

Chương 2: Tế bào vi sinh vật

1. Các đại phân tử sinh học

2. Sinh học tế bào vi sinh vật

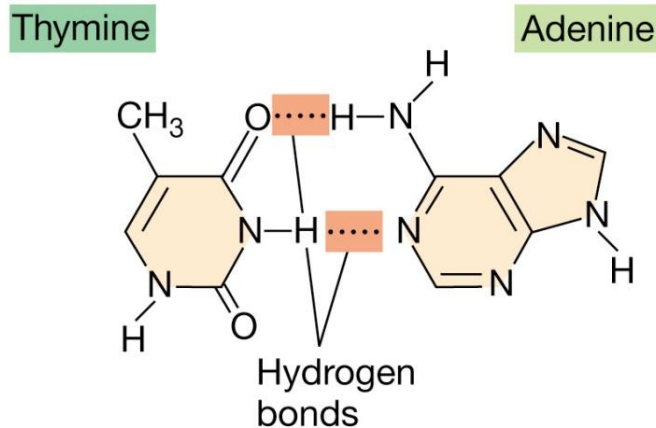
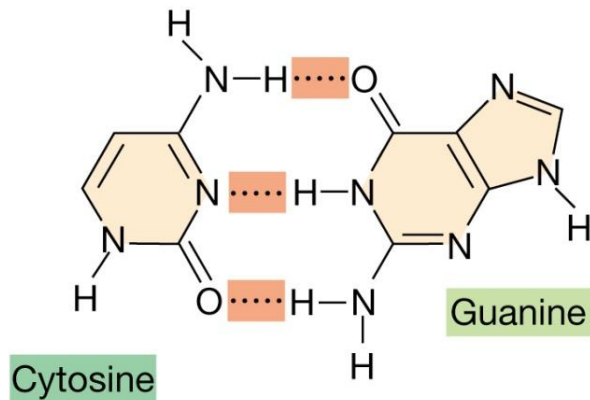
- Quan sát tế bào VSV
- Hình dạng và kích thước tế bào
- Cấu trúc và chức năng của màng tế bào
- Vách tế bào và màng ngoài
- Các thành phần khác của tế bào VSV

1. Các đại phân tử sinh học

Các liên kết hóa học trong hệ thống sinh học

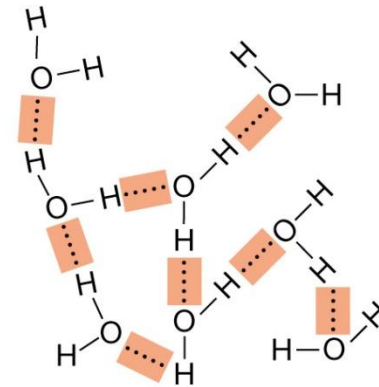
- Liên kết cộng hóa trị
- Liên kết hydrogen

- Tương tác kỵ nước
- Lực van der Waals

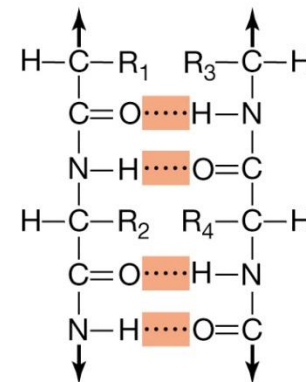


(c) Nitrogen bases in DNA

<http://www.GiayDuongPhanCong.com>



(a) Water



(b) Amino acids in a protein chain. R represents the side chain of each amino acid.

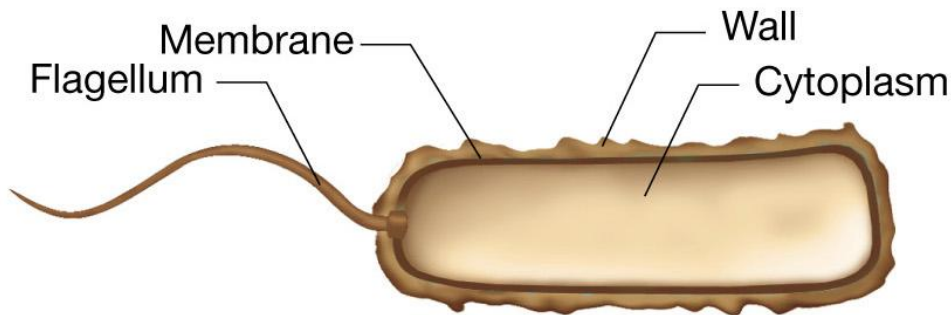
<http://www.Biobank.vn>

Nước là dung môi của hệ thống sống

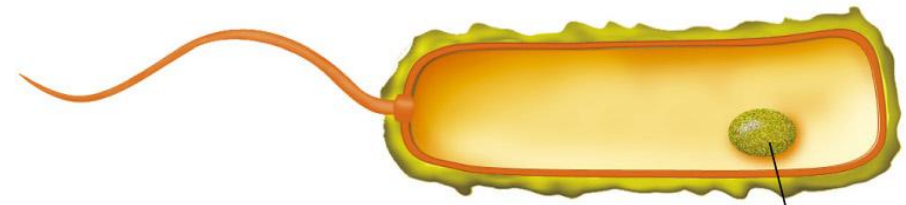
- Chiếm 70 – 90% trọng lượng tế bào
- Có tính phân cực nhẹ, hòa tan các phân tử sinh hóa phân cực quan trọng trong tế bào; kết tụ các phân tử không phân cực hình thành màng ngăn cản sự di chuyển của các phân tử phân cực vào hoặc ra khỏi tế bào
- Là môi trường cho các phản ứng sinh hóa trong tế bào

Các đại phân tử sinh học quan trọng

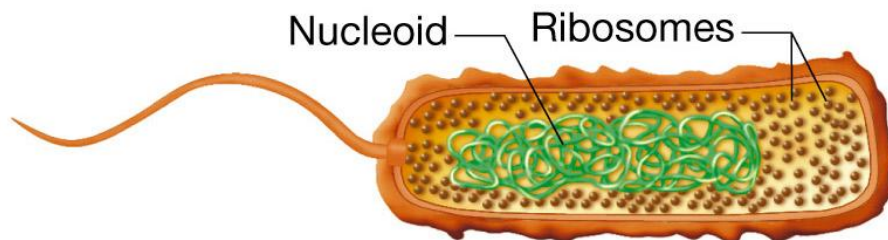
- Protein (55%)
- Nucleic acid (23,6%; DNA 3,1%; RNA 20,5%)
- Lipid (9,1%), lipopolysaccharide (3,4%)
- Polysaccharide (5%)



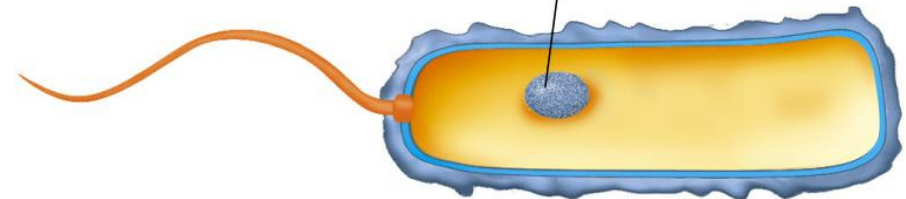
(a) Proteins



(c) Polysaccharides



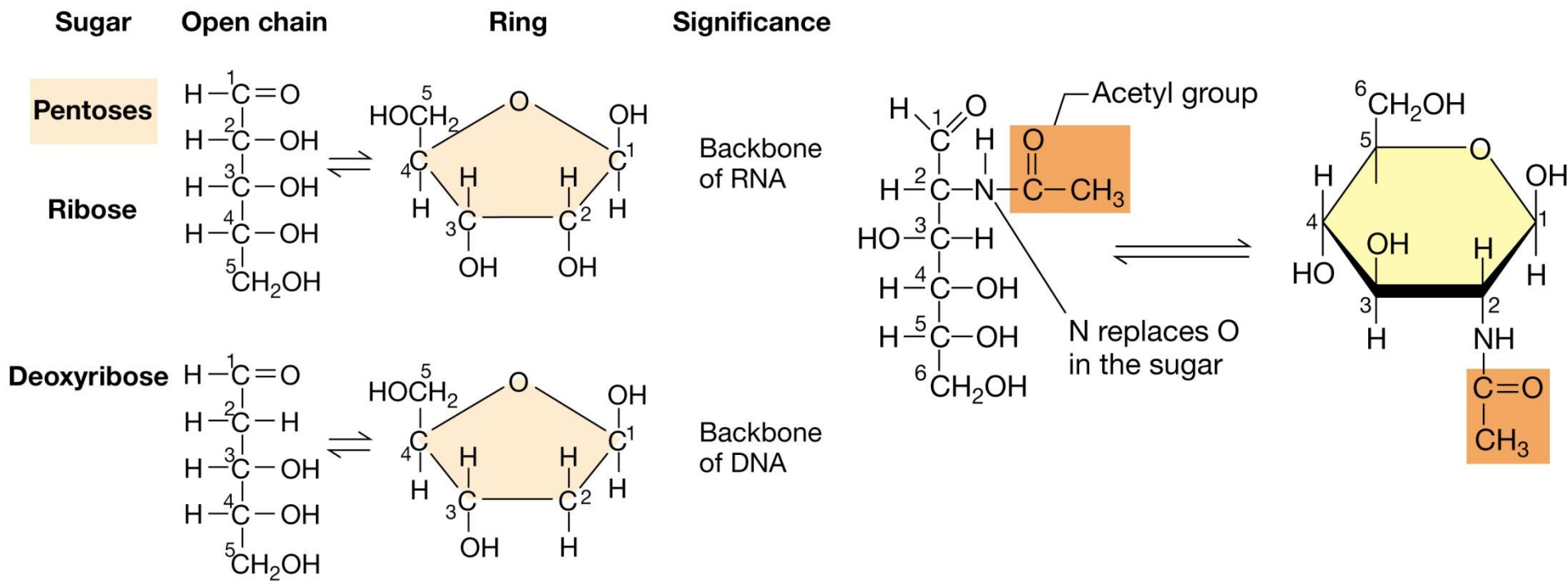
(b) Nucleic Acids



(d) Lipids

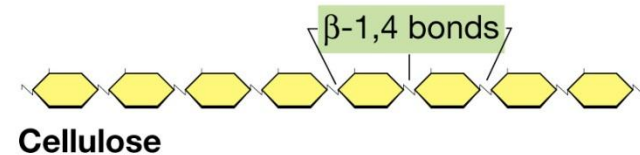
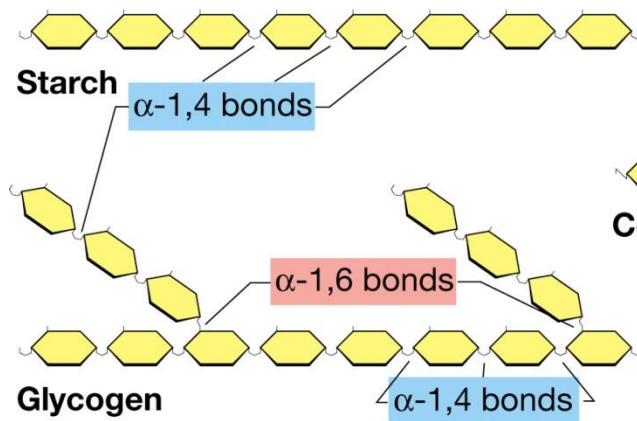
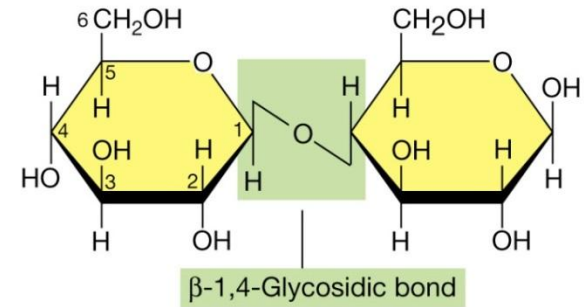
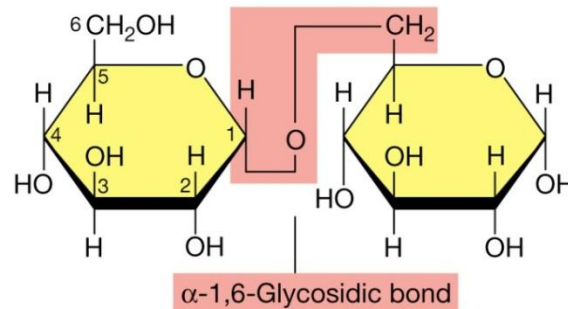
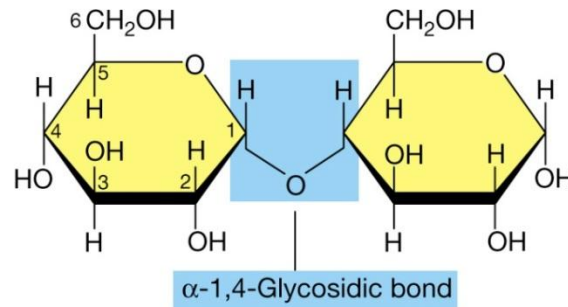
Polysaccharide

- Phân tử đường đa phân (carbohydrate, CHO)
- Dạng đơn phân chứa 4 – 7 C là phổ biến nhất trong tế bào
- Đơn phân có sườn cấu trúc chung, khác nhau ở các nhóm thế và vị trí không gian của nhóm OH- trong mạch carbon



Polysaccharide

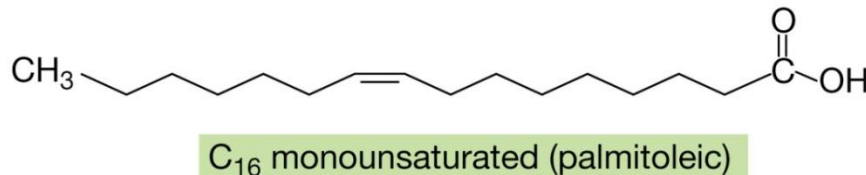
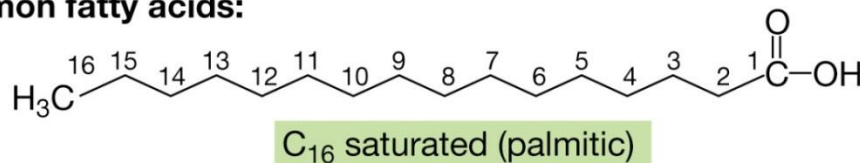
- Liên kết giữa các đơn phân là liên kết glycoside
- Các polysaccharide khác nhau do khác hướng liên kết glycoside (α , β), khác đơn phân, khác tổ hợp các loại đơn phân
- Các polysaccharide quan trọng cellulose, glycogen, tinh bột và peptidoglycan



Lipid

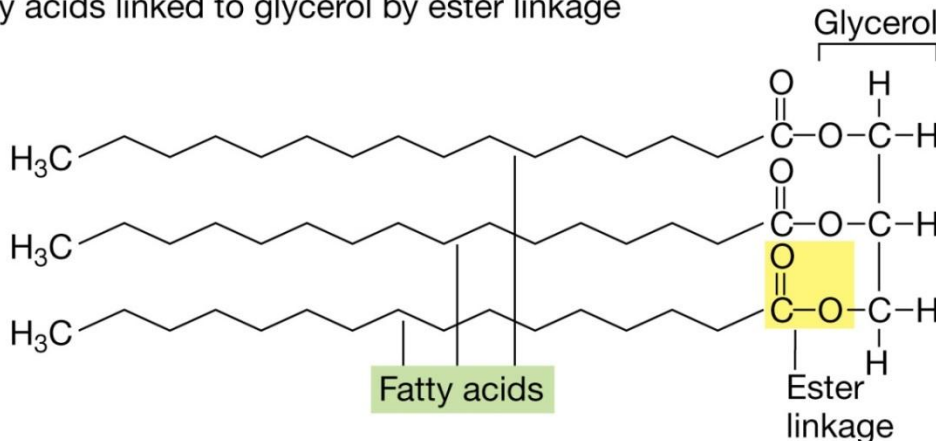
- Lipid đơn giản: triglyceride
- Lipid phức tạp: có chứa P, N, S, các nhóm đường, ethanol amine, serine, choline
- Thành phần quan trọng của màng: Phospholipid quan trọng trong cấu trúc màng

Common fatty acids:



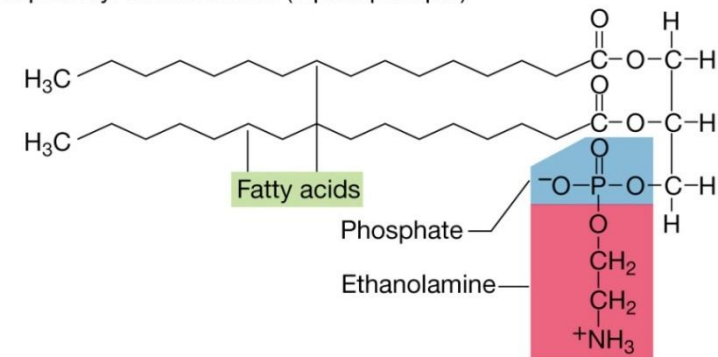
Simple lipids (triglycerides):

Fatty acids linked to glycerol by ester linkage



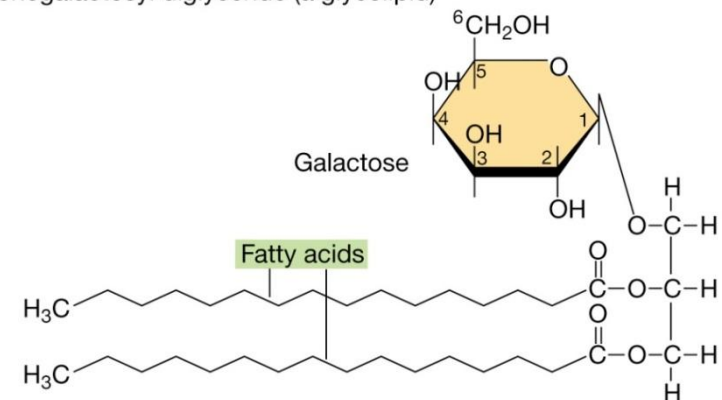
Complex lipid:

Phosphatidyl ethanolamine (a phospholipid)



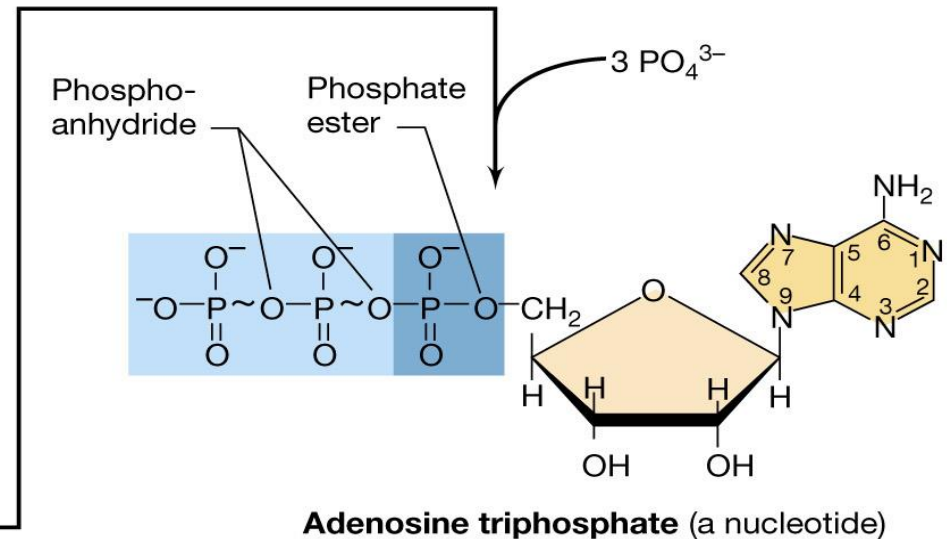
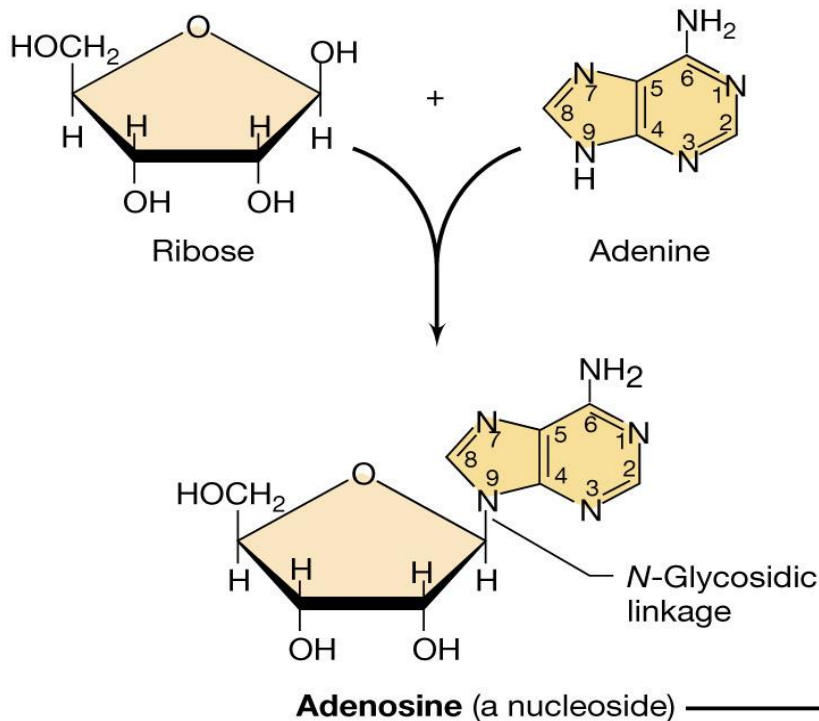
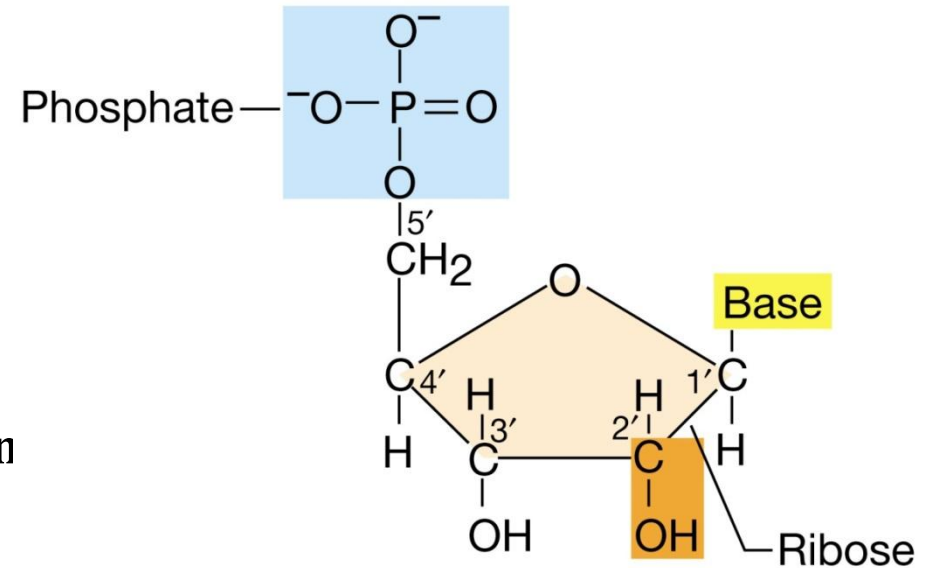
Complex lipid:

Monogalactosyl diglyceride (a glycolipid)



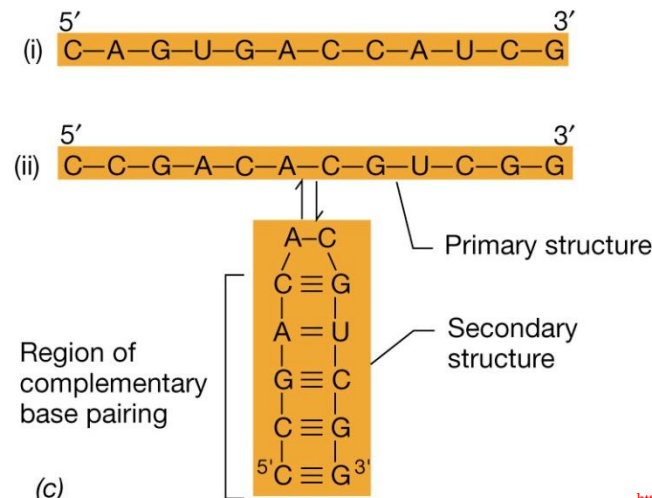
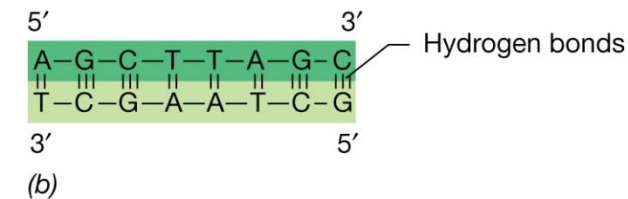
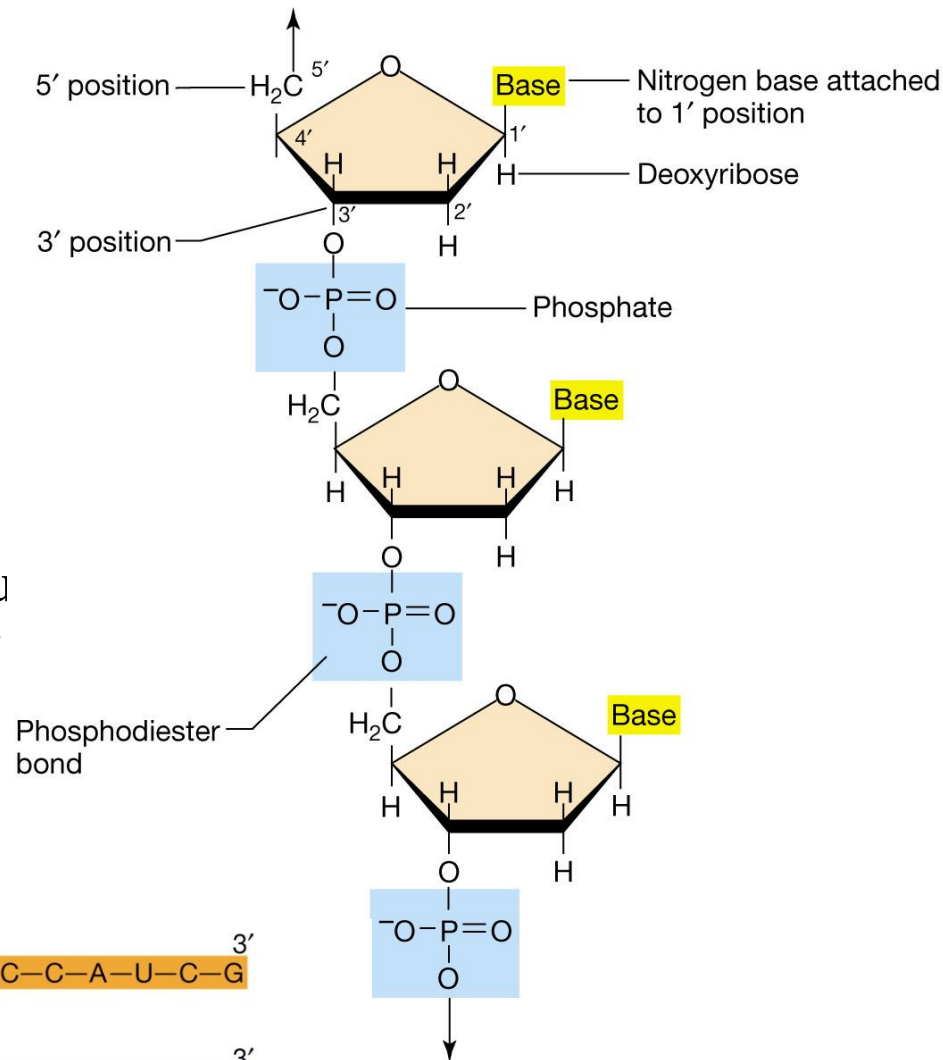
Nucleic acid

- DNA và RNA
- Được tạo thành từ các đơn phân nucleotide
- Một phân tử nucleotide gồm đường, phosphate và base nitric
- DNA và RNA khác nhau ở thành phần đường trong nucleotide



