BTVN: BÀI TẬP VỀ AMINO ACID (Có video chữa)

CHUYÊN ĐỀ: HỢP CHẤT CHỨA NITROGEN

MÔN: HÓA HỌC 12

BIÊN SOẠN: THẦY PHẠM THANH TÙNG

MỤC TIÊU

- ✓ *Nêu được đặc điểm cấu tạo, tính chất hóa học amino acid.*
- ✓ *Dự đoán được hướng dịch chuyển amino acid trong điện trường tại pH nhất định.*
- ✓ *Xác định được công thức cấu tạo amino acid.*

I PHẦN I: CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1: (ID: 726142) Chất nào dưới đây là amino acid?

A. $H_2N – CH_2 – COO – CH_3$. **B.** $CH_3 – NH – CH_2 – CH_3$.

C. $HO – CH_2 – COOH$. **D.** $H_2N – CH(CH_3) – COOH$.

Câu 2: (ID: 726143) Glycine trong dung dịch tồn tại chính ở dạng ion lưỡng cực. Công thức nào dưới đây **đúng**?

A. $H_2N – CH_2 – COOH$. **B.** $H_3N^+ – CH_2 – COO^-$. **C.** $H_3N^+ – CH_2 – COOH$. **D.** $H_2N – CH_2 – COO^-$.

Câu 3: (ID: 726144) Chất nào dưới đây có nhiệt độ sôi cao nhất?

A. C_2H_5OH. **B.** $C_2H_5NH_2$. **C.** CH_3COOH. **D.** $H_2N – CH_2 – COOH$.

Câu 4: (ID: 726145) Công thức tổng quát của amino acid no, mạch hở có chứa 1 nhóm carboxyl (-COOH) và 1 nhóm amino ($-NH_2$) trong phân tử là

A. $C_nH_{2n+1}O_2N$ ($n \geq 1$). **B.** $C_nH_{2n+1}O_2N$ ($n \geq 2$). **C.** $C_nH_{2n+1}N_2O$ ($n \geq 1$). **D.** $C_nH_{2n+1}N_2O$ ($n \geq 2$).

Câu 5: (ID: 726146) Số nhóm carboxyl (-COOH) trong phân tử glutamic acid là

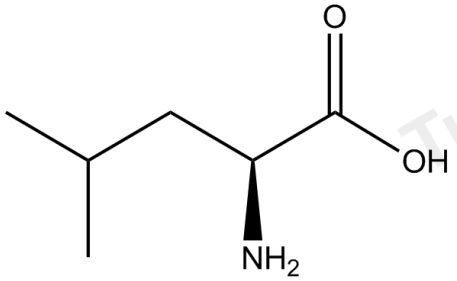
A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 6: (ID: 726147) Phân tử khối của alanine là

A. 75 amu. **B.** 89 amu. **C.** 117 amu. **D.** 146 amu.

Câu 7: (ID: 726148) Leucine (Leu) có công thức cấu tạo thu gọn như sau:

Leucine là amino acid có khả năng điều hòa sự tổng hợp protein của cơ. Tên theo danh pháp thay thế của leucine là



A. 2 – aminoisohexanoic acid.

B. 2 – amino – 4 – methylpentanoic acid.

C. 4 – amino – 2 – methylpentanoic acid.

D. 2 – amino – isohexanoic acid.

Câu 8: (ID: 726149) Cho 1 mol glycine tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa a mol HCl. Giá trị của a là

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

Câu 9: (ID: 726150) Cho a mol glutamic acid tác dụng với dung dịch NaOH dư. Số mol NaOH tham gia phản ứng là

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

Câu 10: (ID: 726151) Công thức cấu tạo của lysine là

A. $H_2N-(CH_2)_4-CH(NH_2)-COOH$. **B.** $HOOC-(CH_2)_2-CH(NH_2)-COOH$.

C. $H_2N-(CH_2)_3-CH(NH_2)-COOH$. **D.** $HOOC-CH_2-CH(NH_2)-COOH$.

Câu 11: (ID: 726152) Amino acid X có danh pháp thay thế là 2 – amino – 3 – methylbutanoic acid. Tên thông thường của X là

