BTVN: AMINO ACID VÀ PEPTIDE
CHUYÊN ĐỀ: HỢP CHẤT CHỨA NITROGEN
MÔN: HÓA HỌC 12
BIÊN SOẠN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

MỤC TIÊU

- ✓ *Nêu được đặc điểm cấu tạo amino acid, peptide.*
- ✓ *Nêu được trạng thái tự nhiên, tính chất vật lí, tính chất hóa học amino acid, peptide.*
- ✓ *Thực hiện được bài toán xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo peptide.*
- ✓ *Xác định được khả năng điện di của một số amino acid.*

Câu 1: (ID: 709896) Chất nào dưới đây có tính lưỡng tính?

A. CH_3COOH. **B.** C_2H_5OH. **C.** H_2NCH_2COOH. **D.** $C_2H_5NH_2$.

Câu 2: (ID: 709897) X là chất rắn, không màu, dễ tan trong nước, kết tinh ở điều kiện thường. Chất X là

A. CH_3NH_2. **B.** $C_6H_5NH_2$. **C.** $H_2N\text{-}CH_2\text{-}COOH$. **D.** $(C_6H_{10}O_5)_n$.

Câu 3: (ID: 709899) Phát biểu nào dưới đây là đúng?

A. Alanine có tên thay thế là 2-amino ethanoic acid.

B. Tất cả các amino acid đều có tính lưỡng tính.

C. Ở điều kiện thường, amino acid là chất lỏng hoặc rắn.

D. Acid glutamic dùng làm gia vị (gọi là mì chính hay bột ngọt).

Câu 4: (ID: 709900) Glutamic acid là hợp chất hữu cơ phổ biến có trong protein của các loại hạt ngũ cốc. Glutamic acid tham gia phản ứng thải loại ammonia, một chất độc với hệ thần kinh. Trong y học, glutamic acid được dùng như thuốc chữa bệnh yếu cơ và choáng. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Bột ngọt (mì chính) là muối disodium glutamate.

B. Dipeptide Glu-Ala làm quỳ tím chuyển màu.

C. Glutamic acid không phản ứng với dung dịch $NaHCO_3$.

D. Glutamic acid không có khả năng phản ứng với dung dịch HCl.

Câu 5: (ID: 709907) Thủy phân pentapeptide X, thu được hỗn hợp sản phẩm trong đó có tripeptide Gly-Gly-Val và hai dipeptide Gly-Ala, Ala-Gly. Chất X có công thức là

A. Gly-Ala-Gly-Ala-Val. **B.** Gly-Ala-Gly-Gly-Val.

C. Gly-Gly-Val-Ala-Gly. **D.** Gly-Ala-Val-Gly-Gly.

Câu 6: (ID: 709909) Alanine có công thức là

A. $C_6H_5NH_2$. **B.** $H_2NCH(CH_3)COOH$. **C.** $H_2NCH_2CH_2COOH$. **D.** $(COOCH_3)_2$.

Câu 7: (ID: 709913) Số nhóm amino ($-NH_2$) trong phân tử lysine là

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

Câu 8: (ID: 709914) Tên gọi nào sau đây của H_2NCH_2COOH ***không*** đúng?

A. α-aminopropionic acid **B.** Aminoacetic acid **C.** 2-amino ethanoic acid **D.** Glycine.

Câu 9: (ID: 709919) Chất X có công thức: CH_3-$CH(CH_3)$-$CH(NH_2)$-COOH. Tên gọi của X là

A. glycine. **B.** valine. **C.** alanine. **D.** lysine.

Câu 10: (ID: 709920) Dãy chỉ chứa những amino acid có số nhóm amino và số nhóm carboxyl bằng nhau là

A. Gly, Val, Ala. **B.** Gly, Ala, Glu. **C.** Gly, Ala, Lys. **D.** Val, Lys, Ala.

Câu 11: (ID: 709921) Dung dịch nào sau đây ***không*** làm đổi màu quỳ tím?

