CHƯƠNG 3 : AMIN- AMINOAXIT- PROTEIN

📖

KIẾN THỨC CƠ BẢN :

AMIN

I/ CẤU TRÚC- DANH PHÁP- ĐỒNG PHÂN:

- Amin: khi thay thế nguyên tử hidro trong phân tử NH_3 bằng gốc hidrocacbon ta được hợp chất amin
- Bậc amin = số gốc hidrocacbon liên kết với N
  - Amin đơn chức bậc 1 : $R\text{-}NH_2$
  - Amin đơn chức bậc 2 : $R - NH - R^1$
  - Amin đơn chức bậc 3 : $R - \underset{\displaystyle R^2}{\overset{\displaystyle R^1}{N}} -$
- Amin béo: nguyên tử N liên kết với gốc hidrocacbon mạch hở
- Amin thơm : Nguyên tử N liên kết trực tiếp với vòng thơm

1/ Công thức chung- đặc điểm cấu tạo:

-Công thức tổng quát của amin : $C_xH_yN_t$ với $y \le 2x + 2 + t$

Với : x,y,t > 0; nguyên ;nếu y lẻ $\Rightarrow$t lẻ và ngược lại.

- Công thức tổng quát của amin đơn chức : C_xH_yN
  - Công thức của amin no, đơn chức, mạch hở : $C_nH_{2n+3}N$ $(n \ge 1)$
  - Amin đơn chức thơm, nhánh no, một vịng benzen : $C_nH_{2n-5}N$ $(n \ge 6)$

2/ Danh pháp :

Tên gốc –chức : **Tên gốc hidrocacbon + amin**

Tên thay thế : **Tên gốc hidrocacbon – tên mạch cacbon- số chỉ vị trí - amin**

Ghi chú : * $C_6H_5NH_2$ có tên thường là Anilin

* Nhóm $-NH_2$ còn gọi là nhóm thế amino

II/ TÍNH CHẤT VẬT LÍ:

Metylamin,đimetylamin, trimetylamin và etylamin là những chất khí, mùi khai, độc ***,tan nhiều trong nước.*** Các amin có phân tử khối cao hơn là chất lỏng hoặc chất rắn, ***nhiệt độ sôi tăng dần và độ tan trong nước giảm dần theo chiều tăng của phân tử khối***

Anilin là chất lỏng, không màu rất độc, ***ít tan trong nước***

II/ TÍNH CHẤT HÓA HỌC:

1/ Tính bazo:

- Trong nước : **các amin mạch hở (** metylamin, propylamin…)tạo môi trường bazo yếu **làm quì tím hóa xanh**

$$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftarrows [CH_3NH_3]^+ + OH^-$$

Anilin và các amin thơm khác phản ứng rất kém với nước nên **không làm đổi màu quì tím**

Lực bazo : $CH_3\text{-}NH_2 > NH_3 > C_6H_5NH_2$

- Amin + axit tạo muối tan trong nước

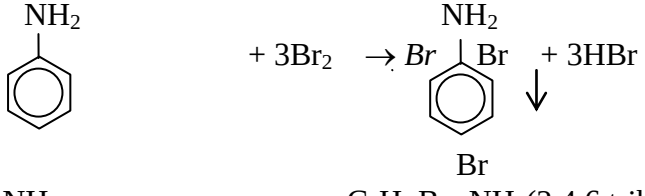
$CH_3NH_2 + HCl \rightarrow CH_3NH_3Cl$ (metyl amoniclorua)

$C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow C_6H_5NH_3Cl$ (phenylamoniclorua)

$CH_3NH_2 + H\text{-}COOH \rightarrow H\text{-}COONH_3\text{-}CH_3$ (metylamonifomat)

2/ Phản ứng thế ở nhân thơm của anilin:

Anilin tạo kết tủa trắng với ddBr_2



$C_6H_5NH_2$ $C_6H_2Br_3NH_2$(2,4,6 tribromanilin)

