

SACCAROZO', TINH BỘT VÀ XENLULOZO'

1. Lý thuyết

1.1. Saccarozo' $C_{12}H_{22}O_{11}$

a. Tính chất vật lí và trạng thái tự nhiên của Saccarozo'

Saccarozo' là chất rắn kết tinh, không màu, không mùi, có vị ngọt, tan tốt trong nước. Là thành phần chính của đường mía (từ cây mía), của củ cải đường, đường thốt nốt.

b. Cấu tạo phân tử của Saccarozo'

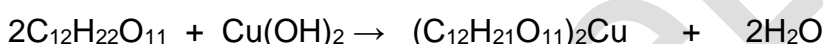
CTPT : $C_{12}H_{22}O_{11}$

Là một đisaccarit được cấu tạo từ một gốc α - glucozo' và một gốc β - fructozo' liên kết với nhau qua nguyên tử Oxi.

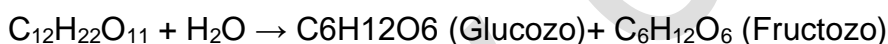
c. Tính chất hóa học của saccarozo'

Vì không có nhóm chức andehit ($-CH=O$) nên saccarozo' không có tính khử như glucozo' tức là không có phản ứng tráng bạc.

- Phản ứng với $Cu(OH)_2$



- Phản ứng thủy phân



d. Sản xuất và ứng dụng

Saccarozo' được sản xuất từ cây mía, củ cải đường hoặc hoa thốt nốt.

Saccarozo' là nguyên liệu để sản xuất bánh kẹo, đồ hộp; pha chế thuốc; là chất để thủy phân lấy glucozo' tráng ruột phích,...

1.2. Tinh bột $(C_6H_{10}O_5)_n$

a. Tính chất vật lí và trạng thái tự nhiên của tinh bột

Chất rắn vô định hình, màu trắng, không tan trong nước nguội. Trong nước nóng ($65^\circ C$) chuyển thành dd keo nhớt là hồ Tinh bột.

Tinh bột có nhiều trong các loại hạt, củ, quả.

b. Cấu trúc phân tử của tinh bột

CTPT $(C_6H_{10}O_5)_n$

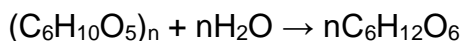
Tinh bột là hỗn hợp của hai loại polisaccarit: amilozo' và amilopectin

Amilozo' có mạch không phân nhánh chiếm khoảng 20-30% khối lượng TB (M khoảng 200000). Trong phân tử amilozo' các gốc α -glucozo' liên kết với nhau bởi lk α -1,4-glicozit.

Amilopectin có mạch phân nhánh ($M = 100000-2000000$). Phân tử amilopectin cấu tạo bởi một số mạch amilozơ giữa nguyên tử C_1 ở đầu mạch này với nguyên tử C_6 ở mắt xích giữa của mạch kia.

c. Tính chất hóa học của tinh bột

- Phản ứng thủy phân



- Phản ứng màu với iot

+ Hồ tinh bột tạo hợp chất màu xanh tím với dd I_2 . Hợp chất không bền ở nhiệt độ cao.

+ Phản ứng dùng để nhận biết hồ tinh bột hoặc dd I_2

d. Ứng dụng

Tinh bột là chất dinh dưỡng cơ bản của con người và một số động vật. Trong công nghiệp còn dùng để sản xuất bánh kẹo, glucozơ và hồ dán.

1.3. Xenlulozơ ($C_6H_{10}O_5$)_n

a. Tính chất vật lí và trạng thái tự nhiên của xenlulozơ

Chất rắn hình sợi, màu trắng, không mùi, không vị, không tan trong nước, các dung môi thông thường.

Là thành phần chính tạo nên lớp màng tế bào thực vật. Có nhiều trong tre, gỗ...

b. Cấu trúc phân tử của xenlulozơ

Là polisaccarit (polime thiên nhiên) có CT ($C_6H_{10}O_5$)_n

Phân tử gồm nhiều gốc α -glucozơ liên kết với nhau bởi liên kết β -1,4-glicozit. Phân tử khối rất lớn (khoảng 2000000)

Phân tử Xenlulozơ không nhánh, không xoắn.

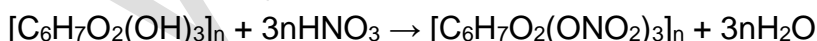
Mỗi mắt xích $C_6H_{10}O_5$ có 3 nhóm OH tự do $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$

c. Tính chất hóa học của xenlulozơ

Phản ứng thủy phân



Phản ứng với axit nitric



d. Ứng dụng

Xenlulozơ thường được dùng trực tiếp (kéo sợi dệt vải, làm đồ gỗ,...) hoặc chế biến thành giấy.

Xenlulozơ là nguyên liệu để sản xuất tơ nhân tạo như tơ visco, tơ axetat, chế tạo thuốc súng không khói và chế tạo phim ảnh.

