

GLUCOZO

1. Lý thuyết

1.1. Tính chất vật lí và trạng thái tự nhiên của Glucozo

a. Tính chất vật lí

Glucozo là chất kết tinh, không màu, nóng chảy ở 146°C (dạng α) và 150°C (dạng β), dễ tan trong nước.

b. Trạng thái tự nhiên

- Có vị ngọt, có trong hầu hết các bộ phận của cây (lá, hoa, rễ...) đặc biệt là quả chín (còn gọi là đường nho)
- Trong máu người có một lượng nhỏ Glucozo, hầu như không đổi (khoảng 0,1 %)

1.2. Cấu tạo phân tử

- Khi cho dung dịch Glucozo tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ ta thấy có phản ứng tráng gương, chứng tỏ trong công thức cấu tạo của Glucozo có 1 và chỉ 1 nhóm chức anđêhit ($-\text{CH}=\text{O}$).

- Ở nhiệt độ thấp dung dịch Glucozo cũng hòa tan được $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tạo ra dung dịch màu xanh thẫm, chứng tỏ Glucozo còn thuộc loại rượu đa chức.

- Khi cho glucozo tham gia phản ứng este hóa với Axit axetic ta thu được một Este có tối đa 5 gốc axit, chứng tỏ Glucozo có 5 nhóm $-\text{OH}$.

→ Vậy glucozo thuộc loại hợp chất tạp chức anđêhit-rượu 5 chức (aldol). Công thức cấu tạo dạng mạch hở của glucozo là: $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CH}=\text{O}$

1.3. Tính chất hóa học của Glucozo

a. Tính chất của Ancol đa chức

- Tác dụng với Glucozo hòa tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho dung dịch phức đồng – Glucozo có màu xanh lam.



- Phản ứng tạo Este:



b. Tính chất của anđêhit

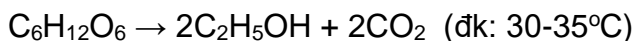
- Oxi hóa Glucozo

Với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , đun nóng (thuốc thử Tollens) cho phản ứng tráng bạc: $\text{HOCH}_2[\text{CHOH}]_4\text{CHO} + 2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOCH}_2[\text{CHOH}]_4 + 2\text{Ag} + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$

Với dung dịch $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong NaOH , đun nóng (thuốc thử Fehling): $\text{HOCH}_2[\text{CHOH}]_4\text{CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{HOCH}_2[\text{CHOH}]_4\text{COONa} + \text{Cu}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$

Khử Glucozo bằng Hidro: $\text{HOCH}_2[\text{CHOH}]_4\text{CHO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}[\text{CHOH}]_4\text{CH}_2\text{OH}$

c. Phản ứng lên men



1.4. Điều chế - Ứng dụng của Glucozơ

- Điều chế bằng cách thủy phân tinh bột hoặc xenlulozơ.
- Ứng dụng chính của Glucozơ là chất dinh dưỡng và thuốc tăng lực. Ngoài ra, Glucozơ chuyển hóa từ saccarozơ còn dùng để tráng gương, tráng ruột phích,...

1.5. Fructozơ

- Công thức cấu tạo dạng mạch hở của Fructozơ là: $CH_2OH-CHOH-CHOH-CHOH-CO-CH_2OH$
- Đường Fructose có tính chất của rượu đa chức, cộng H_2 tạo ra Sorbitol nhưng không có phản ứng tráng gương, không tác dụng với thuốc thử Fehling.
- Trong môi trường bazơ Fructozơ chuyển thành Glucozơ.