A. $CH_3CH(NH_2)COOH$. **B.** $H_2NCH_2CH(NH_2)COOH$.

C. $H_2NCH(COOH)_2$. **D.** $HOOCCH_2CH(NH_2)COOH$.

Câu 12: (ID: 709922) Dung dịch nào sau đây làm quỳ tím chuyển màu xanh?

A. Dung dịch H_2NCH_2COOH. **B.** Dung dịch HOOC-$[CH_2]_2$-$CH(NH_2)$-COOH.

C. Dung dịch $CH_3CH(NH_2)COOH$. **D.** Dung dịch $C_6H_5CH_2NH_2$.

Câu 13: (ID: 709924) Cho sơ đồ chuyển hóa xảy ra trong dung dịch:

$$\text{Alanine} \xrightarrow{+HCl} X_1 \xrightarrow{+NaOH_{du}} X_2$$

(X_1, X_2 là các hợp chất hữu cơ). X_2 có công thức là

A. $ClH_3NCH(CH_3)COOH$. **B.** $H_2NCH(CH_3)COONa$.

C. $H_2NCH(CH_3)COOH$. **D.** $ClH_3NCH(CH_3)COONa$.

Câu 14: (ID: 709925) Cho từng chất H_2N-CH_2-COOH, CH_3-COOH, CH_3-$COOCH_3$ lần lượt tác dụng với dung dịch NaOH (t^o) và dung dịch HCl (t^o). Số phản ứng xảy ra là

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

Câu 15: (ID: 709926) Cho các dung dịch của các hợp chất sau: NH_2-CH_2-COOH (1); ClH_3N-CH_2-COOH (2); NH_2-CH_2-COONa (3); NH_2-$(CH_2)_2CH(NH_2)$-COOH (4); HOOC-$(CH_2)_2CH(NH_2)$-COOH (5).

Các dung dịch làm quỳ tím hoá đỏ là

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

Câu 16: (ID: 709932) Có bao nhiêu tên phù hợp với công thức cấu tạo:

(1) H_2N-CH_2-COOH: aminoacetic acid

(2) H_2N-$(CH_2)_5$-COOH: ω – aminocaproic acid

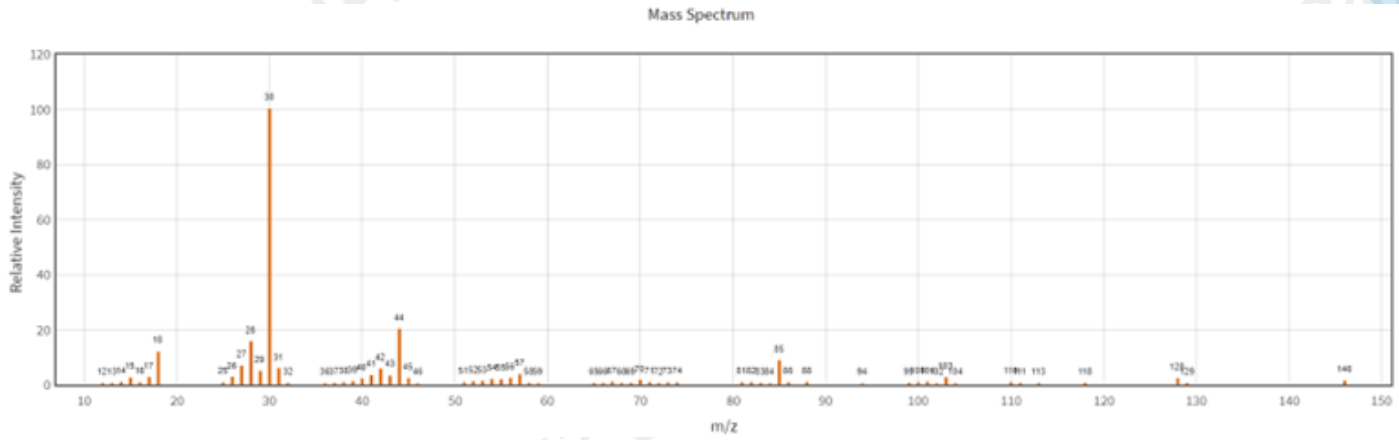
(3) H_2N-$(CH_2)_6$-COOH: ε – aminoenanoic acid