A. glycine. **B.** alanine. **C.** valine. **D.** glutamic acid.

Câu 12: (ID: 726153) Thực hiện phản ứng ester hóa giữa glycine và methanol (với xúc tác thích hợp) thu được ester X. Phân tử khối của X là

A. 89 amu. **B.** 90 amu. **C.** 97 amu. **D.** 98 amu.

Câu 13: (ID: 726154) Cho phương trình hóa học sau:

$$Y + NaOH \longrightarrow C_2H_5OH + C_3H_6O_2NNa$$

Số công thức cấu tạo có thể của Y là

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

Câu 14: (ID: 726155) Thủy phân chất hữu cơ nào dưới đây trong môi trường NaOH, thu được muối sodium của glycine và methylamin?

A. $CH_3COONH_3CH_3$. **B.** $CH_3COONH_3C_2H_5$.

C. $H_2NCH_2COONH_3CH_3$. **D.** $H_2NCH_2COONH_3C_2H_5$.

Câu 15: (ID: 726156) Amino acid X có công thức phân tử $C_4H_9O_2N$. Số công thức cấu tạo thỏa mãn của X là

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

Câu 16: (ID: 726157) Từ hỗn hợp glycine và alanine có thể tạo ra tối đa bao nhiêu dipeptide?

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

Câu 17: (ID: 726158) Khi trùng ngưng glycine thu được tripeptide có công thức cấu tạo là

A. $H_2N-CH_2-CO-NH-CH_2-COOH$.

B. $H_2N-CH(CH_3)-CO-NH-CH_2-CO-NH-CH_2-COOH$.

C. $H_2N-CH_2-CO-NH-CH_2-CO-NH-CH_2-COOH$.

D. $H_2N-CH_2-CO-NH-CH_2-CO-NH_2-CH(CH_3)-COOH$.

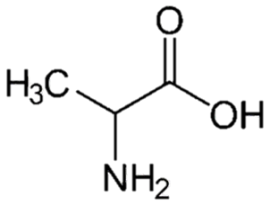
Câu 18: (ID: 726159) Đặt dung dịch alanine trong môi trường pH = 5,0 dưới một điện trường. Biết điểm đẳng điện của alanine có giá trị pl = 6,0. Phân tử alanine khi đó sẽ

A. không di chuyển. **B.** di chuyển về cực âm.

C. di chuyển về cực dương. **D.** di chuyển về cả hai điện cực.

II PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 19: (ID: 726165) Cấu tạo của phân tử X được cho như sau:



Ester Y được tạo thành từ X và ethanol. Chất hữu cơ Z là sản phẩm khi cho X tác dụng với với ammonia

a) Tên thông thường của X là glycine

b) Dung dịch X không làm quỳ tím chuyển màu.

c) Chất Y có hàm lượng carbon chiếm 51,28%.

d) Chất Z có công thức phân tử $C_3H_{12}O_2N_2$.

Câu 20: (ID: 726166) Kết quả phân tích nguyên tố của một amino acid X như sau: %C = 46,60%; %H = 8,74%; %N = 13,59% (về khối lượng); còn lại là oxygen. Bằng phổ khối lượng (MS), xác định được phân tử khối của X bằng 103.

a) Công thức phân tử của X là $C_4H_9O_2N$

b) Có hai α-amino acid đồng phân cấu tạo ứng với công thức phân tử của X

c) Có ba chất đồng phân cấu tạo có cùng công thức phân tử với X tạo được dung dịch có môi trường base.

d) Khi đặt X được điều chỉnh đến pH = 6,0 trong điện trường thì X sẽ di chuyển về cực âm.

Câu 21: (ID: 726167) Khi đun nóng ε-aminocaproic acid, thu được polymer với tên gọi polycaproamide.

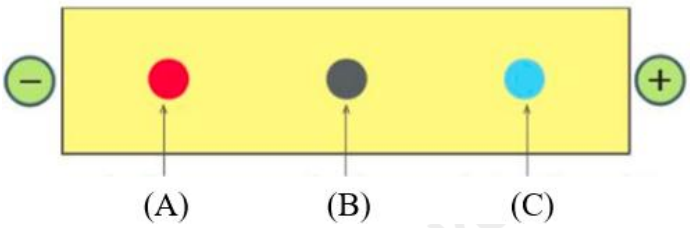
a) Phản ứng trên được gọi là phản ứng trùng ngưng

b) Trong phân tử polycaproamide, carbon chiếm 54,96% về khối lượng.

c) Trong phản ứng trên, các phân tử ε-aminocaproic acid phản ứng với nhau, đồng thời tách ra các phân tử nước.

d) Các ω-amino acid có thể phản ứng với nhau tạo thành polymer.

