

Tổng hợp kiến thức: Tính chất hóa học của Glucozơ và Saccarozơ

Glucozơ và Saccarozơ là những hợp chất cacbohidrat quan trọng, có nhiều ứng dụng trong đời sống và công nghiệp. Việc nắm vững tính chất hóa học của chúng là nền tảng cơ bản trong chương trình Hóa học lớp 9.

A. GLUCOZƠ ($C_6H_{12}O_6$)

I. Cấu tạo phân tử

- **Công thức phân tử:** $C_6H_{12}O_6$
- **Phân tử khối:** 180 g/mol
- **Đặc điểm cấu tạo:** Phân tử glucozơ có cấu tạo phức tạp. Ở dạng mạch hở, phân tử có:
 - 1 nhóm anđehit ($-CHO$)
 - 5 nhóm hiđroxyl ($-OH$) liên kề
- **Công thức cấu tạo dạng mạch hở:** $CH_2OH-[CHOH]_4-CHO$. Chính nhóm $-CHO$ đã quyết định tính chất hóa học đặc trưng của glucozơ là phản ứng oxi hóa (phản ứng tráng bạc).

II. Tính chất hóa học đặc trưng

Glucozơ có hai tính chất hóa học quan trọng nhất trong chương trình lớp 9 là phản ứng oxi hóa và phản ứng lên men.

1. Phản ứng oxi hóa Glucozơ (Phản ứng tráng bạc)

- **Nguyên tắc:** Do có nhóm -CHO trong phân tử, glucozơ có thể bị oxi hóa bởi dung dịch bạc nitrat (AgNO_3) trong amoniac (NH_3), tạo ra một lớp bạc kim loại (Ag) sáng bóng bám trên thành ống nghiệm. Phản ứng này còn được gọi là phản ứng tráng gương hay tráng bạc.

- **Phương trình hóa học:**



(Amoni gluconat)

- **Hiện tượng thí nghiệm:** Khi đun nóng nhẹ hỗn hợp glucozơ và dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$, trên thành ống nghiệm xuất hiện một lớp bạc kim loại màu trắng sáng, có thể soi gương được.

- **Ví dụ minh họa:**

- **Ví dụ 1:** Cho dung dịch chứa 9 gam glucozơ tác dụng hoàn toàn với dung dịch AgNO_3 dư trong NH_3 , đun nóng. Tính khối lượng bạc (Ag) thu được.

Giải:

Số mol glucozơ: $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 9 / 180 = 0.05 \text{ mol}$.

Theo phương trình, 1 mol glucozơ tạo ra 2 mol Ag.

Vậy, $n(\text{Ag}) = 2 * n(\text{glucozơ}) = 2 * 0.05 = 0.1 \text{ mol}$.

Khối lượng bạc thu được: $m(\text{Ag}) = 0.1 \cdot 108 = 10.8 \text{ gam}$.

- **Ví dụ 2:** Để tráng một chiếc gương soi, người ta cần dùng 5.4 gam Ag. Hỏi cần dùng bao nhiêu gam glucozơ để thực hiện phản ứng trên, biết hiệu suất phản ứng là 80%?

Giải:

Số mol bạc cần dùng: $n(\text{Ag}) = 5.4 / 108 = 0.05 \text{ mol}$.

Theo phương trình, $n(\text{glucozơ})$ lý thuyết = $n(\text{Ag}) / 2 = 0.05 / 2 = 0.025 \text{ mol}$.

Khối lượng glucozơ lý thuyết: $m(\text{glucozơ})$ lý thuyết = $0.025 \cdot 180 = 4.5 \text{ gam}$.

Vì hiệu suất là 80%, lượng glucozơ thực tế cần dùng là: $m(\text{glucozơ})$ thực tế = $(4.5 / 80) \cdot 100 = 5.625 \text{ gam}$.

2. Phản ứng lên men rượu

- **Nguyên tắc:** Dưới tác dụng của enzym (men rượu) ở nhiệt độ thích hợp (khoảng 30-35°C), dung dịch glucozơ sẽ lên men tạo thành rượu etylic (etanol) và khí cacbonic (CO_2).
- **Phương trình hóa học:**
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow (\text{men rượu, } 30\text{-}35^\circ\text{C}) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 \uparrow$$
- **Hiện tượng thí nghiệm:** Dung dịch sủi bọt khí (CO_2) và có mùi đặc trưng của rượu etylic.
- **Ứng dụng:** Đây là phản ứng cơ bản để sản xuất rượu, bia, và các đồ uống có cồn khác từ các nguyên liệu giàu tinh bột hoặc đường như gạo, ngô, nho, hoa

quả...

