

BÀI 6: TINH BỘT VÀ CELLULOSE

I. CẤU TẠO PHÂN TỬ

Cả **tinh bột** và **cellulose** đều là các polysaccharide có công thức chung là $(C_6H_{10}O_5)_n$.

1. Tinh bột

- Là polymer thiên nhiên gồm 2 thành phần: **amylose** và **amylopectin**.
- Amylose:**
 - Gồm nhiều đơn vị α – glucose liên kết với nhau qua liên kết α – 1, 4 – glycoside .
 - Mạch không phân nhánh, hình thành chuỗi xoắn.
- Amylopectin:**
 - Gồm các chuỗi chứa nhiều đơn vị α – glucose liên kết với nhau qua liên kết α – 1, 4 – glycoside
 - Các chuỗi này liên kết với nhau tạo cấu tạo **mạch nhánh** qua liên kết α – 1, 6 – glycoside .

2. Cellulose

- Là polymer thiên nhiên, phân tử gồm nhiều đơn vị β – glucose liên kết với nhau qua liên kết β – 1, 4 – glycoside .
- Mạch **không phân nhánh**, kéo dài dạng sợi.
- Trong mỗi mắt xích $C_6H_{10}O_5$ có chứa **3 nhóm hydroxy** (–OH), nên công thức cấu tạo của cellulose còn được viết là $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$.

II. TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN VÀ TÍNH CHẤT VẬT LÝ

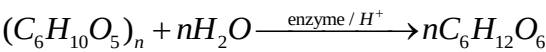
Đặc điểm	Tinh bột	Cellulose
Trạng thái, màu sắc	Chất rắn, màu trắng, dạng hạt	Chất rắn, dạng sợi, màu trắng
Tính tan	Không tan trong nước lạnh; Trong nước nóng tan tạo dung dịch keo nhớt gọi là hồ tinh bột .	Không tan trong nước (ngay cả khi đun nóng) và các dung môi hữu cơ thông thường. Tan trong nước Schweizer .
Phân bố tự nhiên	Có nhiều trong củ, quả, hạt (gạo $\approx$ 80%, ngô, khoai, sắn,...).	Thành phần chính tạo nên màng tế bào thực vật (gỗ khô $\approx$ 50%, sợi bông $\approx$ 90%).

III. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

1. Tính chất của Tinh bột

a) Phản ứng thủy phân

- Tinh bột bị thủy phân hoàn toàn dưới tác dụng của acid hoặc enzyme sinh ra glucose:



- *Lưu ý:* Khi thủy phân không hoàn toàn, tinh bột tạo thành các đoạn mạch ngắn hơn gọi là dextrin, maltose và cuối cùng mới thành glucose.

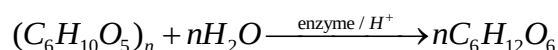
b) Phản ứng màu với dung dịch iodine (I_2)

- Cấu trúc xoắn của amylose trong tinh bột giữ các phân tử I_2 tạo thành hợp chất có màu **xanh tím** đặc trưng.
- *Ứng dụng:* Dùng dung dịch I_2 để nhận biết tinh bột (và ngược lại).

2. Tính chất của Cellulose

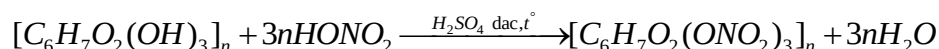
a) Phản ứng thủy phân

- Dưới tác dụng của acid (H_2SO_4 đặc/loãng đun nóng) hoặc enzyme, cellulose bị thủy phân hoàn toàn tạo thành glucose:



b) Phản ứng với Nitric acid (HNO_3)

- Khi đun nóng cellulose với hỗn hợp HNO_3 đặc và H_2SO_4 đặc, các nhóm $-OH$ phản ứng tạo thành ester **cellulose trinitrate**:



- *Ứng dụng:* Cellulose trinitrate là chất dễ cháy, nổ mạnh không sinh ra khói, dùng làm **thuốc súng không khói**.

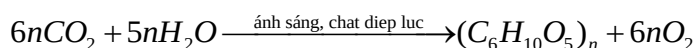
c) Phản ứng với nước Schweizer

- Cellulose có khả năng tan được trong **nước Schweizer** (dung dịch thu được khi hòa tan $Cu(OH)_2$ trong dung dịch NH_3 đặc).

IV. SỰ CHUYỂN HÓA TINH BỘT VÀ CELLULOSE

1. Sự tạo thành tinh bột trong cây xanh (Quang hợp)

Cây xanh hấp thụ CO_2 và H_2O nhờ ánh sáng mặt trời và chất diệp lục (chlorophyll) để tạo ra tinh bột:



2. Sự chuyển hóa tinh bột trong cơ thể người

- Tinh bột $\xrightarrow{\text{enzyme } \alpha\text{-amylase (nước bọt, ruột)}} \text{dextrin / maltose} \xrightarrow{\text{enzyme}} \text{glucose}$.
- Glucose hấp thụ vào máu đi nuôi cơ thể hoặc được tổng hợp thành glycogen dự trữ ở gan và cơ.

V. ỨNG DỤNG

- **Tinh bột:**
 - Là nguồn lương thực chính của con người và động vật.
 - Dùng trong công nghiệp thực phẩm (chất làm đặc, kết dính, sản xuất glucose, ethanol).
 - Làm chất kết dính trong công nghiệp giấy và dệt may.
- **Cellulose:**
 - Vật liệu xây dựng, sản xuất đồ gỗ.
 - Nguyên liệu sản xuất giấy, tơ sợi tự nhiên (bông, đay) và tơ nhân tạo (tơ visco, tơ cellulose acetate).
 - Điều chế ethanol sinh học và chế tạo thuốc súng không khói.