  $\text{NH}_3$ ; và đimetyl amin có tính bazơ mạnh hơn metylamin ⇒ (1) < (5) < (6)

- Trong các amin thơm, nhóm  $-NO_2$  có liên kết đôi là nhóm hút e nên làm giảm lực bazơ, nhóm methyl  $-CH_3$  là nhóm đẩy e nên làm tăng lực bazơ (3) < (2) < (4) < (1)

→ Đáp án A

**Bài 2:** Cho các chất: (1) amoniac; (2) metylamin; (3) anilin; (4) dimetylamin. Tính bazơ tăng dần theo thứ tự nào sau đây?

- A. (1) < (3) < (2) < (4)
- B. (3) < (1) < (2) < (4)
- C. (1) < (2) < (3) < (4)
- D. (3) < (1) < (4) < (2)

### Hướng dẫn giải

Amoniacc ( $NH_3$ ); metylamin ( $CH_3NH_2$ ); anilin ( $C_6H_5NH_2$ ); dimetyl amin ( $CH_3 - NH - CH_3$ )

Dựa vào tính chất trên : anilin có vòng benzen (gốc phenyl)  $\Rightarrow$  Tính bazơ yếu nhất

$NH_3$  ở mức trung gian  $> C_6H_5NH_2$

Amin bậc I ( $CH_3NH_2$ ) < Amin bậc 2 ( $NH_3 - NH - NH_3$ )

$\Rightarrow$  Thứ tự :  $C_6H_5NH_2 < CH_3 < CH_3NH_2 < (CH_3)_2NH$

→ Đáp án B

### 2.3. Dạng 3: Xác định số nhóm chức amin

**Bài 1 :** X là một hợp chất hữu cơ mạch hở chứa các nguyên tố C, H và N trong đó N chiếm 23,72%. Biết X tác dụng với dung dịch HCl theo tỉ lệ mol 1: 1. Công thức phân tử của X là:

- A.  $CH_5N$
- B.  $C_2H_7N$
- C.  $C_3H_9N$
- D.  $C_4H_{11}N$

### Hướng dẫn giải

Vì n HCl : n X = 1: 1  $\Rightarrow$  Phân tử chứa 1 nhóm chức amin, tức có 1 nguyên tử N

$\Rightarrow m_x = 14 : 23,72\% = 59$

Gọi CTPT X là:  $C_xH_yNH_2$

$\Rightarrow 12x + y + 16 = 59$

$$\Rightarrow 12x + y = 43 \Rightarrow x = 3; y = 7$$

→ Đáp án C

**Bài 2 :** Để trung hòa 50 ml dung dịch đimetyl amin cần dùng 40 ml dung dịch HCl 0,1M. Nồng độ dung dịch amin và khối lượng muối thu được là:

- A. 0,02M và 0,33g
- B. 0,04M và 0,33g
- C. 0,04M và 0,238g
- D. 0,02M và 0,238g

**Hướng dẫn giải**

$$n_{\text{HCl}} = 0,004 \Rightarrow n_{\text{amin}} = 0,002 \text{ (amin 2 chức)}$$

$$C_{\text{M amin}} = 0,002 : 0,05 = 0,04\text{M}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng :

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{amin}} + m_{\text{HCl}} = 0,002 \cdot 46 + 0,004 \cdot 36,5 = 0,238\text{g}$$

→ Đáp án C

#### 2.4. Dạng 4: Phản ứng cháy của amin

**Bài 1:** Đốt cháy hoàn toàn a mol hỗn hợp X gồm 2 amin no đơn chức mạch hở liên tiếp nhau thu được 5,6 lít CO<sub>2</sub> (đktc) và 7,2 g H<sub>2</sub>O . Giá trị của a là :

- A. 0,05 mol
- B. 0,1 mol
- C. 0,15 mol
- D. 0,2 mol

**Hướng dẫn giải**

2 Amin no đơn chức, mạch hở có công thức: C<sub>n</sub>H<sub>2n+3</sub>N



$$n_{\text{amin}} = (n\text{H}_2\text{O} - n\text{CO}_2)/1,5 = (0,4 - 0,25)/1,5 = 0,1 \text{ mol}$$