(4) HOOC-$(CH_2)_2$-$CH(NH_2)$-COOH: α – aminoglutaric acid

(5) H_2N-$(CH_2)_4$-$CH(NH_2)$-COOH: α,ε – aminocaproic acid

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

Câu 17: (ID: 710626) Khi phân tích nguyên tố một dipeptide X thu được phần trăm khối lượng của các nguyên tố như sau: %C = 41,10%; %H = 6,85%; %N = 19,18%; còn lại là oxygen. Phân tích X trên phổ MS thu được kết quả như hình dưới.



Nhận định dưới đây đúng hay sai?

Phát biểu	Đúng	Sai
a) Theo kết quả phổ MS, phân tử khối của X bằng 146 amu.		
b) Công thức phân tử của X là $C_5H_{12}O_3N_2$.		
c) Công thức cấu tạo X có thể là $H_2NCH_2CONHCH_2CH_2COOH$.		
d) Thủy phân hoàn toàn X trong môi trường kiềm thu được muối có công thức phân tử $C_2H_6O_2NNa$.		

Câu 18: (ID: 710627) Phát biểu dưới đây về amino acid, peptide đúng hay sai?

Phát biểu	Đúng	Sai
a) Khác với acetic, amino acid có thể phản ứng với acid HCl và tham gia phản ứng trùng ngưng.		
b) Giống với acetic acid, amino acid có thể tác dụng với dung dịch base tạo muối và nước.		
c) Acetic acid và glutamic acid có thể làm đổi màu quỳ tím thành đỏ.		
d) Ở điều kiện thường, H_2NCH_2COOH là chất rắn, dễ tan trong nước.		

Câu 19: (ID: 710628) Phát biểu sau đây về amino acid đúng hay sai?

Phát biểu	Đúng	Sai
a) Cho dãy các chất: acid glutamic, glycine, lysine, aniline, trimethylamine và phenol. Chỉ có 3 chất trong dãy có khả năng làm quỳ tím chuyển màu.		
b) Trong dung dịch, glycine tồn tại chủ yếu ở dạng ion lưỡng cực.		
c) Nhỏ dung dịch NaOH vào dung dịch phenylamoni clorua thấy hiện tượng phân lớp chất lỏng.		
d) Khi đặt dung dịch glutamic acid ($pH_I = 3,08$) tại pH bằng 6, glutamic acid di chuyển về cực âm.		

----- HẾT -----

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

THỰC HIỆN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

1.C	2.C	3.B	4.B	5.B	6.B	7.C	8.A	9.B	10.A
11.A	12.D	13.B	14.A	15.C	16.D				

Câu 1 (NB):

Phương pháp:

Chất lưỡng tính là chất vừa thể hiện tính acid và tính base.

Cách giải:

H_2NCH_2COOH là chất lưỡng tính do trong phân tử có nhóm amino (tính base), nhóm carboxyl (tính acid).

Chọn C.

Câu 2 (NB):

Phương pháp:

Dựa vào tính chất vật lí của amine, amino acid, carbohydrate.

Cách giải:

A sai, vì CH_3NH_2 là chất khí.

B sai, vì $C_6H_5NH_2$ là chất lỏng.

C đúng.

D sai, vì $(C_6H_{10}O_5)_n$ (tinh bột hoặc cellulose) là chất rắn, không tan trong nước.

Chọn C.

Câu 3 (TH):

Phương pháp:

Trạng thái tự nhiên, tính chất vật lí, tính chất hóa học, ứng dụng một số amino acid.

Cách giải:

A sai, vì 2-amino ethanoic acid tên thay thế của glycine.

B đúng.

C sai, vì amino acid là chất rắn ở điều kiện thường.

D sai, vì monosodium glutamate dùng để làm gia vì như bột ngọt hay mì chính.

Chọn B.

