

## Chương 4:

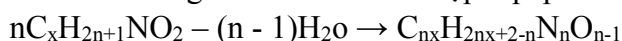
# ĐẶT CÔNG THỨC PEPTIT DẠNG TỔNG QUÁT

### I. Lưu ý khi giải toán

#### Hai cách đặt công thức dạng tổng quát:

Số mắt xích là số nguyên số nguyên tử C là trung bình:

Từ a.a có công thức  $C_xH_{2x+1}NO_2$  tạo n peptit theo sơ đồ:



Khi đó  $\left\{ \begin{array}{l} n(\text{đi, tri, tetra, ...}) \text{ là số nguyên.} \\ x \text{ có thể nguyên hoặc trung bình.} \end{array} \right.$

Số mắt xích là trung bình số nguyên tử C mỗi mắt xích nguyên.

**Ví dụ:** Từ 1 mol peptit nếu thủy phân thu được x mol Gly, y mol Ala và z mol Val thì công thức tổng quát sẽ có dạng:

$Gly_xAla_yVal_z$ . Khi đó: số mắt xích trung bình:  $x+y+z$

### II. Bài tập mẫu

**Ví dụ 1:** Phân tử khối của một pentapeptit bằng 373. Biết pentapeptit này được tạo nên từ một amino axit mà trong phân tử chỉ có chứa một nhóm amino và một nhóm cacboxyl. Phân tử khối của amino axit này là

A. 57,0

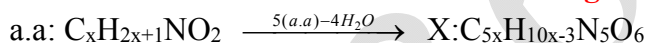
B. 89,0

C. 60,6

D. 75,0

(Trường THPT Quỳnh Lưu 1/Nghệ An/thi thử lần 2-2014)

#### Hướng dẫn:



$$\Rightarrow 12,5x + 10x - 3 + 14,5 + 16,6 = 373 \xrightarrow{SOLVE} x = 3. \text{ a.a: } C_3H_7NO_2(89)$$

$\Rightarrow$  Chọn đáp án B

**Ví dụ 2:** Oligopeptit X tạo nên từ a-aminaxit Y, Y có công thức phân tử là  $C_3H_7NO_2$ . Khi đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X thì thu được 15,3 gam nước. Vậy X là

A. Đipeptit

B. Tetrapeptit

C. Tripeptit

D. Pentapeptit

#### Hướng dẫn:



$$0,1 \quad \quad \quad 0,85(\text{mol})$$

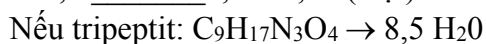
$$\Rightarrow \frac{0,1}{1} = \frac{0,85}{2,5n+1} \Rightarrow n = \frac{8,5-1}{2,5} = 3. \text{ Vậy đây là tripeptit}$$

$\Rightarrow$  Chọn đáp án C

**Nhận xét:** có thể thử đáp án



$$0,1 \quad \quad \quad 0,6 < 0,85 \text{ (loại)}$$



$$0,1 \quad \quad \quad 0,85$$

**Ví dụ 3:** Peptit X điều chế từ Glyxin. Trong X có n liên kết peptit và hàm lượng oxi trong X là 31,68%. Giá trị của n là:

- A. 2                                      B. 3                                      C. 6                                      D. 4

(Trường THPT Lương Thế Vinh/Hà Nội/thi thử lần 1-2014)

**Hướng dẫn:**

$$X: C_{2n}H_{3n+2}N_nO_{n+1} \rightarrow \%O = \frac{16(n+1)}{57n+18} = 0,3168 \xrightarrow{SOLVE} \xrightarrow{SOLVE} n = 5$$

$\Rightarrow$  n ở đây là số mắt xích  $\rightarrow$  vậy số liên kết peptit là 4.

$\Rightarrow$  Chọn đáp án D.

**Ví dụ 4:** Tripeptit mạch hở X và tetrapeptit mạch hở Y đều được tạo từ một amino axit no mạch hở có 1 nhóm  $-COOH$  và 1 nhóm  $-NH_2$ . Đốt chất hoàn toàn 0,1 mol X thu sản phẩm gồm  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $N_2$  trong đó tổng khối lượng  $CO_2$ ,  $H_2O$  là 36,3 gam. Nếu đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol Y cần số mol  $O_2$  là:

- A. 1,8                                      B. 2,8                                      C. 3,365                                      D. 1,875

(Trường THPT Chuyên KHTN Hà Nội/thi thử lần 3-2014)

**Hướng dẫn:**

$$3\text{-peptit } X: C_{3x}H_{6x-1}N_3O_4 \Rightarrow 0,1 \cdot [18 \cdot (3x - 0,5) + 3x \cdot 44] = 36,3 \xrightarrow{SOLVE} x = 2$$

$$\Rightarrow Y: C_8H_{14}N_4O_5: 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{O_2} = 0,2 \left( 8 + \frac{14}{4} - \frac{4}{2} \right) = 1,8 \text{ mol}$$

$\Rightarrow$  Chọn đáp án A.

