BÀI GIẢNG: CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC VÀ NƯỚC
CHUYÊN ĐỀ: THÀNH PHẦN HOÁ HỌC CỦA TẾ BÀO
MÔN: SINH HỌC 10
GIÁO VIÊN: NGUYỄN ĐÌNH VIỆT

MỤC TIÊU

- ✓ *Nêu được khái quát học thuyết tế bào. Giải thích được tế bào là đơn vị cấu trúc và chức năng của cơ thể sống.*
- ✓ *Liệt kê được một số nguyên tố hoá học chính có trong tế bào (C, H, O, N, S, P). Nêu được vai trò của các nguyên tố vi lượng, đa lượng trong tế bào.*
- ✓ *Trình bày được vai trò quan trọng của nguyên tố carbon trong tế bào.*
- ✓ *Trình bày được đặc điểm cấu tạo phân tử nước quy định tính chất vật lí, hoá học, sinh học của nước, từ đó quy định vai trò sinh học của nước trong tế bào.*

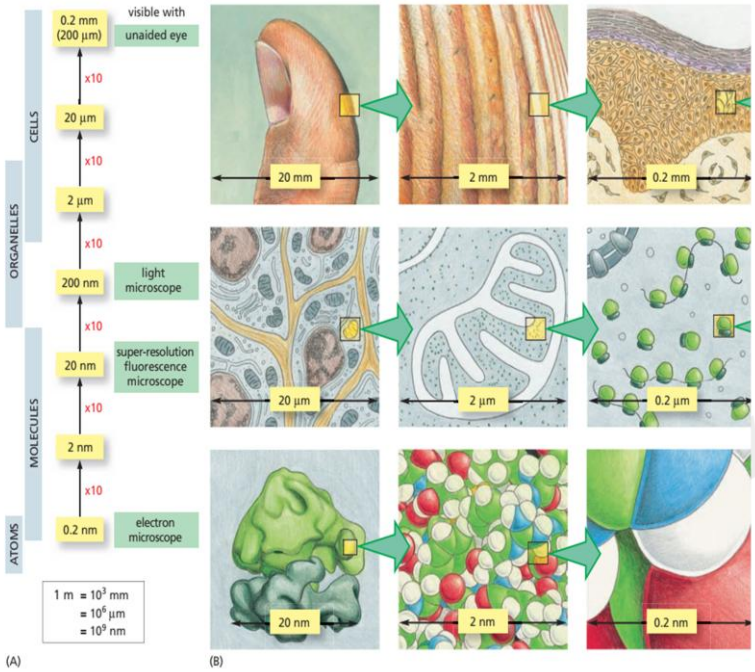
I. Khái quát về học thuyết tế bào

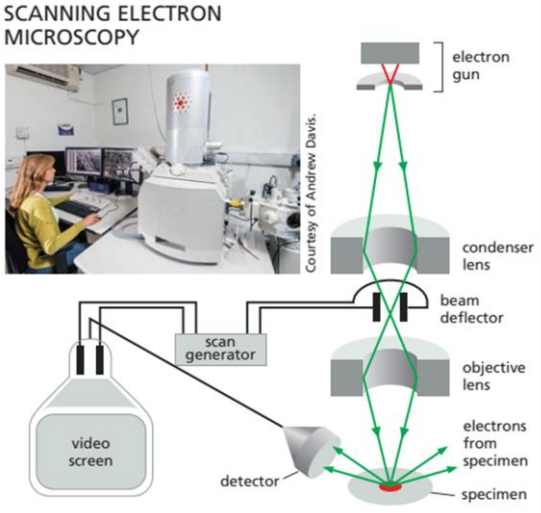
Lịch sử phát hiện tế bào

- Năm 1665, Robert Hooke quan sát mô bần qua kính hiển vi, lần đầu tiên thấy những ô nhỏ và gọi là "cell" (phòng nhỏ).

- Năm 1670, Antonie van Leeuwenhoek phát hiện ra vi khuẩn và vi sinh vật đơn bào.

