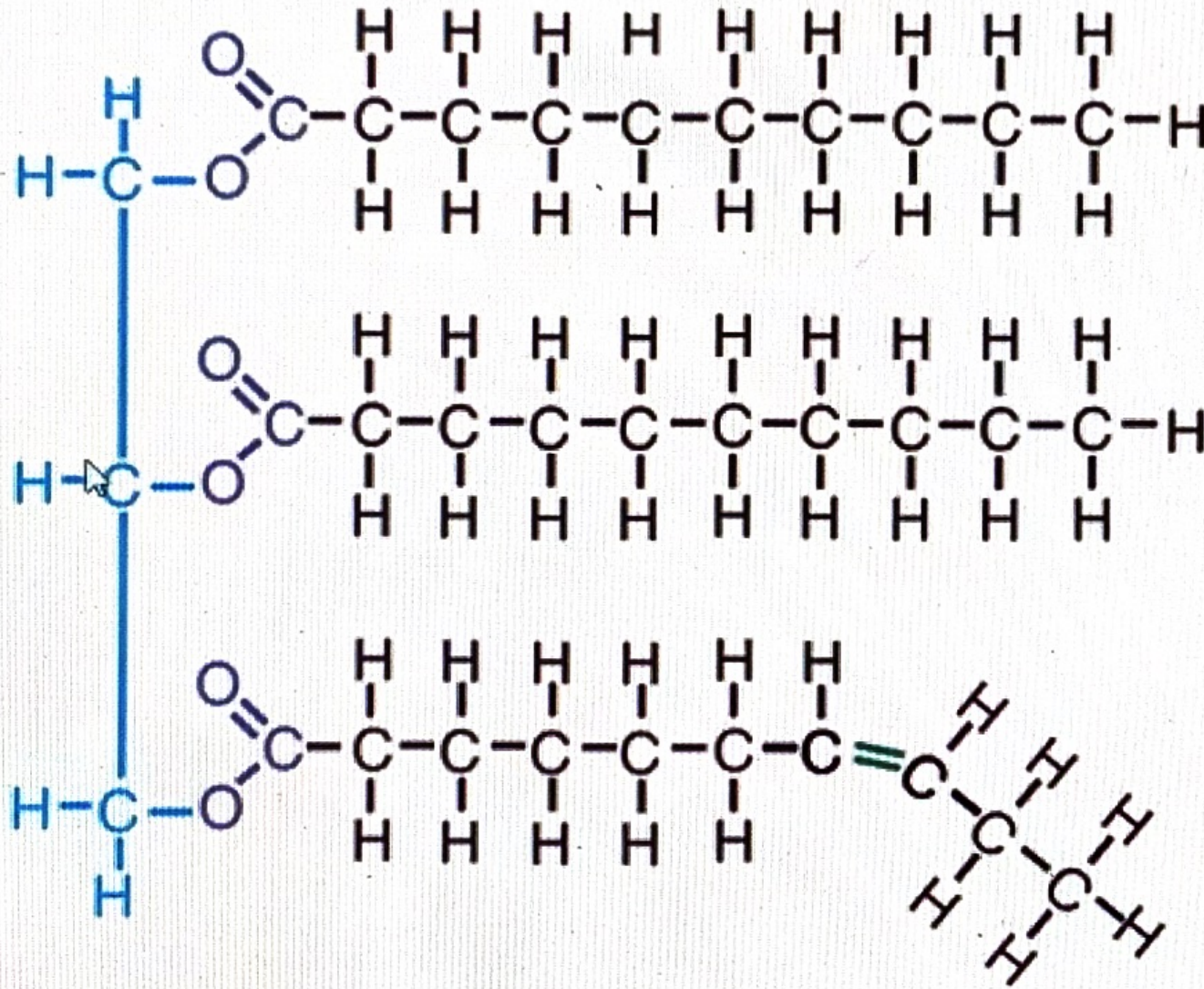
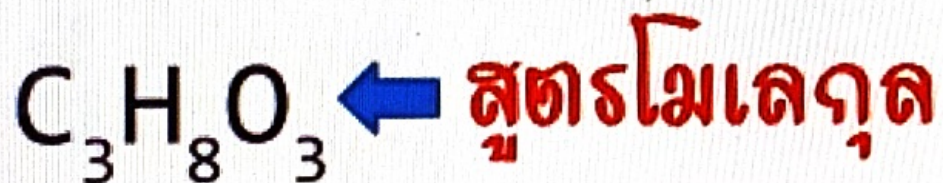
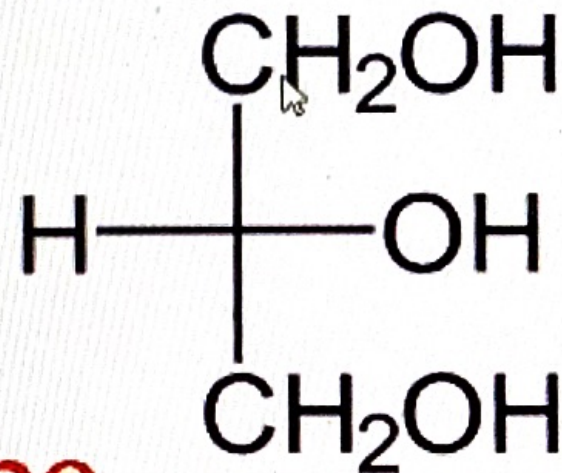
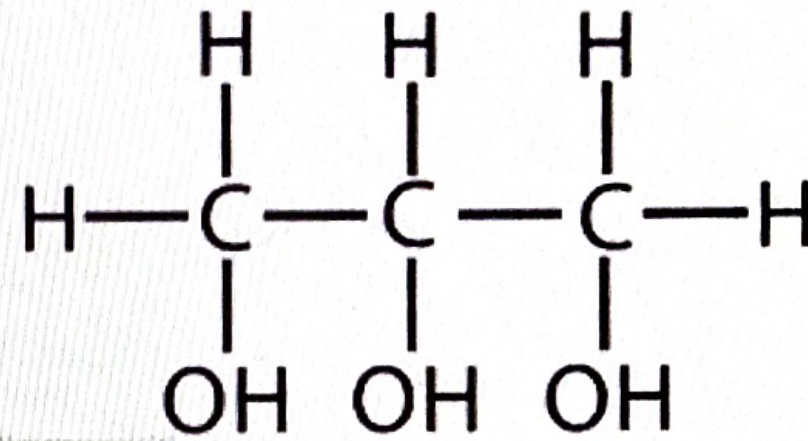
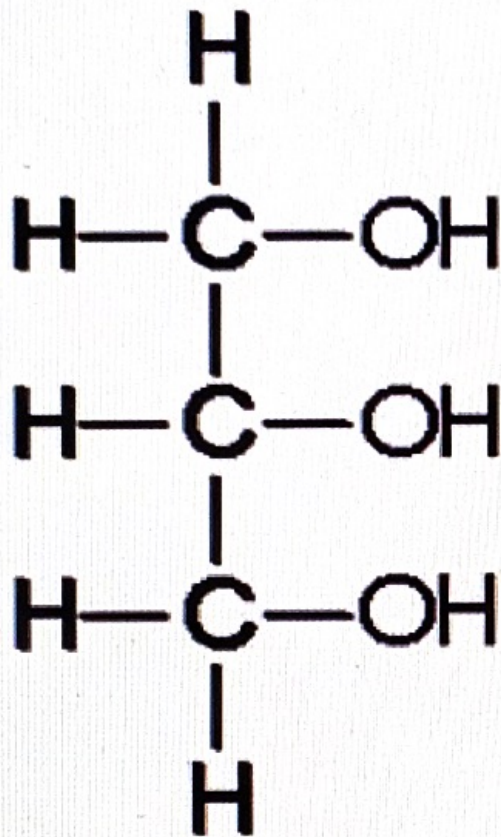


โมเลกุลของ Lipid

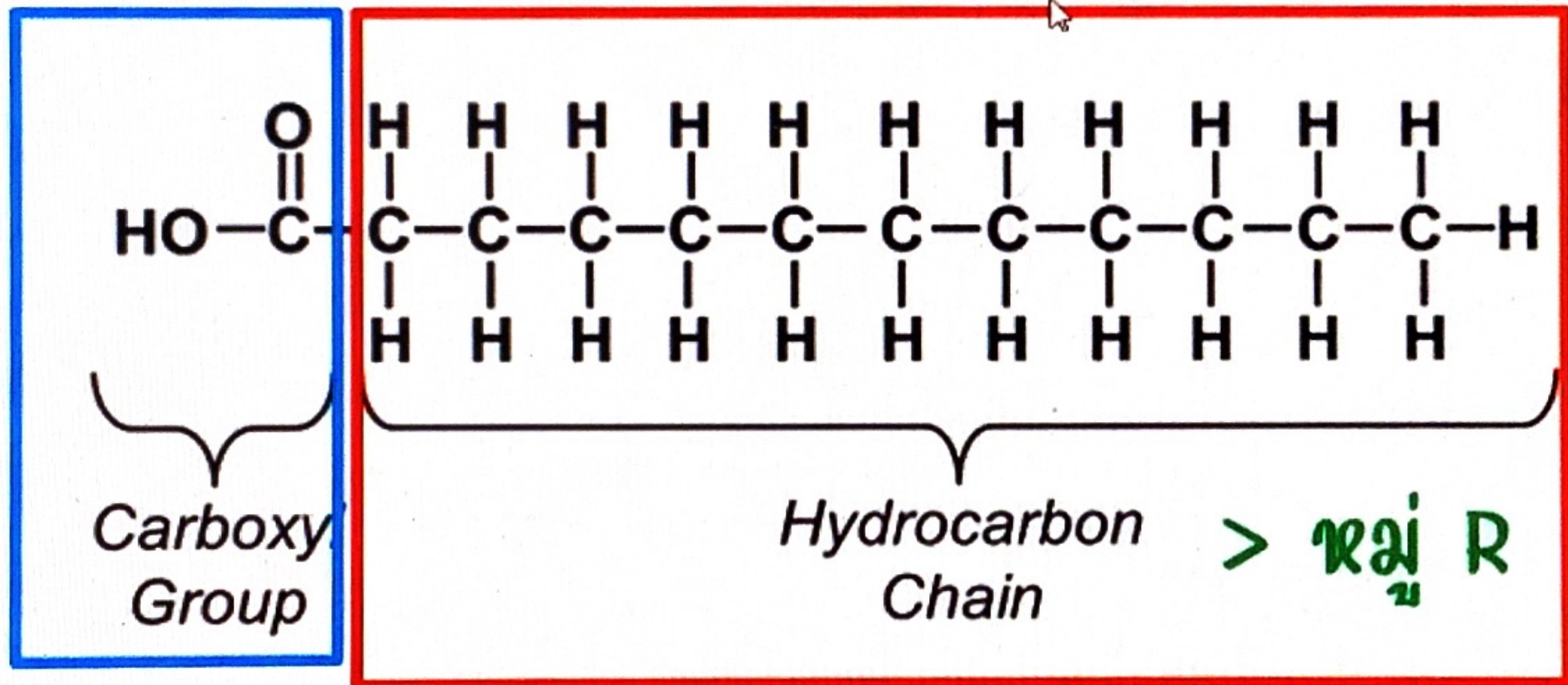


Glycerol



Fatty acid

สูตรโมเลกุล $R-COOH$



หมู่ R = สายของ HC (12-24 C)

ชนิดของ Fatty acid

แบ่งตามการสร้าง

1. ชนิดที่ร่างกายสร้างไม่ได้
(Essential fatty acid)

ซึ่งได้จากกรดไขมันอาหาร

Linoleic acid

Linolenic acid

Arachidonic acid

ชนิดของ Fatty acid

แบ่งตามการสร้าง

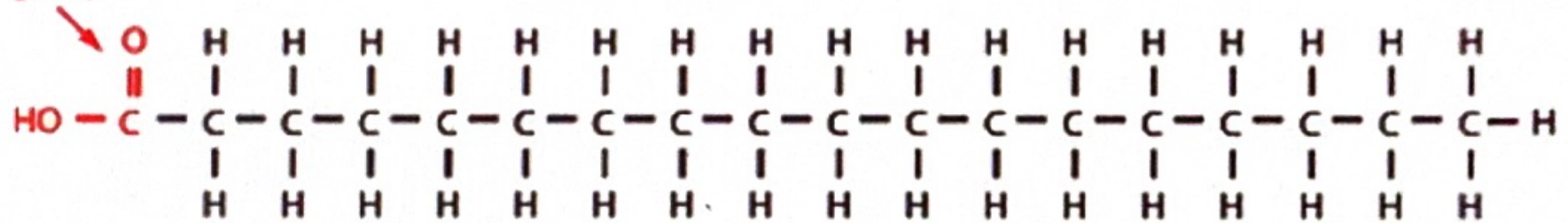
2. ชนิดที่ร่างกายสร้างได้
(Non-essential fatty acid)

Butyric acid

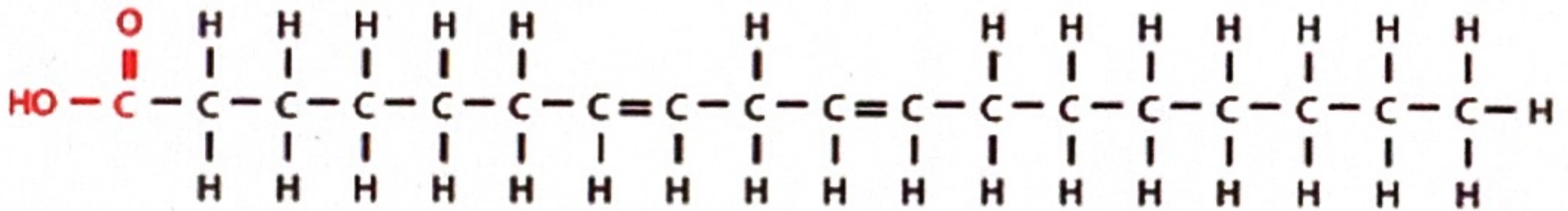
Palmitic acid

Steric acid

Carboxylic acid
group



Stearic acid, an example of a saturated fatty acid

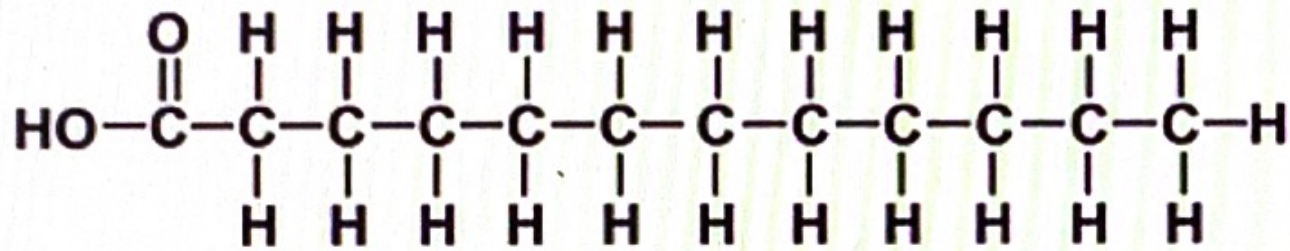


Linoleic acid, an example of an unsaturated fatty acid

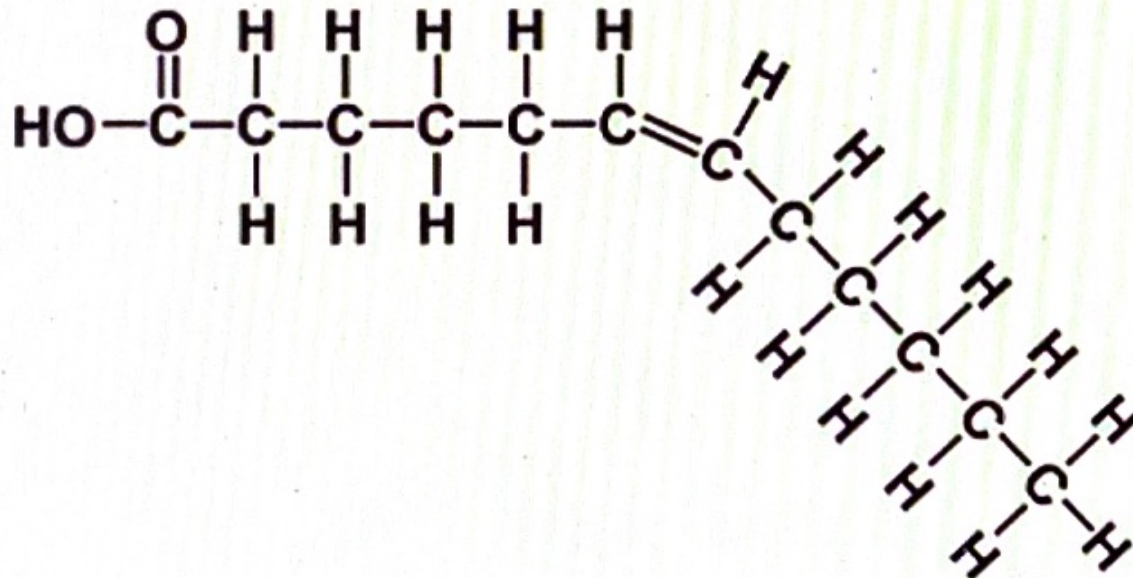


แบ่งตามพันธะ

Saturated Fatty Acid



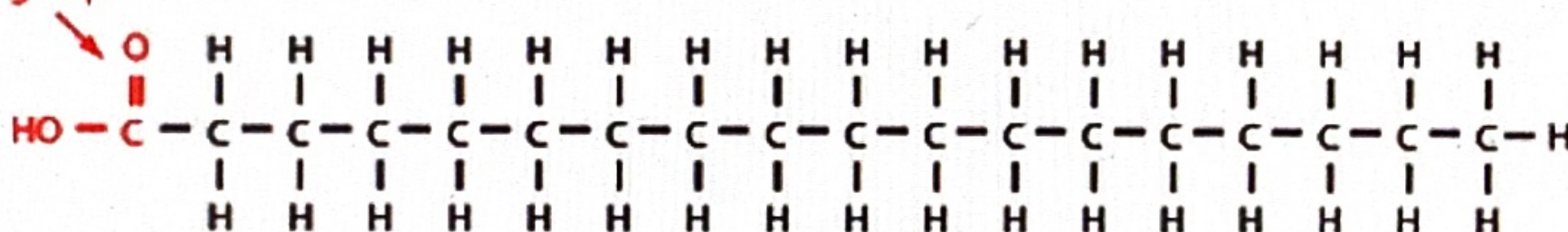
Unsaturated Fatty Acid



1. ไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acid)

ประกอบด้วยพันธะเดี่ยวทั้งหมด

Carboxylic acid
group



Stearic acid, an example of a saturated fatty acid

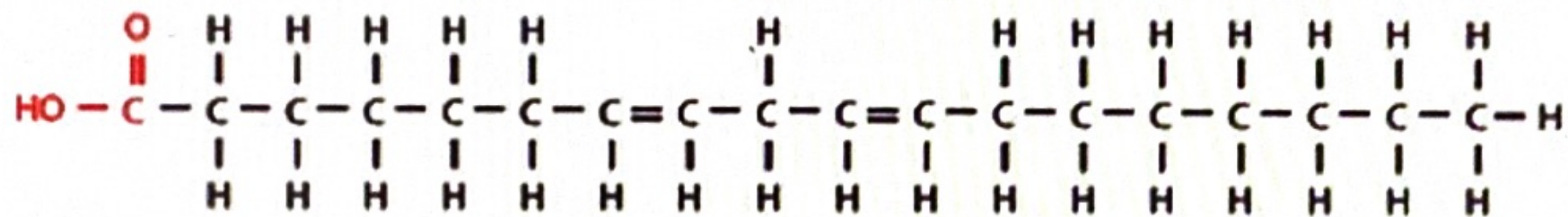
มักเป็นไขมันจากสัตว์ เช่น

เนย ไขมันจากสัตว์

รวมทั้งน้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว

1. ชนิดไม่อิ่มตัว (Unsaturated fatty acid)

ประกอบด้วยพันธะคู่ปนอยู่กับพันธะเดี่ยว



Linoleic acid, an example of an unsaturated fatty acid

เป็นไขมันจากพืช

เช่น น้ำมันข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมัน
จากเมล็ดทานตะวัน

ประเภทของไขมัน (Lipid)

