

CÁC DẠNG BÀI TẬP VỀ AMIN

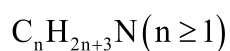
I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

1. Khái niệm phân loại, đồng phân

a. Khái niệm

Khi thay thế nguyên tử H trong phân tử NH_3 bằng gốc hidrocacbon ta thu được amin.

Trong đó: Công thức phân tử của amin no, đơn chức, mạch hở là



b. Phân loại

- Theo bậc của amin:

Bậc amin là số nguyên tử H trong NH_3 bị thay thế bởi gốc hidrocacbon. → Như vậy có amin bậc I, bậc II và bậc III.

- Theo gốc hidrocacbon:

Amin béo: Khi có các gốc hidrocacbon no.

Amin thơm: Khi nguyên tử N liên kết trực tiếp với vòng thơm.

- Theo số chức:

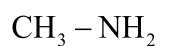
Amin đơn chức: $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

Amin hai chức: $\text{CH}_2(\text{NH}_2)_2$

c. Đồng phân

- Amin no, đơn chức, mạch hở ($\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$) thường có đồng phân về mạch cacbon, vị trí nhóm chức và bậc amin.

Ví dụ: Amin đơn giản nhất là:



Ví dụ: Về bậc amin:

Amin bậc I: $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$

Amin bậc II:

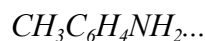


Amin bậc III: $(\text{CH}_3)_3\text{N}$

Ví dụ: Về amin béo, amin thơm:

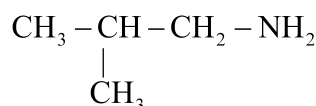
Amin béo: $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

Amin thơm: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$;



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

Mạch cacbon và vị trí nhóm chức:



2. Danh pháp

a. Tên thay thế

- Amin bậc I có cách đọc tương tự với ancol:

Tên = Tên hidrocarbon-(số chỉ vị trí nhóm NH₂)-amin

- Amin bậc II và bậc III:

b. Tên gốc chức (thường dùng)

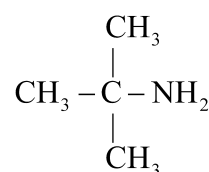
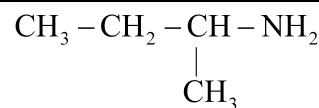
Tên = Tên các gốc hidrocarbon + amin

c. Tên riêng

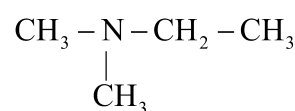
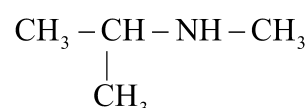
Anilin: C₆H₅NH₂ (C₆H₅ là gốc phenyl)

d. Bảng tên một số amin quen thuộc

CTCT	Tên thay thế	Tên gốc chức
CH ₃ NH ₂	Metanamin	Metylamin
(CH ₃) ₂ NH	N-metylmethanamin	Dimetylamin
(CH ₃) ₃ N	N, N-đimetylmethanamin	Trimetylamin
C ₂ H ₅ NH ₂	Etanamin	Etylamin
(C ₂ H ₅) ₂ NH	N-etyletanamin	Đietylamin
C ₆ H ₅ NH ₂	Benzenamin	Phenylamin



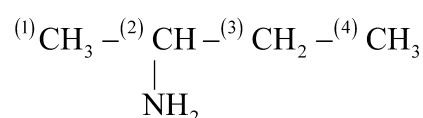
Bậc amin:



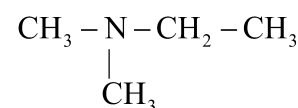
Chú ý: Công thức kinh nghiệm để tính số đồng phân của amin no, đơn chức, mạch hở: là: C_nH_{2n+3}N

là 2ⁿ⁻¹ (n < 5).

Ví dụ:



Tên amin là: Butan-2-amin.

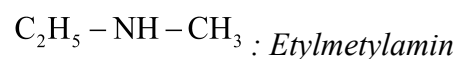


Ví dụ:

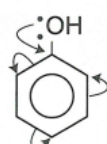
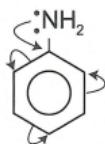
Tên amin là:

N, N-đimetyletanamin.

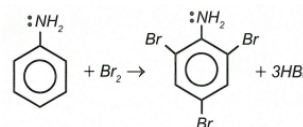
Ví dụ:



$\text{NH}_2[\text{CH}_2]_6\text{NH}_2$	Hexan-1,6-điamin	Hexametylendiami n
2. Tính chất vật lí Bốn amin ở trạng thái khí điều kiện thường, mùi khai, khó chịu, tan nhiều trong nước là metylamin (CH_3NH_2), đimetylamin ($(\text{CH}_3)_2\text{NH}$), trimetylamin ($(\text{CH}_3)_3\text{N}$), etylamin ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$). Khi khối lượng mol tăng: nhiệt độ sôi tăng, độ tan trong nước giảm. Các amin thơm đều là chất lỏng hoặc chất rắn, dễ bị oxi hóa trong không khí chuyển thành màu đen. Các amin đều độc. 3. Tính chất hóa học a. Tính bazơ Nhận xét chung: về cấu tạo, amin có nguyên tử N như trong phân tử NH_3, do vậy, amin có tính bazơ tương tự NH_3. • Phản ứng với nước: Các amin no, đơn chức, mạch hở bậc I, bậc II đều làm quỳ tím ẩm chuyển xanh. Anilin và các amin thơm khác phản ứng rất kém với nước và chúng không làm quỳ tím ẩm chuyển màu. So sánh lực bazơ giữa các amin: $(\text{CH}_3)_2\text{NH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 > \text{CH}_3\text{NH}_2 > \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ • Phản ứng với axit: Các amin dễ dàng phản ứng với các dung dịch axit mạnh tạo thành muối amoni (tan tốt trong nước). b. Phản ứng thế ở nhân thơm của anilin Trong phân tử anilin, nhóm NH_2 ảnh hưởng đến vòng benzen tương tự sự ảnh hưởng của nhóm OH trong phenol. Cặp e của N, O liên hợp vào vòng thơm đến các vị trí ortho và para.		
<i>Ví dụ:</i> $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$ <i>Thí nghiệm 1:</i> Nhỏ vài giọt anilin vào ống nghiệm đựng nước, anilin không tan, lắng xuống đáy. <i>Thí nghiệm 2:</i> Nhỏ vài giọt anilin vào ống nghiệm đựng dung dịch HCl, thấy anilin tan, tạo dung dịch không màu: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow [\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]^+\text{Cl}^-$ (phenylamoni clorua)		



Thí nghiệm: Nhỏ vài giọt nước brom vào ống nghiệm chứa anilin thấy xuất hiện kết tủa trắng:



Chú ý: Phản ứng với brom tạo kết tủa trắng dùng để nhận biết anilin

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA

AMIN

KHÁI NIỆM, PHÂN LOẠI

Khái niệm: Khi thay thế một hay nhiều nguyên tử H trong NH_3 bằng các gốc hiđrocacbon thu được amin

Phân loại:

Amin bậc I: $\text{R} - \text{NH}_2$

Amin bậc II: $\text{R}_1 - \text{NH} - \text{R}_2$

Amin bậc III: $\begin{array}{c} \text{R}_1 - \text{N} - \text{R}_3 \\ | \\ \text{R}_2 \end{array}$

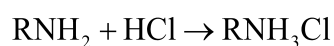
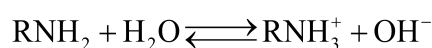
TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Metylamin, dimetylamin, trimetylamin và etylamin là những chất khí, mùi khai, khó chịu, tan tốt trong nước, độc.

Anilin là chất lỏng, ít tan trong nước.

TÍNH CHẤT HÓA HỌC

Tính bazơ yếu



So sánh tính bazơ



Tính chất đặc biệt của anilin: sự ảnh hưởng qua lại của $-\text{NH}_2$ và C_6H_5-

Tính bazơ rất yếu: không làm đổi màu quỳ tím ẩm

II. CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1: Lí thuyết trọng tâm

Kiểu hỏi 1: Khái niệm, phân loại

- Ví dụ mẫu**

Ví dụ 1: Chất nào sau đây là amin bậc một?

- A. CH_3NHCH_3 . B. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$. C. CH_3NH_2 . D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$.

Hướng dẫn giải

Bậc amin là số nguyên tử H bị thay thế trong NH_3 bởi gốc hiđrocacbon.

CH_3NHCH_3 : amin bậc hai;

$(\text{CH}_3)_3\text{N}$: amin bậc ba;

CH_3NH_2 : amin bậc một;

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$: amin bậc hai.

→ Chọn **C**.

Kiểu hỏi 2: Danh pháp

- Ví dụ mẫu**

Ví dụ 1: Chất nào sau đây là trimetylamin?

- A. CH_3NHCH_3 . B. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$. C. CH_3NH_2 . D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$.

Hướng dẫn giải

Tên amin là trimetylamin → Chất được tạo thành từ ba gốc hiđrocacbon giống nhau là gốc metyl (CH_3).

→ Công thức amin là $(\text{CH}_3)_3\text{N}$.

→ Chọn **B**.

Chú ý:

Nếu amin được tạo từ nhiều gốc hiđrocacbon giống nhau thì ta thêm tiền tố tương ứng. Ví dụ: 2 là đi; 3 là tri; ...

Nếu amin được tạo từ nhiều gốc hiđrocacbon khác nhau thì ta gọi tên gốc hiđrocacbon theo thứ tự bảng chữ cái.

Kiểu hỏi 3: Đồng phân

Phương pháp giải Công thức phân tử của amin: $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_t$. Bước 1: Tính độ bất bão hòa k: $k = \frac{2x + 2 - y + t}{2} = 0$ để xác định loại amin.	Ví dụ: Số đồng phân cấu tạo của amin có cùng công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ là A. 8. B. 5. C. 4. D. 3. Hướng dẫn giải $k = \frac{4 \cdot 2 + 2 - 11 + 1}{2} = 0$ Độ bất bão hòa k: → Amin no, đơn chức, mạch hở.
---	---

Chú ý: Amin no, đơn chức, mạch hở có công thức

tổng quát là $C_nH_{2n+3}N$ ($n \geq 1$).