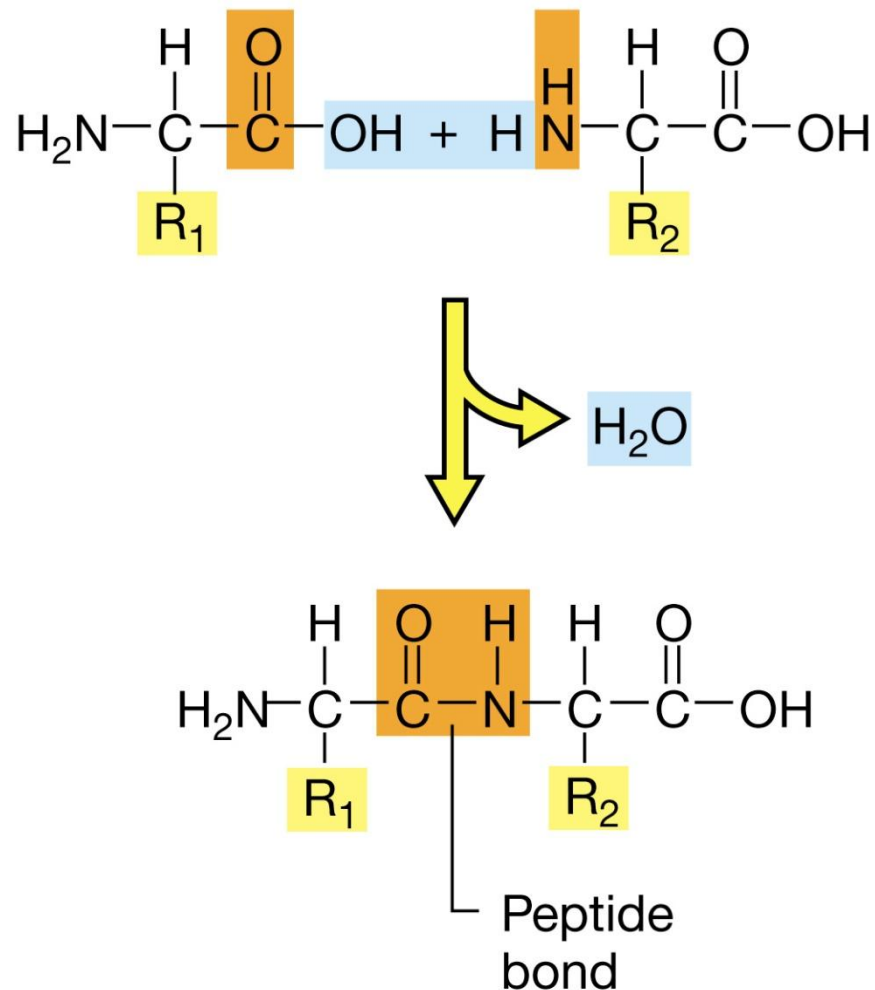
Nucleic acid

- Liên kết cộng hóa trị giữa các nhóm đường và phosphate của hai nucleotide kề nhau tạo thành khung đường phosphate
- Trình tự các base (A, T, G, C, U) trong bộ khung quyết định đặc trưng của phân tử nucleic acid
- DNA có cấu trúc mạch đôi gắn với nhau bằng liên kết hydrogen giữa A - T và G - C. Hai mạch có trình tự bổ sung cho nhau.
- RNA chỉ có mạch đơn

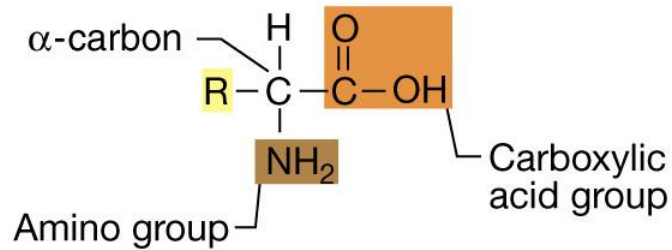


Protein

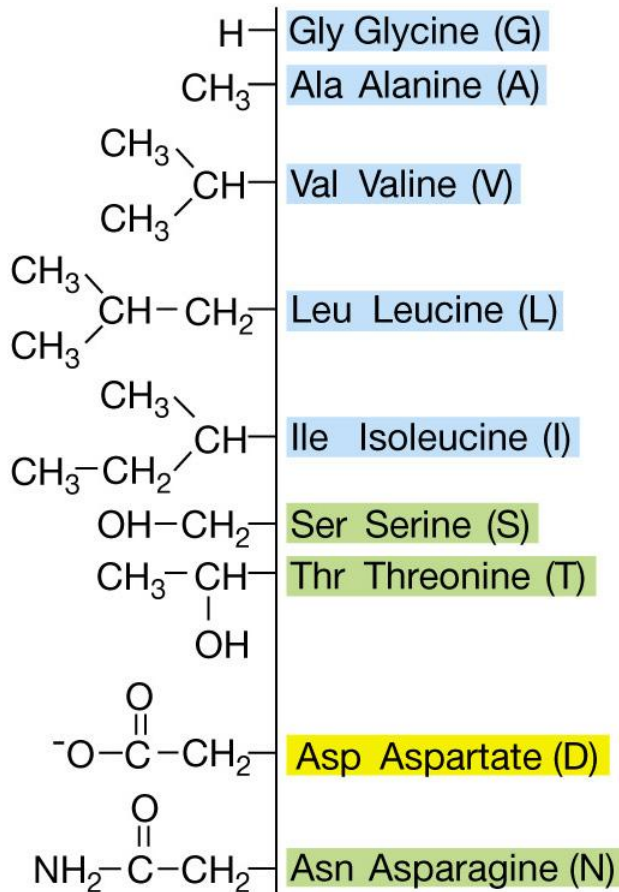
- Cấu tạo bởi chuỗi các amino acid nối với nhau bằng liên kết peptide
- Hai mươi amino acid khác nhau về tính chất hóa học của các nhánh bên trong phân tử
- Đặc tính rất đa dạng của các protein do trình tự amino acid



General structure of an amino acid



Structure of the amino acid "R" groups

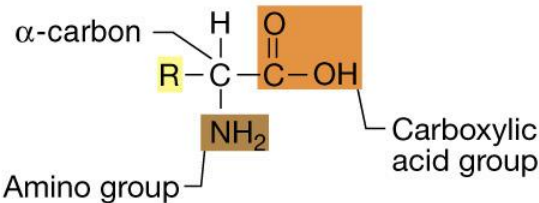


(Note: The entire structure of proline is shown, not just the R group. Because proline lacks a free amino group it is called an *imino* rather than an *amino* acid.)

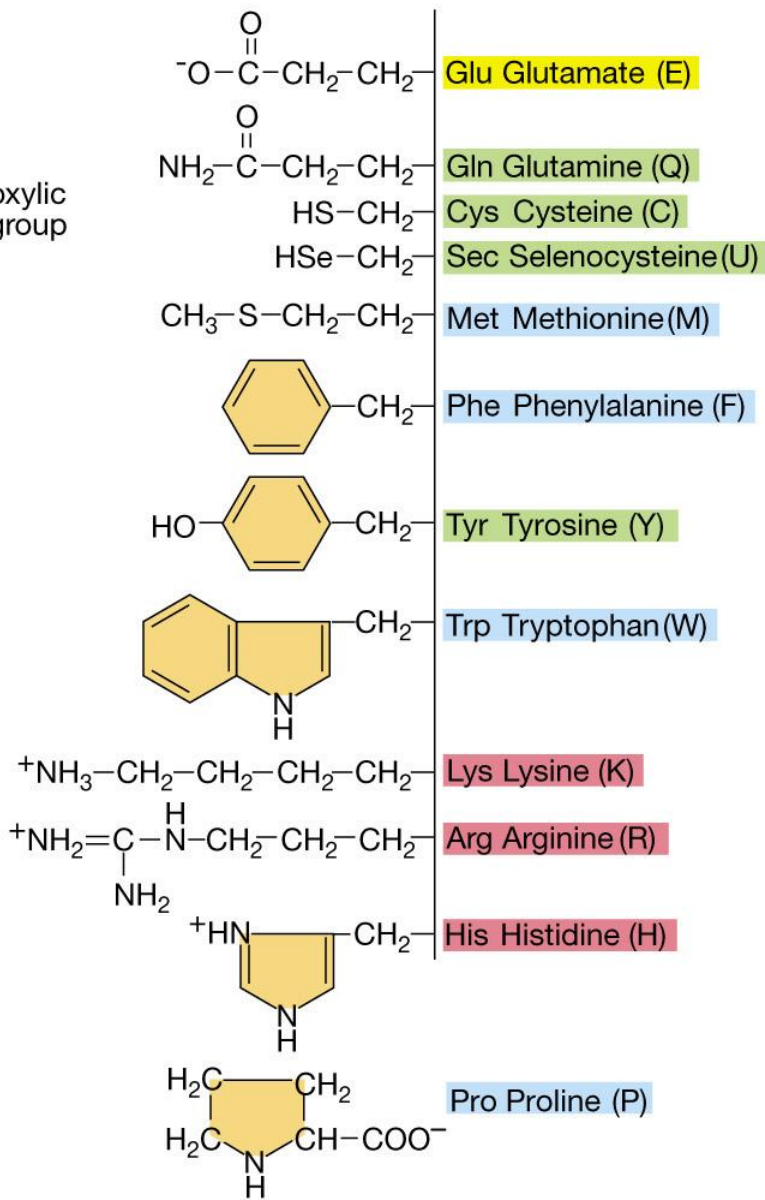
Key

- Ionizable: acidic
- Ionizable: basic
- Nonionizable polar
- Nonpolar (hydrophobic)

General structure of an amino acid



Structure of the amino acid "R" groups



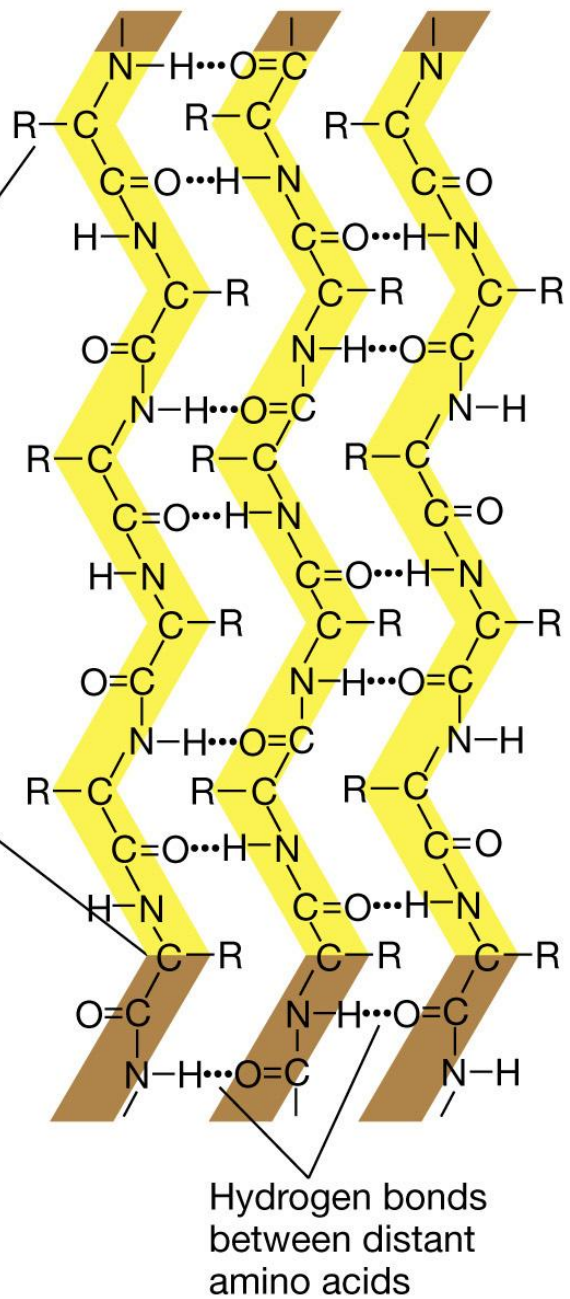
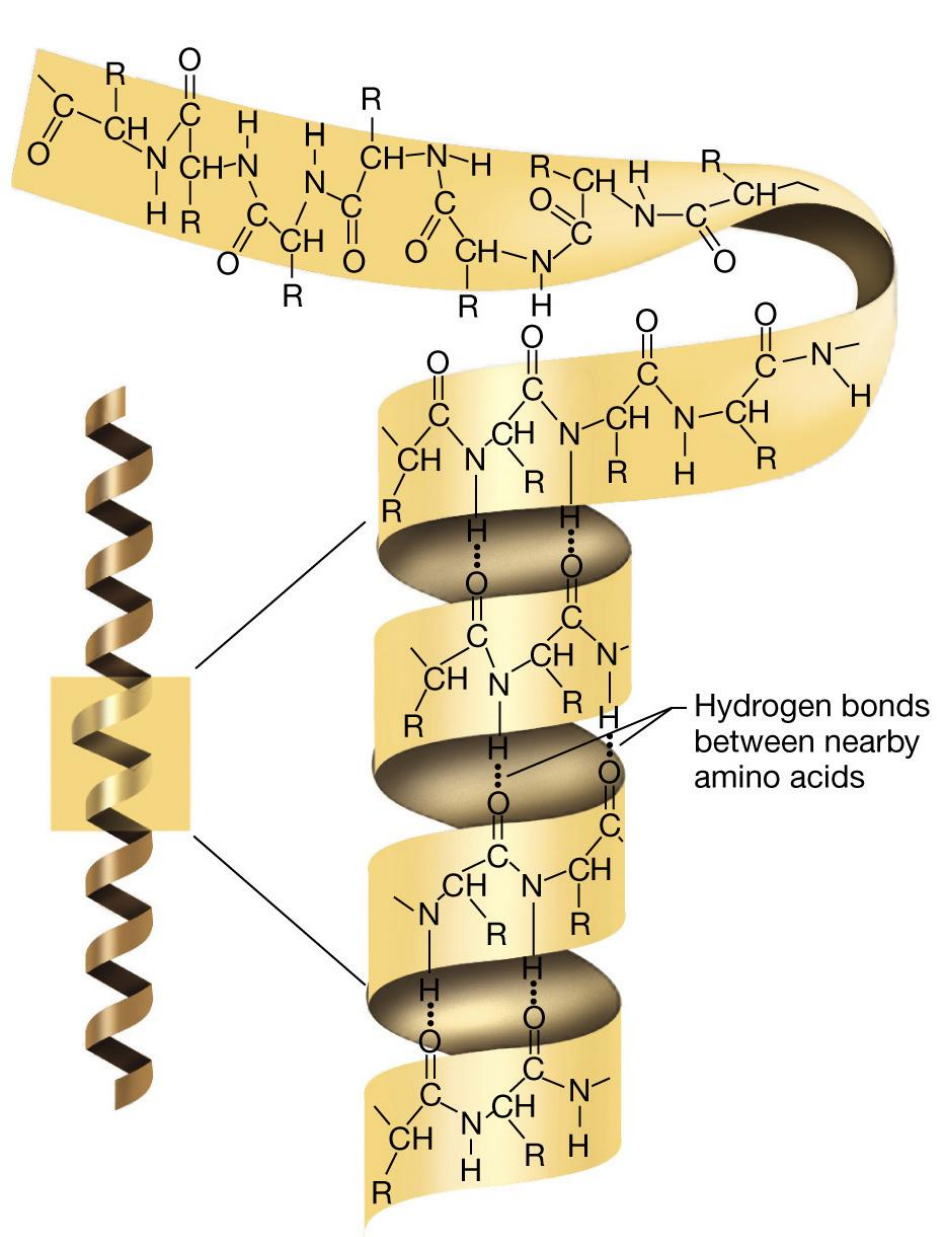
(Note: The entire structure of proline is shown, not just the R group. Because proline lacks a free amino group it is called an *imino* rather than an *amino* acid.)

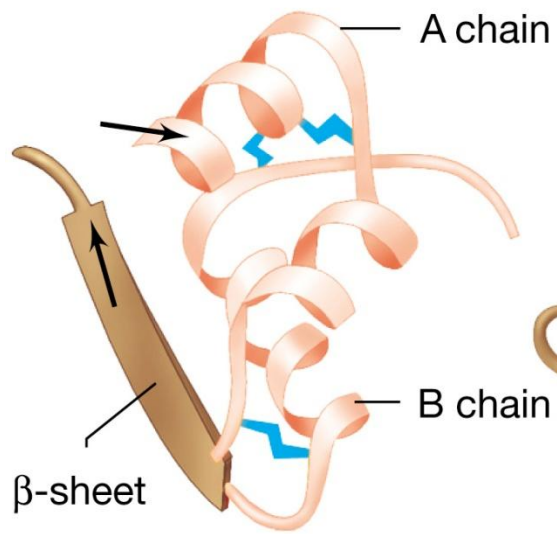
Key

- Ionizable: acidic
- Ionizable: basic
- Nonionizable polar
- Nonpolar (hydrophobic)

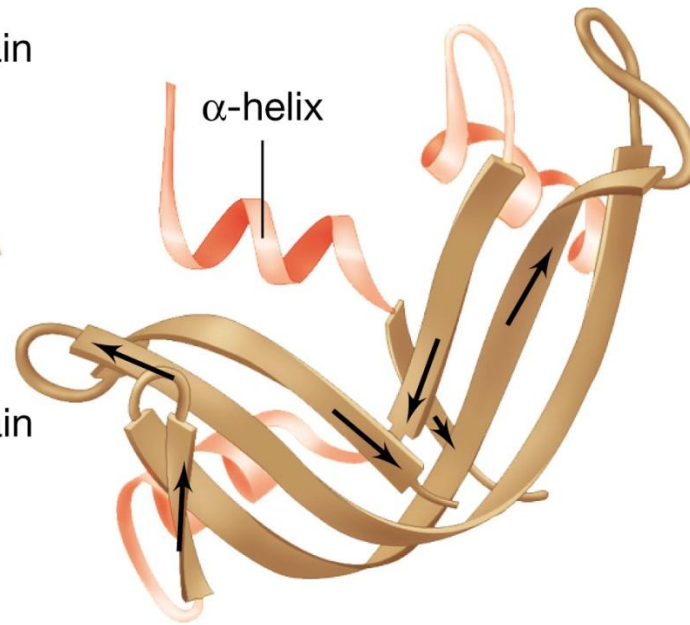
Protein

- Phân tử protein có bốn cấp độ cấu trúc:
- + Cấu trúc bậc một là trình tự các amino acid
- + Cấu trúc bậc hai do sự hình thành các vòng xoắn hoặc các phiến bên trong sợi polypeptide do liên kết hydrogen
- + Cấu trúc bậc ba là cấu trúc uốn khúc nhiều hơn do các liên kết không cộng hóa trị hoặc cộng hóa trị (liên kết –SH)
- + Cấu trúc bậc bốn là sự kết hợp của nhiều phân tử polypeptide

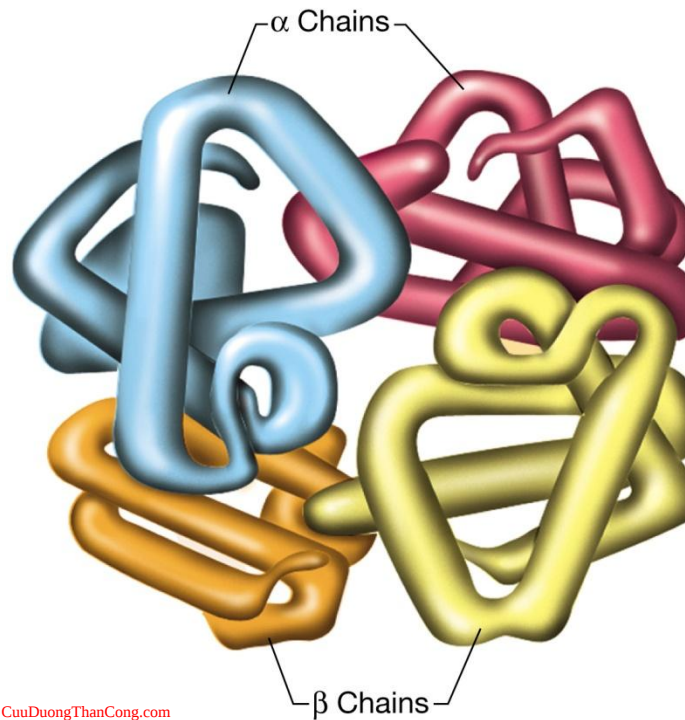




(a) Insulin

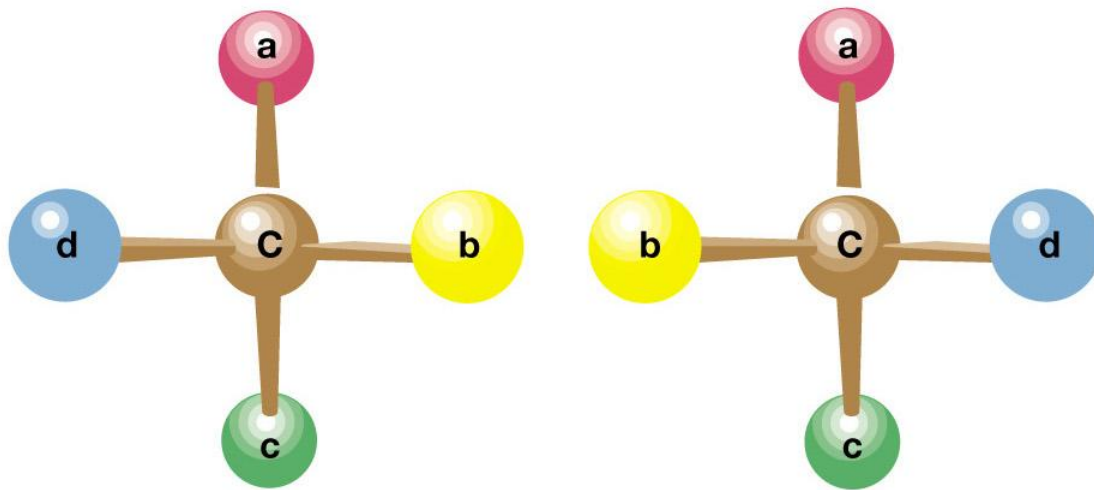


(b) Ribonuclease

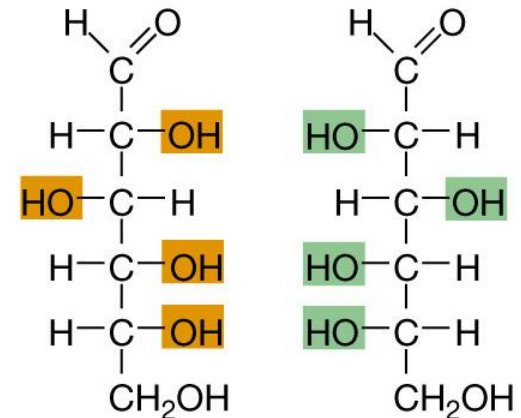


Tính chọn lọc đồng phân quang học trong hệ thống sống

- Đồng phân quang học (đồng phân lập thể, stereoisomer): hiện diện ở phân tử có nguyên tử C chứa bốn nhóm thế khác nhau; là ảnh qua gương của nhau
- Đồng phân D của đường, đồng phân L của amino acid chiếm ưu thế



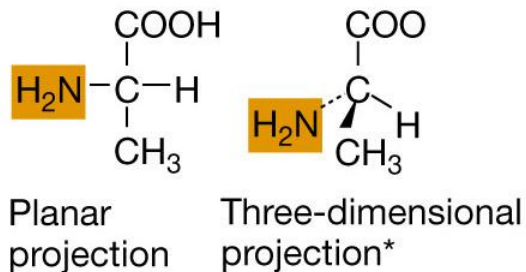
(a)



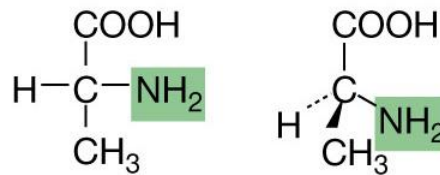
D-Glucose

L-Glucose

(b)



L-Alanine



D-Alanine

* In the three-dimensional projection the arrow should be understood as coming toward the viewer whereas the dashed line indicates a plane away from the viewer.

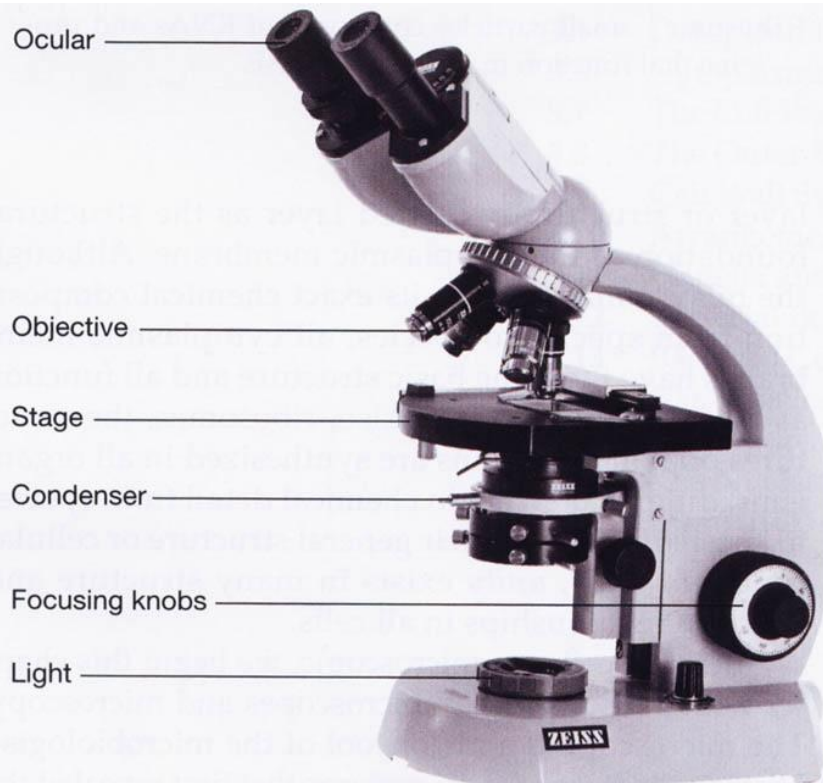
(c)

Sinh học tế bào vi sinh vật

- Quan sát tế bào VSV
- Hình dạng và kích thước tế bào
- Cấu trúc và chức năng của màng tế bào
- Vách tế bào và màng ngoài
- Các thành phần khác của tế bào VSV

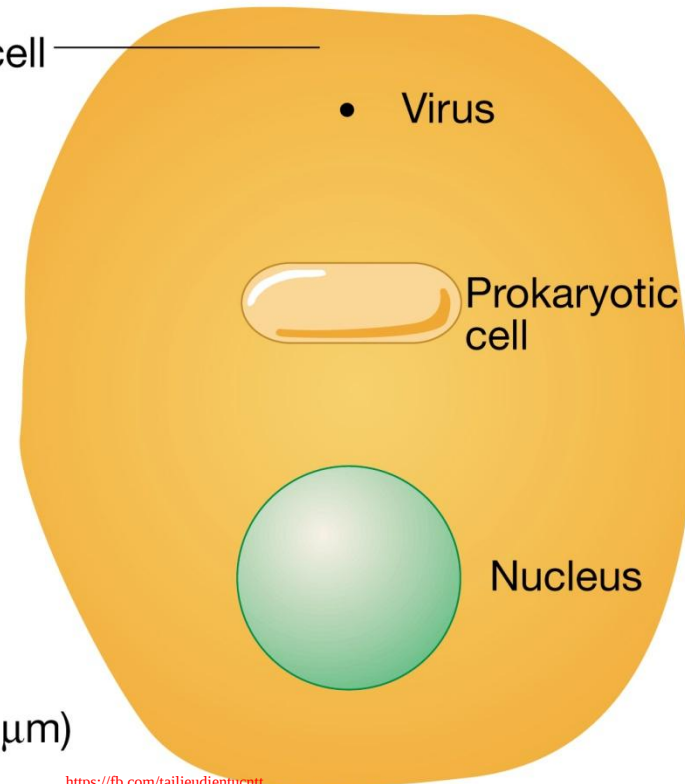
Kính hiển vi

- Công cụ phóng đại để nghiên cứu hình thái tế bào
- Kính hiển vi quang học (nền sáng, đối pha, nền tối, huỳnh quang) có giới hạn độ phân giải là $0,2\mu\text{m}$
- Kính hiển vi điện tử (quét, xuyên thấu) cho phép quan sát các cấu trúc nhỏ, tinh vi hơn