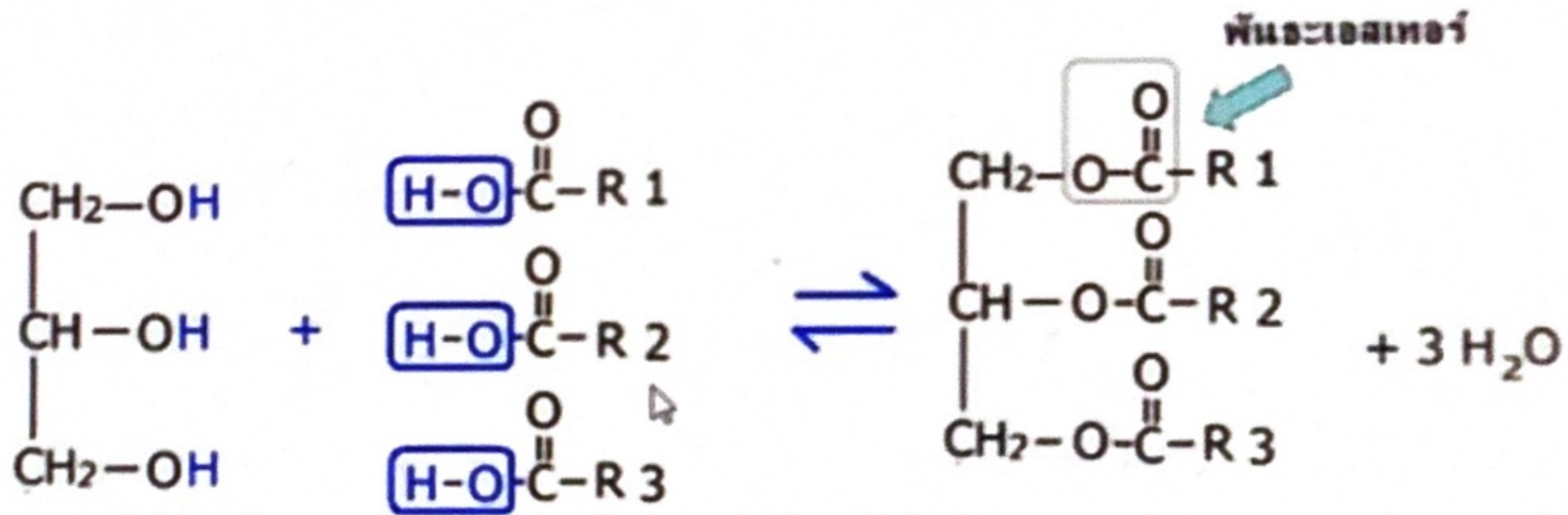
แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. ไขมันเชิงเดี่ยว (Simple lipid)

2. ไขมันเชิงซ้อน (Compound lipid)

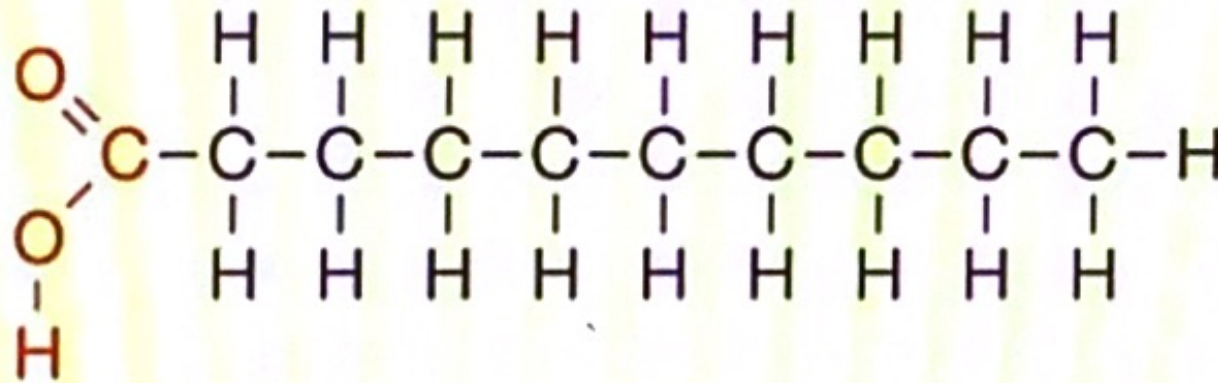
3. อนุพันธ์ไขมัน (Derived lipid)



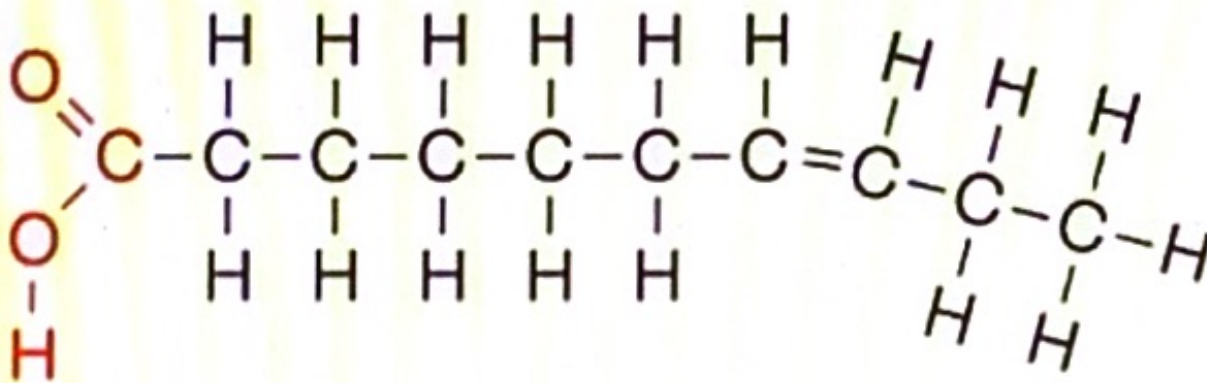


Glycerol + Fatty acid  **Lipid (ไขมัน)**

Saturated

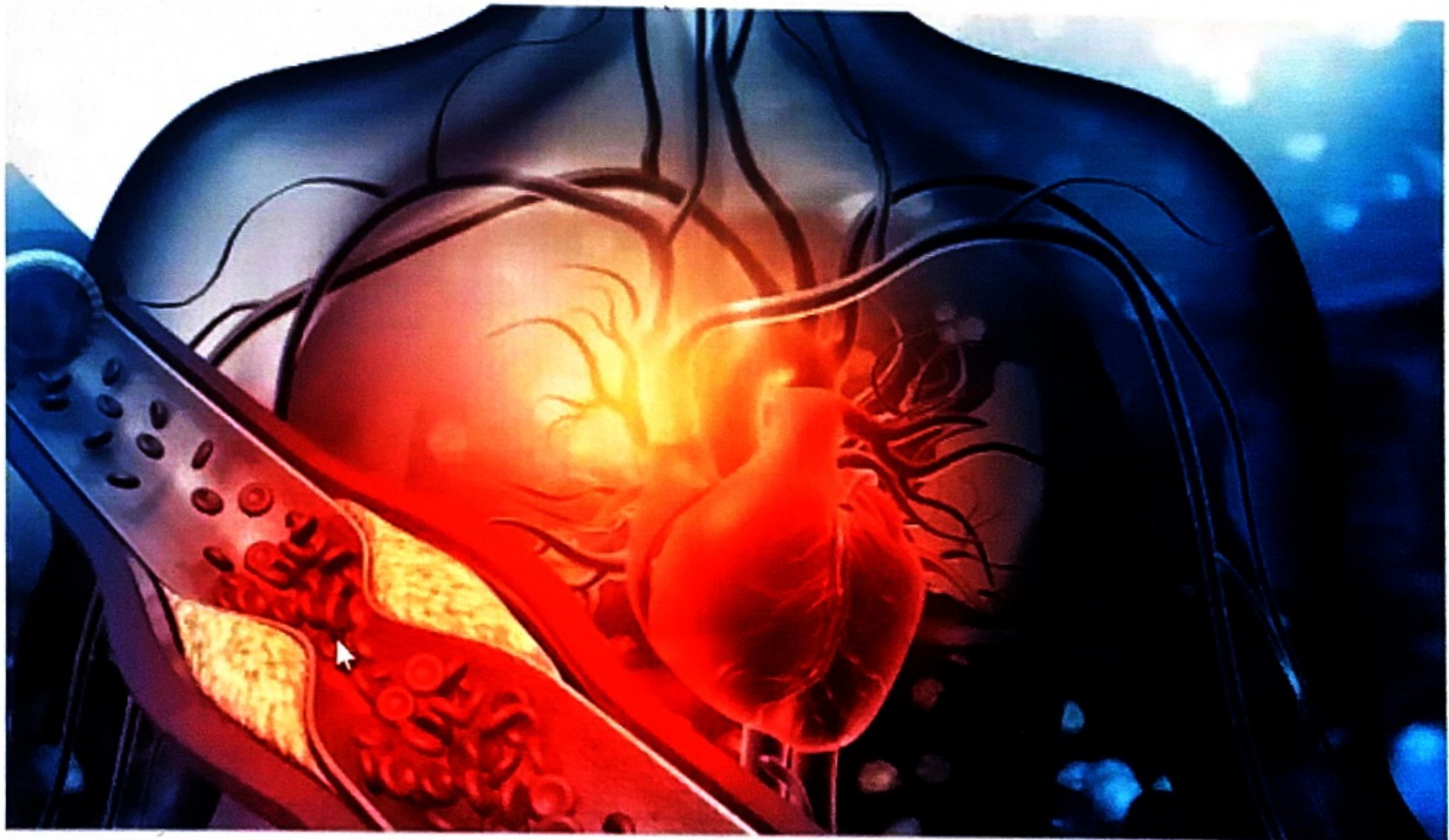


Unsaturated



4

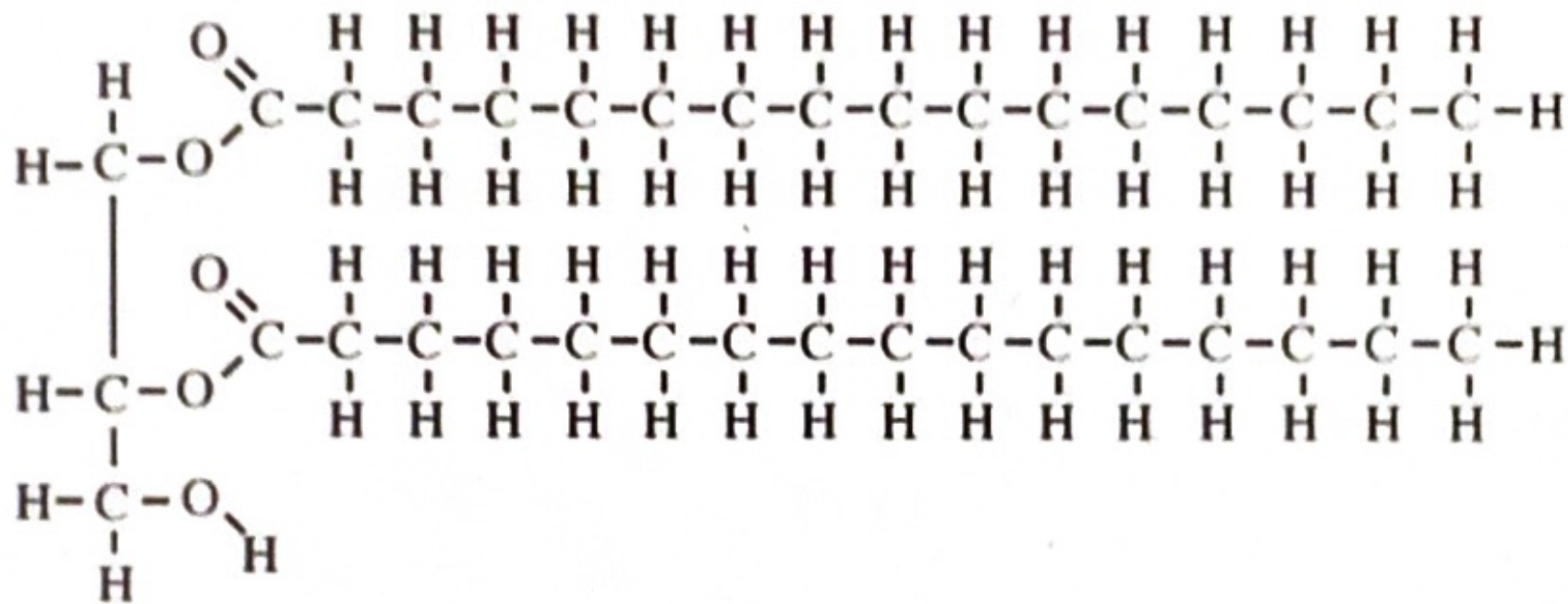
ทางการแพทย์พบว่า Saturated fatty acid
ทำให้เกิดโรคหัวใจขาดเลือดและไขมันอุดตันใน
เส้นเลือด Coronary artery



น้ำมัน Linseed เป็นชนิดไม่อิ่มตัวที่มีพันธะคู่มาก



เมื่อทำปฏิกิริยากับ O_2 ในอากาศทำให้เปลี่ยนสภาพเป็นผิวแข็งเคลือบบนไม้ทำให้ไม้คงทนได้ดี



Glycerol + Fatty acid \longrightarrow Diglyceride

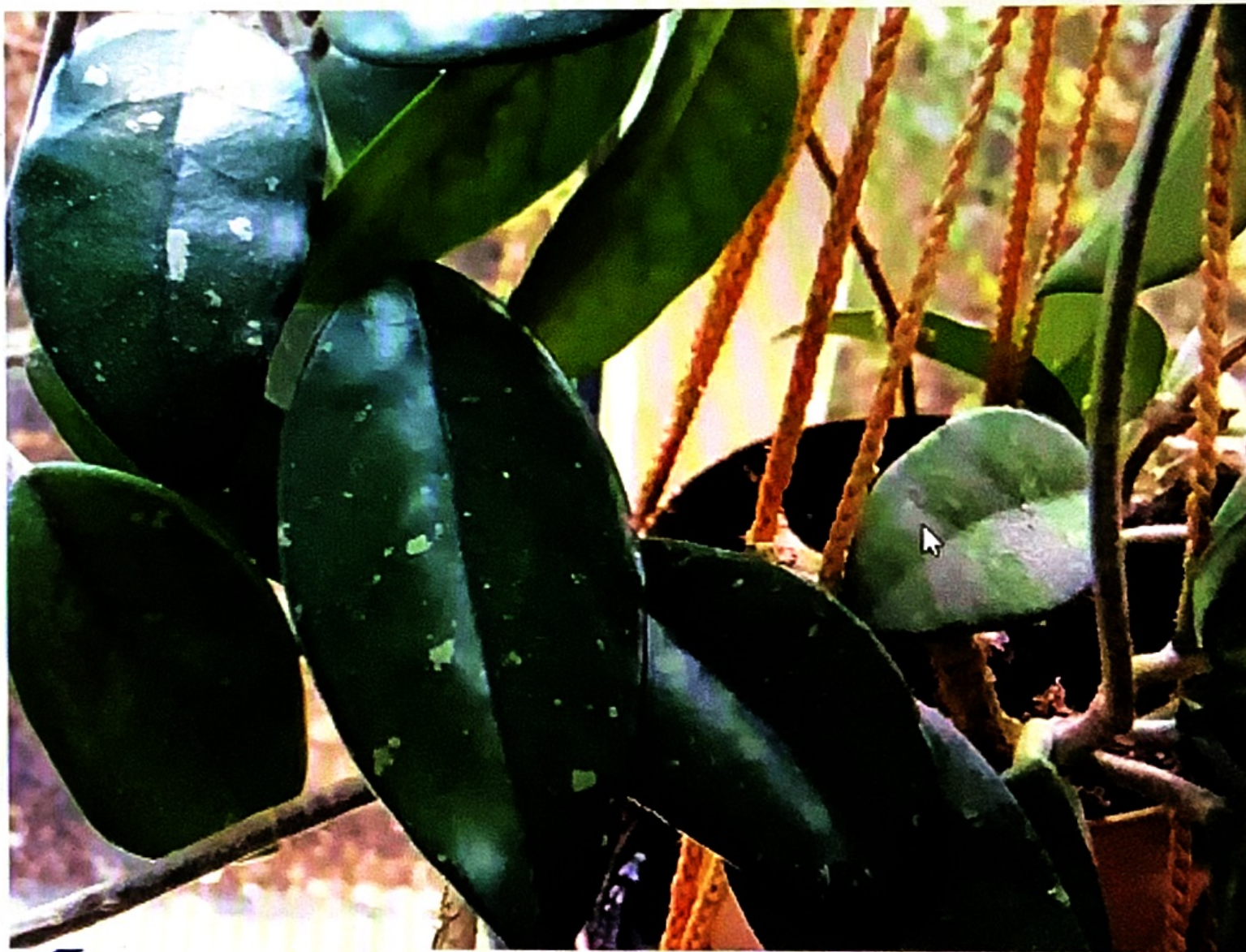
1 : 2

- โมเลกุลไขมันและน้ำมันประกอบด้วย Alcohol ที่เรียกว่า Glycerol กับ Fatty acid รวมกันเรียกว่า Glyceride



Glycerol + Fatty acid \longrightarrow Glyceride





- ไช้เป็นสารประกอบด้วยไขมันโมเลกุลใหญ่กับ Alcohol ที่ไม่ละลายน้ำ พบตามผิวหนัง ใบไม้



- ไชมัน มีสถานะเป็นของแข็งที่ T ห้อง

ไขมันเชิงเดี่ยว (Simple lipid)

เป็นไขมันที่ประกอบด้วย **Glycerol + Fatty acid**

ได้แก่



ไขมัน

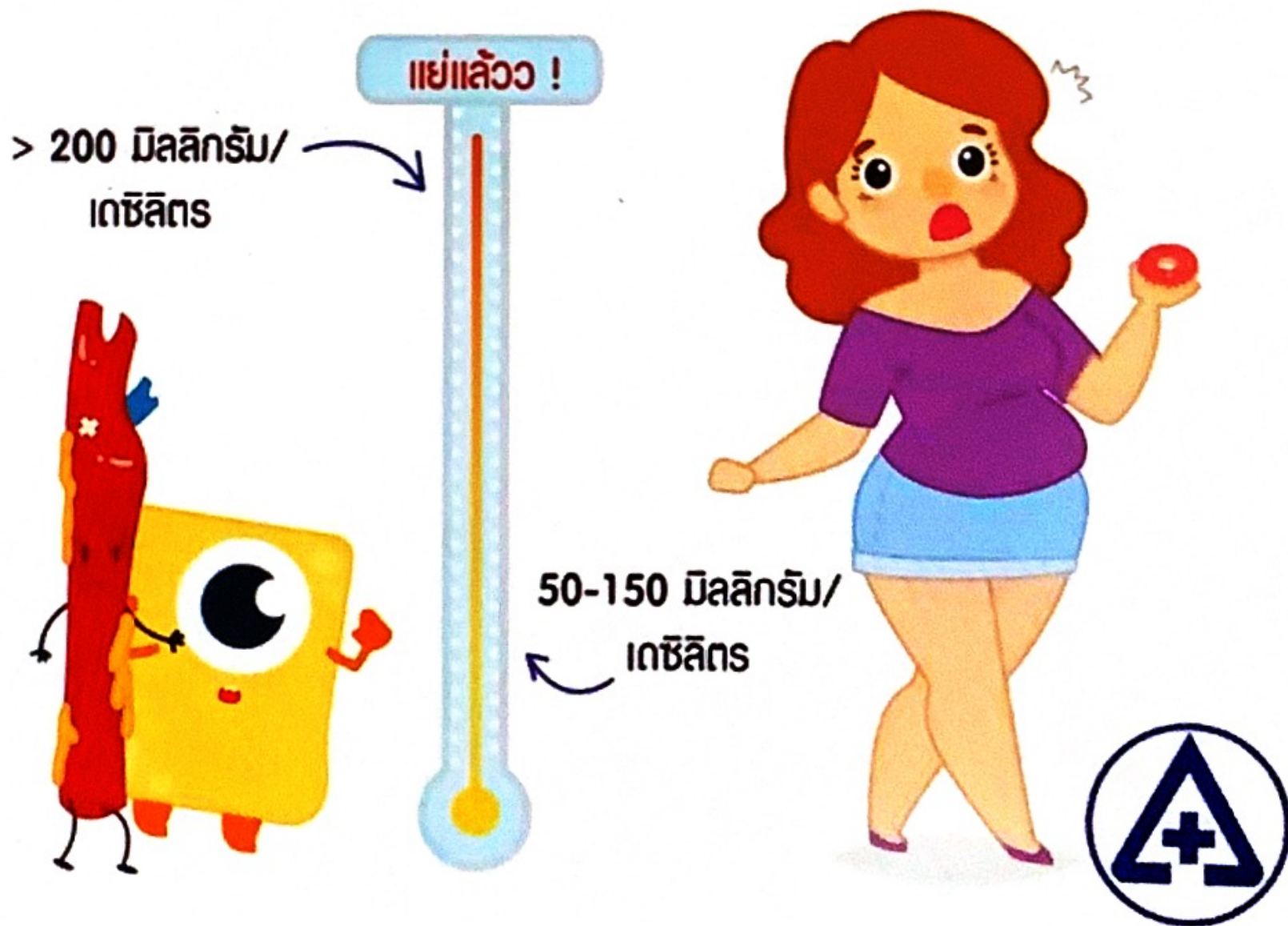


น้ำมัน



ไข

หากสูงเกิน 200 มิลลิกรัม/เดซิลิตร แสดงว่าร่างกายมีปัญหาหากการขจัดไตรกลีเซอไรด์





ไตรกลีเซอไรด์ ไขมันร้ายใกล้ตัว ที่ต้องระวัง

อาหารที่ทำให้ไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง ได้แก่ อาหารทุกชนิดที่มีปริมาณไขมันสูง โดยเฉพาะไขมันสัตว์ น้ำตาล อาหารรสหวานจัด ขนมหวานทุกชนิด เนื่องจากร่างกายสามารถนำไปสร้างเป็น Triglyceride

‘ไตรกลีเซอไรด์’

ไขมันร้ายที่ต้องระวัง!

