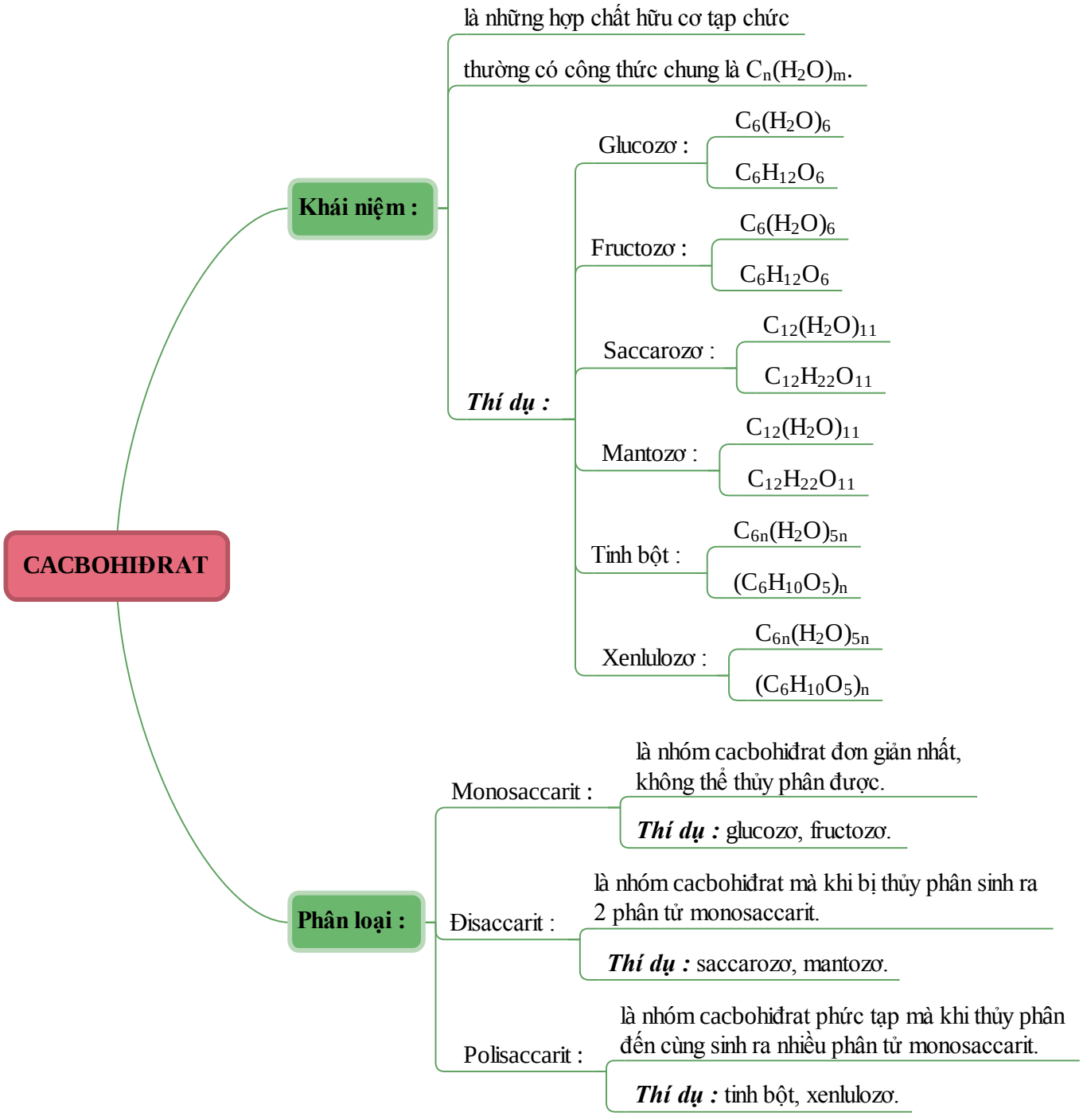
CACBOHIĐRAT

A. Cơ sở lí thuyết

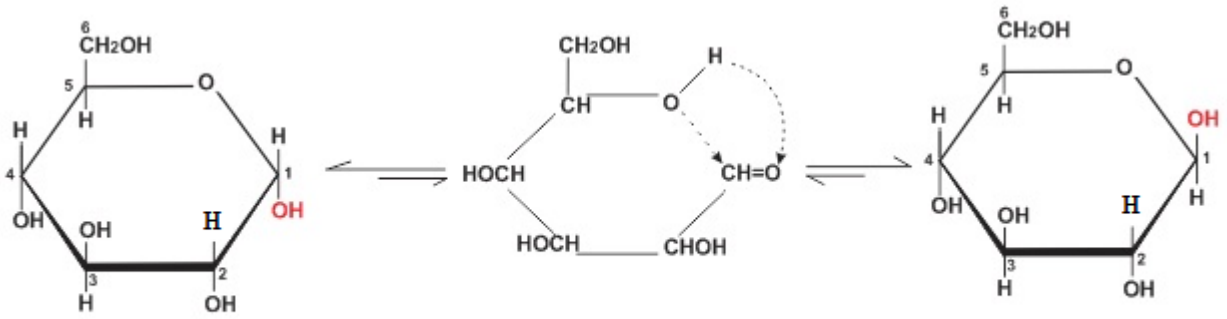
I. Khái niệm và phân loại cacbohiđrat



II. Lí tính và hóa tính của glucozơ ($C_6H_{12}O_6$)

1. Cấu trúc glucozơ

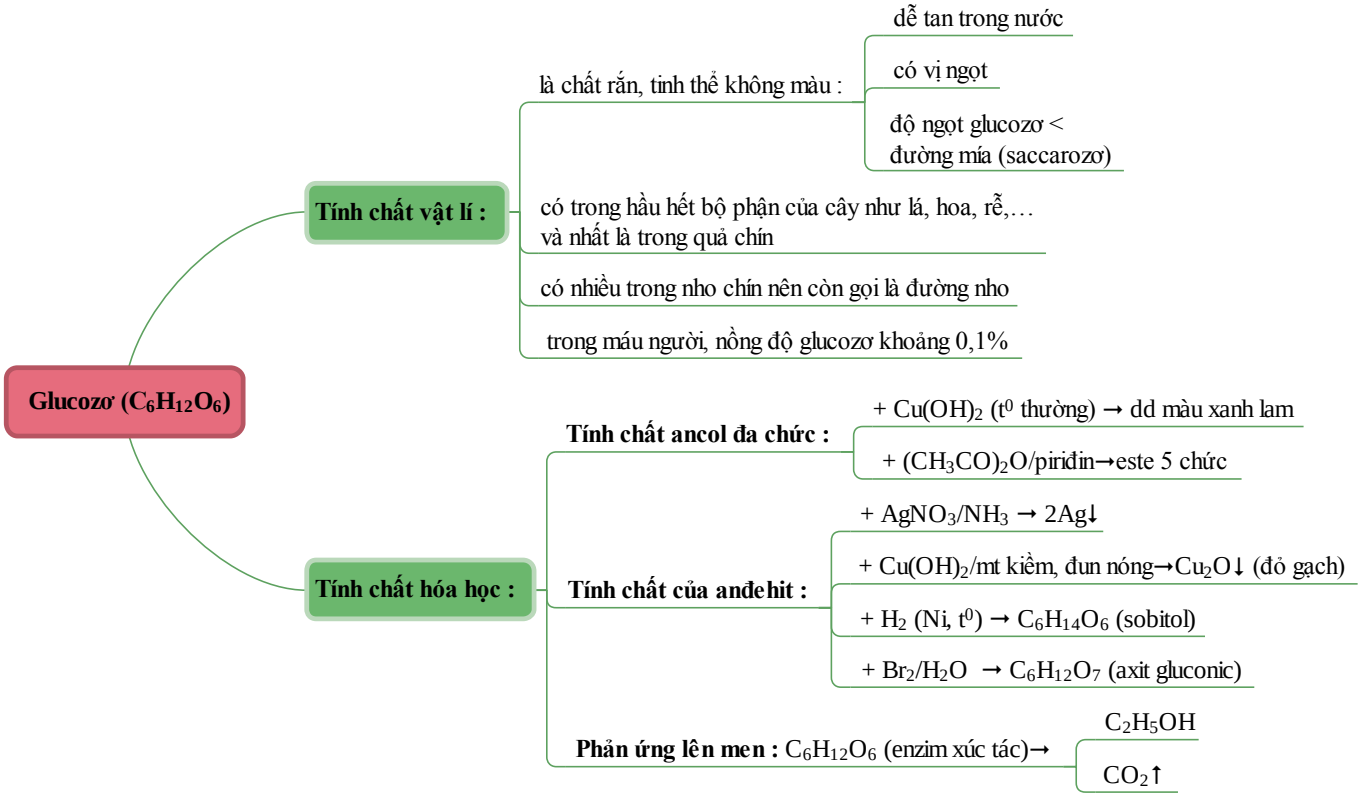
- Glucozơ kết tinh (chất rắn) tạo ra hai dạng tinh thể khác nhau. Hai dạng tinh thể này ứng với hai dạng cấu trúc vòng khác nhau (vòng 6 cạnh α và β) $\Rightarrow$ Ở trạng thái rắn, glucozơ chỉ tồn tại ở dạng mạch vòng.
- Trong dung dịch, glucozơ tồn tại chủ yếu ở dạng vòng 6 cạnh (α và β). Hai dạng vòng này luôn chuyển hóa lẫn nhau theo một cân bằng qua dạng mạch hở :



- Nhóm OH ở vị trí số 1 được gọi là OH hemiaxetal (OH hemiaxetal có dạng HO – C – O –)
- Chính OH hemiaxetal quyết định khả năng mở vòng của glucozơ nói riêng hay của cacbohiđrat nói chung

2. Lí tính và hóa tính của glucozơ

- **Tóm tắt lí thuyết**



- **Tính chất hóa học cụ thể :**

Glucozơ có 2OH liền kề, do đó hòa tan được $Cu(OH)_2 \rightarrow$ dd màu xanh lam :

$$2C_6H_{12}O_6 + Cu(OH)_2 \rightarrow \underbrace{(C_6H_{11}O_6)_2Cu}_{\text{Phức tan màu xanh lam}} + 2H_2O$$

$$\underbrace{C_6H_7O(OH)_5}_{\text{Glucozơ}} + 5\underbrace{(CH_3CO)_2O}_{\text{anhiđrit axetic}} \xrightarrow{\text{piriđin}} C_6H_7O(OOCCH_3)_5 + 5CH_3COOH$$

$$\underbrace{C_5H_{11}O_5CHO}_{\text{Glucozơ}} + 2AgNO_3 + 3NH_3 + H_2O \xrightarrow{t^0} \underbrace{C_5H_{11}O_5COONH_4}_{\text{amoni gluconat}} + 2Ag\downarrow + 2NH_4NO_3$$

$$\underbrace{C_5H_{11}O_5CHO}_{\text{Glucozơ}} + 2Cu(OH)_2 + NaOH \xrightarrow{t^0} \underbrace{C_5H_{11}O_5COONa}_{\text{natri gluconat}} + \underbrace{Cu_2O\downarrow}_{\text{đỏ gạch}} + 3H_2O$$

$$\underbrace{C_5H_{11}O_5CHO}_{\text{Glucozơ}} + H_2 \xrightarrow{Ni,t^0} \underbrace{C_5H_{11}O_5CH_2OH}_{\text{Sobitol}}$$

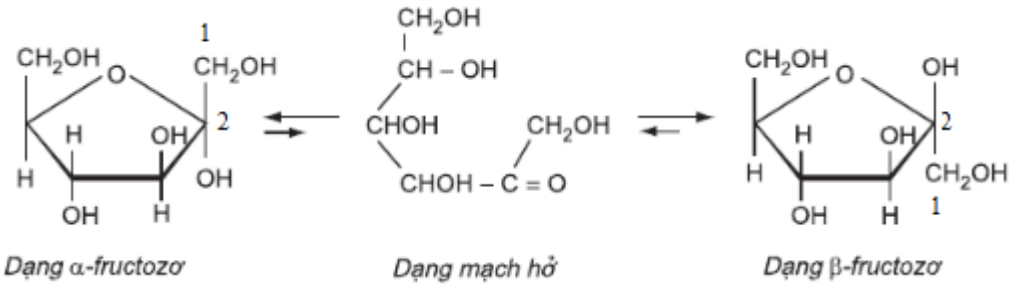
$$\underbrace{C_5H_{11}O_5CHO}_{\text{Glucozơ}} + Br_2 + H_2O \longrightarrow \underbrace{C_5H_{11}O_5COOH}_{\text{Axit gluconic}} + 2HBr$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[30-35^0C]{\text{enzim}} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$$

III.Lí tính và hóa tính của fructozơ ($C_6H_{12}O_6$)

1. Cấu trúc fructozơ

- Ở trạng thái tinh thể (chất rắn), fructozơ chỉ tồn tại ở dạng mạch vòng, trong đó chủ yếu tồn tại ở dạng β , vòng 5 cạnh
- Trong dung dịch, dạng mạch hở và mạch vòng của fructozơ chuyển hóa lẫn nhau theo một cân bằng, trong đó dạng mạch vòng là chủ yếu :



- Nhóm OH ở vị trí số 2 được gọi là OH hemiaxetal.
- Chính OH hemiaxetal quyết định khả năng mở vòng của fructozơ nói riêng hay của cacbohiđrat nói chung.

2. Sự chuyển hóa giữa fructozơ và glucozơ

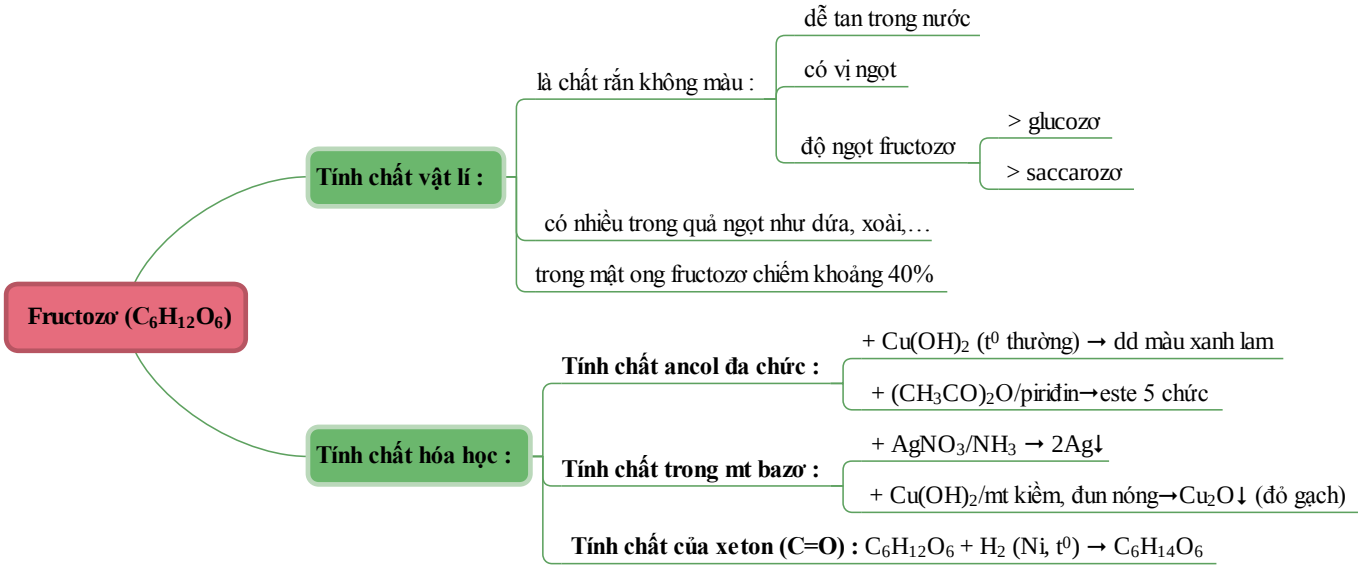
- Trong môi trường bazơ (NaOH, KOH, NH_3,...) có sự chuyển hóa qua lại giữa fructozơ và glucozơ theo cân bằng sau :

$$\text{Fructozơ} \xrightleftharpoons{OH^-} \text{Glucozơ} \quad (*)$$

- Do đó, mặc dù fructozơ **không** có nhóm –CHO (anđehit) nhưng vẫn tham gia phản ứng tráng bạc là do trong môi trường kiềm (dung dịch NH_3), fructozơ chuyển hóa thành glucozơ theo cân bằng (*)

3. Lí tính và hóa tính của fructozơ

- **Tóm tắt lí thuyết**



- **Tính chất hóa học cụ thể**

Fructozơ có 2OH liền kề, do đó hòa tan được $Cu(OH)_2$ → dd màu xanh lam :

$$2C_6H_{12}O_6 + Cu(OH)_2 \rightarrow \underbrace{(C_6H_{11}O_6)_2Cu}_{\text{Phức tan màu xanh lam}} + 2H_2O$$

$$\underbrace{C_6H_7O(OH)_5}_{\text{Fructozơ}} + 5\underbrace{(CH_3CO)_2O}_{\text{anhiđrit axetic}} \xrightarrow{\text{piriđin}} C_6H_7O(OOCCH_3)_5 + 5CH_3COOH$$

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} + 2AgNO_3 + 3NH_3 + H_2O \xrightarrow{t^0} C_5H_{11}O_5COONH_4 + 2Ag\downarrow + 2NH_4NO_3$$

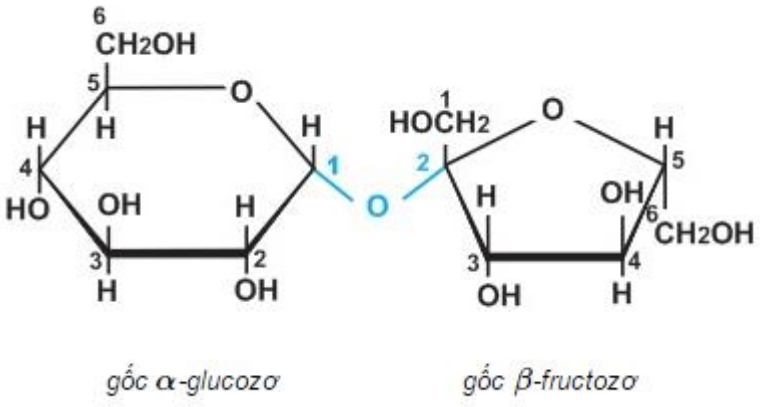
$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} + 2Cu(OH)_2 + NaOH \xrightarrow{t^0} C_5H_{11}O_5COONa + \underbrace{Cu_2O\downarrow}_{\text{đỏ gạch}} + 3H_2O$$

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} + H_2 \xrightarrow{Ni,t^0} C_6H_{14}O_6$$

IV. Lí tính và hóa tính của saccarozơ ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

1. Cấu trúc saccarozơ

- Trong phân tử saccarozơ gốc α - glucozơ và gốc β - fructozơ liên kết với nhau qua nguyên tử oxi giữa C_1 của glucozơ và C_2 của fructozơ ($C_1 – O – C_2$). Liên kết này thuộc loại liên kết glicozit. Vậy, cấu trúc phân tử saccarozơ được biểu diễn như sau :



gốc α-glucozơ *gốc β-fructozơ*

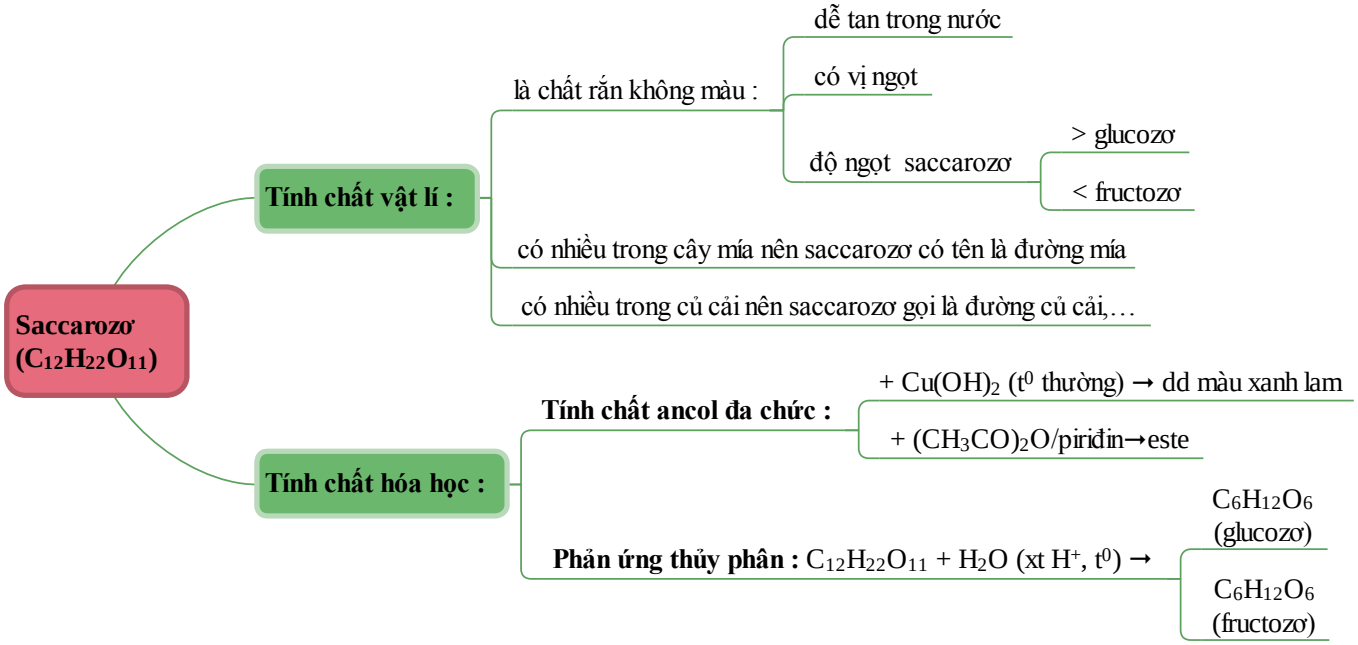
- Do **không** còn nhóm –OH hemiaxetal nên phân tử saccarozơ không còn khả năng mở vòng để tạo thành dạng mạch hở chứa nhóm –CHO, do đó saccarozơ là đisaccarit **khôn**g có tính khử,

tức là saccarozơ **không** tác dụng với $AgNO_3/NH_3$, nước brom và khi đun nóng với $Cu(OH)_2/OH^-$ không thu được kết tủa đỏ gạch.