Câu 22: (ID: 726168) Đặt điện trường vào dung dịch chứa ba amino acid (điều chỉnh pH = 6). Kết quả được biểu diễn như hình vẽ sau:



a) Chất (A) có thể là glutamic acid.

b) Chất (B) có thể là glycine hoặc alanine.

c) Dung dịch chứa chất (C) làm quỳ tím chuyển màu xanh.

d) Với pH < 6; chất (B) sẽ di chuyển về cực âm.

III PHẦN III: CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu 23: (ID: 726204) Chất hữu cơ Y có công thức phân tử $C_5H_{11}O_2N$. Thủy phân Y trong dung dịch NaOH thu được ethanol và muối của của α-amino acid. Có bao nhiêu công thức cấu tạo thỏa mãn của Y?

Câu 24: (ID: 726206) Cho các tác nhân phản ứng sau:

(a) Dung dịch HCl.

(b) Dung dịch NaOH.

(c) C_2H_5OH (H_2SO_4 đặc)

(d) Nhiệt độ.

(e) Khí CH_3NH_2.

(f) Dung dịch NaCl.

Có bao nhiêu tác nhân xảy ra phản ứng với glycine?

Câu 25: (ID: 726207) Tơ nylon-6 được sản xuất từ nguyên liệu chính là polycaproamide (chiếm 90% khối lượng), ngoài ra còn có các chất tạo màu và chất chất phụ gia. Để sản xuất 1 tấn tơ nylon-6 cần trùng ngưng **m** kg ε-amino caproic acid. Biết hiệu suất quá trình điều chế đạt 70%. Tính giá trị của **m**. *(làm tròn kết quả tới chữ số hàng đơn vị)*

Câu 26: (ID: 726208) Chất hữu cơ X có công thức phân tử $C_4H_9O_2N$. Cho sơ đồ các phản ứng hóa học sau:

(1) $X + NaOH \longrightarrow Y + Z$

(2) $Y + HCl \longrightarrow T + NaCl$

Biết số nguyên tử carbon trong Y và Z bằng nhau và Z là chất hữu cơ đơn chức. Cho các phát biểu sau:

(a) X là α-amino acid.

(b) Có hai đồng phân cấu tạo thỏa mãn của X.

(c) 1 mol X tác dụng tối đa với 1 mol NaOH trong dung dịch.

(d) 1 mol Y tác dụng tối đa với 2 mol HCl trong dung dịch.

(e) Từ Z có thể điều chế được acetic acid bằng một phản ứng.

(f) Đun nóng T với Z (xúc tác H_2SO_4 đặc) thu được chất hữu cơ X.

Có bao nhiêu phát biểu **đúng** trong các phát biểu trên?

Câu 27: (ID: 726209) Chất hữu cơ E có công thức phân tử $C_3H_{10}O_2N_2$. Cho E tác dụng với dung dịch NaOH thu được chất hữu cơ X và chất khí Y làm xanh quỳ ẩm (khí Y nặng hơn không khí). Acid hóa X thu được amino acid Z. Cho các phát biểu sau:

(a) Có hai công thức cấu tạo thỏa mãn của E.

(b) Tên gọi của Y là ethylamine.

(c) Chất hữu cơ E được tạo bởi bằng phản ứng trùng ngưng.

(d) X là muối sodium của glycine.

(e) Trong môi trường pH = 9, phân tử Z di chuyển về cực dương của điện trường.

Có bao nhiêu phát biểu **đúng** trong các phát biểu trên?

----- HẾT -----

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

THỰC HIỆN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

I PHẦN I: CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

1.D	2.B	3.D	4.B	5.B	6.B	7.B	8.A	9.B	10.A
11.C	12.A	13.B	14.C	15.C	16.D	17.C	18.B		

Câu 1 (NB):

Phương pháp:

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

Cách giải:

$H_2N – CH(CH_3) – COOH$ là amino acid.