2. Bài tập minh họa

2.1. Dạng 1: Thủy phân saccarozơ và mantozơ

Thủy phân hoàn toàn 6,48g Saccarozơ rồi chia làm 2 phần bằng nhau:

Phần 1: Cho tác dụng với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thu được a g kết tủa

Phần 2: Cho tác dụng với nước brom thấy b mol brom phản ứng.

Giá trị của a, b lần lượt là:

- A. 4,32 và 0,02
- B. 2,16 và 0,04
- C. 2,16 và 0,02
- D. 4,32 và 0,04

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{Saccarozơ}} = 0,02 \text{ mol}$$



$$0,02 \qquad \qquad 0,02 \qquad \qquad 0,02$$

⇒ Mỗi phần có 0,01mol glucozơ và 0,01 mol Fructozơ

$$\text{Phần 1: } n_{\text{Ag}} = 2(n_{\text{Glucoso}} + n_{\text{Fructozo}}) = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow a = 0,04 \cdot 108 = 4,32\text{g}$$

Phần 2: Cho tác dụng với Br_2 chỉ có glucozơ tham gia phản ứng

$$n_{\text{glucoso}} = n_{\text{Br}_2} = 0,02 \text{ mol} = b$$

→ Đáp án A

2.2. Dạng 2: Thủy phân tinh bột, xenlulozơ

Hỗn hợp X gồm glucozơ và tinh bột được chia thành hai phần bằng nhau. Phần thứ nhất được khuấy trong nước, lọc và cho nước lọc phản ứng với dung dịch AgNO_3 dư/ NH_3 thấy tách ra 2,16 gam Ag. Phần thứ hai được đun nóng với dung dịch H_2SO_4 loãng, trung hòa hỗn hợp thu được bằng dung dịch NaOH rồi cho sản phẩm tác dụng với dung dịch AgNO_3 (dư)/ NH_3 thấy tách ra 6,48 gam Ag. Giả sử các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Hỗn hợp ban đầu có % khối lượng glucozơ và tinh bột lần lượt là

- A. 35,29 và 64,71.
- B. 64,71 và 35,29.
- C. 64,29 và 35,71.
- D. 35,71 và 64,29.

Hướng dẫn giải

Gọi số mol glucozơ và tinh bột trong mỗi phần là:

$n_{\text{glucozo}} = a \text{ mol}; n_{\text{tinh bột}} = b \text{ mol}.$

- **Phần 1:** $1\text{glucozo} \rightarrow 2\text{Ag}$

$n_{\text{Ag}} = 2n_{\text{glucozo}} = 2a = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow a = 0,01 \text{ mol}$

- **Phần 2:** $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \rightarrow n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$\Rightarrow n_{\text{Glucose sinh ra}} = n_b \text{ mol}$

$\Sigma n_{\text{glucozo}} = 0,01 + n_b \text{ (mol)}$

$n_{\text{Ag}} = 2n_{\text{glucozo}} = 2 \cdot (0,01 + n_b) = 0,06 \text{ mol}.$

$\Rightarrow n_b = 0,02 \Rightarrow b = 0,02/n$

$m_{\text{glucozo}} = 0,01 \cdot 180 = 1,8 \text{ gam}; n_{\text{tinh bột}} = 0,02/n \cdot 162n = 3,24 \text{ gam}.$

$\%m_{\text{glucozo}} = 1,8 : (1,8 + 3,24) \cdot 100\% = 35,71\%$

$\%m_{\text{tinh bột}} = 100\% - 35,71\% = 64,29\%$

→ Đáp án D

2.3. Dạng 3: Xenlulozơ tác dụng với HNO₃ tạo xenlulozơ nitrat

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 m kg axit, hiệu suất 90%. Giá trị của m là

A. 42kg

B. 30kg

C. 10kg

D. 21kg

Hướng dẫn giải



189 297

$$29,7 \cdot \frac{189}{297} : 90\% = 21 \quad 29,7$$

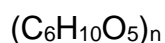
→ Đáp án D

2.4. Dạng 4: Xác định số mắt xích của polisaccarit

Tinh bột có phân tử khối từ 200000 đến 1000000 đvc. Số mắt xích trong phân tử tinh bột ở vào khoảng

- A. Từ 2000 đến 6000
- B. Từ 600 đến 2000
- C. Từ 1000 đến 5500
- D. Từ 1000 đến 6000

Hướng dẫn giải

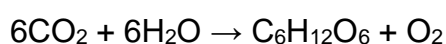


Khoảng của n: $200000/162$ đến $1000000/162 \Rightarrow 1000$ đến 6000

→ Đáp án D

2.5. Dạng 5: Tổng hợp đường glucozơ và tinh bột ở cây xanh

Phản ứng tổng hợp Glucozơ trong cây xanh cần được cung cấp năng lượng 2813 kJ cho mỗi mol Glucozơ tạo thành



Nếu trong 1 phút mỗi cm^2 lá xanh nhận được khoảng 2,09 J năng lượng từ mặt trời nhưng chỉ có 10% được sử dụng vào phản ứng tổng hợp glucozơ. Với 1 ngày nắng (từ 6h - 17h) diện tích lá xanh là $1 m^2$, lượng Glucozơ tổng hợp được là bao nhiêu?

