

## CHƯƠNG IV: POLIME VÀ VẬT LIỆU POLIME

### A. LÝ THUYẾT

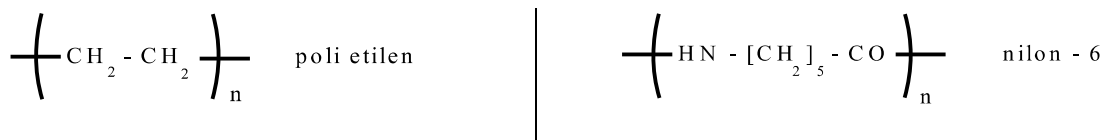
#### BÀI 1 : ĐẠI CƯƠNG VỀ POLIME.

I – KHÁI NIỆM POLIME.

##### 1- Khái niệm.

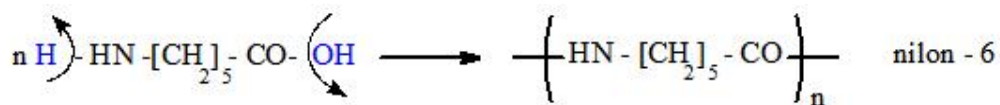
- Polime là những hợp chất có **phân tử khối rất lớn** do nhiều đơn vị cơ sở (gọi là các mắt xích) liên kết lại với nhau.

- Ví dụ



- Chỉ số  $n$  gọi là hệ số polime hóa hay độ polime hóa.  $n$  càng lớn thì phân tử khối của polime càng cao.

- Trong phản ứng



$\text{H}_2\text{N} - [\text{CH}_2]_5 - \text{COOH}$  : gọi là monome (phân tử nhỏ)

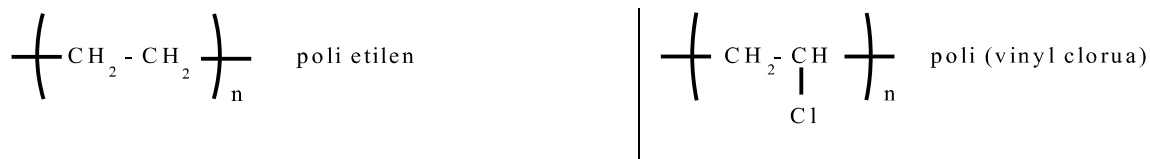
$\text{— HN} - [\text{CH}_2]_5 - \text{CO} \text{—}$  : gọi là một mắt xích.

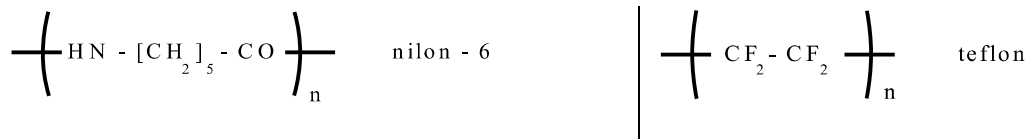
##### 2- Tên polime.

**Poli** ghép **tên monome tương ứng**.

Nếu tên monome có hai cụm từ trở lên thì nằm trong dấu ( ).

Ví dụ





### 3- Phân loại polime.

- Dựa theo nguồn gốc :

- \* Con người tạo ra : **Polime tổng hợp**, như poli etilen...
- \* Có sẵn trong tự nhiên : **Polime thiên nhiên**, như tinh bột, xenlulozơ...
- \* Có sẵn trong tự nhiên nhưng con người chế biến lại một phần : **Polime bán tổng hợp**, như tơ visco, tơ axetat

- Dựa theo phương pháp tổng hợp :

- \* Điều chế bằng phương pháp trùng hợp : **Polime trùng hợp**, như poli etilen
- \* Điều chế bằng phương pháp trùng ngưng : **Polime trùng ngưng**, như tơ nilon – 6,6.

### II – ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO.

Polime có

- Mạch không phân nhánh , như amilozơ của tinh bột.
- Mạch phân nhánh, như amilopectin của tinh bột, glicogen...
- Mạch không gian, như cao su lưu hóa, nhựa bakelit...

### III – TÍNH CHẤT VẬT LÍ.

- Hầu hết polime là chất rắn, không tan trong nước, không bay hơi. Có nhiệt nóng chảy không xác định.
- Nhiều polime có tính dẻo, tính đàn hồi
- Nhiều polime cách nhiệt, cách điện, bán dẫn, dai bền...
- Nhiều polime trong suốt, không giòn : thủy tinh hữu cơ.

### IV – TÍNH CHẤT HÓA HỌC.

#### 1- Phản ứng cắt mạch.

- Các polime có nhóm chức trong mạch dễ bị thủy phân, như

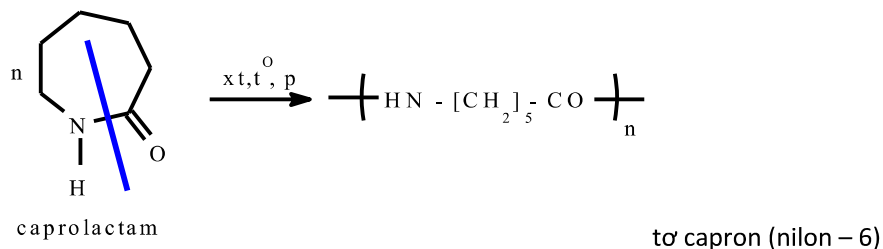
Tinh bột, xenlulozơ thủy phân thành glucozơ

Polipeptit, poli amit thủy phân thành các amino axit

- Polime trùng hợp bị nhiệt phân thành polime ngắn hơn hoặc monome ban đầu.



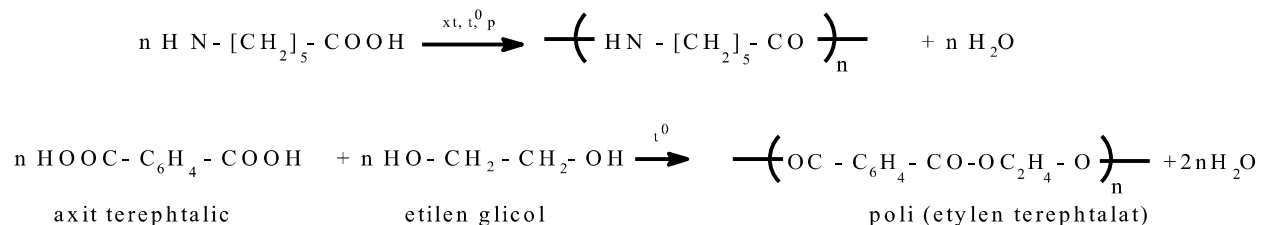
**Vi dụ**



**2- Phương pháp trùng ngưng.**

- Là quá trình cộng hợp nhiều monome (phân tử nhỏ) tạo thành polime (phân tử lớn) đồng thời giải phóng ra nhiều phân tử nhỏ khác như H<sub>2</sub>O.