2. Bài tập minh họa

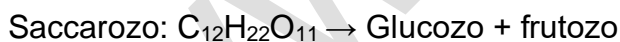
2.1. Dạng 1: Phản ứng tráng bạc của glucozơ, fructozơ

Bài 1: Thủy phân hoàn toàn 62,5g dung dịch saccarozơ 17,1% trong môi trường axit ta thu được dung dịch X. Cho $AgNO_3/NH_3$ vào dung dịch X và đun nhẹ thu được khối lượng bạc là:

- A. 13,5g
- B. 6,75
- C. 3,375g
- D. 1,68g

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{sac}} = (62,5 \cdot 17,1\%) / 342 = 0,03125$$



Cả glu và fruc đều tham gia phản ứng tráng bạc

$$\Rightarrow n_{Ag} = 4 n_{\text{sac}} = 0,125 \Rightarrow m_{Ag} = 13,5g$$

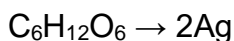
→ Đáp án A

Bài 2: Đun nóng dung dịch chứa 27g glucozơ với dung dịch $AgNO_3$ trong amoniac. Giả sử hiệu suất phản ứng 75% thấy bạc kim loại tách ra. Khối lượng bạc kim loại thu được là:

- A. 24,3g
- B. 16,2g
- C. 32,4g

D. 21,6g

Hướng dẫn giải :



180 216 gam

$$27g \quad 27 \cdot \frac{216}{180} \cdot 75\% = 24,3g$$

→ Đáp án A

2.2. Dạng 2: Lên men glucozơ

Bài 1: Lên men 15g glucozơ, lượng CO₂ sinh ra cho hấp thụ hết vào dung dịch nước vôi trong thu được 10g kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 3,40g. Hiệu suất của phản ứng lên men là:

A. 75%

B. 80%

C. 90%

D. 95%

Hướng dẫn giải

M dung dịch giảm = m kết tủa – mCO₂ → mCO₂ = 10 – 3,4 = 6,6 gam

nCO₂ = 0,15 mol



0,075 0,15mol

$$H\% = \frac{0,075 \cdot 180}{15} \cdot 100\% = 90\%$$

→ Đáp án C

Bài 2: Để điều chế 1 lít dung dịch ancol etylic 40° (d = 0,8g/ml), hiệu suất của H=80% thì khối lượng glucozơ cần dùng là:

A. 720,50g

B. 654,00g

C. 782,61g

D. 800,00g

Hướng dẫn giải :

$$m_r = \frac{40.1000}{100} \cdot 0,8 = 320g$$



$$180 \qquad \qquad \qquad 92$$

$$320 \cdot \frac{180}{92} \cdot 80\% = 782,61g \qquad \qquad 320$$

→ Đáp án C

Bài 3: Cho m gam tinh bột lên men thành ancol etylic với hiệu suất 81%. Toàn bộ lượng CO₂ sinh ra hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch Ca(OH)₂ thu được 550g kết tủa và dung dịch X. Đun nóng X lại thu được 100g kết tủa nữa. Giá trị của m là:

- A. 550
- B. 810
- C. 750
- D. 607,5

Hướng dẫn giải

Dung dịch X đun nóng thu được kết tủa → dung dịch X có Ca(HCO₃)₂



$$1 \qquad 1$$

Bảo toàn C:

$$nCO_2 = 2nCa(HCO_3)_2 + nCaCO_3 \text{ lần 1} = 2 \cdot 1 + 5,5 = 7,5 \text{ mol}$$



$$1 \qquad \qquad \qquad 2n$$

$$7,5/2n \qquad \qquad \qquad 7,5$$

$$m \text{ tinh bột} = \frac{7,5}{2n} \cdot 162n : 81\% = 750g$$

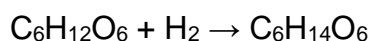
→ Đáp án C

2.3. Dạng 3: Khử glucozơ bằng H₂

Bài 1: Lượng glucozơ cần dùng để tạo ra 1,82g sobitol với hiệu suất 80% là:

- A. 2,25g
- B. 1,80g
- C. 1,82g
- D. 1,44g

Hướng dẫn giải



$$180 \leftarrow 182 \text{ (gam)}$$

$$1,82 \cdot 180/182 : 80\% = 2,25g \leftarrow 1,82 \text{ (gam)}$$

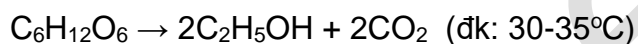
→ Đáp án A

3. Luyện tập

3.1. Bài tập tự luận

Bài 1: Cho 9,0 gam Glucozơ phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 (đun nóng), thu được m gam Ag. Giá trị của m là