VTT-VTT-VTT-VTT-VTT

Copyright © Thuyhoathaiphien.wordpress.com

Phản ứng này dùng nhận biết Anilin

KIẾN THỨC BỔ SUNG:

SO SÁNH TÍNH BAZO CỦA AMIN

- Tính bazơ của amin là do đôi e tự do còn lại trên nguyên tử nitơ của amin tương đôi linh động

Biến thiên bazơ phụ thuộc vào gốc R

✸ R đẩy electron ⇒ tính bazo amin tăng

✸R rút electron ⇒ tính bazo amin giảm

$C_6H_5NH_2 < NH_3 < CH_3NH_2 < (CH_3)_2NH$

- Amin bậc 2 có tính bazo mạnh hơn amin bậc 1 và hơn cả amin bậc 3

Vd : $(CH_3)_3N < CH_3NH_2 < (CH_3)_2NH$

Lưu ý : ✸ R đẩy electron : gốc hidrocacbon no CH_3 - < CH_3-CH_2 - < $(CH_3)_2CH$ - < $(CH_3)_3C$ –

Vd : $NH_3 < CH_3NH_2 < C_2H_5$-NH_2

✸ R rút electron : R có chứa liên kết pi hay halogen

CH_2=CH - < C_6H_5 - < HC ≡ C- < halogen<-NO_2

Vd: $(C_6H_5)_2NH < C_6H_5NH_2 < NH_3$

$C_6H_5 – NH – C(CH_3)_3 < C_6H_5$- NH – $CH_3 < C_6H_5 – NH – CH_2$-$CH_3$

NHẬN BIẾT- TÁCH AMIN:

- Nhận biết amin : chỉ thị quì tím, phenolphtalein, HNO_2
- Nhận biết anilin : ddbrom do tạo kết tủa trắng
- Tách amin : $RNH_2 + HCl \rightarrow RNH_3Cl$

Tái tạo amin : $RNH_3Cl + NaOH \rightarrow RNH_2 + NaCl + H_2O$

PHẢN ỨNG CHÁY CỦA AMIN:

$C_xH_yN_t + (x+y/4)\ O_2 \rightarrow x\ CO_2 + y/2\ H_2O + t/2\ N_2$

Số mol oxi cần : $\mathbf{n_{O2} = n_{CO2} + ½\ n_{H2O}}$

PHẢN ỨNG VỚI DUNG DỊCH AXIT:

Amin bậc 1 đơn chức : $RNH_2 + HCl \rightarrow RNH_3Cl$

Amin đa chức : $R(NH_2)_n + HCl \rightarrow R(NH_3Cl)_n$

Dựa vào tỉ lệ mol : $\frac{n_{HCl}}{n_{a\min}} = \frac{n}{1} \Rightarrow$ amin có n chức

$m_{HCl} = m_{muối} - m_{amin}$

AMINOAXIT

Amino axit là hợp chất hữu cơ tạp chức, phân tử chứa đồng thời nhóm amino NH_2 và nhóm cacboxyl

I/ CÔNG THỨC CHUNG – ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO-DANH PHÁP:

1)▪Công thức tổng quát của aminoaxit : $R(NH_2)_x(COOH)_y$ với x,y ≥ 1

Amino axit cĩ nhiều ứng dụng l α -aminoaxit : R- $CH(NH_2)$- COOH

R thường l gốc hidrocacbon (cũng cĩ thể thm nhĩm chức khc)

▪ CTPT tổng quát của aminoaxit : $C_xH_yO_zN_t$:

2)✸ Phn tử lưỡng cực : H_3N^+- R – COO^- (đặc biệt ở trạng thi rắn)

✸ Đồng phân của aminoaxit : như đồng phân của axit :mạch cacbon, vị trí của nhóm amino

3) Danh pháp: xuất phát từ tên của axit cacboxylic tương ứng

✸**Tên thay thế:**

axit + (vị trí nhóm NH_2 : 1, 2,…) + amino + tên axit cacboxylic tương ứng.