**Vi dụ**



**- Điều kiện để phân tử có phản ứng trùng ngưng.**

\* Monome phải có ít nhất hai nhóm chức có khả năng phản ứng hóa học

như : - NH<sub>2</sub>, - OH, - COOH...

**Vi dụ**

HOOC – C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> – COOH ; axit terephthalic

H<sub>2</sub>N – CH<sub>2</sub> – COOH ; axit amino axetic

HO – CH<sub>2</sub> – CH<sub>2</sub> – OH ; etylen glicol

**VI- ỨNG DỤNG.**

- Hầu hết polime dùng để sản xuất vật liệu polime phục vụ cho đời sống

## BÀI 2 : VẬT LIỆU POLIME

**I – CHẤT ĐÈO**

**1- Chất dẻo.**

- Là những **vật liệu** polime có tính dẻo.

\* **Tính dẻo** : là tính bị biến dạng khi chịu tác dụng của nhiệt, áp lực bên ngoài và **vẫn giữ nguyên được sự biến dạng** đó khi thôi tác dụng.

\* **Tính đàn hồi** : là tính bị biến dạng khi chịu tác dụng của nhiệt, áp lực bên ngoài và **lấy lại hình dạng ban đầu** khi thôi tác dụng.

- Thành phần của chất dẻo gồm

\* Polime

\* Chất độn

Trộn 2 thành phần trên lại với nhau được một vật liệu polime mới có tính chất của polime và chất độn . Vật liệu polime mới đó gọi là **vật liệu composit**.

## 2- Vật liệu composit.

- Là vật liệu hỗn hợp gồm ít nhất hai thành phần phân tán vào nhau mà không tan vào nhau.

- Thành phần của vật liệu composit gồm

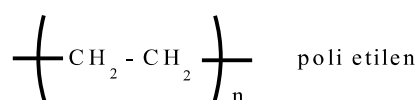
\* Chất nền : polime là thành phần chính (nhựa nhiệt dẻo hay nhựa nhiệt rắn)

\* Chất độn : sợi (bông, đay, poliamic, amiang), bột (silicat, đá vôi...)

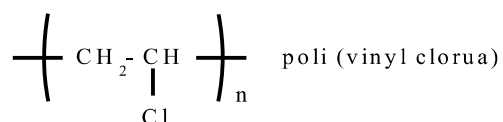
\* Các chất phụ gia khác.

## 3- Một số polime dùng làm chất dẻo.

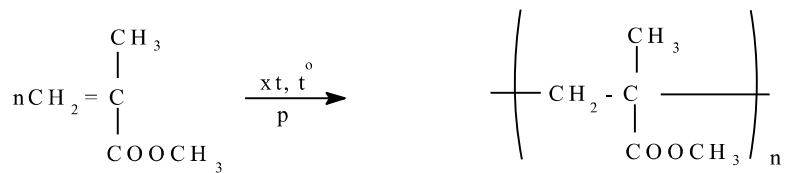
### a- Poli etilen



### b- Poli (vinyl clorua)



### c- Poli (metyl metacrylat) hay plexiglas

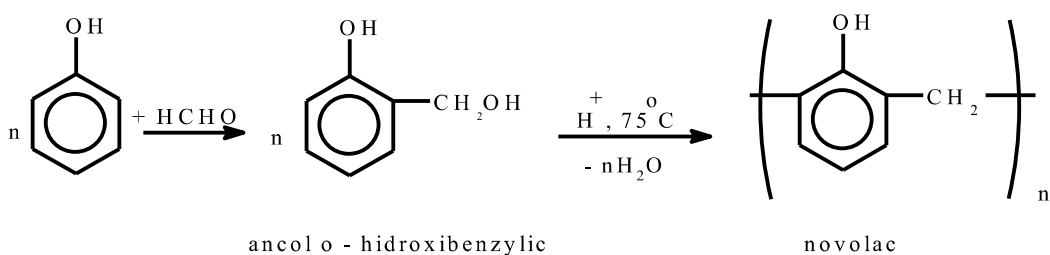


metyl metacrylat

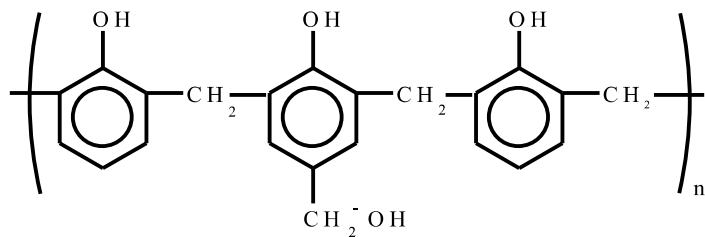
poli (metyl metacrylat)

#### d- Poli (phenol fomandehit)

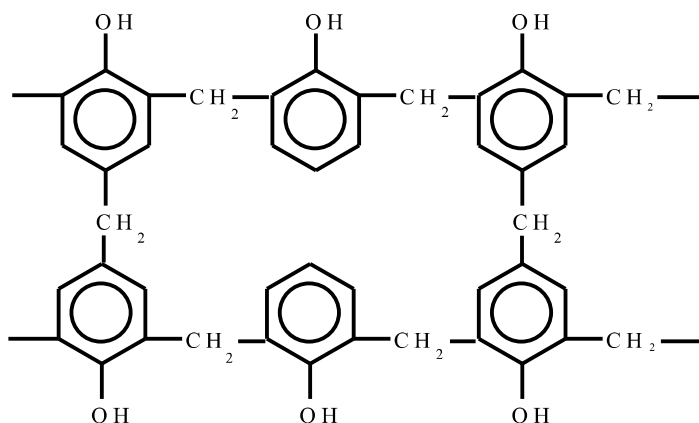
##### \* Dạng nhựa novolac.



##### \* Dạng nhựa rezol.



##### \* Dạng nhựa rezit.



## II – TƠ

### 1- Khái niệm

- Là những **vật liệu** polime hình sợi dài và mảnh với độ bền nhất định.
- Trong tơ có polime, polime này có đặc tính
  - \* không phân nhánh, xếp song song nhau
  - \* rắn, bền nhiệt, bền với dung môi thường.
  - \* mềm, dai, không độc và có khả năng nhuộm màu tốt.

### 2- Phân loại

#### a- Tơ thiên nhiên

- Có sẵn trong tự nhiên : bông, len, tơ tằm...

#### b- Tơ hóa học

- Chế tạo bằng con đường hóa học

#### \* Tơ tổng hợp

- Chế tạo từ polime tổng hợp, như tơ poliamic ( tơ nilon-6,6 ; tơ capron...),  
tơ vinylic (tơ olon, tơ vinilon...)