Chọn D.

Câu 2 (NB):

Phương pháp:

Trong dung dịch, amino acid thường tồn tại dạng ion.

Cách giải:

Glycine trong dung dịch tồn tại chính ở dạng ion lưỡng cực dạng $H_3N^+ - CH_2 – COO^-$.

Chọn B.

Câu 3 (NB):

Phương pháp:

Nhiệt độ sôi các hợp chất hữu cơ.

Cách giải:

$H_2N – CH_2 – COOH$ có nhiệt độ sôi cao nhất.

Chọn D.

Câu 4 (NB):

Phương pháp:

Cách xây dựng công thức chung các hợp chất hữu cơ.

Cách giải:

Công thức tổng quát amino acid no, mạch hở chứa 1 nhóm carboxyl, 1 nhóm amino

$\Rightarrow$ CTC: $C_nH_{2n+1}O_2N$ ($n \geq 2$).

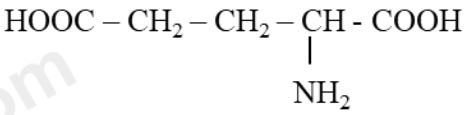
Chọn B.

Câu 5 (NB):

Phương pháp:

Công thức cấu tạo một số amino acid.

Cách giải:



Glutamic acid (Glu) – 147 amu

$\Longrightarrow$ Có 2 nhóm carboxyl trong 1 phân tử glutamic acid.

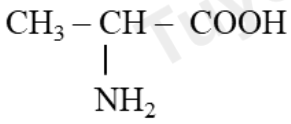
Chọn B.

Câu 6 (NB):

Phương pháp:

Công thức phân tử, phân tử khối alanine.

Cách giải:



Alanine (Ala) – 89 amu

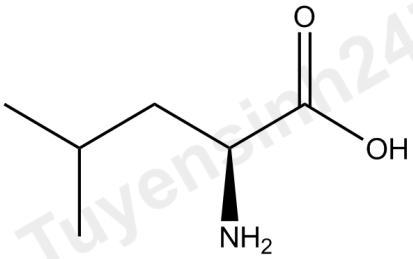
Chọn B.

Câu 7 (NB):

Phương pháp:

Danh pháp thay thế amino acid.

Cách giải:



2 – amino – 4 – methylpentanoic acid.

Chọn B.

Câu 8 (NB):

Phương pháp:

Tính chất hóa học amino acid.

Cách giải:

Glycine có 1 nhóm amino trong phân tử $\longrightarrow n_{glycine} = n_{HCl} = 1$ (mol)

Chọn A.

Câu 9 (NB):

Phương pháp:

Tính chất hóa học amino acid.

Cách giải:

Glutamic acid tác dụng NaOH tỉ lệ 1 : 2.

$\Rightarrow$ a mol glutamic acid phản ứng vừa đủ 2a mol NaOH.

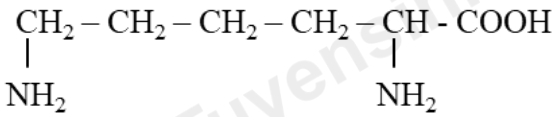
Chọn B.

Câu 10 (NB):

Phương pháp:

Công thức cấu tạo amino acid.

Cách giải:



Lysine (Lys) – 146 amu

Chọn A.

Câu 11 (NB):

Phương pháp:

Công thức cấu tạo, tên gọi amino acid.

Cách giải:

$CH_3 – CH(CH_3) – CH(NH_2) – COOH$: valine

Chọn C.

Câu 12 (TH):

Phương pháp:

Tính chất hóa học amino acid.

Cách giải:

$$H_2N-CH_2-COOH+CH_3OH \xrightarrow{xt} H_2N-CH_2-COO-CH_3+H_2O$$

$\Rightarrow$ Hợp chất thu được có phân tử khối 89 amu.

Chọn A.

Câu 13 (TH):

Phương pháp:

Công thức cấu tạo các hợp chất hữu cơ.

Cách giải:

$C_3H_6O_2NNa$

(1) $H_2N – CH_2 – CH_2 – COONa \longrightarrow$ Y: $H_2N – CH_2 – CH_2 – COO – C_2H_5$

(2) $H_2N – CH(CH_3) – COONa \longrightarrow$ Y: $H_2N – CH(CH_3) – COO – C_2H_5$

$\Rightarrow$ Có 2 công thức cấu tạo Y thỏa mãn.