✸ **Tên bán hệ thống**:

axit + (vị trí nhóm NH_2: α, β, γ, …) + amino + tên thông thường axit cacboxylic tương ứng.

▪ **Tên thường** *:*

Vd: $H_2N –CH_2 – COOH$: Glyxin (Gly) ; CH_3- $CH(NH_2)$- COOH : Alanin (Ala)

II/ TÍNH CHẤT VẬT LÍ:

Là chất rắn, tinh thể không màu , vị ngọt, nhiệt độ nóng chảy cao, dễ tan trong nước (tồn tại ở dạng ion lưỡng cực)

VIT - VIT - VIT - VIT - VIT - VIT

Copyright © Thuyhoathaiphien.wordpress.com

III/ TÍNH CHẤT HÓA HỌC:

1) Tính lưỡng tính:

- Tính bazo (của nhóm NH_2) + axit Vd: $HOOC-CH_2-NH_2 + HCl \rightarrow HOOC-CH_2-NH_3Cl$

-Tính axit (của nhóm COOH) + bazo Vd: $H_2N-CH_2COOH + NaOH \rightarrow H_2N-CH_2COONa + H_2O$

2) Tính axit-bazo của dd aminoaxit $R(NH_2)_x(COOH)_y$ với $x,y \geq 1$

Trong dung dịch : x = y $\Rightarrow$ aminoaxit không đổi màu quì tím

x > y $\Rightarrow$ amino axit làm quì tím hóa xanh

x < y $\Rightarrow$ amino axit làm quì tím hóa đỏ

3) Phản ứng este hóa: phản ứng với ancol ,xúc tác axit vô cơ

Vd : $H_2N - CH_2- COOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons{khiHCl} H_2N - CH_2- COOC_2H_5 + H_2O$

(hoặc $Cl^-H_3N^+-CH_2- COOC_2H_5$)

4) Phản ứng trùng ngưng : phản ứng tạo liên kết peptit –CO –NH –

Vd: $n\ H_2N - CH_2 - COOH \xrightarrow{t^0} -(HN-CH_2-CO)_n- + n\ H_2O$

✸Ứng dụng : Điều chế tơ poliamit (capron,enang,nilon...) và giải thích quá trình tổng hợp protein

PEPTIT VÀ PROTEIN

I/ PEPTIT:

1/***Peptit là những hợp chất chứa từ 2 đến 50 gốc α-amino axit liên kết với nhau bằng liên kết peptit***

Liên kết -CO- NH- giữa 2 đơn vị α-amino axit được gọi là liên kết peptit

Ví dụ: $H_2N-CH_2-CO-NH-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-COOH$

Liên kết peptit

2) **Phân loại**: (gồm 2 loại)

-**Oligopeptit**: có từ 2 đến 10 gốc α-amino axit (tùy theo giá trị n ta có đipeptit, tripeptit,tetrapeptit…)

-**Polipeptit**: có từ 11 đến 50 gốc α-amino axit

3) Cấu tạo : Phân tử peptit hợp thành từ các gốc α-amino axit qua liên kết peptit theo một trật tự nhất định : aminoaxit đầu N còn nhóm NH_2, amino axit đầu C còn nhóm COOH

4) Đồng phân : Việc thay đổi trật tự sắp xếp các amino axit trong mỗi phân tử peptit sẽ được các peptit đồng phân Vd: Hai peptit sau đây khác nhau : Gly-Ala hoặc Ala-Gly

✸Số lượng peptit chứa a các gốc aminoaxit, tạo ra từ a phân tử aminoaxit khác nhau là a! peptit

Số α-amino axit a = 2 3 4 5 ……..

Số peptit tao ra a! = 2 6 24 120....