**Ví dụ 5:** Thủy phân hoàn toàn m gam một pentapeptit mạch hở M thu được hỗn hợp gồm hai amino axit  $X_1, X_2$  (đều no, mạch hở, phân tử chứa một nhóm  $-NH_2$  và một nhóm  $-COOH$ ). Đốt cháy toàn bộ lượng  $X_1, X_2$  ở trên cần dùng vừa đủ 0,255 mol  $O_2$ , chỉ thu được  $N_2$ ,  $H_2O$  và 0,22 mol  $CO_2$ . Giá trị của m là:

- A. 6,34                                      B. 7,78                                      C. 8,62                                      D. 7,18

(Trường ĐH KHTN Huế, khối THPT Chuyên, thi thử lần 1-2014)

**Hướng dẫn:**

$$C_{5x}H_{10x-3}N_5O_6 : a \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} 5xa = 0,22 \\ 5a(1,5x - 0,75) = 0,255 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,22 \\ x = 2,2 \end{cases}$$

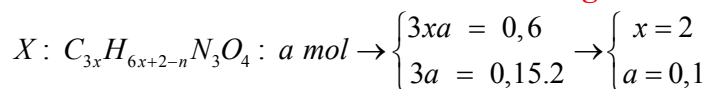
$$\Rightarrow m = 0,22(14,5 \cdot 2,2 - 3 + 14,5 + 16 \cdot 6) = 6,34 \text{ gam.}$$

$\Rightarrow$  Chọn đáp án A.

**Ví dụ 6:** X và Y lần lượt là các tripeptit và tetrapeptit được tạo thành từ cùng một amino axit (amino axit có một nhóm  $-NH_2$  và một nhóm  $-COOH$ ). Đốt cháy hoàn toàn một lượng X thu được 26,4 gam  $CO_2$  và 3,36 lít  $N_2$  (đktc). Cho 0,2 mol Y tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được m gam muối. Giá trị của m là:

- A. 48,0                                      B. 100,0                                      C. 77,6                                      D. 19,4

**Hướng dẫn:**



$$Y(a.a)_4: 0,2 \rightarrow C_2H_4NO_2Na: 0,8 \text{ mol} \rightarrow m = 0,8(28 + 46 + 23) = \dots,6$$

$\Rightarrow$  Chọn đáp án C.

**Chú ý:**

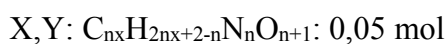
Dấu ... là gì??? Mẹo là đáp án có số “đuôi” khác nhau thì ta nhẩm được luôn kết quả mà không cần bấm máy tính  $8.(8+6+3)=8.(...)7=\dots,6$

**Ví dụ 7:** X là dipeptit, Y là pentapeptit được tạo bởi từ các a-amino axit no chứa 1 nhóm  $-NH_2$  và một nhóm  $-COOH$ . Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol hỗn hợp E chứa X,Y thu được  $N_2$ ,  $H_2O$  và  $CO_2$  trong đó số mol của  $CO_2$  nhiều hơn số mol  $H_2O$  là 0,045 mol. Mặt khác, đun nóng 119,6 gam hỗn hợp E cần dùng 760 ml dung dịch NaOH 2M, cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan. Giá trị m là:

- A. 172,8 gam      B. 176,4 gam      C. 171,8 gam      D. 173,2 gam

**Hướng dẫn:**

**Phần 1:**



$$0,05[nx - (nx + 1 - 0,5n)] = 0,045 \xrightarrow{\text{SOLVE}} n = 3,8$$

**Phần 2:** Đặt  $n_E = a \text{ mol}$

$$k = \text{Tỉ lệ giữa 2 phần} = \text{tỉ lệ mol NaOH phản ứng} = \frac{0,05}{a} = \frac{0,05.3,8}{0,76.2} \Rightarrow a = 0,4$$

$$\text{BTKL: } 119,6 + 0,76.40 = m_{\text{muối}} + 0,4.18 \Rightarrow m_{\text{muối}} = 173,2 \text{ gam.}$$

$\Rightarrow$  Chọn đáp án D.

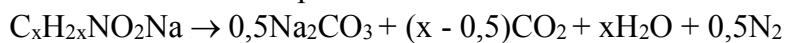
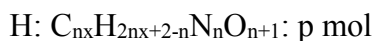
**Chú ý:** Mol NaOH phản ứng bằng mol N

**Ví dụ 8:** X,Y ( $M_X < M_Y$ ) là hai peptit mạch hở, được bởi hai a-amino axit trong số ba a-amino axit: glyxin, alanin, valin; X,Y có cùng số nguyên tử C. Thủy phân hết 29,46g hỗn hợp H gồm X (a mol), Y(a mol) trong dung dịch NaOH, sau phản ứng thu được hỗn hợp muối A. Đốt cháy hết A trong oxi (vừa đủ), sau đó lấy toàn bộ sản phẩm cháy cho vào bình đựng dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư, thì khối lượng dung dịch giảm 132,78g, đồng thời thoát ra 0,21 mol khí. Số đồng phân Y thỏa mãn là:

- A.2      B.1      C.4      D.3

(Trường THCS-THPT Nguyễn Khuyến/thi thử THPT Quốc gia 2016/lần 1)

**Hướng dẫn:**



$$\begin{matrix} pn & & 0,21 & & pn(x-0,5) & & pnx & & 0,21 \\ \text{mol} & & \text{mol} & & \text{mol} & & \text{mol} & & \text{mol} \end{matrix}$$

$$m_{\text{dd}\downarrow} = 197.n_{CO_3^{2-}} - (44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} + m_{Na_2CO_3})$$

$$= (197 - 44).pn.(x - 0,5) - 18 \underbrace{n_{H_2O}}_{0,21} + 0,21.(197 - 106)$$



[Truy cập website: hoc360.net](http://hoc360.net) để tải tài liệu đề thi miễn phí

$$\begin{cases} p.(14nx + 29n + 18) = 29,46 \\ 153pn(x - 0,5) - 18pnx = 113,67 \\ 0,5pn = 0,21 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} pnx = 1,08 \\ pn = 0,42 \\ p = 0,12 \end{cases}$$

$$n = 3,5 = \frac{2+5}{2} = \frac{3+4}{2} = \frac{4+3}{2} = \frac{5+2}{2}; nx = 9 = C_x = C_y$$