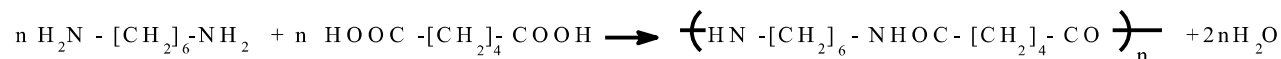
#### \* Tơ nhân tạo ( tơ bán tổng hợp)

- Xuất phát từ polime thiên nhiên nhưng được chế biến thêm bằng con đường hóa học.  
như tơ visco, tơ xenlulozơ axetat...

### 3- Một số loại tơ tổng hợp thường gặp

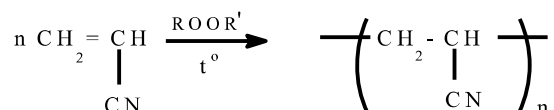
#### a- Tơ nilon -6,6 hay poli (hexametylen adipamit)

- là tơ thuộc loại tơ poliamit, điều chế bằng cách trùng ngưng **hexametyldiamin** với **axit adipic**



### b- Tơ nitron (tơ olon)

- là tơ thuộc loại tơ vinyllic, điều chế bằng cách tổng hợp **vinyl xianua** (acrylonitrin)



## III- CAO SU

### 1- Khái niệm

- Là **vật liệu** polime có **tính đàn hồi**.

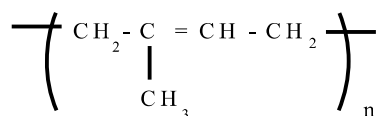
### 2- Phân loại

#### a- Cao su thiên nhiên

- **Nguồn gốc** : Lấy từ mủ cây cao su, cây cao su có tên khoa học là **Hevea brasiliensis**.

#### - Cấu tạo

Đun nóng cao su thiên nhiên được cao su isopren có CTPT  $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$



Với n gần bằng 1500 đến 15000

#### - Tính chất

*Có tính vật lí*

- \* Đàn hồi
- \* Cách điện, cách nhiệt
- \* Không thấm nước, không thấm khí
- \* Không tan trong nước, rượu, axeton... tan trong xăng, benzen...

*Có tính hóa học*

- \* Tác dụng với  $\text{H}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Cl}_2$ ...



\* Tác dụng với lưu huỳnh (**lưu hóa cao su**) tạo ra cao su lưu hóa.

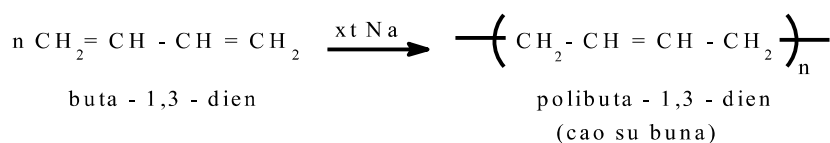
**Cao su lưu hóa** có tính chất : đàn hồi tốt, chịu nhiệt , lâu mòn, khó tan trong các dung môi so với cao su chưa lưu hóa.

**Bản chất của quá trình lưu hóa cao su** : tạo ra cầu nối đissulfua ( - S - S - ) giữa các mạch cao su để tạo thành mạng lưới.

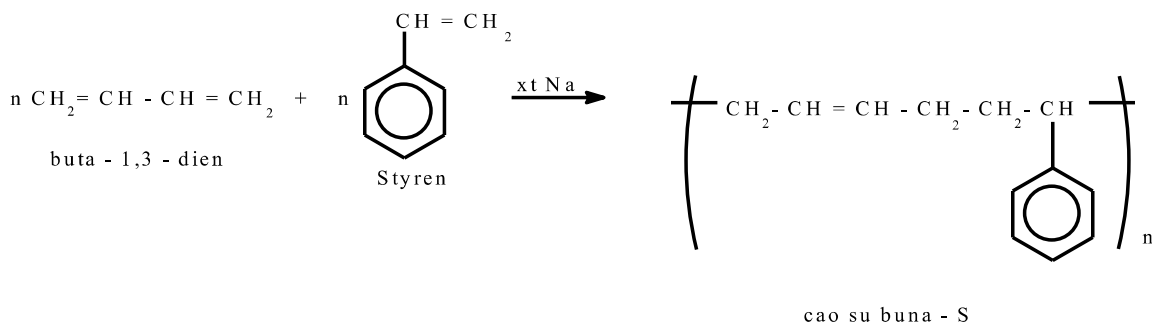
#### b- Cao su tổng hợp

- Là vật liệu polime tương tự cao su thiên nhiên.
- Thường được điều chế từ các ankadien bằng phương pháp trùng hợp.
- Cao su tổng hợp thông dụng là

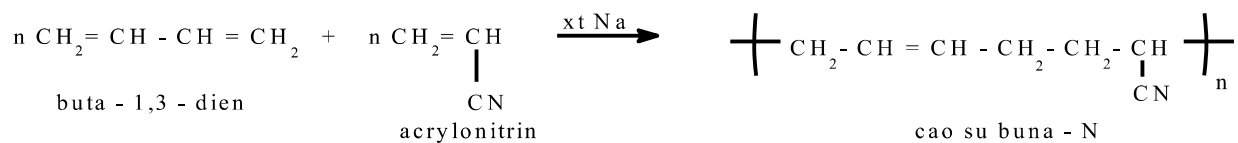
##### \* Cao su buna



##### \* Cao su buna - S



##### \* Cao su buna - N



#### IV – KEO DÁN TỔNG HỢP









$$n_x = \frac{1250}{100000} = 0,0125(\text{mol}); n_{\text{Alanin}} = \frac{425}{89} = 4,78(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n = \frac{4,78}{0,0125} = 382$$

⇒ Đáp án B

**Bài 5:** Cứ 2,844 gam cao su Buna-S phản ứng vừa hết với 1,728 gam Br<sub>2</sub> trong CCl<sub>4</sub>. Tỷ lệ mắt xích buta-1,3-đien và stiren trong caosu Buna-S là

- A. 1 : 3.                      B. 1 : 2.                      C. 2 : 3.                      D. 2 : 1.

**Lời giải**

Đặt CT của cao su Buna-S là  $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2)_m(-\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}-\text{CH}_2)_n : x(\text{mol})$

$(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2)_m(-\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}-\text{CH}_2)_n + m\text{Br}_2 \longrightarrow \text{sản phẩm}$

$$\Rightarrow mx = \frac{1,728}{160} = 0,0108(\text{mol}) \quad (1)$$

$$(54m + 104n).x = 2,844 \quad (2)$$

Tổ hợp (1) và (2) ⇒ m : n = 1 : 2

⇒ Đáp án B

**Bài 6:** Khi đốt cháy hoàn toàn một polime X chỉ thu được CO<sub>2</sub> và hơi nước với tỷ lệ số mol tương ứng là 1 : 1. X là polime nào dưới đây?

- A. Poli(propilen).                      B. Tinh bột.                      C. Poli(stiren).                      D. Poli(vinyl clorua).