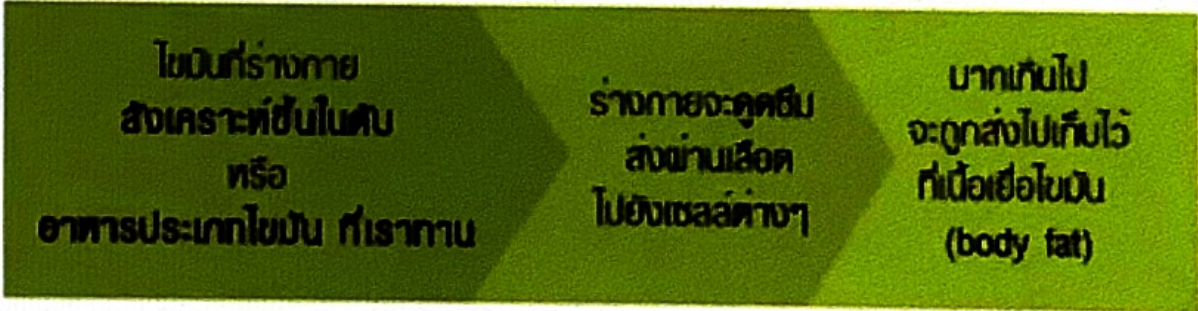


Triglyceride สูงในเลือดทำให้ หลอดเลือดแดงแข็งตัว

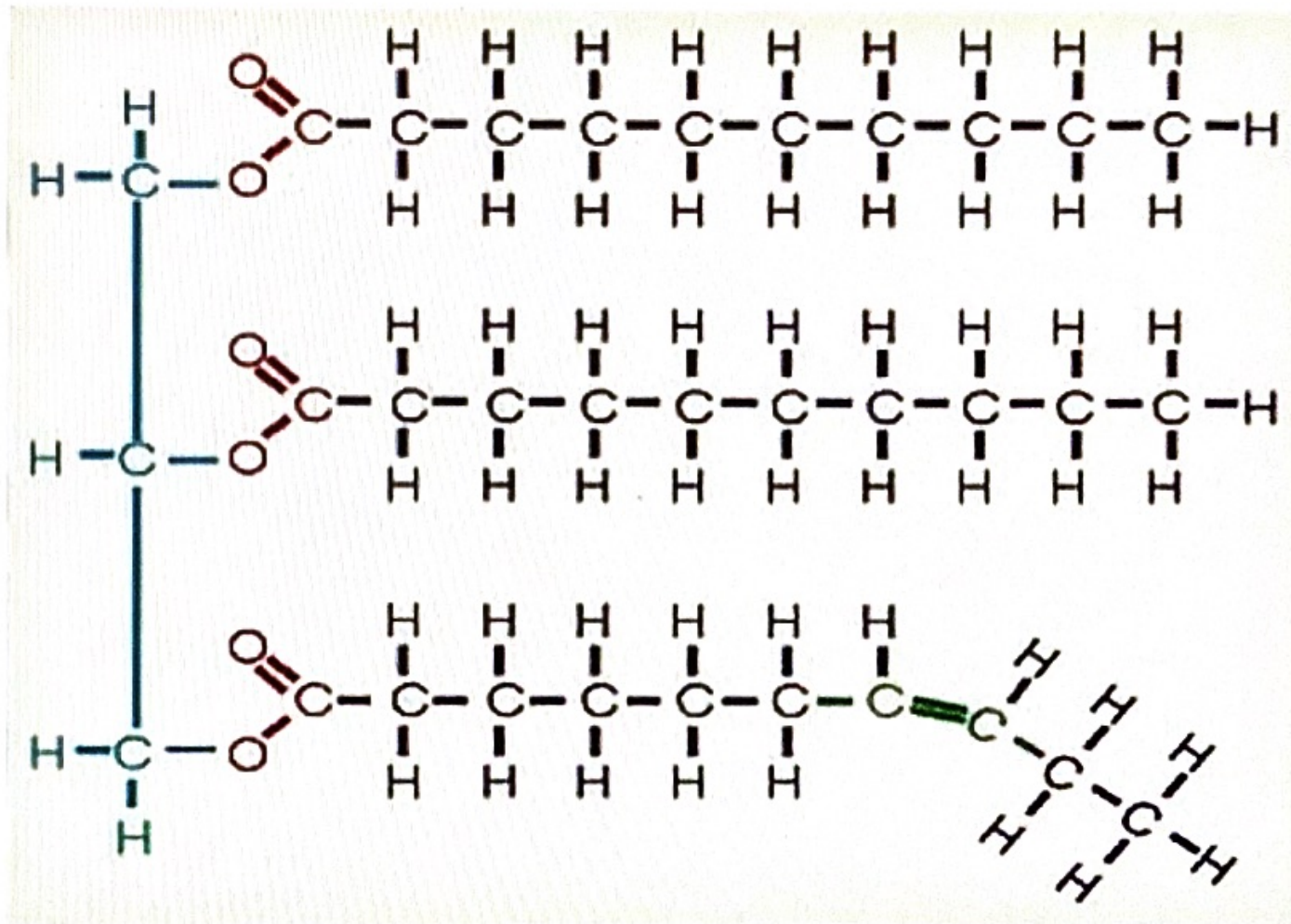
ถ้าเกิดที่หัวใจทำให้เป็นโรคหัวใจขาดเลือด

ถ้าเกิดที่สมองทำให้เป็นอัมพาต

ไตรกลีเซอไรด์...คืออะไร!!

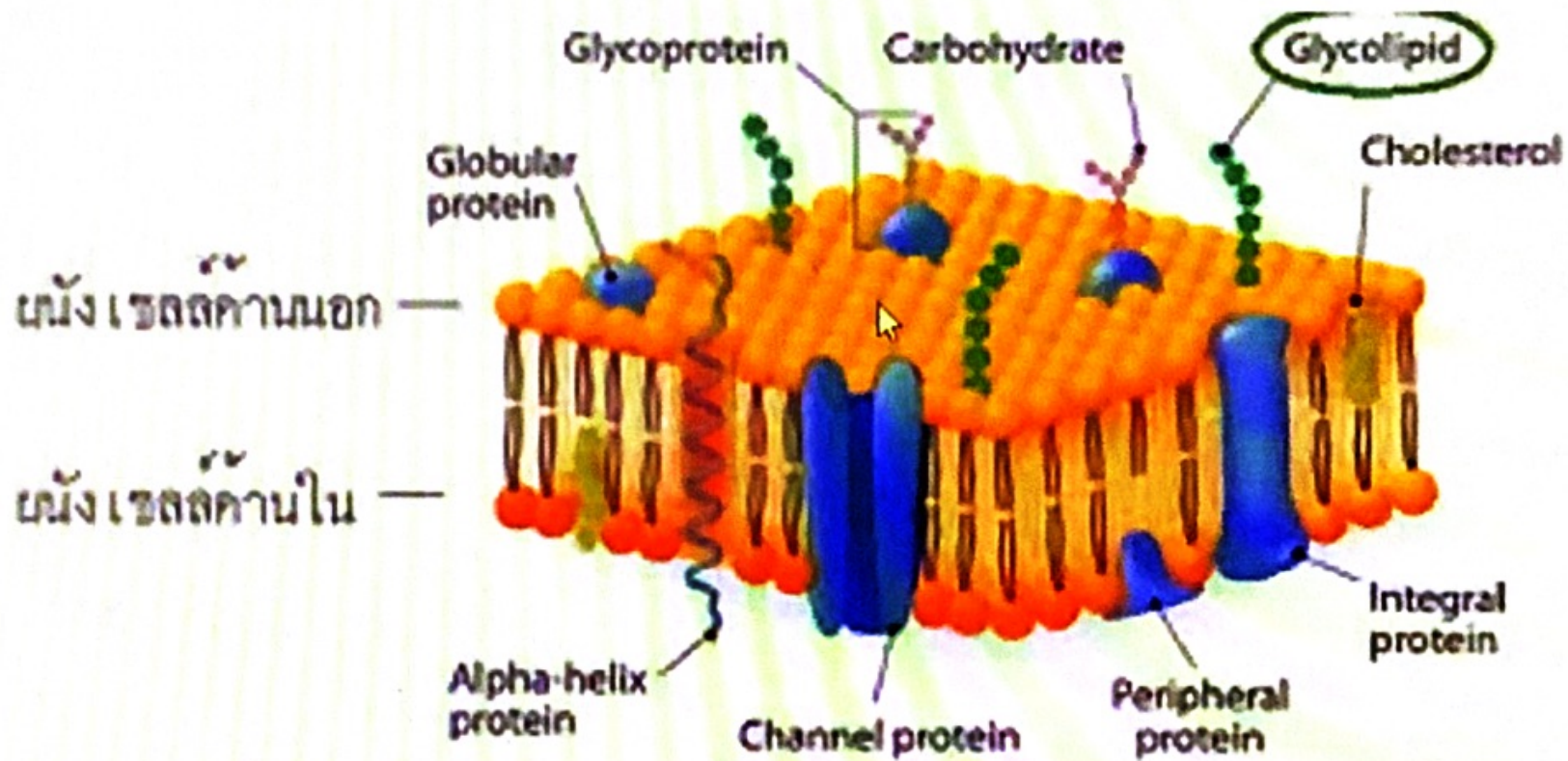


Triglyceride เป็น Simple lipid ที่พบ
ในธรรมชาติมากที่สุด

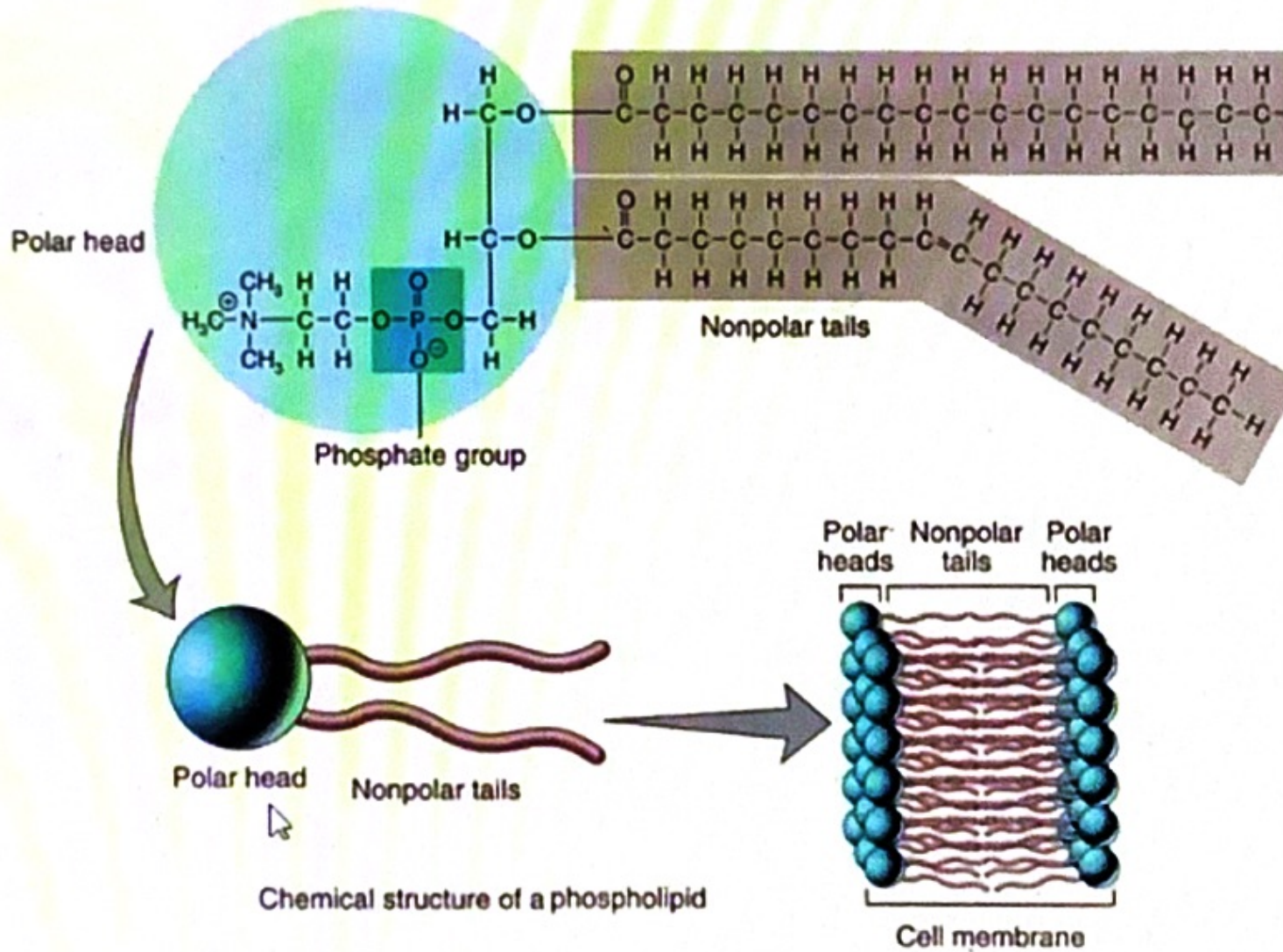


Glycerol + Fatty acid \rightarrow Triglyceride

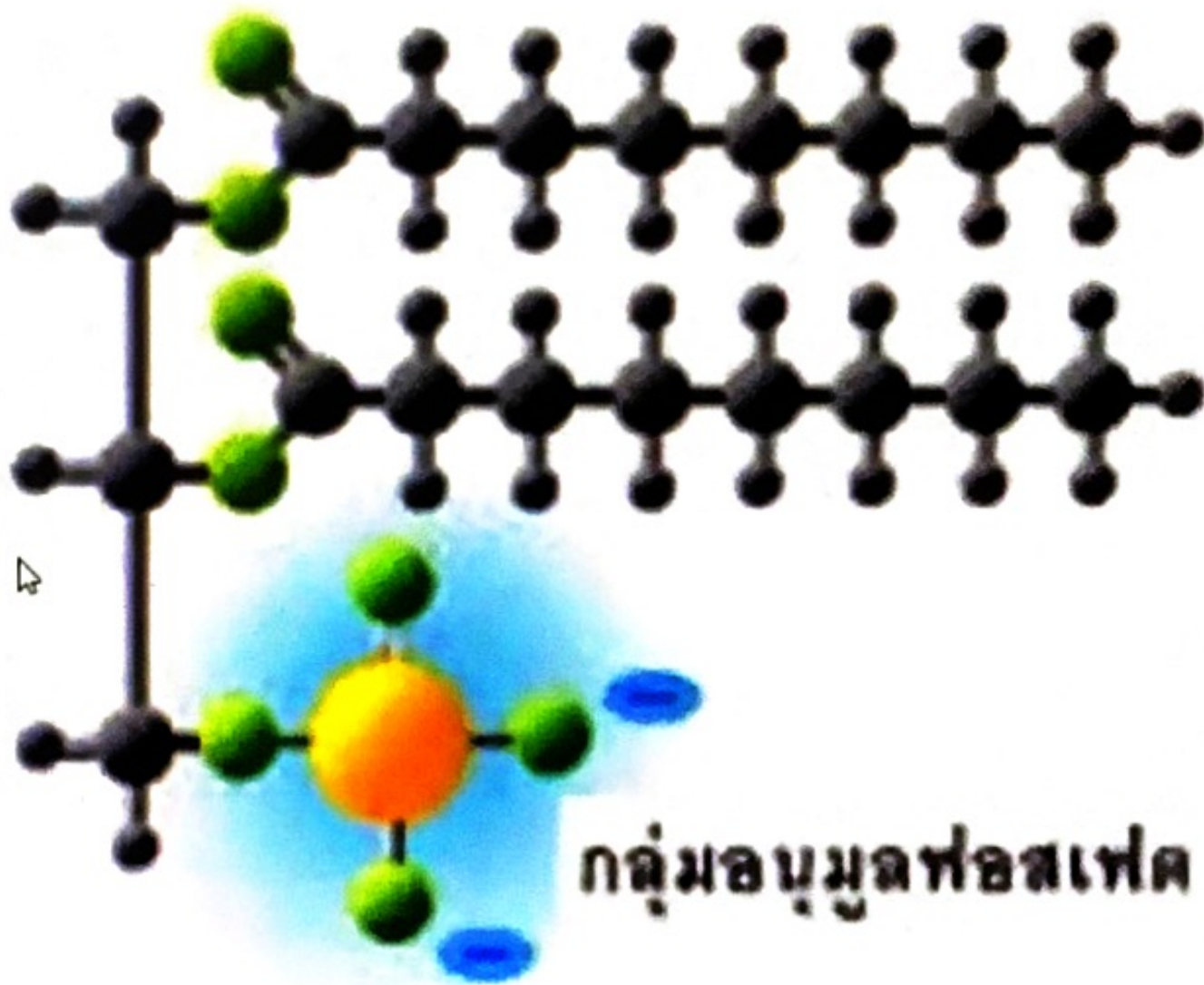
1 : 3



Phospholipids Analysis Service



ฟอสโฟลิปิด



ไขมันเชิงซ้อน (Compound lipid)

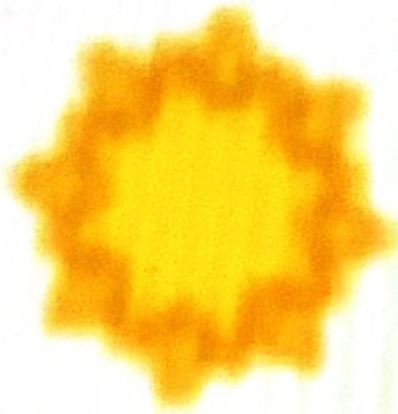
- เป็นไขมันเชิงเดี่ยวที่มีสารอื่นปนอยู่

ไขมันเชิงซ้อน = ไขมันเชิงเดี่ยว + สารอื่น

Compound lipid = Simple lipid + สารอื่น
(Glycerol + Fatty acid) (Phosphate)
(Glycogen)
(Protein)

A

Sunlight

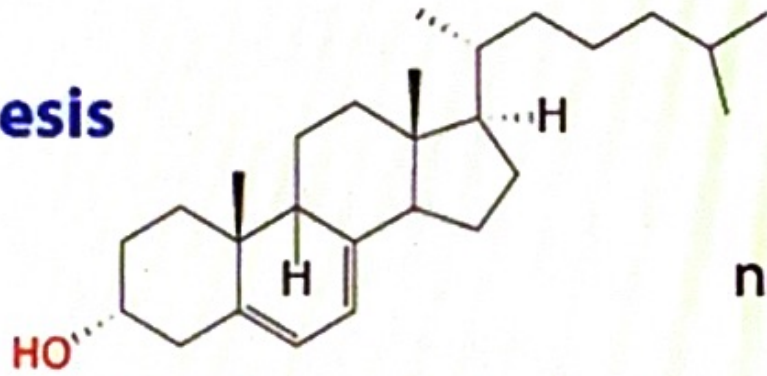


UV-B (290-315nm)

Skin

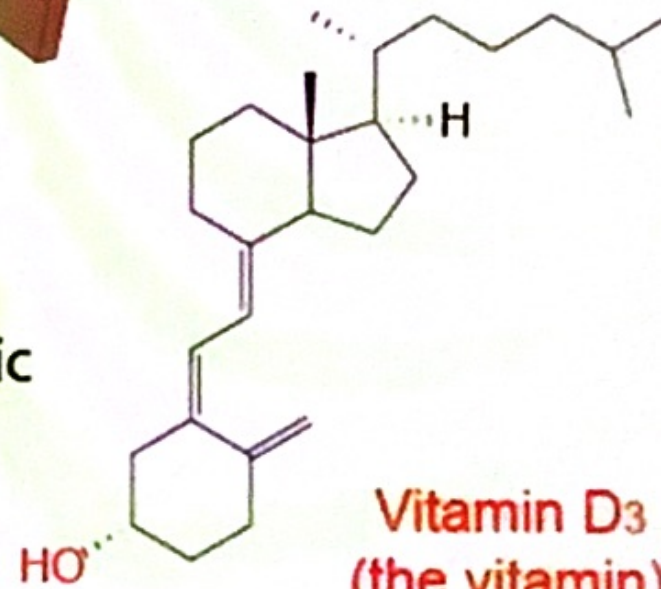


Synthesis



7-dehydrocholesterol
(the precursor)