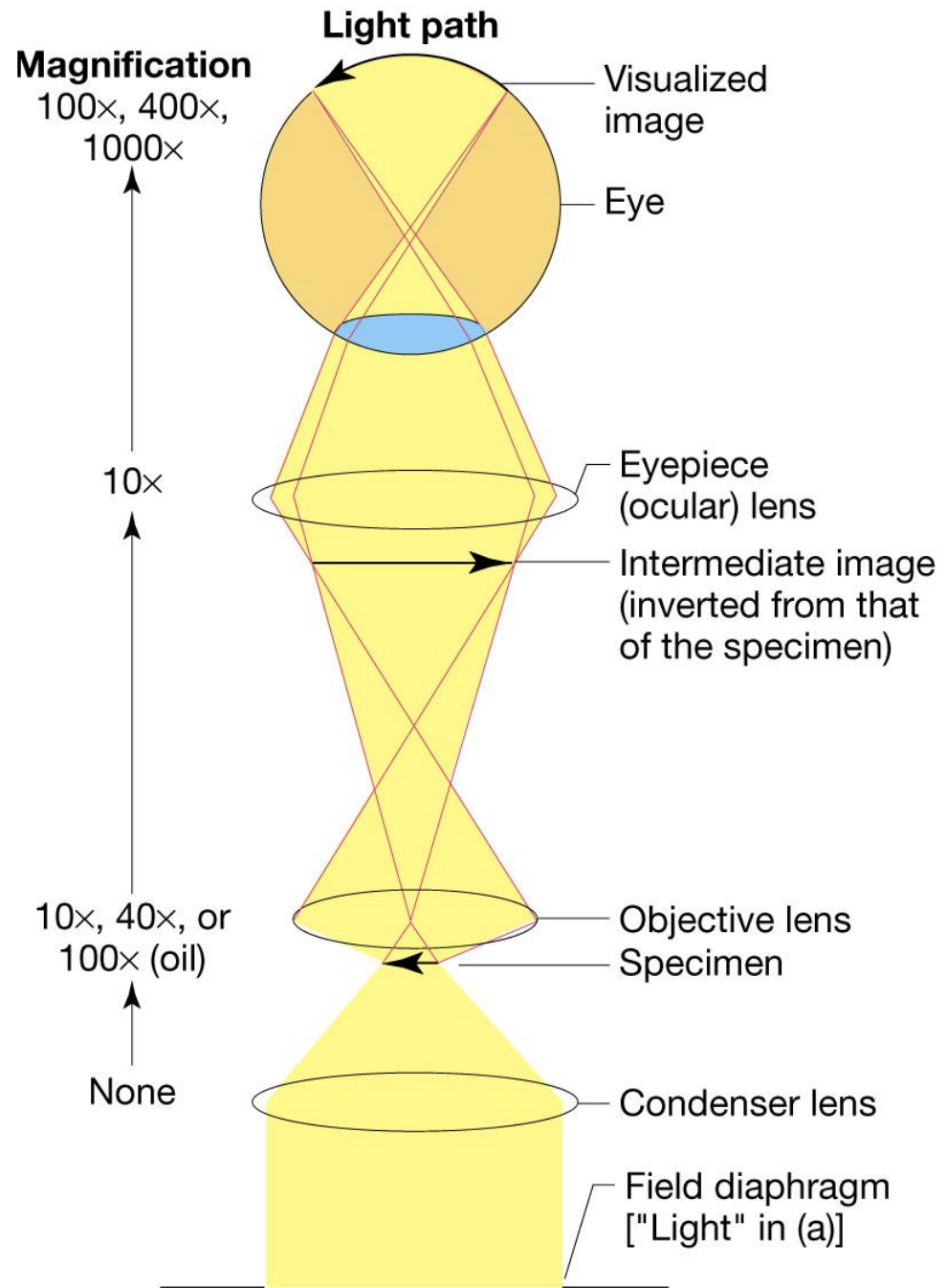


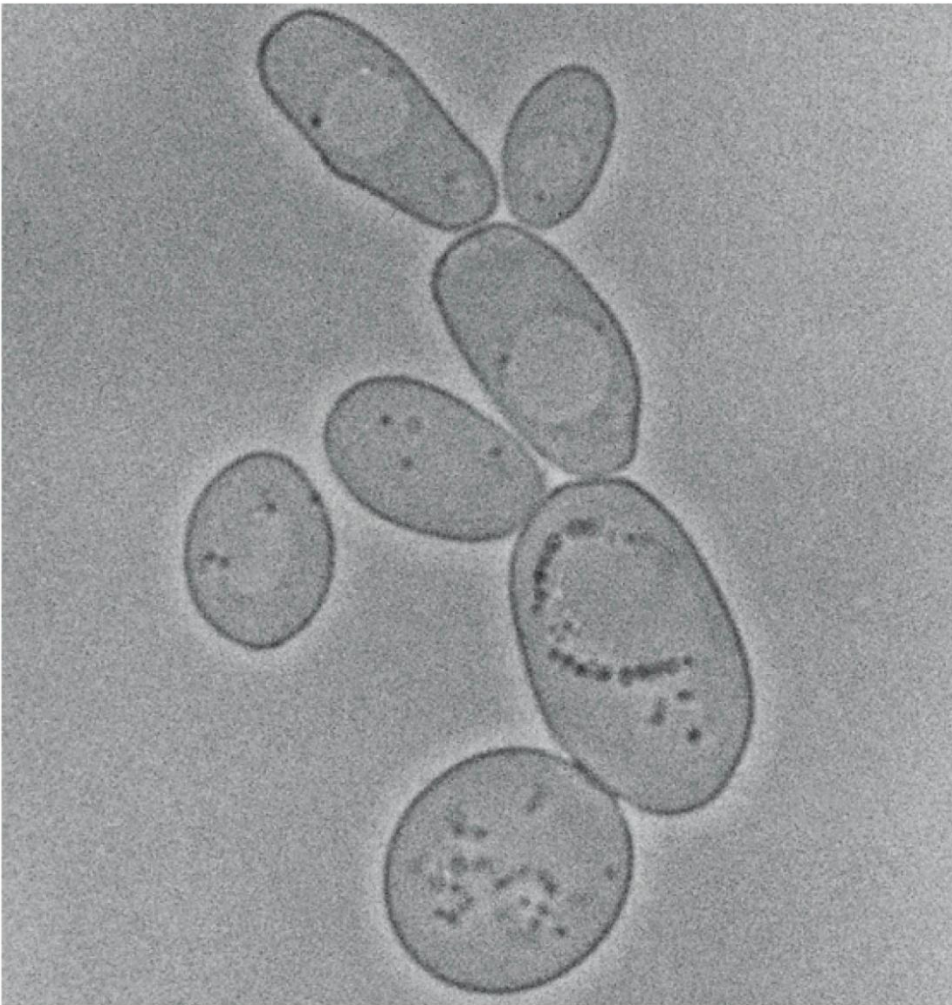
(a) CuuDuongThanCong.com

Typical eukaryotic cell



Kính hiển vi quang học

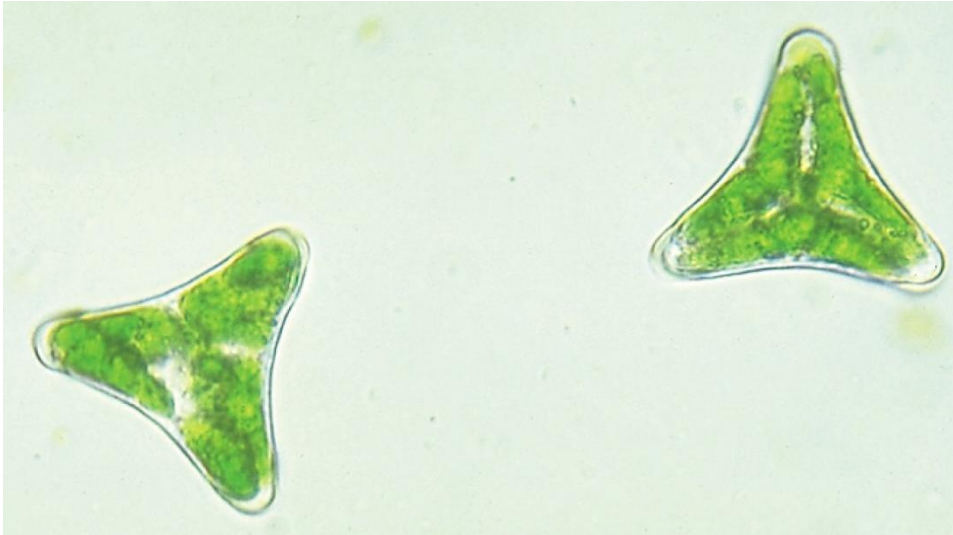




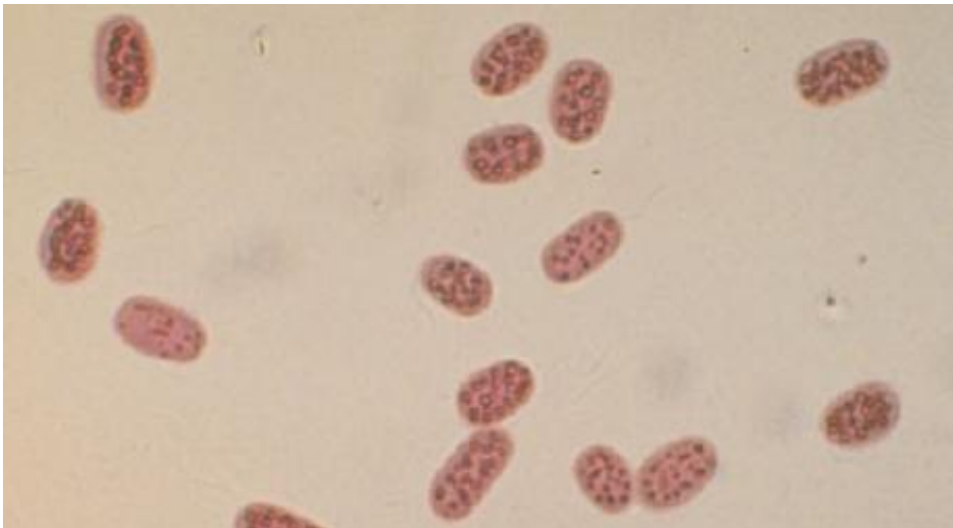
**Sử dụng kính
hiển vi nền
sáng**

Kính hiển vi nền sáng
(Bright-field microscopy)

Hình từ KHV nền sáng với các VSV có sắc tố



A gree alga (15 μm)

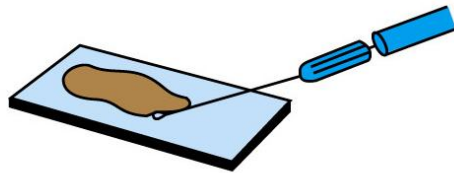


Purple phototrophic
bacteria (5 μm)

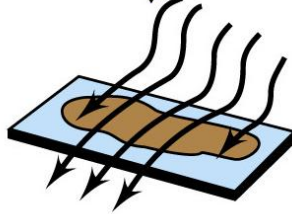
Tăng cường độ tương phản trong việc sử dụng **kính hiển vi quang học nền sáng**

- Sử dụng chất nhuộm màu để tăng cường độ tương phản của tế bào VSV
- Chất nhuộm màu phải có ái lực chuyên biệt với từng loại vật chất của tế bào; hầu hết tích điện dương như methylene blue, crystal violet và safranin
- Nhuộm khác nhau (differential staining) = nhuộm Gram: phát hiện sự khác biệt giữa hai nhóm tế bào Gram- hay Gram+

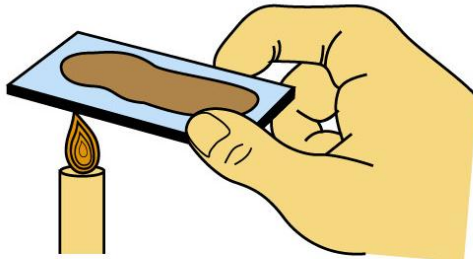
Nhuộm các tế bào để quan sát dưới kính hiển vi



Spread culture in thin film over slide



Dry in air



Pass slide through flame to fix

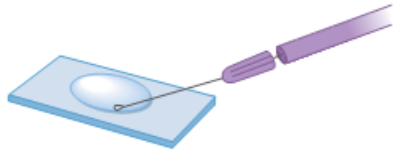


Flood slide with stain;
rinse and dry

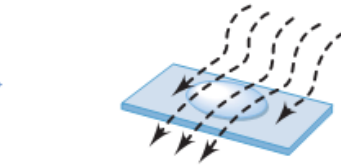


Place drop of oil on slide;
examine with 100× objective

I. Preparing a smear

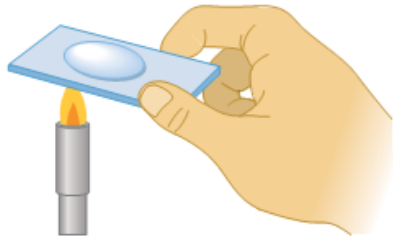


Spread culture in thin film over slide

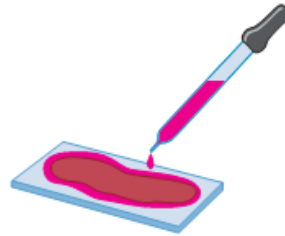


Dry in air

II. Heat fixing and staining

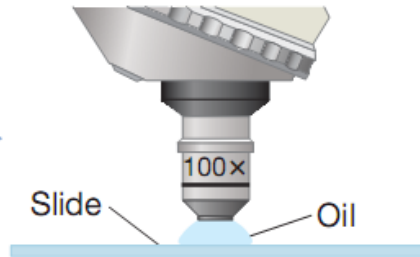


Pass slide through flame to heat fix



Flood slide with stain; rinse and dry

III. Microscopy



Place drop of oil on slide; examine with 100× objective lens

Step 1



Flood the heat-fixed smear with crystal violet for 1 min

Result:
All cells purple

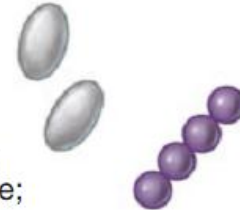
Step 2



Add iodine solution for 1 min

Result:
All cells remain purple

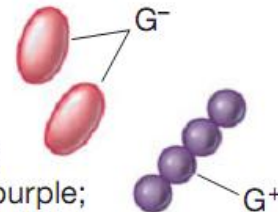
Step 3



Decolorize with alcohol briefly — about 20 sec

Result:
Gram-positive cells are purple; gram-negative cells are colorless

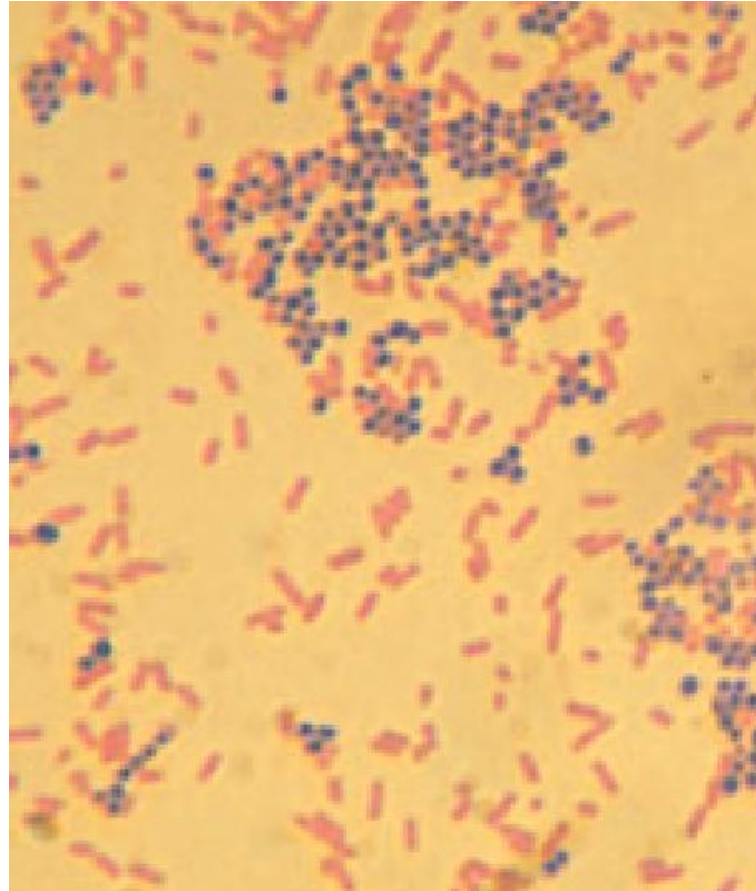
Step 4



Counterstain with safranin for 1–2 min

Result:
Gram-positive (G^+) cells are purple; gram-negative (G^-) cells are pink to red

Hình vi khuẩn sau khi nhuộm Gram

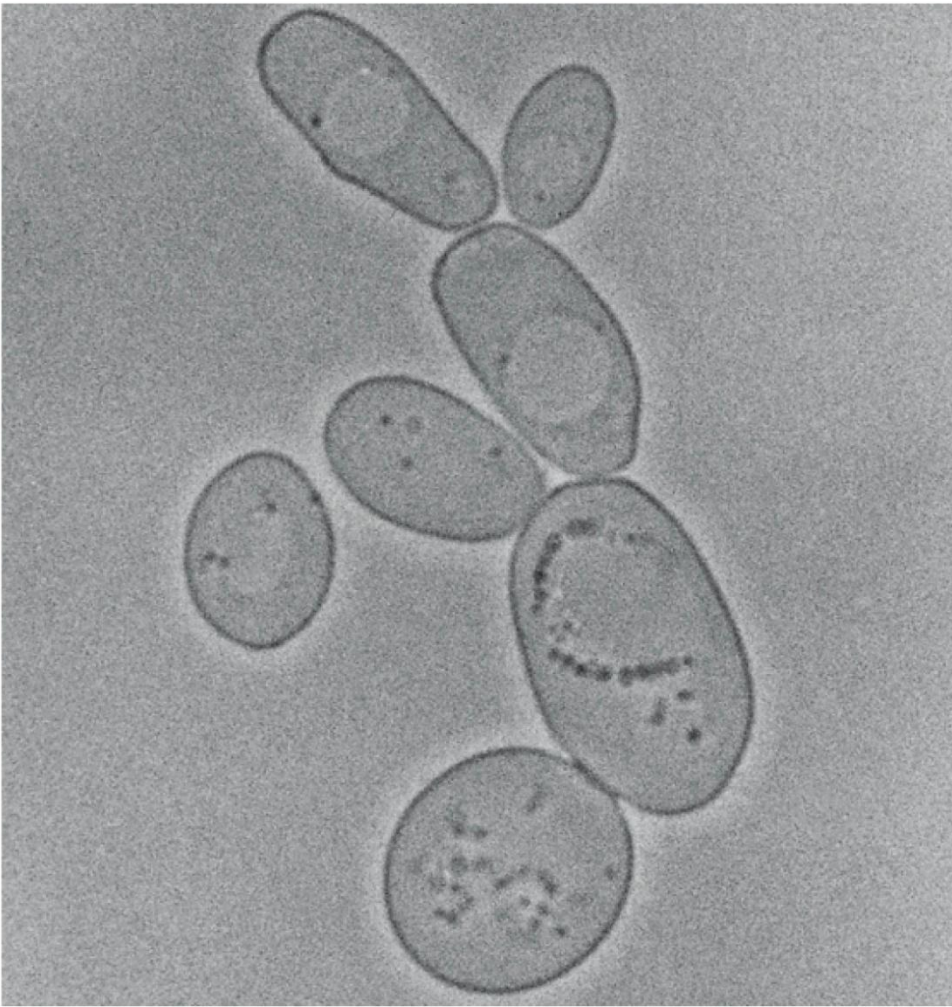


Chụp
bằng kính
hiển vi
**quang
học**

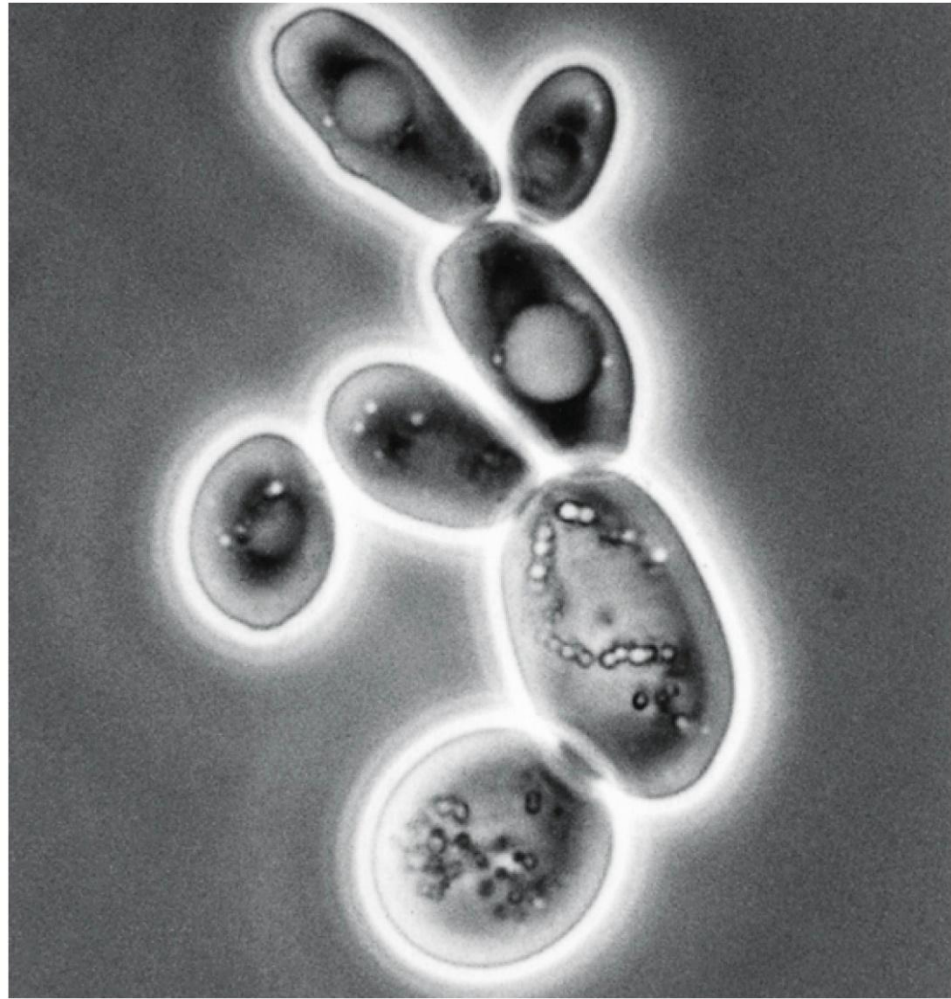
Staphylococcus aureus: Gram-positive (purple)
Escherichia coli: Gram-negative (pink)

Các kính hiển vi quang học tăng cường độ tương phản của hình ảnh

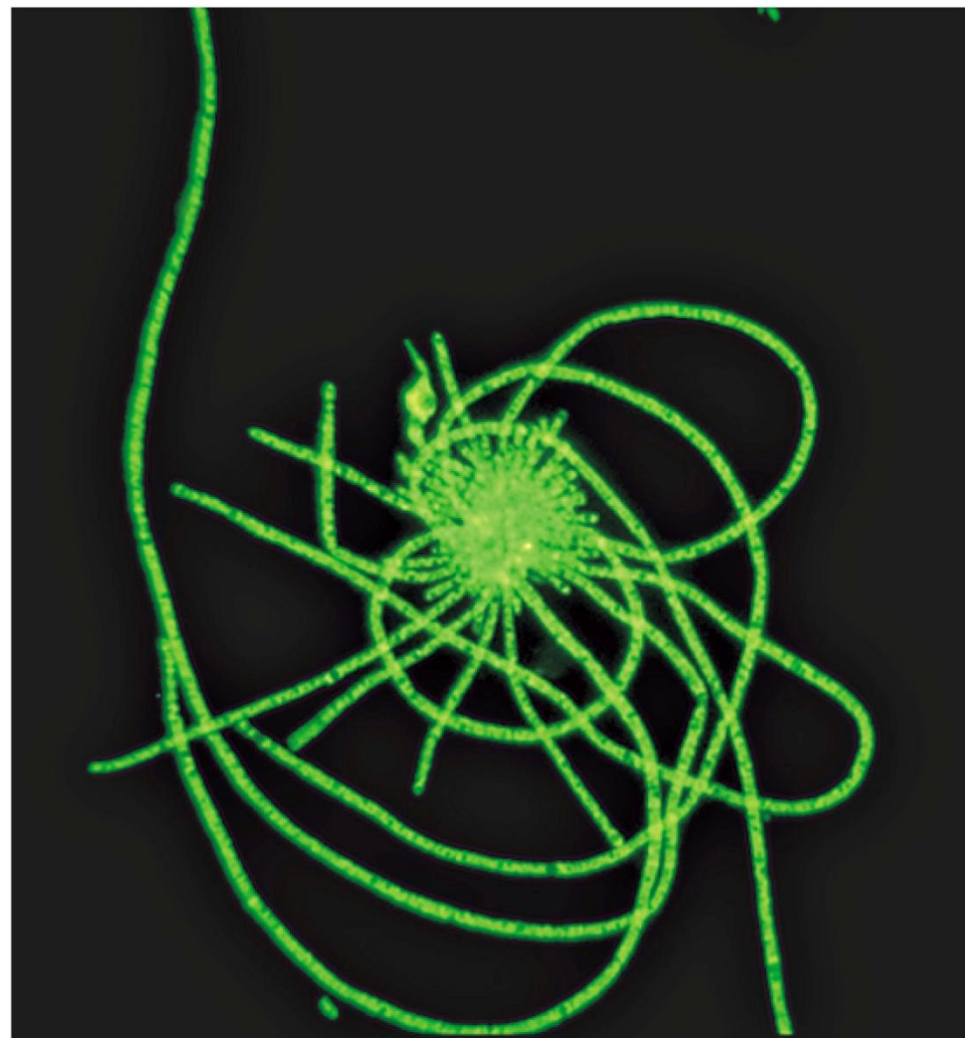
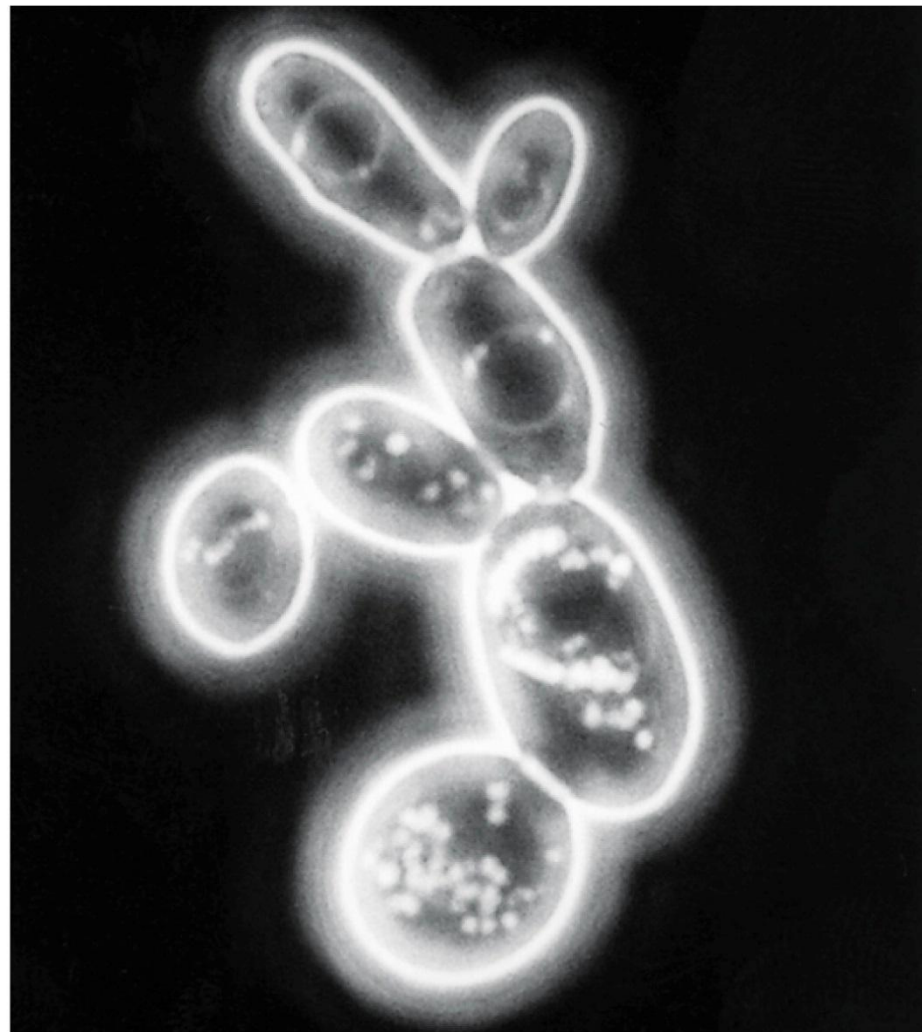
- Kính hiển vi nền sáng (bright-field microscopy)
- Kính hiển vi tương phản (phase-contrast microscopy): các tế bào khác nhau về chỉ số khúc xạ (refractive index) so với xung quanh, tín hiệu thu được khếch đại lên nhờ một thiết bị nhỏ trong vật kính (phase ring)
- Kính hiển vi nền tối (dark-field microscopy): là kính hiển vi tương phản, nhưng ánh sáng đến các mép của mẫu vật, chỉ có ánh sáng tán xạ từ mẫu vật đi đến các thấu kính (do vậy có nền tối)
- Kính hiển vi huỳnh quang (fluorescence microscopy)