Bài 2: Glucozơ lên men thành ancol etylic theo phản ứng sau:



Để thu được 92 gam C_2H_5OH cần dùng m gam glucozơ. Biết hiệu suất của quá trình lên men là 60%. Giá trị m là

Bài 3: Cho 2,88 kg Glucozơ nguyên chất lên men thành ancol etylic. Hiệu suất quá trình lên men là 80%. Thể tích ancol etylic 400 thu được là (Biết khối lượng riêng của ancol etylic là 0,8g/ml)

Bài 4: 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 ($d = 1,05g/ml$) thu được dung dịch chứa hỗn hợp hai muối có tổng nồng độ là 12,276%. Giá trị của m là

3.2. Bài tập trắc nghiệm

Bài 1: Khử glucozơ bằng hiđro với hiệu suất 80% thì thu được 1,82 gam sobitol. Khối lượng glucozơ là

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

Bài 2: Thủy phân 324 gam tinh bột với hiệu suất của phản ứng là 75%, khối lượng glucozơ thu được là

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

Bài 3: Khi lên men 360 gam glucozơ với hiệu suất 100%, khối lượng ancol etylic thu được là

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

Bài 4: Muốn có 2610 gam glucozơ thì khối lượng saccarozơ cần đem thủy phân hoàn toàn là

- A. 4595 gam.
- B. 4468 gam.
- C. 4959 gam.
- D. 4995 gam.

Bài 5: Cho m gam glucozơ lên men thành rượu etylic với hiệu suất 80%. Hấp thụ hoàn toàn khí CO_2 sinh ra vào nước vôi trong dư thu được 20 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 14,4
- B. 45.
- C. 11,25
- D. 22,5

Bài 6: Lên men 41,4 gam glucozơ với hiệu suất 80%, lượng khí thu được cho hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch nước vôi trong dư thì lượng kết tủa thu được là:

- A. 18,4 gam.
- B. 28,75 gam.
- C. 36,8 gam.

D. 23 gam.

Bài 7: Cho m gam glucozơ lên men thành ancol etylic. Khí sinh ra cho vào nước vôi trong dư thu được 120 gam kết tủa, biết hiệu suất quá trình lên men đạt 60%. Giá trị m là

- A. 225 gam
- B. 112,5 gam.
- C. 120 gam.
- D. 180 gam.

Bài 8: Chia m gam glucozơ làm 2 phần bằng nhau.

- Phần 1 đem thực hiện phản ứng tráng gương thu được 27g Ag
- Phần 2 cho lên men rượu thu được V ml rượu ($D = 0,8$ g/ml).

Giả sử các phản ứng đều xảy ra với hiệu suất 100% thì V có giá trị là:

- A. 12,375ml
- B. 13,375ml
- C. 14,375 ml
- D. 24,735ml

Bài 9: Đun 10 ml dung dịch glucozơ với một lượng dư $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thu được lượng Ag đúng bằng lượng Ag sinh ra khi cho 6,4g Cu tác dụng hết với dung dịch AgNO_3 . Nồng độ mol của dung dịch glucozơ là:

- A. 1M
- B. 2M
- C. 5M
- D. 10M

Bài 10: Đun nóng dung dịch chứa 27 gam glucozơ với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ (dư) thì khối lượng Ag tối đa thu được là:

- A. 21,6 gam
- B. 32,4 gam
- C. 16,2 gam
- D. 10,8 gam

4. Kết luận

Sau bài học các em cần nắm được:

- Đặc điểm cấu tạo mạch hở, mạch vòng của glucozơ, trên cơ sở đó suy ra glucozơ có tính chất hoá học của rượu đa chức và andehyt đơn chức.
- Phân biệt được khái niệm monosaccarit, disaccarit và polysaccarit.
- Phân biệt được dạng cấu tạo mạch hở, mạch vòng của fructozơ với glucozơ.
- Giải thích được vì sao fructozơ có hầu hết tính chất hóa học của glucozơ.

www.eLib.vn