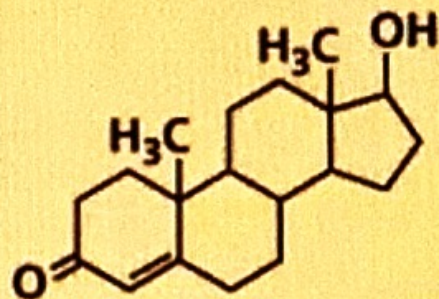
non-enzymatic



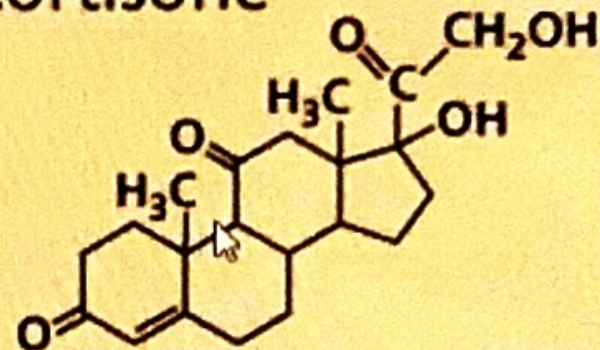
Vitamin D₃
(the vitamin)

- อนุพันธ์ของไขมัน ได้แก่

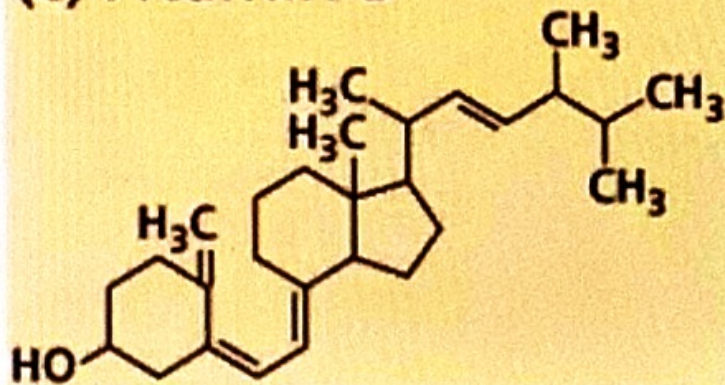
(a) Testosterone



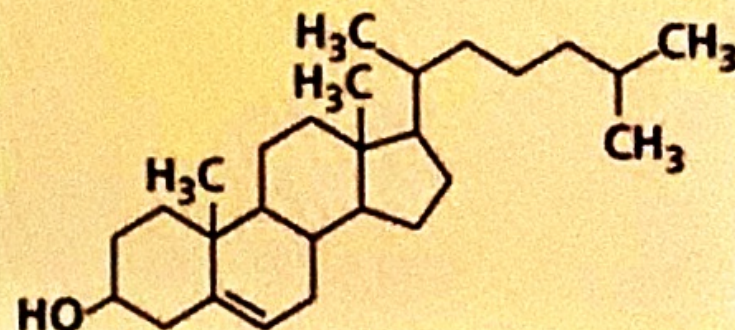
(b) Cortisone



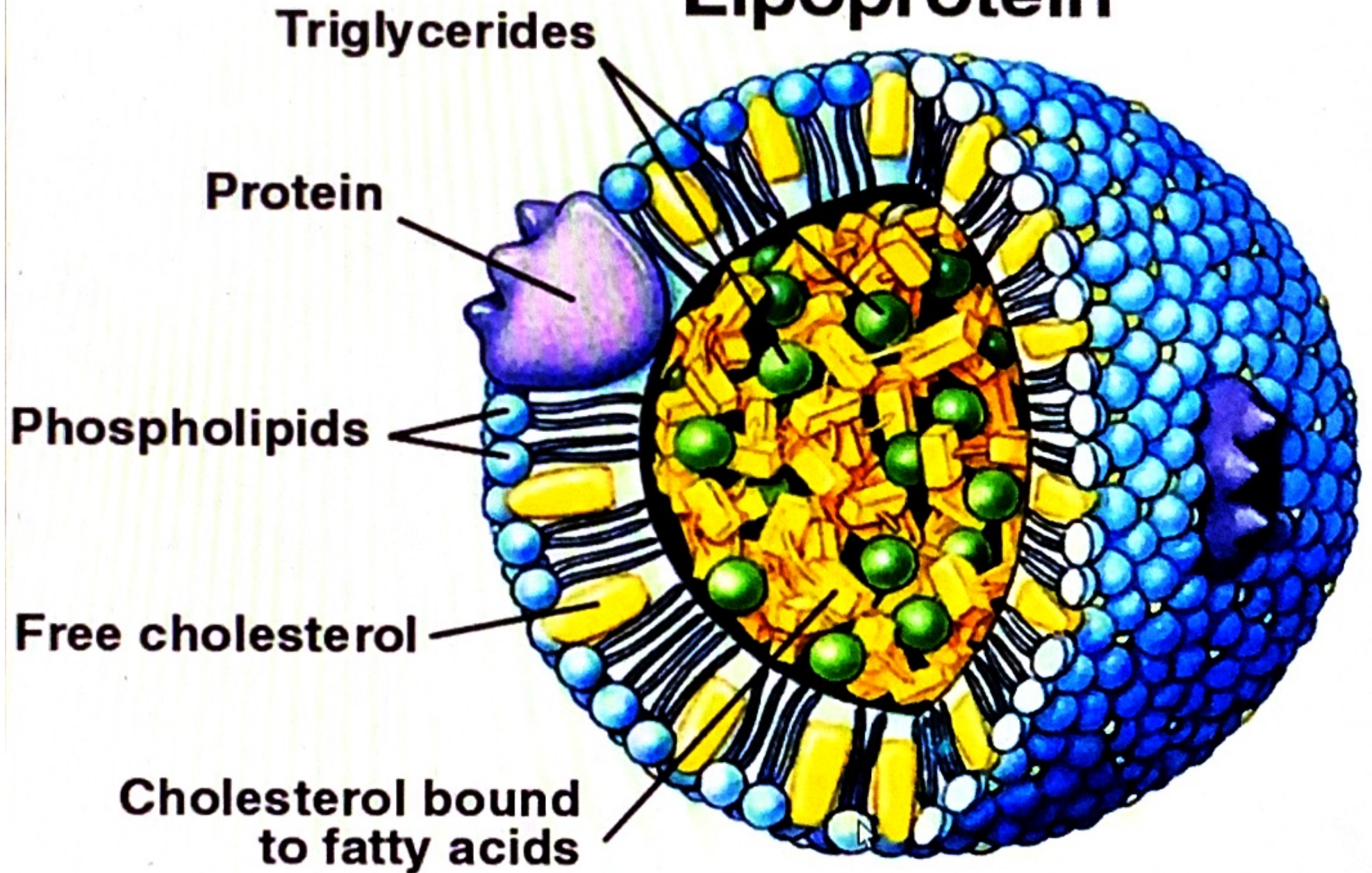
(c) Vitamin D



(d) Cholesterol



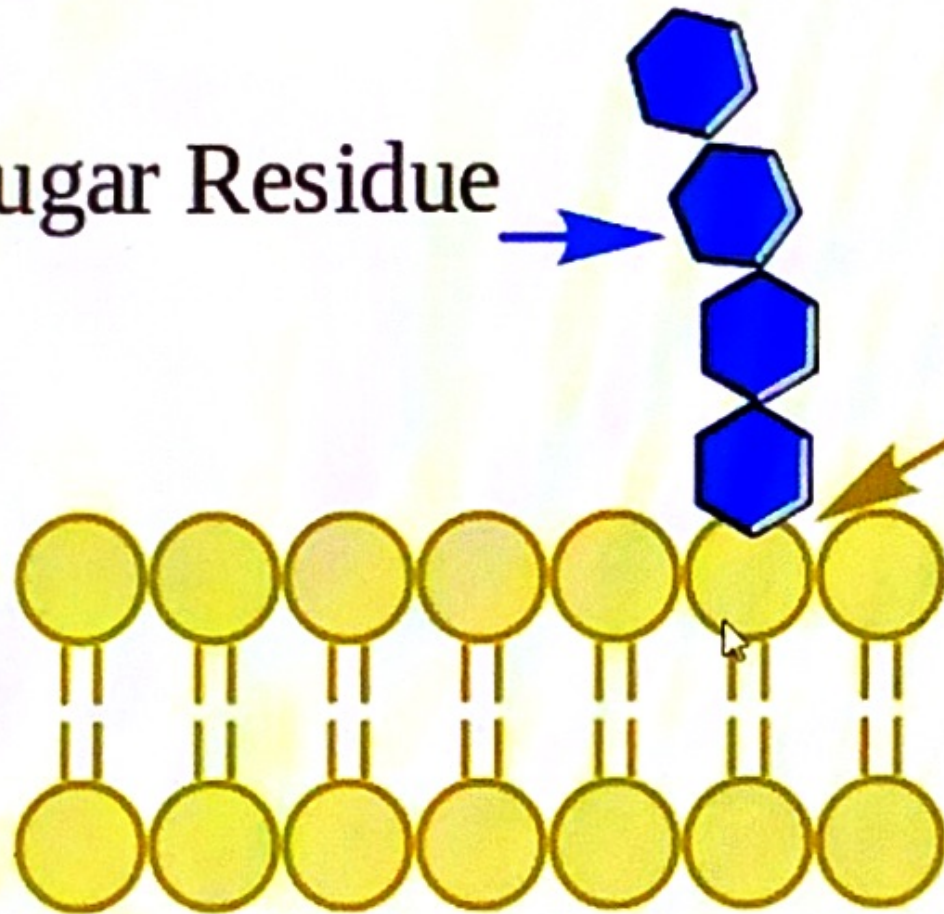
Lipoprotein



Glycolipid

Sugar Residue

Lipid Residue



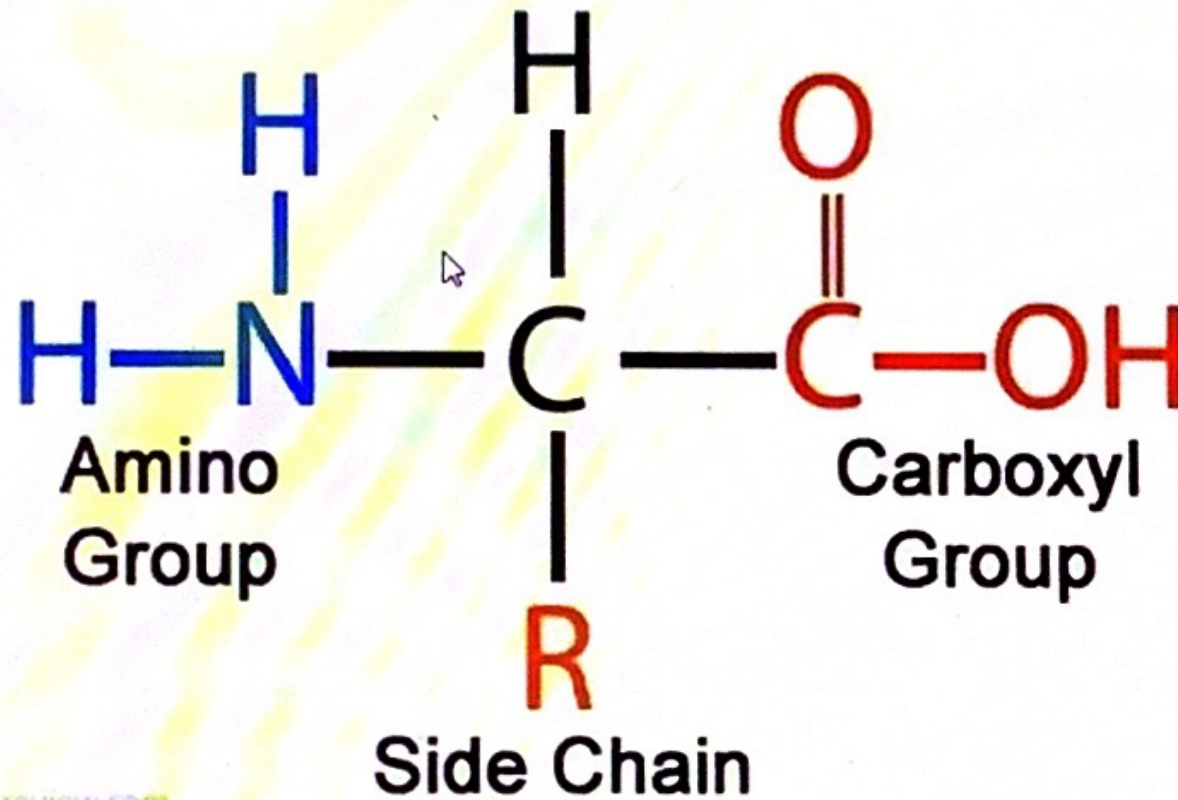
Lipid Membrane

Phospholipid

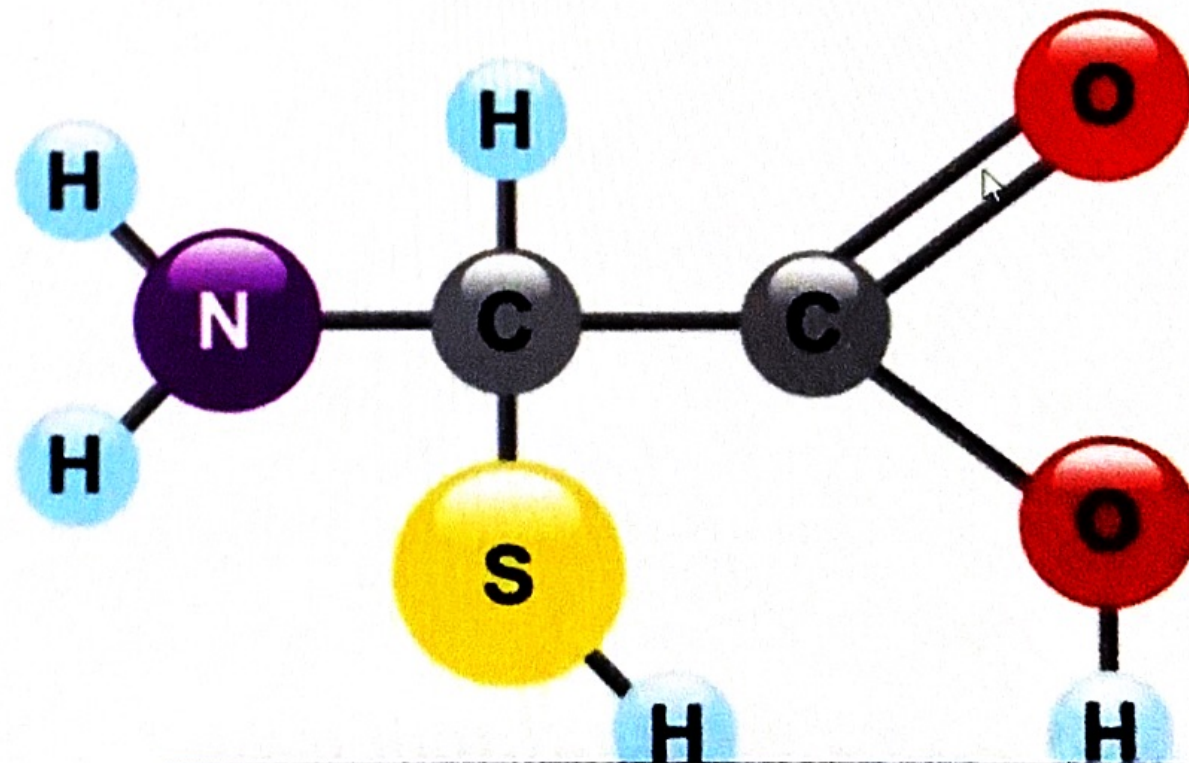
- เป็นไขมันที่มี Phosphate และ Alcohol เพิ่มขึ้นมา
- เป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ พบในเนื้อเยื่อประสาท ไขแดง สารประกอบที่มี Phospholipid เช่น Lecithin Chcephalin

Protein

Amino Acid Structure

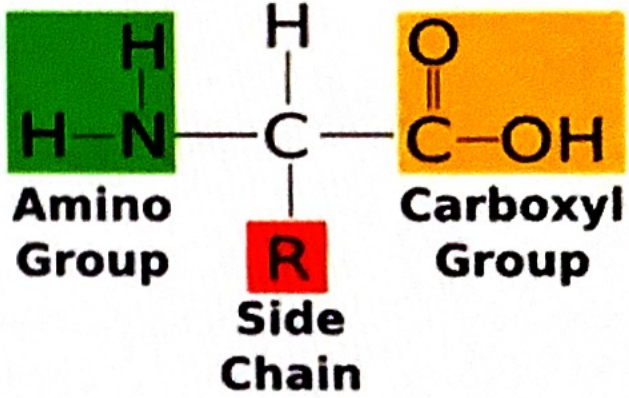
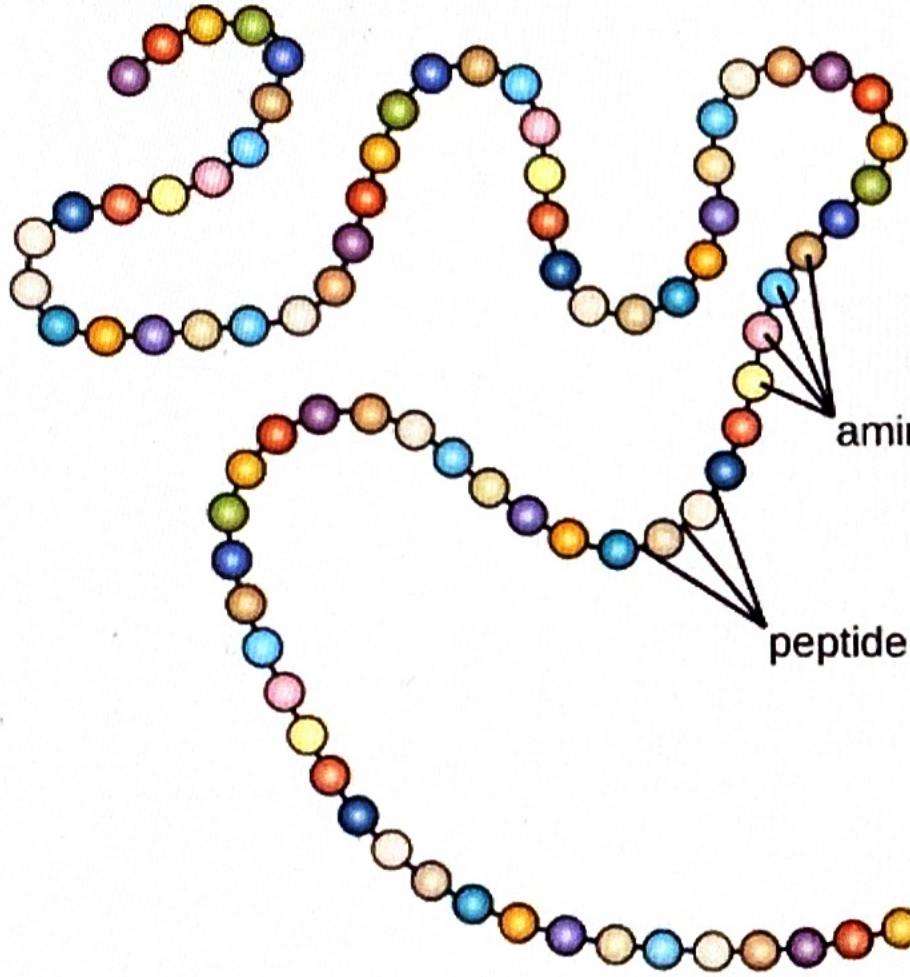