- Y là 5-peptit:  $9 < 5,2$  ( $C_{Gly}$  nhỏ nhất không thỏa)
- Y là 4-peptit:  $9 = 3,2 + 1,3 \rightarrow GGG A$  ( $M=260$ )
- Y là 3-peptit:  $9 = \begin{cases} 2.2 + 1.5 \rightarrow G_2V \ (M = 231) \\ 3.3 \rightarrow A_3 \ (M = 231) \end{cases}$
- Y là 2-peptit: loại

Xét điều kiện  $Y > X$  chỉ có 1 trường hợp Y: GGG A thỏa mãn

Có 4 cách chọn vị trí của A vậy Y có 4 đồng phân

$\Rightarrow$  Chọn đáp án C.

**Nhận xét:**

Đốt cháy muối sản phẩm cháy ngoài  $CO_2$ ;  $H_2O$  còn có  $Na_2CO_3$ . Lưu ý bẫy chỗ này.

**Ví dụ 9:** Cho hỗn hợp A chứa hai peptit X và Y đều tạo bởi glyxin và alanin, biết rằng tổng số nguyên tử O trong A là 13. Trong X hoặc Y đều có số liên kết peptit không nhỏ hơn 4. Đun nóng 0,7 mol A trong KOH thì thấy 3,9 mol KOH phản ứng và thu được m gam muối. Mặt khác, đốt chất hoàn toàn 66,075 gam A rồi cho sản phẩm hấp thụ hoàn toàn vào bình chứa  $Ca(OH)_2$  dư thấy khối lượng bình tăng 147,825 gam. Giá trị của m là:

A. 490,6

B. 560,1

C. 520,2

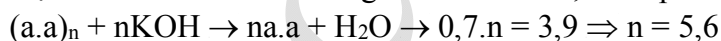
D. 470,1

(Thi thử THPT Chuyên Lê Quý Đôn/Quảng Trị/lần 1-2015)

**Hướng dẫn:**

Phản ứng thủy phân A:

Gọi n là số aminoaxit chung cho cả X và Y, ta có phương trình:



Phản ứng đốt cháy A:

Đặt công thức chung cho A là  $C_{nx}H_{2nx+2-n}O_{n+1}N_n$  : a mol

$$\text{Ta có } (14nx + 2 + 29 \cdot \frac{39}{7} + 16).a = 66,075 \Leftrightarrow 14nxa + \frac{1257}{7}.a = 66,075 \quad (1)$$

Khối lượng bình  $Ca(OH)_2$  tăng chính là khối lượng  $CO_2$  và  $H_2O$

$$\Rightarrow 44.nxa + 18.(nx+1 - \frac{39}{14}).a = 147,825 \Rightarrow 62.nxa - \frac{450}{14}.a = 147,825 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta được:  $nxa = 2,475$ ;  $a = 0,175$  mol

Khối lượng A trong 0,7 mol là  $\frac{0,7.66,075}{0,175} = 264,3$  gam

BTKL:  $A + KOH$  ta có:  $264,3 + 56.3,9 = m + 18.0,7 \Rightarrow m = 470,1$  gam

$\Rightarrow$  Chọn đáp án D.

**Ví dụ 10:** Hỗn hợp X gồm peptit A mạch hở có công thức  $C_xH_y N_5O_6$  và hợp chất B có công thức phân tử là  $C_4H_9NO_2$ . Lấy 0,18 mol X tác dụng vừa đủ với 0,42 mol NaOH

chỉ thu được sản phẩm là dung dịch gồm ancol etylic và a mol muối của Glyxin, b mol muối của alamin. Nếu đốt cháy hoàn toàn 82,65 gam hỗn hợp X bằng lượng oxi vừa đủ thì thu được  $N_2$  và 193,95 gam hỗn hợp  $CO_2$  và  $H_2O$ . Giá trị a:b gần nhất với

A.1,52

B.5,2

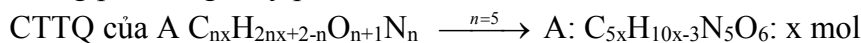
C.1,3

D.2,6

(Trường THPT chuyên Đại Học Vinh/thi thử lần 3-2015)

**Hướng dẫn:**

Trong phản ứng thủy phân:



B là este của aminoaxit  $\rightarrow$  CTCT của B:  $H_2NCH_2COOC_2H_5: y \text{ mol} \xrightarrow{\text{thủy phân}} \text{Gly: } y + C_2H_5OH$

$$\begin{cases} x + y = 0,18 \\ 5x + y = 0,42 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ y = 0,12 \end{cases}$$

Vậy  $n_B = 2.n_A$

Trong phản ứng cháy:

A:  $C_{5x}H_{10x-3}N_5O_6 : t \text{ mol}$

B:  $C_4H_9NO_2 : 2t \text{ mol}$

$$(80n + 163)t + 206t = 82,65 \quad (1)$$

$$44(5xt + 8t) + 18[95xt - 1,5t] + 9t = 193,95 \quad (2)$$

$$\rightarrow xt = 0,195; t = 0,075 \rightarrow x = 2,6 \text{ tỉ lệ mắt xích: } \frac{\text{Gly}}{\text{Ala}} = \frac{3-2,6}{2,6-2} = \frac{2,0,06}{3,0,06} = \frac{0,12}{0,18}$$

$$\rightarrow \sum n_{\text{Gly}} = 0,12 + 0,12 = 0,24 \text{ mol} \rightarrow \frac{a}{b} = \frac{0,24}{0,18} \approx 1,3$$