• **Ví dụ minh họa:**

- **Ví dụ 1:** Lên men hoàn toàn 45 gam glucosơ thu được V lít khí CO₂ (đktc).

Tìm giá trị của V.

Giải:

Số mol glucosơ: $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 45 / 180 = 0.25 \text{ mol}$.

Theo phương trình, 1 mol glucosơ tạo ra 2 mol CO₂.

Vậy, $n(\text{CO}_2) = 2 * n(\text{glucosơ}) = 2 * 0.25 = 0.5 \text{ mol}$.

Thể tích khí CO₂ (đktc): $V = 0.5 * 22.4 = 11.2 \text{ lít}$.

- **Ví dụ 2:** Từ 1 tấn nho chứa 18% glucosơ, người ta có thể sản xuất được bao nhiêu lít rượu vang 10 độ? Biết hiệu suất quá trình lên men là 90% và khối lượng riêng của C₂H₅OH là 0.8 g/ml.

Giải:

Khối lượng glucosơ có trong 1 tấn nho: $m(\text{glucosơ}) = 1000 \text{ kg} * 18\% = 180 \text{ kg}$.

Số mol glucosơ: $n(\text{glucosơ}) = 180000 \text{ g} / 180 \text{ g/mol} = 1000 \text{ mol}$.

Theo phương trình, $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ lý thuyết = $2 * n(\text{glucosơ}) = 2 * 1000 = 2000 \text{ mol}$.

Vì hiệu suất 90%, $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ thực tế = $2000 * 90\% = 1800 \text{ mol}$.

Khối lượng rượu thực tế: $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 1800 * 46 = 82800 \text{ g}$.

Thể tích rượu nguyên chất: $V(\text{rượu}) = m / D = 82800 \text{ g} / 0.8 \text{ g/ml} = 103500 \text{ ml} = 103.5 \text{ lít}$.

Thể tích rượu vang 10 độ: $V(\text{rượu vang}) = (V(\text{rượu nguyên chất}) / 10) * 100$

$$= (103.5 / 10) * 100 = 1035 \text{ lít.}$$

B. SACCAROZƠ ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)

I. Cấu tạo phân tử

- **Công thức phân tử:** $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
- **Phân tử khối:** 342 g/mol
- **Đặc điểm cấu tạo:** Saccarozơ là một disaccarit, được cấu tạo từ một gốc glucozơ và một gốc fructozơ liên kết với nhau. Quan trọng là trong phân tử saccarozơ **không có nhóm andehit (-CHO)**.
- **Nguồn gốc:** Có nhiều trong cây mía, củ cải đường, hoa thốt nốt.

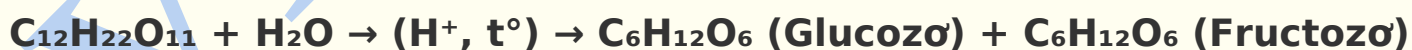
II. Tính chất hóa học đặc trưng

Tính chất hóa học quan trọng nhất của saccarozơ là phản ứng thủy phân.

1. Phản ứng thủy phân

- **Nguyên tắc:** Khi đun nóng dung dịch saccarozơ với axit vô cơ loãng (như H_2SO_4 hoặc HCl) làm xúc tác, phân tử saccarozơ sẽ bị phân cắt thành hai phân tử monosaccarit là glucozơ và fructozơ.

- **Phương trình hóa học:**



- **Lưu ý quan trọng:**

- Bản thân Saccarozơ không có phản ứng tráng bạc vì không có nhóm -CHO.

- Sau khi thủy phân, dung dịch thu được chứa glucozơ (và cả fructozơ cũng có phản ứng tráng bạc trong môi trường kiềm) nên có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc.

• **Ví dụ minh họa:**

- **Ví dụ 1:** Thủy phân hoàn toàn 68.4 gam saccarozơ trong môi trường axit, sau đó lấy toàn bộ sản phẩm cho tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư trong NH_3 , đun nóng. Tính khối lượng bạc (Ag) tối đa thu được.