Monomer 100 Protein

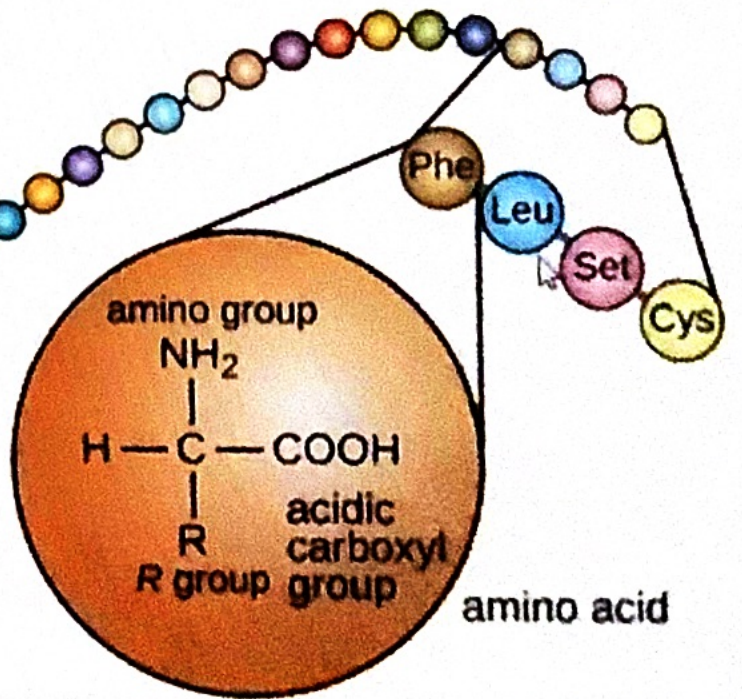


... X

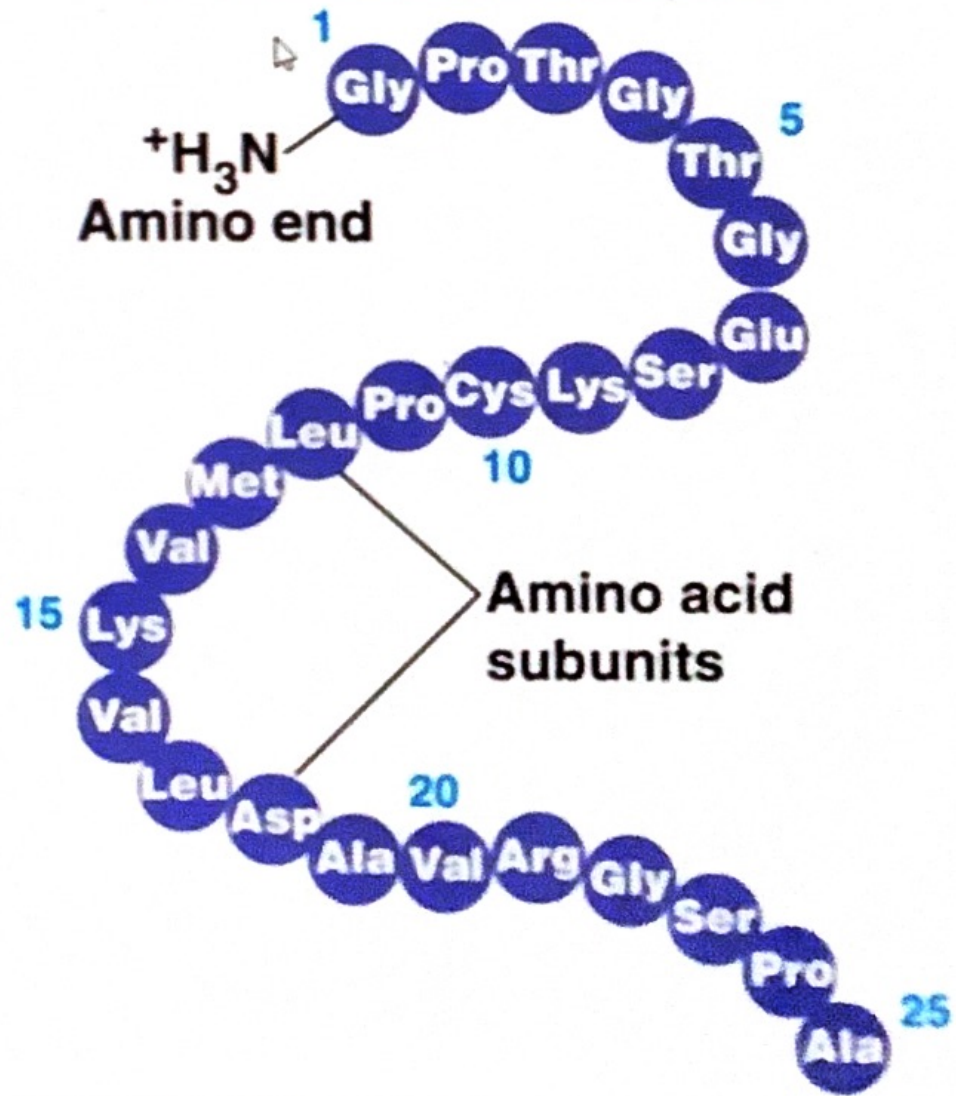
free amino group,
N-terminus

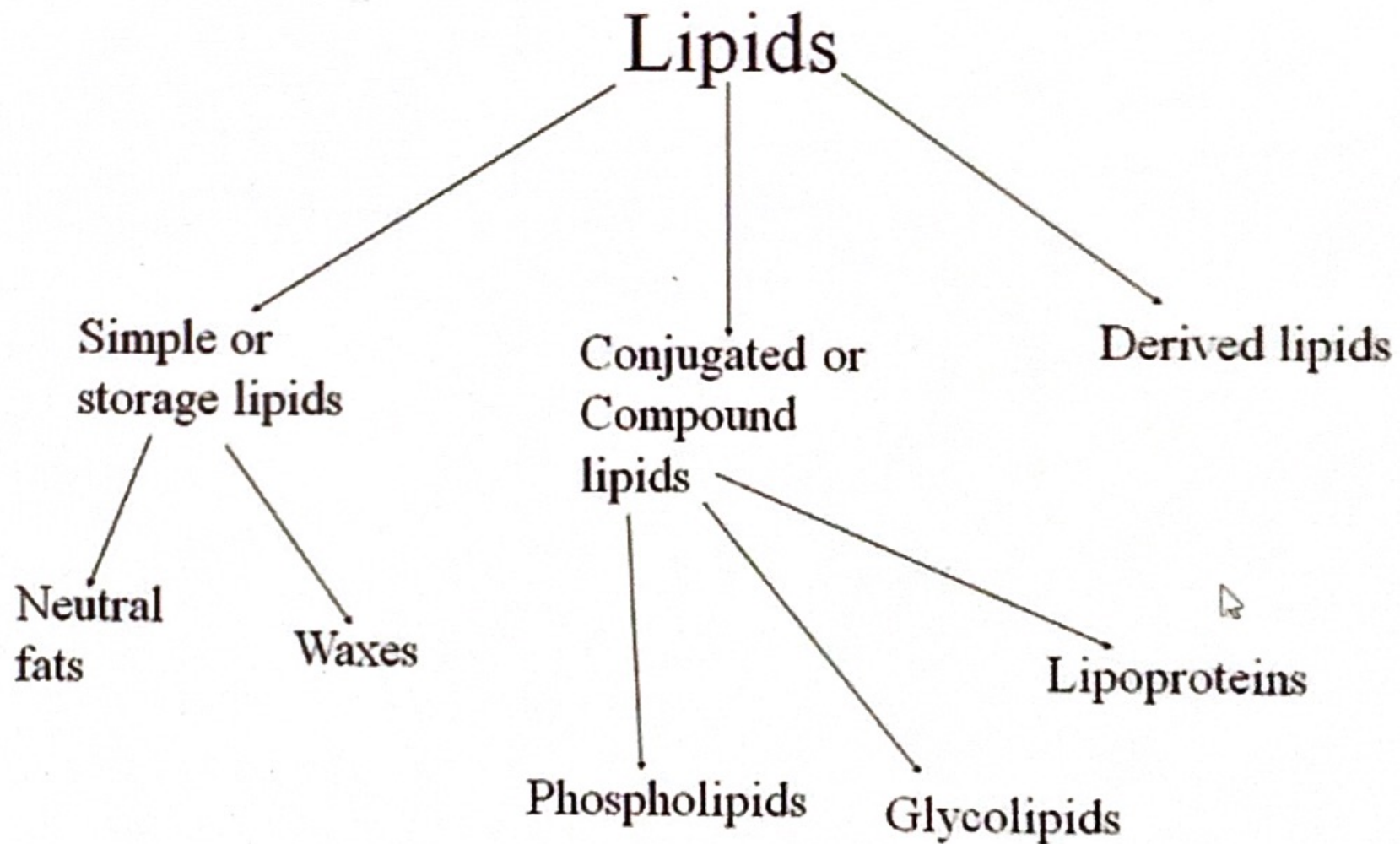


free carboxyl group,
C-terminus



Primary Structure





Asp	D	aspartic acid	Ile	I	isoleucine
Thr	T	threonine	Leu	L	leucine
Ser	S	serine	Tyr	Y	tyrosine
Glu	E	glutamic acid	Phe	F	phenylalanine
Pro	P	proline	His	H	histidine
Gly	G	glycine	Lys	K	lysine
Ala	A	alanine	Arg	R	arginine
Cys	C	cysteine	Trp	W	tryptophan
Val	V	valine	Gln	Q	glutamine
Met	M	methionine	Asn	N	asparagine

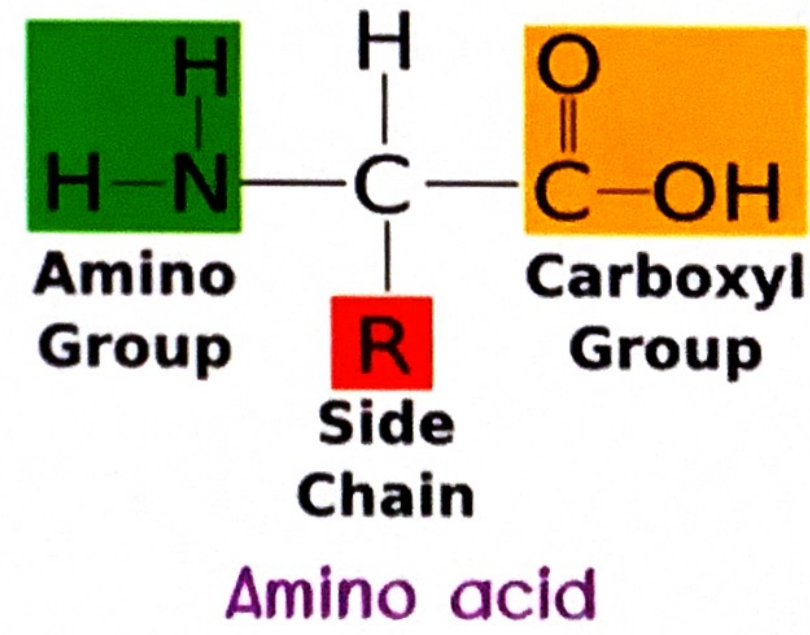
ชนิดของ Amino acid

	AMINO ACID			AMINO ACID			
Nonpolar, aliphatic R groups	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>Glycine</p>	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Alanine</p>	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Valine</p>	Positively charged R groups	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$ <p>Lysine</p>	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH} \\ \\ \text{C}=\text{NH}_2 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ <p>Arginine</p>	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}-\text{NH}^+ \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{CH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{N} \end{array}$ <p>Histidine</p>
	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Leucine</p>	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Methionine</p>	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Isoleucine</p>		Negatively charged R groups	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COO}^- \end{array}$ <p>Aspartate</p>	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COO}^- \end{array}$ <p>Glutamate</p>
Polar, uncharged R groups	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ <p>Serine</p>	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Threonine</p>	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$ <p>Cysteine</p>	Nonpolar, aromatic R groups		$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ <p>Phenylalanine</p>	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>Tyrosine</p>
$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{N} \quad \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \end{array}$ <p>Proline</p>	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{N} \quad \text{O} \end{array}$ <p>Asparagine</p>	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{N} \quad \text{O} \end{array}$ <p>Glutamine</p>					

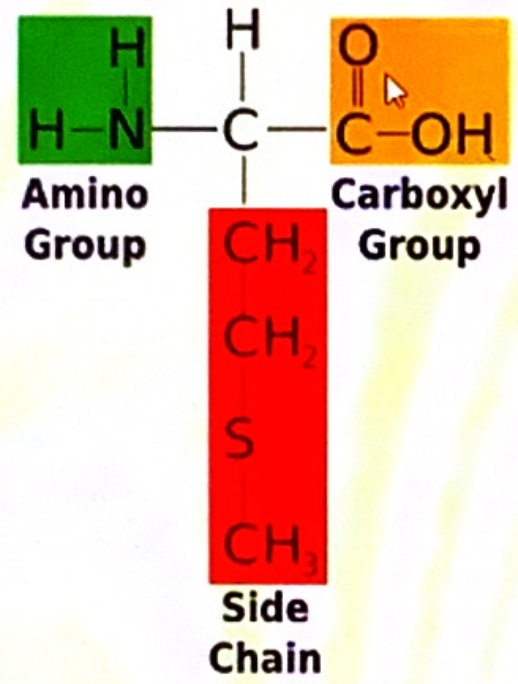
• ไนโมเลกุลประกอบด้วย

• ธาตุ C H O N P S

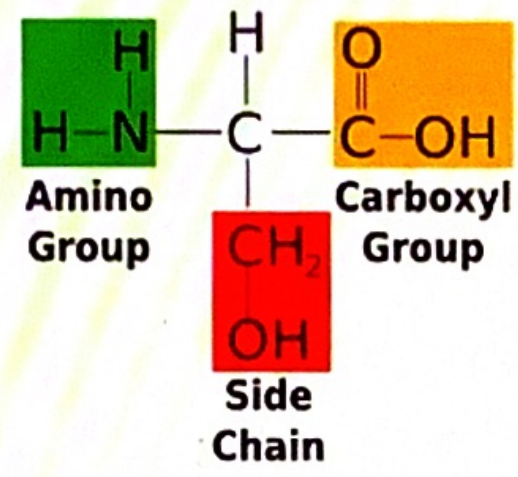
• เป็นโครงสร้างเนื้อเยื่อของร่างกายที่มีประมาณ 1/7 ของร่างกาย



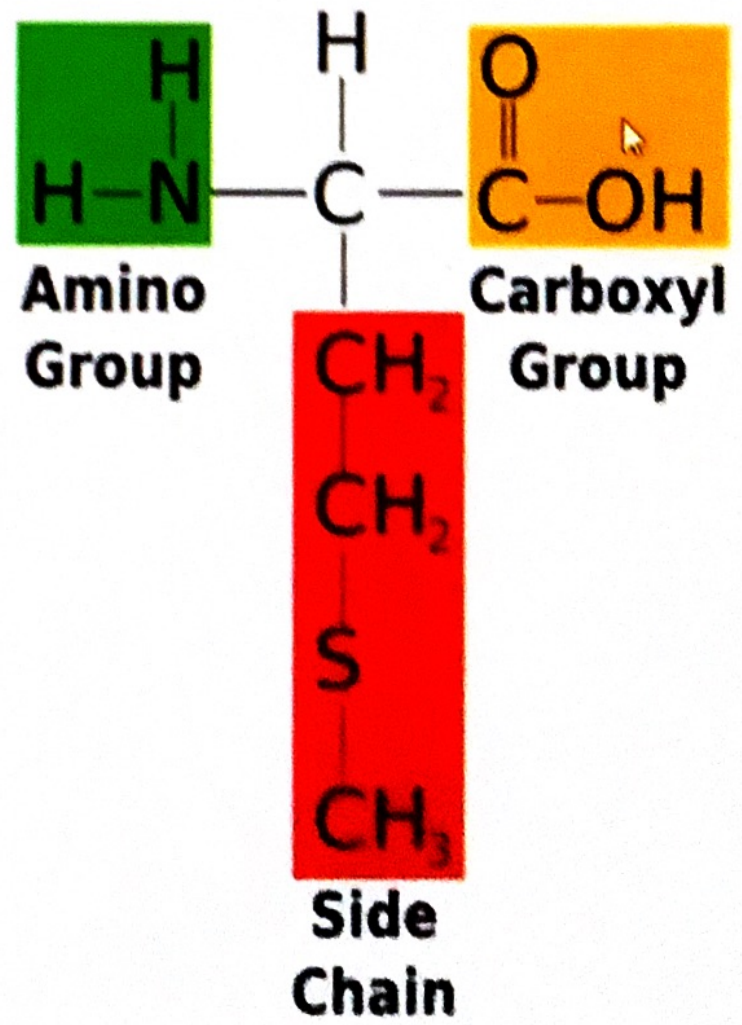
Methionine (Met)

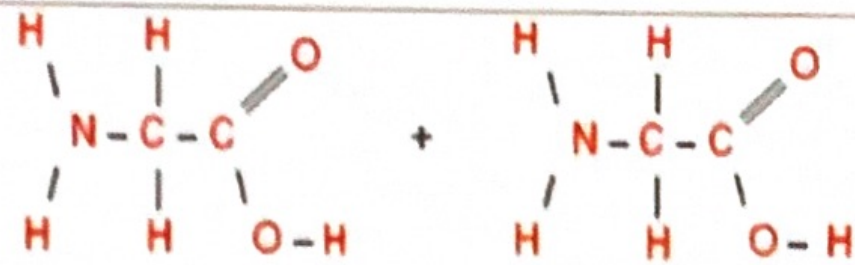


Serine (Ser)



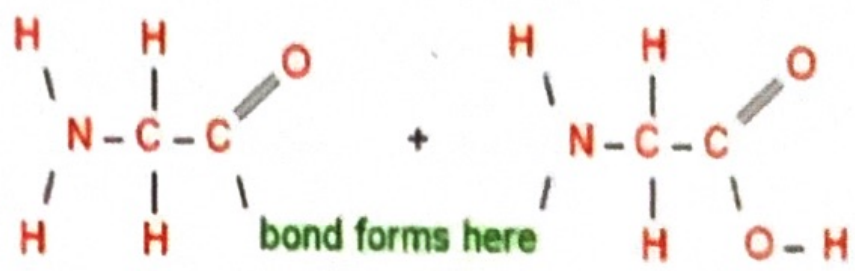
Methionine (Met)



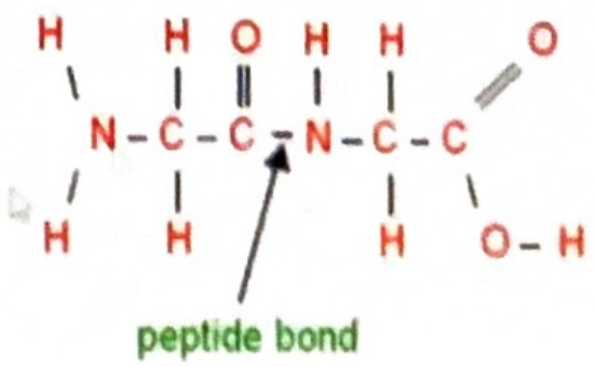


condensation reaction

removal of water

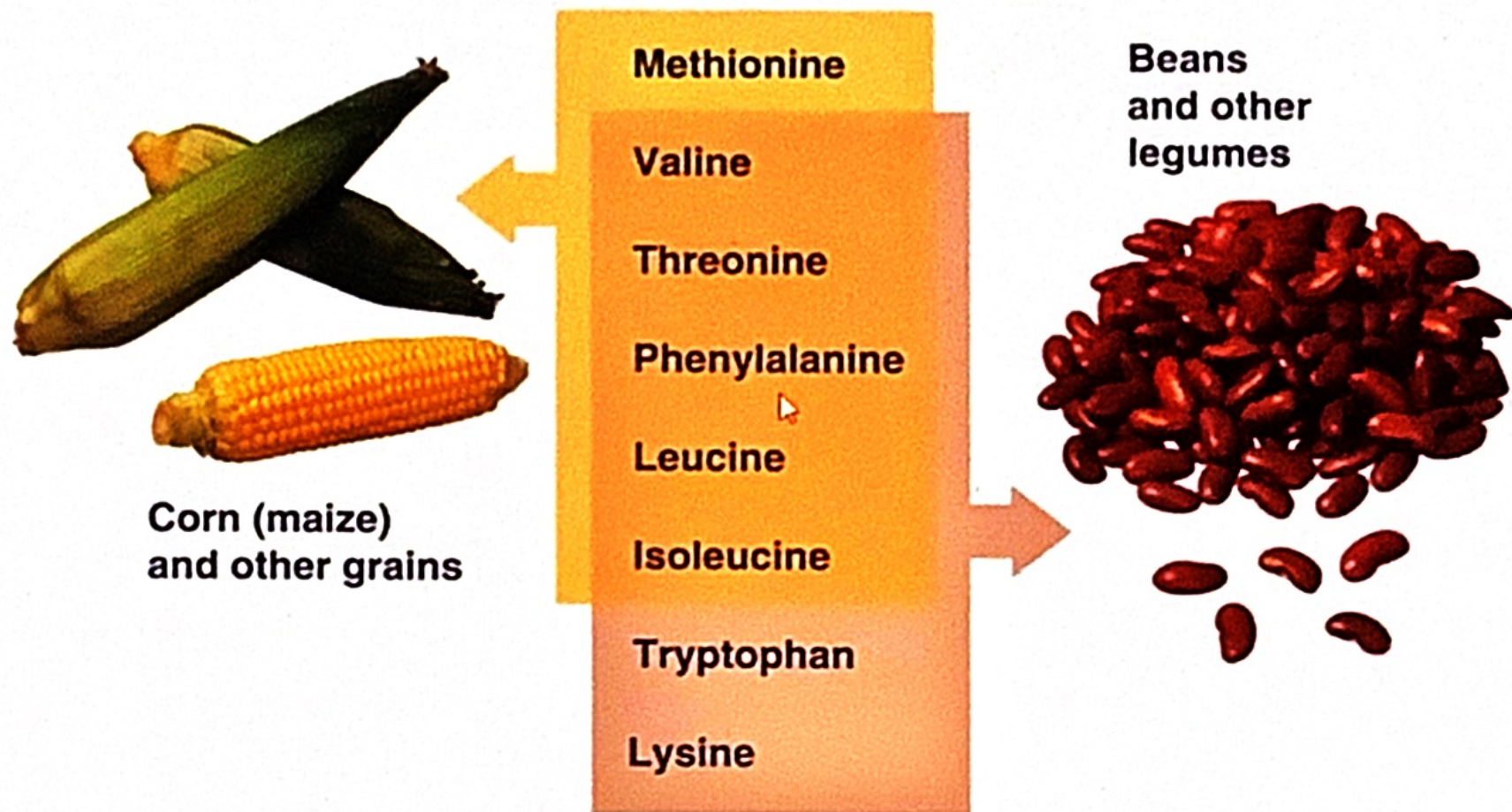


HOH water



การสร้างพันธะใน Protein

Essential amino acids for adults



- Non-essential amino acid = เป็น Amino
ชนิดไม่จำเป็นร่างกายสามารถสร้างได้ เช่น Ala
Asp Aspt Cys Glu Glut Gly Pro Ser thyr

