BÀI TOÁN PEPTIT

1. Phản ứng thủy phân (không tính môi trường)

❖ n-peptit + (n-1)H_2O → n.aminoaxit

$M_p + (n-1)18 = n.M_{a.a}$

Ví dụ Ala – Ala – Gly + 2H_2O → 2 Ala + Gly

$M_{Ala-Ala-Gly} + 2.M_{H2O} = 2.M_{Ala} + M_{Gly}$

$M_{Ala-Ala-Gly} = 2.89 + 75 - 18.2 = 217$ (g/mol)

$\mathbf{M_{XnYm} = n.M_X + m\,M_Y - (m+m-1)}$

❖ Định luật bảo toàn một gốc aa

Ví dụ Ala – Ala – Ala $\xrightarrow{+H_2O}$ Ala -Ala + Ala

x mol y mol z mol

Có 3.x = 2.y + z

Câu 1. **(Quốc Học Huế 2019)** Thủy phân hoàn toàn 111 gam peptit X chỉ thu được 133,5 gam alanin duy nhất. Số liên kết peptit trong phân tử X là

A. 4 **B.** 6 **C.** 5 **D.** 7

Giải: n_{Ala} = = mol; m_{H2O} = = g;

n_{H2O} = mol; $\frac{n-1}{n}$ = ——— → n = → n – 1 =

Câu 2. **(Chuyên Tuyên Quang 21)** Thủy phân hết m gam tetrapeptit Ala-Ala-Ala-Ala (mạch hở) thu được hỗn hợp gồm 56,96 gam Ala, 64 gam Ala-Ala và 55,44 gam Ala-Ala-Ala. Giá trị của m là

A. 132,88. B. 223,48. C. 163,08. D. 181,2.

Giải: n_{Ala} = ——— = mol; $n_{Ala-Ala}$ = ——— = mol;

$n_{Ala-Ala-Ala}$ = ——— = mol;

Bảo toàn (Ala) $.n_{Ala-Ala-Ala-Ala.}$ = $.n_{Al}$ + $.n_{Ala-Ala}$ + $.n_{Ala-Ala-Ala}$

→ $n_{(Ala)4}$ = mol; $m_{(Ala)4}$ = = gam

2. Phản ứng thủy phân (môi trường kiềm)

❖ n-Peptit tạo thành từ aminoaxit có 1 nhóm –COOH và 1nhóm –NH_2

n-peptit + n NaOH → n muối natri của aminoaxit + H_2O

Ví dụ Gly – Ala + 2 NaOH → H_2N-CH_2-COONa + H_2N – $CH(CH_3)$-COONa + H_2O

(Gly-Na) (Ala-Na)

❖ n-Peptit tạo thành từ (n – x) aminoaxit có 1 nhóm –COOH, 1nhóm –NH_2 và x axit glutamic

n-peptit + (n+x) NaOH → muối natri của aminoaxit + (x +1) H_2O

Ví dụ Gly – Ala - Glu + 4NaOH → Gly – Na + Ala – Na + $Glu(Na)_2$ + 2H_2O

Câu 3. **(MH 2020)** Cho m gam Gly-Ala tác dụng hết với một lượng dư dung dịch NaOH, đun nóng. Số mol NaOH đã tham gia phản ứng là 0,2 mol. Giá trị m là

A. 14,6. **B.** 29,2. **C.** 26,4. **D.** 32,8.

Giải: $n_{Gly-Ala}$ = mol; $m_{Gly-Ala}$ = = g;

Trần Thị Hương Giang

LIVEWORKSHEETS

Câu 4. **(Chuyên Gia Định 20)** Cho 6,6 gam Gly-Gly phản ứng với 200 ml dung dịch NaOH 1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

A. 9,7. **B.** 13,7. **C.** 10,6. **D.** 14,6.

Giải: $n_{Gly\text{-}Gly}$ = ———— = mol; n_{NaOH} = mol

→ Gly_2+ ……. NaOH → Muối + ……H_2O

$m_{rắn}$ = = gam

Câu 5. **(Nam Định 21)** Cho m gam đipeptit Glu-Ala tác dụng với dung dịch NaOH dư, đun nóng. Số mol NaOH đã phản ứng là 0,3 mol. Giá trị của m là

A. 21,8. **B.** 65,4. **C.** 23,6. **D.** 32,7.

Giải: Glu – Ala + ……. NaOH → Muối + ……H_2O

$n_{Glu\text{-}Ala}$ = mol $m_{Glu\text{-}Ala}$ = = gam

3. Phản ứng thủy phân (môi trường axit)

❖ Peptit tạo thành từ aminoaxit có 1 nhóm –COOH và 1nhóm –NH_2

n-peptit + (n-1)H_2O + n HCl → hỗn hợp muối amoniclorua của aminoaxit.