Vd: Hỗn hợp gồm Glyxin, alanin, valin tạo ra 3! = 6 tripeptit có mặt đồng thời 3 aminoaxit trên :

Gly-Ala-Val Ala-Val-Gly Val-Gly-Ala Gly-Val –Ala Ala-Gly-Val Val – Ala –Gly

✸Số lượng peptit chứa n gốc aminoaxit (có thể trùng nhau)từ a phân tử aminoaxit ($n \geq a$) là a^n

Vd: *Hỗn hợp Glyxin và Alanin tạo ra $2^3 = 8$ các tripeptit

Gly –Gly –Gly Ala –Ala –Ala Gly – Ala –Ala Ala –Gly –Ala

Ala –Ala – Gly Ala – Gly – Gly Gly – Ala – Gly Gly – Gly – Ala

*Hỗn hợp Glyxin, alanin, valin tạo ra $3^3 = 27$ các tripeptit

5) Danh pháp :

Tên gốc axyl của các α-amino axit đầu N + tên α-amino axit đầu C

6) Tính chất hóa học :

a. Phản ứng màu biure:

Peptit + $Cu(OH)_2$ -> phức màu tím

Chú ý: Đi peptit không có phản ứng này

b. Phản ứng thuỷ phân:Khi đun nóng dd peptit với axit hoặc kiềm sẽ thu được dd không còn phản ứng màu biure là do peptit bị thủy phân thành hỗn hợp các α-amino axit

PROTEIN

1/ **- Protein là những polipeptit cao phân tử có ptử khối từ vài chục nghìn đến vài triệu**.

2/ Phân loại: Protein gồm 2 loại:

+ **Protein đơn giản**: được tạo thành từ các gốc α-aminoaxit

Copyright © Thuyhoathaiphien.wordpress.com

+ **Protein phức tạp:** được tạo thành từ protein đơn giản cộng với thành phần "phi protein" như axit nucleic, lipit, cacbonhidrat…

3/ Tính chất vật lí :

Khi đun nóng hoặc cho axit hay bazo, hay một số muối vào dd protein, protein sẽ đông tụ lại , tách ra khỏi dd (gọi là sự đông tụ protein)

4/ Tính chất hóa học:

a. Pứ thủy phân:

Protein → polipeptit→ các α - aminoaxit

b/ ***Phản ứng màu***

+ Pứ với $Cu(OH)_2$ (pư biure) **Protein + $Cu(OH)_2$ → phức màu tím**

+ Pứ với HNO_3 đặc **Protein + $HNO_{3đặc}$ → kết tủa màu vàng**

TOÁN XÁC ĐỊNH CTPT- CTCT CỦA AMINO AXIT

Phương pháp:

-Công thức tổng quát của aminoaxit : $C_xH_yO_zN_t$ hoặc $R(NH_2)_x(COOH)_y$

- CTTQ : α - amino axit : R- $CH(NH_2)COOH$

- Xác định CTPT của aminoaxit có thể dựa vào :

+ Phản ứng đốt cháy aminoaxit:

$C_xH_yO_zN_t + (x + y/4 – z/2)\ O_2 \xrightarrow{t0} x\ CO_2 + y/4\ H_2O + t/2\ N_2$

+ Dựa vào tính chất lưỡng tính của aminoaxit :

$R(NH_2)_x(COOH)_y$

$\Rightarrow$ Với : $x = \frac{n_{HCl}}{n_{aminoaxit}}$; $y = \frac{n_{NaOH}}{n_{aminoaxit}}$

Kết hợp x, y với $M_{aminoaxit} \Rightarrow R \Rightarrow$ CTPT

Lưu ý : Có thể xác định x,ythông qua muối của aminoaxit

$R(NH_2)_x(COONa)_y + (x+y)\ HCl \rightarrow R(NH_2.HCl)_x(COOH)y_{+}\ yNaCl$

VTT - VTT - VTT - VTT - VTT - VTT - VTT

Copyright © Thuyhoathaiphien.wordpress.com