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

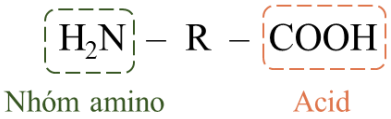
MỤC TIÊU

- ✓ *Nêu được khái niệm về amino acid, amino acid thiên nhiên, amino acid trong cơ thể; gọi được tên một số amino acid thông dụng; nêu được đặc điểm cấu tạo của phân tử amino acid.*
- ✓ *Nêu được các đặc điểm về tính chất vật lí của một số amino acid (trạng thái, nhiệt độ nóng chảy, khả năng hòa tan).*
- ✓ *Trình bày được các tính chất hóa học đặc trưng của mino acid (tính lưỡng tính, phản ứng ester hóa; phản ứng trùng ngưng ε- và ω-amino acid).*
- ✓ *Nêu được khả năng di chuyển của amino acid trong điện trường ở các giá trị pH khác nhau (tính chất điện di).*

I. AMINO ACID

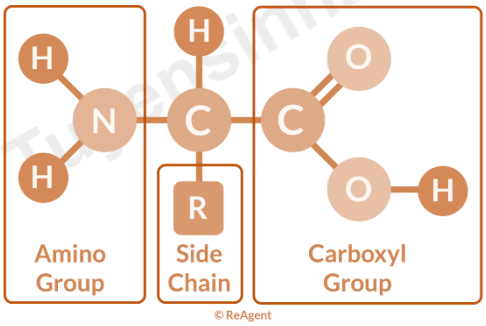
1 Khái niệm và danh pháp

Amino acid là những hợp chất hữu cơ tạp chức, trong phân tử chứa đồng thời amino ($-NH_2$) và nhóm carbonyl (-COOH).



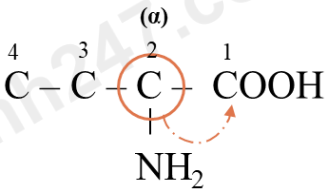
CTTQ: Amino acid no, mạch hở chứa 1 nhóm NH_2, 1 nhóm COOH

$$C_nH_{2n+2} \xrightarrow[-COOH]{-NH_2} H_2N-C_nH_{2n}-COOH \longrightarrow C_{n+1}H_{2n+3}O_2N \longrightarrow C_mH_{2m+1}O_2N (m \geq 2)$$



Các amino acid trong tự nhiên hầu hết ở dạng α.

- Amino acid tiêu chuẩn.
- Amino acid thiết yếu.



Viết các công thức cấu tạo có thể có của $C_3H_7O_2N$

(1) $CH_3 - CH(NH_2) - COOH$: ***2 – amino propanoic acid***

(2) $H_2N - CH_2 - CH_2 - COOH$: ***3 – amino propanoic acid***

Tên THAY THẾ:

- ✓ Xuất phát từ tên thay thế của carboxylic tương ứng.
- ✓ Nhóm amino ($-NH_2$) được coi làm nhóm thế.

Tên BÁN HỆ THỐNG:

- ✓ Xuất phát từ tên thông thường của carboxylic tương ứng.

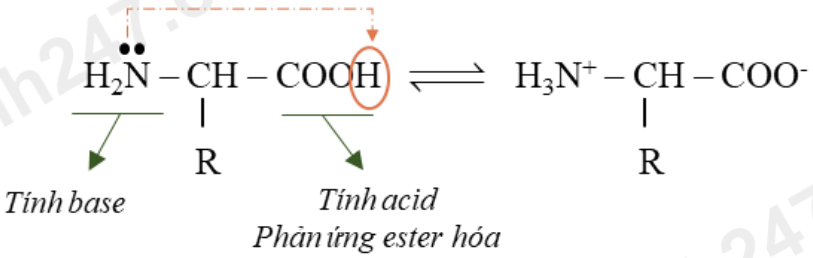
✓ Sử dụng chữ cái Hy Lạp ($\alpha, \beta, \ldots \omega$) để gọi vị trí nhóm $-NH_2$.