**Lời giải**

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{X có dạng } \text{C}_n\text{H}_{2n}$$

⇒ Đáp án A

**Bài 7:** Polime X có phân tử khối là 504.000 và hệ số trùng hợp n = 12.000. X là

- A.  $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ .                      B.  $(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$ .  
C.  $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Cl})-)_n$ .                      D.  $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-)_n$

**Lời giải**

$$\text{Ta có } M_X = n.M_{\text{monome}} \Rightarrow M_{\text{Monome}} = \frac{504000}{12000} = 42 \Rightarrow \text{Monome là } \text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_3)$$

⇒ Đáp án D

**Bài 8:** Một polime mà một mắt xích của nó gồm các nguyên tử C, các nguyên tử Cl và H. Polime này có hệ số trùng hợp là 560 và phân tử khối là 35.000. Polime đó có công thức là

- A.  $(-\text{CHCl} - \text{CHCl}-)_n$ .                      B.  $(-\text{CCl}_2 - \text{CCl}_2 -)_n$ .  
**C.**  $(-\text{CH}_2 - \text{CH} -)_n$                       D.  $(-\text{CH}_2 - \text{CH} -)_n$



**Lời giải**

$$M_{\text{monome}} = 35000 : 560 = 62,5 \Rightarrow \text{Monome là } \text{CH}_2=\text{CHCl}$$

$\Rightarrow$  Đáp án C

**Bài 9:** Một polime X có khối lượng mol phân tử là 937500 gam/mol và số lượng mắt xích là 15000. Tên gọi của X là

- A.** Poli vinyl clorua.            **B.** Poli propilen.            **C.** Poli vinyl axetat.            **D.** Poli stiren.

**Lời giải**

$$M_{\text{monome}} = 937500 : 15000 = 62,5 \Rightarrow \text{Monome là } \text{CH}_2=\text{CHCl}$$

$\Rightarrow$  Đáp án A

**Bài 10:** Khối lượng phân tử của tơ capron là 15000 đvc. Số mắt xích trong công thức phân tử của loại tơ này là

- A.** 113.                      **B.** 127.                      **C.** 118.                      **D.** 133.

**Lời giải**

$$\text{Tơ capron } [-\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}-] \Rightarrow \text{Số mắt xích của tơ là } 15000 : 113 \approx 133$$

$\Rightarrow$  Đáp án D

**Bài 11:** Khi trùng hợp vinyl clorua ở áp suất cao, người ta thu được poli vinyl clorua (PVC) có phân tử khối trung bình bằng 750000 đvc. Hệ số trùng hợp là

- A.** 24000.                      **B.** 12000.                      **C.** 20000.                      **D.** 10000.

**Lời giải**

$$\text{Hệ số trùng hợp là } 750000 : 62,5 = 12000$$

$\Rightarrow$  Đáp án B

**Bài 12:** Phân tử khối trung bình của một loại PE và PVC lần lượt là 420000 và 750000. Hệ số polime hóa của PE và PVC lần lượt là

- A.** 12000 và 15000.            **B.** 1500 và 12000.            **C.** 15000 và 13000.            **D.** 15000 và 12000.

**Lời giải**

Hệ số polime của PE là  $420000 : 28 = 15000$

Hệ số poliem của PVC là  $750000 : 62,5 = 12000$

⇒ Đáp án D

**Bài 13:** Phân tử khối trung bình của poli (hexametylen adipamit) là 30000, của cao su tự nhiên là 105000. Số mắt xích trong công thức phân tử mỗi loại polime trên lần lượt là

- A.** 133 và 1544.      **B.** 133 và 1569.      **C.** 300 và 1050.      **D.** 154 và 1544.

**Lời giải**

CT của hexametylen adipamit là  $[-HN-(CH_2)_6-HN-CO-(CH_2)_4-CO-]$

⇒ Số mắt xích của hexametylen adipamit là  $30000 : 226 \approx 133$

CT của cao su tự nhiên là  $[-CH_2-C(CH_3)=CH-CH_2-]$

⇒ Số mắt xích của cao su tự nhiên là  $105000 : 68 \approx 1544$

⇒ Đáp án A

**Bài 14:** Khối lượng phân tử trung bình của xenlulozơ trong sợi bông là 162.000 đvc, còn trong sợi gai là 567.000 đvc. Số mắt xích trung bình trong công thức phân tử xenlulozo trong mỗi loại sợi tương ứng là

- A.** 1000 và 3500.      **B.** 162 và 567.      **C.** 1000 và 7000.      **D.** 1620 và 3500.

**Lời giải**

Xenlulozơ có CT là  $(C_6H_{10}O_5)_n$

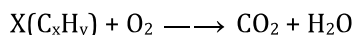
⇒ Số mắt xích trung bình trong công thức phân tử xenlulozo trong sợi bông là  $162000 : 162 = 1000$

⇒ Số mắt xích trung bình trong công thức phân tử xenlulozo trong sợi gai là  $567000 : 162 = 3500$

⇒ Đáp án A

**Bài 15:** Đốt cháy 1 lít hidroacacbon X cần 6 lít  $O_2$  tạo ra 4 lít  $CO_2$ . Nếu đem trùng hợp tất cả các đồng phân mạch hở của X thì số loại polime thu được là

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

**Lời giải**

Bảo toàn C  $\Rightarrow x = 4 : 1 = 4$

Bảo toàn O  $\Rightarrow V_{H_2O} = 6.2 - 4.2 = 4$



$$\text{Bảo toàn H} \Rightarrow y = \frac{4.2}{1} = 8$$

$\Rightarrow$  CTPT của X là  $C_4H_8$

Các đồng phân mạch hở của X là  $CH_2=CH-CH_2-CH_3$ ;  $CH_3-CH=CH-CH_3$  (có 2 đp vì có đphh);  $CH_2=C(CH_3)_2$

$\Rightarrow$  có 4 đồng phân  $\Rightarrow$  có 4 polime thu được

$\Rightarrow$  Đáp án B

**Bài 16:** Polime X chứa 38,4% C, 4,8% H, còn lại là Cl về khối lượng. Công thức của X là

- A.  $(C_2HCl)_n$ .      B.  $(C_2H_3Cl)_n$ .      C.  $(CHCl)_n$ .      D.  $(C_3H_4Cl_2)_n$ .