$\Rightarrow$  Chọn đáp án C

**Ví dụ 11:** Đun nóng 0,16 mol hỗn hợp E gồm hai peptit X ( $C_xH_yO_zN_6$ ) và Y ( $C_nH_mO_6N_t$ ) cần dùng 600ml dung dịch NaOH 1,5M chỉ thu được dung dịch chứa a mol muối của glyxin và b mol muối của alanin. Mặt khác đốt cháy 30,73 gam E trong  $O_2$  vừa đủ thu được hỗn hợp  $CO_2$ ,  $H_2O$  và  $N_2$ , trong đó tổng khối lượng của  $CO_2$  và nước là 69,31 gam. Giá trị a:b gần nhất với

A. 0,730

B. 0,810

C. 0,756

D. 0,962

(Đề thi minh họa kì thi THPT Quốc gia 2015-BGD&ĐT)

**Hướng dẫn:**

Trong phản ứng thủy phân:

Thủy phân X,Y thu được muối của Gly, Ala  $\rightarrow$  CTPT của X,Y:  $C_{n_x}H_{2n_x-n+2}N_nO_{n+1}$

$\xrightarrow{\text{bai cho}} \text{X: } C_{6x}H_{12x-4}N_6O_7: x \text{ mol, Y: } C_{5x}H_{10x-3}N_5O_6: y \text{ mol}$

$$\begin{cases} x + y = 0,16 \\ 6x + 5y = 0,9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,06 \end{cases} \text{ Vậy } \frac{n_x}{n_y} = \frac{5}{3}$$

Trong phản ứng cháy:

Đặt  $n_x$  ( $M = 84x + 192$ ):  $5t \text{ mol}$ ,  $n_y$  ( $M = 70x + 163$ ):  $3t$

$$69,31 = \frac{30,73}{(84x+192).5 + (70x+163).3} [44,45x + 18,0,5.(90x - 29)]$$

$$\Rightarrow x = \frac{116}{45}$$

$$\rightarrow \frac{a}{b} = \frac{3-x}{x-2} = \frac{19}{26} = 0,73$$

⇒ Chọn đáp án A.

**Nhận xét:**

Nên dùng thuật toán solve để tìm x trong biểu thức trên.

**Ví dụ 12:** Đun nóng 0,045 mol hỗn hợp A gồm hai peptit X và Y cần vừa đủ 120ml KOH 1M thu được hỗn hợp Z chứa 3 muối của Gly, Ala và Val (trong đó muối của Gly chiếm 33,832% về khối lượng). Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 13,68 gam A bằng lượng oxi vừa đủ thu được hỗn hợp khí và hơi, trong đó tổng khối lượng của CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O là 31,68 gam. Thành phần phần trăm về khối lượng của muối Ala trong Z gần giá trị nào nhất sau đây

A.45%

B.54%

C.50%

D.60%

**Hướng dẫn:**

$$X, Y: C_nH_{2n-x-2}N_nO_{n+1}: \text{Ta có } n = \frac{0,12}{0,045} = \frac{8}{3} \Rightarrow A: C_nH_{2mx-2/3}N_{8/3}O_{11/3}$$

$$\begin{cases} a(14nx + 286/3) = 13,68 \\ a(14nx + 18(nx - 1/3)) = 31,68 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} nxa = 0,5175 \\ a = 0,0675 \end{cases}$$

$$m_{\text{muối}} = 13,68 + \frac{0,0675}{0,045} \cdot 0,12 \cdot 56 - 0,0675 \cdot 18 = 22,545 \text{ gam.}$$

Gọi p là % khối lượng của muối Ala ( $M_{\text{GlyK}} = 113$ ;  $M_{\text{AlaK}} = 127$ ;  $M_{\text{ValK}}$ )

BTNT N:  $n_N$  (trong muối) =  $n_N$  (peptit)

$$\Leftrightarrow 22,545 \left( \frac{0,33832}{113} + \frac{p}{127} + \frac{1-0,33832-p}{155} \right) = \frac{8}{3} \cdot 0,0675 \Leftrightarrow p = 0,5069$$

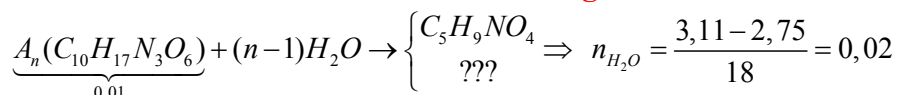
⇒ Chọn đáp án C.

**Ví dụ 13:** Peptit A có phân tử khối nhỏ hơn 300. Trong A có 43,64%C; 6,18%H, 34,91%O, 15,27%N về khối lượng. Thủy phân hoàn toàn 2,75 gam A trong dung dịch axit vô cơ thu được 3,11 gam hỗn hợp các amino axit trong đó có amino axit Z là hợp chất phổ biến nhất trong protein của các loại hạt ngũ cốc, trong y học được sử dụng trong việc hỗ trợ chức năng thần kinh, muối mononatri của Z dùng làm bột ngọt (mì chính)...Phát biểu nào sau đây không đúng về A

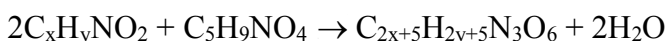
- A. Tổng số nguyên tử H và N bằng 2 lần số nguyên tử C
- B. Có ít nhất 1 gốc Gly
- C. Tác dụng với NaOH theo tỉ lệ 1:3
- D. Có 6 công thức thỏa mãn

(Đề thi HSG Nam Định 2014-2015; Thi thử THPT Tiên Du-2016)

**Hướng dẫn:**



$$\frac{0,01}{1} = \frac{0,02}{n-1} \Rightarrow n=3: A \text{ là tripeptit} \Rightarrow 2 \text{ a.a còn lại phải có dạng: } C_xH_yNO_2$$



[Truy cập website: hoc360.net](http://hoc360.net) để tải tài liệu đề thi miễn phí

$$C_{2x+5}H_{2y+5}N_3O_6 \equiv C_{10}H_{17}N_3O_6 \Rightarrow \begin{cases} x = 2,5 = \frac{2+3}{2} \\ y = 6 = \frac{5+7}{2} \end{cases}$$

⇒ Gly và Ala

⇒ Chọn đáp án C.