- Ở dạng kết tinh (chất rắn) hay trong dung dịch saccarozơ chỉ tồn tại ở dạng mạch vòng.

2. Lí tính và hóa tính của saccarozơ

- **Tóm tắt lí thuyết**



- **Tính chất hóa học cụ thể :**

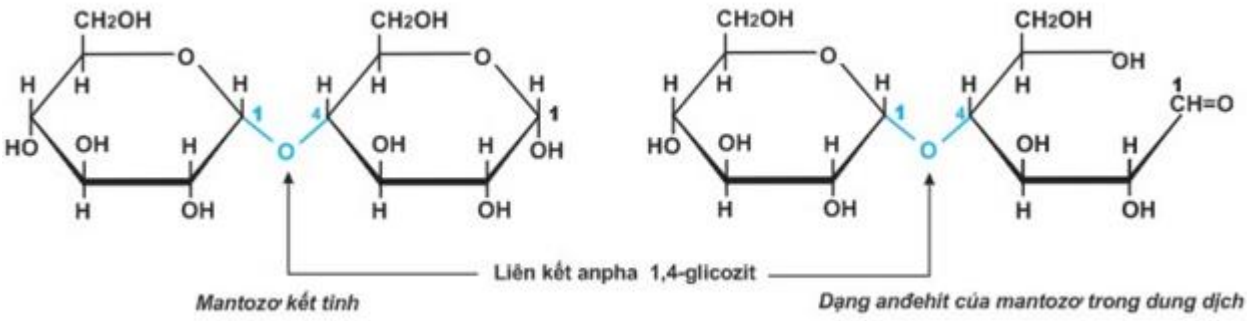
$$2\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Sacarozơ}} + Cu(OH)_2 \rightarrow \underbrace{(C_{12}H_{21}O_{11})_2Cu}_{\text{Phức tan màu xanh lam}} + 2H_2O$$

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Sacarozơ}} + H_2O \xrightarrow{H^+,t^0} \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} + \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}}$$

V. Lí tính và hóa tính của mantozơ ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

1. Cấu trúc phân tử

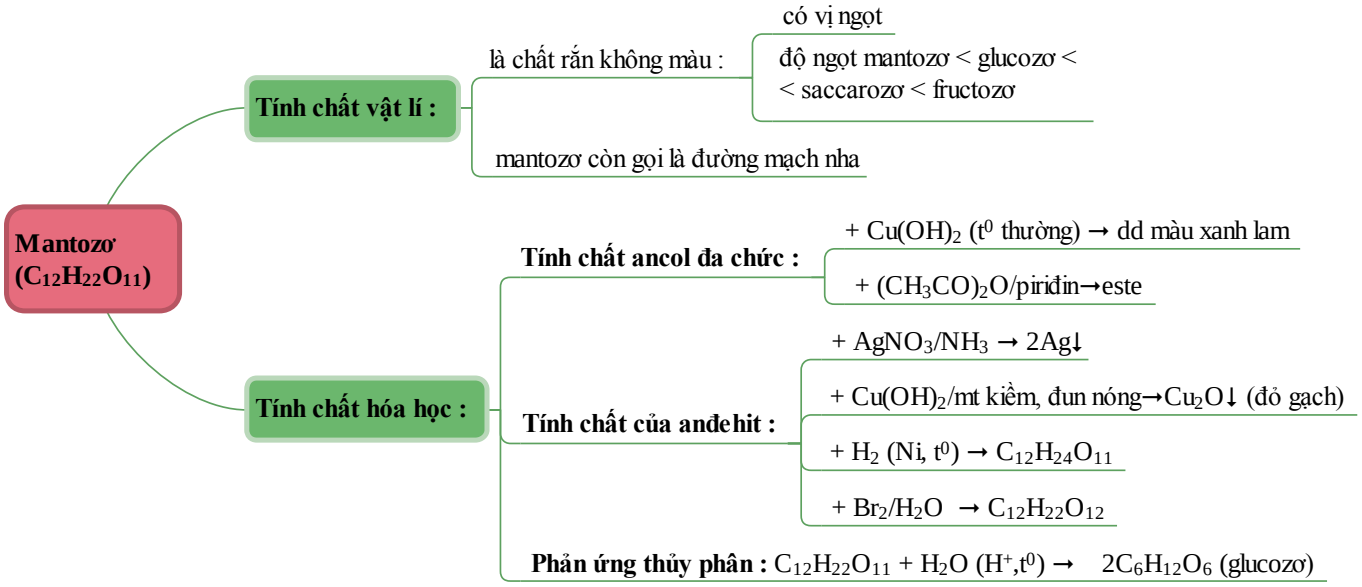
- Ở trạng thái tinh thể, phân tử mantozơ gồm hai gốc glucozơ liên kết với nhau ở C_1 của gốc α - glucozơ này với C_4 của gốc α - glucozơ kia qua một nguyên tử oxi. Liên kết α - C_1 – O – C_4 như thế được gọi là liên kết α - 1,4 – glicozit. Trong dung dịch, gốc α - glucozơ của mantozơ có thể mở vòng tạo ra nhóm –CH=O :



- Mantozơ là một đisaccarit có tính khử vì gốc glucozơ thứ hai còn nhóm –OH hemiaxetal tự do nên có khả năng mở vòng tạo ra nhóm – CH=O.
- Ở trạng thái kết tinh hay trong dung dịch mantozơ đều chỉ tồn tại ở dạng mạch vòng.

2. Tính chất lí, hóa

- **Tóm tắt lí thuyết**



- **Tính chất hóa học cụ thể**

$$2\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}} + Cu(OH)_2 \rightarrow \underbrace{(C_{12}H_{21}O_{11})_2Cu}_{\text{Phức tan màu xanh lam}} + 2H_2O$$

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}} \xrightarrow{+Cu(OH)_2/OH^-,t^0} \underbrace{Cu_2O}_{\text{đỏ gạch}}\downarrow$$

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}} + H_2 \xrightarrow{Ni,t^0} C_{12}H_{24}O_{11}$$

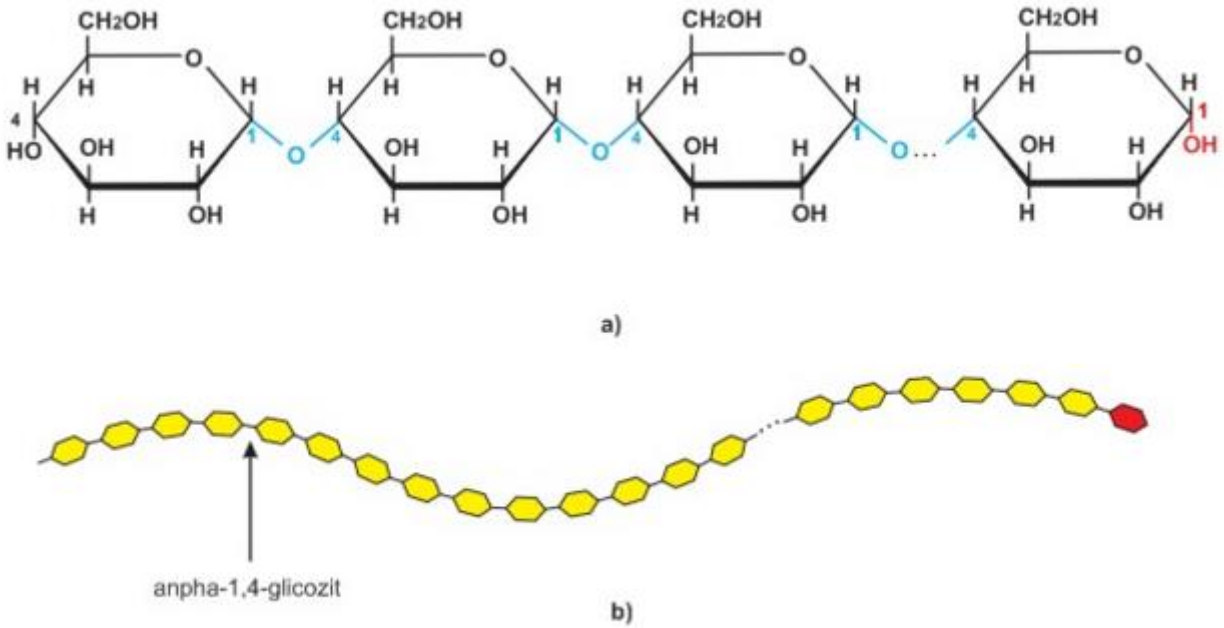
$$\underbrace{C_{11}H_{21}O_{10}CHO}_{\text{Mantozơ}} + Br_2 + H_2O \rightarrow C_{11}H_{21}O_{10}COOH + 2HBr$$

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}} + H_2O \xrightarrow{H^+,t^0} 2\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}$$

VI. Lí tính và hóa tính của tinh bột [$(C_6H_{10}O_5)_n$]

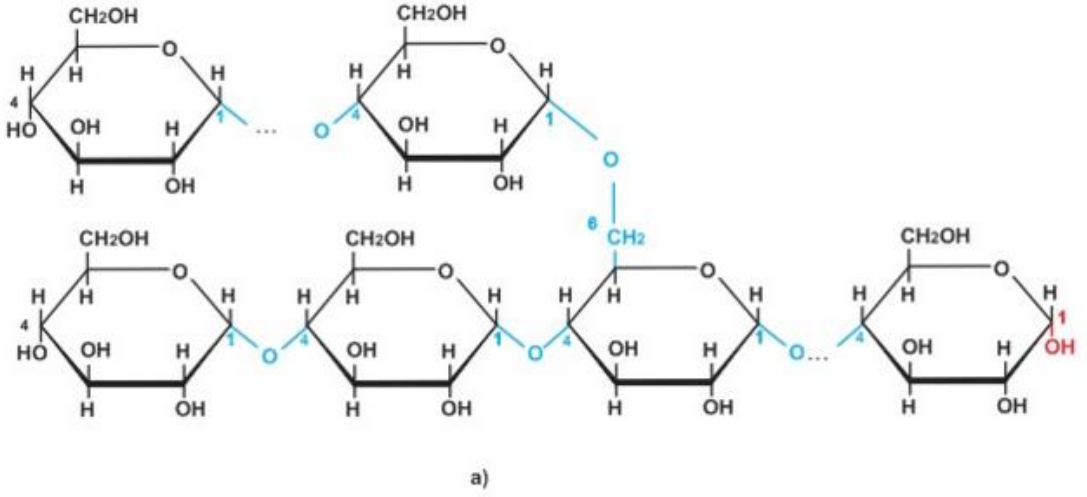
1. Cấu trúc phân tử

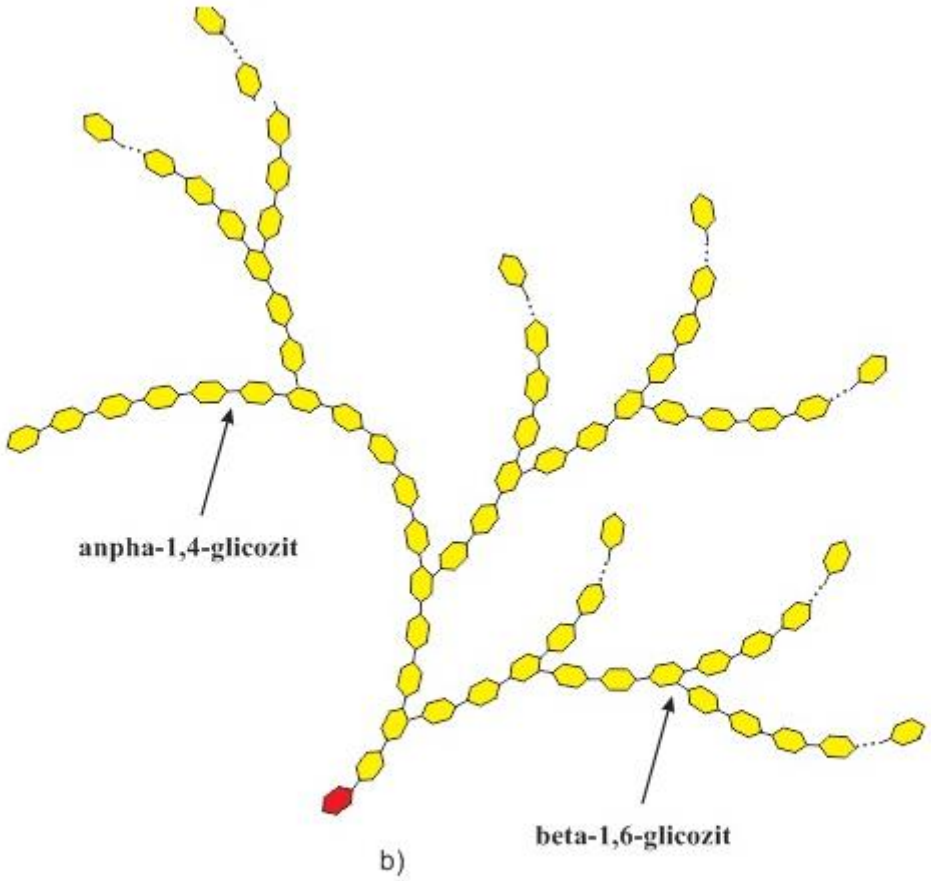
- Tinh bột là hỗn hợp của hai polisaccarit : amilozơ và amilopectin. Cả hai đều có công thức phân tử là $(C_6H_{10}O_5)_n$, trong đó $C_6H_{10}O_5$ là gốc α - glucozơ
- Amilozơ : polisaccarit không phân nhánh, do các mắt xích α - glucozơ nối với nhau bởi liên kết α - 1,4 – glicozit. Phân tử amilozơ không duỗi thẳng mà xoắn lại thành hình lò xo.



Hình: Phân tử amilozơ

- Amilopectin : polisaccarit phân nhánh, do các mắt xích α - glucozơ nối với nhau bởi liên kết α - 1,4 – glicozit, phân nhánh ở chỗ có liên kết α - 1,6 – glicozit :





a) Liên kết $\alpha - 1,4$-glicozit và liên kết $\alpha - 1,6$-glicozit

b) Mô hình phân tử amilopectin

- Tinh bột **không** tham gia phản ứng với $AgNO_3/NH_3$, $Cu(OH)_2/OH^-$ khi đun nóng,... vì phân tử chứa một lượng rất lớn gốc glucozơ, nhưng chỉ có một số rất ít gốc ở cuối mạch còn –OH hemiaxetal.
- Tinh bột **không** tác dụng với $Cu(OH)_2$ ở nhiệt độ thường.

2. Lí tính và hóa tính

- Tóm tắt lí thuyết

Tinh bột $(C_6H_{10}O_5)_n$

- **Tính chất vật lí :**
  - là chất rắn ở dạng vô định hình màu trắng, không tan trong nước lạnh
  - trong nước nóng, tinh bột chuyển thành dung dịch keo, nhớt gọi là hồ tinh bột
  - có nhiều trong các loại hạt (gạo, mì, ngô,…), củ (khoai, sắn,…) và quả (táo, chuối,…)
- **Tính chất hóa học :**
  - **Phản ứng thủy phân :** $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O(H^+,t^0) \rightarrow nC_6H_{12}O_6$ (glucozơ)
  - **Phản ứng màu với dd iot :** dd hồ tinh bột + dd iot → hợp chất màu xanh tím

- **Tính chất hóa học cụ thể**

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}} + nH_2O \xrightarrow{H^+,t^0} n\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{glucozơ}}$$

$$\text{dd hồ tinh bột} + \text{dd } I_2 \xrightarrow{t^0 \text{ thường}} \text{hợp chất màu xanh tím}$$

$$\text{hợp chất màu xanh tím} \xrightarrow{\text{đun nóng}} \text{tinh bột} + I_2 \xrightarrow{\text{để nguội}} \text{hợp chất màu xanh tím}$$

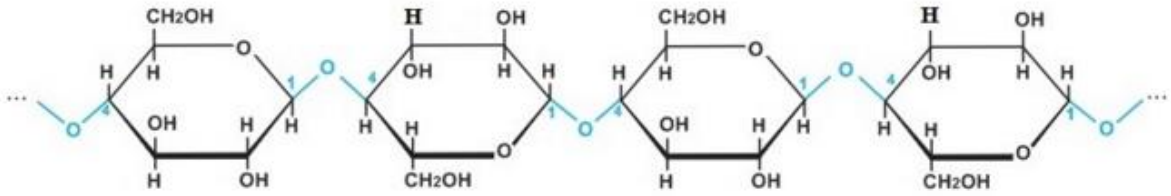
- **Phản ứng quang hợp**

$$6nCO_2 + 5nH_2O \xrightarrow[\text{clorophin}]{\text{ánh sáng}} \underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}} + 6nO_2 \uparrow$$

VII. Lí tính và hóa tính của xenlulozơ [$(C_6H_{10}O_5)_n$]

1. Cấu trúc phân tử

- Xenlulozơ là một polisaccarit hợp thành từ các mắt xích β - glucozơ nối với nhau bởi các liên kết β -1,4 – glicozit, phân tử xenlulozơ không phân nhánh, không xoắn :

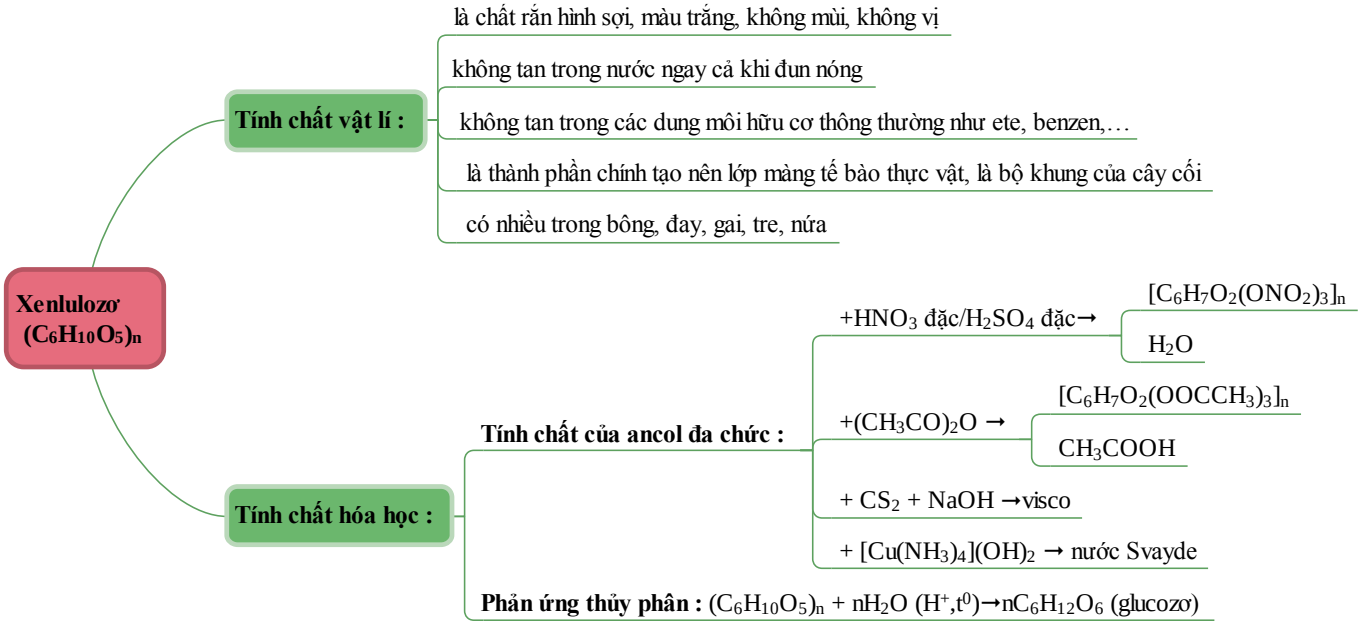


Các mắt xích β –glucozơ trong phân tử glucozơ

- Mỗi mắt xích $C_6H_{10}O_5$ có 3 nhóm OH tự do, nên có thể viết công thức của xenlulozơ như sau : $(C_6H_{10}O_5)_n$ hay $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$
- Tương tự tinh bột xenlulozơ cũng **không** tham gia phản ứng tráng bạc, $Cu(OH)_2$ trong môi trường kiềm ở nhiệt độ thường hay khi đun nóng,...