Bright-field
microscopy



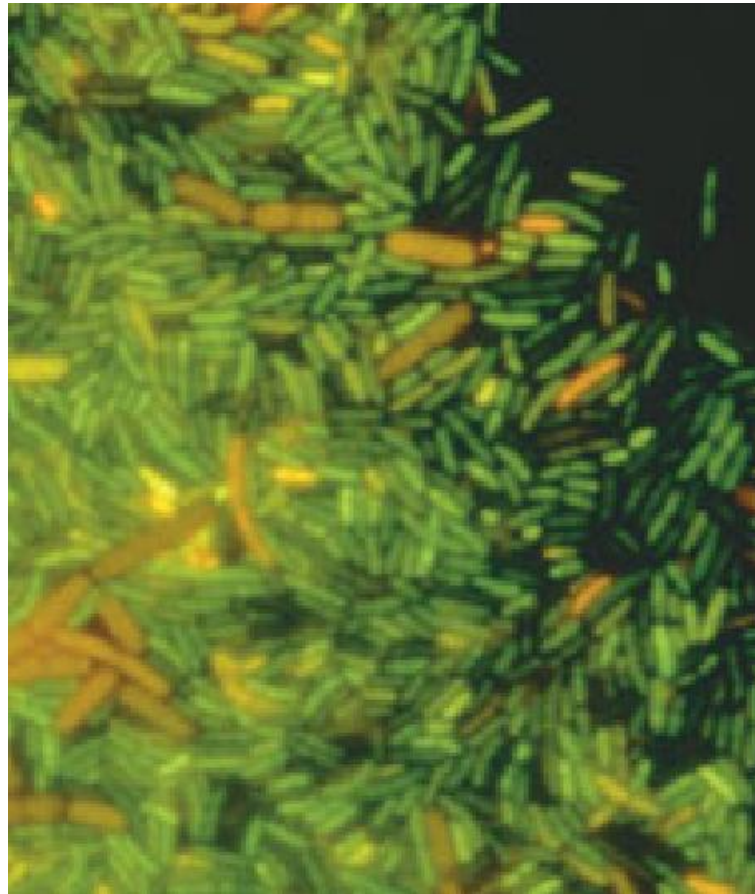
Phase-contrast
microscopy



Dark-field
microscopy

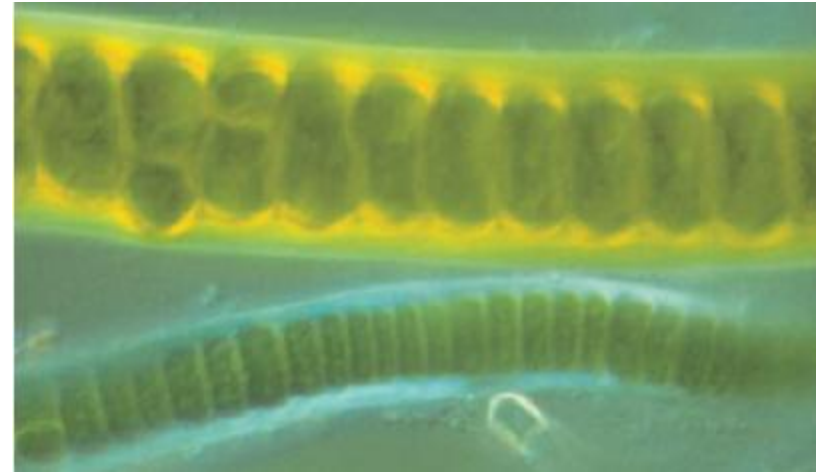
Hình vi khuẩn sau khi nhuộm Gram

Chụp
bằng
KHV
huỳnh
quang

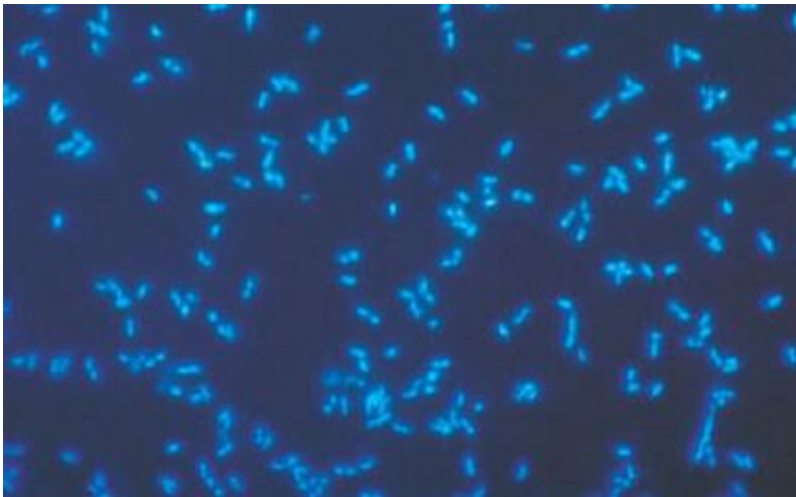


Pseudomonas aeruginosa (Gram-negative, green)
Bacillus cereus (Gram-positive, orange)
(stained with a one-step fluorescent staining method)

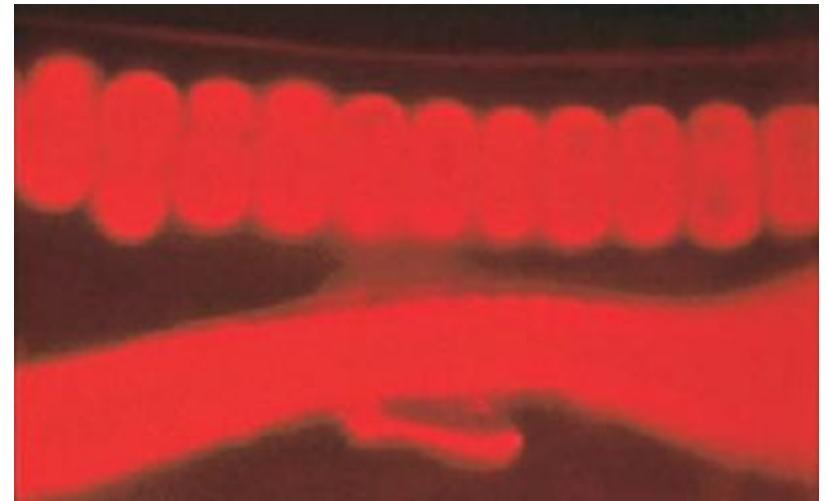
Chụp bằng KHV huỳnh quang



Cyanobacteria với kính
hiển vi nền sáng

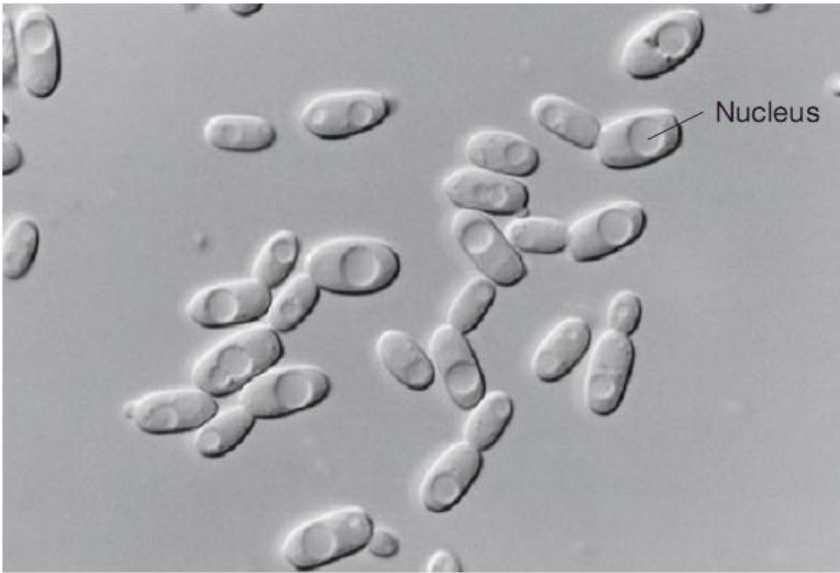


E. coli chất nhuộm huỳnh
quang DAPI



Cyanobacteria với kính
hiển vi **huỳnh quang**

Quan sát hình ảnh 3D của tế bào nấm men

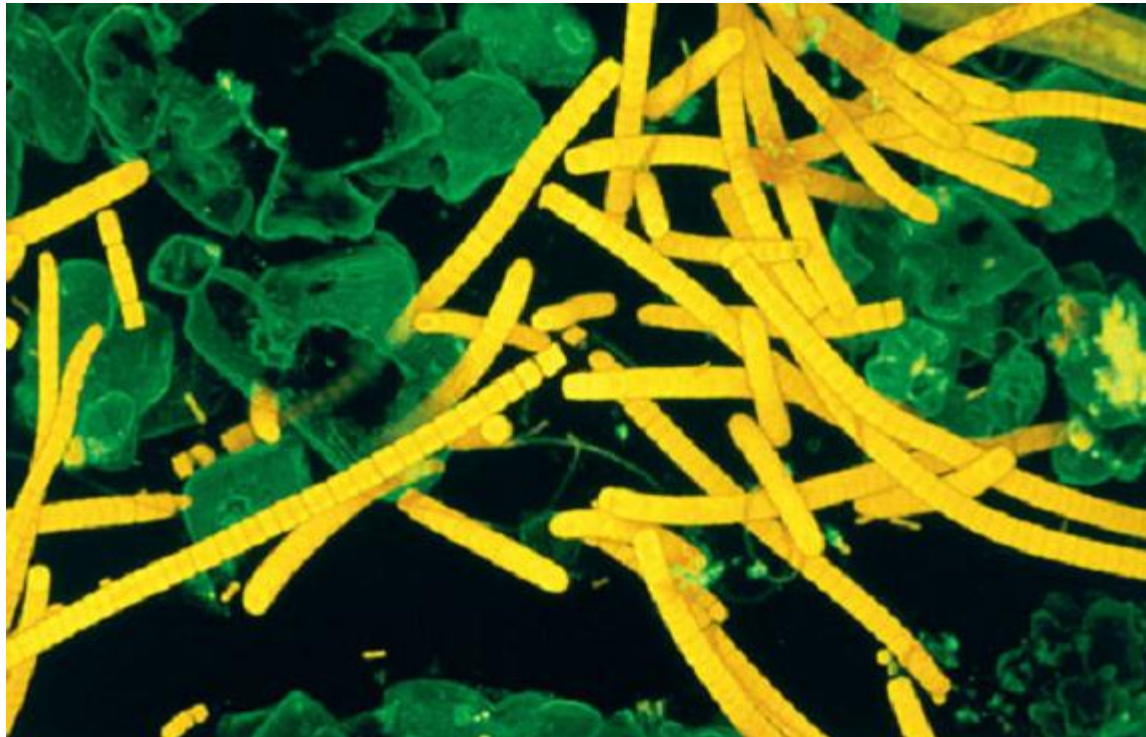


Differential interference contrast microscopy (DIC, polarized light)
(cho phép quan sát tế bào sống)



Atomic force microscopy (AFM)

Quan sát hình ảnh 3D sử dụng confocal laser scanning microscopy (CLSM)



Confocal image of a filamentous
cyanobacterium growing in a soda lake.
Cells are about 5 μm wide.

KHV điện tử

(electrons/photons làm
nguồn sáng, 0.2 nm)

Kính hiển vi điện tử
xuyên thấu
(transmission electron
microscopy)

Kính hiển vi điện tử
quét (scanning
electron microscopy)

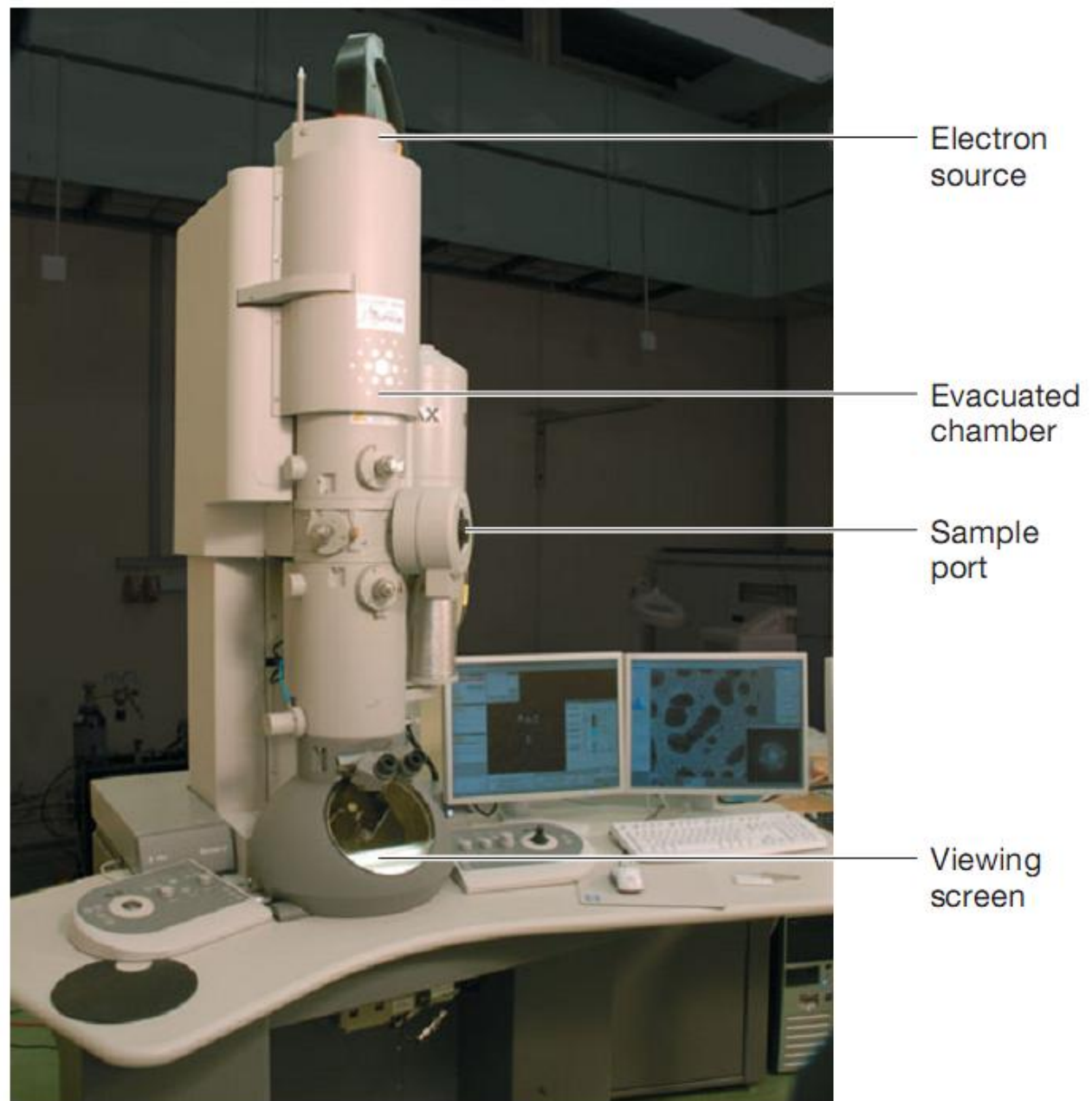
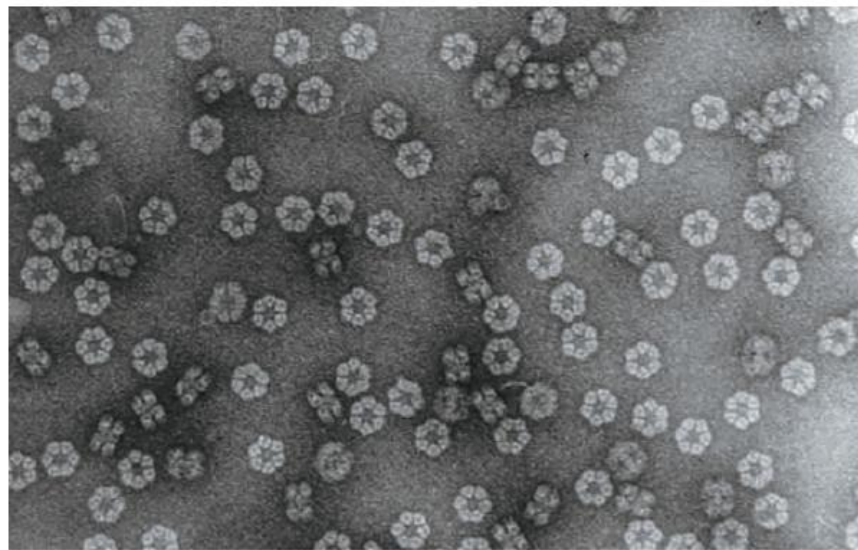
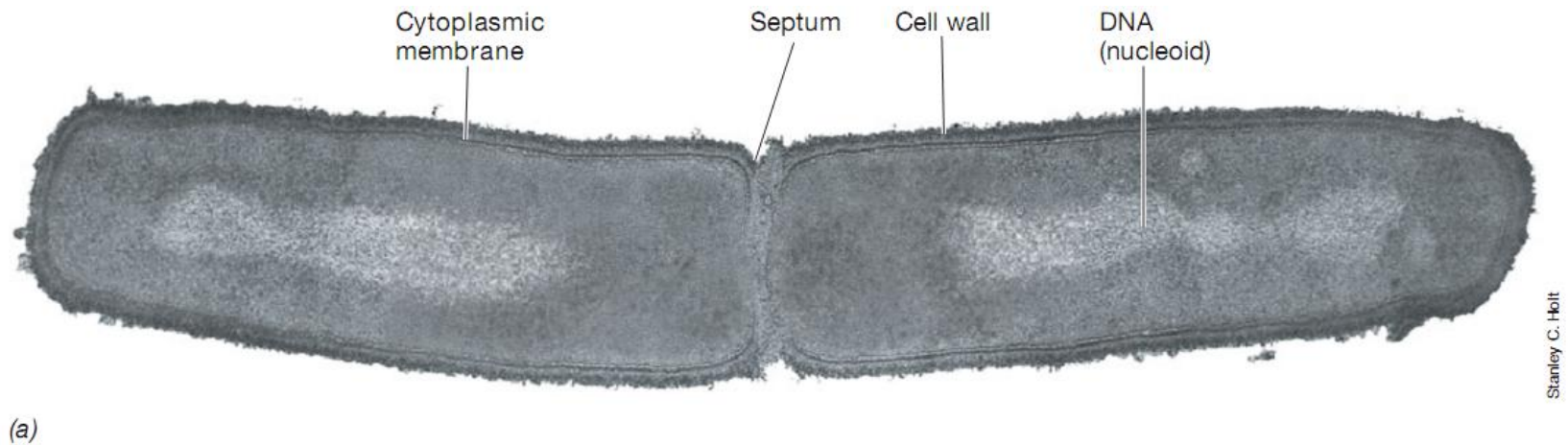
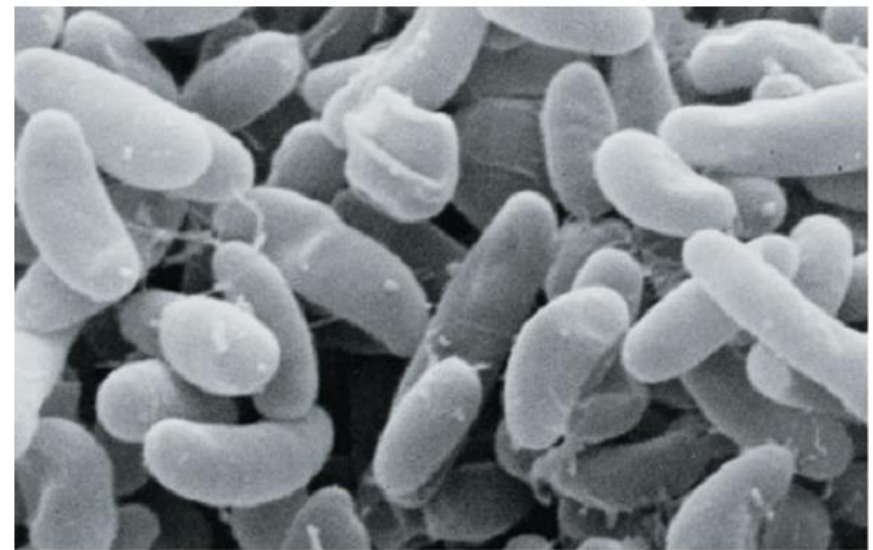


Figure 2.9 The electron microscope. This instrument encompasses both transmission and scanning electron microscope functions.



(b)



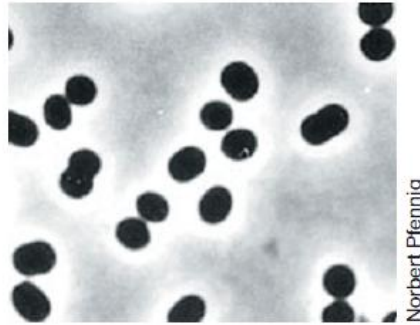
(c)

Figure 2.10 Electron micrographs. (a) Micrograph of a thin section of a dividing bacterial cell, taken by transmission electron microscopy (TEM). Note the DNA forming the nucleoid. The cell is about $0.8\ \mu\text{m}$ wide. (b) TEM of negatively stained molecules of hemoglobin. Each hexagonal-shaped molecule is about 25 nanometers (nm) in diameter and consists of two doughnut-shaped rings, a total of 15 nm wide. (c) Scanning electron micrograph of bacterial cells. A single cell is about $0.75\ \mu\text{m}$ wide.

Hình dạng và kích thước tế bào



Coccus

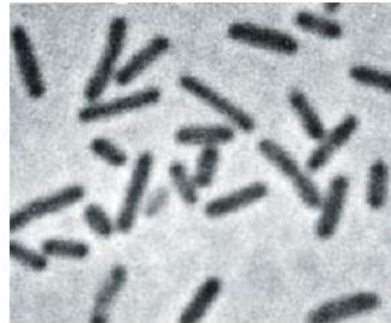


Norbert Pfennig

Thiocapsa roseopersicina
(diameter = 1.5 μm)



Rod

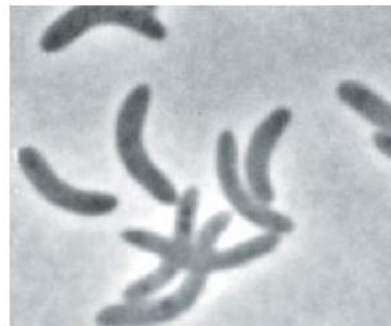


Norbert Pfennig

Desulfuromonas acetoxidans
(diameter = 1 μm)

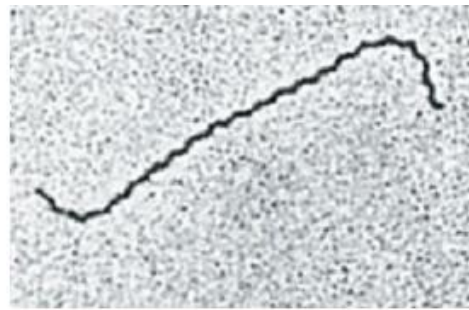


Spirillum



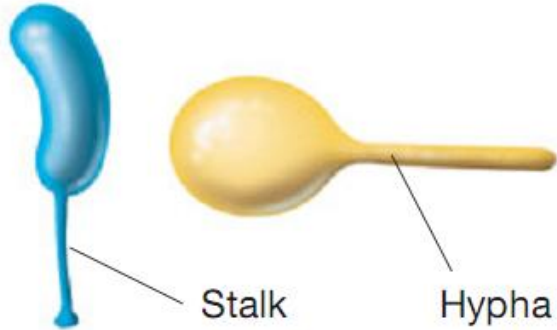
Norbert Pfennig

Rhodospirillum rubrum
(diameter = 1 μm)

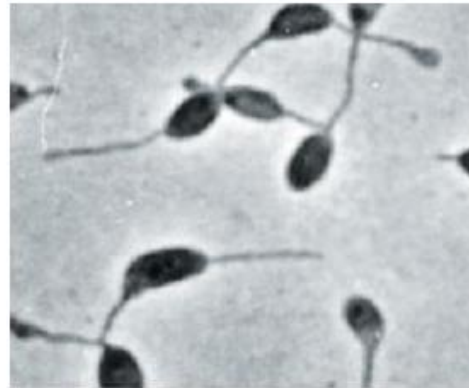


E. Canale-Parola

Spirochaeta stenostrepta
(diameter = 0.25 μm)

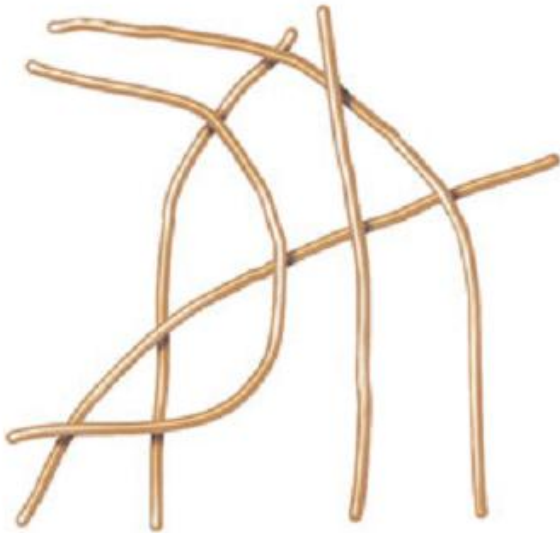


Budding and appendaged bacteria

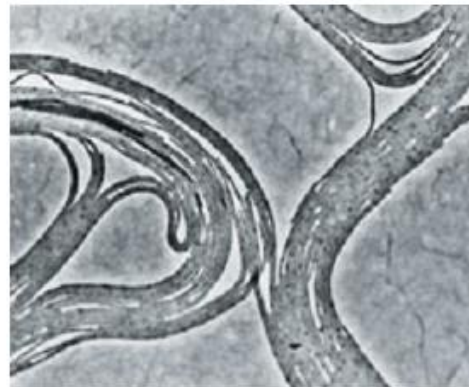


Norbert Pfennig

Rhodomicrobium vannielii
(diameter = 1.2 μm)



Filamentous bacteria



T. D. Brock

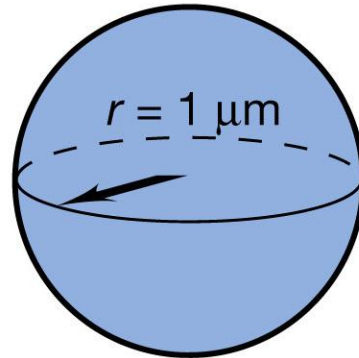
Chloroflexus aurantiacus
(diameter = 0.8 μm)

Ý nghĩa của kích thước nhỏ ở tế bào vi sinh vật

Kích thước nhỏ giúp
tế bào VSV tăng
trưởng nhanh hơn
(**growth rate**) do tỉ lệ
giữa bề mặt và dung
tích tế bào lớn

(**surface-to-volume
ratio**), cho phép trao
đổi chất nhanh chóng
với môi trường bên
ngoài → tiến hóa
rộng rãi hơn
(**evolution**)