Ví dụ Ala- Ala- Gly + 2 H_2O + 3HCl → 2 ClH_3N-CH(CH_3)-COOH + ClH_3N-CH_2COOH
(Ala.HCl) (Gly.HCl)

❖ Peptit tạo thành từ (n – x) aminoaxit có 1 nhóm –COOH, 1nhóm –NH_2 và x lysin

n-peptit + (n-1)H_2O + (n+x)HCl → hỗn hợp muối amoniclorua của aminoaxit.

Ví dụ Gly- Ala-Lys + 2H_2O + 4 HCl → Gly.HCl + Ala.HCl + Lys .2HCl

Câu 6. **(Hải Phòng 20)** Cho 30,45 gam Gly-Ala-Gly tác dụng vừa hết với V ml dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là

A. 200. **B.** 450. **C.** 300. **D.** 100.

Giải: Gly – Ala – Gly + ……. HCl +……H_2O → Muối

$n_{Gly\text{-}Ala\text{-}Gly}$ = ———— = mol; n_{HCl} = mol

Câu 7. **(Chuyên Bắc Giang 21)** Thủy phân hoàn toàn 0,12 mol peptit X có công thức Gly-$(Ala)_2$-$(Val)_3$ trong HCl dư. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn cô cạn dung dịch thu được m gam muối. Giá trị của m là

A. 92,12 B. 82,84 C. 88,92 D. 98,76

Giải: Gly-$(Ala)_2$-$(Val)_3$ + ……. HCl +……H_2O → ……Gly.HCl + …….Ala.HCl + ….Val.HCl

$m_{Gly.HCl}$ = = gam
$m_{Ala.HCl}$ = = gam
$m_{Val.HCl}$ = = gam

Trần Thị Hương Giang

LIVEWORKSHEETS

BÀI TOÁN LIÊN QUAN (HS tự làm, không chấm điểm)

❖ m - Peptit tạo bởi aminoaxit $C_nH_{2n+1}O_2N$ (no, hở, 1 nhóm COOH, 1 nhóm NH_2)

Công thức chung: $(C_nH_{2n+1}O_2N)_m - (H_2O)_{m-1} \rightarrow C_{nm}H_{2nm+2-m}O_{m+1}N_m$

Ví dụ: đipepit $C_{2n}H_{4n}O_3N_2$

tripeptit $C_{3n}H_{6n-1}O_4N_3$

tetrapeptit $C_{4n}H_{8n-2}O_5N_4$

❖ $C_xH_yO_zN_t + (x + y/4 - z/2)\ O_2 \rightarrow xCO_2 + y/2\ H_2O + N_2$

Nếu chỉ xét CO_2 và H_2O chỉ cần xét C và H

ĐLBT Nguyên tố $z.n_{pepit} + 2n_{O2} = 2n_{CO2} + n_{H2O}$

$n\ A \Leftrightarrow A_n + (n-1)\ H_2O$

n_{O2} (đốt cháy 1 mol peptit A_n) = n_{O2} (đốt cháy n mol aminoaxit A)

vì đốt H_2O coi như không cháy

❖ Phương pháp trùng ngưng

Hỗn hợp T → Hỗn hợp T'

Ví dụ 1 : 2 Ala – Gly + 3 Ala-Ala-Gly $\xrightarrow{trùng\ ngưng}$ $(Ala)_8(Gly)_5 + 4H_2O$

Ví dụ 2 : 2 x-peptit X + y-peptit Y + z-Peptit Z $\xrightarrow{trùng\ ngưng}$ $X_2YZ + 3H_2O$

(chứa 2x + y + z) aminoaxit

thủy phân tạo n_A mol A và n_B mol B

$n_A : n_B = a : b$ (nguyên, tối giản)

thủy phân tạo n_A mol A và n_B mol B

Peptit Q có dạng $(A)_{ak}(B)_{nk}$

$2x + y + z = (a+b).k$

❖ Phương pháp đồng đẳng hóa

$HNH\text{-}R_1\text{-}CONH\text{-}R_2\text{-}CO\ldots NH\text{-}R_n\text{-}COOH$