→ Đáp án B

**Bài 2:** Khi đốt cháy hoàn toàn một amin đơn chức X, người ta thu được 10,125g H<sub>2</sub>O; 8,4 lít CO<sub>2</sub> và 1,75 lít N<sub>2</sub> ( các thể tích khí đo ở đktc, và thể tích N<sub>2</sub> trong không khí chiếm 20% thể tích N<sub>2</sub> thu được). Công thức của phân tử X là:

- A.  $C_4H_{11}N$
- B.  $C_2H_7N$
- C.  $C_3H_9N$
- D.  $C_5H_{13}N$

### Hướng dẫn giải

Gọi công thức tổng quát của amin đơn chức là  $C_xH_yN$

$nCO_2 = 0,375 \text{ mol}$ ,  $nH_2O = 0,5625 \text{ mol}$

$nN_2$  do phản ứng cháy =  $80\% \cdot 0,078125 = 0,0625 \text{ mol}$

$C_xH_yN \rightarrow xCO_2 + y/2H_2O + 1/2N_2$

$n \text{ amin} = 2nN_2 = 0,125 \text{ mol}$

$nCO_2 = x \cdot n \text{ amin} = 0,125x = 0,375 \rightarrow x = 3$

$nH_2O = y/2 \cdot n \text{ amin} = 0,5625 \rightarrow y = 9$

→ Đáp án C

### 2.5. Dạng 5: Amin tác dụng với muối của kim loại

**Bài 1:** Chất phản ứng với  $FeCl_3$  cho kết tủa là:

- A.  $CH_3NH_2$
- B.  $CH_3COOCH_3$
- C.  $CH_3COOH$
- D.  $CH_3OH$

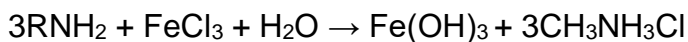
→ Đáp án A

**Bài 2:** Cho 9,3g amin bậc 1 phản ứng với dung dịch  $FeCl_3$  dư thu được 10,7g kết tủa. Công thức của Amin đó là:

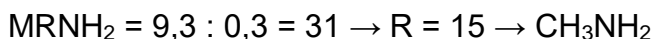
- A.  $CH_3NH_2$
- B.  $C_2H_5NH_2$
- C.  $C_3H_7NH_2$
- D.  $C_4H_9NH_2$

### Hướng dẫn giải

$nFe(OH)_3 = 0,1 \text{ mol}$



0,3            0,1



→ Đáp án A

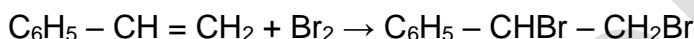
## 2.6. Dạng 6: Anilin

**Bài 1:** Có ba chất lỏng: benzen, anilin và stiren đựng riêng biệt trong ba lọ mất nhãn. Thuốc thử để nhận biết ba chất lỏng trên là:

- A. Nước brom
- B. Giấy quỳ tím
- C. Dung dịch phenolphthalein
- D. Dung dịch NaOH

### Hướng dẫn giải

- Stiren làm mất màu nước brom :



- Anilin tạo kết tủa trắng :



- Benzen không có hiện tượng gì

→ Đáp án A

**Bài 2:** Để phân biệt anilin và etylamin đựng trong 2 lọ riêng biệt, ta dùng thuốc thử nào sau đây?

- A. Dung dịch  $Br_2$
- B. Dung dịch HCl
- C. Dung dịch NaOH
- D. Dung dịch  $AgNO_3$

### Hướng dẫn giải

Anilin phản ứng với nước  $Br_2$ , tạo kết tủa trắng  $H_2NC_6H_2Br_3$

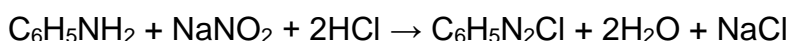
→ Đáp án C

## 2.7. Dạng 7: Phản ứng khử amin bằng $HNO_2$

**Bài 1:** Muối  $C_6H_5N_2^+Cl^-$  (phenylđiazoni clorua) được sinh ra khi cho  $C_6H_5N_2$  (anilin) tác dụng với  $NaNO_2$  trong dung dịch  $HCl$  ở nhiệt độ thấp ( $0-5^\circ C$ ). Để điều chế được 14,05 gam  $C_6H_5N_2^+Cl^-$  (với hiệu suất 100%), lượng  $C_6H_5N_2$  và  $NaNO_2$  cần dùng vừa đủ là:

- A. 0,1 mol và 0,4 mol
- B. 0,1 mol và 0,2 mol
- C. 0,1 mol và 0,1 mol
- D. 0,1 mol và 0,3 mol