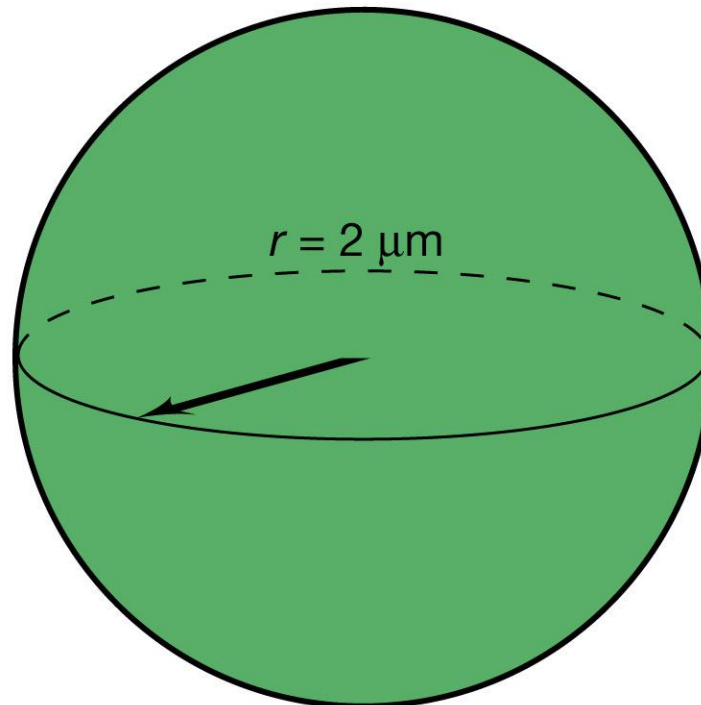
Quy luật này giới hạn
tới kích thước ở mức
 $0.15 \mu\text{M}$



$$\text{Surface area } (4\pi r^2) = 12.6 \mu\text{m}^2$$

$$\text{Volume } \left(\frac{4}{3}\pi r^3\right) = 4.2 \mu\text{m}^3$$

$$\frac{\text{Surface}}{\text{Volume}} = 3$$



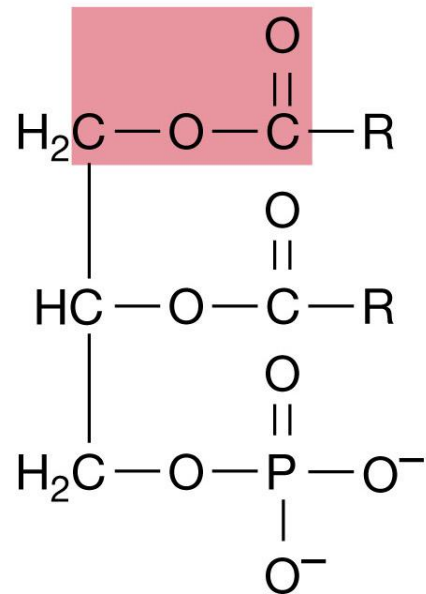
$$\text{Surface area} = 50.3 \mu\text{m}^2$$

$$\text{Volume} = 33.5 \mu\text{m}^3$$

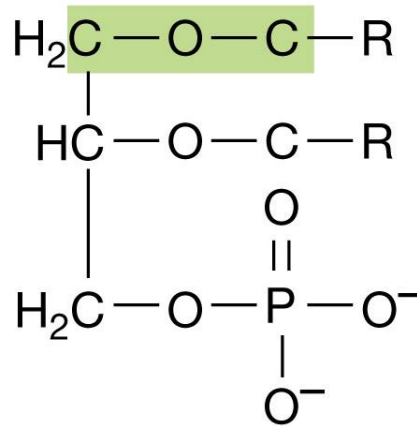
$$\frac{\text{Surface}}{\text{Volume}} = 1.5$$

Cấu trúc màng tế bào

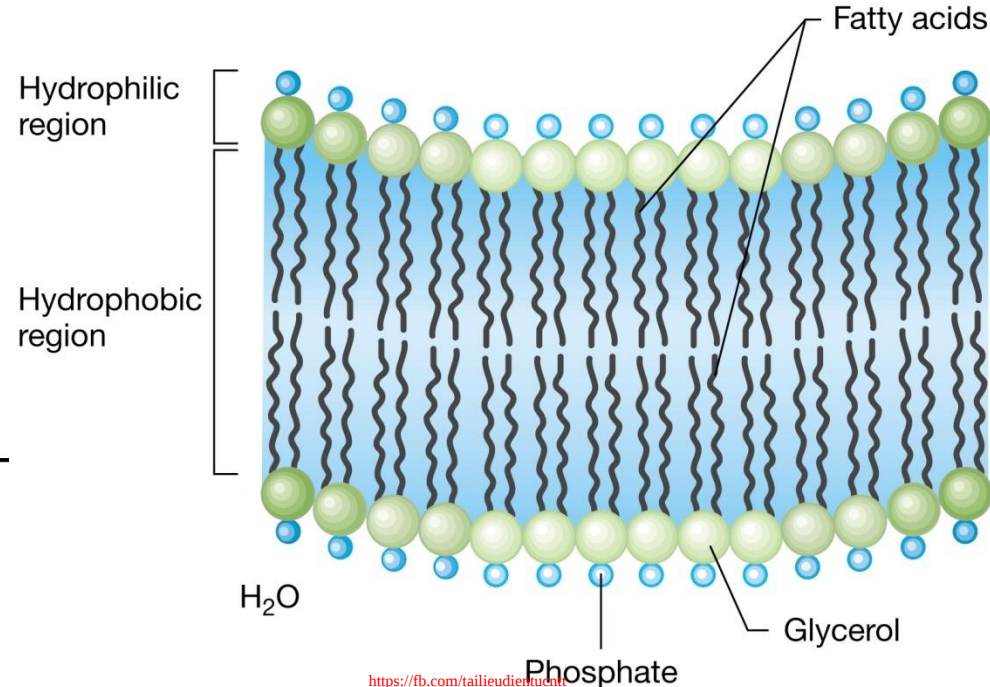
- Lớp phospholipid kép có vai trò ngăn cản sự qua lại không kiểm soát của vật chất
- Nhóm glycerol ưa nước của lipid được sắp xếp ở mặt ngoài của màng trong khi các acid béo kỵ nước nằm bên trong màng



(a) Ester/
Bacteria và Eukarya

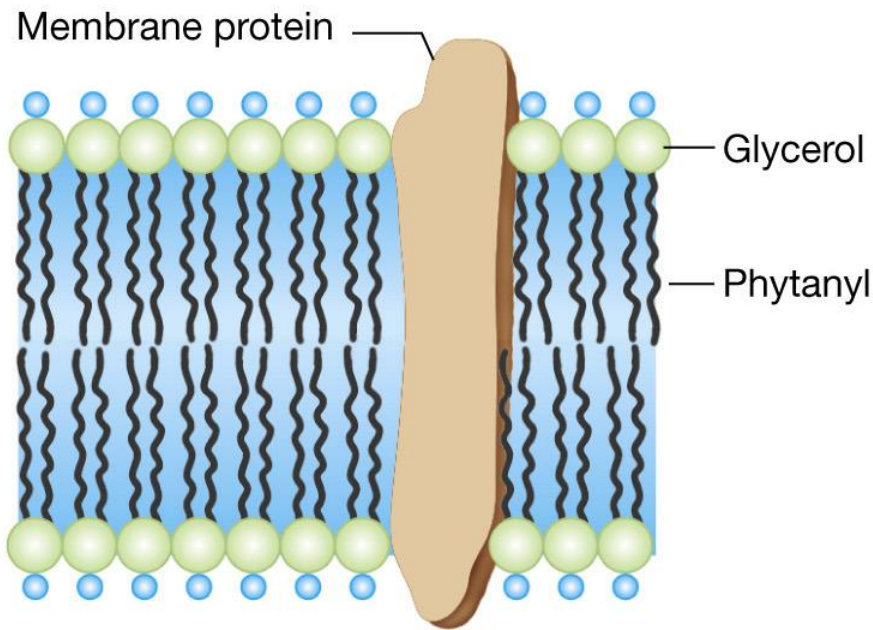


(b) Ether/Archaea

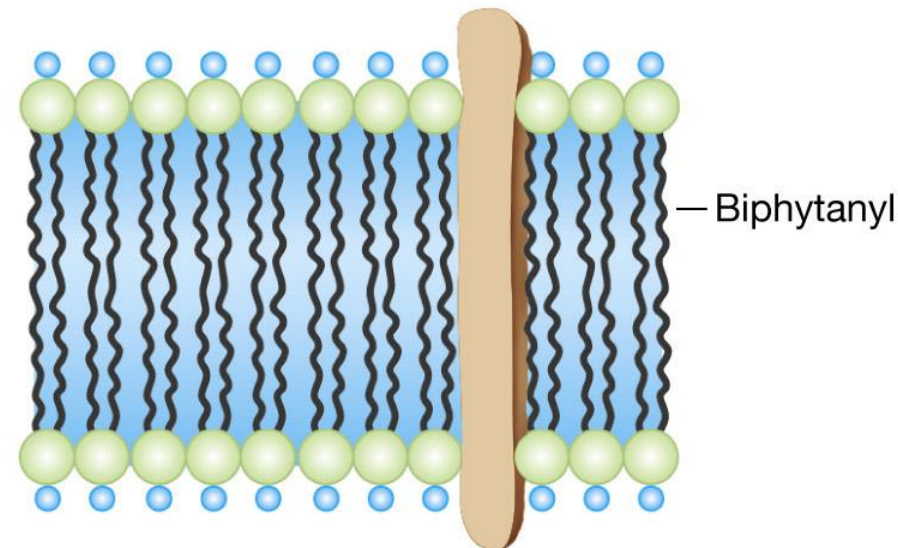


Cấu trúc màng tế bào

- Lớp kỵ nước này ngăn cản sự chuyển dịch qua màng của các phân tử phân cực, tích điện
- Các phân tử này chỉ được vận chuyển qua màng thông qua các protein xuyên qua màng. Tế bào điều hòa thành phần và hoạt động của các protein này để kiểm soát sự vận chuyển của phân tử vào và ra khỏi tế bào.



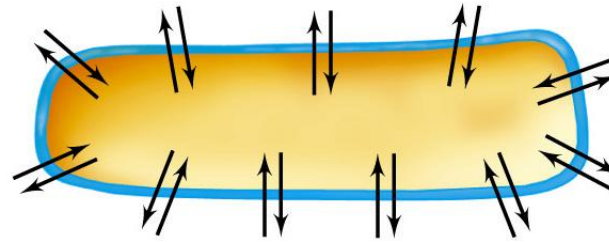
(c) Lipid bilayer



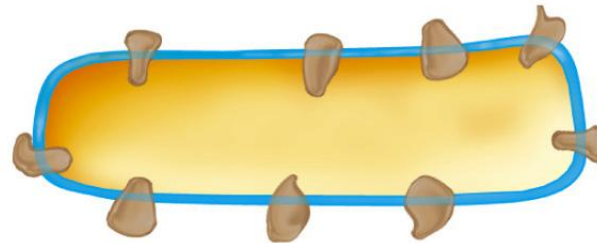
(d) Lipid monolayer (Archaea)

Chức năng của màng tế bào chất

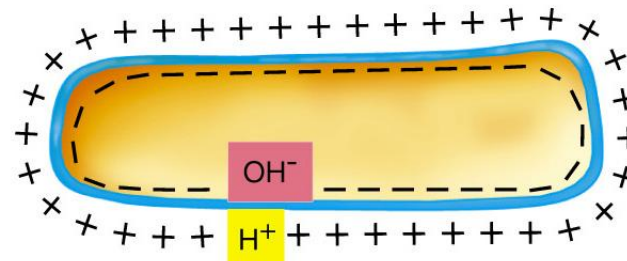
- Hàng rào ngăn cản sự khuếch tán
- Định vị các protein có vai trò vận chuyển, tạo năng lượng, hướng hóa
- Tham gia vào sự lưu trữ năng lượng cho tế bào
- Tham gia vận chuyển/tiết protein ra bên ngoài tế bào



Permeability Barrier — Prevents leakage and functions as a gateway for transport of nutrients into and out of the cell



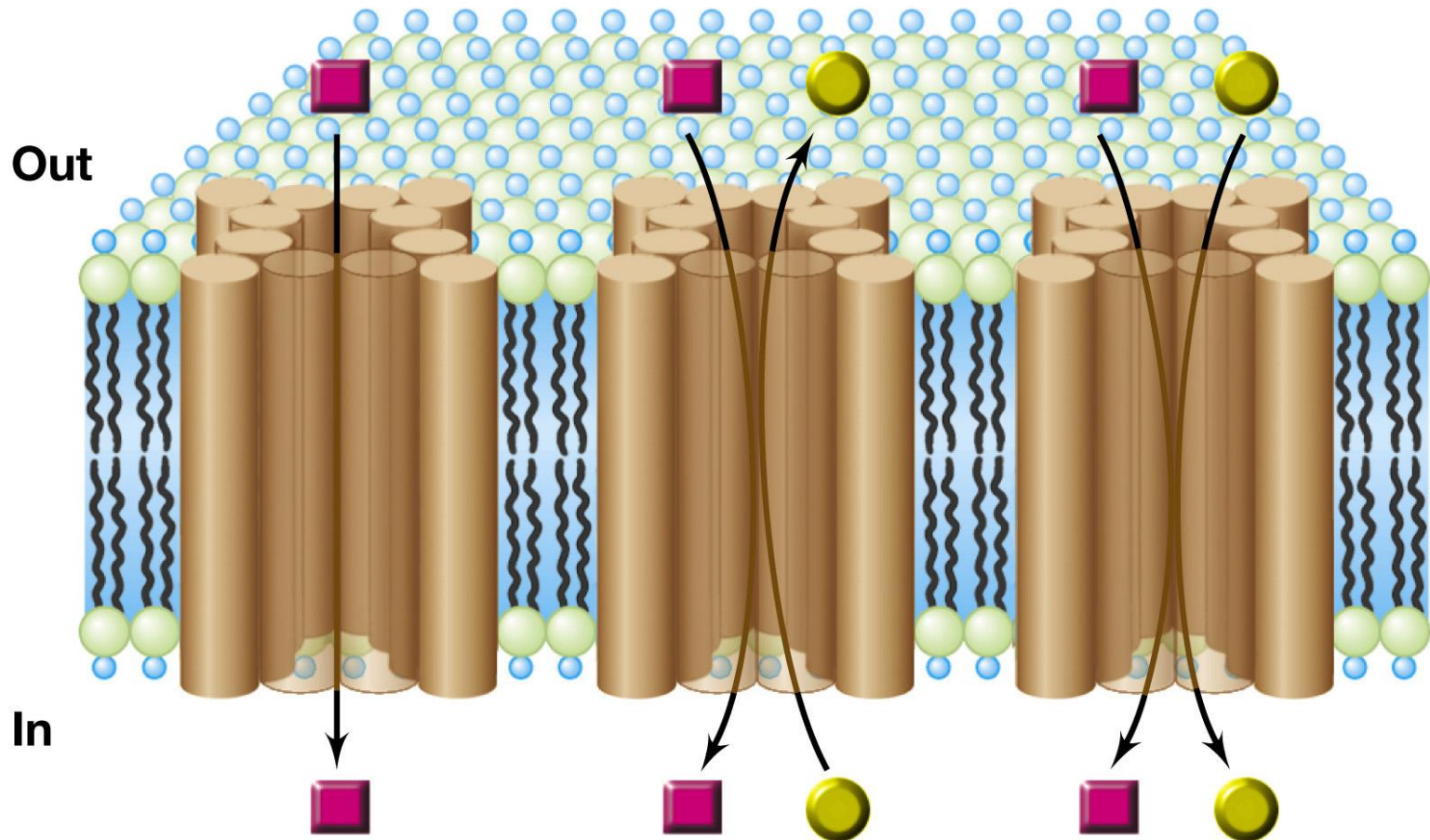
Protein Anchor — Site of many proteins involved in transport, bioenergetics, and chemotaxis



Energy Conservation — Site of generation and use of the proton motive force

Vận chuyển chất dinh dưỡng bởi các protein trên màng

Đơn chuyển (uniporter); Đồng chuyển (symporter); Đối chuyển (antiporter)



Uniporter

Antiporter

Symporter

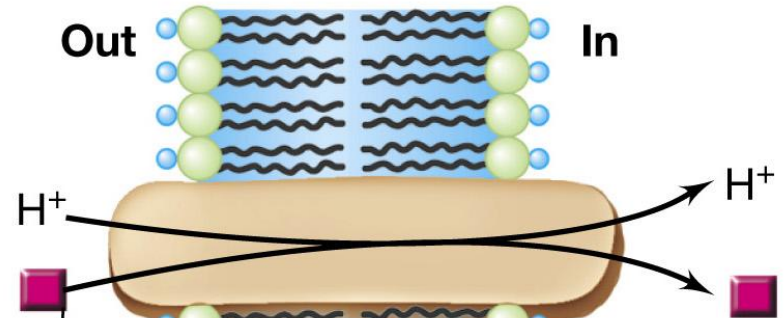
Ba hệ thống vận chuyển cơ chất qua màng

+ Hệ thống đơn giản: không làm thay đổi cấu trúc cơ chất

+ Hệ thống chuyển vị nhóm: làm thay đổi cấu trúc cơ chất

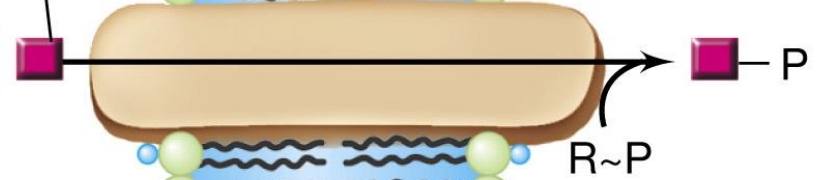
+ Hệ thống ABC (ATP-binding cassette): (phức hợp 3 thành phần, chỉ có ở vi khuẩn gram âm) không làm thay đổi cấu trúc cơ chất)