Bước 2: Viết đồng phân

• Amin bậc I: Viết mạch cacbon rồi đặt nhóm NH_2 .

• Amin bậc II: Viết tương tự ete.

Số C ($R + R'$) = Số C của amin

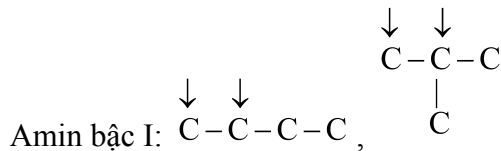
→ Xác định R và R' (với R, R' có thể là 1,2,...)

• Amin bậc III: Viết tương tự este.

Số C ($R + R' + R''$) = Số C của amin

Chú ý: Ta có thể sử dụng công thức tính nhanh số đồng phân amin no, đơn chức, mạch hở:

$$2^{n-1} \quad (n < 5)$$



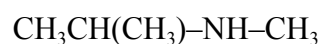
Dấu “↓” chỉ vị trí đặt nhóm NH_2 để tạo amin bậc I.

→ Có 4 đồng phân amin bậc I.

Amin bậc hai:

$$\text{Số C } (R + R') = 4 = 3 + 1 = 2 + 2$$

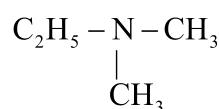
→ Có ba đồng phân amin bậc II.



Amin bậc ba:

$$\text{Số C } (R + R' + R'') = 4 = 2 + 1 + 1$$

→ Có một đồng phân amin bậc III.



Vậy có 8 đồng phân amin.

→ Chọn **A**.

• Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Số đồng phân amin bậc một, chứa vòng benzen, có cùng công thức phân tử C_7H_9N là

A. 3.

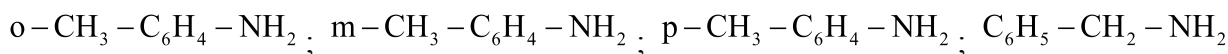
B. 5.

C. 2.

D. 4.

Hướng dẫn giải

Amin bậc một: ($-NH_2$)



Vậy có 4 đồng phân amin bậc một, chứa vòng benzen, có cùng công thức phân tử C_7H_9N .

→ Chọn **D**.

Kiểu hỏi 4: Tính chất vật lý

• Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Amin nào sau đây là chất khí ở điều kiện thường?

A. Metylamin.

B. Butylamin.

C. Phenylamin.

D. Propylamin.

Hướng dẫn giải

Có bốn amin là chất khí ở điều kiện thường là: metylamin; dimetylamin; trimetylamin; etylamin.

→ Chọn **A**.

Ví dụ 2: Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A.** Các amin khí có mùi tương tự amoniac, độc.
- B.** Anilin là chất lỏng, khó tan trong nước, màu đen.
- C.** Độ tan của amin giảm dần khi số nguyên tử cacbon trong phân tử tăng.
- D.** Metylamin, etylamin, dimetylamin, trimetylamin là những chất khí, dễ tan trong nước.

Hướng dẫn giải

A đúng vì các amin khí có mùi khai khó chịu tương tự amoniac và độc.

B sai vì anilin là chất lỏng nhưng không màu và ít tan trong nước. Khi để lâu trong không khí bị oxy hóa bởi oxy không khí nên chuyển thành màu đen.

C đúng vì độ tan của amin giảm dần theo chiều tăng của phân tử khối hay khi số nguyên tử cacbon trong phân tử tăng.

D đúng vì metylamin, etylamin, dimetylamin, trimetylamin là những chất khí, tan nhiều trong nước.

→ Chọn **B**.

Kiểu hỏi 5: So sánh tính bazơ giữa các amin

• Phương pháp giải Quy tắc so sánh tính bazơ giữa các amin - Amin no đơn, bậc II > amin no, đơn, bậc I (cùng số C). Ví dụ: $(CH_3)_2N > C_2H_5NH_2$ - Amin no, đơn, bậc I có gốc ankyl càng lớn, lực bazơ càng mạnh: Ví dụ: $C_2H_5NH_2 > CH_3NH_2$ Tổng quát: Amin thơm bậc II < amin thơm bậc I < NH_3 < amin no bậc I < amin no bậc II < NaOH	Ví dụ: Trong các chất sau, chất nào sau đây có lực bazơ lớn nhất? A. Etylamin. B. Phenylamin. C. Amoniac. D. Metylamin. Hướng dẫn giải Theo quy tắc ta có: Phenylamin < amoniac < metylamin < etylamin Vậy chất có lực bazơ lớn nhất là etylamin. → Chọn A.
--	---

• **Ví dụ mẫu**

Ví dụ 1: Cho dãy các chất: $C_6H_5NH_2$ (1), $C_2H_5NH_2$ (2), $(C_6H_5)_2NH$ (3), $(C_2H_5)_2NH$ (4), NH_3 (5) (C_6H_5 là gốc phenyl). Dãy các chất sắp xếp theo thứ tự lực bazơ giảm dần là:

- A.** (4), (1), (5), (2), (3).
- B.** (3), (1), (5), (2), (4).
- C.** (4), (2), (3), (1), (5).
- D.** (4), (2), (5), (1), (3).