**Nhận xét:** Bài này thức ra chỉ cần tìm được công thức phân tử của A kết hợp với bộ đáp án là chọn được đáp án đúng.

**Ví dụ 14:** Đun nóng 4,63 gam hỗn hợp X gồm ba peptit mạch hở với dung dịch KOH (vừa đủ). Khi các phản ứng kết thúc, cô cạn dung dịch thu được 8,19 gam muối khan của các amino axit đều có dạng  $H_2NC_mH_nCOOH$ . Đốt cháy hoàn toàn 4,63 gam X cần 4,2 lít  $O_2$  (đktc), hấp thụ hết sản phẩm cháy ( $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $N_2$ ) vào dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư. Sau phản ứng thu được m gam kết tủa và khối lượng phần dung dịch giảm bớt 21,87 gam. Giá trị của m gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 35,0

B. 27,5

C. 32,5

D. 30,0

(Trường THPT Phan Ngọc Hiển/thi thử THPT Quốc gia 2016/lần 2)

**Hướng dẫn:**

Chú ý: bài không cho a.a no nên ta phải làm như sau:

Đặt peptit:  $C_xH_yN_nO_{n+1}$ : a mol; n-peptit + nKOH → muối +  $H_2O$

$$4,63 \quad na.56 \quad 8,19 \quad a.18$$

$$m_{dd\downarrow} = 197nCO_2 - 44nCO_2 - 18nH_2O = 153nCO_2 - 18nH_2O$$

$$\begin{cases} (12x + y + 30n + 16)a = 4,63 \\ na.56 - a.18 = 3,56 \\ \left(x + \frac{y}{4} - \frac{n+1}{2}\right).a = 0,1875 \\ 153. -18ay/2 = 21,89 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ax = 0,16 \\ ay = 0,29 \\ na = 0,07 \\ a = 0,02 \end{cases} \Rightarrow m = 197ax = 31,52$$

⇒ Chọn đáp án C.

**Chú ý:** xem thêm 1 cách giải khác ở phần định luật bảo toàn.

**Ví dụ 15:** Một tripeptit no, mạch hở X có công thức phân tử  $C_xH_yO_6N_4$ . Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X thu được 26,88 lít  $CO_2$  (đktc) và m gam  $H_2O$ . Giá trị của m là:

A. 19,80

B. 18,90

C. 18,00

D. 21,60

(Trường ĐH KHTN Huế, khối THPT Chuyên, thi thử lần I-2014)

**Hướng dẫn:**

**Cách 1:**

Tripeptit có 4N ⇒ Trong X có 1 a.a có  $2NH_2$ ,  $2COOH$ ;

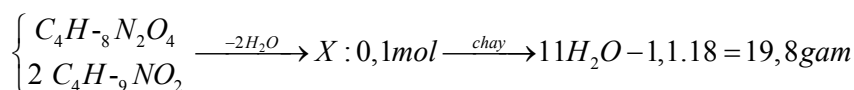
CTTQ a.a:  $C_nH_{2n+2+t-2k-2z}N_tO_{2z}$

(t số nhóm  $NH_2$ ; z số nhóm  $COOH$ ; k số = mạch C)

Khi z = 2; t = 2 ⇒  $n \geq 4$ ; với z = 2; t = 2; n = 4:  $C_4H_8N_2O_4$

$C_x = 12 \Rightarrow 2$  a.a còn lại có 4C:  $C_4H_9NO_2$





**Cách 2:**

Công thức tổng quát của a.a:  $C_nH_{2n+2-2k-2z+t}N_tO_{2z}$

\*) a.a no có 1NH<sub>2</sub>; 1COOH  $\Rightarrow k=0; t=1; z=1: C_xH_{2x+1}NO_2$  (A)

\*) a.a no có 2NH<sub>2</sub>; 2COOH  $\Rightarrow k=0; t=2; z=2: C_yH_{2y}N_2O_4$  (B)

X: tạo bởi 2A; 1B:  $(C_xH_{2x+1}NO_2)_2(C_yH_{2y}N_2O_4)_1 - 2H_2O$

$\Rightarrow X: C_{2x+y}H_{4x+2y-2}N_4O_6$ ; mà số C = 12 = 2x + y  $\Rightarrow X: C_{12}H_{22}N_4O_6$

BTNT H:  $n_{H_2O} = 1,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{H_2O} = 19,8 \text{ gam}$ .

**Cách 3:**

Công thức tổng quát của hợp chất chứa O, N:  $C_nH_{2n+2-2k-2z+t}N_tO_p$

$$\begin{cases} n: \text{số C} \\ k: \text{số ở mạch C} \\ z: \text{số ở nhóm chức} \\ t: \text{số N} \\ p: \text{số O} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 12 \\ k = 0 \text{ (X no)} \\ z = 4 \text{ (4 C=O)} \Rightarrow X: C_{12}H_{22}N_4O_6 \\ t = 4 \\ p = 6 \end{cases}$$

$\Rightarrow$  Chọn đáp án A.