Simple transport

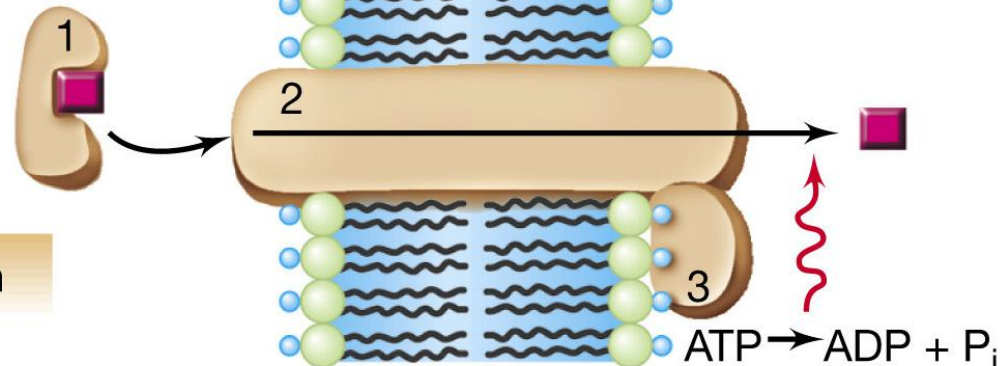


Transported substance

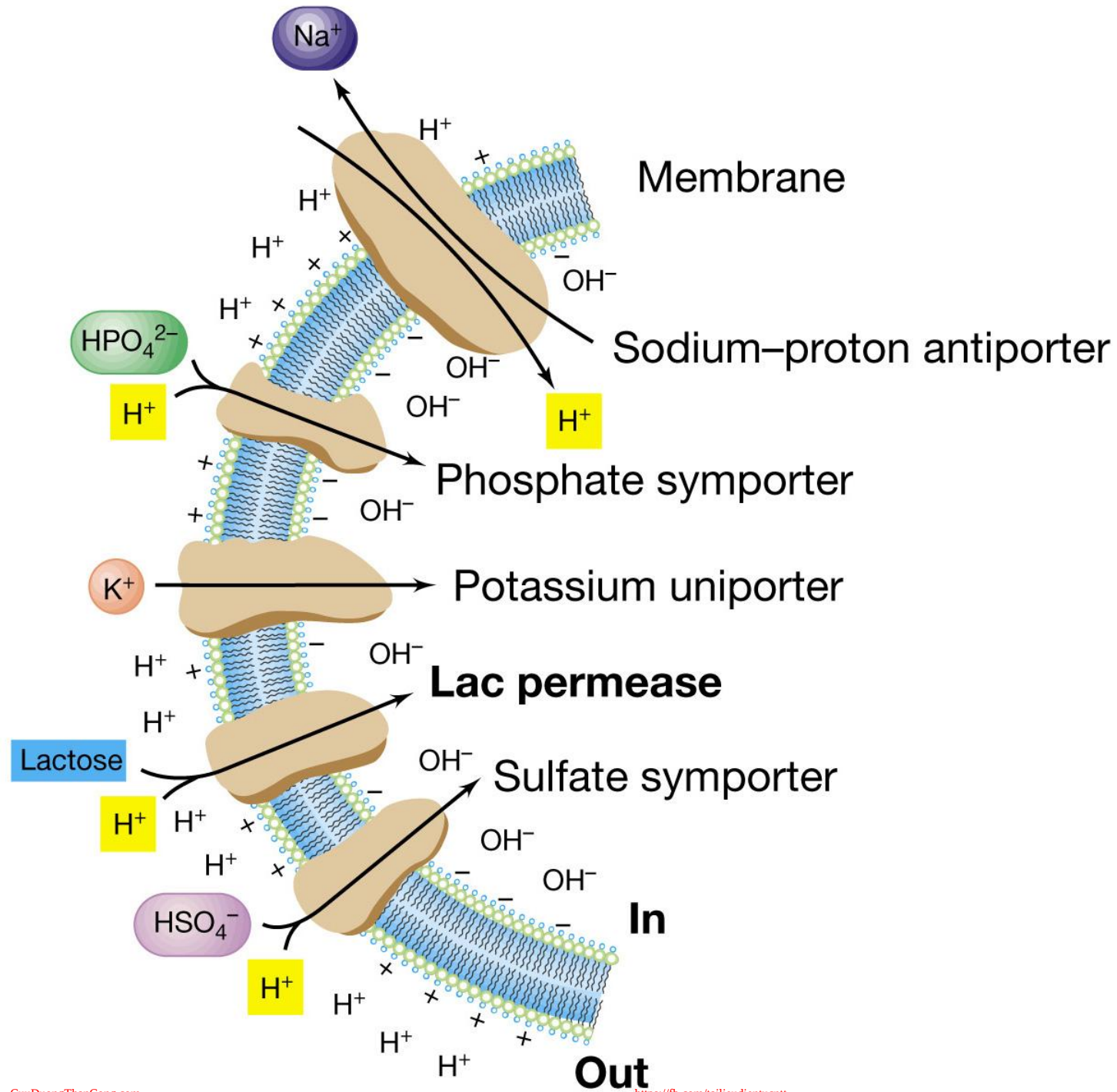
Group translocation



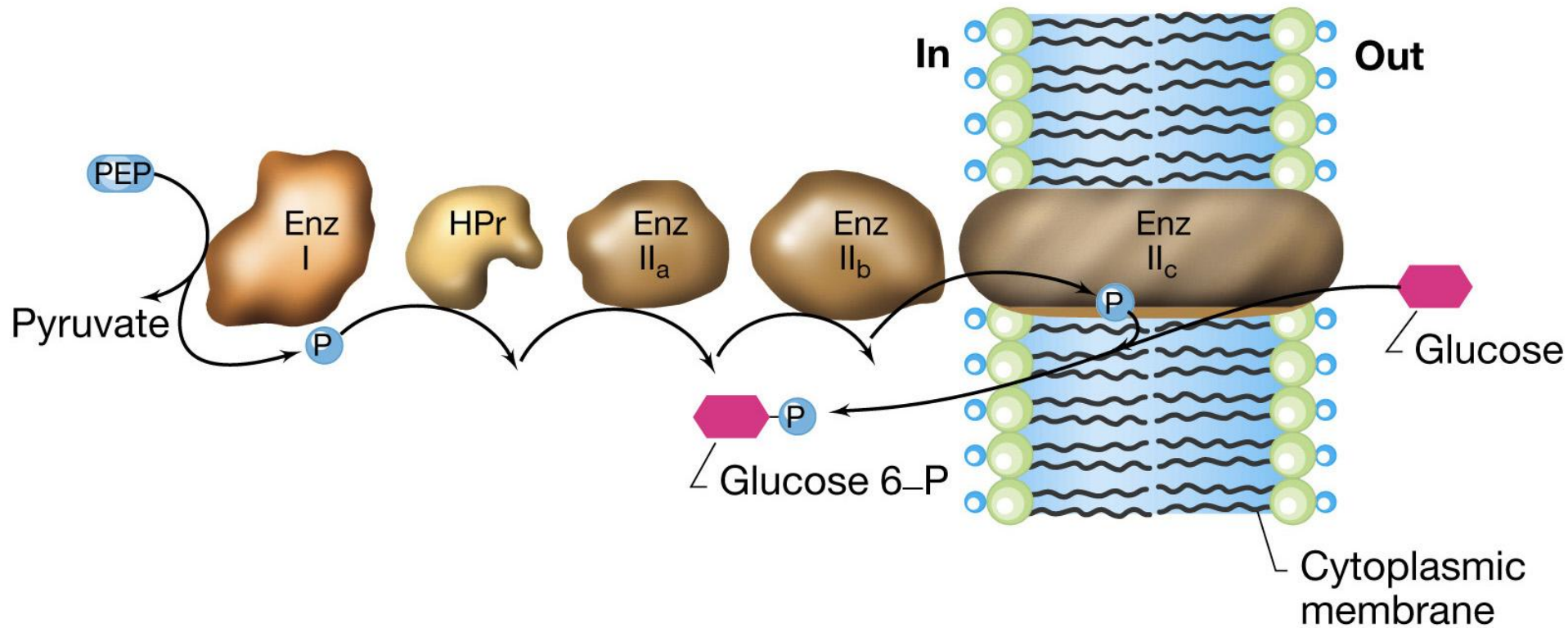
The ABC system



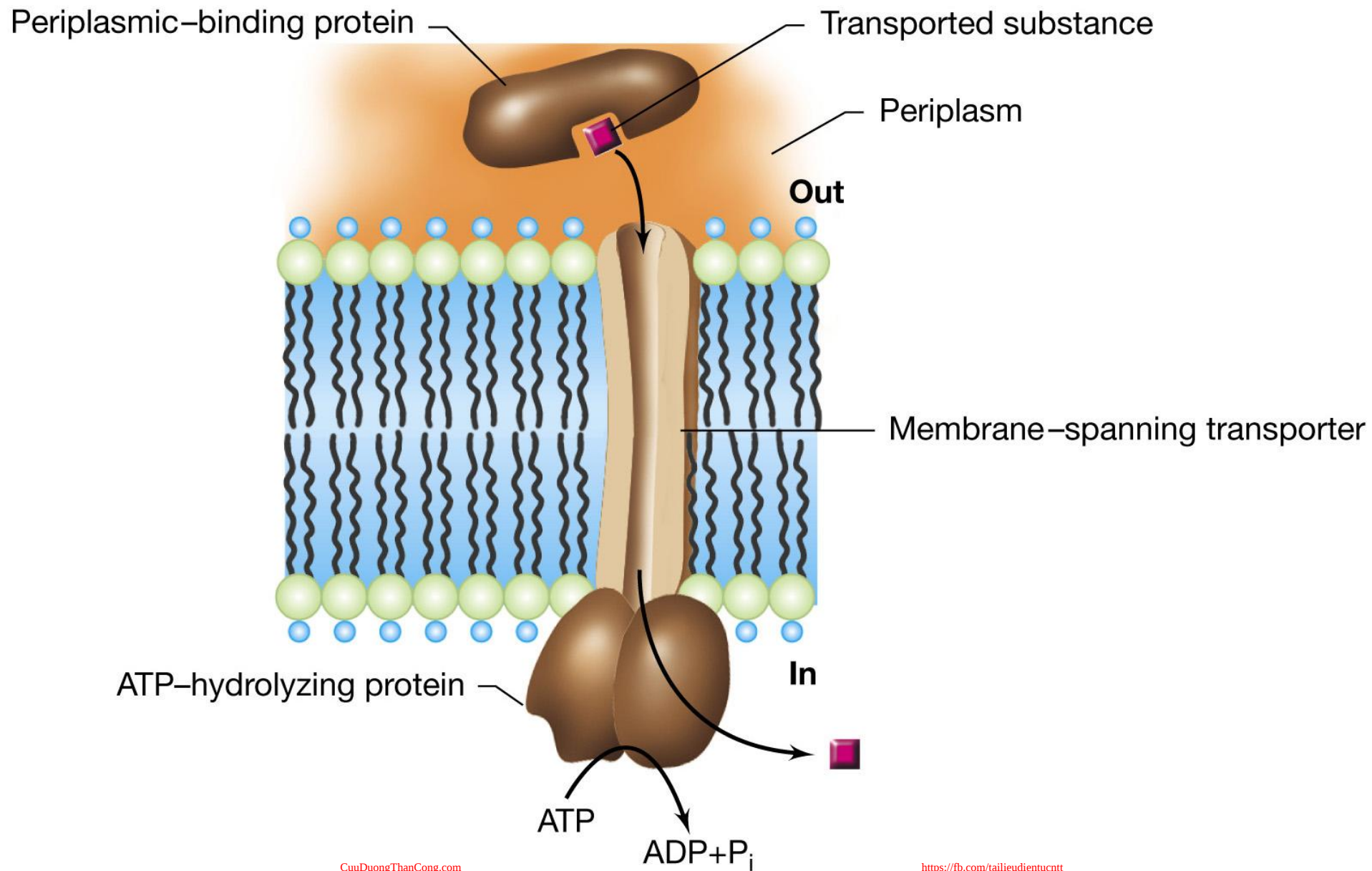
Hệ thống vận chuyển đơn giản



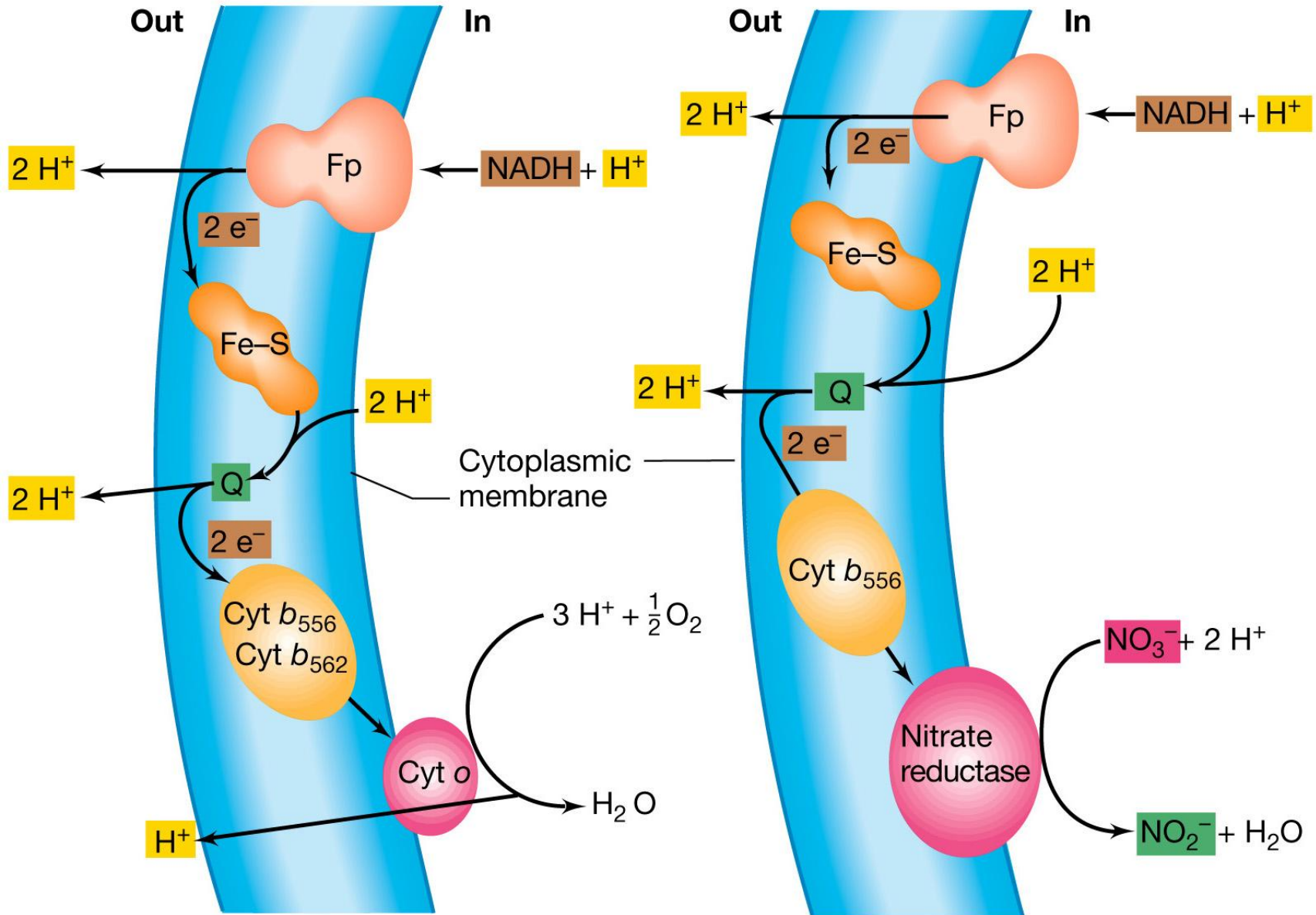
Hệ thống chuyển vị nhóm



Hệ thống vận chuyển ABC



Tạo chuỗi truyền điện tử trên màng

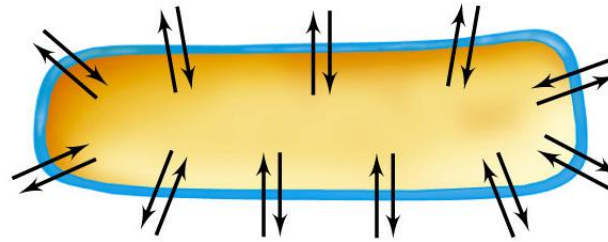


(a)

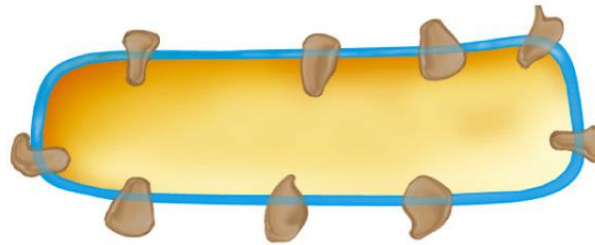
(b)

Chức năng của màng tế bào chất

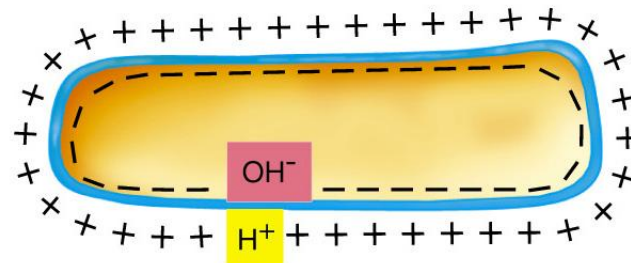
- Hàng rào ngăn cản sự khuếch tán
- Định vị các protein có vai trò vận chuyển, tạo năng lượng, hướng hóa
- Tham gia vào sự lưu trữ năng lượng cho tế bào
- Tham gia vận chuyển/tiết protein ra bên ngoài tế bào



Permeability Barrier — Prevents leakage and functions as a gateway for transport of nutrients into and out of the cell



Protein Anchor — Site of many proteins involved in transport, bioenergetics, and chemotaxis



Energy Conservation — Site of generation and use of the proton motive force

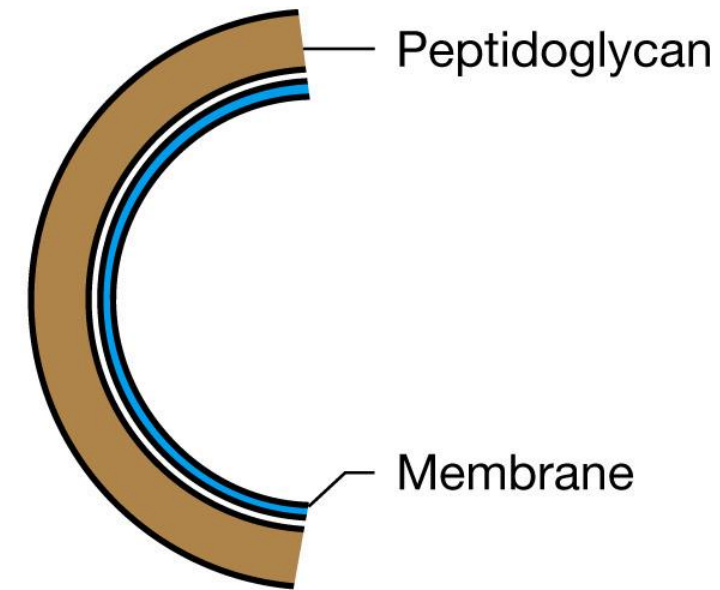
Sinh học tế bào vi sinh vật

- Quan sát tế bào VSV
- Hình dạng và kích thước tế bào
- Cấu trúc và chức năng của màng tế bào
- **Vách tế bào và màng ngoài**
- Các thành phần khác của tế bào VSV

Vách tế bào

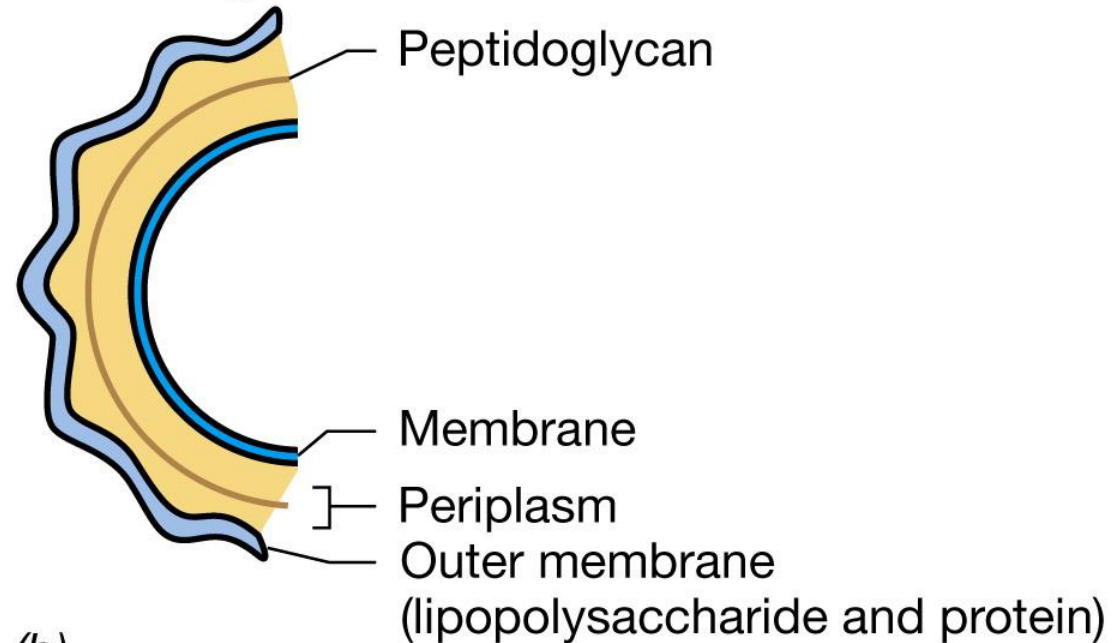
- Bảo vệ tế bào khi có thay đổi mạnh về áp suất
- Vách tế bào prokaryote: có lớp peptidoglycan dày (Gram dương) hoặc lớp peptidoglycan mỏng và có màng ngoài (Gram âm)
- Archae không có peptidoglycan
- Vách tế bào nhân thật: cellulose và chitin

Gram-positive



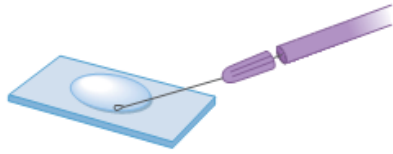
(a)

Gram-negative

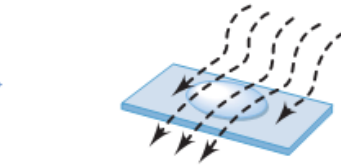


(b)

I. Preparing a smear

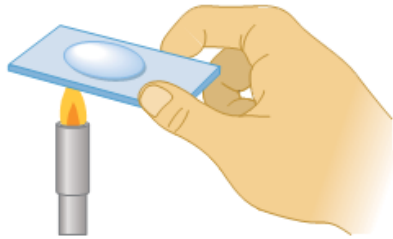


Spread culture in thin film over slide

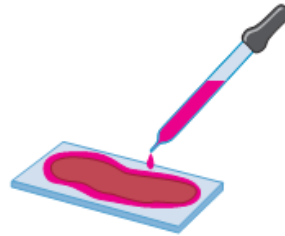


Dry in air

II. Heat fixing and staining

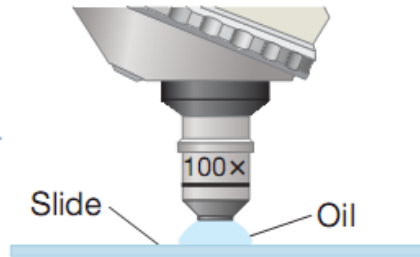


Pass slide through flame to heat fix



Flood slide with stain; rinse and dry

III. Microscopy



Place drop of oil on slide; examine with 100× objective lens

Step 1



Flood the heat-fixed smear with crystal violet for 1 min

Result:
All cells purple

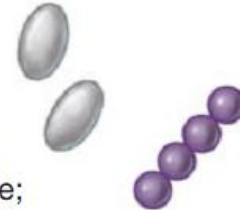
Step 2



Add iodine solution for 1 min

Result:
All cells remain purple

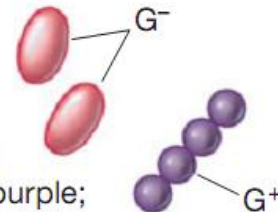
Step 3



Decolorize with alcohol briefly — about 20 sec

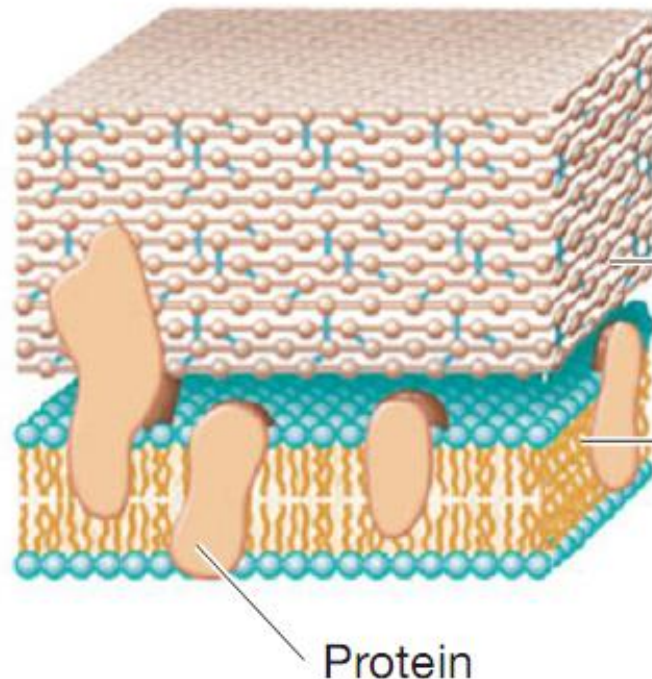
Result:
Gram-positive cells are purple; gram-negative cells are colorless

Step 4



Counterstain with safranin for 1–2 min

Result:
Gram-positive (G^+) cells are purple; gram-negative (G^-) cells are pink to red

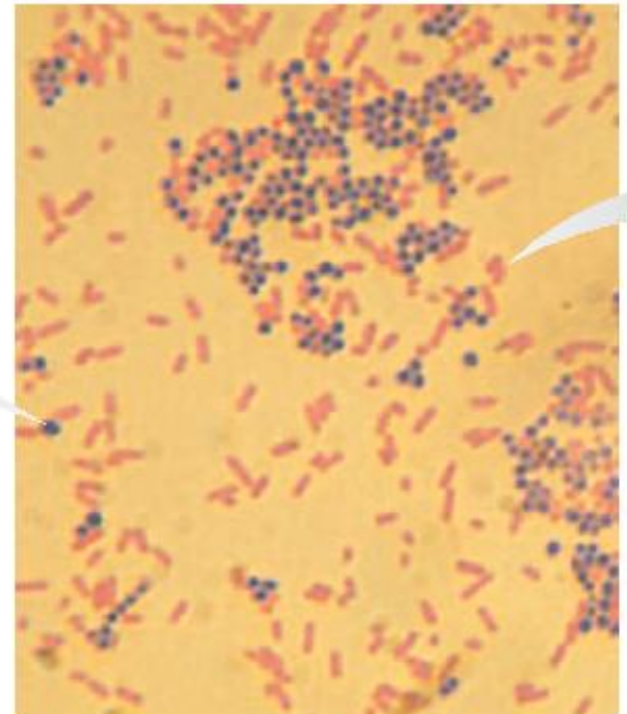
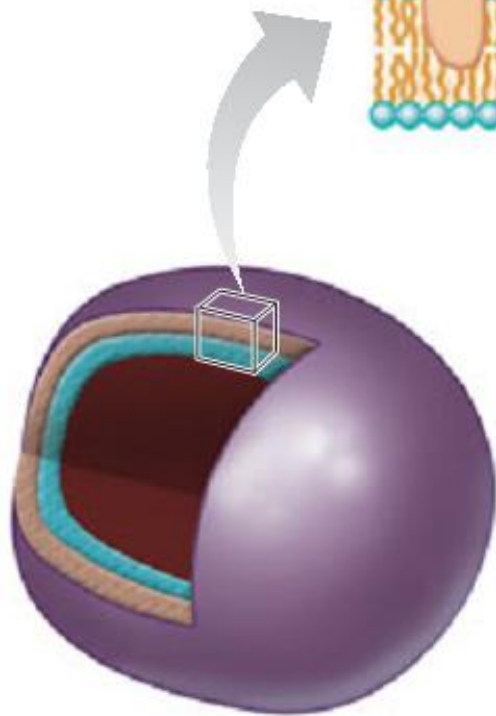


Gram-positive

Peptidoglycan

Cytoplasmic membrane

Protein



Leon J. Lebeau

Gram-positive

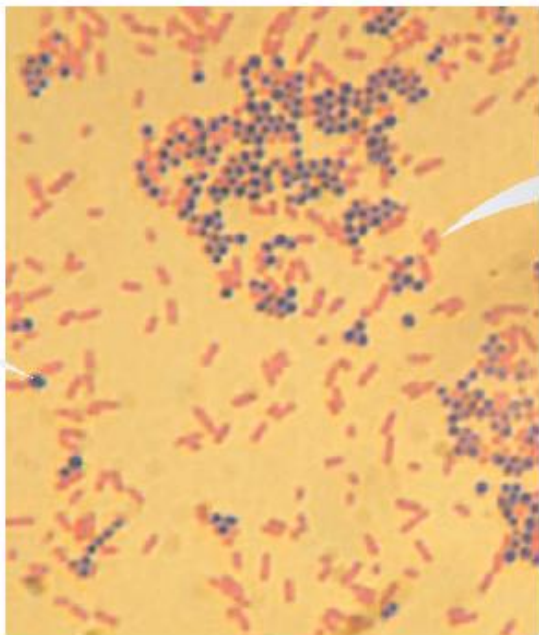
Gram-negative

Peptidoglycan

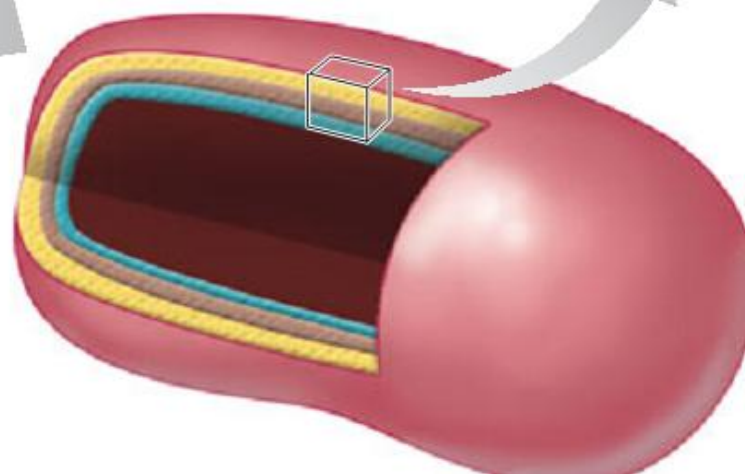
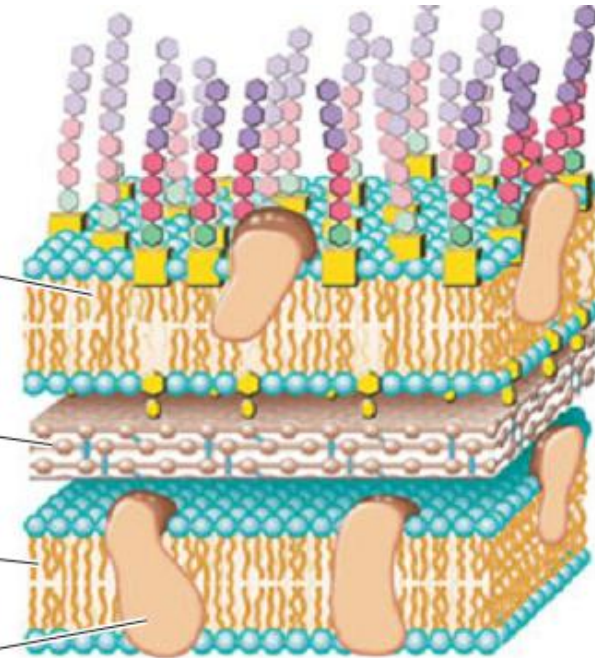
Outer membrane

Cytoplasmic membrane

Protein



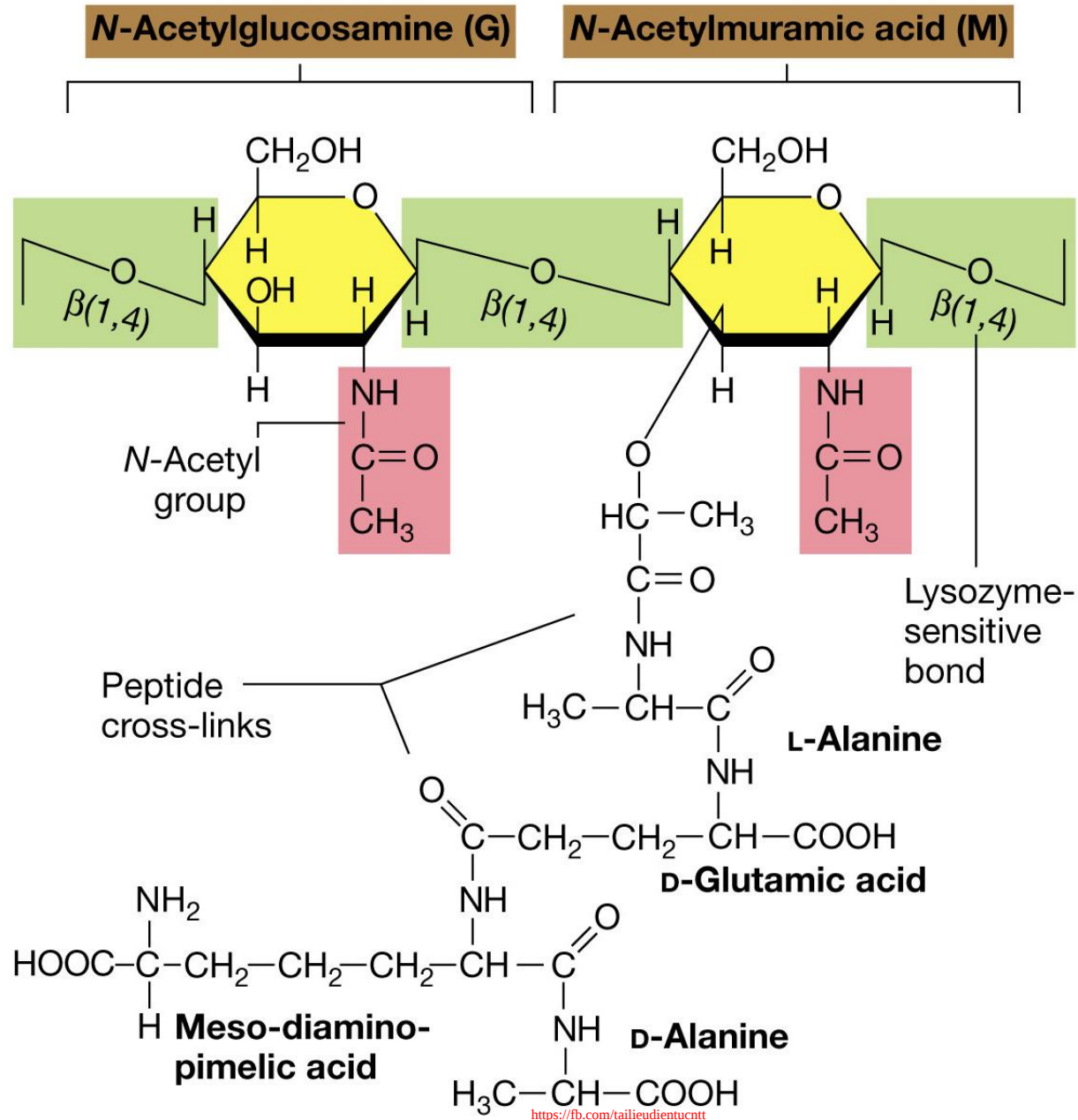
Leon J. Lebeau



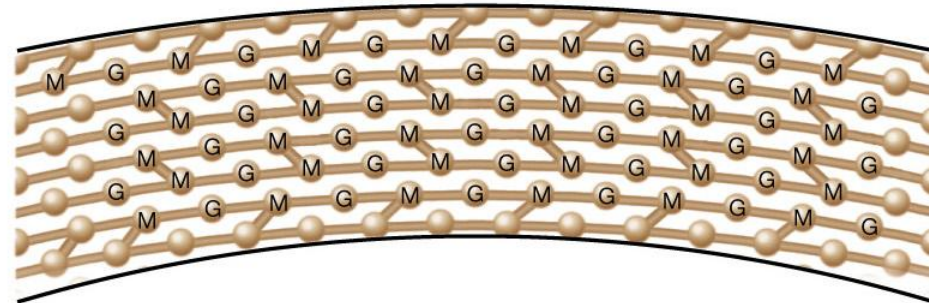
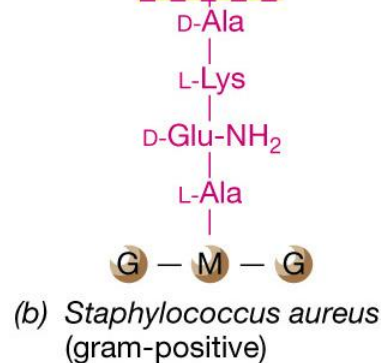
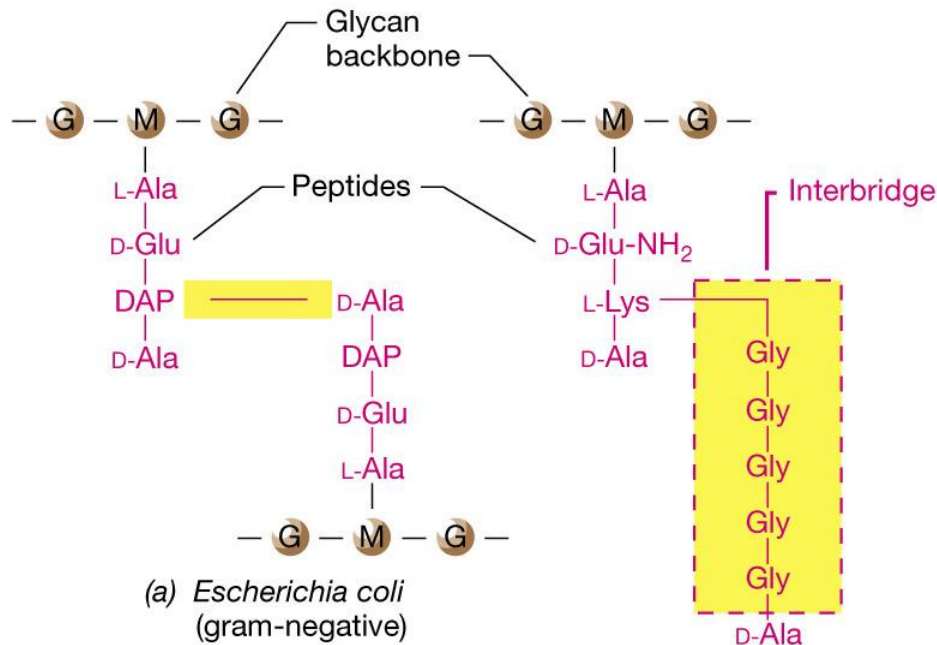
Peptidoglycan