Tên THÔNG THƯỜNG:

(1)	$^{2}CH_2(NH_2) - {}^{1}COOH$	*Amino ethanoic acid* *Amino acetic acid*	*Glycine* *(Gly)*
(2)	$^{3}CH_3 - {}^{2}CH(NH_2) - {}^{1}COOH$	*2 – amino propanoic acid* *α – aminopropionic acid*	*Alanine* *(Ala)*
(3)	$^{4}CH_3 - {}^{3}CH(CH_3) - {}^{2}CH(NH_2) - {}^{1}COOH$	*2 – amino – 3 – methylbutanoic acid* *α – aminoisovaleric acid*	*Valine* *(Val)*
(4)	$HOOC - {}^{5}CH_2 - {}^{4}CH_2 - {}^{3}CH_2 - {}^{2}CH(NH_2) - {}^{1}COOH$	*2 – amino petanone – 1,5 – dioc acid* *α – aminoglutaric acid*	*Glutamic acid* *(Glu)*
(5)	$^{6}CH_2(NH_2) - {}^{5}CH_2 - {}^{4}CH_2 - {}^{3}CH_2 - {}^{2}CH(NH_2) - {}^{1}COOH$	*2,6 – diamino hexanoic acid* *α,ε –diaminocaproicacid*	*Lysine* *(Lys)*

2 Đặc điểm cấu tạo

Amino acid tồn tại chủ yếu ở dạng ion lưỡng cực.



3 Tính chất vật lí

Ở điều kiện thường, amino acid là chất rắn, không màu, có nhiệt độ nóng chảy cao và thường tan tốt trong nước vì chúng tồn tại ở dạng ion lưỡng cực.

4 Tính chất hóa học

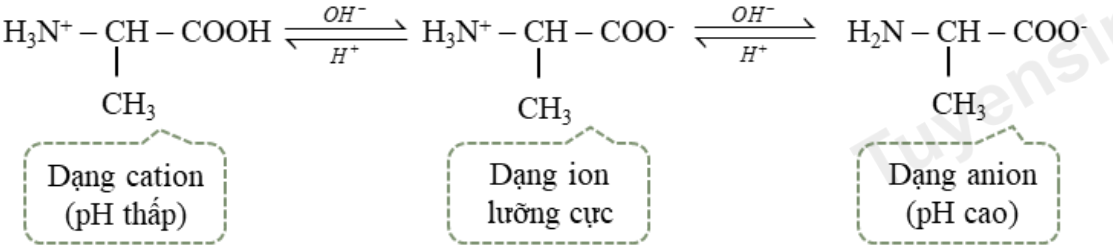
a. Tính chất điện di

Các amino acid có khả năng di chuyển khác nhau trong điện trường tùy thuộc vào pH của môi trường.

Cực âm

$$H_3N^+-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-COOH \underset{H^+}{\overset{OH^-}{\rightleftharpoons}} H_3N^+-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-COO^- \underset{H^+}{\overset{OH^-}{\rightleftharpoons}} H_2N-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-COO^-$$

Dạng cation (pH thấp) | Dạng ion lưỡng cực | Dạng anion (pH cao)

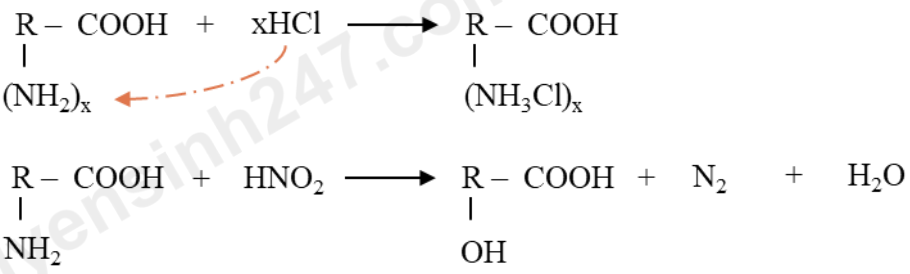


Cực dương

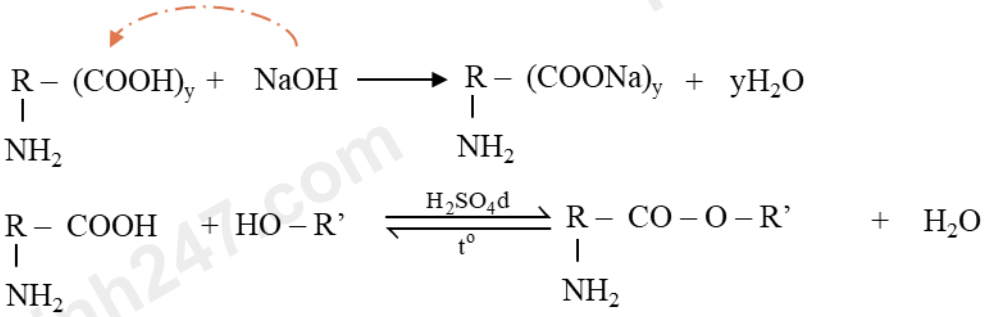
b. Tính chất của nhóm amino (-NH2)