2. Tính chất lí hóa

- **Tóm tắt lí thuyết**



- **Tính chất hóa học cụ thể :**

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Xenlulozơ}} + nH_2O \xrightarrow{H^+,t^0} n\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}$$

$$\underbrace{[C_6H_7O_2(OH)_3]_n}_{\text{Xenlulozơ}} + 3HNO_3(\text{đặc}) \xrightarrow{H_2SO_4\text{ đặc},t^0} \underbrace{[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n}_{\text{Xenlulozơ trinitrat}} + 3nH_2O$$

$$\underbrace{[C_6H_7O_2(OH)_3]_n}_{\text{Xenlulozơ}} + 3n\underbrace{(CH_3CO)_2O}_{\text{Anhiđrit axetic}} \rightarrow \underbrace{[C_6H_7O_2(OOCCH_3)_3]_n}_{\text{Xenlulozơ triaxetat}} + 3nCH_3COOH$$

B. Các dạng bài tập

Dạng 1 : Monosaccarit

1. Phương pháp làm bài tập

- Phản ứng tráng bạc :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

- Phản ứng với H_2(Ni, t^0) :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} + H_2 \xrightarrow{Ni,t^0} \underbrace{C_6H_{14}O_6}_{\text{Sobitol}}$$

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} + H_2 \xrightarrow{Ni,t^0} C_6H_{14}O_6$$

- Phản ứng với $Cu(OH)_2$ ở nhiệt độ thường :

$$2\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} + Cu(OH)_2 \rightarrow \text{dd màu xanh lam}$$

$$2\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} + Cu(OH)_2 \rightarrow \text{dd màu xanh lam}$$

- Phản ứng với nước brom :

$$\underbrace{C_5H_{11}O_5CHO}_{\text{Glucozơ}} + Br_2 + H_2O \rightarrow C_5H_{11}O_5COOH + 2HBr$$

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} + Br_2 / H_2O \rightarrow \text{không xảy ra}$$

- Phản ứng este hóa :

$$C_6H_7O(OH)_5 + 5(CH_3CO)_2O \longrightarrow C_6H_7O(OOCCH_3)_5 + 5CH_3COOH$$

- Phản ứng lên men :

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{men rượu}} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$$

2. Các thí dụ

Thí dụ 1 : Khối lượng đồng(II) hiđroxit phản ứng với dung dịch chứa 9 gam glucozơ là

A. 1,225 gam. **B**. 4,90 gam. **C**. 2,45 gam. **D**. 24,5 gam.

Lời giải

Số mol glucozơ là : $n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{9}{180} = 0,05$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$2C_6H_{12}O_6 + Cu(OH)_2 \rightarrow \text{dd màu xanh lam}$$
$$0,05 \rightarrow \quad 0,025$$

$\Rightarrow n_{Cu(OH)_2} = 0,025$ mol $\Rightarrow m_{Cu(OH)_2} = 0,025.98 = 2,45$ gam

Đáp án C

Thí dụ 2 : Thực hiện phản ứng este hoá 9,0 gam glucozơ cần vừa đủ x mol anhiđrit axetic $(CH_3CO)_2O$. Giá trị của x là

A. 0,05. **B**. 0,20. **C**. 0,25. **D**. 0,15.

Lời giải

Số mol glucozơ là : $n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{9}{180} = 0,05$ mol

Phương trình phản ứng :

$$C_6H_7O(OH)_5 + 5(CH_3CO)_2O \longrightarrow C_6H_7O(OOCCH_3)_5 + 5CH_3COOH$$
$$0,05 \rightarrow \qquad 0,25$$

$\Rightarrow n_{(CH_3CO)_2O} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow x = 0,25 \text{ mol}$

Đáp án C

Thí dụ 3 : Cho m gam glucozơ phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch $AgNO_3/NH_3$ (đun nóng), thu được 21,6 gam Ag. Giá trị của m là

A. 16,2. **B.** 9,0. **C.** 36,0. **D.** 18,0.

Lời giải

Số mol Ag thu được là : $n_{Ag} = \frac{21,6}{108} = 0,2 \text{ mol}$

Sơ đồ phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{n_{Ag}}{2} \Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ mol}$

$m = m_{C_6H_{12}O_6} = 180.0,1 = 18 \text{ gam}$

Đáp án D

Thí dụ 4 : Khối lượng glucozơ cần dùng để tạo ra 1,82 gam sobitol với hiệu suất 80% là

A. 2,25 gam. **B.** 1,44 gam. **C.** 22,5 gam. **D.** 14,4 gam.

Lời giải

Số mol sobitol thu được là : $n_{C_6H_{14}O_6} = \frac{1,82}{182} = 0,01 \text{ mol}$

Sơ đồ phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 + H_2 \xrightarrow{Ni,t^0} C_6H_{14}O_6$$
$$0,01 \qquad\qquad \leftarrow \quad 0,01$$

$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6(pứ)} = 0,01 \text{ mol} \xrightarrow{H=80\%} n_{C_6H_{12}O_6(\text{cần dùng})} = 0,01.\frac{100}{80} = 0,0125 \text{ mol}$

$m_{C_6H_{12}O_6(\text{cần dùng})} = 180.0,0125 = 2,25 \text{ gam}$

Đáp án A

Thí dụ 5 : Khi lên men 360 gam glucozơ với hiệu suất 100%, khối lượng ancol etylic thu được là

A. 92 gam. **B.** 184 gam. **C.** 138 gam. **D.** 276 gam.

Lời giải

Số mol glucozơ là : $n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{360}{180} = 2 \text{ mol}$

Phương trình phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
$$2 \rightarrow \qquad 4$$

$\Rightarrow n_{C_2H_5OH} = 4 \text{ mol} \Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 4.46 = 184 \text{ gam}$

Đáp án B

Thí dụ 6 : Glucozơ được lên men thành rượu etylic, cho toàn bộ khí sinh ra đi qua dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thấy tách ra 40 gam kết tủa. Biết hiệu suất lên men đạt 75%, khối lượng glucozơ cần dùng là

A. 24 gam. **B**. 40 gam. **C**. 50 gam. **D**. 48 gam.

Lời giải

Khí thu được của quá trình lên men là CO_2

Xét giai đoạn cho khí thu được của quá trình lên men vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư :

Kết tủa thu được là $CaCO_3 \Rightarrow n_{CaCO_3} = \frac{40}{100} = 0,4$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$CO_2 + Ca(OH)_2 (dư) \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{CO_2} = n_{CaCO_3} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,4 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn lên men :

Phương trình phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
$$0,2 \qquad\qquad \leftarrow 0,4$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6(\text{pứ})} = 0,2 \text{ mol} \xrightarrow{H=75\%} n_{C_6H_{12}O_6(\text{cần dùng})} = 0,2.\frac{100}{75} = \frac{4}{15} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{C_6H_{12}O_6(\text{cần dùng})} = \frac{4}{15}.180 = 48 \text{ gam}$$

Đáp án D

Thí dụ 7 : Cho 2,5 kg glucozơ chứa 20% tạp chất lên men thành rượu. Biết rượu nguyên chất có khối lượng riêng 0,8 g/ml và trong quá trình chế biến, rượu bị hao hụt mất 10%, thể tích rượu 40^0 thu được là

A. 3194,4 ml. **B**. 2785,0 ml. **C**. 2875,0 ml. **D**. 2300,0 ml.

Lời giải

$$m_{C_6H_{12}O_6} = 2,5.\frac{80}{100} = 2 \text{ kg} = 2000 \text{ gam} \Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{2000}{180} = \frac{100}{9} \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Rượu bị hao hụt 10\%}} \text{Rượu thu được} = 90\% \Rightarrow \text{Hiệu suất lên men} = 90\%$$

$$\xrightarrow{H=90\%} n_{C_6H_{12}O_6(\text{pứ})} = \frac{100}{9}.\frac{90}{100} = 10 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
$$10 \rightarrow \qquad 20$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_5OH} = 20 \text{ mol} \Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 20.46 = 920 \text{ gam}$$

$$d_{C_2H_5OH} = \frac{m_{C_2H_5OH}}{V_{C_2H_5OH}} \Rightarrow V_{C_2H_5OH} = \frac{m_{C_2H_5OH}}{d_{C_2H_5OH}} = \frac{920}{0,8} = 1150 \text{ ml}$$

$$\text{độ rượu} = \frac{V_{C_2H_5OH}}{V_{\text{rượu}}}.100 \Rightarrow V_{\text{rượu}} = \frac{V_{C_2H_5OH}.100}{\text{độ rượu}} \Rightarrow V_{\text{rượu}} = \frac{1150.100}{40} = 2875 \text{ ml}$$

Đáp án C

Thí dụ 8 : Chia 200 gam dung dịch hỗn hợp glucozơ và fructozơ thành hai phần bằng nhau.

- Phần 1 : Cho tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3/NH_3$ được 86,4 gam Ag.
- Phần 2: Mất màu vừa hết dung dịch nước chứa 35,2 gam Br_2.

Nồng độ phần trăm của fructozơ trong dung dịch ban đầu là

A. 32,4%. **B**. 39,6%. **C**. 16,2%. **D**. 45,0%.

Lời giải

Xét phần hai :

Số mol Br_2 là : $n_{Br_2} = \frac{35,2}{160} = 0,22$ mol

Fructozơ không phản ứng với nước Br_2, do đó chỉ có glucozơ phản ứng với nước Br_2 :

$$\underbrace{C_5H_{11}O_5CHO}_{\text{Glucozơ}} + Br_2 \rightarrow C_5H_{11}O_5COOH + 2HBr$$

$$\Rightarrow n_{\text{Glucozơ}} = n_{Br_2} \Rightarrow n_{\text{Glucozơ}} = 0,22 \text{mol}$$

Xét phần một :

Số mol Ag thu được là : $n_{Ag} = \frac{86,4}{108} = 0,8$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{\text{Glucozơ}} + n_{\text{Fructozơ}} = \frac{n_{Ag}}{2} \Rightarrow 0,22 + n_{\text{Fructozơ}} = \frac{0,8}{2} \Rightarrow n_{\text{Fructozơ}} = 0,18 \text{ mol}$$

Nồng độ phần trăm của fructozơ trong dung dịch ban đầu là :

$$C\%_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}}} = \frac{180.0,18.2}{200}.100 = 32,4\%$$

Đáp án A

Dạng 2 : Đisaccarit

1. **Phương pháp làm bài tập**

- Phản ứng thủy phân :

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}} + H_2O \xrightarrow{H^+,t^0} \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} + \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}}$$

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}} + H_2O \xrightarrow{H^+,t^0} 2\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}$$

- Phản ứng tráng bạc :

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} \text{không xảy ra}$$

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

- Phản ứng với $Cu(OH)_2$ ở nhiệt độ thường :

$$2\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}} + Cu(OH)_2 \rightarrow \text{dd màu xanh lam}$$

$$2\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}} + Cu(OH)_2 \rightarrow \text{dd màu xanh lam}$$

- Phản ứng với nước brom :

$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}} + Br_2 / H_2O \rightarrow$ không xảy ra

$\underbrace{C_{11}H_{21}O_{10}CHO}_{\text{Mantozơ}} + Br_2 + H_2O \rightarrow C_{11}H_{21}O_{10}COOH + 2HBr$

- Phản ứng với H_2 (Ni, t^0) :

$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}} + H_2 \xrightarrow{Ni,t^0}$ không xảy ra

$\underbrace{C_{11}H_{21}O_{10}CHO}_{\text{Mantozơ}} + H_2 \xrightarrow{Ni,t^0} C_{11}H_{21}O_{10}CH_2OH$

2. Các thí dụ

Thí dụ 1 : Khối lượng saccarozơ cần để pha 500 ml dung dịch 1M là

A. 85,5 gam. **B**. 171 gam. **C**. 342 gam. **D**. 684 gam.

Lời giải

$n_{C_{12}H_{22}O_{11}} = 0,5.1 = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow m_{C_{12}H_{22}O_{11}} = 342.0,5 = 171 \text{ gam}$

Đáp án B

Thí dụ 2 : Hòa tan 70,2 gam hỗn hợp X gồm glucozơ và saccarozơ vào nước được dung dịch Y. Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 đun nóng thu được 43,2 gam Ag. Phần trăm khối lượng saccarozơ có trong hỗn hợp X là

A. 51,282%. **B**. 48,718%. **C**. 74,359%. **D**. 97,436%.

Lời giải

Số mol Ag thu được là : $n_{Ag} = \dfrac{43,2}{108} = 0,4 \text{ mol}$

Trong dung dịch Y, chỉ có glucozơ tham gia phản ứng tráng bạc theo sơ đồ sau :

$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$

$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = \dfrac{n_{Ag}}{2} \Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = \dfrac{0,4}{2} = 0,2 \text{ mol}$

$m_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} + m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = m_X \Rightarrow 180.0,2 + m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = 70,2 \Rightarrow m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = 34,2 \text{ gam}$

$\%m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = \dfrac{34,2}{70,2}.100 = 48,718\%$

Đáp án B

Thí dụ 3 : Hòa tan hoàn toàn 140,4 gam hỗn hợp X gồm glucozơ, fructozơ và saccarozơ vào nước rồi chia làm hai phần bằng nhau :

- Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư, đun nóng thu được 43,2 gam Ag.
- Phần 2: Làm mất màu vừa đủ dung dịch nước chứa 16 gam brom.

Thành phần phần trăm khối lượng fructozơ và saccarozơ có trong hỗn hợp X lần lượt là

A. 25,64% và 48,72%. **B**. 48,72% và 25,64%.

C. 25,64% và 25,64%. **D**. 12,82% và 74,36%.

Lời giải

$m_{\text{Phần 1}} = m_{\text{Phần 2}} = \dfrac{m_X}{2} \Rightarrow m_{\text{Phần 1}} = m_{\text{Phần 2}} = \dfrac{140,4}{2} = 70,2 \text{ gam}$

Xét phần hai :

Số mol Br_2 là : $n_{Br_2} = \frac{16}{160} = 0,1$ mol

Trong dung dịch X, chỉ có glucozơ phản ứng với nước brom :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} + Br_2 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_7 + 2HBr$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} = n_{Br_2} \Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} = 0,1 \text{ mol}$$

Xét phần một :

Số mol Ag thu được là : $n_{Ag} = \frac{43,2}{108} = 0,4$ mol

Trong dung dịch X, saccarozơ không tham gia phản ứng tráng bạc :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} + n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}}} = \frac{n_{Ag}}{2} \Rightarrow 0,1 + n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}}} = \frac{0,4}{2} \Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}}} = 0,1 \text{mol}$$

$$\left.\begin{array}{l} \%m_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}}} = \frac{180.0,1}{70,2}.100 = 25,64\% \\ \%m_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} = \frac{180.0,1}{70,2}.100 = 25,64\% \end{array}\right\} \Rightarrow \%m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = 100 - 25,64 - 25,64 = 48,72\%$$

Đáp án A

Thí dụ 4 : Cho 34,2 gam saccarozơ có lẫn mantozơ tác dụng hoàn toàn với $AgNO_3/NH_3$ dư, thu được 0,216 gam bạc. Độ tinh khiết của saccarozơ là

A. 95%. **B**. 85%. **C**. 90%. **D**. 99%.

Lời giải

Số mol Ag thu được là : $n_{Ag} = \frac{0,216}{108} = 0,002$ mol

Saccarozơ không tham gia phản ứng tráng bạc, do đó chỉ có mantozơ tham gia phản ứng tráng bạc :

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}}} = \frac{n_{Ag}}{2} = \frac{0,002}{2} = 0,001 \text{ mol}$$

$$m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} + m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}}} = 34,2 \Rightarrow m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} + 0,001.342 = 34,2 \Rightarrow m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = 33,858 \text{ gam}$$

$$\text{Độ tinh khiết của saccarozơ} = \frac{33,858}{34,2}.100 = 99\%$$

Đáp án D

Thí dụ 5 : Thủy phân hoàn toàn 3,42 gam saccarozơ trong môi trường axit, thu được dung dịch X. Cho toàn bộ dung dịch X phản ứng hết với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3, đun nóng, thu được m gam Ag. Giá trị của m là

A. 21,60. **B**. 2,16. **C**. 4,32. **D**. 43,20.

Lời giải

Số mol saccarozơ là : $n_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{3,42}{342} = 0,01$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}} \xrightarrow{+H_2O/H^+,t^0} \begin{cases} \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow \\ \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow \end{cases}$$

$\Rightarrow n_{Ag} = 4.n_{C_{12}H_{22}O_{11}} \Rightarrow n_{Ag} = 4.0,01 = 0,04$ mol

$m = m_{Ag} = 0,04.108 = 4,32$ gam

Đáp án C

Thí dụ 6 : Thực hiện phản ứng tráng bạc với dung dịch X chứa m gam hỗn hợp glucozơ và saccarozơ thu được 0,02 mol Ag. Nếu đun nóng X với H_2SO_4 loãng, dư, rồi trung hòa axit dư, thu được dung dịch Y. Thực hiện phản ứng tráng bạc dung dịch Y thu được 0,06 mol Ag. Giá trị của m là

A. 8,64. **B**. 5,22. **C**. 10,24. **D**. 3,60.

Lời giải

Xét giai đoạn X tác dụng với $AgNO_3/NH_3$:

Trong X, chỉ có glucozơ tham gia phản ứng tráng bạc theo sơ đồ sau :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow \underbrace{n_{C_6H_{12}O_6}}_{\text{Glucozơ}} = \frac{n_{Ag}}{2} = \frac{0,02}{2} = 0,01 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn thủy phân X, sau đó tráng bạc :

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{\begin{cases} \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \\ \underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}} \end{cases}}_{X} \xrightarrow{+H_2O/H^+} C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{n_{Ag}}{2} = \frac{0,06}{2} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} \underbrace{n_{C_6H_{12}O_6}}_{\text{Glucozơ}} + 2.\underbrace{n_{C_{12}H_{22}O_{11}}}_{\text{Saccarozơ}} = n_{C_6H_{12}O_6} \Rightarrow 0,01 + 2.\underbrace{n_{C_{12}H_{22}O_{11}}}_{\text{Saccarozơ}} = 0,03$$

$$\Rightarrow \underbrace{n_{C_{12}H_{22}O_{11}}}_{\text{Saccarozơ}} = 0,01 \text{ mol}$$

$$m = \underbrace{m_{C_6H_{12}O_6}}_{\text{Glucozơ}} + \underbrace{m_{C_{12}H_{22}O_{11}}}_{\text{Saccarozơ}} = 180.0,01 + 342.0,01 = 5,22 \text{ gam}$$

Đáp án B

Thí dụ 7 : Hòa tan m gam hỗn hợp saccarozơ và mantozơ vào nước được dung dịch X. Chia X thành hai phần bằng nhau.

- Phần 1: Tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư được 10,8 gam Ag.
- Phần 2: Đun với dung dịch HCl loãng để phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y. Dung dịch Y tác dụng vừa hết với 30,4 gam Br_2.