Hướng dẫn giải

Ta có: $C_6H_5NH_2$ (1): Amin thơm bậc I; $C_2H_5NH_2$ (2): Amin no, bậc I;
 $(C_6H_5)_2NH$ (3): Amin thơm bậc II; $(C_2H_5)_2NH$ (4): Amin no, bậc II.

Nên có: $(C_2H_5)_2NH > C_2H_5NH_2 > NH_3 > C_6H_5NH_2 > (C_6H_5)_2NH$.

→ Thứ tự lực bazơ giảm dần: (4), (2), (5), (1), (3).

→ Chọn **D**.

• **Bài tập tự luyện dạng 1**

Bài tập cơ bản

Câu 1: Chất nào sau đây là amin bậc ba?

- A.** $(\text{CH}_3)_3\text{N}$. **B.** $\text{CH}_3\text{--NH}_2$. **C.** $\text{C}_2\text{H}_5\text{--NH}_2$ **D.** $\text{CH}_3\text{--NH--CH}_3$

Câu 2: Chất nào sau đây là amin bậc hai?

- A.** $\text{H}_2\text{N--CH}_2\text{--NH}_2$. **B.** $(\text{CH}_3)_2\text{CH--NH}_2$. **C.** $\text{CH}_3\text{--NH--CH}_3$ **D.** $(\text{CH}_3)_3\text{N}$.

Câu 3: Ancol và amin nào sau đây cùng bậc?

- A.** $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ và $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$. **B.** $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$ và $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$.
C. $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ và $(\text{CH}_3)_3\text{CNH}_2$. **D.** $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ và $(\text{CH}_3)_2\text{CHNH}_2$.

Câu 4: Amin ứng với công thức $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (C_6H_5 : phenyl) có tên gọi là

- A.** anilin. **B.** benzylamin. **C.** etylamin. **D.** alanin.

Câu 5: Amin nào sau đây là chất lỏng ở điều kiện thường?

- A.** Anilin. **B.** Metylamin. **C.** Đimetylamin. **D.** Etylamin.

Câu 6: Có bao nhiêu amin bậc ba là đồng phân cấu tạo của nhau ứng với công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$?

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

Câu 7: Số amin bậc một có cùng công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ là

- A.** 3. **B.** 1. **C.** 2. **D.** 4.

Câu 8: Số amin thơm bậc một ứng với công thức phân tử $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$ là

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

Câu 9: số đồng phân cấu tạo của amin bậc một có cùng công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ là

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

Câu 10: Dãy gồm các chất được sắp xếp theo thứ tự tăng dần lực bazơ từ trái sang phải là:

- A.** Phenylamin, amoniac, etylamin. **B.** Etylamin, amoniac, phenylamin.
C. Etylamin, phenylamin, amoniac. **D.** Phenylamin, etylamin, amoniac.

Câu 11: Cho dãy các chất: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (1), $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ (2), $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ (3), NH_3 (4) (C_6H_5 - là gốc phenyl).
 Dãy các chất sắp xếp theo thứ tự lực bazơ giảm dần là:

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

Câu 12: CH_3NH_2 và $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ đều phản ứng với

- A.** dung dịch NaNO_3 . **B.** dung dịch Br_2/CCl_4 . **C.** dung dịch NaOH . **D.** dung dịch HCl .

Câu 13: Trong số các phát biểu sau:

- (1) Metylamin không làm đổi màu quỳ tím.
 (2) Anilin để lâu ngày trong không khí dễ bị oxi hóa chuyển sang màu đen.
 (3) Danh pháp gốc chức của $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ là etylamin.
 (4) CH_3NH_2 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, CH_3NHCH_3 , $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ là các chất lỏng, mùi khai khó chịu, tan nhiều trong nước.

Số phát biểu đúng là

- A.** 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Bài tập nâng cao

Câu 14: Cho các chất: (a) $C_6H_5NH_2$; (b) CH_3NH_2 ; (c) $CH_3-C_6H_4-NH_2$; (d) $O_2N-C_6H_4-NH_2$. Trật tự giảm dần tính bazơ của các chất trên là:

- A. (a), (b), (d), (e). B. (b), (c), (d), (a). C. (a), (b), (c), (d). D. (b), (c), (a), (d).

Câu 15: Cho dung dịch metylamin dư lần lượt vào các dung dịch riêng biệt sau: $AlCl_3$, $FeCl_3$, $Cu(NO_3)_2$, HCl , Na_2SO_4 . Sau khi các phản ứng kết thúc, số kết tủa thu được là

- A. 2. B. 4. C. 1. D. 3.