Được cấu thành từ hai đơn phân là N- acetyl glucosamine, N-acetyl muramic acid

Các lớp đường đa phân này được nối bằng một đoạn amino acid ngắn



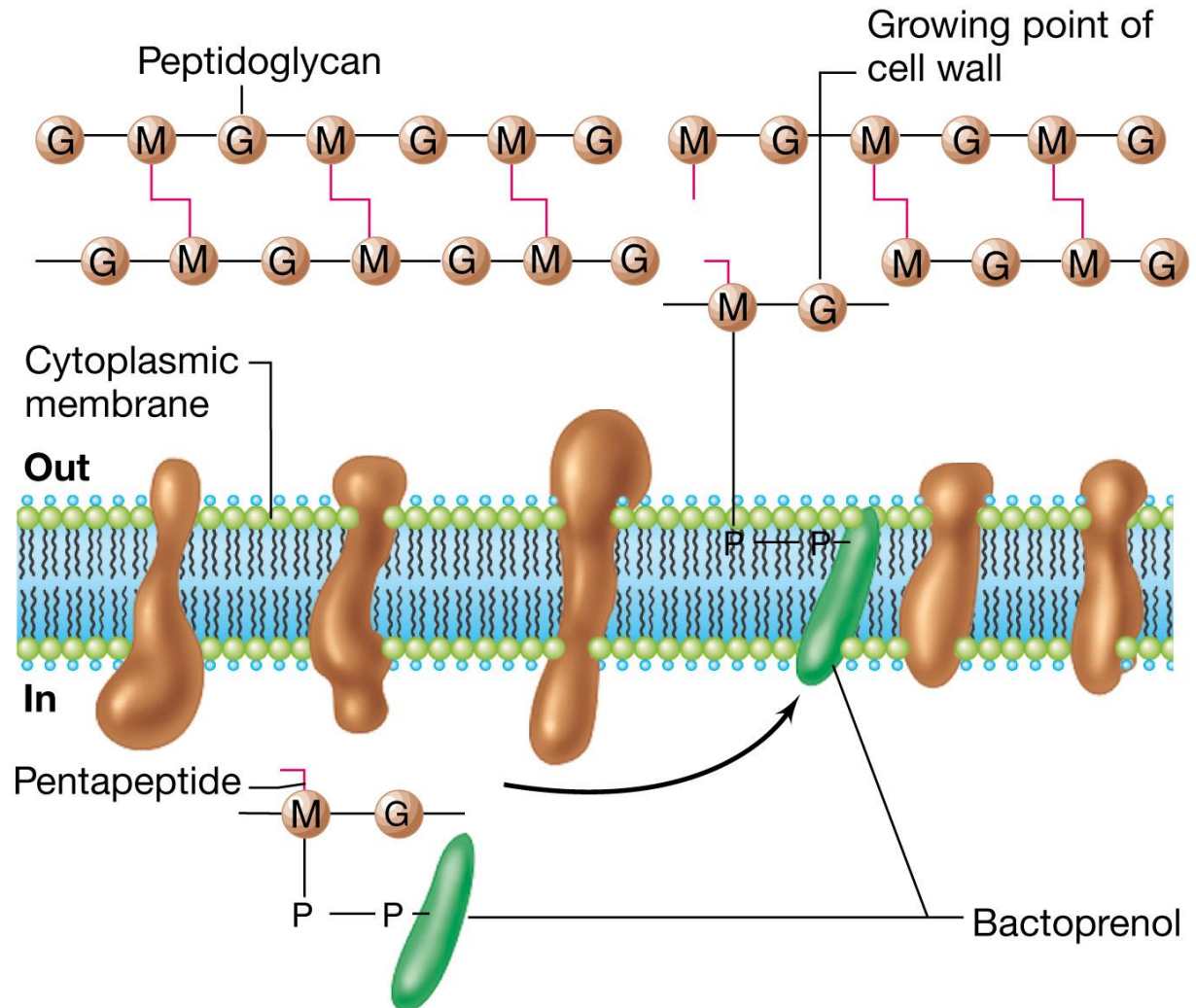
Peptidoglycan ở vách tế bào gram âm và tế bào gram dương



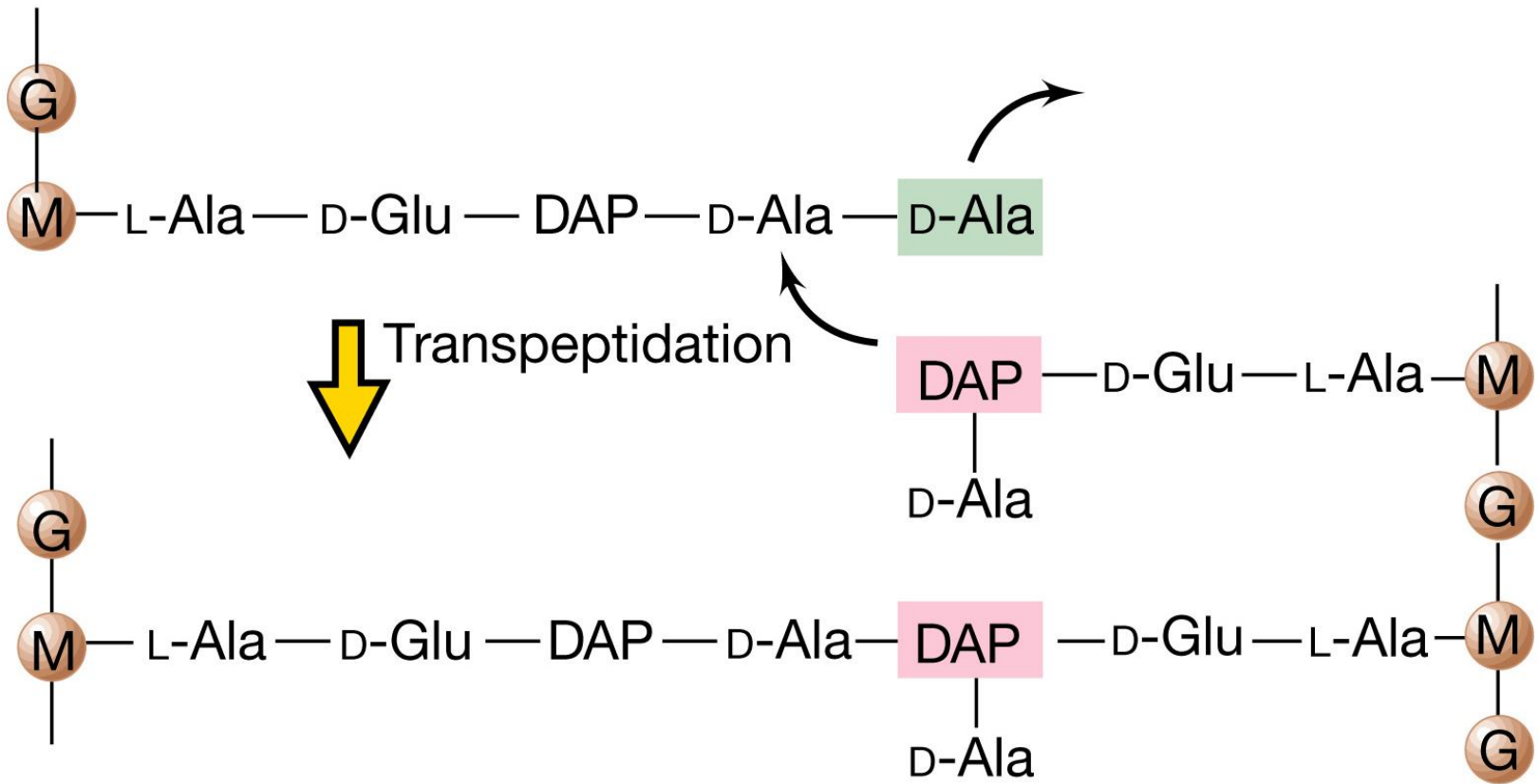
(c)

Sự tổng hợp vách tế bào và sự phân bào ở prokaryote

- N-acetyl glucosamine, N-acetylmuramic acid được tổng hợp trong tế bào chất, được vận chuyển qua màng để tổng hợp vách
- Các pentapeptid ở các mạch glycan kế cận nhau được kết nối chéo nhau bởi phản ứng transpeptidation

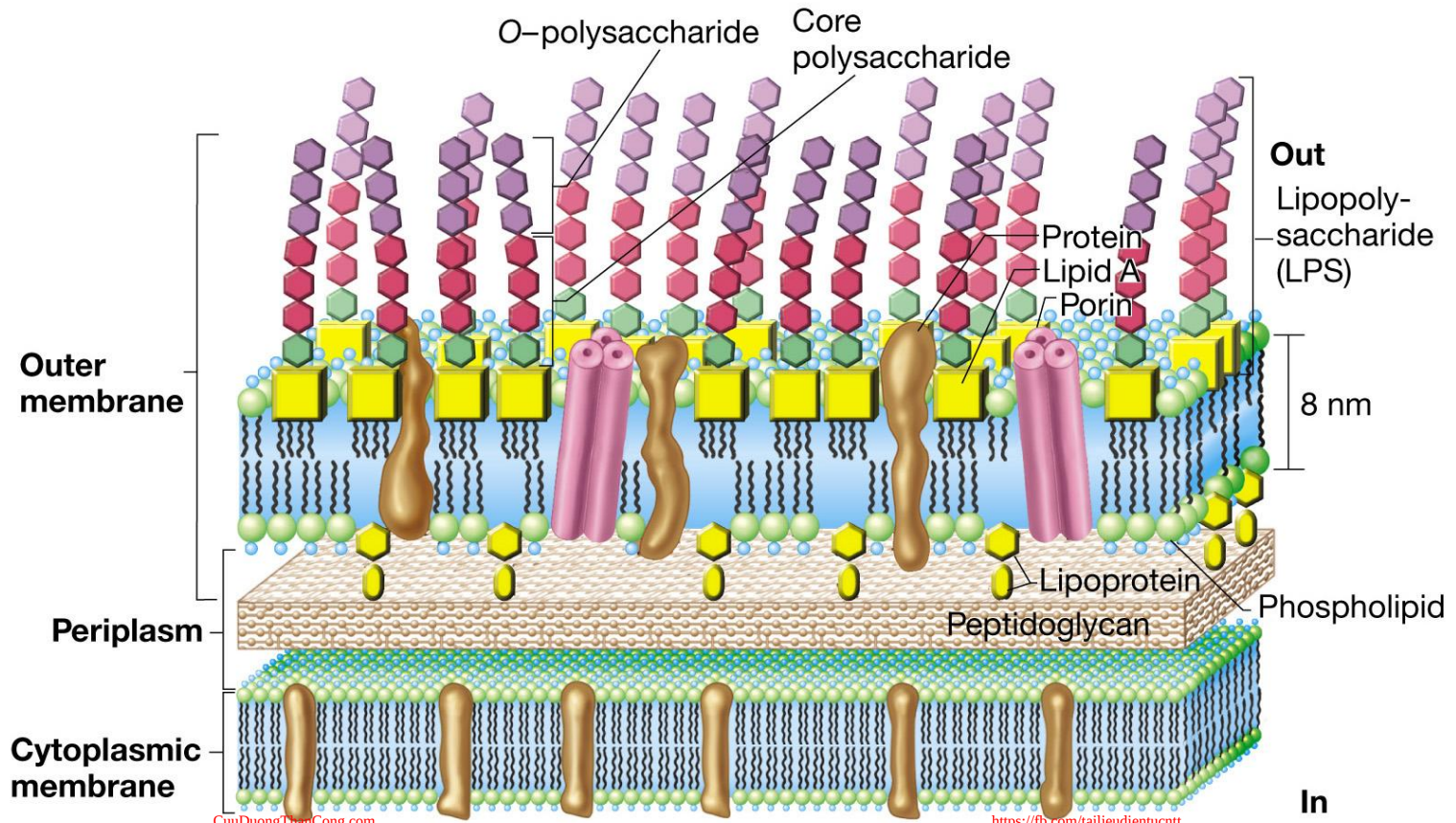


Transpeptidation



Màng ngoài của vi khuẩn Gram âm

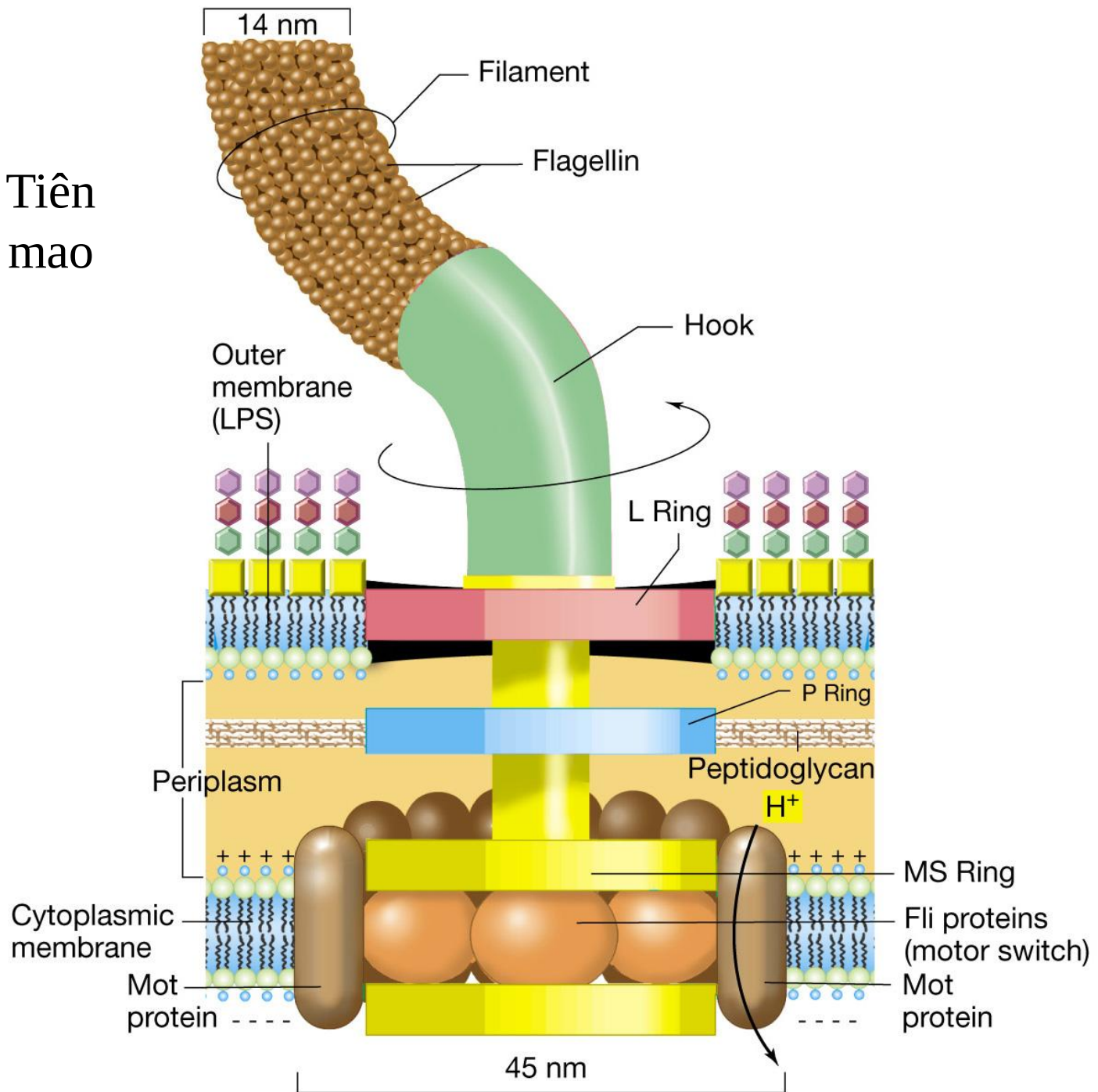
- Chứa lipopolysaccharide đặc trưng, gây độc đối với động vật và người
- Có tính thấm cao hơn màng tế bào chất
- Chứa các protein porin lỗ nhỏ cho các chất có phân tử lượng nhỏ đi qua nhưng không cho phép các đại phân tử đi qua
- Các protein tiết của tế bào (enzyme thủy phân, các protein vận chuyển, các thụ quan hóa học) được giữ lại trong vùng chu chất



Sinh học tế bào vi sinh vật

- Quan sát tế bào VSV
- Hình dạng và kích thước tế bào
- Cấu trúc và chức năng của màng tế bào
- Vách tế bào và màng ngoài
- **Các thành phần khác của tế bào VSV**

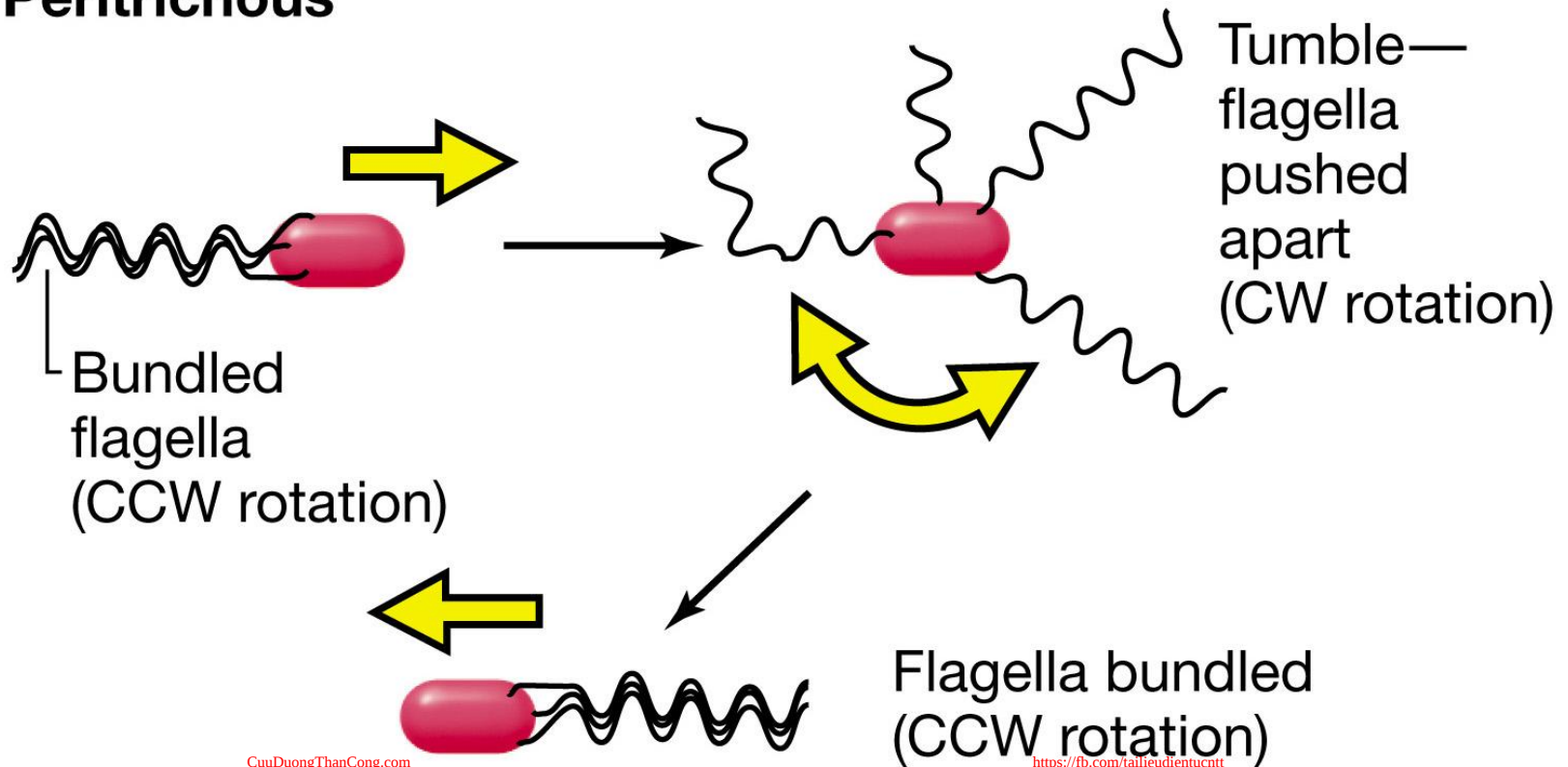
Tiên mao

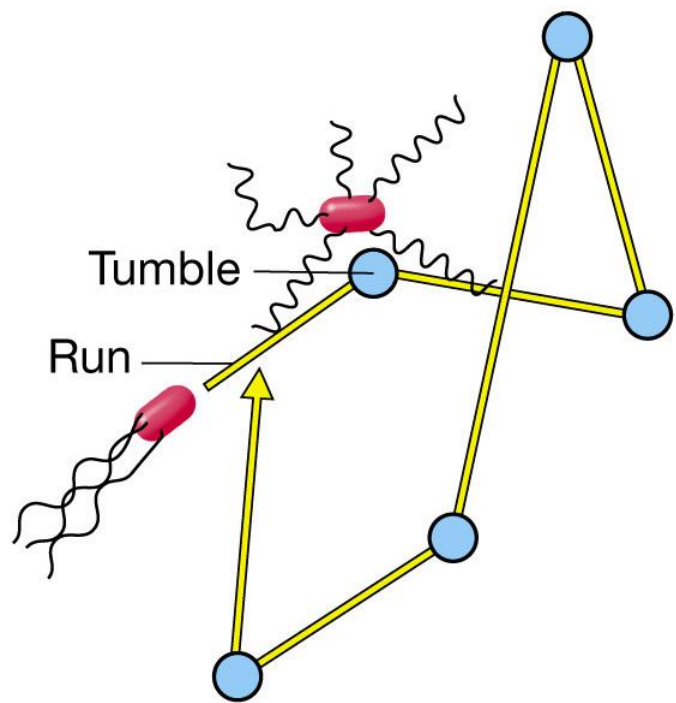


Đặc tính di động ở vi khuẩn

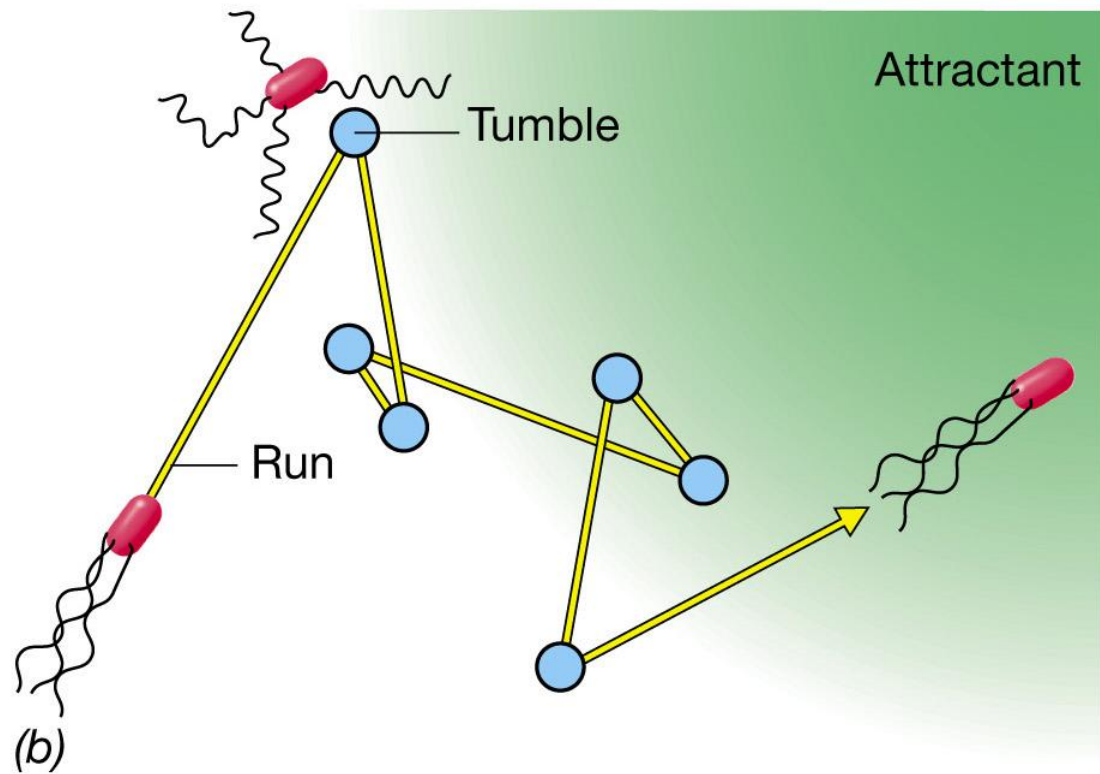
- Hai kiểu chuyển động của vi khuẩn:
 - + Tiến hoặc lui theo đường thẳng: tùy thuộc vào hướng quay thuận hay ngược chiều kim đồng hồ
 - + Dừng và đổi hướng: bung chùm tiên mao
- Sự di động có tính hướng hóa hoặc hướng quang phụ thuộc vào các thụ quan ở vùng chu chất

(a) Peritrichous

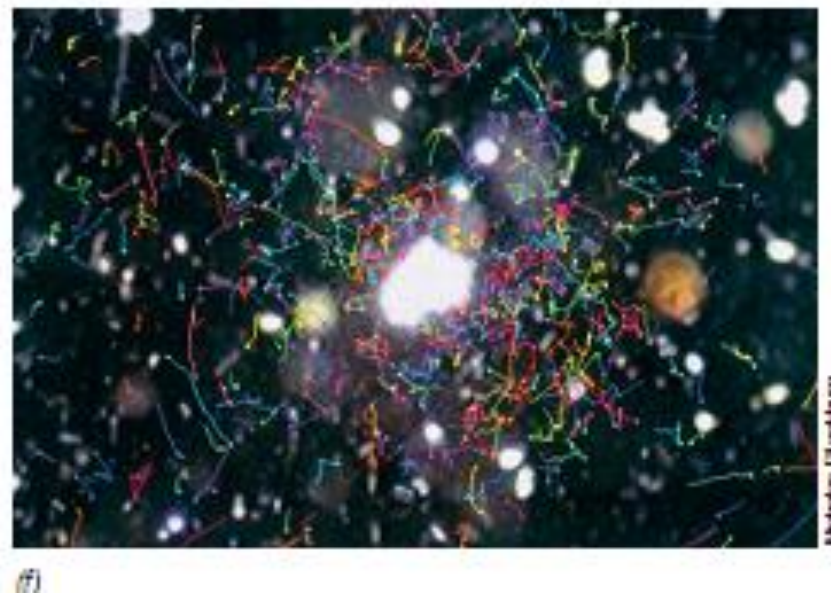
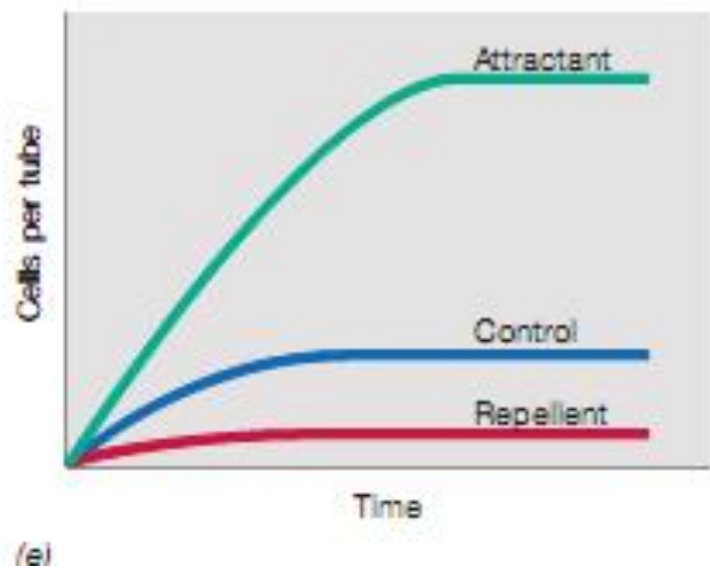




(a)

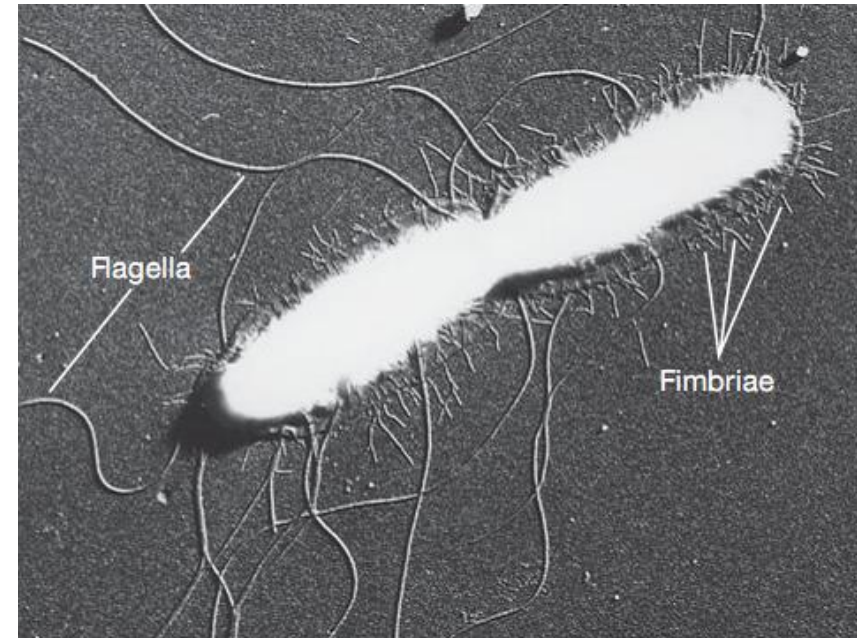


(b)