$NH\text{-}R_1\text{-}CONH + NH\text{-}R_2\text{-}CONH + \ldots + NH\text{-}R_n\text{-}CONH + H_2O$

Gốc aminoaxit là Gly, Ala, Val: $NH\text{-}R\text{-}CO \rightarrow NH\text{-}CH_2\text{-}CO + kCH_2$

(C_2H_3NO)

Qui đổi peptit thành C_2H_3ON: a mol; CH_2: b mol và H_2O: c mol

$n_{peptit} = n_{H2O} = c$

$n_{O2} = 2{,}25\ a + 1{,}5\ b$

$\overline{số\ aa} = a/c$

Kết hợp với phản ứng thủy phân

$n_{NaOH\ pứ} = a$ mol; $m_{muối} = 57a + 14b + 40\ a$

$n_{HCl\ pứ} = a$ và $n_{H2O\ pứ} = a - c$

Câu 8. **(Chuyên Thái Bình 21)** Đun nóng 45,54 gam hỗn hợp E gồm hexapeptit X và tetrapeptit Y cần dùng 580 ml dung dịch NaOH 1M chỉ thu được dung dịch chứa muối natri của glyxin và valin. Mặt khác đốt cháy cùng lượng E trên trong O_2 vừa đủ thu đượchỗn hợp CO_2, H_2O và N_2; trong đó tổng khối lượng của CO_2 và H_2O là 115,18 gam. Công thức phân tử của peptit X là

A. $C_{17}H_{30}N_6O_7$. B. $C_{21}H_{38}N_6O_7$.

C. $C_{24}H_{44}N_6O_7$. D. $C_{18}H_{32}N_6O_7$.

Câu 9. **(MH 2017)** Cho m gam hỗn hợp M gồm đipeptit X, tripeptit Y, tetrapeptit Z và pentapeptit T (đều mạch hở) tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ, thu được hỗn hợp Q gồm muối của Gly, Ala và Val. Đốt cháy hoàn toàn Q bằng một lượng oxi vừa đủ, thu lấy toàn bộ khí và hơi đem hấp thụ vào bình đựng nước vôi trong dư, thấy khối lượng bình tăng 13,23 gam và có 0,84 lít khí (đktc) thoát ra. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn m gam M, thu được 4,095 gam H_2O. Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

LIVEWORKSHEETS

A. 6,0. **B.** 6,5. **C.** 7,0. **D.** 7,5.

Câu 10. **(Lê Quí Đôn 21)** X là một α-amino axit, no, mạch hở, chứa 1 nhóm chức – NH_2 và 1 nhóm chức COOH. Hỗn hợp Y gồm các peptit mạch hở X-Gly, X-X-Gly, và X-X-X-Gly có tỉ lệ mol tương ứng là 1:2:3. Cho 146,88 gam hỗn hợp Y tác dụng vừa đủ với hỗn hợp NaOH 1M và KOH 1,5M đun nóng, thu được dung dịch chứa 217,6 gam hỗn hợp muối. Để đốt 0,1 mol hỗn hợp Y cần V lít O2 (đktc). Giá trị của V là:

A. 38,08 lít. B. 40,32 lít. C. 42,56 lít. D. 39,20 lít.

Câu 11. **(2016)** Hỗn hợp X gồm 3 peptit Y, Z, T (đều mạch hở) với tỉ lệ mol tương ứng là 2:3:4 . Tổng số liên kết peptit trong phân tử Y, Z, T bằng 12. Thủy phân hoàn toàn 39,05 gam X, thu được 0,11 mol X_1, 0,16 mol X_2 và 0,2 mol X_3. Biết X_1, X_2, X_3 đều có dạng $H_2NC_nH_{2n}COOH$. Mặt khác đốt cháy hoàn toàn m gam X cần 32,816 l O_2 (đktc). Giá trị m gần nhất với giá trị nào sau đây

A. 31 **B.** 28 **C.** 26 **D.** 30

Câu 12. **(2019)** Chất X ($C_nH_{2n+4}O_4N_2$) là muối amoni của axit cacboxylic đa chức; chất Y ($C_mH_{2m-4}O_7N_6$) là hexapeptit được tạo bởi một amino axit. Biết 0,1 mol E gồm X và Y tác dụng tối đa với 0,32 mol NaOH trong dung dịch, đun nóng, thu được metylamin và dung dịch chỉ chứa 31,32 gam hỗn hợp muối. Phần trăm khối lượng của X trong E có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 52. **B.** 49. **C.** 77. **D.** 22.