#### Hướng dẫn giải



$$n_{C_6H_5N_2Cl} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{C_6H_5N_2} = n_{NaNO_2} = n_{C_6H_5N_2Cl} = 0,1 \text{ mol}$$

→ Đáp án C

**Bài 2:** Hỗn hợp 1,07g hai amin đơn chức bậc nhất kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng phản ứng vừa hết với axit nitro ở nhiệt độ thường tạo nên dung dịch X. Cho X tác dụng với Na dư thu được 0,03 mol  $H_2$ . Xác định công thức 2 amin:

- A.  $C_3H_7NH_2$  và  $C_4H_9NH_2$
- B.  $C_2H_5NH_2$  và  $C_3H_7NH_2$
- C.  $CH_3NH_2$  và  $C_2H_5NH_2$
- D.  $CH_3NH_2$  và  $C_3H_7NH_2$

#### Hướng dẫn giải

Đặt công thức chung của 2 amin là:  $RNH_2$



X gồm ROH và  $H_2O$  phản ứng với Na:

$$n_{ROH} + n_{H_2O} = 2n_{H_2} = 0,06$$

$$\Rightarrow n_{ROH} = n_{H_2O} = 0,03 \text{ mol} = n_{RNH_2}$$

$$\Rightarrow ROH = 1,07 : 0,03 = 35,6 \Rightarrow R = 18,6$$

$$\Rightarrow -CH_3 (15) \text{ và } -C_2H_5 (29)$$

→ Đáp án C

### 3. Luyện tập



### 3.1. Bài tập tự luận

**Câu 1:** Cho 10 gam hỗn hợp 2 amin no đơn chức, mạch hở tác dụng vừa đủ với V ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch chứa 15,84 gam hỗn hợp muối. Giá trị của V là?

**Câu 2:** Trung hòa hoàn toàn 12 gam một amin (bậc một, mạch cacbon không phân nhánh) bằng axit HCl, tạo ra 26,6 gam muối. Amin có công thức là?

**Câu 3:** Khi đốt cháy hoàn toàn một amin đơn chức X, thu được 1,344 lít khí CO<sub>2</sub>, 0, 24 lít khí N<sub>2</sub> (các thể tích khí đo ở đktc) và 1,62 gam H<sub>2</sub>O. Công thức của X là?

**Câu 4:** Cho chất hữu cơ X có công thức phân tử C<sub>2</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>N<sub>2</sub> tác dụng với dung dịch NaOH, thu được chất hữu cơ đơn chức Y và các chất vô cơ. Phân tử khối của Y là?

**Câu 5:** Đốt cháy hoàn toàn 100 ml hỗn hợp khí X gồm trimetylamin và hai hidrocarbon đồng đẳng kế tiếp bằng một lượng oxi vừa đủ, thu được 750 ml hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn toàn bộ Y đi qua dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc (dư). Thể tích còn khí lại là 350 ml. Các thể tích khí và hơi đo cùng điều kiện. Hai hidrocarbon đó là?

### 3.2. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Amin no, đơn chức, mạch hở có công thức tổng quát là

- A. C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>N
- B. C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>N
- C. C<sub>n</sub>H<sub>2n+3</sub>N
- D. C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>N

**Câu 2:** Chất nào sau đây thuộc loại amin bậc một ?

- A. (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N
- B. CH<sub>3</sub>NHCH<sub>3</sub>
- C. CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>
- D. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>NHCH<sub>3</sub>

**Câu 3:** Số đồng phân cấu tạo amin có cùng công thức phân tử C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>N là:

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

**Câu 4:** Ở điều kiện thường, amin X là chất lỏng, dễ bị oxi hoá khi để ngoài không khí. Dung dịch X không làm đổi màu quỳ tím nhưng tác dụng với nước brom tạo kết tủa trắng. Amin nào sau đây thỏa mãn tính chất của X?

- A. đimetylamin
- B. benzylamin
- C. metylamin
- D. anilin

**Câu 5:** Dãy nào sau đây gồm các chất được xếp theo thứ tự tăng dần lực bazơ?

- A. anilin, metylamin, amoniac
- B. anilin, amoniac, metylamin
- C. amoniac, etylamin, anilin
- D. etylamin, anilin, amoniac

#### 4. Kết luận

Sau bài học cần nắm:

- Khái niệm, phân loại và cách gọi tên Amin
- Tính chất hóa học của Amin.