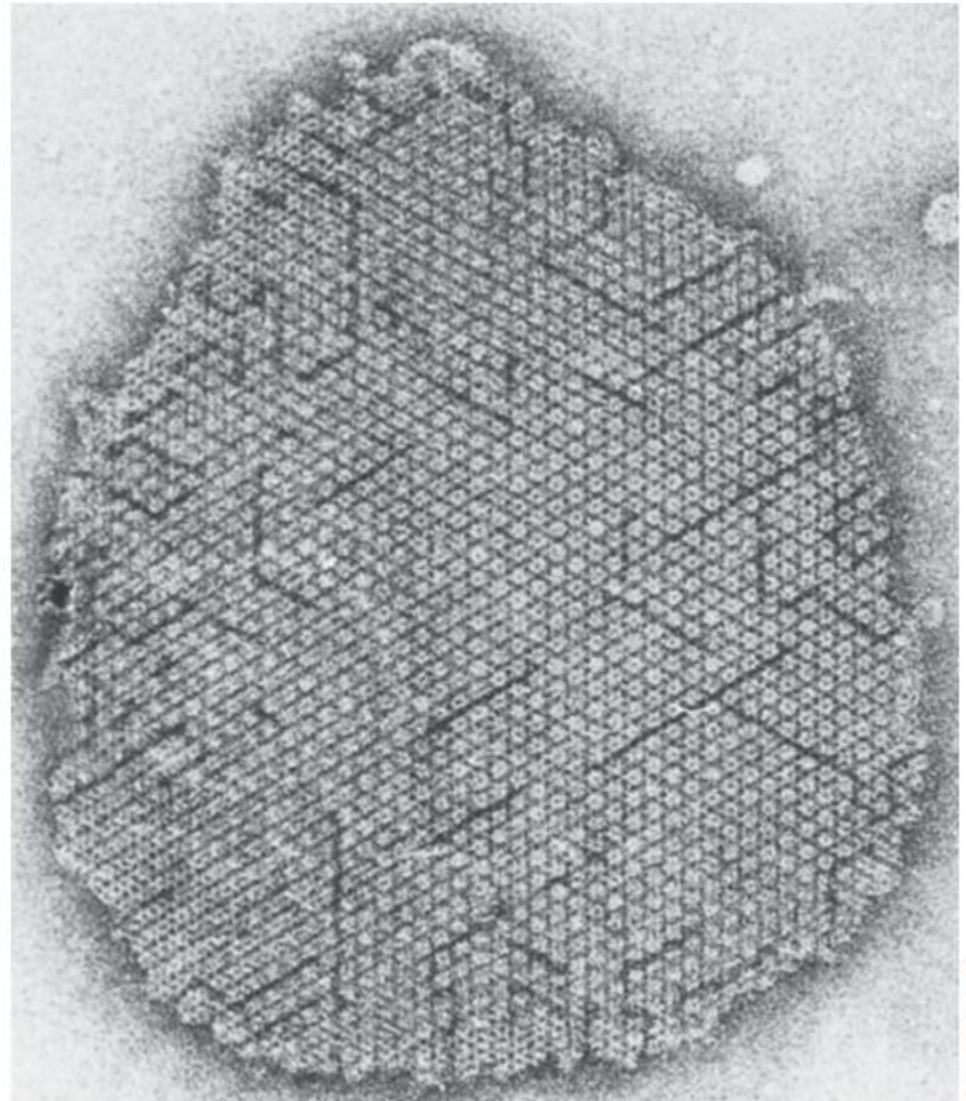


Cấu trúc có vai trò nhận diện và bám dính

- Cấu trúc bề mặt giúp vi khuẩn gắn vào bề mặt mô vật chủ hoặc gắn vào virút là khuẩn mao (pili) và tua viên (fimbriae)
- Glycolax là các polisaccharide ngoại bào giúp vi sinh vật gây bệnh gắn vào tế bào, mô chủ, hoặc giúp chống lại hệ thống bảo vệ của tế bào chủ



- Lớp S là một lớp protein kết tinh cho phép phân tử phân cực nhỏ đi qua, giúp vi khuẩn gây bệnh chống lại hệ thống phòng vệ của tế bào chủ (hầu hết Archaea và một số loài vi khuẩn)

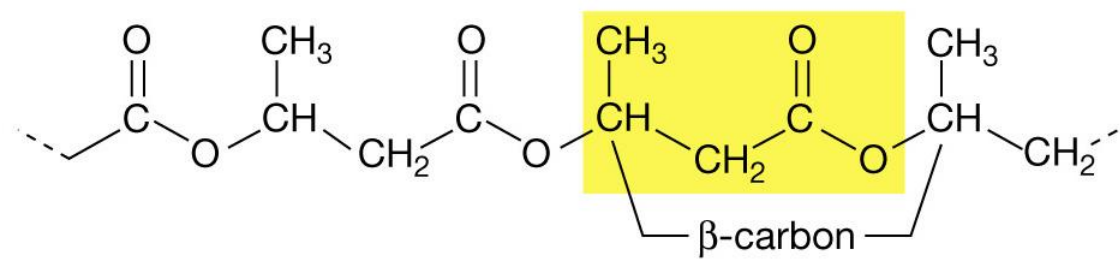


Susan F. Koval

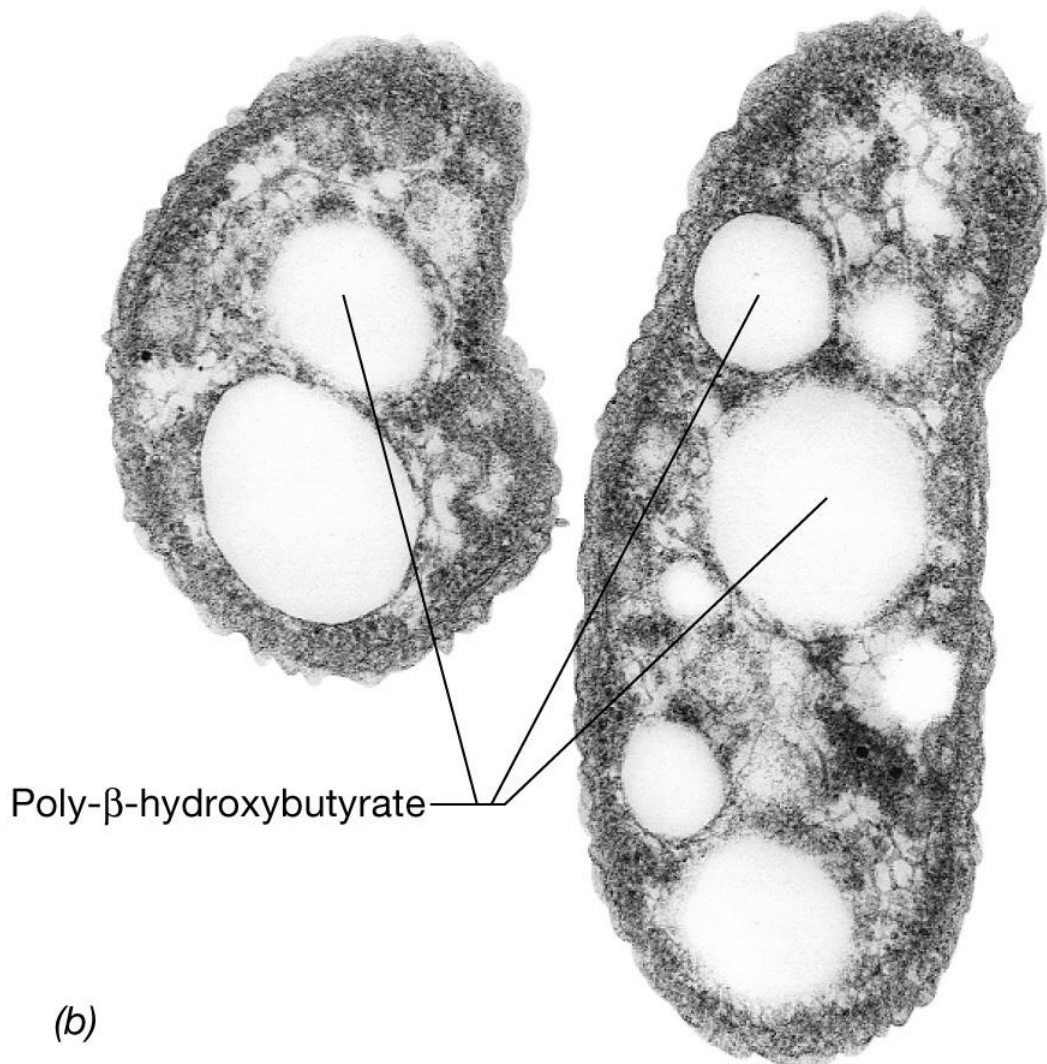
Figure 3.22 The S-layer. Transmission electron micrograph of an S-layer showing the paracrystalline structure. Shown is the S-layer from *Aquaspirillum serpens* (a species of *Bacteria*); this S-layer shows hexagonal symmetry as is common in S-layers of *Archaea* as well.

Cấu trúc có vai trò dự trữ

- Các cấu trúc có vai trò trữ các polymer của carbon (glycogen, poly-alkanoic acid) hoặc phosphate (polyphosphate)...



(a) poly-β-hydroxybutyrate



(b)

Nội bào tử

- Được phân hóa từ tế bào sinh dưỡng khi môi trường không thuận lợi
- Có tính bền nhiệt cao do thành phần dipicolinic acid và ion calcium
- Có thể hữu viên trong vài chục năm thậm chí đến vài nghìn năm

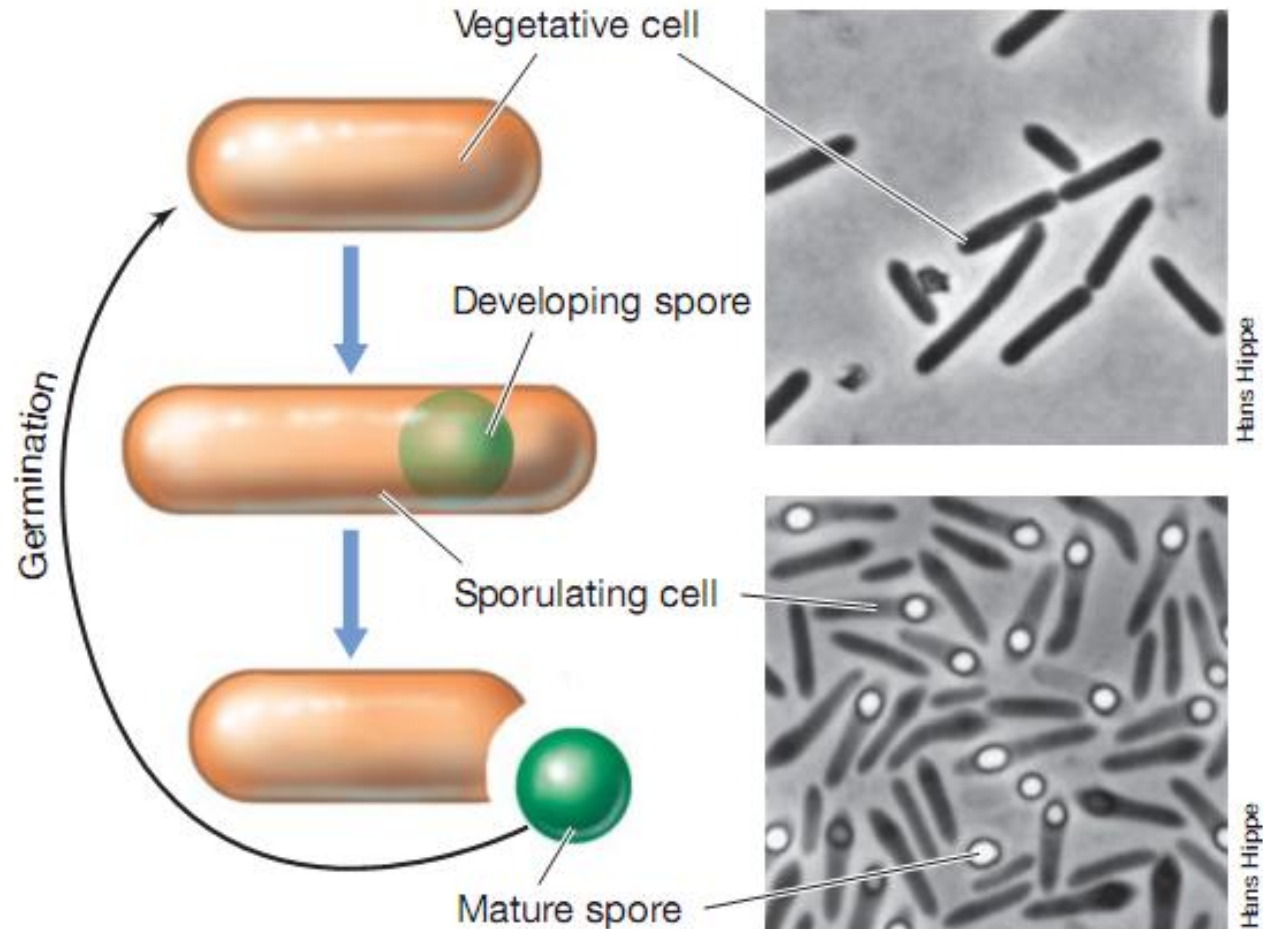
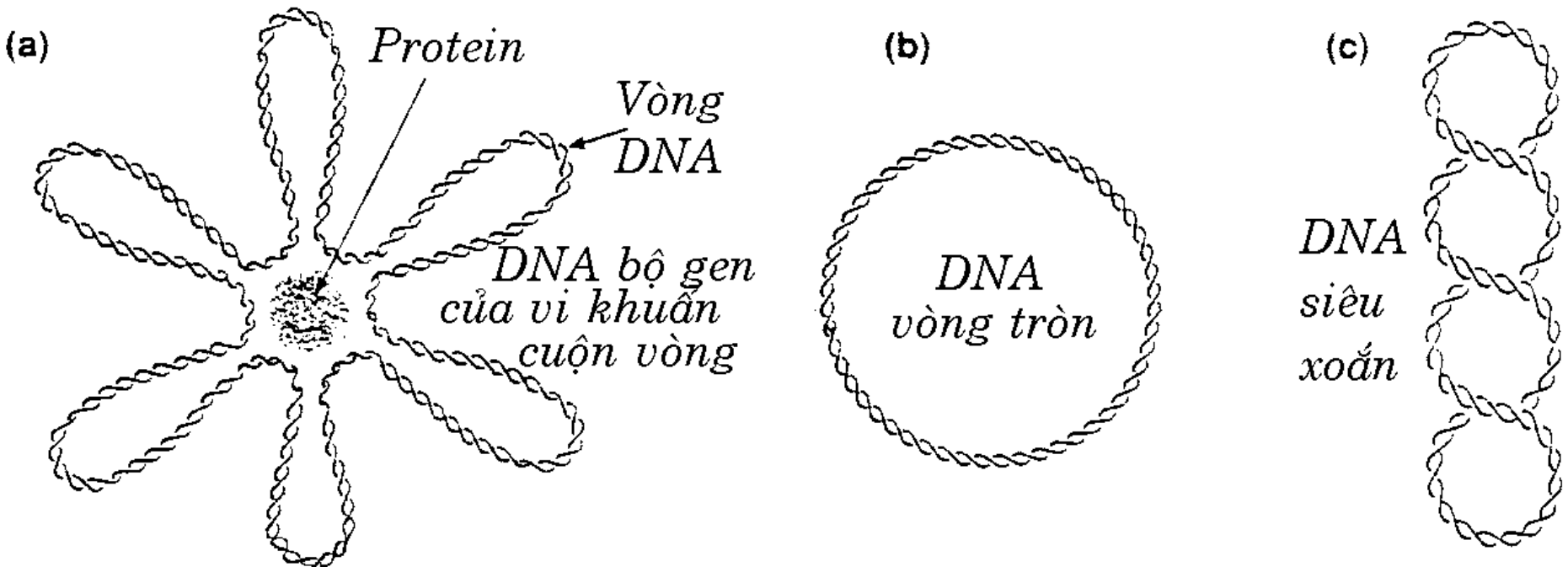


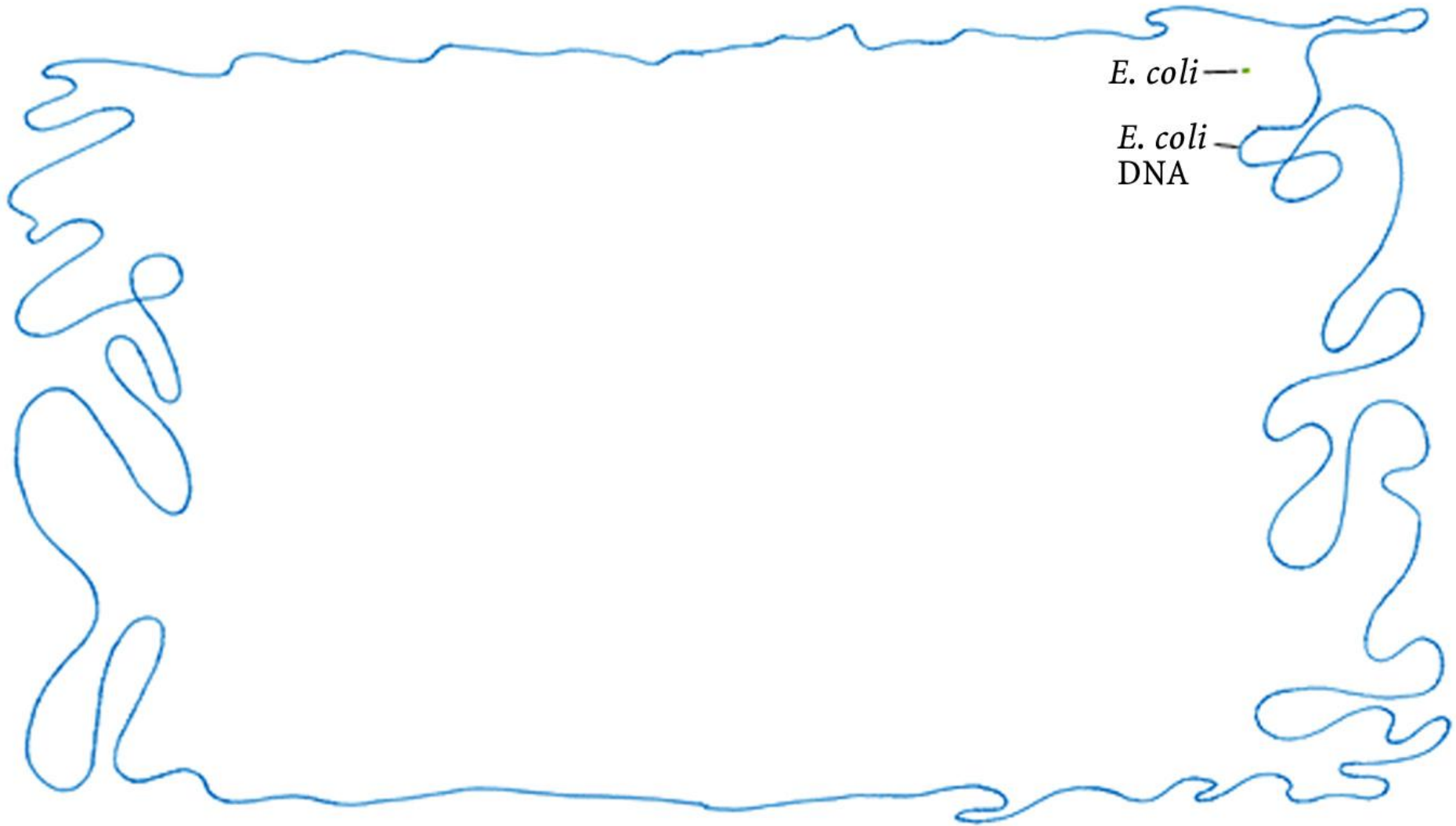
Figure 3.33 The life cycle of an endospore-forming bacterium. The phase-contrast photomicrographs are of cells of *Clostridium pascui*. A cell is about 0.8 μm wide.

Bộ gen của vi khuẩn

- Là một phân tử DNA dạng vòng gấp khúc và tự xoắn nằm trong tế bào chất (còn gọi là nhiễm sắc thể vi khuẩn hay nucleoid)
- Chiều dài 1mm nhưng gấp khúc để nằm trong tế bào có đường kính 2 – 3 μm
- Không gian chật hẹp còn buộc DNA tạo nên cấu trúc siêu xoắn (supercoil)
- DNA được trao đổi giữa các tế bào VSV nhờ: giao nạp, tải nạp và biến nạp

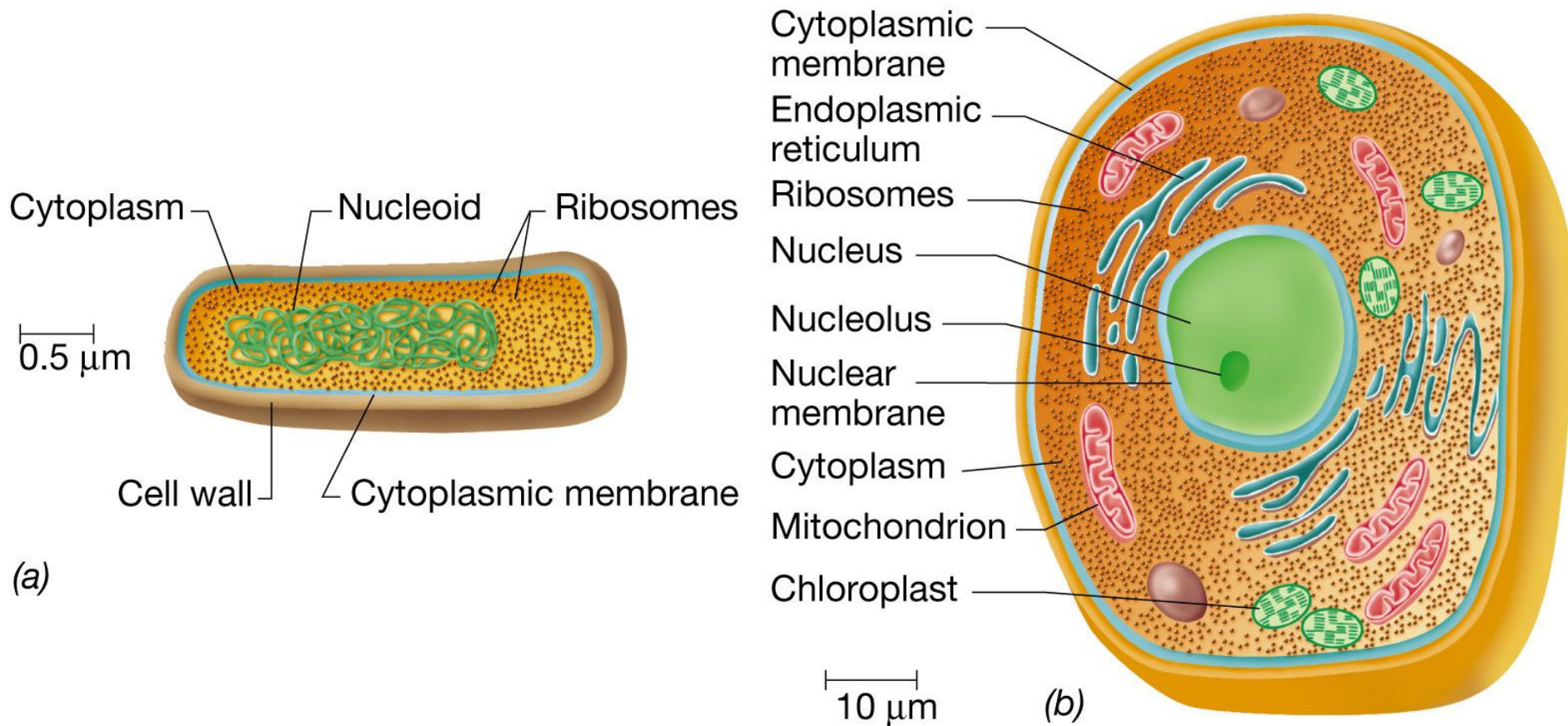


So sánh kích thước tế bào vi khuẩn và phân tử DNA



So sánh tế bào prokaryote và eukaryote

- Cấu trúc quan trọng của prokaryote: màng tế bào chất, ribosome và bộ gen
- Tế bào eukaryote to và phức tạp hơn nhiều: màng tế bào chất, ribosome, nhân tế bào chứa bộ gen là nhiễm sắc thể, ti thể, diệp lục



Nhân và bào quan ở tế bào nhân thật

- Nhân
- Ti thể
- Lạp thể

Giải lao tại chỗ

1. Tại sao vi khuẩn cần vách tế bào? Có phải tất cả các vi khuẩn đều có vách tế bào?
2. Tại sao peptidoglycan là một phân tử rất chắc chắn?
3. Lysozyme có chức năng gì?
4. Các thành phần cơ bản của màng ngoài của vi khuẩn Gram âm là gì?
5. Chức năng của các porin là gì? Chúng ở vị trí nào trên vi khuẩn Gram âm?
6. Tại sao cồn (ethanol) loại được màu của Gram âm, nhưng không loại màu của Gram dương?
7. Thành phần nào của tế bào có chứa các đặc tính của nội độc tố (endotoxin)?

Giải lao tại chỗ

1. Tại sao sao các nối cộng hóa trị khó phá vỡ hơn nối hydrogen?
2. Vai trò của nối hydrogen trong các đại phân tử?
3. Tại sao RNA chiếm một phần lớn trong tế bào đang phát triển?
4. Tại sao sự phân cực của nước có ích cho một dung môi sinh học?
5. Tại sao glucogen và cellulose có đặc tính vật lý khác nhau khi chúng đều cấu thành từ glucose?
6. Thành phần nào của acid béo là kỵ nước (hydrophobic)?
7. Phospholipid khác với triglyceride như thế nào?
8. Nucleotide là gì?
9. Nucleoside khác với nucleotide như thế nào?
10. Các amino acid có đặc điểm gì chung?
11. Định nghĩa cấu trúc bậc một, hai, ba và bốn của protein?
12. Polypeptide khác với protein như thế nào?
13. Mô tả ảnh hưởng về đặc tính sinh học và cấu trúc của sự biến tính của một protein?

Giải lao tại chỗ

1. Theo phương pháp nhuộm Gram truyền thống, màu nào sẽ hình thành cho vi khuẩn Gram âm?
2. Thuận lợi chính của KHV tương phản so với nhuộm/KHV nền sáng là gì?
3. Làm thế nào mà tế bào có thể phát huỳnh quang?
4. Vẽ một cấu trúc cơ bản của một màng lipid kép và đánh dấu các vùng ưa nước và kỵ nước?
5. Các màng lipid của Bacteria và Archaea giống và khác nhau như thế nào?
6. Nêu hai lý do tại sao khi thu nhận chất dinh dưỡng tế bào không phụ thuộc vào phương thức khuếch tán?
7. Tại sao khi màng tế bào bị phá vỡ sẽ làm cho tế bào khó tiếp tục tồn tại?
8. Hệ thống vận chuyển nào phù hợp nhất cho việc chuyển các chất dinh dưỡng có nồng độ rất thấp trong môi trường? (dựa trên phương diện năng lượng, sự thay đổi chất được chuyển số lượng protein tham gia)

Review

1. Tại sao tế bào vi sinh vật là các công cụ hữu ích cho nghiên cứu cơ bản?
2. Tăng trưởng trong vi sinh vật học nghĩa là gì?
3. Kể ra sáu thuộc tính chính của tế bào? Các đặc tính nào có ở tất cả các tế bào?
4. Tại sao vi sinh vật quan trọng trong thực phẩm và nông nghiệp?
5. Năng lượng sinh học nào được sử dụng phổ biến làm động cơ cho xe máy/ô tô?
6. Hãy nêu các thuận lợi của môi trường rắn cho phân lập vi sinh vật?
7. Ủng thuần (pure culture) là gì?
8. Nêu thí nghiệm phủ định thuyết vi sinh vật phát sinh ngẫu nhiên? (Pasteur, 1864)
9. Hãy nêu qui tắc Kock về phân lập và xác nhận độc lực của vi sinh vật gây bệnh?