Giải:

Số mol saccarozơ: $n(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 68.4 / 342 = 0.2 \text{ mol}$.

Theo phương trình thủy phân, 1 mol saccarozơ tạo ra 1 mol glucozơ và 1 mol fructozơ.

$n(\text{glucozơ}) = n(\text{fructozơ}) = n(\text{saccarozơ}) = 0.2 \text{ mol}$.

Cả glucozơ và fructozơ đều tham gia phản ứng tráng bạc, mỗi phân tử tạo ra 2 Ag.

Tổng số mol Ag = $2 * n(\text{glucozơ}) + 2 * n(\text{fructozơ}) = 2 * 0.2 + 2 * 0.2 = 0.8 \text{ mol}$.

Khối lượng bạc tối đa thu được: $m(\text{Ag}) = 0.8 * 108 = 86.4 \text{ gam}$.

C. SO SÁNH TÍNH CHẤT CỦA GLUCOZƠ VÀ SACCAROZƠ

Tiêu chí	Glucozơ	Saccarozơ
Công thức phân tử	C ₆ H ₁₂ O ₆	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
Phân loại	Monosaccarit	Disaccarit
Cấu tạo đặc trưng	Có nhóm -CHO	Không có nhóm -CHO
Phản ứng tráng bạc	Có phản ứng, tạo ra 2 Ag	Không có phản ứng
Phản ứng thủy phân	Không bị thủy phân	Bị thủy phân tạo ra glucozơ và fructozơ
Phản ứng lên men	Có phản ứng lên men rượu	Không trực tiếp lên men (phải qua bước thủy phân)

D. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. **Bài 1 (Nhận biết):** Bằng phương pháp hóa học, hãy phân biệt 3 dung dịch không màu đựng trong các lọ mất nhãn: glucozơ, saccarozơ, rượu etylic.
- Gợi ý giải:*
- Dùng dung dịch AgNO₃/NH₃, đun nóng. Lọ nào có kết tủa bạc là glucozơ.

- Hai lọ còn lại là saccarozơ và rượu etylic. Lấy một ít mẫu thử từ hai lọ này, thêm vài giọt H_2SO_4 loãng rồi đun nóng (thủy phân). Sau đó, trung hòa axit bằng NaOH rồi tiếp tục cho $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ vào và đun nóng. Lọ nào tạo kết tủa bạc thì lọ ban đầu là saccarozơ. Lọ còn lại là rượu etylic.

2. **Bài 2 (Tính toán):** Đun nóng dung dịch chứa 27 gam glucozơ với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , thu được m gam bạc. Tính giá trị của m.

Gợi ý giải:

- $n(\text{glucozơ}) = 27 / 180 = 0.15 \text{ mol}$.
- $n(\text{Ag}) = 2 * n(\text{glucozơ}) = 2 * 0.15 = 0.3 \text{ mol}$.
- $m(\text{Ag}) = 0.3 * 108 = 32.4 \text{ gam}$.

3. **Bài 3 (Hiệu suất):** Lên men 18 kg glucozơ chứa 10% tạp chất trơ. Sau phản ứng thu được 6.9 kg rượu etylic. Tính hiệu suất của quá trình lên men.

Gợi ý giải:

- Khối lượng glucozơ nguyên chất: $m(\text{glucozơ}) = 18 * (100\% - 10\%) = 16.2 \text{ kg} = 16200 \text{ g}$.
- $n(\text{glucozơ}) = 16200 / 180 = 90 \text{ mol}$.
- Theo phương trình, $n(\text{rượu})$ lý thuyết $= 2 * n(\text{glucozơ}) = 2 * 90 = 180 \text{ mol}$.
- Khối lượng rượu lý thuyết: $m(\text{rượu})$ lý thuyết $= 180 * 46 = 8280 \text{ g} = 8.28 \text{ kg}$.
- Khối lượng rượu thực tế thu được là 6.9 kg.

- Hiệu suất phản ứng: $H\% = (m \text{ thực tế} / m \text{ lý thuyết}) * 100\% = (6.9 / 8.28) * 100\% \approx 83.33\%$.

VIDOCU.COM