- Tuy nhiên, các nhà khoa học này mới chỉ quan sát được hình dạng tế bào.





Nhờ vào sự cải tiến kính hiển vi, các nhà khoa học quan sát được nhiều thành phần khác nhau trong tế bào.

Khoảng giữa thế kỷ XIX Ba nhà khoa học: Matthias Schleiden, Theodor Schwann, Rudolf Virchow. Đã đưa ra học thuyết tế bào gồm 3 nội dung:

1. Tất cả mọi sinh vật đều được cấu tạo từ một hoặc nhiều tế bào. Sự sống được tiếp diễn do có sự chuyển hoá và sự di truyền xảy ra bên trong các tế bào.

2. Tế bào là đơn vị nhỏ nhất, đơn vị cấu trúc và đơn vị chức năng cấu tạo nên mọi cơ thể sinh vật.

3. Tế bào chỉ được sinh ra từ sự phân chia các tế bào có trước.

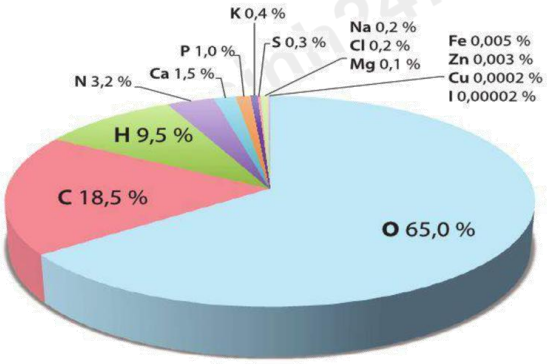
ý nghĩa của học thuyết tế bào

- Là bước ngoặt quan trọng trong nhận thức của khoa học thế giới.
- Là cơ sở nền tảng cho nghiên cứu cấu trúc, chức năng của cơ thể sống và tế bào.

II. Các nguyên tố hoá học trong tế bào

1 Nguyên tố thiết yếu và vai trò

- Trong số 92 nguyên tố hóa học có trong tự nhiên, chỉ có khoảng 20-25% nguyên tố cần thiết cho sự tồn tại, sinh trưởng và phát triển của sinh vật, được gọi là các nguyên tố thiết yếu.
- 4 nguyên tố chính chiếm ~96% khối lượng cơ thể sống: C, H, O, N
- Các nguyên tố khác như Ca, P, K, S, Mg, Fe… rất quan trọng cho cấu trúc và chức năng.



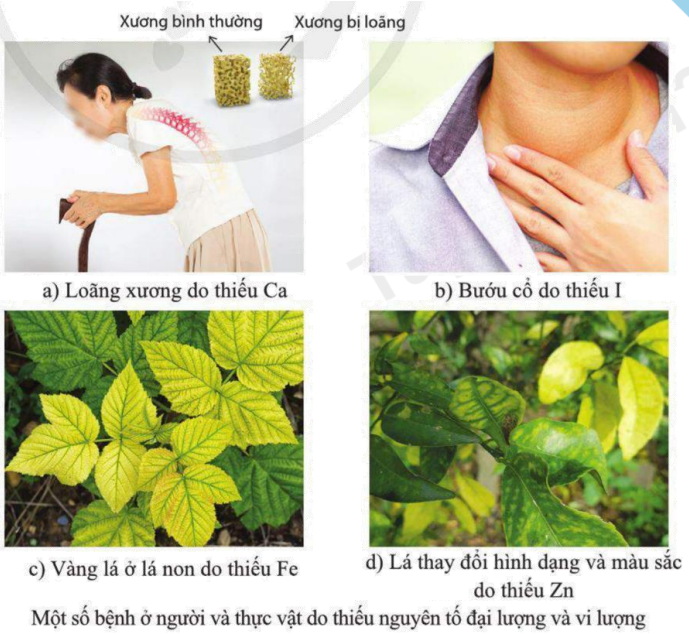
Tỉ lệ phần trăm một số nguyên tố trong cơ thể người