Phần trăm khối lượng của saccarozơ trong hỗn hợp đầu là

A. 35,7%. **B**. 47,3%. **C**. 52,7%. **D**. 64,3%.

Lời giải

Xét phần một :

Số mol Ag thu được là : $n_{Ag} = \frac{10,8}{108} = 0,1 \text{ mol}$

Trong X, chỉ có mantozơ tham gia phản ứng tráng bạc theo sơ đồ sau :

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}}} = \frac{n_{Ag}}{2} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol}$$

Xét phần hai :

Số mol Br_2 là : $n_{Br_2} = \frac{30,4}{160} = 0,19 \text{ mol}$

Phương trình phản ứng :

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}} + H_2O \xrightarrow{H^+} \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} + \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} \quad (1)$$

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}} + H_2O \xrightarrow{H^+} 2\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \quad (2)$$

Dung dịch Y chứa glucozơ và fructozơ, trong đó chỉ có glucozơ làm mất màu nước brom :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} + Br_2 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_7 + 2HBr \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{Theo (3)}} n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} = n_{Br_2} \Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} = 0,19 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Theo (1), (2)}} n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} + 2.n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}}} = n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} \Rightarrow n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} + 2.0,05 = 0,19$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = 0,09 \text{ mol}$$

$$\%m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = \%n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} (\text{vì } M_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = M_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}}}) \Rightarrow \%m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = \frac{0,09}{0,05+0,09}.100 = 64,3\%$$

Đáp án D

Thí dụ 8 : Thuỷ phân hỗn hợp gồm 0,02 mol saccarozơ và 0,01 mol mantozơ một thời gian thu được dung dịch X (hiệu suất phản ứng thủy phân mỗi chất đều là 75%). Khi cho toàn bộ X tác dụng với một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thì lượng Ag thu được là

A. 0,090 mol. **B**. 0,12 mol. **C**. 0,095 mol. **D**. 0,06 mol.

Lời giải

Xét giai đoạn thủy phân hỗn hợp ban đầu :

Do cả glucozơ và fructozơ đều tham gia phản ứng tráng bạc nên ta chỉ để một công thức chung cho cả glucozơ và fructozơ là $C_6H_{12}O_6$

$$\xrightarrow{H_{\text{thủy phân mỗi chất}}=75\%}\begin{cases} n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}(\text{pứ})}=\dfrac{75}{100}.0,02=0,015\ \text{mol} \\ n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}}(\text{pứ})}=\dfrac{75}{100}.0,01=0,0075\ \text{mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}}(\text{dư})}=0,01-0,0075=0,0025\ \text{mol}$$

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}\xrightarrow{H=75\%}2C_6H_{12}O_6$$

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}}\xrightarrow{H=75\%}2C_6H_{12}O_6$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6}=2.n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}(\text{pứ})}+2.n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}}(\text{pứ})}\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6}=2.0,015+2.0,0075=0,045\ \text{mol}$$

Dung dịch X gồm $C_{12}H_{22}O_{11}$ (mantozơ) dư ; $C_{12}H_{22}O_{11}$ (saccarozơ) dư và $C_6H_{12}O_6$

Xét giai đoạn dung dịch X tác dụng với $AgNO_3/NH_3$:

Trong X, saccarozơ không tham gia phản ứng tráng bạc

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ dư}}\xrightarrow{+AgNO_3/NH_3}2Ag\downarrow$$

$$C_6H_{12}O_6\xrightarrow{+AgNO_3/NH_3}2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{Ag}=2.n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ dư}}}+2.n_{C_6H_{12}O_6}\Rightarrow n_{Ag}=2.0,0025+2.0,045=0,095\ \text{mol}$$

Đáp án C

Dạng 3 : Polisaccarit

1. Phương pháp làm bài tập :

- Phản ứng thủy phân :

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}}+nH_2O\xrightarrow{H^+}n\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}$$

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Xenlulozơ}}+nH_2O\xrightarrow{H^+}n\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}$$

- Phản ứng của xenlulozơ :

$$\begin{cases} [C_6H_7O_2(OH)_3]_n+3nHNO_3\,(\text{đặc})\xrightarrow{H_2SO_4\,\text{đặc}}[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n+3nH_2O \\ [C_6H_7O_2(OH)_3]_n+2nHNO_3\,(\text{đặc})\xrightarrow{H_2SO_4\,\text{đặc}}[C_6H_7O_2(OH)(ONO_2)_2]_n+2nH_2O \\ [C_6H_7O_2(OH)_3]_n+nHNO_3\,(\text{đặc})\xrightarrow{H_2SO_4\,\text{đặc}}[C_6H_7O_2(OH)_2(ONO_2)]_n+nH_2O \end{cases}$$

$$\begin{cases} [C_6H_7O_2(OH)_3]_n+3n(CH_3CO)_2O\rightarrow[C_6H_7O_2(OOCCH_3)_3]_n+3nCH_3COOH \\ [C_6H_7O_2(OH)_3]_n+2n(CH_3CO)_2O\rightarrow[C_6H_7O_2(OH)(OOCCH_3)_2]_n+2nCH_3COOH \\ [C_6H_7O_2(OH)_3]_n+n(CH_3CO)_2O\rightarrow[C_6H_7O_2(OH)_2(OOCCH_3)]_n+nCH_3COOH \end{cases}$$

- Hệ số polime không ảnh hưởng đến kết quả tính toán, do đó để đơn giản ta thường chọn n= 1

2. Các thí dụ

Thí dụ 1 : Thủy phân 324 gam tinh bột với hiệu suất 75%. Khối lượng glucozơ thu được là

A. 360 gam. **B**. 270 gam. **C**. 300 gam. **D**. 250 gam.

Lời giải

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}} \xrightarrow{+H_2O/H^+} \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}$$

Lấy hệ số polime n = 1 nên ta có : $n_{C_6H_{10}O_5} = \frac{324}{162} = 2 \text{ mol}$

$$\xrightarrow{H=75\%} n_{C_6H_{10}O_5(\text{pứ})} = \frac{75}{100}.2 = 1,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{C_6H_{12}O_6} = n_{C_6H_{10}O_5(\text{pứ})} \Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = 1,5 \text{ mol}$$

$$m_{C_6H_{12}O_6} = 1,5.180 = 270 \text{ gam}$$

Đáp án B

Thí dụ 2 : Khối lượng xenluzơ trinitrat có thể thu được từ 340,1 kg xenlulozơ và 420 kg HNO_3 nguyên chất (biết sự hao hụt trong quá trình sản xuất bằng 20%) là

A. 0,75 tấn. **B**. 0,6 tấn. **C**. 0,5 tấn. **D**. 0, 85 tấn.

Lời giải

Sự hao hụt trong quá trình sản xuất là 20% $\Rightarrow$ Hiệu suất phản ứng là 80%

Số mol HNO_3 là : $n_{HNO_3} = \frac{420}{63} = 6,667 \text{ kmol}$

Phương trình phản ứng :

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n + 3nHNO_3 \longrightarrow [C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n + 3nH_2O$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_7O_2(OH)_3} = \frac{340,1}{162} = 2,099 \text{ kmol}$

$$\left.\begin{array}{l} \frac{n_{C_6H_7O_2(OH)_3}}{1} = 2,099 \\ \frac{n_{HNO_3}}{3} = 2,222 \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{n_{C_6H_7O_2(OH)_3}}{1} < \frac{n_{HNO_3}}{3} \Rightarrow \text{H tính theo } C_6H_7O_2(OH)_3$$

$$\xrightarrow{H=80\%} n_{C_6H_7O_2(OH)_3(\text{pứ})} = \frac{80}{100}.2,099 = 1,6792 \text{ kmol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = n_{C_6H_7O_2(OH)_3(\text{pứ})} \Rightarrow n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = 1,6792 \text{ kmol}$$

$$\Rightarrow m_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = 1,6792.297 = 498,7 \text{ kg} = 0,4987 \text{ tấn} \approx 0,5 \text{ tấn}$$

Đáp án C

Thí dụ 3 : Cho m gam hỗn hợp X gồm tinh bột và glucozơ tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 đun nóng thu được 21,6 gam Ag. Mặt khác, đun nóng m gam X với dung dịch HCl loãng, dư để phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y. Dung dịch Y làm mất màu vừa hết dung dịch chứa 32 gam Br_2. Giá trị của m là

A. 34,2. **B**. 50,4. **C**. 17,1. **D**. 33,3.

Lời giải

Xét giai đoạn X tác dụng với $AgNO_3/NH_3$:

Số mol Ag thu được là : $n_{Ag} = \frac{21,6}{108} = 0,2 \text{ mol}$

Trong X, chỉ có glucozơ tham gia phản ứng tráng bạc theo sơ đồ sau :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6(X)} = \frac{n_{Ag}}{2} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn thủy phân X, sau đó cho dung dịch Y tác dụng với dung dịch Br_2 :

Số mol Br_2 là : $n_{Br_2} = \frac{32}{160} = 0,2$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{\left\{\begin{array}{l} C_6H_{12}O_6 \\ (C_6H_{10}O_5)_n \end{array}\right\}}_{X} \xrightarrow{+H_2O/HCl} \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ (Y)}} \xrightarrow[0,2 \text{ mol}]{+\ Br_2} \text{sản phẩm}$$

$$\xrightarrow{Y+Br_2} n_{C_6H_{12}O_6(Y)} = n_{Br_2} \Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6(Y)} = 0,2 \text{ mol}$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{C_6H_{12}O_6(X)} + n_{C_6H_{10}O_5(X)} = n_{C_6H_{12}O_6(Y)} \Rightarrow 0,1 + n_{C_6H_{10}O_5(X)} = 0,2$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5(X)} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m = m_{C_6H_{12}O_6(X)} + m_{C_6H_{10}O_5(X)} = 180.0,1 + 162.0,1 = 34,2 \text{ gam}$$

Đáp án A

Thí dụ 4 : Cho xenlulozơ phản ứng với anhiđrit axetic (xt, t^0) thu được 12,0 gam hỗn hợp X (gồm xenlulozơ triaxetat, xenlulozo điaxetat và 4,2 gam CH_3COOH). Phần phần trăm theo khối lượng của xenlulozơ triaxetat có trong X là

A. 45,26%. **B**. 39,87%. **C**. 24,0%. **D**. 41,0%.

Lời giải

Số mol CH_3COOH là : $n_{CH_3COOH} = \frac{4,2}{60} = 0,07$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n + (CH_3CO)_2O \longrightarrow \underbrace{\left\{\begin{array}{l} \underbrace{[C_6H_7O_2(OOCCH_3)_3]_n}_{\text{a mol}} \\ \underbrace{[C_6H_7O_2(OH)(OOCCH_3)_2]_n}_{\text{b mol}} \end{array}\right\}}_{X} + CH_3COOH$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1. Ta có :

$$m_{C_6H_7O_2(OOCCH_3)_3} + m_{C_6H_7O_2(OH)(OOCCH_3)_2} + m_{CH_3COOH} = m_X$$

$$\Rightarrow 288a + 246b + 4,2 = 12 \Rightarrow 288a + 246b = 7,8 \ (1)$$

Bản chất phản ứng este hóa là :

$$OH + (CH_3CO)_2O \rightarrow OOCCH_3 + CH_3COOH$$

$$\Rightarrow n_{OOCCH_3} = n_{CH_3COOH}$$

$$\Rightarrow 3.n_{C_6H_7O_2(OOCCH_3)_3} + 2.n_{C_6H_7O_2(OH)(OOCCH_3)_2} = n_{CH_3COOH} \Rightarrow 3a + 2b = 0,07 \ (2)$$

$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1), (2)}} a = 0,01 \text{mol} \; ; \; b = 0,02 \text{ mol}$

$\%m_{C_6H_7O_2(OOCCH_3)_3} = \frac{288.0,01}{12}.100 = 24\%$

Đáp án C

Thí dụ 5 : Thể tích dung dịch HNO_3 67,5% (khối lượng riêng là 1,5g/ml) cần dùng để tác dụng với xenlulozơ tạo thành 89,1 kg xenlulozơ trinitrat là (biết lượng HNO_3 bị hao hụt là 20%)

A. 55 lít. **B**. 81 lít. **C**. 49 lít. **D**. 70 lít.

Lời giải

Lượng HNO_3 bị hao hụt 20% $\Rightarrow$ Hiệu suất phản ứng là 80%

Sơ đồ phản ứng :

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n + 3nHNO_3 \longrightarrow [C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n + 3nH_2O$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = \frac{89,1}{297} = 0,3 \text{ kmol}$

$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} n_{HNO_3(\text{pứ})} = 3.n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} \Rightarrow n_{HNO_3(\text{pứ})} = 3.0,3 = 0,9 \text{ kmol}$

$\xrightarrow{H=80\%} n_{HNO_3(\text{cần dùng})} = \frac{100}{80}.0,9 = 1,125 \text{ kmol}$

$C\%(HNO_3) = \frac{m_{HNO_3}}{m_{\text{dd HNO}_3}}.100 \Rightarrow C\%(HNO_3) = \frac{m_{HNO_3}}{d_{\text{dd HNO}_3}.V_{\text{dd HNO}_3}}.100$

$\Rightarrow V_{\text{dd HNO}_3} = \frac{m_{HNO_3}.100}{C\%(HNO_3).d_{\text{dd HNO}_3}} = \frac{(63.1,125).100}{67,5.1,5} = 70 \text{ lít}$

Đáp án D

Chú ý về đơn vị :

$$\left.\begin{array}{ccc} \text{gam} & \longleftrightarrow & \text{mol} \\ \text{kg} & \longleftrightarrow & \text{kmol} \end{array}\right\} \Leftrightarrow \begin{cases} 1 \text{kg} = 1000 \text{ gam} \\ 1 \text{kmol} = 1000 \text{ mol} \end{cases}$$

$1 \text{ lít} = 1000 \text{ ml} \Rightarrow \text{g/ml} = \text{kg/lít}$

$$d(\text{g/ml}) = d(\text{kg/lít}) \longleftrightarrow \begin{cases} V: \text{ ml} \; ; \; m: \text{gam} \; ; \; n: \text{mol} \\ V: \text{lít} \; ; m: \text{kg} \; ; \; n: \text{ kmol} \end{cases}$$

Thí dụ 6 : Cho m gam tinh bột lên men thành rượu etylic với hiệu suất 81%. Toàn bộ lượng CO_2 sinh ra được hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch $Ca(OH)_2$, thu được 550 gam kết tủa và dung dịch X. Đun kĩ dung dịch X thu thêm được 100 gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 550. **B**. 810. **C**. 650. **D**. 750.

Lời giải

Xét giai đoạn hấp thụ CO_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$:

Đun dung dịch X thu được kết tủa, chứng tỏ dung dịch X có $Ca(HCO_3)_2$:

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^0} CaCO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + H_2O \uparrow$$

Vậy CO_2 tác dụng với dung dịch $Ca(OH)_2$ phải thu được 2 muối theo sơ đồ sau :

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow \begin{cases} \underbrace{CaCO_3 \downarrow (1)}_{550 \text{ gam}} \\ \underbrace{Ca(HCO_3)_2}_{\text{dd X}} \longrightarrow \underbrace{CaCO_3 \downarrow (2)}_{100 \text{ gam}} + CO_2 \uparrow + H_2O \end{cases}$$

$$n_{CaCO_3(1)} = \frac{550}{100} = 5,5 \text{ mol} ; n_{CaCO_3(2)} = \frac{100}{100} = 1 \text{mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Ca(đun dd X)}} n_{Ca(HCO_3)_2} = n_{CaCO_3(2)} \Rightarrow n_{Ca(HCO_3)_2} = 1 \text{mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}(CO_2 + \text{dd } Ca(OH)_2)} n_{CO_2} = n_{CaCO_3(1)} + 2.n_{Ca(HCO_3)_2} \Rightarrow n_{CO_2} = 5,5 + 2.1 = 7,5 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn lên men tinh bột :

Sơ đồ phản ứng :

$$(C_6H_{10}O_5)_n \longrightarrow nC_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2nC_2H_5OH + 2nCO_2$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5 \text{ pứ}} = \frac{n_{CO_2}}{2} \Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5 \text{ pứ}} = \frac{7,5}{2} = 3,75 \text{ mol}$

$$\xrightarrow{H=81\%} n_{C_6H_{10}O_5 \text{(ban đầu)}} = \frac{100}{81}.3,75 = \frac{125}{27} \text{ mol}$$

$$m = m_{C_6H_{10}O_5 \text{(ban đầu)}} = \frac{125}{27}.162 = 750 \text{ gam}$$

Đáp án D

Thí dụ 7 : Tinh bột được tạo thành trong cây xanh nhờ quá trình quang hợp từ CO_2 và hơi nước. Biết rằng CO_2 chiếm 0,03% thể tích không khí. Muốn có 40,5 gam tinh bột thì thể tích không khí (đktc) tối thiểu cần dùng để cung cấp lượng CO_2 cho phản ứng quang hợp là

A. 112000 lít. **B**. 56000 lít. **C**. 11200 lít. **D**. 33,6 lít.

Lời giải

Phương trình phản ứng :

$$6nCO_2 + 5nH_2O \xrightarrow[\text{clorophin}]{\text{ánh sáng}} \underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}} + 6nO_2 \uparrow$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5} = \frac{40,5}{162} = 0,25 \text{ mol}$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{CO_2} = 6.n_{C_6H_{10}O_5} \Rightarrow n_{CO_2} = 6.0,25 = 1,5 \text{ mol} \Rightarrow V_{CO_2} = 1,5.22,4 = 33,6 \text{ lít}$$

$$\%V_{CO_2} = \frac{V_{CO_2}}{V_{\text{không khí}}}.100 \Rightarrow V_{\text{không khí}} = \frac{V_{CO_2}.100}{\%V_{CO_2}} = \frac{33,6.100}{0,03} = 112000 \text{ lít}$$

Đáp án A

Thí dụ 8 : Người ta len men m kg gạo chứa 75% tinh bột, thu được 5 lít rượu etylic 46^0. Biết hiệu suất quá trình lên men đạt 80% và khối lượng riêng của ancol etylic nguyên chất là 0,8 g/ml. Giá trị của m là

A. 5,4. **B**. 4,05. **C**. 3,456. **D**. 3,24.

Lời giải

$$\text{Độ rượu} = \frac{V_{C_2H_5OH}}{V_{\text{rượu}}}.100 \Rightarrow V_{C_2H_5OH} = \frac{\text{Độ rượu}}{100}.V_{\text{rượu}} = \frac{46}{100}.5 = 2,3 \text{ lít} = 2300 \text{ ml}$$

$$d_{C_2H_5OH} = \frac{m_{C_2H_5OH}}{V_{C_2H_5OH}} \Rightarrow m_{C_2H_5OH} = d_{C_2H_5OH}.V_{C_2H_5OH} = 0,8.2300 = 1840 \text{ gam} = 1,84 \text{ kg}$$

$$n_{C_2H_5OH} = \frac{1,84}{46} = 0,04 \text{ kmol}$$

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}} \longrightarrow nC_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2nC_2H_5OH + 2nCO_2$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5\,\text{pứ}} = \frac{n_{C_2H_5OH}}{2} \Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5\,\text{pứ}} = \frac{0,04}{2} = 0,02$ kmol

$\xrightarrow{H=80\%} n_{C_6H_{10}O_5\,(\text{ban đầu})} = \frac{100}{80}.0,02 = 0,025\,\text{kmol}$

$\Rightarrow m_{C_6H_{10}O_5\,(\text{ban đầu})} = 0,025.162 = 4,05$ kg

$\xrightarrow{\text{Gạo chứa 75\% tinh bột}} m_{\text{gạo}} = \frac{100}{75}.m_{C_6H_{10}O_5\,(\text{ban đầu})} = \frac{100}{75}.4,05 = 5,4\,\text{kg}$

Đáp án A

Thí dụ 9 : Ancol etylic được điều chế từ tinh bột bằng phương pháp lên men với hiệu suất toàn bộ quá trình là 90%. Hấp thụ toàn bộ lượng CO_2 sinh ra khi lên men m gam tinh bột vào nước vôi trong, thu được 330 gam kết tủa và dung dịch X. Biết khối lượng X giảm đi so với khối lượng nước vôi trong ban đầu là 132 gam. Giá trị của m là

A. 486. **B.** 297. **C.** 405. **D.** 324.

Lời giải

Xét giai đoạn hấp thụ CO_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$ (nước vôi trong) :

Sơ đồ phản ứng :

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow \begin{cases} \underbrace{CaCO_3\downarrow}_{330\text{ gam}} \\ m_{\text{dung dịch giảm}} = 132\,\text{gam} \end{cases}$$

$m_{\text{dung dịch giảm}} = m_{CaCO_3\downarrow} - m_{CO_2} \Rightarrow 132 = 330 - m_{CO_2} \Rightarrow m_{CO_2} = 198\,\text{gam}$

$\Rightarrow n_{CO_2} = \frac{198}{44} = 4,5$ mol

Xét giai đoạn lên men :

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}} \longrightarrow nC_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2nC_2H_5OH + 2nCO_2$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5\,\text{pứ}} = \frac{n_{CO_2}}{2} \Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5\,\text{pứ}} = \frac{4,5}{2} = 2,25$ mol

$\xrightarrow{H=90\%} n_{C_6H_{10}O_5\,(\text{ban đầu})} = \frac{100}{90}.2,25 = 2,5$ mol

$\Rightarrow m_{C_6H_{10}O_5\,(\text{ban đầu})} = 2,5.162 = 405$ gam

Đáp án C

C. Bài tập tự luyện

Bài 1 : Cho dung dịch chứa 3,6 gam glucozơ phản ứng hết với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ (dung dịch $[Ag(NH_3)_2]OH$), đun nóng). Sau phản ứng, khối lượng Ag thu được là

A. 1,08 gam. **B.** 4,32 gam. **C.** 2,16 gam. **D.** 0,54 gam.

Lời giải

Số mol glucozơ là : $n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{3,6}{180} = 0,02\,\text{mol}$

Sơ đồ phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$\Rightarrow n_{Ag} = 2.n_{C_6H_{12}O_6} \Rightarrow n_{Ag} = 2.0,02 = 0,04$ mol

$m_{Ag} = 0,04.108 = 4,32$ gam

Đáp án B

Bài 2 : Cho m gam glucozơ tác dụng với lượng dư $AgNO_3/NH_3$, thu được 21,6 gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 9. **B**. 36. **C**. 27. **D**. 18.