Chọn B.

Câu 14 (NB):

Phương pháp:

Tính chất hóa học các hợp chất hữu cơ.

Cách giải:

$H_2NCH_2COONa + CH_3NH_2 \Rightarrow$ CTCT chất hữu cơ: $H_2NCH_2COONH_3CH_3$

Phương trình phản ứng:

$$H_2NCH_2COONH_3CH_3 + NaOH \longrightarrow H_2NCH_2COONa + CH_3NH_2 + H_2O$$

Chọn C.

Câu 15 (NB):

Phương pháp:

Cách viết công thức cấu tạo amino acid.

Cách giải:

Các amino acid có công thức phân tử $C_4H_9O_2N$:

(1) $H_2N - CH_2 - CH_2 - CH_2 - COOH$

(2) $CH_3 - CH(NH_2) - CH_2 - COOH$

(3) $CH_3 - CH_2 - CH(NH_2) - COOH$

(4) $CH_3 - C(CH_3)NH_2 - COOH$

(5) $NH_2 - CH_2 - CH(CH_3)$ - COOH

$\Rightarrow$ Có 5 công thức cấu tạo thỏa mãn.

Chọn C.

Câu 16 (NB):

Phương pháp:

Tổng hợp peptide.

Cách giải:

Từ hỗn hợp glycine và alanine có thể tạo ra dipeptid:

(1) Gly – Ala

(2) Ala – Gly

(3) Gly – Gly

(4) Ala – Ala

$\Rightarrow$ Có 4 công thức thỏa mãn.

Chọn D.

Câu 17 (NB):

Phương pháp:

Công thức cấu tạo peptide.

Cách giải:

Khi trùng ngưng glycine thu được tripeptide có công thức cấu tạo là $H_2N - CH_2 - CO - NH - CH_2 - CO - NH - CH_2 - COOH$.

Chọn C.

Câu 18 (TH):

Phương pháp:

Xác định dạng ion của các amino acid.

Hướng di chuyển của các ion trong điện trường.

Cách giải:

pH < pl của alanine ⟶ tại pH = 5,0 alanine tồn tại dạng ion dương ($H_3N^+CH(CH_3)COOH$))

⟹ Alanine di chuyển về cực âm.

Chọn B.

II PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu	19	20	21	22
Đáp án	S Đ Đ S	Đ Đ Đ S	Đ S Đ Đ	S Đ S Đ

Câu 19 (TH):

Phương pháp:

Tính chất hóa học amino acid.

Cách giải:

Phương trình phản ứng:

$$CH_3 - CH(NH_2) - COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H^+} CH_3 - CH(NH_2) - COOC_2H_5 + H_2O$$

a) sai, vì tên thông thường của X là alanine.

b) đúng.

c)đúng , vì $\%C = \frac{5.12}{117}.100\% = 51,28\%$

d) sai, vì công thức Z là $C_3H_{10}O_2N_2$.

Câu 20 (TH):

Phương pháp:

$$C = \frac{\%C.M}{12}; H = \frac{\%H.M}{1}; N = \frac{\%N.M}{14}$$

Cách giải:

$$C = \frac{46,60\%.103}{12} = 4; H = \frac{8,74\%.103}{1} = 9; N = \frac{13,59\%.103}{14} = 1 \Rightarrow O = 2$$

⟹ CTPT: $C_4H_9NO_2$

a) đúng.

b) đúng, vì các công thức cấu tạo α-amino acid thỏa mãn:

(1) $CH_3CH_2CH(NH_2)COOH$

(2) $CH_3C(CH_3)(NH_2)COOH$

c) đúng, vì có môi trường base không còn nhóm carboxyl.

(1) $H_2N - CH_2 - COO - C_2H_5$

(2) $CH_3 - CH(NH_2) - COO - CH_3$

(3) $H_2N - CH_2 - CH_2 - COO - CH_3$

d) sai, vì tại pH = 6,0; X tồn tại dạng ion lưỡng cực và không bị chuyển trong điện trường.

Câu 21 (TH):

Phương pháp:

Công thức cấu tạo amino acid.