- A. 88,26 gam
- B. 88,32 gam
- C. 90,26 gam
- D. 90,32 gam

Hướng dẫn giải

$$6h - 17h = 11h = 660p$$

1 phút mỗi cm^2 nhận 2,09J năng lượng từ mặt trời

$$\Rightarrow \text{Trong } 660p, 1m^2 \text{ lá xanh nhận được: } 2,09 \cdot 104 \cdot 660 = 13794000J = 13794KJ$$

Mà chỉ có 10% sử dụng vào phản ứng tổng hợp glucozơ

⇒ Năng lượng nhận được cho phản ứng tổng hợp glucozơ:

$$13794 \cdot 10\% = 1379,4KJ$$

Để tổng hợp 1 mol glucozơ cần 2813 KJ

$$\Rightarrow m \text{ glucozơ} = (1379,4 : 2813) \cdot 180 = 88,26g$$

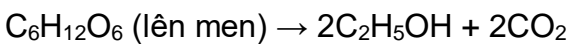
→ Đáp án A

2.6. Dạng 6: Hiệu suất điều chế các hợp chất từ saccarit

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. 20%.
- B. 10%.
- C. 80%.
- D. 90%.

Hướng dẫn giải



$$n_{C_6H_{12}O_6} = 180/180 = 1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_5OH} = 2.1.80\% = 1,6 \text{ mol} = a$$

⇒ Có 0,16 mol C₂H₅OH tham gia phản ứng lên men giấm



$$0,16 \rightarrow 0,16 \text{ (mol)}$$

Trung hòa hỗn hợp này cần 720 ml NaOH 0,2 M

$$n_{CH_3COOH \text{ thực tế}} = n_{NaOH} = 0,2.0,72 = 0,144 \text{ mol}$$

$$H\% = 0,144/0,16 .100\% = 90\%$$

→ Đáp án D

3. Luyện tập

3.1. Bài tập tự luận

Câu 1: Xenlulozơ trinitrat là chất dễ cháy và nổ mạnh, được điều chế từ xenlulozơ và HNO₃. Tính thể tích (lít) dd HNO₃ 99,67% có khối lượng riêng 1,52 g/ml cần để sản xuất 74, 25 kg xenlulozơ trinitrat nếu hiệu suất đạt 80%.

Câu 2: Lượng của tinh bột cần dùng trong quá trình lên men để tạo thành 5 lít rượu (ancol) etylic 46^o là (biết hiệu suất của quá trình là 72% và khối lượng riêng của rượu etylic nguyên chất là 0,8 g/ml)

Câu 3: Thủy phân hoàn toàn 1,995 gam dung dịch saccarozo 60% trong môi trường axit vừa đủ thu được dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng vừa đủ với $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ và đun nhẹ. Lượng kết tủa Ag thu được là

Câu 4: Cho m gam tinh bột lên men thành ancol etylic với hiệu suất toàn bộ quá trình là 75%. Hấp thụ toàn bộ lượng khí CO_2 sinh ra trong quá trình trên vào dung dịch nước vôi trong, thu được 30,0 gam kết tủa và dung dịch X. Biết dung dịch X có khối lượng giảm 12,4 gam so với dung dịch nước vôi trong ban đầu. Giá trị của m là

3.2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Chất nào sau đây là disaccarit:

- A. glucozo
- B. saccarozo
- C. tinh bột
- D. xenlulozo

Câu 2: Chất nào sau đây có mạch cacbon phân nhánh:

- A. amilozo
- B. amilopectin
- C. saecarozơ
- D. xenlulozo

Câu 3: Nhận định nào sau đây không đúng:

- A. Glucozo, fructozo, saccarozơ đều hoà tan được $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
- B. Glucozo, fructozo đều có phản ứng tráng bạc.
- C. Cho I_2 vào dung dịch hồ tinh bột rồi đun nóng thì thu được dung dịch màu xanh tím.
- D. Xenlulozo phản ứng với HNO_3 dư có xúc tác thích hợp tạo xenluloza trinitrat.

Câu 4: Khi thủy phân saccarozo, sản phẩm thu được là:

- A. glucozo và fructozo.
- B. glucozo.
- C. fructozo.
- D. tinh bột.

Câu 5: Phát biểu nào sau đây là đúng:

- A. Saccarozo làm mất màu nước brom.

- B. Xenlulozo có cấu trúc mạch phân nhánh,
- C. Amilopectin có cấu trúc mạch phân nhánh.
- D. Glucozo bị khử bởi dung dịch- AgNO_3 trong NH_3 .

www.eLib.vn