**Lời giải**

$$\%m_{Cl} = 100 - 38,4 - 4,8 = 56,8\%$$

$$\Rightarrow n_C : n_H : n_{Cl} = \frac{38,4}{12} : \frac{4,8}{1} : \frac{56,8}{35,5} = 3,2 : 4,8 : 1,6 = 2 : 3 : 1$$

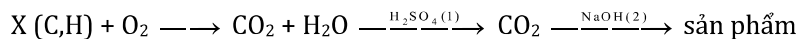
$\Rightarrow$  X là  $C_2H_3Cl$

$\Rightarrow$  Đáp án B

**Bài 17:** Đốt cháy hoàn toàn x mol một hidrocarbon X. Sản phẩm thu được cho đi qua bình (1) đựng  $H_2SO_4$  đặc dư; bình (2) đựng NaOH, dư thấy khối lượng bình (1) tăng 7,2 gam và khối lượng bình (2) tăng 22 gam. Mặt khác từ isopentan người ta có thể điều chế được X và nếu trùng hợp X thì thu được cao su. Công thức cấu tạo thu gọn của X và giá trị của x lần lượt là

- A.  $CH_2 = C(CH_3)-CH=CH_2$  và 0,1.      B.  $CH_2 = C(CH_3)-CH=CH_2$  và 0,15.  
C.  $CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_2$  và 0,1.      D.  $CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_2$  và 0,15.

**Lời giải**



$$\Rightarrow \text{Khối lượng bình (1) tăng chính là khối lượng } H_2O \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{7,2}{18} = 0,4 (mol)$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng bình (2) tăng chính là khối lượng } CO_2 \Rightarrow n_{CO_2} = \frac{22}{44} = 0,5 (mol)$$

Isopentan  $\longrightarrow$  X  $\Rightarrow$  X là  $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$

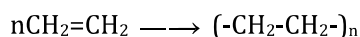
$$X \text{ có } K_{\text{tổng}} = 2 \Rightarrow n_X = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,1 (mol)$$

$\Rightarrow$  Đáp án A

**Bài 18:** Polietilen được trùng hợp từ etilen. Hỏi 280 gam polietilen đó được trùng hợp từ bao nhiêu phân tử etilen?

- A. 5.6,02.10<sup>23</sup>.      **B. 10.6,02.10<sup>23</sup>.**      C. 15.6,02.10<sup>23</sup>.      D. 1.5.6,02.10<sup>23</sup>.

**Lời giải**



$$\text{BTKL} \Rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_4} = 280(\text{gam}) \Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_4} = \frac{280}{28} = 10(\text{mol})$$

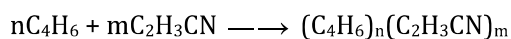
$\Rightarrow$  Số phân tử C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> là 10.6,02.10<sup>23</sup>

$\Rightarrow$  Đáp án B

**Bài 19:** Khi tiến hành đồng trùng hợp buta-1,3-đien và acrilonitrin với xúc tác Na thu được cao su buna-N chứa 10,44% nitơ về khối lượng. Tỷ lệ số mol buta-1,3-dien và acrilonitrin trong cao su trên là

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

**Lời giải**



$$\Rightarrow \frac{14m}{54n + 53m} \cdot 100 = 10,44 \Rightarrow n : m = 3 : 2$$

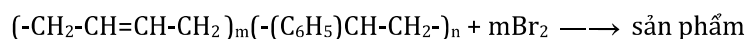
$\Rightarrow$  Đáp án C

**Bài 20:** 1,05 gam cao su buna-S phản ứng vừa hết với 0,80 gam brom trong CCl<sub>4</sub>. Tỷ lệ mắt xích buta-1,3-dien và stiren trong cao su là

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

**Lời giải**

Đặt CT của cao su Buna-S là  $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2)_m(-\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}-\text{CH}_2-)_n : x(\text{mol})$



$$\Rightarrow mx = \frac{0,8}{160} = 0,005(\text{mol}) \quad (1)$$

$$(54m + 104n).x = 0,0075(\text{mol}) \quad (2)$$

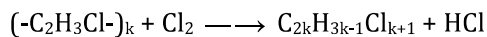
Tổ hợp (1) và (2)  $\Rightarrow m : n = 2 : 3$

$\Rightarrow$  Đáp án A

**Bài 21:** Để sản xuất tơ clorin, người ta clo hóa PVC bằng clo. Polime thu được chứa 66,7% clo về khối lượng. Trung bình cứ k mắt xích  $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$  trong phân tử PVC bị clo hóa bởi 1 nguyên tử clo. Giá trị của k là

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

**Lời giải**



$$\Rightarrow \frac{35,5(k+1)}{62,5k + 34,5} \cdot 100 = 66,7 \Rightarrow k = 2$$

$\Rightarrow$  Đáp án B

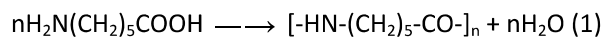
## Dạng 2: Tính lượng chất trong phản ứng polime

**Bài 1(KB-07):** Khi trùng ngưng axit  $\varepsilon$ -aminocaproic ta thu được m gam polime và 1,35 gam  $H_2O$ . Giá trị của m là

**A. 8,475.**                      B. 9,825.                      C. 16,95.                      D. 5,425.

**Lời giải**

Axit  $\varepsilon$ -aminocaproic có CT là  $H_2N(CH_2)_5COOH$



$$\text{Theo (1)} \Rightarrow n_{\varepsilon\text{-aminocaproic}} = n_{H_2O} = \frac{1,35}{18} = 0,075 \text{ (mol)}$$

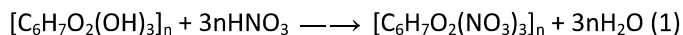
$$\text{BTKL } 131,0,075 = m_{\text{polime}} + 1,35 \Rightarrow m_{\text{polime}} = 8,475 \text{ gam}$$

$\Rightarrow$  Đáp án A

**Bài 2(KB-07):** Xenlulozơ trinitrat được điều chế từ xenlulozo và axit nitric đặc có xúc tác axit sunfuric đặc, nóng. Để có 29,7 kg xenlulozo trinitrat, cần dùng dung dịch chứa m kg axit nitric (hiệu suất phản ứng đạt 90%). Giá trị của m là

A. 42.                      B. 10.                      C. 30.                      **D. 21.**

**Lời giải**



$$\text{Theo (1)} \Rightarrow n_{\text{xenlulozo trinitrat}} = 29,7 : 297 = 0,1 \text{ (kmol)}$$

$$\Rightarrow n_{HNO_3 \text{ phản ứng}} = 0,1 \cdot 3 = 0,3 \text{ (kmol)}$$

$$\Rightarrow n_{HNO_3 \text{ ban đầu}} = 0,3 \cdot \frac{100}{90} = \frac{1}{3} \text{ (kmol)}$$

$$\Rightarrow m = 63 \cdot \frac{1}{3} = 21(\text{kg})$$

⇒ Đáp án D

**Bài 3(KA-08):** Cho sơ đồ chuyển hóa:  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \rightarrow \text{PVC}$ .

Để tổng hợp 250kg PVC theo sơ đồ trên thì cần V m<sup>3</sup> khí thiên nhiên (ở đktc). Giá trị của V là (biết CH<sub>4</sub> chiếm 80% thể tích khí thiên nhiên và hiệu suất của cả quá trình là 50%)

A. 358,4.

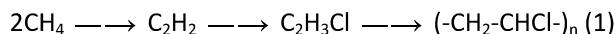
B. 448,0.