Dạng 2: Phản ứng với axit

• Phương pháp giải

Amin tác dụng với HCl $R(NH_2)_a + aHCl \rightarrow R(NH_3Cl)_a$ Với a là số nhóm chức amin. Nhận xét: $n_{HCl} = a.n_{amin}$ (với a là số nhóm NH_2) Chú ý: Amin đơn chức: $n_{HCl} = n_{amin}$. Bước 1: Sử dụng bảo toàn khối lượng $m_{amin} + m_{axit} = m_{muối}$ Bước 2: Tìm các thông số mà đề bài yêu cầu.	Ví dụ: Cho 20 gam hỗn hợp gồm hai amin no, đơn chức, mạch hở tác dụng vừa đủ với V ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch chứa 31,68 gam hỗn hợp muối. Giá trị của V là A. 320. B. 50. C. 200. D. 100. Hướng dẫn giải Bảo toàn khối lượng: $m_{HCl} = m_{muối} - m_{amin} = 31,68 - 20 = 11,68 \text{ gam}$ $\rightarrow m_{HCl} = 0,32 \text{ mol}$ $\rightarrow V = 0,32 \text{ lit} = 320 \text{ ml}$ $\rightarrow$ Chọn A.
--	---

• Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Cho 2,0 gam hỗn hợp X gồm metylamin, đimetylamin phản ứng vừa đủ với 0,05 mol HCl, thu được m gam muối. Giá trị của m là

- A. 3,425. B. 4,725. C. 2,550. D. 3,825.

Hướng dẫn giải

Bảo toàn khối lượng: $m_{muối} = m_{amin} + m_{axit}$

$$= 2 + 0,05.36,5 = 3,825 \text{ gam}$$

$\rightarrow$ Chọn D.

Ví dụ 2: Cho 10 gam amin đơn chức X phản ứng hoàn toàn với HCl (dư), thu được 15 gam muối, số đồng phân cấu tạo của X là

- A. 4. B. 8. C. 5. D. 7.

Hướng dẫn giải

Bảo toàn khối lượng: $m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} - m_{\text{amin}} = 15 - 10 = 5 \text{ gam}$

$$\rightarrow n_{\text{HCl}} = \frac{5}{36,5} = \frac{10}{73} \text{ mol}$$

Amin đơn chức: $n_{\text{amin}} = n_{\text{HCl}} = \frac{10}{73} \text{ mol}$

$$\rightarrow M_{\text{amin}} = \frac{10}{\frac{10}{73}} = 73$$

Vậy công thức phân tử của amin là $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.

Số đồng phân cấu tạo của X: $2^{4-1} = 2^3 = 8$

→ Chọn **B**.

Chú ý: Sử dụng công thức tính nhanh số đồng phân amin.

Ví dụ 3: Cho 2,1 gam hỗn hợp X gồm hai amin no, đơn chức, mạch hở kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng phản ứng hết với dung dịch HCl dư, thu được 3,925 gam hỗn hợp muối. Công thức của hai amin trong hỗn hợp X là

A. $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$.

B. CH_3NH_2 và $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$.

C. CH_3NH_2 và $(\text{CH}_3)_3\text{N}$.

D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$.

Hướng dẫn giải

Bảo toàn khối lượng: $m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} - m_{\text{x}} = 3,925 - 2,1 = 1,825 \text{ gam}$

$$\rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,05 \text{ mol}$$

Amin đơn chức: $n_{\text{amin}} = n_{\text{HCl}} = 0,05 \text{ mol}$

$$\rightarrow \overline{M} = \frac{2,1}{0,05} = 42$$

Gọi công thức chung của hỗn hợp hai amin trong X là $\text{C}_{\overline{n}}\text{H}_{2\overline{n}+3}\text{N} (\overline{n} > 1)$.

$$\rightarrow \overline{n} = \frac{42 - 14 - 3}{14} \approx 1,8$$

→ Công thức của hai amin trong hỗn hợp X là CH_3NH_2 và $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$.

→ Chọn **B**.

Ví dụ 4: Để phản ứng hoàn toàn với 4,44 gam một amin (bậc một, mạch cacbon không phân nhánh) bằng dung dịch HCl, tạo ra 8,82 gam muối. Amin có công thức là

A. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$.

B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$.



Hướng dẫn giải

Gọi công thức của amin là $\text{R}(\text{NH}_2)_n \ (n \geq 1)$.