**Ví dụ 16:** Hỗn hợp X gồm Ala-Ala, Ala-Gly-Ala, Ala-Gly-Ala-Gly và Ala-Gly-Ala-Gly-Gly. Đốt 26,26 gam hỗn hợp X cần vừa đủ 25,875 lít O<sub>2</sub> (đktc). Cho 0,25 mol hỗn hợp X tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ thì thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

A.25,08

B.99,15

C.54,62

D.114,35

**Hướng dẫn:**

$X \Leftrightarrow Ala_2Gly_x: M = 89.2 + 75x - 18.(2 + x - 1) = 160 + 57x$

$$n_{O_2} = \frac{26,26}{160 + 57x} . (2.3,75 + x.2,25) = 1,155 \rightarrow x = 1,8$$

$m_{\text{muối}} = 0,25.(2.111 + 1,8.97) = 99,15 \text{ gam}$

$\Rightarrow$  Chọn đáp án B.

**Ví dụ 17:** Đun nóng 0,4 mol hỗn hợp E gồm dipeptit X, tripeptit Y và tetrapeptit Z đều mạch hở bằng lượng vừa đủ dung dịch NaOH, thu được dung dịch chứa 0,5 mol muối của glyxin và 0,4 mol muối của alanin và 0,2 mol muối của valin. Mặt khác đốt cháy m gam E trong O<sub>2</sub> vừa đủ thu được hỗn hợp CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub>, trong đó tổng hoi lượng của CO<sub>2</sub> và nước là 78,28 gam. Giá trị m gần nhất với:

A.50

B.40

C.45

D.35

(THPT Trí Đức-Hà Nội 2015)

**Hướng dẫn:**

$$\text{Công thức của E} \left\{ \begin{array}{l} \text{Số Gly: } 0,5 : 0,4 = 1,25 \\ \text{Số Ala: } 0,4 : 0,4 = 1 \\ \text{Số Val: } 0,2 : 0,4 = 0,5 \end{array} \right\} \Rightarrow E: Gly_{1,25}Ala_1Val_{0,5}$$

Khi đốt cháy 1 mol E:

$$m_E = 1,25.75 + 89 + 0,5.117 - (1,25 + 1 + 0,5 \cdot -1) \cdot 18 = 209,75g$$



E cháy; BTNT C,H:  $\sum m_{CO_2} + m_{H_2O} =$   
 $1,25 \cdot (2,24 + \frac{5}{2} \cdot 18) + (3,44 + \frac{7}{2} \cdot 18) + 0,5 \left( 5,44 + \frac{11}{2} \cdot 18 \right) - 1,75 \cdot 18 = 489,25g$

Xét trong m gam E:

Vì tỉ lệ mol của các aminoaxit thành phần trong E là không đổi.

$$k = \frac{209,75}{m} = \frac{\sum m_{CO_2+H_2O}(1 \text{ mol E})}{\sum m_{CO_2+H_2O}(m \text{ g E})} = \frac{489,25}{78,28} \xrightarrow{\text{SOLVE}} m = 33,56 \text{ gam.}$$

⇒ Chọn đáp án D.

**Ví dụ 18:** Đun nóng 0,1 mol hỗn hợp E chứa 3 peptit mạch hở (được tạo bởi X, Y là  $2\alpha - a$  amin oaxit no, chứa 1 nhóm  $-NH_2$  và 1 nhóm  $-COOH$ ;  $M_X < M_Y$ ) với dung dịch NaOH vừa đủ thu được dung dịch chỉ chứa 0,24 mol muối của X và 0,32 mol muối của Y. Mặt khác đốt cháy 38,2 gam E cần dung 1,74 mol  $O_2$ . Tổng khối lượng phân tử của X và Y là  
 A.164                      B.206                      C.220                      D.192

**Hướng dẫn:**

$$\text{Công thức của E} \left\{ \begin{array}{l} \text{Số X (C}_x\text{H}_{2x+1}\text{NO}_2\text{): } 0,24:0,1=2,4 \\ \text{Số Y (C}_x\text{H}_{2x+1}\text{NO}_2\text{): } 0,32:0,1=3,2 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{E: X}_{2,4}\text{Y}_{3,2}$$

Khi đốt cháy 1 mol E:

$$m_E = (14x + 47) \cdot 2,4 + (14y + 47) \cdot 3,2 - (2,4 + 3,2 - 1) \cdot 18 = 33,6x + 44,8y + 180,4$$

$$n_{O_2} = 2,4(1,5x - 0,75) + 3,2(1,5y - 0,75) = 3,6x + 4,8y - 4,2$$

$$\frac{33,6x + 44,8y + 180,4}{38,2} = \frac{3,6x + 4,8y - 4,2}{1,74}$$

$$\Leftrightarrow \frac{11,2(3x + 4y) + 180,4}{38,2} = \frac{1,2(3x + 4y) - 4,2}{1,74} \xrightarrow{\text{SOLVE}} 3x + 4y = 18$$

$$\xrightarrow{\text{TABLE}} x = 2; y = 3 \Rightarrow M_X + M_Y = 75 + 89 = 164$$

⇒ Chọn đáp án A.