Lời giải

Kết tủa thu được là Ag $\Rightarrow n_{Ag} = \frac{21,6}{108} = 0,2$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{n_{Ag}}{2} = \frac{0,2}{2} = 0,1$ mol

$m = m_{C_6H_{12}O_6} = 0,1.180 = 18$ gam

Đáp án D

Bài 3 : Cho xenlulozơ tác dụng với anhiđrit axetic tạo ra 9,84 gam este axetat và 4,8 gam CH_3COOH. Công thức của este axetat thu được là

A. $[C_6H_7O_2(OOC\text{-}CH_3)_3]_n$.

B. $[C_6H_7O_2(OOC\text{-}CH_3)_2OH]_n$.

C. $[C_6H_7O_2(OOC\text{-}CH_3)(OH)_2]_n$.

D. $[C_6H_7O_2(OOC\text{-}CH_3)_3]_n$ và $[C_6H_7O_2(OOC\text{-}CH_3)_2OH]_n$.

Lời giải

Số mol CH_3COOH là : $n_{CH_3COOH} = \frac{4,8}{60} = 0,08$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n + (CH_3CO)_2O \rightarrow \underbrace{[C_6H_7O_2(OH)_{3-\bar{x}}(OOCCH_3)_{\bar{x}}]_n}_{9,84\text{ gam}} + \underbrace{CH_3COOH}_{0,08\text{ mol}}$$

Bản chất phản ứng este hóa là :

$$OH + (CH_3CO)_2O \rightarrow OOCCH_3 + CH_3COOH$$

$\Rightarrow n_{OOCCH_3} = n_{CH_3COOH}$

Lấy hệ số polime hóa n = 1. Ta có :

$$\bar{x}.n_{C_6H_7O_2(OH)_{3-\bar{x}}(OOCCH_3)_{\bar{x}}} = n_{CH_3COOH} \Rightarrow n_{C_6H_7O_2(OH)_{3-\bar{x}}(OOCCH_3)_{\bar{x}}} = \frac{n_{CH_3COOH}}{\bar{x}} = \frac{0,08}{\bar{x}} \text{ mol}$$

$$m_{C_6H_7O_2(OH)_{3-\bar{x}}(OOCCH_3)_{\bar{x}}} = 9,84 \text{ gam} \Rightarrow (162 + 42\bar{x}).\frac{0,08}{\bar{x}} = 9,84 \Rightarrow \bar{x} = 2 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x_{nhỏ} = x_{lớn} = 2 \\ x_{nhỏ} = 1 < 2 < x_{lớn} = 3 \end{array}\right.$$

$$\Rightarrow \text{este axetat là :} \left[\begin{array}{l} [C_6H_7O_2(OH)(OOCCH_3)_2]_n \\ [C_6H_7O_2(OH)_2(OOCCH_3)]_n \text{ và } [C_6H_7O_2(OOCCH_3)_3]_n \end{array}\right.$$

Đáp án B

Bài 4 : Cho 50ml dung dịch glucozơ chưa rõ nồng độ tác dụng với một lượng dư dung dịch NH_3 thu được 2,16 gam bạc kết tủa. Nồng độ mol của dung dịch glucozơ đã dùng là

A. 0,20M. **B.** 0,10M. **C.** 0,01M. **D.** 0,02M.

Lời giải

Kết tủa thu được là Ag $\Rightarrow n_{Ag} = \frac{2,16}{108} = 0,02$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{n_{Ag}}{2} = \frac{0,02}{2} = 0,01 \text{ mol}$$

$$C_{M,C_6H_{12}O_6} = \frac{n_{C_6H_{12}O_6}}{V_{dd\ C_6H_{12}O_6}} = \frac{0,01}{0,05} = 0,2 \text{ M}$$

Đáp án A

Bài 5 : Cho m gam hỗn hợp X gồm glucozơ và fructozơ tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3/NH_3$ tạo ra 6,48 gam Ag. Mặt khác, m gam hỗn hợp X làm mất màu vừa hết dung dịch chứa 1,2 gam Br_2. Phần trăm khối lượng glucozơ có trong X là

A. 50,00%. **B.** 12,50%. **C.** 25,00%. **D.** 75,00%.

Lời giải

Xét giai đoạn X tác dụng với Br_2 :

Số mol Br_2 là : $n_{Br_2} = \frac{1,2}{160} = 0,0075$ mol

Trong X, chỉ có glucozơ tác dụng với Br_2 :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} + Br_2 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_7 + 2HBr$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} = n_{Br_2} \Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} = 0,0075 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn X tác dụng với $AgNO_3/NH_3$:

Số mol Ag thu được là : $n_{Ag} = \frac{6,48}{108} = 0,06$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} + n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}}} = \frac{n_{Ag}}{2} \Rightarrow 0,0075 + n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}}} = \frac{0,06}{2} \Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}}} = 0,0225 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{M_{Glucozơ}=M_{Fructozơ}} \%m_{Glucozơ} = \%n_{Glucozơ} = \frac{0,0075}{0,0075+0,0225}.100 = 25\%$$

Đáp án C

Bài 6 : Người ta dùng glucozơ để tráng ruột phích. Trung bình cần phải dùng 0,75 gam glucozơ cho một ruột phích, biết hiệu suất của toàn quá trình là 80%. Lượng bạc có trong một ruột phích là

A. 0,36 gam. **B.** 0,45 gam. **C.** 0,72 gam. **D.** 0,90 gam.

Lời giải

Số mol glucozơ là : $n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{0,75}{180} = \frac{1}{240}$ mol $\xrightarrow{H=80\%} n_{C_6H_{12}O_6\ (pứ)} = \frac{80}{100}.\frac{1}{240} = \frac{1}{300}$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{Ag} = 2.n_{C_6H_{12}O_6(pứ)} \Rightarrow n_{Ag} = 2.\frac{1}{300} = \frac{1}{150} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{Ag} = \frac{1}{150}.108 = 0,72 \text{ gam}$$

Đáp án C

Bài 7 : Hòa tan 6,12 gam hỗn hợp X gồm glucozơ và saccarozơ vào nước, được dung dịch Y. Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3/NH_3$ thu được 3,24 gam Ag. Khối lượng saccarozơ có trong hỗn hợp X là

A. 2,7 gam. **B**. 3,42 gam. **C**. 4,32 gam. **D**. 2,16 gam.

Lời giải

Số mol Ag thu được là : $n_{Ag} = \frac{3,24}{108} = 0,03$ mol

Trong dung dịch Y, chỉ có glucozơ tráng bạc theo sơ đồ sau :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} = \frac{n_{Ag}}{2} = \frac{0,03}{2} = 0,015 \text{ mol}$$

$$m_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} + m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = m_X \Rightarrow 0,015.180 + m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = 6,12 \Rightarrow m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = 3,42 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 8 : Cho m gam hỗn hợp X gồm glucozơ và fructozơ tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3/NH_3$ tạo ra 43,2 gam Ag. Mặt khác, m gam hỗn hợp X tác dụng vừa hết với 8 gam Br_2 trong dung dịch. Số mol glucozơ và fructozơ trong hỗn hợp này lần lượt là

A. 0,05 mol và 0,15 mol. **B**. 0,1 mol và 0,15 mol.
C. 0,2 mol và 0,2 mol. **D**. 0,05 mol và 0,35 mol.

Lời giải

Xét giai đoạn X tác dụng với Br_2 :

Số mol Br_2 là : $n_{Br_2} = \frac{8}{160} = 0,05$ mol

Trong X, chỉ có glucozơ tác dụng với Br_2 :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} + Br_2 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_7 + 2HBr$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} = n_{Br_2} \Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} = 0,05 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn X tác dụng với $AgNO_3/NH_3$:

Số mol Ag thu được là : $n_{Ag} = \frac{43,2}{108} = 0,4$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} + n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}}} = \frac{n_{Ag}}{2} \Rightarrow 0,05 + n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}}} = \frac{0,4}{2} \Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}}} = 0,15 \text{ mol}$$

Đáp án A

Bài 9 : Thủy phân 243 gam tinh bột với hiệu suất của phản ứng là 75%, khối lượng glucozơ thu được là

A. 202,5 gam. **B**. 270 gam. **C**. 405 gam. **D**. 360 gam.

Lời giải

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}} \xrightarrow[H=75\%]{+H_2O/H^+} \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}$$

Lấy hệ số polime hóa là n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5} = \frac{243}{162} = 1,5$ mol

$$\xrightarrow{H=75\%} n_{C_6H_{10}O_5(pứ)} = 1,5.\frac{75}{100} = 1,125 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{C_6H_{12}O_6} = n_{C_6H_{10}O_5(pứ)} \Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = 1,125 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{C_6H_{12}O_6} = 180.1,125 = 202,5 \text{ gam}$$

Đáp án A

Bài 10 : Thủy phân hoàn toàn 34,2 gam dung dịch saccarozơ 30% trong môi trường axit vô cơ loãng, đun nóng, thu được dung dịch X. Trung hòa dung dịch X rồi cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư, đun nóng thu được m gam Ag. Giá trị của m là

A. 12,96. **B**. 43,2. **C**. 25,92. **D**. 6,48.

Lời giải

$$m_{C_{12}H_{22}O_{11}} = 34,2.\frac{30}{100} = 10,26 \text{ gam} \Rightarrow n_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{10,26}{342} = 0,03 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}} \xrightarrow{+H_2O/H^+} \begin{cases} \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow \\ \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{Ag} = 4.n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} \Rightarrow n_{Ag} = 4.0,03 = 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{Ag} = 0,12.108 = 12,96 \text{ gam}$$

Đáp án A

Bài 11 : Thủy phân hoàn toàn m gam dung dịch saccarozơ 13,68% trong môi trường axit vô cơ loãng đun nóng, thu được dung dịch X. Trung hòa dung dịch X rồi cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư, đun nóng thu được 5,4 gam Ag. Giá trị của m là

A. 31,25. **B**. 62,5. **C**. 8,55. **D**. 4,275.

Lời giải

Số mol Ag thu được là : $n_{Ag} = \frac{5,4}{108} = 0,05$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}} \xrightarrow{+H_2O/H^+} \begin{cases} \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow \\ \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = \frac{n_{Ag}}{4} \Rightarrow n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = \frac{0,05}{4} = 0,0125 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}} = 342.0,0125 = 4,275 \text{ gam}$$

$$C\%(\text{saccarozơ}) = \frac{m_{\text{saccarozơ}}}{m_{\text{dd saccarozơ}}}.100 \Rightarrow m_{\text{dd saccarozơ}} = \frac{100}{C\%(\text{saccarozơ})}.m_{\text{saccarozơ}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd saccarozơ}} = \frac{100}{13,68}.4,275 = 31,25 \text{ gam}$$

Đáp án A

Bài 12 : Thủy phân hoàn toàn cùng một lượng saccarozơ và mantozơ trong môi trường axit, sản phẩm thủy phân của hai chất này đem trung hòa rồi thực hiện phản ứng tráng gương được khối lượng Ag trong hai trường hợp theo thứ tự lần lượt là x và y. Quan hệ giữa x và y là

A. x = y. **B**. x > y. **C**. x < y. **D**. 2x = y.

Lời giải

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}} \xrightarrow{+H_2O/H^+} \begin{cases} \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow \\ \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Fructozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow \end{cases} \Rightarrow n_{Ag} = 4.n_{\text{Saccarozơ}} \quad (*)$$

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}} \xrightarrow{+H_2O/H^+} 2\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 4Ag\downarrow \Rightarrow n_{Ag} = 4.n_{\text{Mantozơ}} \quad (**)$$

$$\text{Cùng lượng saccarozơ và mantozơ} \Rightarrow m_{\text{saccarozơ}} = m_{\text{mantozơ}} \xrightarrow{M_{\text{saccarozơ}} = M_{\text{mantozơ}}} n_{\text{saccarozơ}} = n_{\text{mantozơ}}$$

$$\xrightarrow{\text{Theo (*), (**)}} \text{lượng Ag trong hai trường hợp bằng nhau} \Rightarrow x = y$$

Đáp án A

Bài 13 : Chia một hỗn hợp gồm tinh bột và glucozơ thành hai phần bằng nhau. Hòa tan phần thứ nhất trong nước rồi cho phản ứng hoàn toàn với $AgNO_3$ trong NH_3 dư thì được 2,16 gam Ag. Đun phần thứ hai với H_2SO_4 loãng, sau đó trung hòa bằng NaOH rồi cũng cho tác dụng với $AgNO_3$ trong NH_3 dư thì được 6,48 gam Ag. Khối lượng tinh bột trong hỗn hợp đầu là

A. 4,86 gam. **B**. 9,72 gam. **C**. 3,24 gam. **D**. 6,48 gam.

Lời giải

Xét phần thứ nhất :

Số mol Ag thu được là : $n_{Ag} = \frac{2,16}{108} = 0,02$ mol

Trong phần thứ nhất, chỉ có glucozơ tham gia phản ứng tráng bạc theo sơ đồ sau :

$$\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}}} = \frac{n_{Ag}}{2} = \frac{0,02}{2} = 0,01 \text{ mol}$$

Xét phần thứ hai :

Số mol Ag thu được là : $n_{Ag} = \frac{6,48}{108} = 0,06$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{\left\{\begin{array}{l}\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \\ \underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}}\end{array}\right.}_{\text{Phần hai}} \xrightarrow{+H_2O/H^+} \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ (sau thủy phân)}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6(\text{sau thủy phân})} = \frac{n_{Ag}}{2} = \frac{0,06}{2} = 0,03 \text{ mol}$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{C_6H_{12}O_6(\text{phần 2})} + n_{C_6H_{10}O_5(\text{phần 2})} = n_{C_6H_{12}O_6(\text{sau thủy phân})}$$

$$\Rightarrow 0,01 + n_{C_6H_{10}O_5(\text{phần 2})} = 0,03 \Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5(\text{phần 2})} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{C_6H_{10}O_5(\text{phần 2})} = 162.0,02 = 3,24 \text{ gam} \Rightarrow m_{C_6H_{10}O_5(\text{ban đầu})} = 2.3,24 = 6,48 \text{ gam}$$

Đáp án D

Bài 14 : Thủy phân hỗn hợp gồm 0,01 mol saccarozơ và 0,02 mol mantozơ trong môi trường axit, với hiệu suất đều là 60% theo mỗi chất, thu được dung dịch X. Trung hòa dung dịch X, thu được dung dịch Y, sau đó cho toàn bộ Y tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3, thu được m gam Ag. Giá trị của m là

A. 6,480. **B.** 9,504. **C.** 8,208. **D.** 7,776.

Lời giải

Xét giai đoạn thủy phân hỗn hợp ban đầu :

Do cả glucozơ và fructozơ đều tham gia phản ứng tráng bạc nên ta chỉ để một công thức chung cho cả glucozơ và fructozơ là $C_6H_{12}O_6$

$$\xrightarrow{H_{\text{thủy phân mỗi chất}}=60\%} \left\{\begin{array}{l} n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}(\text{pứ})} = \frac{60}{100}.0,01 = 0,006 \text{ mol} \\ n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}}(\text{pứ})} = \frac{60}{100}.0,02 = 0,012 \text{ mol}\end{array}\right.$$

$$\Rightarrow n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}}(\text{dư})} = 0,02 - 0,012 = 0,008 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}} \xrightarrow{H=60\%} 2C_6H_{12}O_6$$

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}} \xrightarrow{H=60\%} 2C_6H_{12}O_6$$

$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = 2.n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Saccarozơ}}(\text{pứ})} + 2.n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ}}(\text{pứ})} \Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = 2.0,006 + 2.0,012 = 0,036 \text{ mol}$

Dung dịch Y gồm $C_{12}H_{22}O_{11}$ (mantozơ) dư ; $C_{12}H_{22}O_{11}$ (saccarozơ) dư và $C_6H_{12}O_6$

Xét giai đoạn dung dịch Y tác dụng với $AgNO_3/NH_3$:

Trong Y, saccarozơ không tham gia phản ứng tráng bạc

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ dư}} \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag\downarrow$$

$\Rightarrow n_{Ag} = 2.n_{\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Mantozơ dư}}} + 2.n_{C_6H_{12}O_6} \Rightarrow n_{Ag} = 2.0,008 + 2.0,036 = 0,088 \text{ mol}$

$m = m_{Ag} = 0,088.108 = 9,504 \text{ gam}$

Đáp án B

Bài 15 : Từ 16,20 tấn xenlulozơ người ta sản xuất được m tấn xenlulozơ trinitrat (biết hiệu suất phản ứng tính theo xenlulozo là 90%). Giá trị của m là

A. 26,73. **B**. 33,00. **C**. 25,46. **D**. 29,70.

Lời giải

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{[C_6H_7O_2(OH)_3]_n}_{\text{Xenlulozơ}} + HNO_3 \xrightarrow{H=90\%} \underbrace{[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n}_{\text{Xenlulozơ trinitrat}} + H_2O$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_7O_2(OH)_3} = \dfrac{16,2}{162} = 0,1 \text{ tấnmol}$

$$\xrightarrow{H=90\%} n_{C_6H_7O_2(OH)_3 \text{ pứ}} = 0,1.\frac{90}{100} = 0,09 \text{ tấnmol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = n_{C_6H_7O_2(OH)_3 \text{ pứ}} \Rightarrow n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = 0,09 \text{ tấnmol}$$

$\Rightarrow m_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = 297.0,09 = 26,73 \text{ tấn}$

Đáp án A

Bài 16 : Người ta điều chế rượu etylic bằng phương pháp lên men glucozơ, thu được 90ml rượu etylic $34,5^0$ (biết $D_{C_2H_5OH} = 0,8g/ml$) và V lít khí CO_2 (đktc). Giả thiết rằng hiệu suất quá trình lên men đạt 100%. Giá trị của V là

A. 15,120. **B**. 12,096. **C**. 6,048. **D**. 7,560.

Lời giải

$$\text{Độ rượu} = \frac{V_{C_2H_5OH}}{V_{\text{rượu}}}.100 \Rightarrow 34,5 = \frac{V_{C_2H_5OH}}{90}.100 \Rightarrow V_{C_2H_5OH} = 31,05 \text{ ml}$$

$$D_{C_2H_5OH} = \frac{m_{C_2H_5OH}}{V_{C_2H_5OH}} \Rightarrow m_{C_2H_5OH} = D_{C_2H_5OH}.V_{C_2H_5OH} = 0,8.31,05 = 24,84 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_5OH} = \frac{24,84}{46} = 0,54 \text{ mol}$$

Phản ứng lên men :

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

$\Rightarrow n_{CO_2} = n_{C_2H_5OH} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,54$ mol

$V = V_{CO_2} = 0,54.22,4 = 12,096$ lít

Đáp án B

Bài 17 : Cho 360 gam glucozơ lên men thành ancol etylic và cho toàn bộ khí CO_2 sinh ra hấp thụ vào dung dịch NaOH dư được 318 gam muối. Hiệu suất phản ứng lên men là

A. 50,0%. **B**. 62,5%. **C**. 75%. **D**. 80%.

Lời giải

Xét giai đoạn hấp thụ CO_2 vào dung dịch NaOH dư :

Sơ đồ phản ứng :

$$CO_2 + NaOH \rightarrow \underbrace{Na_2CO_3}_{318\text{ gam}} + H_2O$$

Muối thu được là $Na_2CO_3 \Rightarrow n_{Na_2CO_3} = \dfrac{318}{106} = 3$ mol

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{CO_2} = n_{Na_2CO_3} \Rightarrow n_{CO_2} = 3 \text{ mol}$$

Xét phản ứng lên men :

Phương trình phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
$$1,5 \qquad\qquad \leftarrow 3$$

$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6(\text{pứ})} = 1,5$ mol

$$H_{\text{lên men}} = \frac{m_{C_6H_{12}O_6(\text{pứ})}}{m_{C_6H_{12}O_6(\text{ban đầu})}}.100 = \frac{180.1,5}{360}.100 = 75\%$$

Đáp án C

Bài 18 : Lên men m gam glucozơ với hiệu suất 70%, hấp thụ toàn bộ sản phẩm khí thoát ra bằng 2 lít dung dịch NaOH 0,5M (D = 1,05 g/ml) thu được dung dịch chứa hai muối với tổng nồng độ là 3,21%. Giá trị của m là

A. 67,50. **B**. 47,25. **C**. 135,0. **D**. 96,43.

Lời giải

Xét giai đoạn lên men :

Phương trình phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 \uparrow \ (*)$$

