

BÀI 4: GIỚI THIỆU VỀ CARBOHYDRATE. GLUCOSE VÀ FRUCTOSE

I. KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI CARBOHYDRATE

1. Khái niệm

Carbohydrate là những hợp chất hữu cơ tạp chức, thường có công thức chung là $C_n(H_2O)_m$.

Ví dụ: $C_6H_{12}O_6$, $C_{12}H_{22}O_{11}$, $(C_6H_{10}O_5)_n$.

2. Phân loại

Monosaccharide là carbohydrate không bị thủy phân (ví dụ: glucose, fructose).

Disaccharide khi thủy phân hoàn toàn mỗi phân tử tạo thành hai phân tử monosaccharide (ví dụ: saccharose, maltose).

Polysaccharide khi thủy phân hoàn toàn mỗi phân tử tạo thành nhiều phân tử monosaccharide (ví dụ: tinh bột, cellulose).

II. GLUCOSE - FRUCTOSE

1. Cấu tạo phân tử

Glucose và fructose có cùng công thức phân tử là $C_6H_{12}O_6$.

Công thức cấu tạo mạch hở của glucose: $CH_2OH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-CH=O$
hoặc $CH_2OH[CHOH]_4CHO$ (chứa 5 nhóm $-OH$ và 1 nhóm $-CHO$).

Công thức cấu tạo mạch hở của fructose: $CH_2OH-CHOH-CHOH-CHOH-CO-CH_2OH$ (chứa 5 nhóm $-OH$ và 1 nhóm $-CO-$).

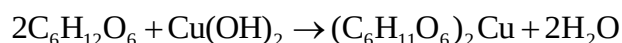
Cả glucose và fructose đều tồn tại ở dạng mạch hở và dạng mạch vòng (α và β).

Cân bằng chuyển hóa trong môi trường kiềm: $Glucose \xrightarrow{OH^-} Fructose$.

2. Tính chất hóa học

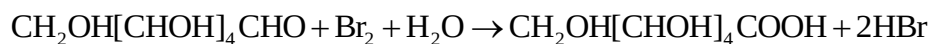
a) Tính chất của polyalcohol (ancol đa chức)

Glucose và fructose hòa tan $Cu(OH)_2$ ở nhiệt độ thường tạo dung dịch màu xanh lam:

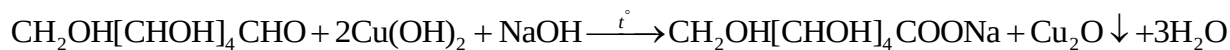


b) Tính chất của aldehyde

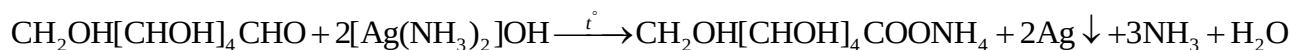
Glucose làm mất màu nước bromine:



Oxi hóa bằng $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong môi trường kiềm (đun nóng) tạo kết tủa đỏ gạch Cu_2O :



Phản ứng tráng bạc với thuốc thử Tollens:



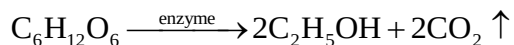
Fructose không phản ứng với nước bromine nhưng phản ứng được với thuốc thử Tollens và $\text{Cu}(\text{OH})_2 / \text{OH}^-$ (t°) do chuyển hóa thành glucose trong môi trường kiềm.

c) Phản ứng riêng của nhóm $-\text{OH}$ hemiacetal

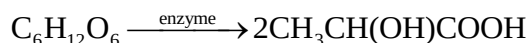
Dạng vòng của glucose tác dụng với CH_3OH (xúc tác HCl khan) tạo thành methyl glucoside (methyl α -glucoside và methyl β -glucoside).

d) Phản ứng lên men của glucose

Lên men rượu:



Lên men lactic:



3. Trạng thái tự nhiên và ứng dụng

a) Glucose

Trạng thái tự nhiên: Chất rắn, dễ tan trong nước, vị ngọt, có nhiều trong quả chín (nhỏ), máu người (khoảng 4,4 – 7,2 mmol/L).

Ứng dụng: Tráng gương, tráng ruột phích, sản xuất ethanol, thực phẩm, dung dịch truyền tĩnh mạch glucose 5%.

b) Fructose

Trạng thái tự nhiên: Chất rắn, dễ tan trong nước, vị ngọt hơn glucose, có nhiều trong trái cây và mật ong.

Ứng dụng: Cung cấp năng lượng cho tế bào, dùng trong ngành công nghiệp thực phẩm.