$$\underset{\underset{(NH_2)_x}{|}}{R}-COOH + xHCl \longrightarrow \underset{\underset{(NH_3Cl)_x}{|}}{R}-COOH$$

$$\underset{\underset{NH_2}{|}}{R}-COOH + HNO_2 \longrightarrow \underset{\underset{OH}{|}}{R}-COOH + N_2 + H_2O$$









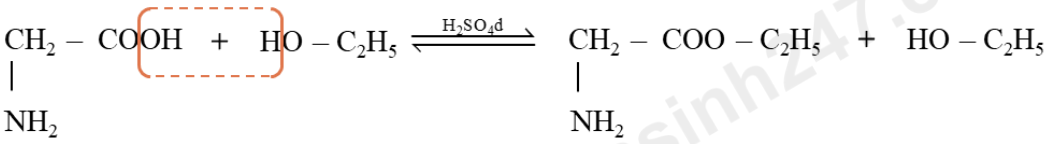
Viết phương trình phản ứng của Gly và Lys với dung dịch HCl

$$H_2N-CH_2-COOH + HCl \longrightarrow ClH_3N-CH_2-COOH$$

$$H_2N-(CH_2)_4-CH(NH_2)-COOH + 2HCl \longrightarrow ClH_3N-(CH_2)_4-CH(NH_3Cl)-COOH$$

c. Tính chất của nhóm carboxyl (-COOH)

$$\underset{\underset{NH_2}{|}}{R}-(COOH)_y + NaOH \longrightarrow \underset{\underset{NH_2}{|}}{R}-(COONa)_y + yH_2O$$



$$\underset{\underset{NH_2}{|}}{R}-COOH + HO-R' \underset{t^o}{\overset{H_2SO_4d}{\rightleftharpoons}} \underset{\underset{NH_2}{|}}{R}-CO-O-R' + H_2O$$

Viết phương trình phản ứng của Gly với ethanol (xúc tác H_2SO_4 đăc, t^o).

$$\underset{\underset{NH_2}{|}}{CH_2}-COOH + HO-C_2H_5 \overset{H_2SO_4d}{\rightleftharpoons} \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH_2}-COO-C_2H_5 + HO-C_2H_5$$

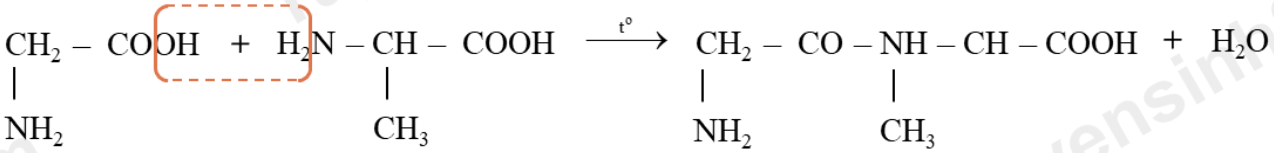
$$\underset{\underset{(NH_2)_y}{|}}{R}-(COOH)_x$$

$x = y \Rightarrow$ Quỳ tím không chuyển màu

$x > y \Rightarrow$ Quỳ tím hóa đỏ

$x < y \Rightarrow$ Quỳ tím hóa xanh

d. Phản ứng trùng ngưng



Khi đun nóng, các ε – amino acid hoặc ω – amino acid có thể phản ứng với nhau tạo polymer

$$H_2N-[CH_2]_5-COOH \xrightarrow{t^o} -[NH-[CH_2]_5-CO]_n- + nH_2O$$

$$H_2N-[CH_2]_6-COOH \xrightarrow{t^o} -[NH-[CH_2]_6-CO]_n- + nH_2O$$