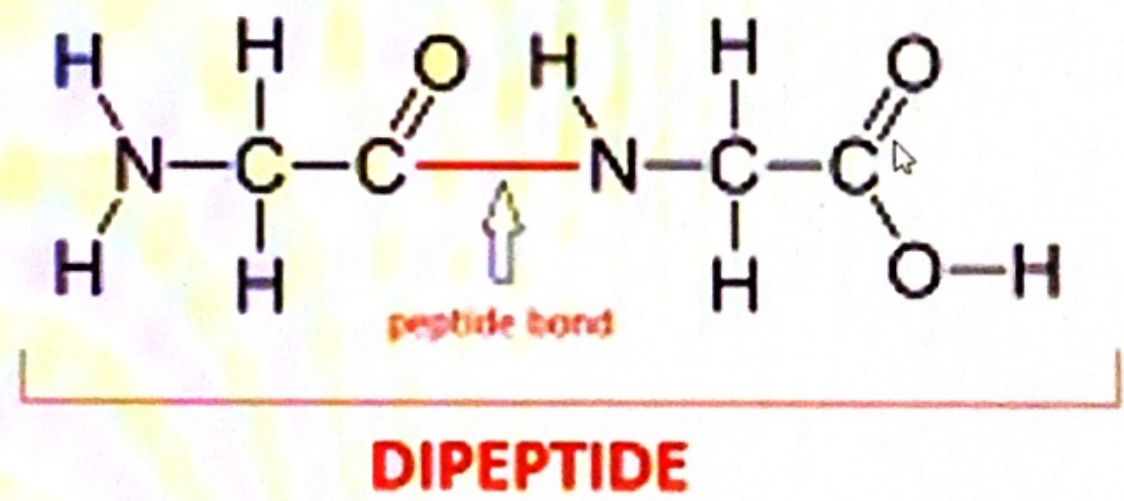


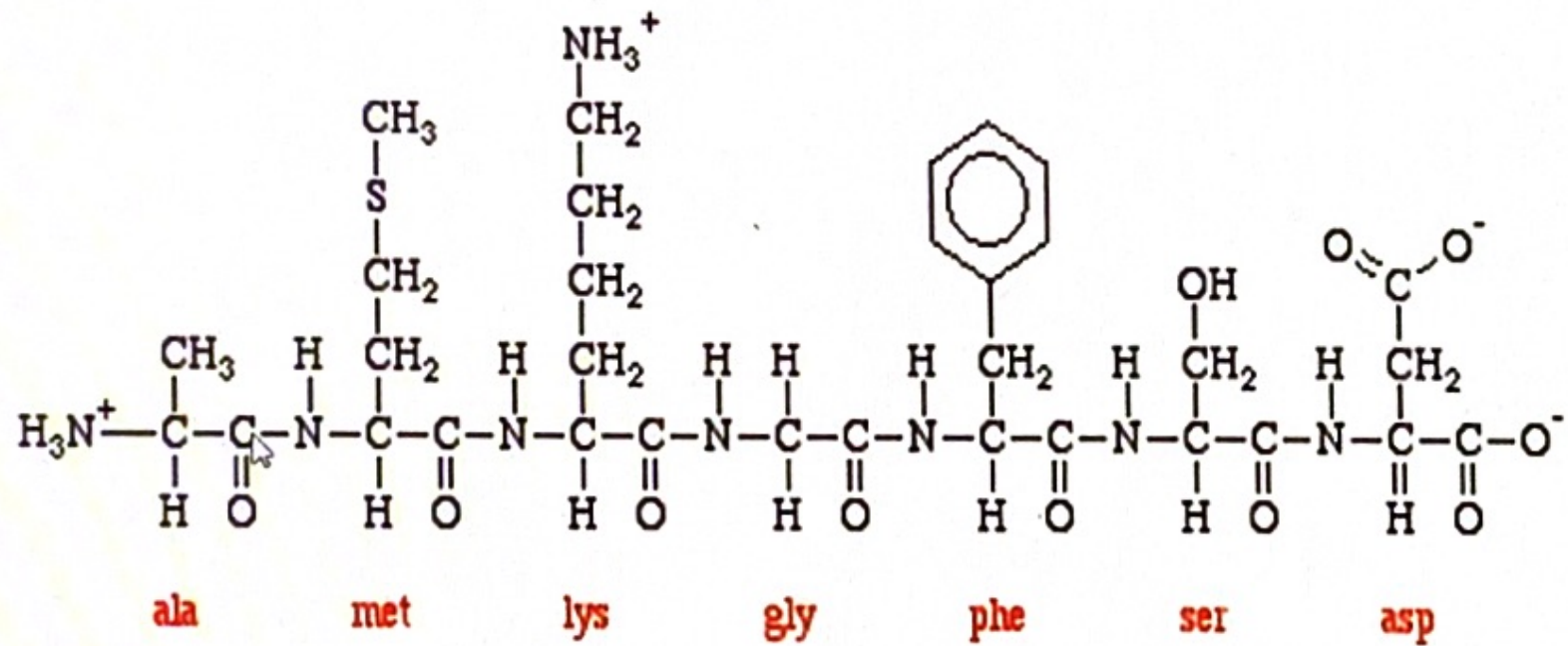
ประเภทของ Amino acid

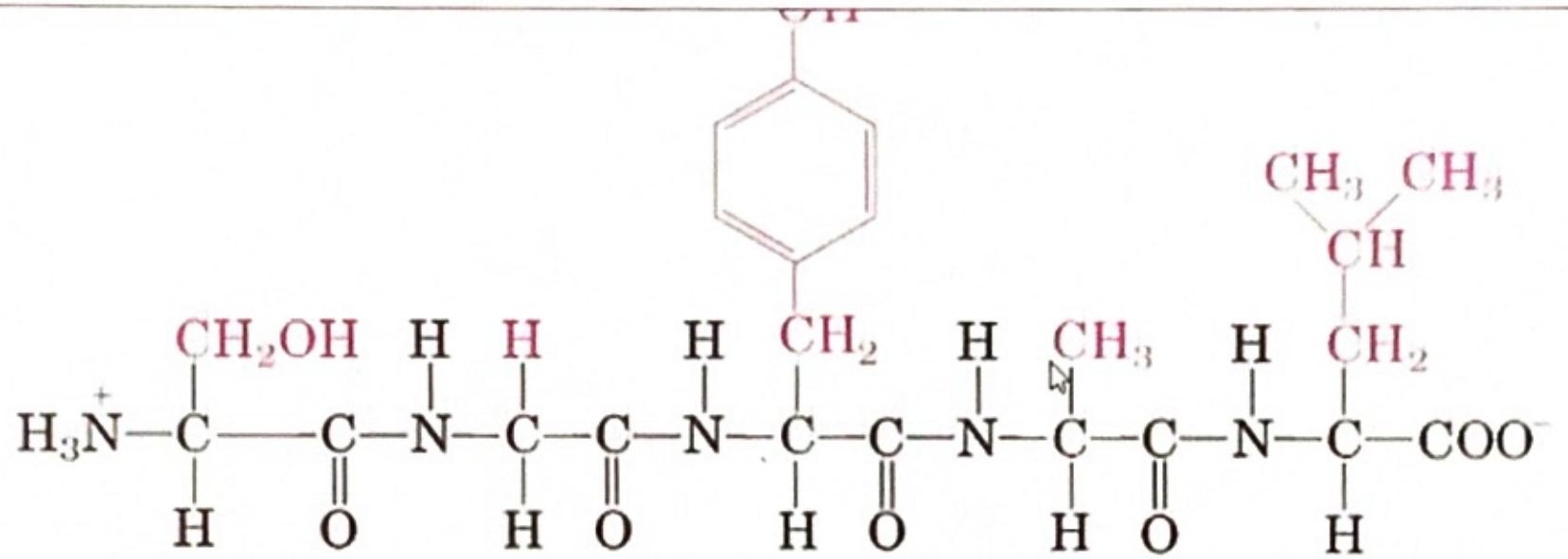
- Essential amino acid = เป็น Amino ชนิดจำเป็นร่างกายไม่สามารถสร้างได้ต้องได้รับจากสารอาหารเท่านั้น

เช่น Leu His Isoleu Lys Met Phe Thre Tryp Val
Arg

- โปรตีน ประกอบด้วย Amino acid ที่เชื่อมกันด้วยพันธะ Peptide
2 โมเลกุล = Dipeptide