Câu 4 (TH):

Phương pháp:

Tính chất hóa học, ứng dụng amino acid.

Cách giải:

A sai, vì bột ngọt (mì chính) là muối monosodium glutamate.

B đúng, vì dipeptide Glu-Ala có 1 nhóm amino (NH_2) và 2 nhóm carboxyl (-COOH), làm quỳ tím chuyển màu hồng.

C sai, vì glutamic acid có nhóm carboxyl (-COOH) nên nó có phản ứng với dung dịch $NaHCO_3$.

D sai, vì glutamic acid có nhóm amino (-NH_2) nên nó có phản ứng với dung dịch HCl.

Chọn B.

Câu 5 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào sản phẩm của phản ứng thủy phân ta suy được ra CTCT của X

Cách giải:

Thủy phân pentapeptide X thu được:

+) Tripeptide: Gly-Gly-Val

+) Dipeptide: Gly-Ala, Ala-Gly

$\Longrightarrow$ Công thức cấu tạo peptide X: Gly-Ala-Gly-Gly-Val

Chọn B.

Câu 6 (NB):

Phương pháp:

Đặc điểm cấu tạo, danh pháp amino acid.

Cách giải:

Alanine có công thức là $H_2NCH(CH_3)COOH$.

Chọn B.

Câu 7 (NB):

Phương pháp:

Dựa vào lý thuyết về amino acid.

Cách giải:

Công thức cấu tạo lysine: H_2N-$[CH_2]_4$-$CH(NH_2)COOH$ có hai nhóm amino (-NH_2).

Chọn C.

Câu 8 (TH):

Phương pháp:

Lý thuyết về amino acid.

Cách giải:

Chất H_2NCH_2COOH có các tên gọi:

- Tên thường: Glycine

- Tên bán hệ thống: Aminoacetic acid

- Tên hệ thống: 2-aminoethanoic acid

$\Longrightarrow$ Tên gọi sai là: Acid α-amino propionic.

Chọn A.

Câu 9 (NB):

Phương pháp:

Dựa vào lý thuyết về amino acid.

Cách giải:

Tên gọi của X là Valine.

Chọn B.

Câu 10 (NB):

Phương pháp:

Dựa vào công thức cấu tạo của amino acid.

Cách giải:

Gly: H_2N-CH_2-COOH.

Val: CH_3-$CH(CH_3)$-$CH(NH_2)$-COOH

Ala: CH_3-$CH(NH_2)$-COOH.

Lys: H_2N-$[CH_2]_4$-$CH(NH_2)$-COOH.

Glu: HOOC-$CH(NH_2)$-CH_2-CH_2-COOH.

$\Longrightarrow$ Các chất thỏa mãn là: Gly, Val, Ala.

Chọn A.

Câu 11 (TH):

Phương pháp:

Sự đổi màu của quỳ tím khi gặp amino acid:

- Số nhóm NH_2 = số nhóm COOH $\Longrightarrow$ Không làm đổi màu quỳ tím

- Số nhóm NH_2 > số nhóm COOH $\Longrightarrow$ Làm quỳ tím hóa xanh (VD: Lysine)

- Số nhóm NH_2 < số nhóm COOH $\Longrightarrow$ Làm quỳ tím hóa đỏ (VD: Acid glutamic)

Cách giải:

Số nhóm NH_2 = COOH $\longrightarrow$ không làm đổi màu.

Số nhóm NH_2 < COOH $\longrightarrow$ quỳ tím chuyển xanh.

Số nhóm NH_2 < COOH $\longrightarrow$ quỳ tím chuyển đỏ.

Số nhóm NH_2 < COOH $\longrightarrow$ quỳ tím chuyển đỏ.

Chọn A.

Câu 12 (TH):

Phương pháp:

Sự đổi màu của quỳ tím:

*Amine:

- Amine có nguyên tử N gắn trực tiếp với vòng benzen có tính base rất yếu, không làm đổi màu quỳ tím.

- Các amine khác làm quỳ tím chuyển xanh.