Khí thu được là CO_2

Xét giai đoạn hấp thụ CO_2 vào dung dịch NaOH :

$$\begin{cases} n_{NaOH} = 2.0,5 = 1 \text{ mol} \\ m_{dd\ NaOH} = D_{NaOH}.V_{dd\ NaOH} = 2000.1,05 = 2100 \text{ gam} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :

$$CO_2 + \underbrace{NaOH}_{1\text{ mol}} \rightarrow \underbrace{\left\{\begin{array}{l}\underbrace{NaHCO_3}_{\text{a mol}} \\ \underbrace{Na_2CO_3}_{\text{b mol}}\end{array}\right.}_{\text{muối}}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Na}} n_{NaHCO_3} + 2.n_{Na_2CO_3} = n_{NaOH} \Rightarrow a + 2b = 1 \ (1)$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{CO_2} = n_{NaHCO_3} + n_{Na_2CO_3} \Rightarrow n_{CO_2} = (a+b) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_{dd \text{ muối}} = m_{CO_2} + m_{dd \text{ NaOH}} \Rightarrow m_{dd \text{ muối}} = [44.(a+b) + 2100] \text{ gam}$$

$$C\%(\text{muối}) = \frac{m_{NaHCO_3} + m_{Na_2CO_3}}{m_{dd \text{ muối}}}.100 \Rightarrow 3,21 = \frac{84a + 106b}{44.(a+b) + 2100}.100$$

$$\Rightarrow 2572a + 3258b = 2100 \ (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1), (2)}} a \approx 0,5 \text{mol}; \ b \approx 0,25 \text{ mol} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,5 + 0,25 = 0,75 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Theo (*)}} n_{C_6H_{12}O_6(\text{pứ})} = \frac{n_{CO_2}}{2} = \frac{0,75}{2} = 0,375 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{H=70\%} n_{C_6H_{12}O_6(\text{ban đầu})} = 0,375.\frac{100}{70} = \frac{15}{28} \text{ mol}$$

$$m = m_{C_6H_{12}O_6(\text{ban đầu})} = 180.\frac{15}{28} = 96,43 \text{ gam}$$

Đáp án D

Bài 19 : Cho 9,0kg glucozơ chứa 15% tạp chất, lên men thành rượu etylic. Trong quá trình chế biến, rượu bị hao hụt 10%. Khối lượng rượu etylic thu được là

A. 2,165kg. **B**. 4,301kg. **C**. 3,910kg. **D**. 3,519kg.

Lời giải

$$m_{C_6H_{12}O_6} = 9.\frac{85}{100} = 7,65 \text{ kg} \Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{7,65}{180} = 0,0425 \text{ kmol}$$

Lượng rượu bị hao hụt 10% $\Rightarrow$ Hiệu suất phản ứng lên men là 90%

$$\xrightarrow{H=90\%} n_{C_6H_{12}O_6(\text{pứ})} = \frac{90}{100}.0,0425 = 0,03825 \text{ kmol}$$

Phản ứng lên men :

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 \uparrow$$
$$0,03825 \rightarrow \quad 0,0765$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_5OH} = 0,0765 \text{ kmol} \Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 0,0765.46 = 3,519 \text{ kg}$$

Đáp án D

Bài 20 : Xenlulozơ trinitrat là chất dễ cháy và nổ mạnh, được điều chế từ xenlulozơ và axit nitric. Thể tích axit nitric 67,5% có khối lượng riêng 1,4 g/ml tối thiểu cần dùng để sản xuất 53,46 kg xenlulozơ trinitrat với hiệu suất đạt 90% là

A. 32,57 lít. **B**. 40,00 lít. **C**. 13,12 lít. **D**. 33,85 lít.

Lời giải

Sơ đồ phản ứng :

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n + 3nHNO_3 \longrightarrow [C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n + 3nH_2O$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = \frac{53,46}{297} = 0,18 \text{ kmol}$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} n_{HNO_3(\text{pứ})} = 3.n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} \Rightarrow n_{HNO_3(\text{pứ})} = 3.0,18 = 0,54 \text{ kmol}$$

$$\xrightarrow{H=90\%} n_{HNO_3(\text{cần dùng})} = \frac{100}{90}.0,54 = 0,6 \text{ kmol}$$

$$C\%(HNO_3)=\frac{m_{HNO_3}}{m_{dd\ HNO_3}}.100\Rightarrow C\%(HNO_3)=\frac{m_{HNO_3}}{d_{dd\ HNO_3}.V_{dd\ HNO_3}}.100$$

$$\Rightarrow V_{dd\ HNO_3}=\frac{m_{HNO_3}.100}{C\%(HNO_3).d_{dd\ HNO_3}}=\frac{(63.0,6).100}{67,5.1,4}=40\ lít$$

Đáp án B

Chú ý về đơn vị :

$$\left.\begin{array}{lll}\text{gam} & \longleftrightarrow & \text{mol}\\ \text{kg} & \longleftrightarrow & \text{kmol}\end{array}\right\}\Leftrightarrow\begin{cases}1\,\text{kg}=1000\ \text{gam}\\ 1\,\text{kmol}=1000\ \text{mol}\end{cases}$$

$$1\ \text{lít}=1000\ \text{ml}\Rightarrow \text{g/ml}=\text{kg/lít}$$

$$\text{d(g/ml)}=\text{d(kg/lít)}\longleftrightarrow\begin{bmatrix}\text{V : ml ; m : gam ; n : mol}\\ \text{V : lít ; m : kg ; n : kmol}\end{bmatrix}$$

Bài 21 : Khí CO_2 chiếm 0,03% thể tích không khí. Muốn có đủ lượng CO_2 cho phản ứng quang hợp với hiệu suất phản ứng đạt 100% để tạo ra 8,1 gam tinh bột thì thể tích không khí tối thiểu cần dùng ở đktc là

A. 22400 lít. **B**. 3733 lít. **C**. 2240 lít. **D**. 6,72 lít.

Lời giải

Phương trình phản ứng :

$$6nCO_2+5nH_2O\xrightarrow[\text{clorophin}]{\text{ánh sáng}}\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}}+6nO_2\uparrow$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5}=\frac{8,1}{162}=0,05\ mol$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}}n_{CO_2}=6.n_{C_6H_{10}O_5}\Rightarrow n_{CO_2}=6.0,05=0,3\ mol\Rightarrow V_{CO_2}=0,3.22,4=6,72\ lít$$

$$\%V_{CO_2}=\frac{V_{CO_2}}{V_{không\ khí}}.100\Rightarrow V_{không\ khí}=\frac{V_{CO_2}.100}{\%V_{CO_2}}=\frac{6,72.100}{0,03}=22400\ lít$$

Đáp án A

Bài 22 : Lên men dung dịch chứa 300 gam glucozơ thu được 92 gam ancol etylic. Hiệu suất quá trình lên men tạo thành ancol etylic là

A. 54%. **B**. 40%. **C**. 80%. **D**. 60%.

Lời giải

Số mol C_2H_5OH là : $n_{C_2H_5OH}=\frac{92}{46}=2\ mol$

Phản ứng lên men :

$$\begin{array}{lcl}C_6H_{12}O_6 & \longrightarrow & 2C_2H_5OH+2CO_2\\ 1 & \leftarrow & 2\end{array}$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6(pứ)}=1\ mol$$

$$H_{lên\ men}=\frac{m_{C_6H_{12}O_6(pứ)}}{m_{C_6H_{12}O_6(ban\ đầu)}}.100=\frac{180.1}{300}.100=60\%$$

Đáp án D

Bài 23 : Xenlulozơ trinitrat được điều chế từ phản ứng giữa axit nitric với xenlulozơ (hiệu suất phản ứng 60% tính theo xenlulozơ). Nếu dùng 2 tấn xenlulozơ thì khối lượng xenlulozơ trinitrat điều chế được là

A. 2,20 tấn. **B.** 1,10 tấn. **C.** 2,97 tấn. **D.** 3,67 tấn.

Lời giải

Sơ đồ phản ứng :

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n + 3nHNO_3 \longrightarrow [C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n + 3nH_2O$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_7O_2(OH)_3} = \frac{2}{162}$ tấnmol

$$\xrightarrow{H=60\%} n_{C_6H_7O_2(OH)_3\ pứ} = \frac{60}{100}.\frac{2}{162} \text{ tấnmol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = n_{C_6H_7O_2(OH)_3\ pứ} \Rightarrow n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = \frac{60}{100}.\frac{2}{162} \text{ tấnmol}$$

$$\Rightarrow m_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = (\frac{60}{100}.\frac{2}{162}).297 = 2,2 \text{ tấn}$$

Đáp án A

Bài 24 : Lên men 90 kg glucozơ thu được V lít ancol etylic (D = 0,8 g/ml) với hiệu suất của quá trình lên men là 80%. Giá trị của V là

A. 46,0. **B.** 57,5. **C.** 23,0. **D.** 71,9.

Lời giải

$$n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{90}{180} = 0,5 \text{ kmol} \xrightarrow{H=80\%} n_{C_6H_{12}O_6\ (pứ)} = 0,5.\frac{80}{100} = 0,4 \text{ kmol}$$

Phản ứng lên men :

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
$$0,4 \rightarrow \qquad 0,8$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_5OH} = 0,8 \text{ kmol} \Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 0,8.46 = 36,8 \text{ kg}$$

$$D_{C_2H_5OH} = \frac{m_{C_2H_5OH}}{V_{C_2H_5OH}} \Rightarrow V_{C_2H_5OH} = \frac{m_{C_2H_5OH}}{D_{C_2H_5OH}} = \frac{36,8}{0,8} = 46 \text{ lít}$$

Đáp án A

Bài 25 : Lên men a gam glucozơ với hiệu suất 90%, lượng CO_2 sinh ra hấp thụ hết vào dung dịch nước vôi trong thu được 10 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm đi 3,4 gam so với dung dịch nước vôi trong ban đầu. Giá trị của a là

A. 13,5. **B.** 20,0. **C.** 15,0. **D.** 30,0.

Lời giải

Xét giai đoạn hấp thụ CO_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$:

Sơ đồ phản ứng :

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow \begin{cases} \underbrace{CaCO_3 \downarrow}_{10 \text{ gam}} \\ m_{\text{dung dịch giảm}} = 3,4 \text{ gam} \end{cases}$$

$$m_{CaCO_3\downarrow} - m_{CO_2} = m_{\text{dd giảm}} \Rightarrow 10 - m_{CO_2} = 3,4 \Rightarrow m_{CO_2} = 6,6 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = \frac{6,6}{44} = 0,15 \text{ mol}$$

Xét phản ứng lên men :

Phương trình phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
$$0,075 \qquad\qquad \leftarrow 0,15$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6\,(pứ)} = 0,075 \text{ mol} \xrightarrow{H=90\%} n_{C_6H_{12}O_6\,(\text{ban đầu})} = \frac{100}{90}.0,075 = \frac{1}{12} \text{ mol}$$

$$m_{C_6H_{12}O_6\,(\text{ban đầu})} = \frac{1}{12}.180 = 15 \text{ gam}$$

Đáp án C

Bài 26 : Người ta sản suất rượu vang từ nho với hiệu suất 95%. Biết trong loại nho này chứa 60% glucozơ, khối lượng riêng của ancol etylic là 0,8 g/ml. Để sản xuất 100 lít rượu vang 10^0 cần khối lượng nho là

A. 26,09 kg. **B.** 27,46 kg. **C.** 10,29 kg. **D.** 20,59 kg.

Lời giải

$$\text{Độ rượu} = \frac{V_{C_2H_5OH}}{V_{\text{rượu}}}.100 \Rightarrow V_{C_2H_5OH} = \frac{\text{Độ rượu}}{100}.V_{\text{rượu}} = \frac{10}{100}.100 = 10 \text{ lít} = 10000 \text{ ml}$$

$$m_{C_2H_5OH} = D_{C_2H_5OH}.V_{C_2H_5OH} = 0,8.10000 = 8000 \text{ gam} = 8 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_5OH} = \frac{8}{46} \text{ kmol} = \frac{4}{23} \text{ kmol}$$

Phản ứng lên men :

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{H=95\%} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
$$\frac{2}{23} \qquad\qquad \leftarrow \frac{4}{23}$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6\,(pứ)} = \frac{2}{23} \text{ kmol} \xrightarrow{H=95\%} n_{C_6H_{12}O_6\,(\text{nho})} = \frac{100}{95}.\frac{2}{23} \text{ kmol}$$

$$\Rightarrow m_{C_6H_{12}O_6\,(\text{nho})} = 180.(\frac{100}{95}.\frac{2}{23}) \text{ kg}$$

$$\xrightarrow{\%m_{C_6H_{12}O_6\,(\text{nho})}=60\%} m_{\text{nho}} = \frac{100}{60}.[180.(\frac{100}{95}.\frac{2}{23})] = 27,46 \text{ kg}$$

Đáp án B

Bài 27 : Từ 180 gam glucozơ, bằng phương pháp lên men rượu, thu được a gam ancol etylic (hiệu suất 80%). Oxi hóa 0,1a gam ancol etylic bằng phương pháp lên men giấm, thu được hỗn hợp X. Để trung hòa hỗn hợp X cần 720 ml dung dịch NaOH 0,2M. Hiệu suất quá trình lên men giấm là

A. 80%. **B.** 10%. **C.** 90%. **D.** 20%.

Lời giải

Xét giai đoạn lên men rượu :

Số mol $C_6H_{12}O_6$ là : $n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{180}{180} = 1 \text{ mol}$

$$\xrightarrow{H=80\%} n_{C_6H_{12}O_6\,(pứ)} = \frac{80}{100}.1 = 0,8 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
$$0,8 \rightarrow \qquad\qquad 1,6$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_5OH} = 1,6 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn lên men giấm :

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{C_2H_5OH\ (0,1a\ gam)} = 0,1.1,6 = 0,16\ mol \\ n_{NaOH} = 0,72.0,2 = 0,144\ mol \end{cases}$$

Phương trình phản ứng lên men :

$$C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O\ (*)$$

Hỗn hợp X gồm CH_3COOH và C_2H_5OH dư. Trung hòa X bằng NaOH :

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

$$0,144 \leftarrow 0,144$$

$$\Rightarrow n_{CH_3COOH} = 0,144\ mol$$

$$\xrightarrow{\text{Theo (*)}} n_{C_2H_5OH\ pứ} = n_{CH_3COOH} \Rightarrow n_{C_2H_5OH\ pứ} = 0,144\ mol$$

$$H = \frac{n_{C_2H_5OH\ pứ}}{n_{C_2H_5OH\ ban\ đầu}}.100 = \frac{0,144}{0,16}.100 = 90\%$$

Đáp án C

Bài 28 : Xenlulozơ trinitrat được điều chế từ xenlulozơ và axit nitric đặc có xúc tác axit sunfuric đặc, nóng. Để có 29,7 kg xenlulozơ trinitrat, cần dùng dung dịch chứa m kg axit nitric (hiệu suất phản ứng đạt 90%). Giá trị của m là

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

Lời giải

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{[C_6H_7O_2(OH)_3]_n}_{\text{Xenlulozơ}} + HNO_3 \rightarrow \underbrace{[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n}_{\text{Xenlulozơ trinitrat}} + H_2O$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = \frac{29,7}{297} = 0,1$ kmol

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} n_{HNO_3(pứ)} = 3.n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} \Rightarrow n_{HNO_3(pứ)} = 3.0,1 = 0,3\ kmol$$

$$\xrightarrow{H=90\%} n_{HNO_3(cần\ dùng)} = \frac{100}{90}.0,3 = \frac{1}{3}\ kmol$$

$$m = m_{HNO_3(cần\ dùng)} = 63.\frac{1}{3} = 21\ kg$$

Đáp án C

Bài 29 : Thể tích của dung dịch axit nitric 63% (D = 1,4 g/ml) cần vừa đủ để sản xuất được 59,4 kg xenlulozơ trinitrat (hiệu suất 80%) là

A. 34,29 lít. **B.** 42,86 lít. **C.** 53,57 lít. **D.** 42,34 lít.

Lời giải

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{[C_6H_7O_2(OH)_3]_n}_{\text{Xenlulozơ}} + HNO_3 \rightarrow \underbrace{[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n}_{\text{Xenlulozơ trinitrat}} + H_2O$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = \frac{59,4}{297} = 0,2$ kmol

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} n_{HNO_3(pứ)} = 3.n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} \Rightarrow n_{HNO_3(pứ)} = 3.0,2 = 0,6\ kmol$$

$$\xrightarrow{H=80\%} n_{HNO_3(cần\ dùng)} = \frac{100}{80}.0,6 = 0,75\ kmol \Rightarrow m_{HNO_3(cần\ dùng)} = 63.0,75 = 47,25\ kg$$

$$C\%_{HNO_3} = \frac{m_{HNO_3}}{m_{dd\ HNO_3}}.100 = \frac{m_{HNO_3}}{D_{dd\ HNO_3}.V_{dd\ HNO_3}}.100 \Rightarrow V_{dd\ HNO_3} = \frac{m_{HNO_3}.100}{C\%_{HNO_3}.D_{dd\ HNO_3}}$$

$$\Rightarrow V_{dd\ HNO_3} = \frac{47,25.100}{63.1,4} = 53,57 \text{ lít}$$

Đáp án C

Bài 30 : Lên men m gam glucozơ để tạo thành ancol etylic (hiệu suất phản ứng bằng 90%). Hấp thụ hoàn toàn lượng khí CO_2 sinh ra vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, thu được 15 gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 15,0. **B**. 18,5. **C.** 45,0. **D**. 7,5.

Lời giải

Xét giai đoạn hấp thụ CO_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư :

Kết tủa thu được là $CaCO_3 \Rightarrow n_{CaCO_3} = \frac{15}{100} = 0,15$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{CO_2} = n_{CaCO_3} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,15 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn lên men :

Phương trình phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
$$0,075 \qquad\qquad \leftarrow 0,15$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6\,(pứ)} = 0,075 \text{ mol} \xrightarrow{H=90\%} n_{C_6H_{12}O_6\,(ban\ đầu)} = \frac{100}{90}.0,075 = \frac{1}{12} \text{ mol}$$

$$m = m_{C_6H_{12}O_6\,(ban\ đầu)} = \frac{1}{12}.180 = 15 \text{ gam}$$

Đáp án A

Bài 31 : Đun nóng dung dịch chứa 18 gam hỗn hợp glucozơ và fuctozơ với lượng dư dung dịch $AgNO_3$/ NH_3 đến phản ứng hoàn toàn thu được m gam Ag. Giá trị của m là

A. 5,4. **B.** 21,6. **C.** 10,8. **D.** 43,2.

Lời giải

Glucozơ và fructozơ đều có công thức phân tử là $C_6H_{12}O_6 \Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{18}{180} = 0,1$ mol

Glucozơ và fructozơ đều tráng bạc theo tỉ lệ như nhau nên ta có sơ đồ phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{+AgNO_3/NH_3} 2Ag \downarrow$$

$$\Rightarrow n_{Ag} = 2.n_{C_6H_{12}O_6} \Rightarrow n_{Ag} = 2.0,1 = 0,2 \text{ mol}$$

$$m = m_{Ag} = 0,2.108 = 21,6 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 32 : Tiến hành lên men m gam glucozơ thành C_2H_5OH với hiệu suất 75%. Toàn bộ lượng CO_2 sinh ra đem hấp thụ hết vào 1 lít dung dịch NaOH 2M (d = 1,05 g/ml), thu được dung dịch chứa hỗn hợp 2 muối có tổng nồng độ là 12,276%. Giá trị của m là

A. 150. **B.** 90. **C.** 180. **D.** 120.

Lời giải

Xét giai đoạn hấp thụ CO_2 vào dung dịch NaOH :

$$\begin{cases} n_{NaOH} = 1.2 = 2 \text{ mol} \\ m_{dd\ NaOH} = 1000.1,05 = 1050 \text{ gam} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :

$$CO_2 + \underbrace{NaOH}_{2\,mol} \rightarrow \underbrace{\left\{ \begin{array}{l} \underbrace{NaHCO_3}_{a\ mol} \\ \underbrace{Na_2CO_3}_{b\ mol} \end{array} \right.}_{muối}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Na}} n_{NaHCO_3} + 2.n_{Na_2CO_3} = n_{NaOH} \Rightarrow a + 2b = 2 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{CO_2} = n_{NaHCO_3} + n_{Na_2CO_3} \Rightarrow n_{CO_2} = (a+b) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_{dd\ muối} = m_{CO_2} + m_{dd\ NaOH} = [44.(a+b) + 1050] \text{ gam}$$

$$C\%_{muối} = \frac{m_{NaHCO_3} + m_{Na_2CO_3}}{m_{dd\ muối}}.100 \Rightarrow 12,276 = \frac{84a + 106b}{44.(a+b) + 1050}.100$$

$$\Rightarrow 640,3a + 819,5b = 1050 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1), (2)}} a \approx 1 \text{ mol} ; b \approx 0,5 \text{ mol} \Rightarrow n_{CO_2} = a + b = 1,5 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn lên men :

Phương trình phản ứng :

$$\begin{array}{l} C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 \\ 0,75 \qquad\qquad\quad \leftarrow 1,5 \end{array}$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6\,(pứ)} = 0,75 \text{ mol} \xrightarrow{H=75\%} n_{C_6H_{12}O_6\,(ban\ đầu)} = \frac{100}{75}.0,75 = 1 \text{ mol}$$

$$m = m_{C_6H_{12}O_6\,(ban\ đầu)} = 1.180 = 180 \text{ gam}$$

Đáp án C

Bài 33 : Thực hiện phản ứng lên men rượu từ 1,5 kg tinh bột, thu được rượu etylic và CO_2. Cho hấp thụ lượng khí CO_2 sinh ra vào dung dịch nước vôi trong thu được 450 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa, sau đó đun nóng phần dung dịch lại thu được 150 gam kết tủa nữa. Hiệu suất phản ứng lên men rượu là

A. 40,5%. **B.** 85,0%. **C.** 30,6%. **D.** 81,0%.

Lời giải

Xét giai đoạn hấp thụ CO_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$:

Đun nóng dung dịch lại thu được kết tủa $\Rightarrow$ dung dịch chứa $Ca(HCO_3)_2$:

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^0} CaCO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + H_2O$$

Sơ đồ phản ứng :

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \underbrace{CaCO_3 \downarrow}_{450\ gam\ (1)} \\ \underbrace{Ca(HCO_3)_2}_{dung\ dịch} \xrightarrow{t^0} \underbrace{CaCO_3 \downarrow}_{150\ gam\ (2)} + CO_2 \uparrow + H_2O \end{array} \right.$$

Kết tủa thu được trong hai trường hợp đều là $CaCO_3$ nên ta có :

$$\begin{cases} n_{CaCO_3(1)} = \dfrac{450}{100} = 4,5 \text{ mol} \\ n_{CaCO_3(2)} = \dfrac{150}{100} = 1,5 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Ca (đun dung dịch)}} n_{Ca(HCO_3)_2} = n_{CaCO_3(2)} \Rightarrow n_{Ca(HCO_3)_2} = 1,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}(CO_2 + Ca(OH)_2)} n_{CO_2} = n_{CaCO_3(1)} + 2.n_{Ca(HCO_3)_2} \Rightarrow n_{CO_2} = 4,5 + 2.1,5 = 7,5 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn lên men rượu :

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}} \longrightarrow nC_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2nC_2H_5OH + 2nCO_2 \uparrow$$

Lấy hệ số polime hóa n = 1 $\Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5(\text{pứ})} = \dfrac{n_{CO_2}}{2} \Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5(\text{pứ})} = \dfrac{7,5}{2} = 3,75 \text{ mol}$

$$H_{\text{lên men}} = \frac{m_{C_6H_{10}O_5(\text{pứ})}}{m_{C_6H_{10}O_5(\text{ban đầu})}}.100 = \frac{162.3,75}{1,5.1000}.100 = 40,5\%$$

Đáp án A

Bài 34 : Lên men m gam glucozơ với hiệu suất 90%, lượng khí CO_2 sinh ra hấp thụ hết vào 200ml dung dịch nước vôi trong, nồng độ 0,75M. Sau phản ứng thu được 7,5 gam kết tủa trắng và khối lượng dung dịch tăng so với khối lượng dung dịch nước vôi trong ban đầu. Giá trị của m là

A. 7,5. **B**. 15,0. **C**. 22,5 **D**. 30,0.

Lời giải

Xét giai đoạn hấp thụ CO_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$:

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{Ca(OH)_2} = 0,2.0,75 = 0,15 \text{ mol} \\ n_{CaCO_3} = \dfrac{7,5}{100} = 0,075 \text{mol} \end{cases}$$

Khối lượng dung dịch tăng $\Rightarrow$ phản ứng tạo 2 muối

Sơ đồ phản ứng :

$$CO_2 + \underbrace{Ca(OH)_2}_{0,15 \text{ mol}} \rightarrow \begin{cases} \underbrace{CaCO_3 \downarrow}_{0,075 \text{ mol}} \\ \underbrace{Ca(HCO_3)_2}_{\text{dd}} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Ca}} n_{Ca(OH)_2} = n_{CaCO_3} + n_{Ca(HCO_3)_2} \Rightarrow 0,15 = 0,075 + n_{Ca(HCO_3)_2}$$

$$\Rightarrow n_{Ca(HCO_3)_2} = 0,075 \text{mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{CO_2} = n_{CaCO_3} + 2.n_{Ca(HCO_3)_2} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,075 + 2.0,075 = 0,225 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn lên men :

Phương trình phản ứng :

$$\underset{0,1125}{C_6H_{12}O_6} \longrightarrow 2C_2H_5OH + \underset{\leftarrow 0,225}{2CO_2}$$

$$\Rightarrow n_{C_6H_{12}O_6\,(pứ)} = 0,1125 \text{ mol} \xrightarrow{H=90\%} n_{C_6H_{12}O_6\,(ban\ đầu)} = \frac{100}{90}.0,1125 = 0,125 \text{ mol}$$

$$m = m_{C_6H_{12}O_6\,(ban\ đầu)} = 180.0,125 = 22,5 \text{ gam}$$

Đáp án C

Bài 35 : Từ 10 tấn vỏ bào (chứa 80% xenlulozơ) có thể điều chế được bao nhiêu tấn cồn thực phẩm 45^0 (biết hiệu suất của toàn bộ quá trình điều chế là 64,8%, khối lượng riêng của cồn nguyên chất là d = 0,8 g/ml) ?

A. 0,294 tấn. **B.** 7,440 tấn. **C.** 0,930 tấn. **D.** 0,744 tấn.

Lời giải

$$m_{(C_6H_{10}O_5)_n} = \frac{80}{100}.10 = 8 \text{ tấn} \xrightarrow{\text{Lấy n =1}} n_{C_6H_{10}O_5} = \frac{8}{162} = \frac{4}{81} \text{ tấnmol}$$

$$\xrightarrow{H=64,8\%} n_{C_6H_{10}O_5\,(pứ)} = \frac{4}{81}.\frac{64,8}{100} = 0,032 \text{ tấnmol}$$

Sơ đồ phản ứng lên men :

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Xenlulozơ}} \longrightarrow nC_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2nC_2H_5OH + 2nCO_2$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_5OH} = 2.n_{C_6H_{10}O_5(pứ)} \Rightarrow n_{C_2H_5OH} = 2.0,032 = 0,064 \text{ tấnmol}$$

$$\Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 0,064.46 = 2,944 \text{ tấn}$$

$$\left.\begin{array}{l} \underbrace{\text{Độ cồn}}_{\text{Độ rượu}} = \dfrac{V_{C_2H_5OH}}{\underbrace{V_{C_2H_5OH} + V_{H_2O}}_{V_{rượu}}}.100 \Rightarrow 45 = \dfrac{V_{C_2H_5OH}}{V_{C_2H_5OH} + V_{H_2O}}.100 \Rightarrow 55.V_{C_2H_5OH} = 45.V_{H_2O} \\ d_{C_2H_5OH} = \dfrac{m_{C_2H_5OH}}{V_{C_2H_5OH}} \Rightarrow V_{C_2H_5OH} = \dfrac{m_{C_2H_5OH}}{d_{C_2H_5OH}} \\ d_{H_2O} = \dfrac{m_{H_2O}}{V_{H_2O}} \Rightarrow V_{H_2O} = \dfrac{m_{H_2O}}{d_{H_2O}} \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow 55.\frac{m_{C_2H_5OH}}{d_{C_2H_5OH}} = 45.\frac{m_{H_2O}}{d_{H_2O}} \Rightarrow 55.\frac{2,944}{0,8} = 45.\frac{m_{H_2O}}{1} \Rightarrow m_{H_2O} = 4,498 \text{ tấn}$$

$$m_{cồn} = m_{C_2H_5OH} + m_{H_2O} = 2,944 + 4,498 \approx 7,44 \text{ tấn}$$

Đáp án B

Bài 36 : Từ m gam tinh bột điều chế được 575ml rượu etylic 10^0 (khối lượng riêng của rượu nguyên chất là 0,8 gam/ml) với hiệu suất cả quá trình là 75%. Giá trị của m là

A. 60,75. **B.** 108. **C.** 75,9375. **D.** 135.

Lời giải

$$\left.\begin{array}{l} \text{Độ rượu} = \dfrac{V_{C_2H_5OH}}{V_{rượu}}.100 \\ d_{C_2H_5OH} = \dfrac{m_{C_2H_5OH}}{V_{C_2H_5OH}} \Rightarrow V_{C_2H_5OH} = \dfrac{m_{C_2H_5OH}}{d_{C_2H_5OH}} \end{array}\right\} \Rightarrow \text{Độ rượu} = \frac{m_{C_2H_5OH}}{d_{C_2H_5OH}.V_{rượu}}.100$$

$$\Rightarrow 10 = \frac{m_{C_2H_5OH}}{0,8.575}.100 \Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 46 \text{ gam} \Rightarrow n_{C_2H_5OH} = \frac{46}{46} = 1 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}} \longrightarrow nC_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2nC_2H_5OH + 2nCO_2$$

$$\xrightarrow{\text{Lấy n =1}} n_{C_6H_{10}O_5(\text{pứ})} = \frac{n_{C_2H_5OH}}{2} \Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5(\text{pứ})} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{H=75\%}} n_{C_6H_{10}O_5(\text{ban đầu})} = \frac{100}{75}.0,5 = \frac{2}{3} \text{ mol}$$

$$m = m_{C_6H_{10}O_5(\text{ban đầu})} = \frac{2}{3}.162 = 108 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 37 : Cho xenlulozơ phản ứng với anhiđrit axetic (H_2SO_4 là xúc tác) thu được 11,10 gam hỗn hợp X gồm xenlulozơ triaxetat và xenlulozơ điaxetat và 6,60 gam axit axetic. Phần trăm theo khối lượng của xenlulozơ triaxetat và xenlulozơ điaxetat trong X lần lượt là

A. 76,84%; 23,16%. **B.** 70,00%; 30,00%.

C. 77,84%; 22,16%. **D.** 77,00%; 23,00%.

Lời giải

Số mol CH_3COOH là : $n_{CH_3COOH} = \frac{6,6}{60} = 0,11 \text{ mol}$

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{[C_6H_7O_2(OH)_3]_n}_{\text{Xenlulozơ}} + \underbrace{(CH_3CO)_2O}_{\text{Anhiđrit axetic}} \rightarrow \underbrace{\left\{\begin{array}{l}\underbrace{[C_6H_7O_2(OH)(OOCCH_3)_2]_n}_{\text{a mol}} \\ \underbrace{[C_6H_7O_2(OOCCH_3)_3]_n}_{\text{b mol}}\end{array}\right\}}_{\text{11 gam X}} + \underbrace{CH_3COOH}_{\text{0,11 mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{Lấy n = 1}} m_{C_6H_7O_2(OH)(OOCCH_3)_2} + m_{C_6H_7O_2(OOCCH_3)_3} = 11,1 \Rightarrow 246a + 288b = 11,1 \quad (1)$$

Bản chất phản ứng este hóa của xenlulozơ với anhiđrit axetic là :

$$OH + (CH_3CO)_2O \rightarrow OOCCH_3 + CH_3COOH$$

$$\Rightarrow 2.n_{C_6H_7O_2(OH)(OOCCH_3)_2} + 3.n_{C_6H_7O_2(OOCCH_3)_3} = n_{CH_3COOH} \Rightarrow 2a + 3b = 0,11 \ (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1), (2)}} a = 0,01 \text{ mol} ; b = 0,03 \text{ mol}$$

$$\%m_{C_6H_7O_2(OH)(OOCCH_3)_2} = \frac{246.0,01}{11,1}.100 = 22,16\% \Rightarrow \%m_{C_6H_7O_2(OOCCH_3)_3} = 100 - 22,16 = 77,84\%$$

Đáp án C

Bài 38 : Phản ứng quang hợp tạo ra glucozơ cần được cung cấp năng lượng :

$$6CO_2 + 6H_2O + 673 \text{ kcal} \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Nếu có một cây xanh với tổng diện tích lá 100 dm^2, mỗi dm^2 nhận được 3000 cal năng lượng mặt trời trong 1 giờ và chỉ có 10% năng lượng đó tham gia phản ứng tổng hợp glucozơ, thì trong 10 giờ có bao nhiêu gam glucozơ được tạo thành ?

A. 80,238. **B.** 86,200. **C.** 91,520. **D.** 101,80.

Lời giải

$$\xrightarrow{\text{10\% năng lượng mặt trời sử dụng} \rightarrow \text{glucozơ}} \text{Năng lượng}_{1 \text{ dm}^2/1 \text{ giờ}} = 3000.\frac{10}{100} = 300 \text{ cal} = 0,3 \text{ kcal}$$

$$\Rightarrow \text{Năng lượng}_{100 \text{ dm}^2/10 \text{ giờ}} = 100.10.0,3 = 300 \text{ kcal}$$

$$\left.\begin{array}{lll}\underbrace{\text{Năng lượng}}_{673\text{ kcal}} & \longleftrightarrow & \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{1\text{ mol}} \\ \underbrace{\text{Năng lượng}}_{300\text{ kcal}} & \longleftrightarrow & \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{a\text{ mol}}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{a}{1}=\frac{300}{673} \Rightarrow a=\frac{300}{673}\text{mol}$$

$$\Rightarrow m_{C_6H_{12}O_6}=\frac{300}{673}.180=80,238\text{ gam}$$

Đáp án A

Bài 39 : Để tạo được 1 mol glucozơ từ sự quang hợp của cây xanh thì phải cần cung cấp năng lượng là 2813kJ theo phương trình sau :

$$6CO_2 + 6H_2O + 2813kJ \xrightarrow{as} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Giả sử trong một phút, $1cm^2$ bề mặt lá xanh hấp thu năng lượng mặt trời để dùng cho sự quang hợp là 0,2J. Một cây xanh có diện tích lá xanh có thể hấp thu năng lượng mặt trời là $1m^2$. Cần thời gian bao lâu để cây xanh này tạo được 36 gam glucozơ khi có nắng ?

A. 4 giờ 41phút. **B**. 8 giờ 20 phút. **C**. 200 phút. **D**. 400 phút.

Lời giải

$$n_{C_6H_{12}O_6}=\frac{36}{180}=0,2\text{ mol}$$

$$\left.\begin{array}{lll}\underbrace{\text{Năng lượng}}_{2813\text{ kJ}} & \longleftrightarrow & \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{1\text{ mol}} \\ \underbrace{\text{Năng lượng}}_{x\text{ kJ}} & \longleftrightarrow & \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{0,2\text{ mol}}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{x}{2813}=\frac{0,2}{1} \Rightarrow x=562,6\text{ kJ}$$

$$\left.\begin{array}{lll}1cm^2 & \longleftrightarrow & 0,2\text{ J} \\ \underbrace{10^4\text{ cm}^2}_{1m^2} & \longleftrightarrow & y\text{ J}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{y}{0,2}=\frac{10^4}{1} \Rightarrow y=2000J=2kJ$$

$$\left.\begin{array}{lll}\underbrace{\text{Năng lượng}}_{562,6\text{ kJ}} & \longleftrightarrow & \underbrace{\text{Thời gian}}_{t\text{ phút}} \\ \underbrace{\text{Năng lượng}}_{2\text{ kJ}} & \longleftrightarrow & \underbrace{\text{Thời gian}}_{1\text{ phút}}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{t}{1}=\frac{562,6}{2} \Rightarrow t=281,3\text{ phút}=4\text{ giờ }41\text{ phút}$$

Đáp án A

Bài 40 : Phản ứng tổng hợp glucozơ trong cây xanh cần được cung cấp năng lượng theo phương trình sau :

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{as} C_6H_{12}O_6 + 6O_2. \quad \Delta H = 2813kJ.$$

Trong một phút, mỗi cm^2 lá xanh nhận được khoảng năng lượng 2,09J năng lượng Mặt trời, nhưng chỉ 10% được sử dụng vào phản ứng tổng hợp glucozơ. Với một ngày nắng (từ 6 giờ đến 17 giờ), diện tích lá xanh là $1m^2$ thì khối lượng glucozơ tổng hợp được là

A. 80,70 gam. **B.** 88,27 gam. **C.** 93,20 gam. **D.** 78,78 gam.

Lời giải

$1cm^2$ nhận được năng lượng là 2,09J, do đó $1m^2$ nhận được $10^4.2,09 = 20900J$

Do chỉ 10% năng lượng sử dụng vào phản ứng tổng hợp glucozơ, do đó năng lượng sử dụng vào phản ứng tổng hợp là $0,1.20900 = 2090J = 2,09kJ$

Trong khoảng từ 6 giờ đến 17 giờ là có 11 giờ tức là 660 phút

1 phút $1m^2$ nhận được 2,09kJ, do đó 660 phút nhận được $2,09.660= 1379,4kJ$

$$\left.\begin{array}{l}\underbrace{\text{Năng lượng}}_{2813\text{ kJ}} \longleftrightarrow \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{1\text{ mol}} \\ \underbrace{\text{Năng lượng}}_{1379,4\text{ kJ}} \longleftrightarrow \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{x\text{ mol}}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{x}{1}=\frac{1379,4}{2813} \Rightarrow x=\frac{1379,4}{2813}\text{ mol}$$

$$m_{C_6H_{12}O_6}=180.\frac{1379,4}{2813}=88,27\text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 41 : Chất A có công thức đơn giản nhất trùng với công thức đơn giản nhất của glucozơ và phân tử khối bằng ½ phân tử khối của glucozơ. Lấy 9 gam A tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH thu được dung dịch X chỉ có 2 chất tan đều có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc. Tổng khối lượng chất tan có trong X là

A. 11,2 gam. **B.** 6,8 gam. **C.** 9,9 gam. **D.** 13,0 gam.

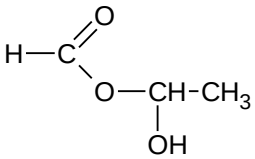
Lời giải

$$\left.\begin{array}{l}\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Glucozơ}} \xrightarrow{\text{CTĐGN}} CH_2O \\ M_{C_6H_{12}O_6}=180\end{array}\right\} \Rightarrow A:\begin{cases}(CH_2O)_n \\ M_A=\dfrac{180}{2}=90\end{cases} \Rightarrow 30n=90 \Rightarrow n=3 \Rightarrow A: C_3H_6O_3$$

$$\Rightarrow n_A=\frac{9}{90}=0,1\text{ mol}$$

$$A \xrightarrow{+NaOH} 2\text{ chất tan đều tráng bạc} \Rightarrow A \text{ là este của :} \begin{cases}\text{axit fomic} \\ \text{ancol không bền} \rightarrow \text{anđehit}\end{cases}$$

Vậy công thức cấu tạo thỏa mãn A là :



Phương trình phản ứng :

$$HCOO-CH(OH)-CH_3 + NaOH \rightarrow \underbrace{HCOONa + CH_3CHO}_{\text{chất tan}} + H_2O$$

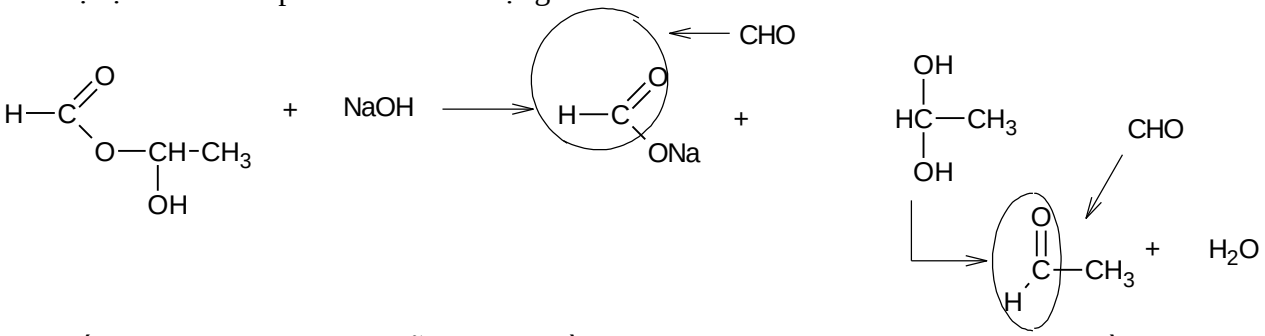
$$0,1 \rightarrow \qquad 0,1 \qquad\qquad 0,1$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_A+m_{NaOH}=m_{\text{chất tan}}+m_{H_2O} \Rightarrow 9+40.0,1=m_{\text{chất tan}}+18.0,1$$

$$\Rightarrow m_{\text{chất tan}}=11,2\text{ gam}$$

Đáp án A

Giải thích sự tạo thành sản phẩm của A tác dụng với NaOH :



Bài 42 : Đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp X gồm glucozơ, anđehit fomic, axit axetic cần 2,24 lít O_2 (đktc). Dẫn sản phẩm cháy qua bình đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư. Khối lượng bình sau phản ứng

A. tăng 6,2 gam. **B.** giảm 4,4 gam. **C.** tăng 4,4 gam. **D.** giảm 10 gam.

Lời giải

X gồm $C_6H_{12}O_6$ (glucozơ), HCHO (anđehit fomic), CH_3COOH (axit axetic)

Công thức các chất trong X lần lượt là $C_6(H_2O)_6$, $C(H_2O)$, $C_2(H_2O)_2 \Rightarrow$ X có dạng $C_n(H_2O)_n$

Số mol O_2 là : $n_{O_2} = \dfrac{2,24}{22,4} = 0,1$ mol

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{C_n(H_2O)_n}_{X} + \underset{0,1\text{ mol}}{O_2} \rightarrow \begin{Bmatrix} CO_2 \\ H_2O \end{Bmatrix} \xrightarrow{+Ca(OH)_2\text{ dư}} m_{\text{bình tăng}} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn O (X+O}_2\text{)}} n_{CO_2} = n_{O_2} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Trong X}} n_{H_2O} = n_C \Rightarrow n_{H_2O} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m_{\text{bình Ca(OH)}_2\text{ tăng}} = m_{CO_2} + m_{H_2O} \Rightarrow m_{\text{bình Ca(OH)}_2\text{ tăng}} = 44.0,1 + 18.0,1 = 6,2 \text{ gam}$$