C. 286,7.

D. 224,0.

### Lời giải

Sơ đồ phản ứng:



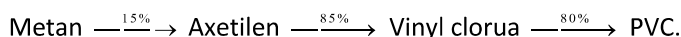
$$\text{Theo (1)} \Rightarrow n_{\text{CH}_4 \text{ phản ứng}} = 2n_{\text{PVC}} \Rightarrow n_{\text{CH}_4 \text{ phản ứng}} = 2 \cdot \frac{250}{62,5} = 8(\text{kmol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{CH}_4 \text{ ban đầu}} = 8 \cdot \frac{100}{50} = 16(\text{kmol})$$

$$\Rightarrow V = 16 \cdot 22,4 \cdot \frac{100}{80} = 448(\text{m}^3)$$

⇒ Đáp án B

**Bài 4:** Poli (vinyl clorua) (PVC) được điều chế từ khí thiên nhiên (metan chiếm 97% khí thiên nhiên) theo sơ đồ chuyển hóa và hiệu suất mỗi giai đoạn như sau:



Muốn tổng hợp 1,0 tấn PVC thì cần bao nhiêu m<sup>3</sup> khí thiên nhiên (ở đktc)?

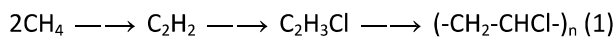
A. 7245 m<sup>3</sup>.

B. 7,245 m<sup>3</sup>.

C. 3622 m<sup>3</sup>.

D. 3,622 m<sup>3</sup>.

### Lời giải



$$\text{Theo (1)} \Rightarrow n_{\text{CH}_4 \text{ ban đầu}} = 2 \cdot \frac{1,0 \cdot 1000}{62,5} \cdot \frac{100}{80} \cdot \frac{100}{85} \cdot \frac{100}{15} = 313,73(\text{kmol})$$

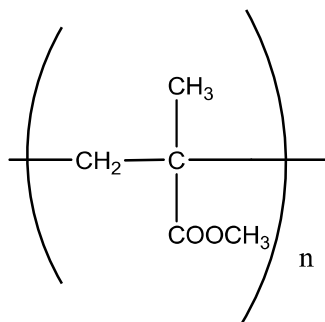
$$\Rightarrow \text{Thể tích khí thiên nhiên là } 313,73 \cdot 22,4 \cdot \frac{100}{97} = 7245(\text{m}^3)$$

⇒ Đáp án A

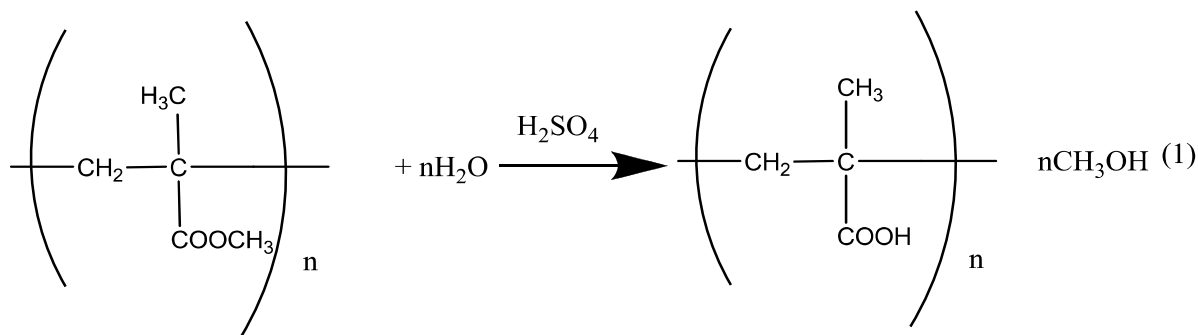
**Bài 5:** Thủy phân 500 gam poli(metyl metacrylat) –PMM trong dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, đun nóng. Sau một thời gian thấy tổng khối lượng polime thu được là 454 gam. Hiệu suất phản ứng thủy phân PMM là

- A. 80%.      B. 65,71%.      C. 9,2%.      D. 90,8%.

Lời giải



Công thức của PMM là



$$\text{BTKL} \Rightarrow 500 + 18.x = 454 + 32x \Rightarrow x = 46/14 \text{ (mol)}$$

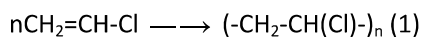
$$\Rightarrow H = \frac{\frac{46}{14} \cdot 100}{500} \cdot 100 = 65,71\%$$

$\Rightarrow$  Đáp án B

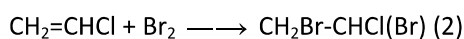
**Bài 7:** Thực hiện phản ứng trùng hợp 25 gam vinyl clorua thu được hỗn hợp X. Lượng hỗn hợp này có khả năng làm mất màu 80ml dung dịch brom 1,0M. Hiệu suất phản ứng trùng hợp là

- A. 80%.      B. 65%.      C. 50%.      D. 20%.

Lời giải



Do hỗn hợp sau phản ứng phản ứng với  $\text{Br}_2 \Rightarrow$  vinyl clorua dư



$$\text{Theo (2)} \Rightarrow n_{\text{CH}_2=\text{CHCl} \text{ dư}} = 0,08 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow H = \frac{25 - 62,5 \cdot 0,08}{25} \cdot 100 = 80\%$$

⇒ Đáp án A

**Bài 8:** Cho 2,24 lít khí  $C_2H_2$  (đktc) tác dụng hết với  $HCl$  ( $t^0$ ,  $HgCl_2$ ) để điều chế ra vinyl clorua. Sau đó tiến hành phản ứng trùng hợp vinyl clorua thành poli vinyl clorua. Tính khối lượng poli (vinyl clorua) thu được nếu hiệu suất của mỗi quá trình là 90%?

- A. 5,0625 gam.      B. 5,625gam.      C. 6,2500 gam.      D. 10,1250 gam.

**Lời giải**

$$n_{C_2H_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1(mol)$$



$$\text{Theo sơ đồ} \Rightarrow n_{\text{vinyl clorua}} = 0,1 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 0,081(mol)$$

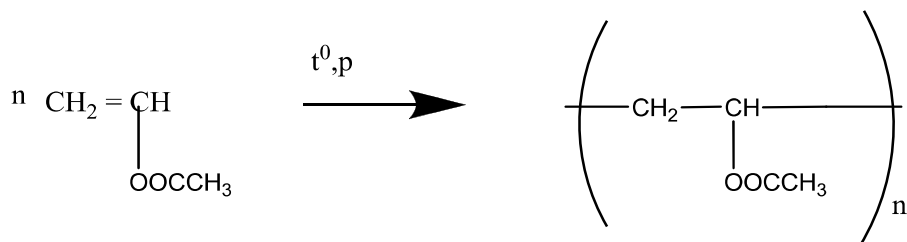
$$\Rightarrow m_{\text{poli (vinyl clorua)}} = 62,5 \cdot 0,081 = 5,0625 \text{ gam}$$

⇒ Đáp án A

**Bài 9:** Đem trùng hợp 10 mol vinyl axetat, thu được 688 gam poli (vinyl axetat). Hiệu suất quá trình trùng hợp là

- A. 100%.      B. 90%.      C. 80%.      D. 70%.