2 Phân loại nguyên tố

Nhóm nguyên tố	Tỉ lệ khối lượng	Vai trò tiêu biểu	Ví dụ
Đại lượng	**> 0,01%**	- Thành phần cấu tạo chính của đại phân tử sinh học (Protein, Lipid, Cacbohidrat, Axit nucleic). - Tham gia vào các phản ứng sinh hóa trong tế bào.	**C, H, O, N, Ca, P**
Vi lượng	**< 0,01%**	- Dù có mặt với lượng nhỏ nhưng giữ vai trò quan trọng trong các quá trình sinh học. - Đóng vai trò cofactor (chất hỗ trợ) của enzyme, tham gia vào quá trình trao đổi chất, miễn dịch và phát triển cơ thể.	**Fe, Zn, I, Cu**

Hậu quả thiếu nguyên tố

- Thiếu Ca → loãng xương
- Thiếu I → bướu cổ
- Thiếu Fe → thiếu máu (ở người) hoặc vàng lá (ở thực vật)
- Thiếu Zn → biến dạng lá



a) Loãng xương do thiếu Ca

b) Bướu cổ do thiếu I

c) Vàng lá ở lá non do thiếu Fe

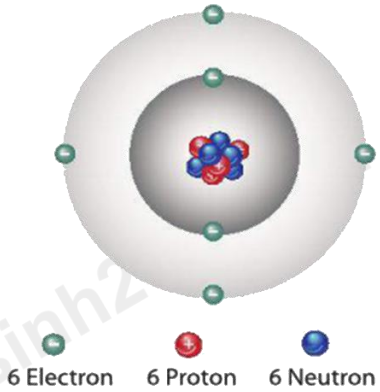
d) Lá thay đổi hình dạng và màu sắc do thiếu Zn

Một số bệnh ở người và thực vật do thiếu nguyên tố đại lượng và vi lượng

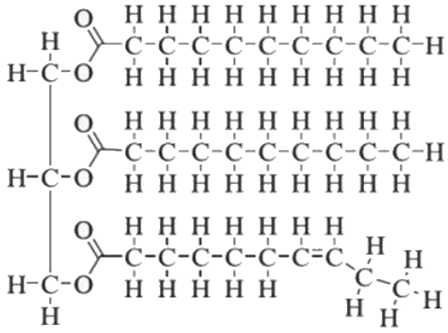
III. CACBON VÀ CÁC HỢP CHẤT HỮU CƠ

1 Cấu tạo và tính chất nguyên tử cacbon

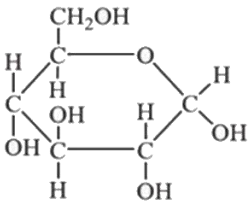
- Có 4 electron hóa trị → tạo tối đa 4 liên kết cộng hóa trị → đa dạng hóa cấu trúc phân tử.
- C có thể liên kết với chính nó và với H, O, N, P tạo thành mạch thẳng, nhánh, vòng, hỗn hợp.
- Tạo khung cho các đại phân tử: Carbohydrate, Lipid, Protein,…..



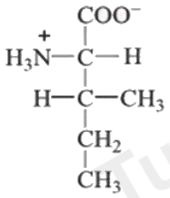
a) Cấu tạo nguyên tử carbon



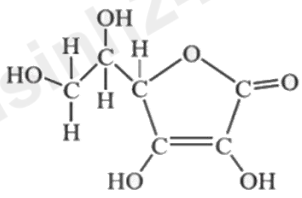
b) Lipid



c) Carbohydrate



d) Amino acid

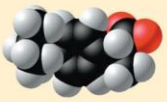


e) Vitamin C

Cấu tạo nguyên tử carbon và carbon trong cấu trúc một số hợp chất

2 Sự linh hoạt và tính đa dạng

- Đồng phân: cùng công thức, khác cấu trúc → khác tính chất.
- Ví dụ: glucose và fructose là đồng phân → tính chất sinh học khác nhau.