**III. Bài tập tự luyện:**

**Câu 1:** Một peptit X mạch hở khi thủy phân hoàn toàn chỉ thu được glyxin. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X thu được 12,6 gam nước. Số nguyên tử oxi có trong 1 phân tử X là

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

(Trường THPT Chuyên Bắc Giang/thi thử lần 1-2014)

**Câu 2:** Đốt cháy hoàn toàn a mol 1 peptit X tạo thành từ aminoaxit no mạch hở (chỉ có 1 nhóm  $-COOH$  và 1 nhóm  $-NH_2$ ) thu được b mol  $CO_2$ , c mol  $H_2O$  và d mol  $N_2$ . Biết  $b - c = a$ . Thủy phân hoàn toàn 0,2 mol X bằng dung dịch NaOH (lấy dư gấp đôi so với lượng cần thiết) rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được chất rắn có khối lượng tăng m gam so với peptit ban đầu. Giá trị của m là

- A.60,4                      B.76,4                      C.30,2                      D.38,2

**Câu 3:** Thủy phân hoàn toàn hỗn hợp E chứa 1 mol peptit X và 1 mol peptit Y thu được 4 mol Alanin và 5 mol Glyxin. Đốt cháy hoàn toàn 18,12 gam peptit X cần dùng 20,16 lít  $O_2$  (đktc) thu được  $CO_2$ ,  $H_2O$  và  $N_2$  trong đó khối lượng  $CO_2$  nhiều hơn khối lượng nước là 19,8. Y là

- A.tripeptit                      B. Pentapeptit                      C. Tetrpeptit                      D. Hexapeptit

**Câu 4:** Peptit X và Y đều cấu tạo từ 1 loại  $\alpha$ -amino axit no mạch hở chứa 1 nhóm  $\text{-NH}_2$  và 1 nhóm  $\text{-COOH}$ . Số liên kết peptit trong Y nhiều hơn trong X là 2. Đốt hỗn hợp gồm a ml X và 2a mol Y cần 27,5184 lít  $\text{O}_2$  (đktc) thu được 41,184 gam  $\text{CO}_2$  và 15,714 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Đốt hỗn hợp gồm m gam X và 2m gam Y cần 20,13 lít  $\text{O}_2$  (đktc). Giá trị của m là

- A. 6,2                      B. 7,4                      C. 5,1                      D. 4,9

**Câu 5:** X và Y lần lượt là các tripeptit và hexapeptit được tạo thành từ cùng một amino axit no mạch hở, có một nhóm  $\text{-COOH}$  và một nhóm  $\text{-NH}_2$ . Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X bằng  $\text{O}_2$  vừa đủ thu được sản phẩm gồm  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  có tổng khối lượng là 40,5 gam. Nếu cho 0,15 mol Y cho tác dụng hoàn toàn với NaOH (lấy dư 20% so với lượng cần thiết), sau phản ứng cô cạn dung dịch thì thu được bao nhiêu gam chất rắn?

- A. 87,3 gam                      B. 9,99 gam                      C. 107,1 gam                      D. 94,5 gam

(Trường THPT chuyên Thăng Long/Lâm Đồng/2015)

**Câu 6:** Đốt cháy hoàn toàn a gam 1 oligopeptit X cần vừa đủ 2,55 mol  $\text{O}_2$  thu được 2,0 mol  $\text{CO}_2$  và 32,4 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Mặt khác thủy phân hoàn toàn a gam X bằng dung dịch NaOH, đun nóng thu được hỗn hợp chứa b gam hỗn hợp muối của các amino axit no, mạch hở (trong phân tử chứa một nhóm  $\text{-NH}_2$  và một nhóm  $\text{-COOH}$ ). Giá trị của b là

- A. 47,2                      B. 71,2                      C. 69,4                      D. 80,2

**Câu 7:** Đốt 0,1 mol hỗn hợp X gồm một số  $\alpha$ -amino axit no mạch hở chứa 1 nhóm  $\text{-NH}_2$  và 1 nhóm  $\text{-COOH}$  cần V lít  $\text{O}_2$  (đktc) thu được tổng khối lượng  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  là 21,36 gam. Y là 1 peptit mạch hở cấu tạo từ 1  $\alpha$ -amino axit no mạch hở chứa 1 nhóm  $\text{-NH}_2$  và 1 nhóm  $\text{-COOH}$  có tính chất:

- Khi đốt a mol Y thu được b mol  $\text{CO}_2$  và c mol  $\text{H}_2\text{O}$  với  $b - c = 1,5a$ .

- Khối lượng 1 mol Y gấp 4,7532 lần khối lượng 1 mol X. Đốt m gam Y cần 5V lít  $\text{O}_2$  (đktc). Giá trị của m là

- A. 56,560                      B. 41,776                      C. 35,440                      D. 31,920

**Câu 8:** Từ m gam  $\alpha$ -amino axit X (có một nhóm  $\text{-NH}_2$  và một nhóm  $\text{-COOH}$ ) điều chế được  $m_1$  gam dipeptit Y. Cũng từ m gam X điều chế được  $m_2$  gam tetrapeptit Z. Đốt cháy  $m_1$  gam Y được 3,24 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Đốt cháy  $m_2$  gam Z được 2,97 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là:

- A. 3,56                      B. 5,34                      C. 4,5                      D. 3,0

(Trường ĐH KHTN Huế, khối THPT Chuyên, thi thử lần 2-2014)

**Câu 9:** Dipeptit mạch hở X và tripeptit mạch hở Y đều được tạo nên từ một amino axit (no; mạch hở; trong phân tử chứa một nhóm  $\text{-NH}_2$  và một nhóm  $\text{-COOH}$ ). Đốt cháy hoàn toàn 0,15 mol Y, thu được tổng khối lượng  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  bằng 82,35 gam. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X, sản phẩm thu được cho lội từ từ qua nước vôi trong dư, tạo m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 80                      B. 40                      C. 30                      D. 60