Đáp án A

Bài 43 : Khối lượng phân tử trung bình của xenlulozơ trong sợi bông là 4.860.000 (u). Số mắt xích của glucozơ có trong xenlulozơ ở trên là

A. 35.000. **B.** 27.000. **C.** 30.000. **D.** 25.000.

Lời giải

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Xenlulozơ}} \Rightarrow 162n = 4860000 \Rightarrow n = 30000$$

Đáp án C

Bài 44 : Lên men m gam tinh bột thành ancol etylic với hiệu suất của cả quá trình là 75%. Lượng CO_2 sinh ra được hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch $Ca(OH)_2$, thu được 50 gam kết tủa và dung dịch X. Thêm dung dịch NaOH 1M vào X, thu được kết tủa. Để lượng kết tủa thu được là lớn nhất thì cần tối thiểu 100 ml dung dịch NaOH. Giá trị của m là

A. 72,0. **B.** 90,0. **C.** 64,8. **D.** 75,6.

Lời giải

Xét giai đoạn hấp thụ CO_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$:

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{CaCO_3} = \dfrac{50}{100} = 0,5 \text{ mol} \\ n_{NaOH} = 0,1.1 = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

Dung dịch X tác dụng với NaOH thu được kết tủa $\Rightarrow$ dung dịch X có $Ca(HCO_3)_2$:

Phương trình phản ứng :

$$\left.\begin{array}{l} Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{\text{Phân li}} Ca^{2+} + 2HCO_3^- \ (*) \\ HCO_3^- + OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O \ (1) \\ Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3 \downarrow \quad (2) \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{Theo (*)}} n_{HCO_3^-} = 2.n_{Ca^{2+}} > n_{Ca^{2+}}$$

$$\xrightarrow{\downarrow\max} \begin{cases} Ca^{2+} \xrightarrow{100\%} CaCO_3 \\ \xrightarrow{\text{Theo (1)}} \begin{cases} OH^- \text{ hết} \\ HCO_3^- \text{ dư} \end{cases} \Rightarrow n_{CO_3^{2-}} = n_{OH^-} = 0,1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{Theo (2)}} n_{Ca^{2+}} = n_{CO_3^{2-}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{Ca(HCO_3)_2} = 0,1 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow \begin{cases} \underbrace{CaCO_3 \downarrow}_{0,5\ mol} \\ \underbrace{Ca(HCO_3)_2}_{0,1\ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{CO_2} = n_{CaCO_3} + 2.n_{Ca(HCO_3)_2} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,5 + 2.0,1 = 0,7\ mol$$

Xét giai đoạn lên men :

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}} \longrightarrow nC_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2nC_2H_5OH + 2nCO_2$$

$$\xrightarrow{\text{Lấy n =1}} n_{C_6H_{10}O_5(pứ)} = \frac{n_{CO_2}}{2} \Rightarrow n_{C_6H_{10}O_5(pứ)} = \frac{0,7}{2} = 0,35\ mol$$

$$\xrightarrow{H=75\%} n_{C_6H_{10}O_5(ban\ đầu)} = 0,35.\frac{100}{75} = \frac{7}{15}\ mol$$

$$m = m_{C_6H_{10}O_5(ban\ đầu)} = \frac{7}{15}.162 = 75,6\ gam$$

Đáp án D

Bài 45 : Khi lên men glucozơ dưới xúc tác phù hợp thu được hợp chất hữu cơ X. Biết số mol khí sinh ra khi cho X tác dụng với Na dư và khi cho X tác dụng với $NaHCO_3$ dư là bằng nhau, X không có nhóm CH_2. Mặt khác đốt cháy 9 gam X thu được 6,72 lít CO_2 và 5,4 gam H_2O. Tên gọi của X là

A. axit axetic.
B. axit-3-hiđroxi propanoic.
C. axit propanđioic.
D. axit-2-hiđroxi propanoic.

Lời giải

Xét giai đoạn đốt cháy X :

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{CO_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3\ mol \\ n_{H_2O} = \frac{5,4}{18} = 0,3\ mol \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{(C,H,O)}_{9\ gam\ X} \xrightarrow{+O_2} \underbrace{CO_2}_{0,3\ mol} + \underbrace{H_2O}_{0,3\ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{C(X)} = n_{CO_2} \Rightarrow n_{C(X)} = 0,3\ mol$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn H}} n_{H(X)} = 2.n_{H_2O} \Rightarrow n_{H(X)} = 2.0,3 = 0,6\ mol$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng X}} m_{C(X)} + m_{H(X)} + m_{O(X)} = m_X \Rightarrow 12.0,3 + 1.0,6 + m_{O(X)} = 9$$

$$\Rightarrow m_{O(X)} = 4,8\ gam \Rightarrow n_{O(X)} = \frac{4,8}{16} = 0,3 mol$$

$$n_{C(X)} : n_{H(X)} : n_{O(X)} = 0,3 : 0,6 : 0,3 = 1 : 2 : 1 \xrightarrow{CTĐGN} CH_2O \xrightarrow{CTTQ} C_nH_{2n}O_n$$

$$\xrightarrow{X+O_2} n_{CO_2} = n_{H_2O} \Rightarrow k_X = 1$$

Xét giai đoạn X tác dụng với $NaHCO_3$:

$$\left.\begin{array}{l} X + NaHCO_3 \Rightarrow X \text{ có } COOH \\ k_X = 1 \end{array}\right\} \Rightarrow X \text{ có } 1COOH$$

$$\underbrace{(HO)_xRCOOH}_{X} + NaHCO_3 \rightarrow (HO)_xRCOONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = n_X$$

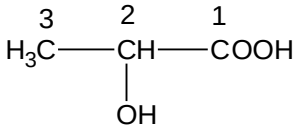
Xét giai đoạn X tác dụng với Na :

$$\underbrace{(HO)_xRCOOH}_{X} + (x+1)Na \rightarrow (NaO)_xRCOONa + \frac{x+1}{2}H_2\uparrow$$

$$\Rightarrow n_{H_2} = \frac{x+1}{2}.n_X$$

$$\left.\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{Theo giả thiết}} n_{CO_2} = n_{H_2} \Rightarrow n_X = \frac{x+1}{2}.n_X \Rightarrow x = 1 \Rightarrow X:\ HORCOOH \\ X:\ C_nH_{2n}O_n \end{array}\right\} \Rightarrow n = 3 \Rightarrow X: C_3H_6O_3$$

Công thức cấu tạo và tên gọi của X là :



Axit - 2 - hiđroxipropanoic

Đáp án D

Bài 46 : Cho 7,56 gam tinh bột lên men thành ancol etylic (H=75 %). Hấp thụ hoàn toàn lượng CO_2 sinh ra vào 500 ml dung dịch NaOH 0,16M thu được dung dịch X. Thêm 250 ml dung dịch Y gồm $BaCl_2$ 0,16M và $Ba(OH)_2$ a mol/l vào dung dịch X thu được 3,94 gam kết tủa và dung dịch Z. Giá trị của a là

A. 0,015. **B**. 0,02. **C**. 0,03. **D**. 0,04.

Lời giải

Xét giai đoạn lên men :

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{(C_6H_{10}O_5)_n}_{\text{Tinh bột}} \longrightarrow nC_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2nC_2H_5OH + 2nCO_2$$

$$\xrightarrow{\text{Lấy n =1}} n_{C_6H_{10}O_5} = \frac{7,56}{162} = \frac{7}{150}\text{ mol} \xrightarrow{H=75\%} n_{C_6H_{10}O_5(\text{pứ})} = \frac{7}{150}.\frac{75}{100} = 0,035\text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Theo sơ đồ}} n_{CO_2} = 2.n_{C_6H_{10}O_5(\text{pứ})} \Rightarrow n_{CO_2} = 2.0,035 = 0,07\text{ mol}$$

Xét giai đoạn CO_2 hấp thụ vào dung dịch NaOH :

Số mol NaOH là : $n_{NaOH} = 0,5.0,16 = 0,08$ mol

$$\frac{n_{OH^-}}{n_{CO_2}} = \frac{0,08}{0,07} = 1,14 \Rightarrow 1 < \frac{n_{OH^-}}{n_{CO_2}} < 2 \Rightarrow \text{thu được 2 muối } (HCO_3^-, CO_3^{2-})$$

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{CO_2}_{0,07\text{ mol}} + \underbrace{NaOH}_{0,08\text{ mol}} \rightarrow \underbrace{\left\{\begin{array}{c} \underbrace{HCO_3^-}_{x\text{ mol}}, \underbrace{CO_3^{2-}}_{y\text{ mol}} \\ Na^+ \\ 0,08\text{ mol} \end{array}\right\}}_{\text{dung dịch X}}$$

$$\begin{cases}\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{HCO_3^-}+n_{CO_3^{2-}}=n_{CO_2}\\ \xrightarrow{\text{Bảo toàn điện tích cho dd X}} 1.n_{HCO_3^-}+2.n_{CO_3^{2-}}=n_{Na^+}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x+y=0,07\\ x+2y=0,08\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x=0,06\text{ mol}\\ y=0,01\text{ mol}\end{cases}$$

Xét giai đoạn dung dịch Y tác dụng với dung dịch X :

Số mol các chất và ion trong dung dịch Y là :

$$\begin{cases}n_{BaCl_2}=0,25.0,16=0,04\text{ mol}\\ n_{Ba(OH)_2}=0,25.a=0,25a\text{ mol}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}n_{Cl^-}=2.0,04=0,08\text{ mol}\\ n_{OH^-}=0,25a.2=0,5a\text{ mol}\\ n_{Ba^{2+}}=(0,04+0,25a)\text{ mol}\end{cases}$$

Kết tủa thu được là $BaCO_3\Rightarrow n_{BaCO_3}=\dfrac{3,94}{197}=0,02\text{ mol}$

Các phương trình phản ứng :

$$OH^- + HCO_3^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$$

$$Ba^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow BaCO_3\downarrow$$

$$\left.\begin{array}{l}n_{Ba^{2+}}=(0,04+0,25a)\text{ mol}\\ n_{BaCO_3}=0,02\text{ mol}\\ n_{HCO_3^-}+n_{CO_3^{2-}}=0,07\text{ mol}\end{array}\right\}\Rightarrow\begin{cases}n_{Ba^{2+}}>n_{BaCO_3}\Rightarrow Ba^{2+}\text{ dư}\\ n_{HCO_3^-}+n_{CO_3^{2-}}>n_{BaCO_3}\Rightarrow OH^-\text{ hết}\end{cases}$$

$$\Rightarrow\text{dd Z gồm}\left\{\begin{array}{l}Na^+, Ba^{2+}\text{ dư}\\ Cl^-, HCO_3^-\text{ dư}\end{array}\right\}$$

Sơ đồ phản ứng :

$$\underbrace{\left\{\begin{array}{c}\underbrace{HCO_3^-}_{0,06\text{ mol}},\ \underbrace{CO_3^{2-}}_{0,01\text{ mol}}\\ \underbrace{Na^+}_{0,08\text{ mol}}\end{array}\right\}}_{\text{dd X}}+\underbrace{\left\{\begin{array}{c}\underbrace{OH^-}_{0,5a\text{ mol}},\ \underbrace{Cl^-}_{0,08\text{ mol}}\\ \underbrace{Ba^{2+}}_{(0,25a+0,04)\text{ mol}}\end{array}\right\}}_{\text{dd Y}}\rightarrow\underbrace{\left\{\begin{array}{c}Ba^{2+}\text{ dư},\ \underbrace{Na^+}_{0,08\text{ mol}}\\ \underbrace{Cl^-}_{0,08\text{ mol}},\ HCO_3^-\text{ dư}\end{array}\right\}}_{\text{dd Z}}+\underbrace{BaCO_3\downarrow}_{0,02\text{ mol}}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{HCO_3^-(X)}+n_{CO_3^{2-}(X)}=n_{HCO_3^-(Z)}+n_{BaCO_3\downarrow}\Rightarrow 0,06+0,01=n_{HCO_3^-(Z)}+0,02$$

$$\Rightarrow n_{HCO_3^-(Z)}=0,05\text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Ba}} n_{Ba^{2+}(Y)}=n_{Ba^{2+}(Z)}+n_{BaCO_3}\Rightarrow 0,25a+0,04=n_{Ba^{2+}(Z)}+0,02$$

$$\Rightarrow n_{Ba^{2+}(Z)}=(0,25a+0,02)$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn điện tích cho dd Z}} 2.n_{Ba^{2+}(Z)}+1.n_{Na^+(Z)}=1.n_{HCO_3^-(Z)}+1.n_{Cl^-(Z)}$$

$$\Rightarrow 2.(0,25a+0,02)+1.0,08=1.0,05+1.0,08\Rightarrow a=0,02\text{ mol/ lít}$$

Đáp án B

Bài 47 : Lên men 18 gam glucozơ thu được V lít CO_2 (đktc). Hấp thụ hết V lít CO_2 (đktc) vào dung dịch chứa x mol KOH và y mol K_2CO_3 thu được 200 ml dung dịch X. Lấy 100 ml dung dịch X cho từ từ vào 300 ml dung dịch HCl 0,5M thu được 2,688 lít khí (đktc). Mặt khác, 100 ml dung dịch X tác dụng với dung dịch $Ba(OH)_2$ dư thu được 39,4 gam kết tủa. Giá trị của x là (biết hiệu suất lên men là 100%)

A. 0,15. **B**. 0,10. **C**. 0,20. **D**. 0,06.

Lời giải

Xét giai đoạn lên men :

Số mol $C_6H_{12}O_6$ là : $n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{18}{180} = 0,1$ mol

Phương trình phản ứng :

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
$$0,1 \rightarrow \qquad\qquad 0,2$$
$$\Rightarrow n_{CO_2} = 0,2 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn hấp thụ CO_2 vào dung dịch chứa x mol KOH và y mol K_2CO_3 :

Các phương trình phản ứng :

Các chất KOH, K_2CO_3, HCl, $Ba(OH)_2$ đều là chất điện li mạnh, trong dung dịch phân li hoàn toàn thành ion :

$$KOH \rightarrow K^+ + OH^-$$
$$K_2CO_3 \rightarrow 2K^+ + CO_3^{2-}$$
$$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$$
$$Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^{2+} + 2OH^-$$

Sục khí CO_2 vào dung dịch chứa KOH, K_2CO_3 có thể xảy ra các phản ứng sau :

$$CO_2 + 2OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$$
$$CO_2 + CO_3^{2-} + H_2O \rightarrow 2HCO_3^-$$

Dung dịch X thu được có 2 khả năng sau :

Khả năng 1 : dung dịch X gồm các ion K^+, CO_3^{2-} và OH^- dư

Khả năng 2 : dung dịch X gồm các ion K^+, CO_3^{2-}, HCO_3^-

Đối với khả năng 1 :

Nhỏ từ từ X vào dung dịch HCl :

$$OH^- + H^+ \rightarrow H_2O$$
$$CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow CO_2 \uparrow + H_2O$$

Dung dịch X tác dụng với dung dịch $Ba(OH)_2$ dư :

$$CO_3^{2-} + Ba^{2+} \rightarrow BaCO_3 \downarrow$$

Đối với khả năng 2 :

Nhỏ từ từ dung dịch X vào dung dịch HCl :

$$aHCO_3^- + bCO_3^{2-} + (a+2b)H^+ \rightarrow (a+b)CO_2 \uparrow + (a+b)H_2O \quad (*)$$

Trong đó, tỉ lệ số mol $\frac{n_{HCO_3^-}}{n_{CO_3^{2-}}} = \frac{a}{b}$

Dung dịch X tác dụng với dung dịch $Ba(OH)_2$ dư :

$$HCO_3^- + OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$$
$$CO_3^{2-} + Ba^{2+} \rightarrow BaCO_3 \downarrow$$

Tính toán :

Xét 100 ml dung dịch X :

Số mol các ion trong dung dịch HCl là :

$$n_{HCl} = 0,3.0,5 = 0,15 \text{mol} \Rightarrow \begin{cases} n_{H^+} = 0,15 \text{mol} \\ n_{Cl^-} = 0,15 \text{mol} \end{cases}$$

Khí thu được là $CO_2 \Rightarrow n_{CO_2} = \dfrac{2,688}{22,4} = 0,12\,mol$

Kết tủa thu được là $BaCO_3 \Rightarrow n_{BaCO_3} = \dfrac{39,4}{197} = 0,2\,mol$

Xét khả năng 1 :

100 ml dung dịch X gồm : K^+, CO_3^{2-} và OH^- dư

100 ml dung dịch X tác dụng với $Ba(OH)_2$ dư :

$CO_3^{2-} + Ba^{2+} \to BaCO_3 \downarrow$ (1)

$0,2 \quad \leftarrow \quad 0,2$

$\Rightarrow n_{CO_3^{2-}} = 0,2\,mol$

100 ml dung dịch X tác dụng với HCl :

$OH^- + H^+ \to H_2O$ (2)

$CO_3^{2-} + 2H^+ \to CO_2 \uparrow + H_2O$ (3)

$0,12 \quad 0,24 \leftarrow 0,12$

Theo (3):

$n_{H^+(3)} = 0,24\,mol > n_{H^+(Ban\ Đầu)} = 0,15\,mol \Rightarrow$ vô lí

Xét khả năng 2 :

100 ml dung dịch X gồm các ion : K^+, HCO_3^-, CO_3^{2-}

Gọi số mol các ion trong dung dịch X là HCO_3^- : a mol; CO_3^{2-} : b mol

100 ml dung dịch X tác dụng với $Ba(OH)_2$ dư :

$HCO_3^- + OH^- \to CO_3^{2-} + H_2O$

$a \to \qquad\qquad a$

$\Rightarrow n_{CO_3^{2-}(Thu\ Được)} = a + n_{CO_3^{2-}(X)} = (a+b)\,mol$

$CO_3^{2-} \quad + \quad Ba^{2+} \to BaCO_3 \downarrow$

$(a+b) \to \qquad\qquad (a+b)$

$\Rightarrow n_{BaCO_3} = a + b = 0,2$ (I)

100 ml dung dịch X nhỏ từ từ vào dung dịch HCl :

Ta thấy : $n_{HCO_3^-} + n_{CO_3^{2-}} = a + b = 0,2\,mol > n_{CO_2} = 0,12\,mol \Rightarrow \begin{cases} HCO_3^-, CO_3^{2-} \text{ dư} \\ H^+ \text{ hết} \end{cases}$

Phương trình phản ứng :

$aHCO_3^- + bCO_3^{2-} + (a+2b)H^+ \to (a+b)CO_2 \uparrow + (a+b)H_2O$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad 0,15 \qquad\qquad 0,12$

$\Rightarrow \dfrac{n_{H^+}}{a+2b} = \dfrac{n_{CO_2}}{a+b} \Rightarrow \dfrac{0,15}{a+2b} = \dfrac{0,12}{a+b} \Rightarrow a + 2b = \dfrac{0,15}{0,12}.(a+b)$

Theo (I) $\Rightarrow a + 2b = \dfrac{0,15}{0,12}.0,2 = 0,25$ (II)

Tổ hợp (I) và (II) ta được : a = 0,15 mol ; b = 0,05 mol

100 ml dung dịch X gồm các ion :

$$\left\{\begin{array}{c}K^+\\ \underbrace{HCO_3^-}_{0,15\,mol}\quad CO_3^{2-}\ _{0,05\,mol}\end{array}\right\}$$

Bảo toàn điện tích cho 100 ml dung dịch X ta có :

$$1.n_{K^+} = 1.n_{HCO_3^-} + 2.n_{CO_3^{2-}} \Rightarrow n_{K^+} = a + 2b = 0,25\,mol$$

Trong 200 ml dung dịch X có :

$$\left\{\begin{array}{c}K^+\\ _{0,5\,mol}\\ \underbrace{HCO_3^-}_{0,3\,mol}\quad CO_3^{2-}\ _{0,1\,mol}\end{array}\right\}$$

Quá trình tạo ra 200 ml dung dịch X :

Sơ đồ phản ứng :

$$CO_2\ _{0,2\,mol} + \left\{\begin{array}{c}KOH\ _{x\,mol}\\ \underbrace{K_2CO_3}_{y\,mol}\end{array}\right\} \rightarrow \underbrace{\left\{\begin{array}{c}K^+\\ _{0,5\,mol}\\ \underbrace{HCO_3^-}_{0,3\,mol}\quad CO_3^{2-}\ _{0,1\,mol}\end{array}\right\}}_{200\,ml\ dd\,X}$$

Bảo toàn nguyên tố C ta có :

$$n_{CO_2} + n_{K_2CO_3} = n_{HCO_3^-(X)} + n_{CO_3^{2-}(X)} \Rightarrow 0,2 + y = 0,3 + 0,1$$

$$\Rightarrow y = 0,2\,mol$$

Bảo toàn nguyên tố K ta có :

$$n_{KOH} + 2n_{K_2CO_3} = n_{K^+} \Rightarrow x + 2y = 0,5$$

$$\xrightarrow{y=0,2} x + 2.0,2 = 0,5 \Rightarrow x = 0,1\,mol$$

Đáp án B