Câu 13. **(2018)** Cho X, Y, Z là ba peptit mạch hở (phân tử có số nguyên tử cacbon tương ứng là 8, 9, 11; Z có nhiều hơn Y một liên kết peptit); T là este no, đơn chức, mạch hở. Chia 249,56 gam hỗn hợp E gồm X, Y, Z, T thành hai phần bằng nhau. Đốt cháy hoàn toàn phần một, thu được a mol CO_2 và (a – 0,11) mol H_2O. Thủy phân hoàn toàn phần hai bằng dung dịch NaOH vừa đủ, thu được ancol etylic và 133,18 gam hỗn hợp G (gồm bốn muối của Gly, Ala, Val và axit cacboxylic). Đốt cháy hoàn toàn G, cần vừa đủ 3,385 mol O_2. Phần trăm khối lượng của Y trong E là

A. 1,61%. **B.** 4,17%. **C.** 2,08%. **D.** 3,21%.

Câu 14. **(Chuyên Bắc Giang 21)** Hỗn hợp M gồm este no, đơn chức mạch hở G, hai amino axit X, Y và ba peptit mạch hở Z, T, E đều tạo bởi X, Y. Cho 65,4 gam M phản ứng hoàn toàn với lượng vừa đủ 600 ml dung dịch NaOH 1M, thu được 1,104 gam ancol etylic và dung dịch F chứa a gam hỗn hợp ba muối natri của alanin, lysin và axit cacboxylic Q (trong đó số mol muối của lysin gấp 14 lần số mol muối của axit cacboxylic). Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn b gam M bằng lượng oxi vừa đủ thu được 2,36 mol CO2 và 2,41 mol H2O. Kết luận nào sau đây sai?

A. Giá trị của b là 54,5.

B. Khối lượng muối natri của alanin trong a gam hỗn hợp là 26,64 gam.

C. Giá trị của a là 85,56.

D. Phần trăm khối lượng este trong M là 3,23%.

Câu 15. **(Chuyên Phan Ngọc Hiển 21)** Cho m gam hỗn hợp E gồm một peptit X và một amino axit Y (MX > 4MY) được trộn theo tỉ lệ mol 1:1 tác dụng với một lượng dung dịch NaOH vừa đủ thu được dung dịch G chứa (m + 12,24) gam hỗn hợp muối natri của glyxin và alanin. Dung dịch G phản ứng tối đa với 360 ml dung dịch HCl 2M thu được dung dịch H chứa 63,72 gam hỗn hợp muối. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Kết luận nào sau đây đúng?

A. X có 6 liên kết peptit.

B. X có thành phần trăm khối lượng N là 20,29%.

C. Y có thành phần phần trăm khối lượng nitơ là 15,73%.

D. X có 5 liên kết peptit.

Câu 16. **(Nam Định 21)** Hỗn hợp E gồm các chất hữu cơ mạch hở X ($C_4H_{13}O_6N_3$) và đipeptit Y ($C_4H_8O_3N_2$). Cho 0,2 mol E tác dụng với dung dịch NaOH dư, đun nóng thu được 4,48 lít (đktc) một khí

LIVEWORKSHEETS

duy nhất (làm xanh quỳ tím ẩm) và hỗn hợp chỉ chứa muối của axit oxalic và muối của một aminoaxit. Mặt khác, cho 0,1 mol E tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được m gam hỗn hợp chất hữu cơ. Giá trị của m là

A. 26,575. **B.** 16,725. **C.** 21,225. **D.** 42,450.

Câu 17. **(Chuyên Lào Cai 21)** X là tripeptit, Y là tetrapeptit và Z là hợp chất có CTPT là $C_4H_9NO_4$ (đều mạch hở). Cho 0,2 mol hỗn hợp E chứa X, Y, Z tác dụng hoàn toàn với dung dịch chứa 0,59 mol NaOH (vừa đủ). Sau phản ứng thu được 0,09 mol ancol đơn chức; dung dịch T chứa 3 muối (trong đó có muối của Ala và muối của một axit hữu cơ no, đơn chức, mạch hở) với tổng khối lượng là 59,24 gam. Phần trăm khối lượng của X trong E là:

A. 16,45% B. 17,08% C. 32,16% D. 25,32%

Trần Thị Hương Giang

LIVEWORKSHEETS