Phương trình hóa học:



$$\frac{0,12}{n} \leftarrow 0,12 \quad \text{mol}$$

Ta có: $\frac{0,12}{n}(\text{R} + 16n) = 4,44$

$$\rightarrow \frac{\text{R}}{n} = 21$$

Nếu $n = 1 \rightarrow \text{R} = 21$ (loại)

Nếu $n = 2 \rightarrow \text{R} = 42$ (thỏa mãn)

→ Chọn D

• Bài tập tự luyện dạng 2

Bài tập cơ bản

Câu 1: Cho 2,0 gam hỗn hợp X gồm metylamin, dimetylamin phản ứng vừa đủ với 0,05 mol HCl, thu được m gam muối. Giá trị của m là

A. 3,825.

B. 4,725.

C. 2,550.

D. 3,475.

Câu 2: Cho 4,5 gam amin X (no, đơn chức, mạch hở) tác dụng hết với dung dịch HCl dư, thu được 8,15 gam muối. Số nguyên tử hydro trong phân tử X là

A. 7.

B. 4.

C. 5.

D. 2.

Câu 3: Để phản ứng hết với 25 gam dung dịch của một amin đơn chức X nồng độ 12,4% cần dùng 100 ml dung dịch HCl 1M. Công thức phân tử của X là



Câu 4: Cho 5,9 gam amin đơn chức X tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y. Làm bay hơi dung dịch Y được 9,55 gam muối khan. Số công thức cấu tạo ứng với công thức phân tử của X là

A. 5.

B. 4.

C. 2.

D. 3.

Bài tập nâng cao

Câu 5: Cho hoàn toàn 8,88 gam một amin (bậc một, mạch cacbon không phân nhánh) phản ứng hết với HCl, tạo ra 17,64 gam muối. Amin có công thức là



Dạng 3: Phản ứng đốt cháy – Kết hợp giữa phản ứng cháy và phản ứng với axit

- Cách đặt công thức chung của amin:

Amin no, hai chức, mạch hở: $C_nH_{2n+4}N_2 (n \geq 2)$.

• Nhân xét: $n_{\text{HCl phản ứng với amin}} = n_{\text{N trong amin}}$

Ví dụ: Hỗn hợp E gồm ba amin no, đơn chức. Đốt cháy hoàn toàn m gam E bằng O_2 , thu được CO_2 , H_2O và 0,672 lít khí N_2 (đktc). Mặt khác, để tác dụng với m gam E cần vừa đủ V ml dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là

B. 60.

D. 30.

Hướng dẫn giải

$$n_{N_2} = 0,03 \text{ mol}$$

Bảo toàn nguyên tố N:

$$n_{\text{N trong amin}} = 2n_{\text{N}_2} = 0,06 \text{ mol}$$

Ta có: $n_{\text{HCl phản ứng với amin}} = n_{\text{N trong amin}} = 0,06 \text{ mol}$

$$\rightarrow V = \frac{0,06}{1} = 0,06 \text{ lit} = 60 \text{ ml}$$

→ Chon **B.**

- Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn một amin no, đơn chức, mạch hở X thu được hơi nước, 4,48 lít CO_2 và 1,12 lít N_2 (các thể tích khí đều đo ở đktc). Phân tử khối của X là

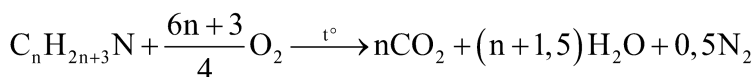
D. 43.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol} ; n_{\text{N}_2} = 0,05 \text{ mol}$$

Gọi công thức phân tử của X là $C_nH_{2n+3}N(n \geq 1)$.

Phương trình hóa học:



mol

$$\frac{0,2}{n} = \frac{0,05}{0,5} \rightarrow n = 2$$

Ta có phương trình:

Vậy công thức của X là $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ ($M = 45$).

→ Chon **A.**

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một amin no, mạch hở X bằng oxi vừa đủ, thu được 0,5 mol hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Cho 4,6 gam X tác dụng với dung dịch HCl (dư), số mol HCl phản ứng là

A. 0,1 mol.

B. 0,4 mol.

C. 0,3 mol.

D. 0,2 mol.

Hướng dẫn giải

Gọi công thức phân tử của X là $C_nH_{2n+2+k}N_k$ ($n \geq 1, k \geq 1$)

Bảo toàn nguyên tố C, H, N:

$$n_{CO_2} = n.n_X = 0,1n \text{ mol}$$

$$n_{H_2O} = \frac{2n+2+k}{2} n_X = 0,1.(n+1+0,5k) \text{ mol}$$

$$n_{N_2} = \frac{k}{2} n_X = 0,1.0,5k \text{ mol}$$

Ta có: $n_{CO_2} + n_{H_2O} + n_{N_2} = 0,1.(n+n+1+0,5k+0,5k) = 0,1.(2n+k+1) \text{ mol}$

Theo đề bài: $n_{CO_2} + n_{H_2O} + n_{N_2} = 0,5 \text{ mol}$

$$\Leftrightarrow 0,1.(2n+k+1) = 0,5$$

$$\Leftrightarrow 2n+k+1 = 5$$

$$\Leftrightarrow 2n+k = 4$$

$$\rightarrow n=1; k=2$$

Vậy X là $CH_2(NH_2)_2$ (0,1 mol)

Bảo toàn nguyên tố N: $n_{N \text{ trong amin}} = 2n_X = 0,2 \text{ mol}$

Cho 4,6 gam X tác dụng với dung dịch HCl (dư):

$$n_{HCl \text{ phản ứng với amin}} = n_{N \text{ trong amin}} = 0,2 \text{ mol}$$

→ Chọn **D**.