**Lời giải**



$$\Rightarrow n_{\text{vinyl axetat phản ứng}} = n_{\text{PVAc}} = 688 : 86 = 8(mol)$$

$$\Rightarrow H = \frac{8}{10} \cdot 100 = 80\%$$

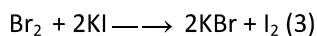
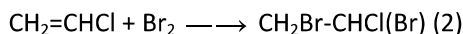
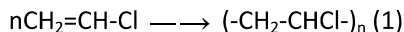
⇒ Đáp án C

**Bài 10:** Tiến hành tổng hợp PVC bằng cách đun nóng 37,5 gam vinyl clorua với một lượng nhỏ (0,3 – 0,7%) chất xúc tác benzoyl peoxit. Cho toàn bộ hỗn hợp sau phản ứng (đã loại hết xúc tác) vào 2,0 lít dung dịch  $\text{Br}_2$  0,1M; sau đó cho thêm KI dư thấy tạo thành 20,32 gam  $\text{I}_2$ . Hiệu suất tổng hợp PVC là

- A. 66,7%.      B. 80,0%.      C. 86,7%.      D. 93,3%.

**Lời giải**

Các phản ứng xảy ra gồm:



$$\text{Theo (3)} \Rightarrow n_{\text{Br}_2(3)} = n_{\text{I}_2} = \frac{20,32}{254} = 0,08(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{Br}_2(2)} = 0,2 - 0,08 = 0,12(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{CH}_2=\text{CHCl}(2)} = 0,12(\text{mol})$$

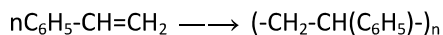
$$\Rightarrow H = \frac{37,5 - 0,12 \cdot 62,5}{37,5} \cdot 100 = 80\%$$

$\Rightarrow$  Đáp án B

**Bài 12:** Poli stiren (PS) là một polime dạng rắn, màu trắng, không dẫn điện và không dẫn nhiệt. PS được tạo thành từ phản ứng trùng hợp stiren. Khi trùng hợp 10 mol stiren với hiệu suất 80% thì khối lượng PS thu được là

- A. 650 gam.      B. 832 gam.      C. 798 gam.      D. 900 gam.

**Lời giải**



$$\Rightarrow n_{\text{PS}} = 0,8 \cdot 10 = 8(\text{mol}) \Rightarrow m_{\text{PS}} = 104 \cdot 8 = 832(\text{gam})$$

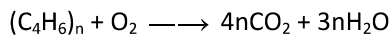
$\Rightarrow$  Đáp án B

**Bài 13:** Đốt cháy hoàn toàn m gam cao su buna rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy đi chậm qua bình đựng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư, dung dịch thu được sau phản ứng giảm 25,5 gam so với dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ban đầu. Giá trị của m là

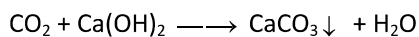
- A. 8,10.      B. 6,147.      C. 3,98.      D. 4,05.

**Lời giải**

Cao su bu na có CT  $(C_4H_6)_n$



Đặt số mol  $CO_2$  :  $4x$  mol ;  $H_2O$  :  $3x$  mol



4x                                  4x                                  mol

$$\Rightarrow 100.4x - 44.4x - 18.3x = 25,5 \Rightarrow x = 0,15(mol)$$

$$\Rightarrow m = 54.0,15 = 8,1(gam)$$

$\Rightarrow$  Đáp án A

**Bài 14:** Đốt cháy hoàn toàn một lượng poli etilen (nhựa PE) , sản phẩm cháy lần lượt cho qua bình (1) đựng  $H_2SO_4$  đặc và bình (2) đựng 2 lít dung dịch  $Ba(OH)_2$  0,65M, sau phản ứng thấy khối lượng bình (1) tăng m gam và bình (2) thu được 197 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của m là

A. 18.

B. 12.

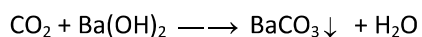
C. 28,8.

D. 23,4.

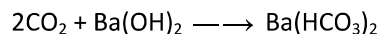
Lời giải

$$\Rightarrow n_{Ba(OH)_2} = 2.0,65 = 1,3(mol); n_{BaCO_3} = 197 : 197 = 1(mol)$$

Do m lớn nhất nên có các phản ứng sau



Mol 1                  1                                  1



Mol 0,6                  0,3

$$\Rightarrow n_{CO_2} = 1,6(mol)$$

PE có CT  $(-CH_2-CH_2-)_n$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = 1,6(mol) \Rightarrow m = 1,6.18 = 28,8(gam)$$

$\Rightarrow$  Đáp án C

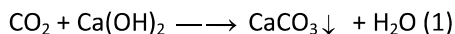
**Bài 15:** Đốt cháy hoàn toàn một lượng poli propilen rồi dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thu được 6 gam kết tủa thì khối lượng dung dịch



- A. giảm 2,28 gam.      B. giảm 3,36 gam.      C. giảm 6,0 gam.      D. tăng 3,72 gam.

**Lời giải**

Đốt cháy  $(C_3H_6)_n \Rightarrow n_{CO_2} = n_{H_2O}$



$$\text{Theo (1)} \Rightarrow n_{CO_2} = n_{H_2O} = n_{CaCO_3} = \frac{6}{100} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$m_{CO_2} + m_{H_2O} = 44 \cdot 0,06 + 18 \cdot 0,06 = 3,72 \text{ (gam)}$$

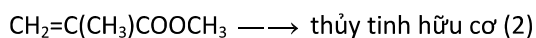
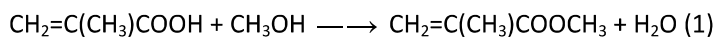
$$m_{\text{dung dịch giảm}} = 6 - 3,72 = 2,28 \text{ gam}$$

$\Rightarrow$  Đáp án A

**Bài 17:** Để điều chế 100 gam thủy tinh hữu cơ cần bao nhiêu gam ancol metylic và bao nhiêu gam axit metacrylic, biết hiệu suất quá trình đạt 80%.

- A. 68,8 gam axit và 25,6 gam ancol.      B. 86,0 gam axit và 32 gam ancol.  
C. 107,5 gam axit và 40 gam ancol.      D. 107,5 gam axit và 32 gam ancol.