Thuốc	Bệnh	Đồng phân đối hình hiệu quả	Đồng phân đối hình không hiệu quả
Ibuprofen	Đau nhức, viêm nhiễm	 S-Ibuprofen	 *R*-Ibuprofen
Albuterol	Hẹn suyễn	 *R*-Albuterol	 *S*-Albuterol

Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

IV. NƯỚC VÀ VAI TRÒ ĐỐI VỚI SỰ SỐNG



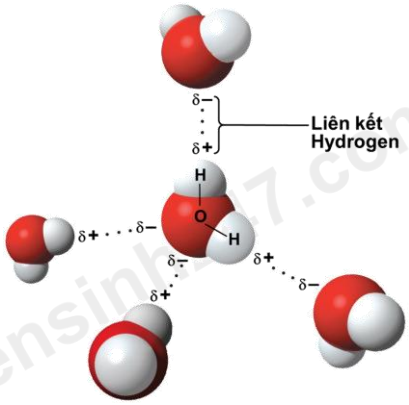
Phân tử nuôi dưỡng sự sống

- Tất cả các sinh vật sống cần nước nhiều hơn bất kỳ chất nào khác
- Hầu hết các tế bào được bao quanh bởi nước và bản thân tế bào có khoảng 70–95% nước.
- Sự dồi dào của nước là lý do chính khiến Trái đất là nơi có sự sống.

1 Cấu trúc phân tử và tính phân cực

- Hình dạng của nước hơi giống chữ V với hai nguyên tử hydrogen kết hợp với nguyên tử oxygen bằng các liên kết cộng hoá trị đơn.

- Sự phân bố không đều các electron làm cho nước là phân tử phân cực, nghĩa là hai đầu của phân tử tích điện trái dấu: Vùng nguyên tử oxygen của phân tử mang một phần điện tích âm (δ –) và các nguyên tử hydrogen của phân tử mang một phần điện tích dương (δ +).



- Các tính chất của nước bắt nguồn từ sự tương tác giữa các phân tử phân cực của nó: Hydrogen tích điện dương yếu của phân tử này bị hấp dẫn bởi oxygen tích điện âm yếu của phân tử bên cạnh. Vậy là, hai phân tử gắn với nhau bằng liên kết hydrogen

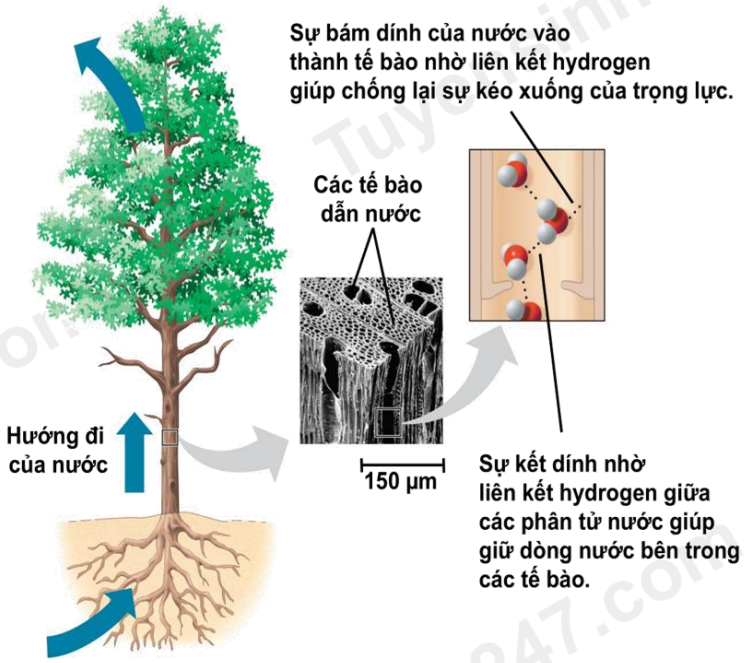
2 Bốn tính chất nổi trội của nước góp phần làm cho Trái Đất thích hợp cho sự sống