• **Bài tập tự luyện dạng 3**

Bài tập cơ bản

Câu 1: Đốt cháy hoàn toàn 6,2 gam metylamin (CH_3NH_2), thu được sản phẩm có chứa V lít khí N_2 (đktc). Giá trị của V là

A. 3,36.

B. 2,24.

C. 4,48.

D. 1,12.

Câu 2: Đốt cháy hoàn toàn hai amin no, đơn chức bậc một đồng đẳng kế tiếp thu được: $n_{CO_2} : n_{H_2O} = 1 : 2$. Công thức phân tử của hai amin là:

A. $CH_3NH_2, C_2H_5NH_2$.

B. $C_2H_5NH_2, C_3H_7NH_2$.

C. $C_4H_9NH_2, C_5H_{11}NH_2$.

D. $C_2H_7NH_2, C_4H_9NH_2$.

Câu 3: Đốt cháy hoàn toàn amin X (no, đơn chức, mạch hở), thu được 0,4 mol CO_2 và 0,05 mol N_2 . Công thức phân tử của X là

A. C_2H_7N .

B. $C_4H_{11}N$.

C. C_2H_5N .

D. C_4H_9N .

Câu 4: Đốt cháy hoàn toàn một amin X đơn chức bậc một trong khí oxi dư, thu được khí N_2 ; 13,44 lít khí CO_2 (đktc) và 18,9 gam H_2O . Số công thức cấu tạo của X là

- A. 3. B. 1. C. 2. D. 4.

Câu 5: Đốt cháy hoàn toàn amin đơn chức X bằng O_2 thu được 0,05 mol N_2 ; 0,3 mol CO_2 và 6,3 gam H_2O . Công thức phân tử của X là

- A. C_4H_9N . B. C_2H_7N . C. C_3H_7N . D. C_3H_9N .

Câu 6: Đốt cháy hoàn toàn 6,2 gam một amin bậc một, no, đơn chức, mạch hở cần dùng 10,08 lít khí O_2 (đktc). Công thức của amin là

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

Câu 7: Đốt cháy hoàn toàn hai amin no, đơn chức đồng đẳng kế tiếp cần 2,24 lít O_2 thu được 1,12 lít CO_2 (các khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn). Công thức của hai amin là:

- A. $C_3H_7NH_2$, $C_4H_9NH_2$. B. $C_2H_5NH_2$, $C_3H_7NH_2$.
C. $C_4H_9NH_2$, $C_5H_{11}NH_2$. D. CH_3NH_2 , $C_2H_5NH_2$.

Câu 8: Khi đốt cháy hoàn toàn một amin đơn chức X, thu được 8,4 lít khí CO_2 ; 1,4 lít khí N_2 (các thể tích khí đo ở đktc) và 10,125 gam H_2O . Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_7N . B. C_2H_7N . C. C_3H_9N . D. C_4H_9N .

Câu 9: Amin X có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất. Đốt cháy hoàn toàn một lượng X cần dùng vừa đủ 0,475 mol O_2 , thu được 0,05 mol N_2 và 19,5 gam hỗn hợp gồm CO_2 và H_2O . Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_7N . B. C_3H_9N . C. C_2H_7N . D. $C_4H_{11}N$.

Câu 10: Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp ba amin X, Y, Z bằng một lượng không khí vừa đủ (trong không khí 1/5 thể tích là oxi, còn lại là nitơ) thu được 26,4 gam CO_2 ; 18,9 gam H_2O và 104,16 lít khí N_2 (ở đktc). Giá trị của m là

- A. 13,5. B. 16,4. C. 15,0. D. 12,0.

Câu 11: Đốt cháy 4,56 gam hỗn hợp E chứa metylamin, dimetylamin, trimetylamin cần dùng 0,36 mol O_2 . Mặt khác, lấy 4,56 gam E tác dụng với dung dịch HCl loãng dư thì khối lượng muối thu được là

- A. 9,67 gam. B. 8,94 gam. C. 8,21 gam. D. 8,82 gam.

Bài tập nâng cao

Câu 12: Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một amin no, mạch hở X bằng oxi vừa đủ, thu được 0,5 mol hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Cho 4,6 gam X tác dụng với dung dịch HCl (dư), số mol HCl phản ứng là

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

Câu 13: Hỗn hợp M gồm một este no, đơn chức, mạch hở và hai amin no, đơn chức, mạch hở X và Y là đồng đẳng kế tiếp ($M_X < M_Y$). Đốt cháy hoàn toàn một lượng M thu được N_2 ; 5,04 gam H_2O và 3,584 lít CO_2 (đktc). Khối lượng mol phân tử của chất X là

- A. 59. B. 31. C. 45. D. 73.