*Amino acid:

- Số nhóm NH_2 = số nhóm COOH $\rightarrow$ Không làm đổi màu quỳ tím

- Số nhóm NH_2 > số nhóm COOH $\rightarrow$ Làm quỳ tím hóa xanh (VD: Lysine)

- Số nhóm NH_2 < số nhóm COOH $\rightarrow$ Làm quỳ tím hóa đỏ (VD: Acid glutamic)

Cách giải:

Dung dịch H_2NCH_2COOH và $CH_3CH(NH_2)COOH$ không làm quỳ tím đổi màu (vì số NH_2 = số COOH = 1).

Dung dịch HOOC-$[CH_2]_2$-$CH(NH_2)$-COOH làm quỳ tím hóa đỏ (vì số COOH > số NH_2).

d$C_6H_5CH_2NH_2$ làm quỳ tím chuyển xanh (vì gốc phenol không gắn trực tiếp vào nhóm NH_2 nên lực base còn đủ mạnh để làm đổi màu quỳ tím).

Chọn D.

Câu 13 (TH):

Phương pháp:

Công thức cấu tạo amino acid.

Dựa vào tính chất hóa học của amino acid, viết PTHH $\Rightarrow$ CTCT của X_1, X_2.

Cách giải:

Sơ đồ: $H_2NCH(CH_3)COOH \xrightarrow{+HCl} ClH_3NCH(CH_3)COO \xrightarrow{+NaOH_{du}} H_2NCH(CH_3)COONa$

$H_2NCH(CH_3)COOH + HCl \rightarrow ClH_3NCH(CH_3)COOH$ (X_1)

$ClH_3NCH(CH_3)COOH$ (X_1) + $2NaOH \rightarrow H_2NCH(CH_3)COONa$ (X_2) + $NaCl + 2H_2O$

$\Rightarrow$ Công thức của X_2 là $NH_2CH(CH_3)COONa$.

Chọn B.

Câu 14 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào tính chất hóa học của carboxylic acid, ester, amino acid.

Cách giải:

Các phản ứng xảy ra là:

H_2N-CH_2-COOH + $NaOH \rightarrow H_2N$-CH_2-COONa + H_2O

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

CH_3-COOH + $NaOH \rightarrow CH_3$-COONa + H_2O

CH_3-$COOCH_3$ + $NaOH \xrightarrow{t^o} CH_3$-COONa + CH_3OH

CH_3-$COOCH_3$ + $H_2O \xrightarrow{xt,H^+,t^o} CH_3$-COOH + CH_3OH

$\Rightarrow$ Có tất cả 5 phản ứng hóa học xảy ra.

Chọn A.

Câu 15 (TH):

Phương pháp:

Những hợp chất có khả năng làm quỳ tím hóa đỏ: acid, amino acid có số nhóm COOH > NH_2.

Cách giải:

Các dung dịch làm quỳ tím hóa đỏ là:

(2) ClH_3N-CH_2-COOH (do nhóm ClH_3N- và – COOH đều mang tính acid)

(5) HOOC-$(CH_2)_2CH(NH_2)$-COOH (do số nhóm –COOH nhiều hơn số nhóm –NH_2).

Chọn C.

Câu 16 (TH):

Phương pháp:

	Tên acid	Vị trí của C
Tên bán hệ thống	Tên thường	$\overset{\omega}{C}-\overset{\varepsilon}{C}-\overset{\delta}{C}-\overset{\gamma}{C}-\overset{\beta}{C}-\overset{\alpha}{C}-COOH$
Tên hệ thống	Tên thay thế	$\overset{7}{C}-\overset{6}{C}-\overset{5}{C}-\overset{4}{C}-\overset{3}{C}-\overset{2}{C}-\overset{1}{C}OOH$

Cách giải:

(1) đúng, vì H_2N-CH_2-COOH: aminoacetic acid/ 2-aminoethanoic acid

(2) sai, vì H_2N-$(CH_2)_5$-COOH: ε - aminocaproic acid/ 6-aminohexanoic acid

(3) sai, vì H_2N-$(CH_2)_6$-COOH: ω – aminoenantoic acid/7-aminoheptanoic acid

(4) đúng, vì HOOC-$(CH_2)_2$-$CH(NH_2)$-COOH: α - aminoglutaric acid/2-aminopentadioic acid

(5) sai, vì H_2N-$(CH_2)_4$-$CH(NH_2)$-COOH: α,ε – diaminocaproic acid/2,6-diaminohexanoic acid

$\Rightarrow$ Có 2 tên phù hợp với công thức cấu tạo.