- Tính chất liên kết (sự kết dính và bám dính)
- Tính điều nhiệt (khả năng điều tiết nhiệt độ)
- Tính chất khi đông đặc (nở ra khi lạnh)
- Nước là dung môi phổ biến

2.1. Tính chất liên kết (sự kết dính và bám dính)

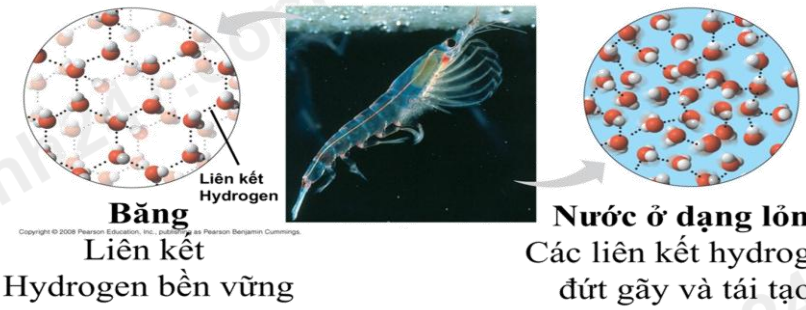
- Các phân tử nước liên kết với nhau bằng liên kết hydrogen tạo nên lực kết dính mạnh.
- Nhờ đó, nước có thể di chuyển trong ống dẫn hẹp ở thực vật (hiện tượng mao dẫn), chống lại trọng lực.
- Sức căng bề mặt lớn giúp một số sinh vật có thể "đi" trên mặt nước.





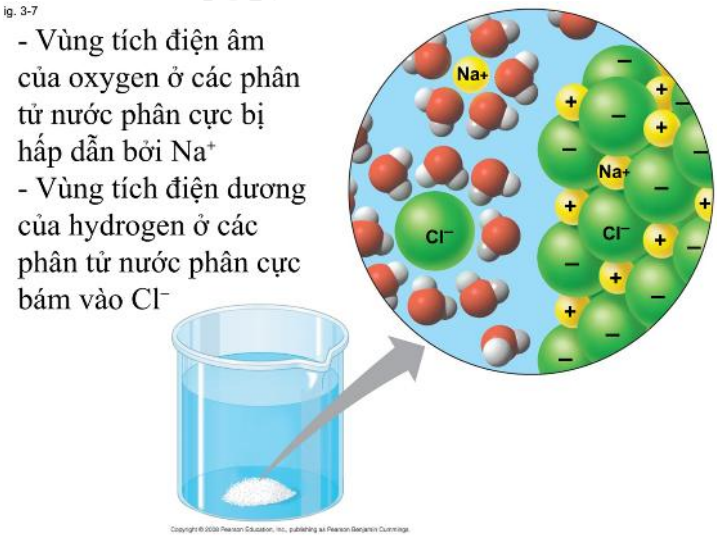
2.3. Tính chất khi đông đặc (nở ra khi lạnh)

- Khi nhiệt độ giảm xuống khoảng 4°C, nước bắt đầu nở ra thay vì co lại.
- Băng có khối lượng riêng nhỏ hơn nước nên nổi lên trên, tạo lớp cách nhiệt, giữ cho sinh vật dưới nước sống sót trong mùa đông.