Câu 14: Đốt cháy hoàn toàn m gam một amin X đơn chức bằng lượng không khí vừa đủ thu được 17,6 gam CO_2 ; 12,6 gam H_2O và 69,44 lít N_2 (đktc). Giả thiết không khí chỉ gồm N_2 và O_2 trong đó oxi chiếm 20% thể tích không khí. X có công thức là

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

Câu 15: Đốt cháy hoàn toàn 50 ml hỗn hợp khí X gồm trimetylamin và hai hidrocarbon đồng đẳng kế tiếp bằng một lượng oxi vừa đủ, thu được 375 ml hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn toàn bộ Y đi qua dung

dịch H_2SO_4 đặc (dư), thể tích khí còn lại là 175 ml. Các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện. Hai hidrocarbon đó là

- A. C_2H_4 và C_3H_6 . B. C_3H_6 và C_4H_8 . C. C_3H_8 và C_4H_{10} . D. C_2H_6 và C_3H_8 .

Dạng 4: Phản ứng của anilin với brom

• Phương pháp giải

Phương trình hóa học: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{Br}_3\text{C}_6\text{H}_2\text{NH}_2 + 3\text{HBr}$ Tính theo phương trình hóa học.	Ví dụ: Cho nước brom dư tác dụng với dung dịch chứa 0,02 mol anilin thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là A. 6,6. B. 6,8. C. 7,2. D. 7,6. Hướng dẫn giải Phương trình hóa học: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{Br}_3\text{C}_6\text{H}_2\text{NH}_2 + 3\text{HBr}$ $0,02 \qquad \qquad \qquad \rightarrow 0,02 \qquad \qquad \text{mol}$ $\rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{Br}_3\text{C}_6\text{H}_2\text{NH}_2} = 0,02 \cdot 330 = 6,6 \text{ gam}$ $\rightarrow$ Chọn A.
---	--

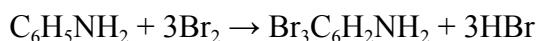
• Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Để tác dụng hoàn toàn với dung dịch chứa $1,5 \cdot 10^{-3}$ mol anilin cần vừa đủ V ml dung dịch brom 0,01 M. Giá trị của V là

- A. 450. B. 300. C. 250. D. 200.

Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học:



$$1,5 \cdot 10^{-3} \rightarrow 4,5 \cdot 10^{-3} \qquad \text{mol}$$

$$\rightarrow V = \frac{4,5 \cdot 10^{-3}}{0,01} = 0,45 \text{ lit} = 450 \text{ ml}$$

$\rightarrow$ Chọn A.

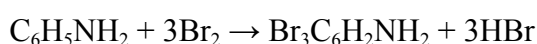
Ví dụ 2: Cho brom vào 58,125 gam anilin, thu được m gam kết tủa 2,4,6-tribromanilin. Biết $H = 80\%$, giá trị của m là

- A. 165,00. B. 132,00. C. 206,25. D. 257,81.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2} = n_{\text{anilin}} = 0,625 \text{ mol}$$

Nếu $H = 100\%$, ta có phương trình hóa học:



0,625 → 0,625 mol

$$\rightarrow m_{2,4,6\text{-tribromanilin}} = m_{\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_2\text{Br}_3} = 0,625.330 = 206,25 \text{ gam}$$

Với $H = 80\%$ thì $m_{2,4,6\text{-tribromanilin}} = 206,25.80\% = 165 \text{ gam}$

→ Chọn **A**.

• Bài tập tự luyện dạng 4

Câu 1: Dung dịch chứa a miligam anilin làm mất màu vừa hết 60 ml nước brom 0,01 M. Giá trị của a là
A. 55,8. **B.** 27,9. **C.** 18,6. **D.** 11,6.

Câu 2: Cho 27,9 gam anilin tác dụng với dung dịch brom, phản ứng xảy ra hoàn toàn tạo 49,5 gam kết tủa. Khối lượng brom trong dung dịch brom ban đầu là
A. 72 gam. **B.** 24 gam. **C.** 48 gam. **D.** 14 gam.

Câu 3: Cho nước brom đến dư vào dung dịch anilin, thu được 165 gam kết tủa 2,4,6-tribromanilin. Biết $H = 80\%$, khối lượng anilin có trong dung dịch ban đầu là
A. 42,600 gam. **B.** 37,200 gam. **C.** 58,125 gam. **D.** 46,500 gam.

ĐÁP ÁN

Dạng 1: Lí thuyết trọng tâm

1 - A	2 - C	3 - B	4 - A	5 - A	6 - A	7 - C	8 - D	9 - A	10 - A
11 - D	12 - D	13 - B	14 - D	15 - A					

Dạng 2: Phản ứng với axit

1 - A	2 - A	3 - D	4 - B	5 - D
-------	-------	-------	-------	-------

Dạng 3: Phản ứng đốt cháy – Kết hợp giữa phản ứng cháy và phản ứng với axit

1 - B	2 - A	3 - B	4 - B	5 - C	6 - B	7 - D	8 - C	9 - A	10 - A
11 - B	12 - B	13 - B	14 - A	15 - B					