Chọn D.

Câu 17 (VD):

Phương pháp:

$$C:H:O:N=\frac{\%C}{12}:\frac{\%H}{1}:\frac{\%O}{16}:\frac{\%N}{14}$$

Viết công thức cấu tạo X.

Tính chất hóa học peptide.

Cách giải:

Từ phổ MS: Giá trị peak M^+ = 146 m/z $\Rightarrow$ Phân tử khối của X bằng 146 amu

$\Rightarrow$ ***a) đúng.***

$$C:H:O:N=\frac{41\%}{12}:\frac{6,85\%}{1}:\frac{32,97}{16}:\frac{19,18\%}{14}$$

$$=3,42:6,85:2,06:1,37=5:10:3:2$$

$$\Rightarrow CTPT:\left(C_5H_{10}O_3N_2\right)_n=146\Rightarrow n=1\Rightarrow X:C_5H_{10}O_3N_2$$

$\Rightarrow$ ***b) sai.***

Công thức cấu tạo có thể có của dipeptide: H_2NCH_2CO-$NHCH(CH_3)COOH$

$\Rightarrow$ ***c) sai.***

Lưu ý: X là dipeptide, nên các amino acid cấu tạo nên X phải là ?-amino acid.

H_2NCH_2CO-$NHCH(CH_3)COOH$ + 2NaOH $\longrightarrow$ H_2NCH_2COONa + $H_2NCH(CH_3)COONa$ + H_2O

$\Rightarrow$ Hai muối thu được có công thức phân tử lần lượt là: $C_2H_4O_2NNa$, $C_3H_6O_2NNa$

$\Rightarrow$ ***d) sai.***

Câu 18 (TH):

Phương pháp:

Tính chất hóa học amino acid, peptide.

Cách giải:

a) đúng, vì amino acid có nhóm amino (-NH_2) thể hiện tính base, tác dụng được HCl. Amino acid có các loại nhóm chức khác nhau amino (-NH_2) và carboxyl (-COOH) có khả năng tham gia phản ứng trùng hợp.

b) đúng, vì amino acid có nhóm carboxyl (-COOH) giống với acetic acid, nên tham gia phản ứng được với dung dịch base tạo muối và nước.

c) đúng, vì acetic acid thuộc loại carboxylic acid, glutamic acid có 2 nhóm carboxyl (> nhóm amino) nên thể hiện tính acid mạnh hơn, làm quỳ tím hóa đỏ.

d) đúng.

Câu 19 (VD):

Phương pháp:

Tính chất hóa học amino acid

Khả năng điên di amino acid.

Cách giải:

a) đúng, vì có 3 chất trong dãy làm đổi màu quỳ tím: glutamic acid làm quỳ chuyển đỏ; lysine và trimethylamine làm quỳ hóa xanh.

Chú ý: aniline có tính base nhưng rất yếu, phenol có tính acid rất yếu nên aniline và phenol đều không làm quỳ tím chuyển màu.

b) đúng, vì nhóm –COOH có tính acid, nhóm –NH_2 có tính base nên ở trạng thái kết tinh, aminoacid tồn tại ở dạng ion lưỡng cực. Trong dung dịch, dạng ion lưỡng cực chuyển một phần nhỏ thành dạng phân tử.

c) sai, vì $C_6H_5NH_3Cl + NaOH \rightarrow C_6H_5NH_2 + NaCl + H_2O$

d) sai, vì tại pH = 6, glutamic acid tồn tại dạng anion, nên di chuyển về cực dương trong điện trường.