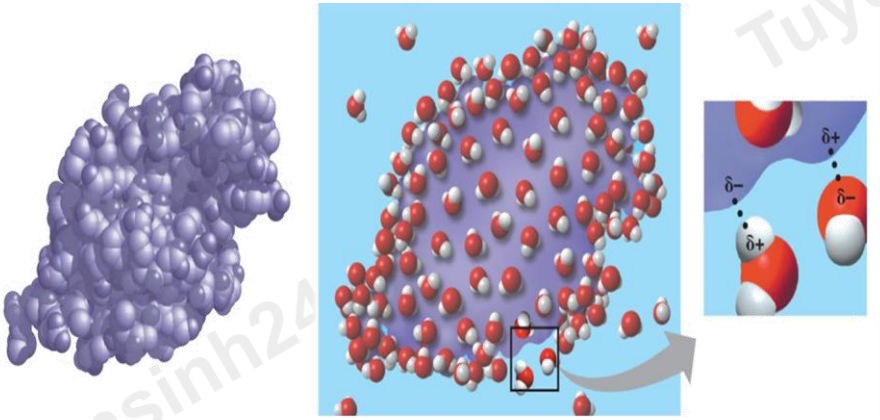


3.4. Nước là dung môi phổ biến

- Nhờ có tính phân cực, nước dễ dàng hoà tan nhiều chất như muối, đường, khí,... → tạo môi trường cho các phản ứng sinh học xảy ra.
- Giúp vận chuyển chất trong tế bào và cơ thể, duy trì các quá trình sống.



- Nước cũng có thể hòa tan các hợp chất được tạo thành từ các phân tử cực không phải là ion
- Ngay cả những phân tử phân cực lớn như protein cũng có thể hòa tan trong nước nếu chúng có vùng ion và vùng cực.



(a) Phân tử Lysozyme trong môi trường không có nước

(b) Phân tử lyzozyme (màu tím) trong môi trường nước, như nước mắt hoặc nước bọt

(c) Các vùng ion và phân cực trên bề mặt protein hấp dẫn các phân tử nước.

3 Vai trò sinh học của nước đối với tế bào

Nước có vai trò đặc biệt quan trọng đối với tế bào do:

– Nước là thành phần chủ yếu cấu tạo nên các tế bào và cơ thể.

– Nhờ có tính phân cực nên nước khả năng hoà tan nhiều chất cần thiết cho các hoạt động sống của tế bào.

– Nước là nguyên liệu của nhiều phản ứng và là môi trường cho các phản ứng sinh hoá diễn ra trong tế bào.

– Nước góp phần định hình cấu trúc không gian đặc trưng của nhiều phân tử hữu cơ trong tế bào, đảm bảo cho chúng thực hiện được các chức năng sinh học, góp phần điều hoà nhiệt độ tế bào và cơ thể.

LUYỆN TẬP

Câu hỏi 1. Nguồn carbon cung cấp cho các tế bào trong cơ thể chúng ta được lấy từ đâu? Giải thích.

Giải:

- Nguồn carbon cung cấp cho các tế bào trong cơ thể chúng ta được lấy từ thức ăn mà chúng ta ăn như hoa quả, các loại rau, sữa, các loại hạt, ngũ cốc,...thông qua con đường tiêu hoá.
- Carbon là thành phần quan trọng trong Carbohydrate, đây là một thành phần cơ bản trong thức ăn của con người.

Câu hỏi 2. Mọi sinh vật đều có thành phần các nguyên tố hoá học trong tế bào về cơ bản giống nhau. Điều này nói lên điều gì về mối quan hệ tiến hoá giữa các sinh vật trên Trái Đất?

Giải:

- Mọi sinh vật đều có thành phần các nguyên tố hóa học trong tế bào về cơ bản giống nhau.
- Điều này nói lên mọi sinh vật trên trái đất đều tiến hóa lên từ một tổ tiên chung.

Câu hỏi 3. Tại sao khi tìm kiếm sự sống trong vũ trụ, các nhà thiên văn học lại tìm kiếm ở những hành tinh có dấu vết của nước?

Giải: Vì nước đóng vai trò vô cùng quan trọng trong tế bào đơn vị cấu tạo cơ bản của sự sống.

- Nước là thành phần chủ yếu trong mọi tế bào và cơ thể sống.
- Chiếm từ 70-90% khối lượng cơ thể.
- Là dung môi hòa tan các chất cần thiết của cơ thể.
- Là môi trường cho các phản ứng trao đổi chất của cơ thể.
- Giúp vận chuyển, chuyển hóa các chất giúp cơ thể duy trì sự sống.
- Nước là môi trường sống ban đầu của mọi sự sống trên một hành tinh.