Cách giải:

Công thức cấu tạo ε-aminocaproic acid: $H_2N - CH_2 - [CH_2]_4 - COOH$

a) đúng, phương trình phản ứng $nH_2N[CH_2]_5COOH \xrightarrow{t^o,xt,p} (HN[CH_2]_5CO)_n + nH_2O$

b) sai, vì %C = 63,71%

c) đúng.

d) đúng.

Câu 22 (TH):

Phương pháp:

Khả năng điện di của amino acid.

Cách giải:

a) sai, vì A phải có ít nhóm -COOH hơn so với $-NH_2$.

b) đúng.

c) sai, vì C có nhiều nhóm -COOH hơn – NH_2, làm quỳ tím hóa đỏ.

d) đúng.

III PHẦN III: CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu	23	24	25	26	27
Đáp án	1	5	1491	3	2

Câu 23 (NB):

Phương pháp:

Xác định công thức cấu tạo hợp chất hữu cơ

Cách giải:

Công thức cấu tạo thỏa mãn: $CH_3 – CH(NH_2) – COO – C_2H_5$

$\Rightarrow$ Có 1 công thức cấu tạo thỏa mãn

Đáp án: 1

Câu 24 (NB):

Phương pháp:

Tính chất hóa học amino acid

Cách giải:

Tính chất nhóm amino (-NH_2): dung dịch HCl

Tính chất nhóm carboxyl (-COOH): dung dịch NaOH, C_2H_5OH (H_2SO_4 đặc), khí CH_3NH_2

Phản ứng trùng ngưng: nhiệt độ

$\Rightarrow$ Có 5 tác nhân tác dụng được với glycine.

Đáp án: 5

Câu 25 (VD):

Phương pháp:

Phản ứng trùng ngưng một số amino acid.

Cách giải:

Phương trình hóa học:

$$H_2N-[CH_2]_5-COOH \longrightarrow -NH-[CH_2]_5-CO-$$

$$m_{polymer} = 1000.90\% = 900(kg) \rightarrow n_{polymer} = \frac{900}{113}(kmol) = n_{aa}$$

$$\Rightarrow m_{aa} = \frac{900}{113}.131:70\% = 1491(kg)$$

Đáp án: 1491

Câu 26 (VD):

Phương pháp:

Xác định công thức cấu tạo amino acid.

Cách giải:

Công thức cấu tạo X: $NH_2 – CH_2 – COO – CH_2CH_3$

$\Rightarrow$ Z: CH_3CH_2OH; Y: $NH_2 – CH_2 – COONa$

(a) sai, vì X là ester của amino acid.

(b) sai, vì X chỉ có duy nhất 1 công thức cấu tạo thỏa mãn.

(c) đúng.

(d) đúng

(e) đúng.

(f) sai, vì T là $NH_3Cl – CH_2 – COOH$ tham gia phản ứng ester hóa không ra X

$\Rightarrow$ Có 3 nhận định đúng

Đáp án 3

Câu 27 (VD):

Phương pháp:

Xác định công thức cấu tạo, tính chất hóa học ester.

Cách giải:

E tác dụng NaOH thu được khí $\longrightarrow$ E có dạng – R – COO – NH_3 – R'

Acid hóa muối X được amino acid $\longrightarrow$ E có dạng NH_2 – R – COO – NH_3 – R'

Y nặng hơn không khí $\longrightarrow$ CH_3NH_2 (31 amu)

$\Rightarrow$ CTCT E: $NH_2 – CH_2 – COO – NH_3 – CH_3$

$$NH_2 - CH_2 - COO - NH_3 - CH_3 \xrightarrow{NaOH} NH_2 - CH_2 - COONa + CH_3NH_2$$

$\Rightarrow$ X: $NH_2 – CH_2 – COONa$

$\Rightarrow$ Y: CH_3NH_2

Z: $NH_2 – CH_2 – COOH$ (Glycine)

(a) sai.

(b) sai, vì Y là methylamine.

(c) sai.

(d) đúng,

(e) đúng, vì tại pH = 9 (môi trường base), glycine tồn tại dạng $NH_2 – CH_2 – COO^-$ di chuyển về cực dương.

$\Rightarrow$ Có 2 nhận định đúng.

Đáp án 2