(Trường THPT Phương Sơn Bắc-Bắc Giang/thi thử THPT Quốc gia 2016/lần 1)

**Câu 10:** Peptit mạch hở X được cấu tạo từ 2 amino axit mạch hở đều chứa một nhóm  $\text{-NH}_2$ . Biết X tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH theo phản ứng:  $\text{X} + 6\text{NaOH} \rightarrow 2\text{A} + 2\text{B} + 3\text{H}_2\text{O}$ . Đốt cháy hoàn toàn m(g) X cần 1,4 mol  $\text{O}_2$  thu được hỗn hợp khí và hơi, trong đó  $m\text{CO}_2 + m\text{N}_2 = 67,2$  gam. Mặt khác cho m(g) X vào dung dịch HBr dư thì thấy có 48,6 (g) HBr tham gia phản ứng. Tổng phân tử khối của A và B là:

- A. 220                      B. 334                      C. 224                      D. 286

**Câu 11:** Một tripeptit no, mạch hở A có công thức phân tử  $C_xH_yO_6N_4$ . Đốt cháy hoàn toàn 0,15 mol A thu được 40,32 lít  $CO_2$  (đktc) và m gam  $H_2O$ . Giá trị của m gần nhất với

- A. 18,91                      B. 29,68                      C. 30,70                      D. 28,80

(Trường THPT chuyên Nguyễn Quang Diệu/Đồng Tháp/thi thử lần 2-2015)

**Câu 12:** Đun nóng 0,14 mol hỗn hợp A gồm hai peptit X ( $C_xH_yO_zN_4$ ) và Y ( $C_nH_mO_7N_t$ ) với dung dịch NaOH vừa đủ chỉ thu được dung dịch chứa 0,28 mol muối của glyxin và 0,4 mol muối của alanin. Mặt khác đốt cháy m gam A trong  $O_2$  vừa đủ thu được hỗn hợp  $CO_2$ ,  $H_2O$  và  $N_2$ , trong đó tổng khối lượng của  $CO_2$  và nước là 63,312 gam. Giá trị của m gần nhất là

- A. 28                              B. 34                              C. 32                              D. 18

(Trường THPT chuyên Nguyễn Huệ Hà Nội/thi thử lần 3-2015)

**Câu 13:** Thủy phân hoàn toàn peptit X và Y trong môi trường bazo theo phương trình phản ứng sau:  $X + 6NaOH \rightarrow 6A + H_2O$ ;  $Y + 5NaOH \rightarrow 5B + H_2O$

Với A, B là muối của  $\alpha$ -aminoaxit no chứa nhóm  $-NH_2$  và một nhóm  $-COOH$ . Đốt cháy 21,45 gam hỗn hợp E chứa X, Y có tỉ lệ mol tương ứng 1:1 cần dùng 21,672 lít  $O_2$ , thu được hỗn hợp  $CO_2$ ,  $H_2O$  và  $N_2$ , trong đó tổng khối lượng của  $CO_2$  và  $H_2O$  là 47,79 gam. Khối lượng phân tử của X, Y lần lượt là

- A. 342 và 373                      B. 426 và 303                      C. 360 và 373                      D. 404 và 303

**Câu 14:** 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 được hỗn hợp  $CO_2$ ,  $H_2O$  và  $N_2$ ; trong đó 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.  $C_{18}H_{32}N_6O_7$

(Đề thi thử THPT Quốc gia/Moon.vn/2015)

**Câu 15:** Hỗn hợp X gồm tripeptit, pentapeptit và hexapeptit được tạo từ glyxin, alanin và valin. Đốt cháy hoàn toàn m gam X, rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào 1 lít dung dịch  $Ba(OH)_2$  1,5M thì thấy có 8,288 lít một khí trơ duy nhất thoát ra (đktc), đồng thời khối lượng dung dịch tăng 49,948 gam. Giá trị m gần nhất với

- A. 59                              B. 48                              C. 62                              D. 45

**Câu 16:** Một oligopeptit được tạo thành từ glyxin, alanin, valin. Thủy phân X trong 500ml dung dịch  $H_2SO_4$  M thì thu được dung dịch Y, cô cạn dung dịch Y thì thu được hỗn hợp Z có chứa các dipeptit, tripeptit, tetrapeptit, pentapeptit và các aminoaxit tương ứng. Đốt một nửa hỗn hợp Z bằng một lượng không khí vừa đủ, hấp thụ sản phẩm cháy vào bình  $Ba(OH)_2$  dư thì thấy khối lượng bình tăng 74,225 gam, khối lượng dung dịch giảm 161,19 gam đồng thời thoát ra 139,608 lít khí trơ. Cho dung dịch Y tác dụng hết với V lít dung dịch KOH 2M đun nóng (dùng dư 20% so với lượng cần thiết), cô cạn dung dịch sau phản ứng thì khối lượng chất rắn có giá trị gần đúng là

- A. 198                              B. 111                              C. 106                              D. 184

**Câu 17:** Hỗn hợp E chứa 3 peptit X, Y, Z ( $M_X < M_Y < M_Z$ ) đều mạch hở có tổng số nguyên tử oxi là 14 và số mol của X chiếm 50% số mol của hỗn hợp E. Đốt cháy x gam hỗn hợp E cần dùng 1,1475 mol oxi, sản phẩm cháy dẫn qua dung dịch KOH đặc dư thấy khối lượng bình tăng 60,93 gam; đồng thời có 0,225 mol một khí duy nhất thoát ra. Mặt khác đun nóng x gam E với dung dịch NaOH vừa đủ, thu được dung dịch chỉ chứa 0,36 mol muối của