**Lời giải**

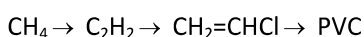


$$\text{Theo (1), (2)} \Rightarrow n_{CH_3OH} = \frac{100}{100} \cdot \frac{100}{80} = 1,25 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{CH_3OH} = 32 \cdot 1,25 = 40 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{axit metacrylic}} = 86 \cdot 1,25 = 107,5 \text{ gam}$$

$\Rightarrow$  Đáp án C

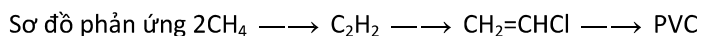
**Bài 18:** PVC được điều chế từ khí thiên nhiên theo sơ đồ:



Nếu hiệu suất toàn bộ quá trình điều chế là 20% thì thể tích khí thiên nhiên chứa 97% metan (ở đktc) tối thiểu cần lấy để chế ra 1 tấn PVC là

- A. 1,792 m<sup>3</sup>.      B. 3476 m<sup>3</sup>.      C. 3584 m<sup>3</sup>.      D. 3695 m<sup>3</sup>.

**Lời giải**



$$\text{Theo sơ đồ} \Rightarrow n_{\text{CH}_4} = 2 \cdot \frac{1}{62,5} \cdot 10^3 \cdot \frac{100}{20} = 160 (\text{kmol})$$

$$\Rightarrow V_{\text{khí thiên nhiên}} = 160 \cdot 22,4 \cdot \frac{100}{97} = 3695 (\text{m}^3)$$

⇒ Đáp án D

**Bài 19:** Thủy tinh hữu cơ poli(metyl metacrylat) được tổng hợp theo sơ đồ chuyển hóa và hiệu suất mỗi giai đoạn như sau:



Muốn tổng hợp 1,0 tấn thủy tinh hữu cơ thì cần dùng bao nhiêu tấn axit metacrylic 80%?

- A. 1,349 tấn.      B. 1,686 tấn.      C. 1,433 tấn.      D. 1,265 tấn.

**Lời giải**

$$\text{Theo sơ đồ} \Rightarrow m_{\text{axit metacrylic}} = 86 \cdot \frac{1}{100} \cdot \frac{100}{85} \cdot \frac{100}{75} = 1,349 (\text{tấn})$$

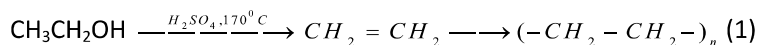
$$\Rightarrow \text{Khối lượng dung dịch axit metacrylic cần dùng là } 1,349 \cdot \frac{100}{80} = 1,686 (\text{tấn})$$

⇒ Đáp án B

**Bài 20:** Từ 2 mol etanol điều chế thành etilen ( $t^0 > 170^0\text{C}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc) sau đó tiến hành phản ứng trùng hợp điều chế polietilen với hiệu suất mỗi giai đoạn phản ứng bằng 85%. Khối lượng polietilen thu được là

- A. 47,6 gam.      B. 40,46 gam.      C. 77,51 gam.      D. 65,88 gam.

**Lời giải**

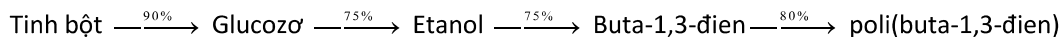


$$\text{Theo (1)} \Rightarrow n_{\text{polietilen}} = 2 \cdot 0,85 \cdot 0,85 = 1,445 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{\text{poli etilen}} = 28.1,445 = 40,46(\text{gam})$$

$\Rightarrow$  Đáp án B

**Bài 21:** Từ tinh bột có thể điều chế cao su buna theo sơ đồ và hiệu suất mỗi giai đoạn như sau:

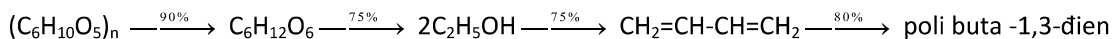


Khi sử dụng 24,3 tấn tinh bột thì khối lượng cao su buna điều chế được là bao nhiêu (giả thiết cao su buna gồm 70% poli buta -1,3-đien)?

- A. 3280,5 kg.      B. 4686,4 kg.      C. 2296,35 kg.      D. 8100 kg.

**Lời giải**

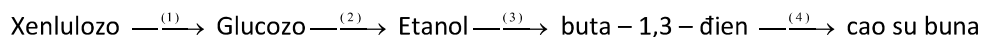
Sơ đồ phản ứng:



$$\text{Theo sơ đồ ta có } \Rightarrow m_{\text{polibutadien}} = \frac{24,3}{162} \cdot \frac{90}{100} \cdot \frac{75}{100} \cdot \frac{75}{100} \cdot \frac{80}{100} \cdot 54 \cdot \frac{100}{70} = 4,686 (\text{tấn}) = 4686,4(\text{kg})$$

$\Rightarrow$  Đáp án B

**Bài 22:** Cao su buna được sản xuất từ gỗ chứa 50% xenlulozo theo sơ đồ:

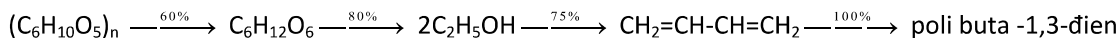


Hiệu suất của 4 giai đoạn lần lượt là 60%, 80%, 75% và 100%. Để sản xuất 1,0 tấn cao su buna cần bao nhiêu tấn gỗ?

- A. 8,33.      B. 16,2.      C. 8,1.      D. 16,67.

**Lời giải**

Sơ đồ phản ứng:



$$\text{Theo sơ đồ phản ứng } \Rightarrow m_{\text{Xenlulozo}} = 162 \cdot \frac{1}{54} \cdot \frac{100}{75} \cdot \frac{100}{80} \cdot \frac{100}{60} = 8,333 (\text{tấn})$$

$$\Rightarrow m_{\text{gỗ}} = 8,333 \cdot \frac{100}{50} = 16,67 (\text{tấn})$$

⇒ Đáp án D

**Bài 23:** Từ ancol etylic, sau khi điều chế buta-1,3-đien, người ta trùng hợp buta-1,3-đien thành cao su buna với hiệu suất của cả quá trình là 80%. Để điều chế được 27kg cao su buna thì khối lượng  $C_2H_5OH$  tối thiểu cần dùng là

- A.** 57,5 kg.      **B.** 46,0 kg.      **C.** 36,8 kg.      **D.** 55,7 kg.

**Lời giải**

Ta có sơ đồ phản ứng  $2C_2H_5OH \longrightarrow CH_2 = CH - CH = CH_2 \longrightarrow$  poli buta-1,3-đien

$$\text{Theo sơ đồ} \Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 46 \cdot 2 \cdot \frac{27}{54} \cdot \frac{100}{80} = 57,5 \text{ (kg)}$$

⇒ Đáp án A