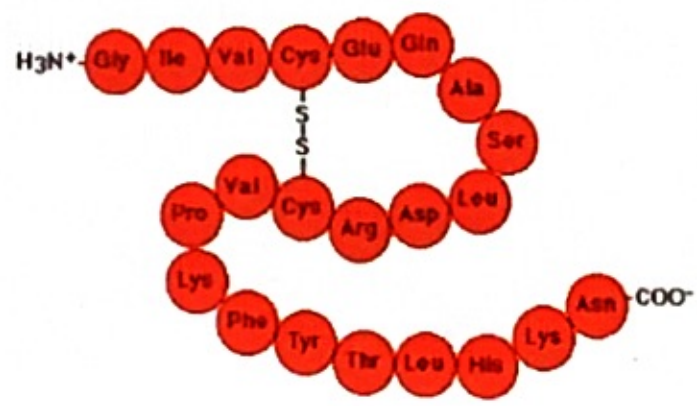




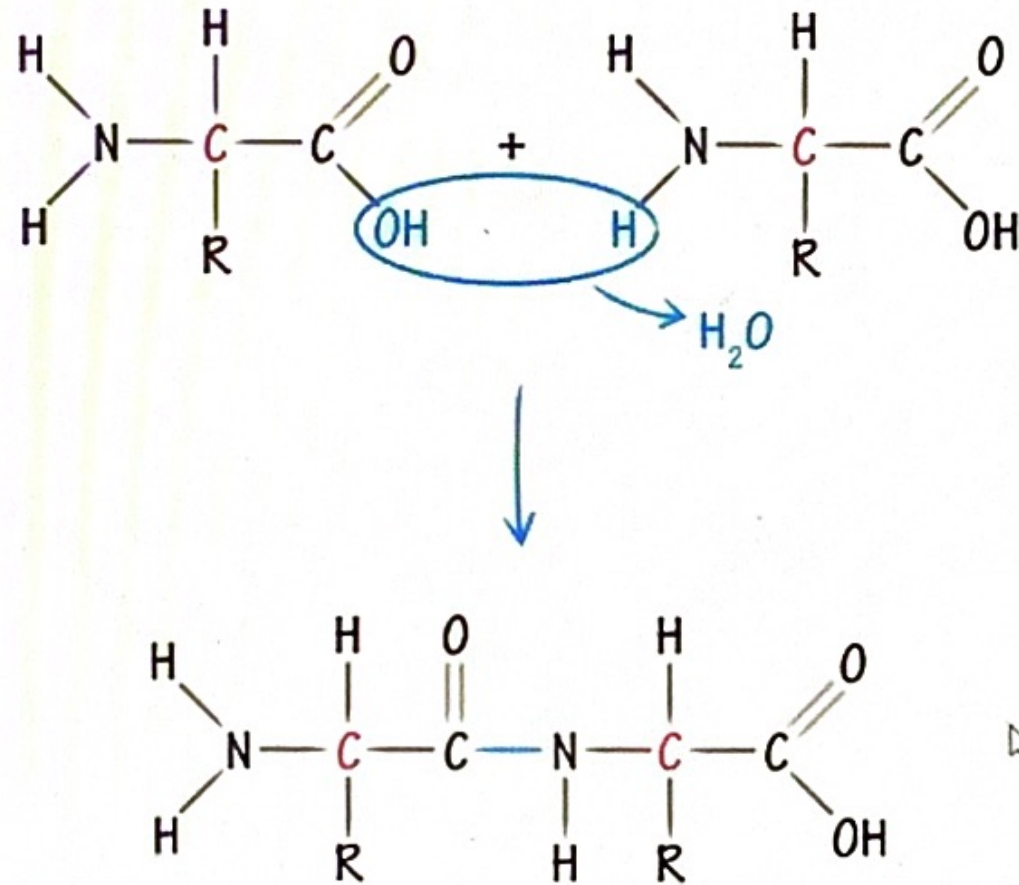


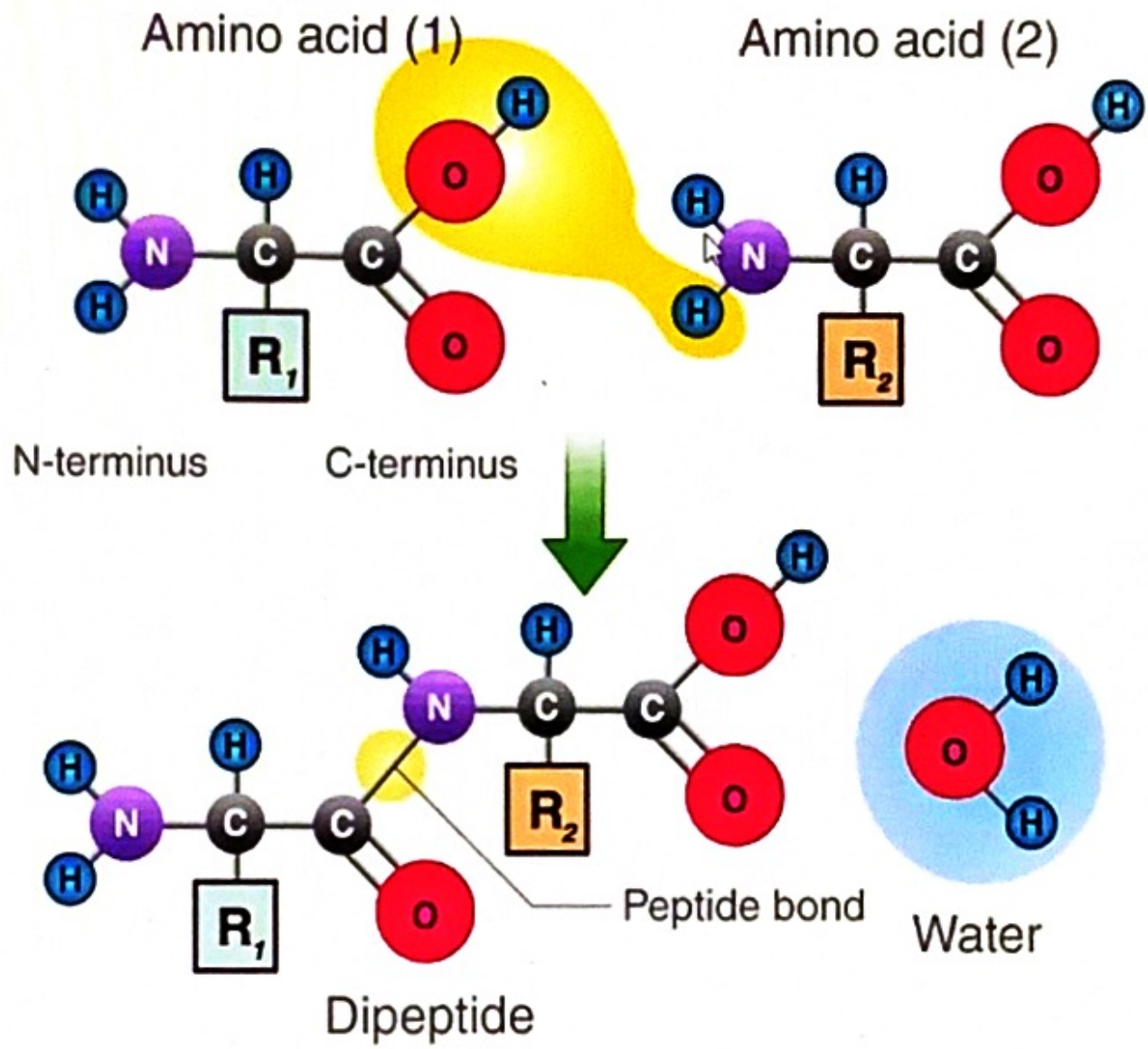
Amino-terminal end

Carboxyl-terminal end

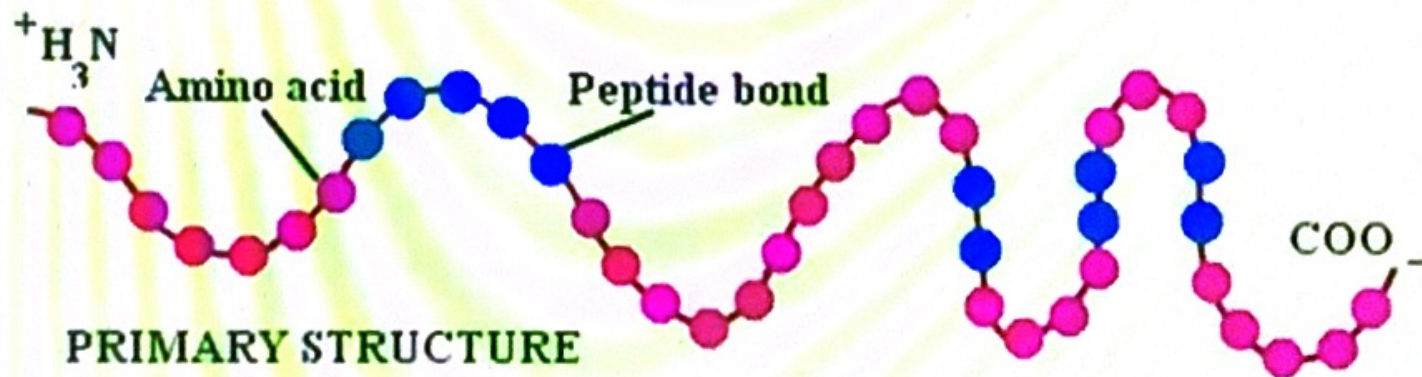


Peptide Bond Formation

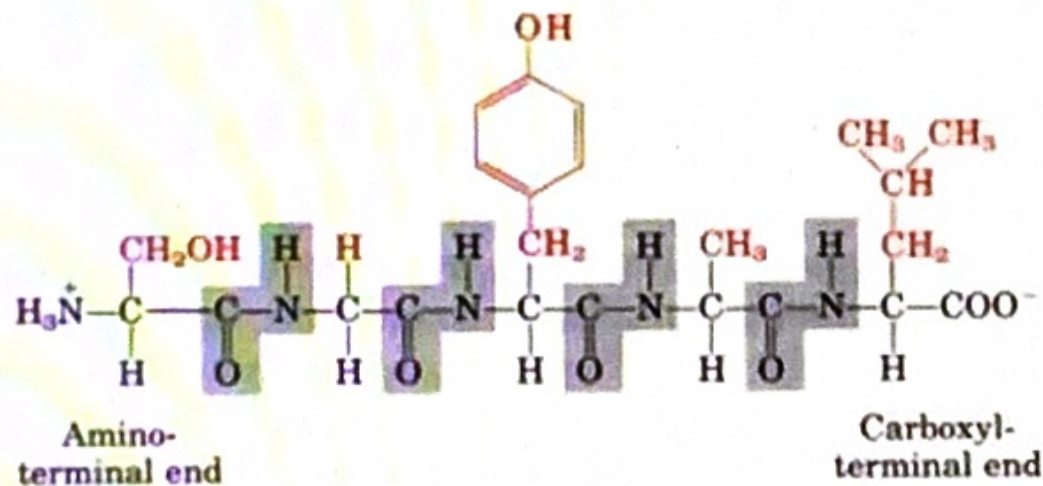




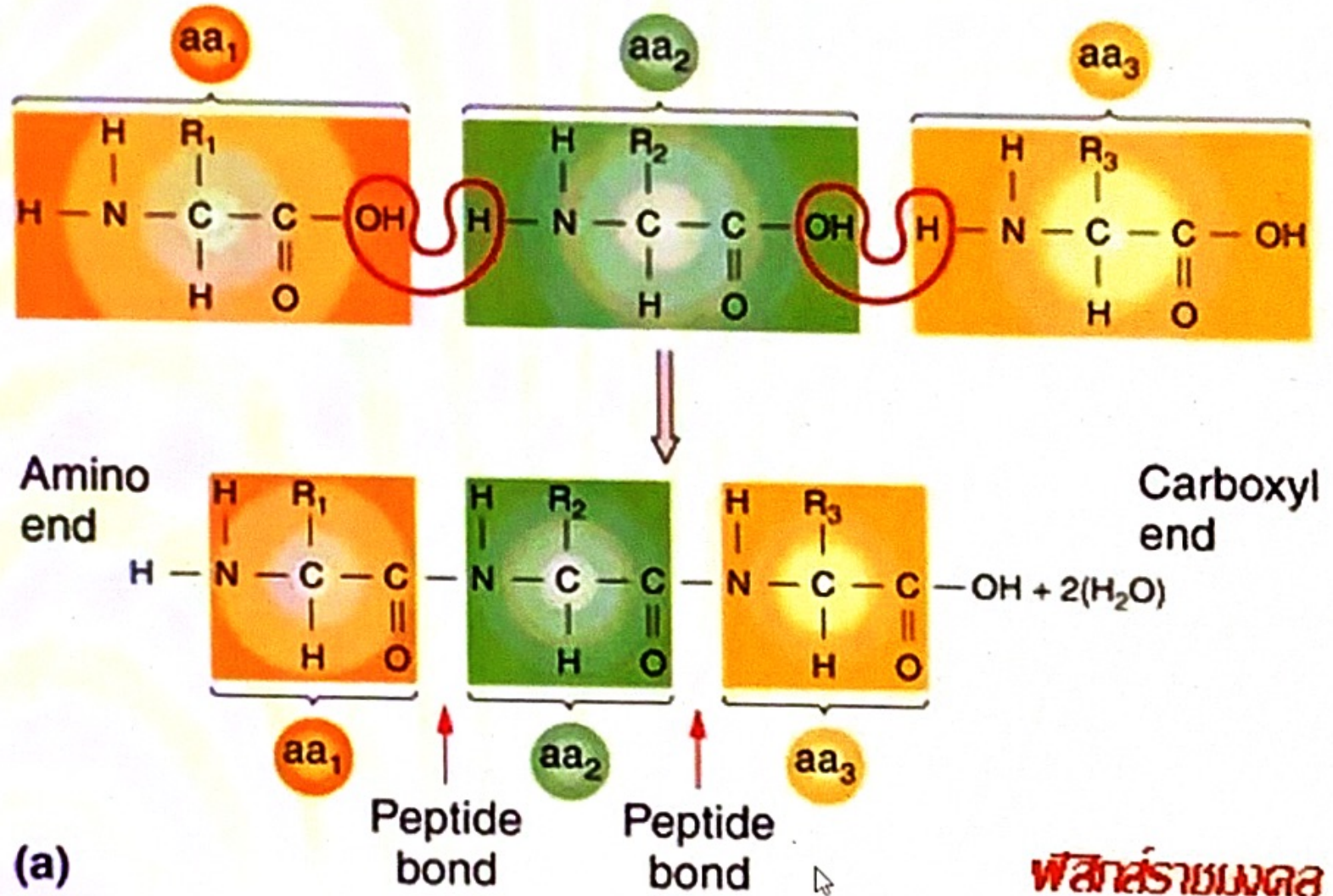
- โปรตีน ประกอบด้วย Amino acid ที่เชื่อมกันด้วยพันธะ Peptide
- 2 โมเลกุล = Dipeptide
- 3 โมเลกุล = Tripeptide
- 4-12 โมเลกุล = Polypeptide สายสั้น
- > 12 โมเลกุล = Polypeptide



- โปรตีน ประกอบด้วย Amino acid ที่เชื่อมกันด้วยพันธะ Peptide
- 2 โมเลกุล = Dipeptide
- 3 โมเลกุล = Tripeptide
- 4-12 โมเลกุล = Polypeptide สายสั้น

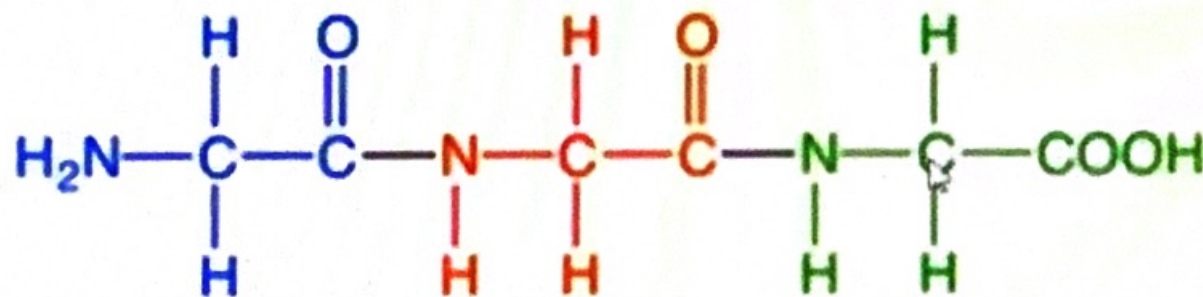


Tripeptide



www.nhantriviet.com

- โปรตีน ประกอบด้วย Amino acid ที่เชื่อมกันด้วยพันธะ Peptide
- 2 โมเลกุล = Dipeptide
- 3 โมเลกุล = Tripeptide

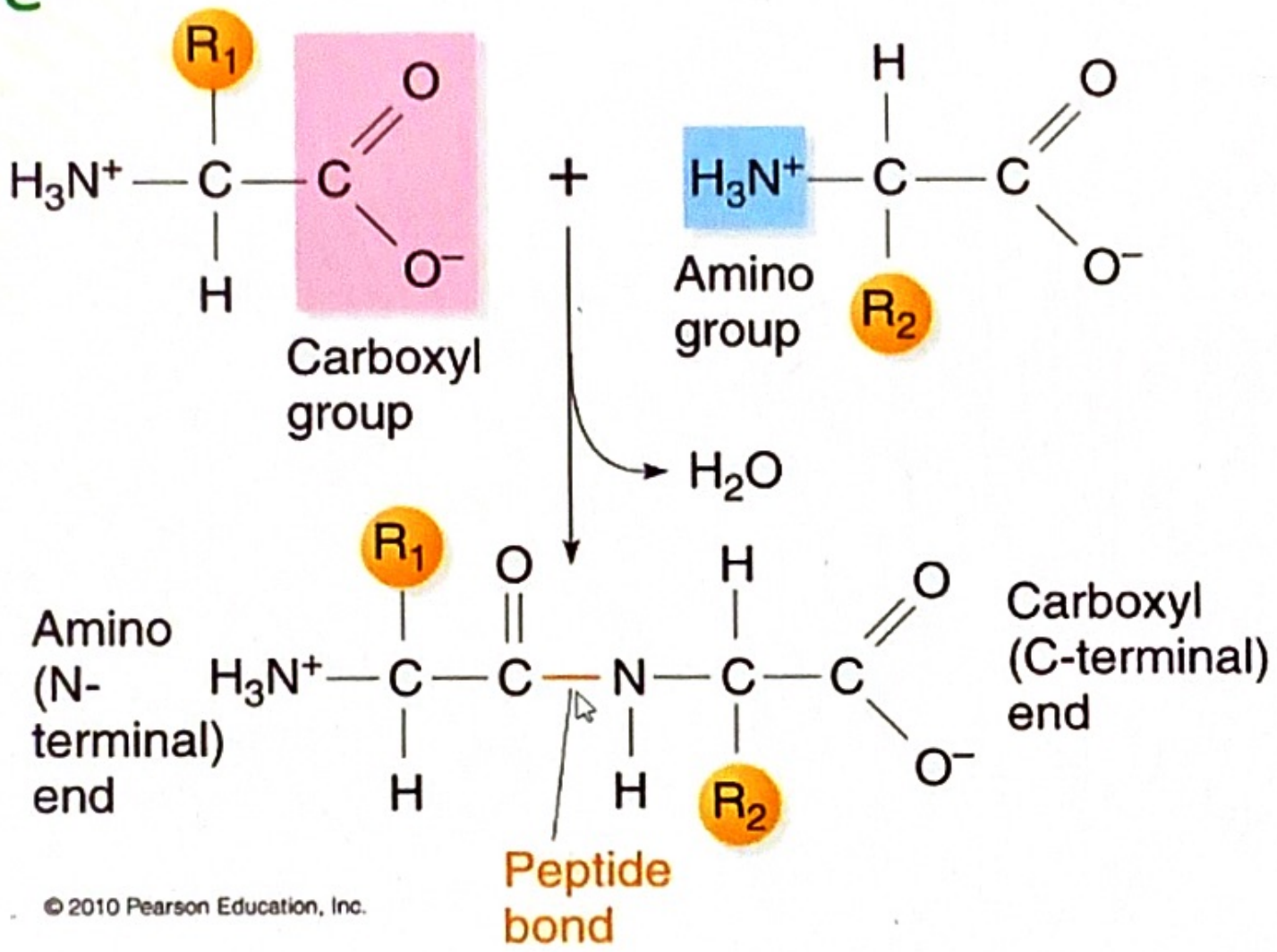


glycine

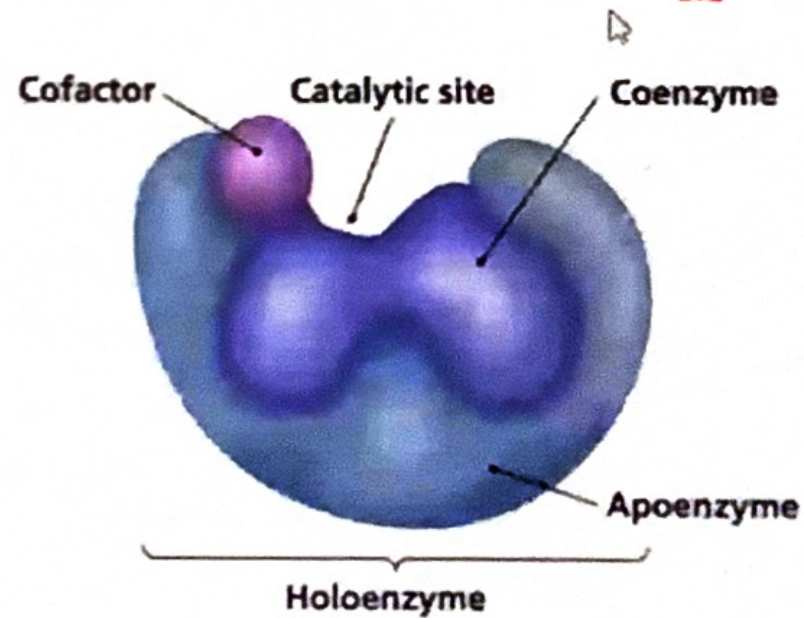
glycine

glycine

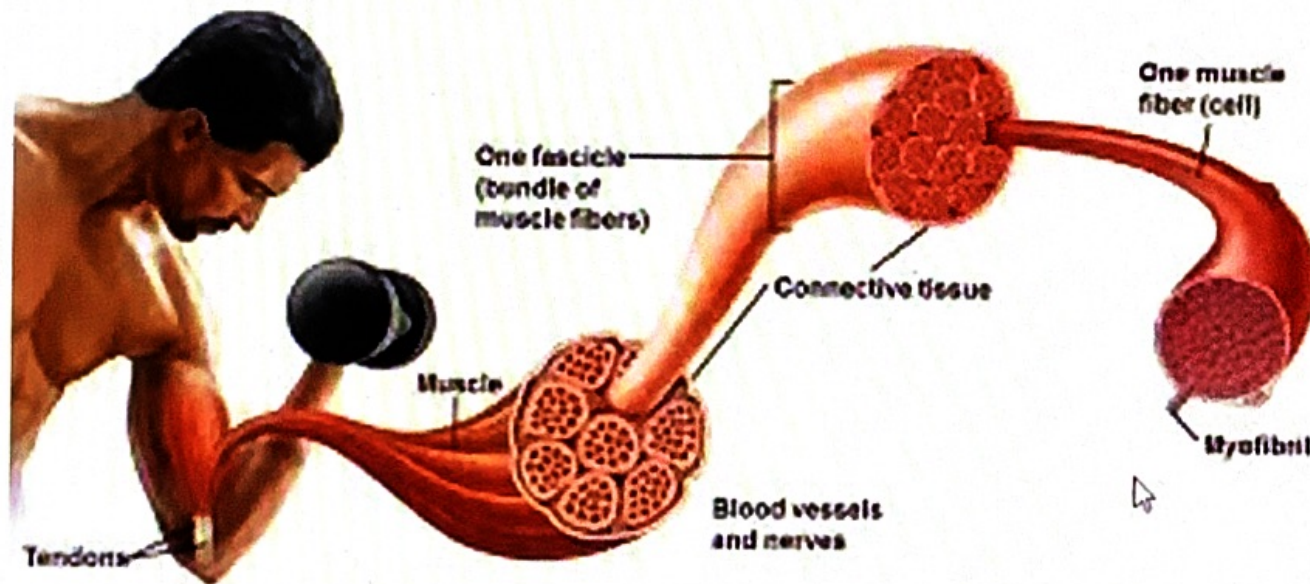
Dipeptide



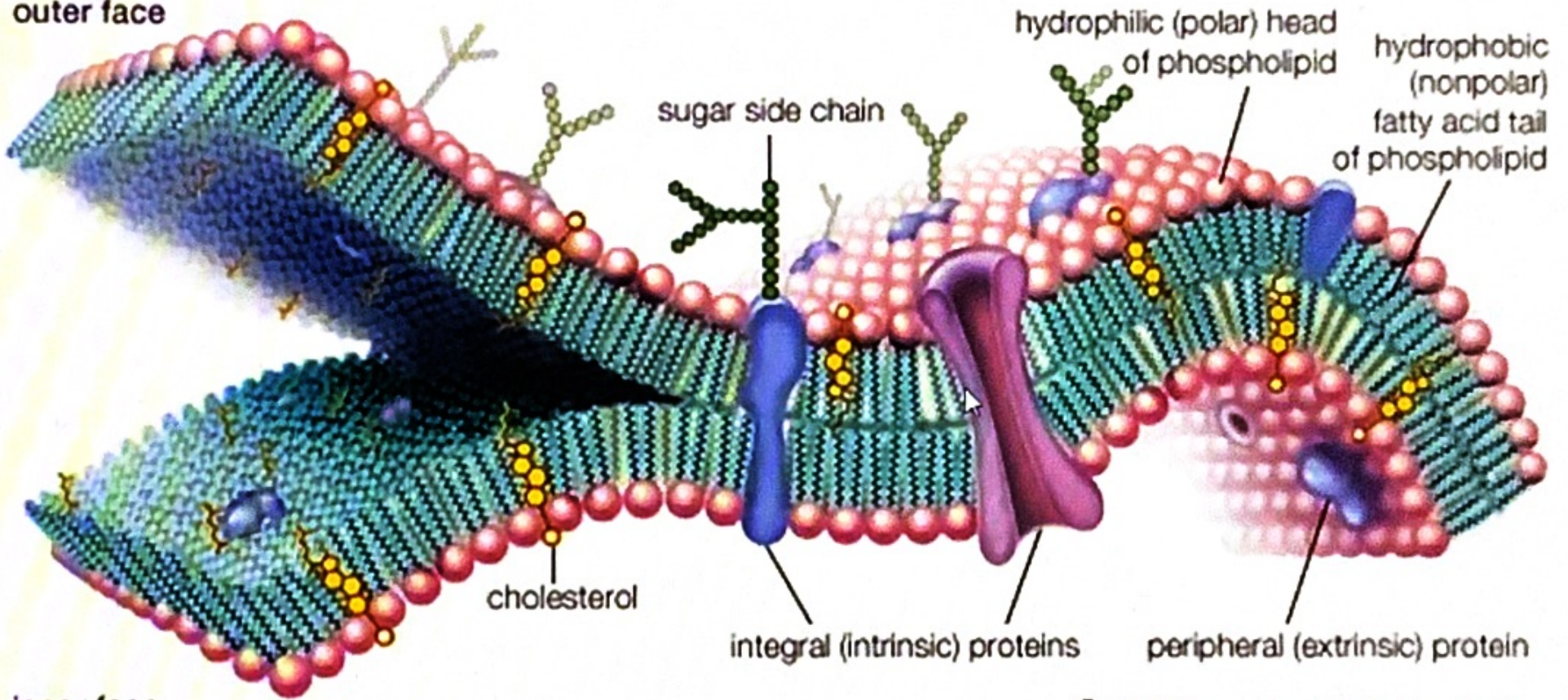
- เป็นโครงสร้างของร่างกายและ
ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
- ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว
- เป็นแหล่งพลังงานของร่างกาย
- เป็นเอนไซม์ในการเร่งปฏิกิริยา



- เป็นโครงสร้างของร่างกายและ
ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
- ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว



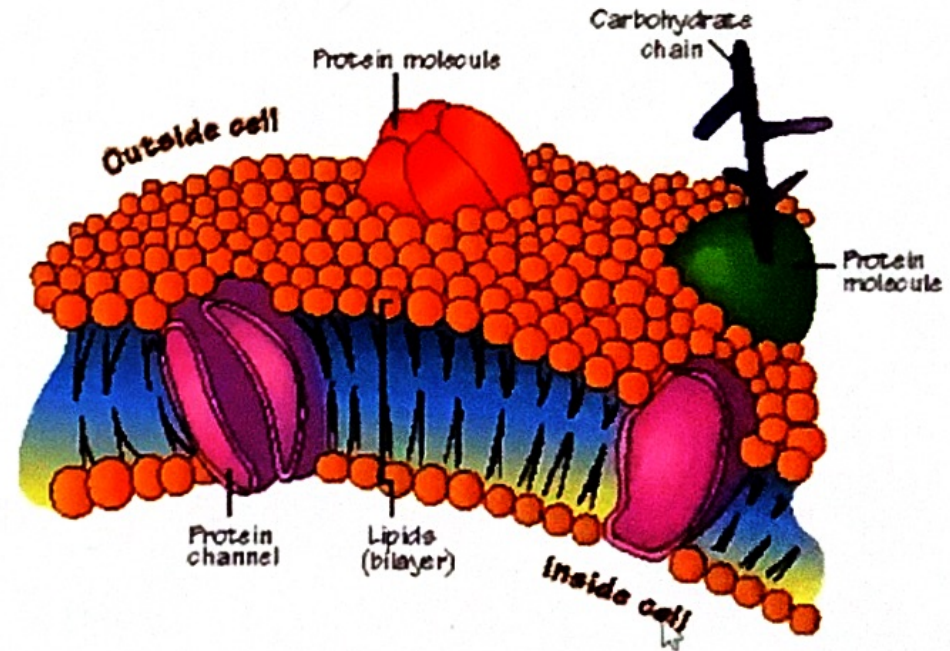
outer face



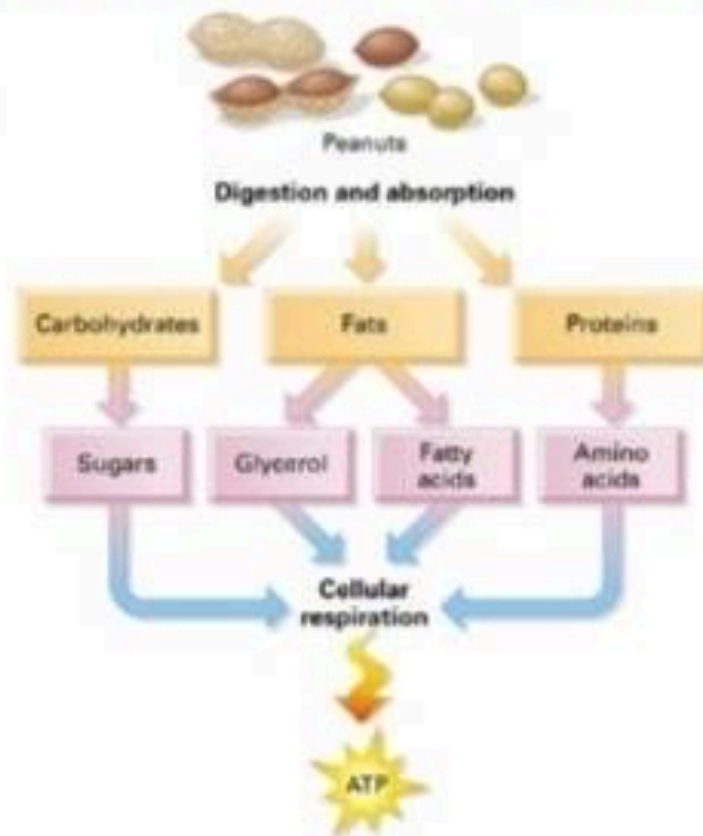
inner face

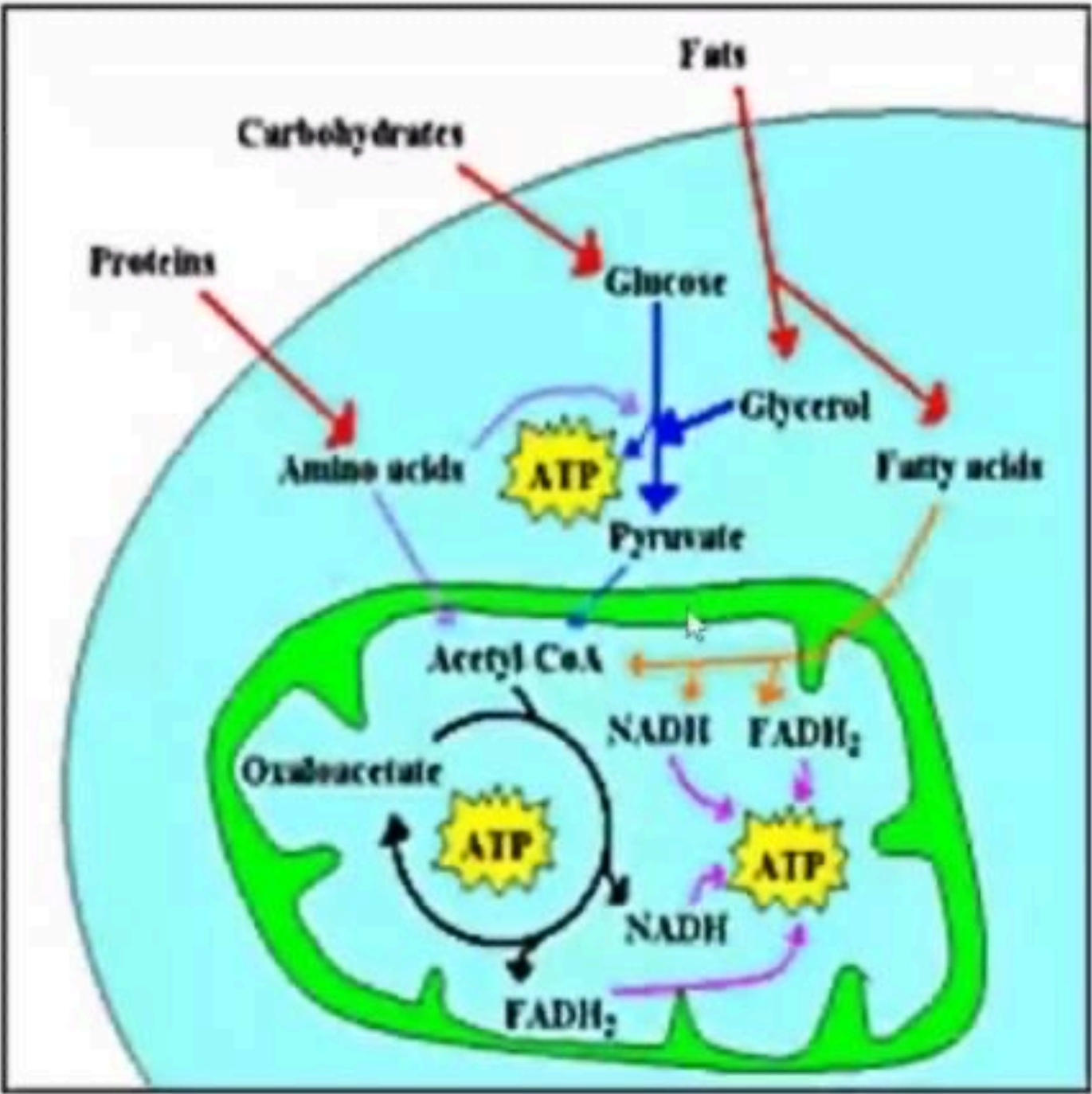
หน้าที่และความสำคัญของโปรตีน

- เป็นโครงสร้างของร่างกายและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ



- เป็นโครงสร้างของร่างกายและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
- ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว
- เป็นแหล่งพลังงานของร่างกาย





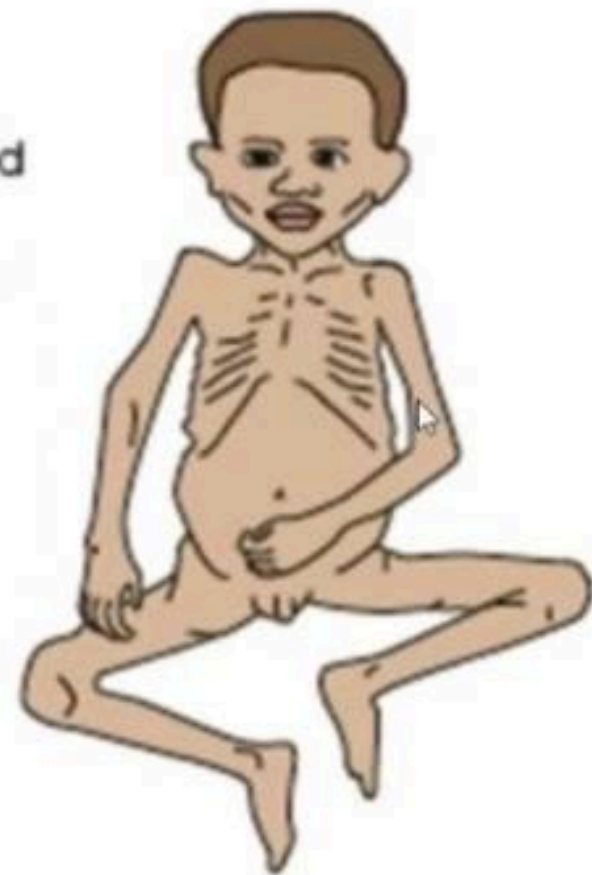
kwashiorkor

- swelling of legs (oedema)
- sparse hair
- 'moon face' with little interest in surroundings
- flaky appearance of skin
- swollen abdomen
- thin muscles, but fat present

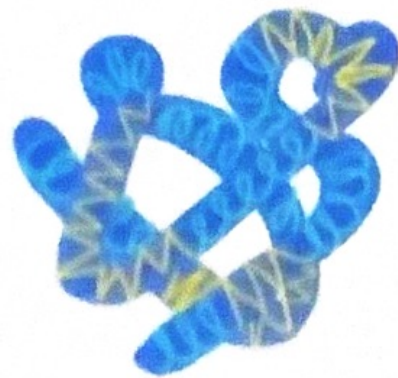
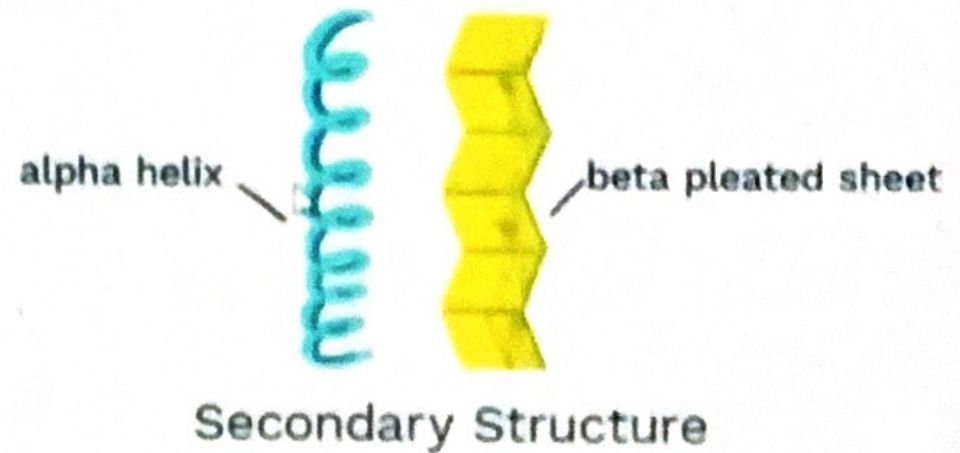
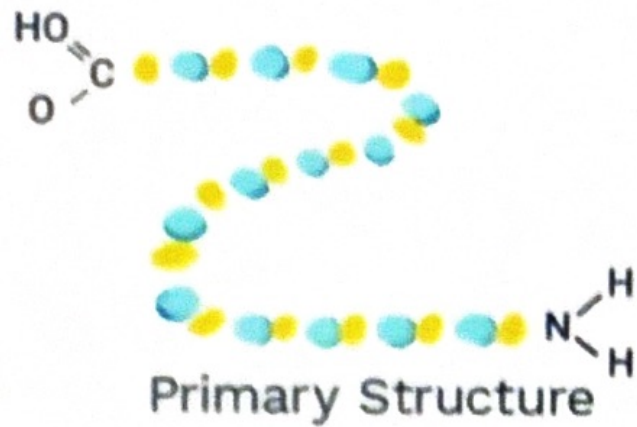


marasmus

- normal hair
- 'old man' or wizened appearance
- thin limbs with little muscle or fat
- very underweight body

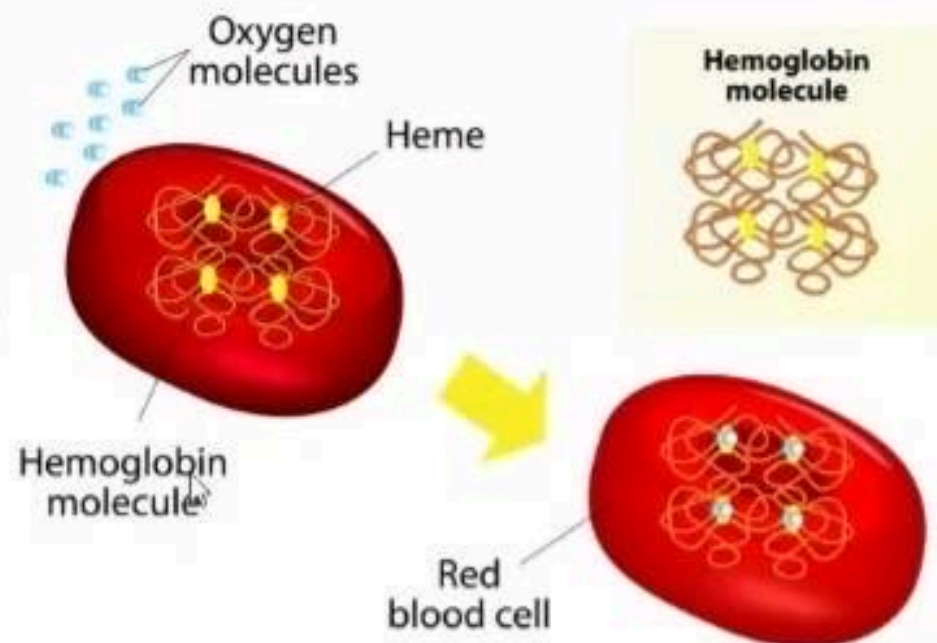
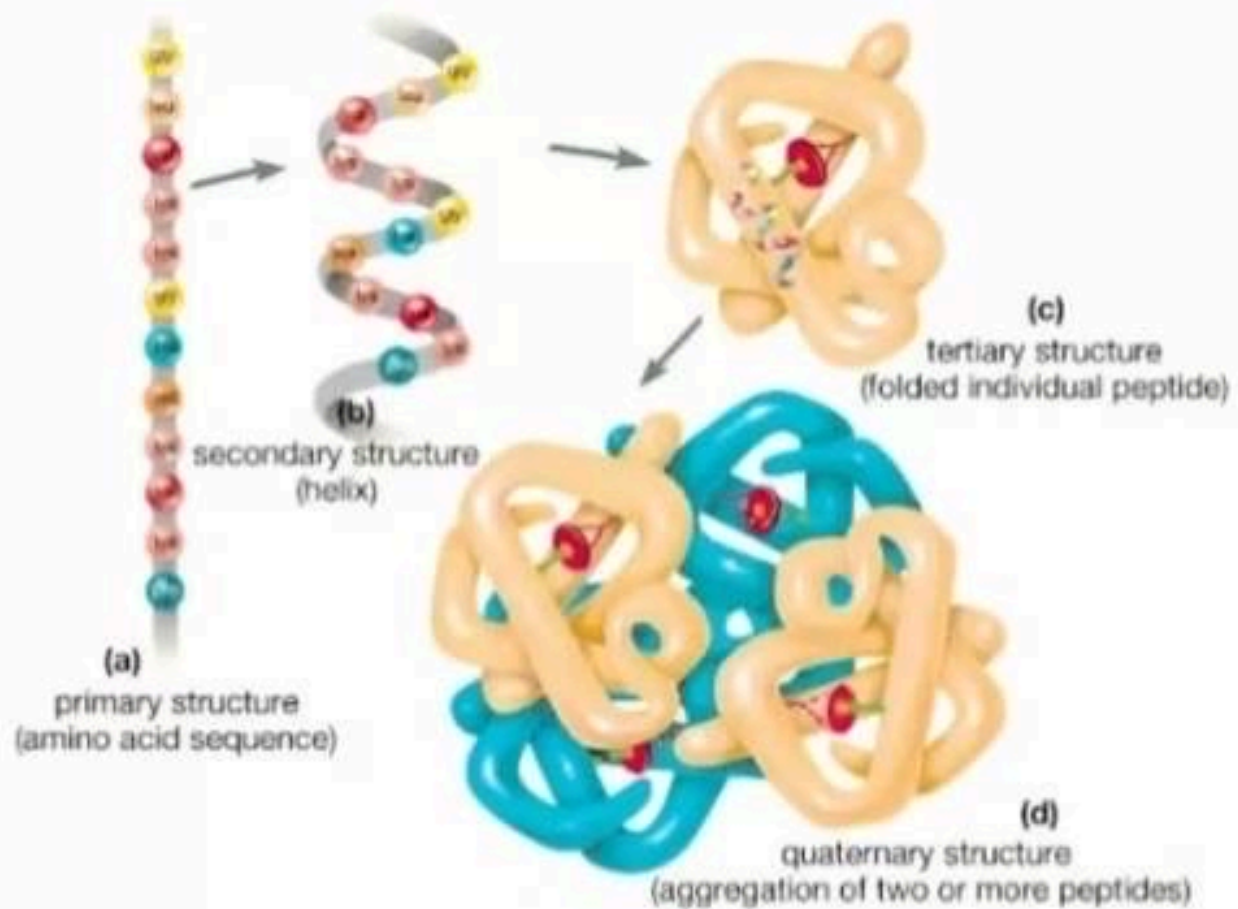


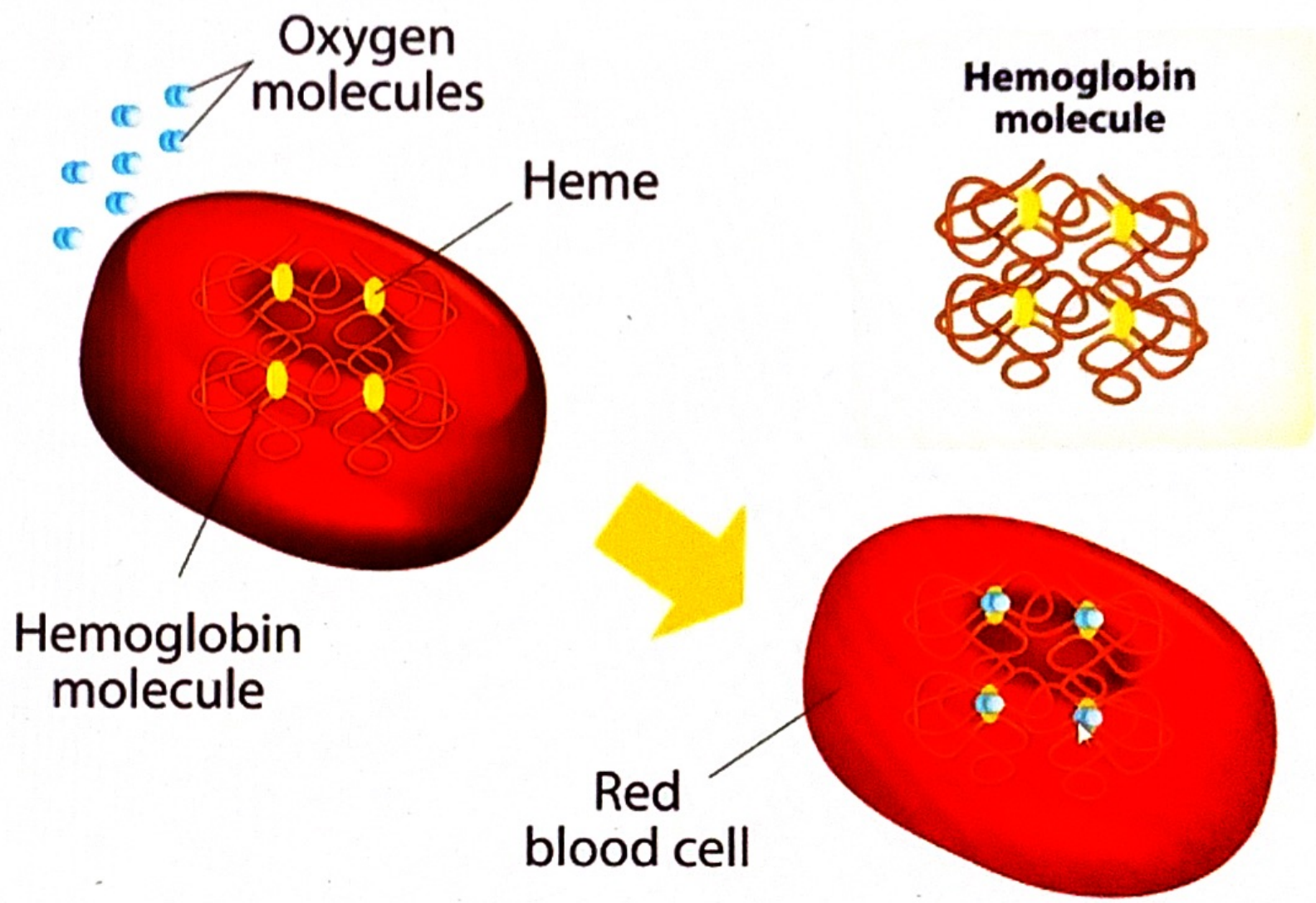
Types of Protein Structures



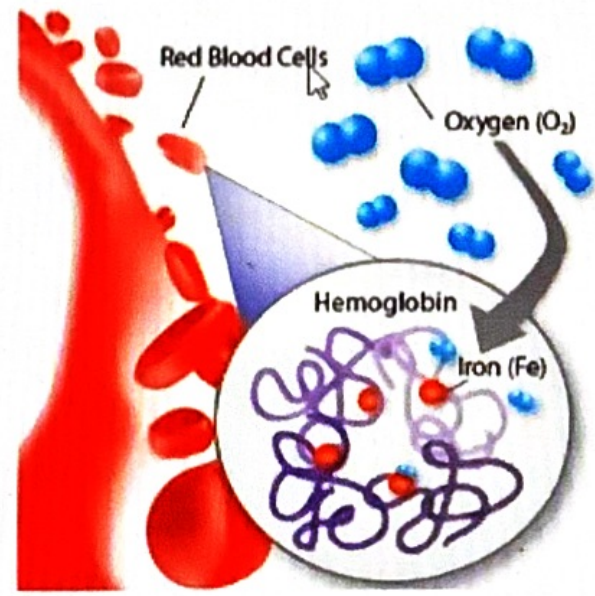
- ทำหน้าที่เกี่ยวกับขนส่ง
 - Hb ช่วยในการลำเลียง O_2
 - Albumin ใน Serum ช่วยขนส่ง Fatty acid
 - Transferin ใน Serum ช่วยขนส่ง Fe
- เป็นภูมิคุ้มกันโรค (Antibody)

Four Levels of Protein Structure

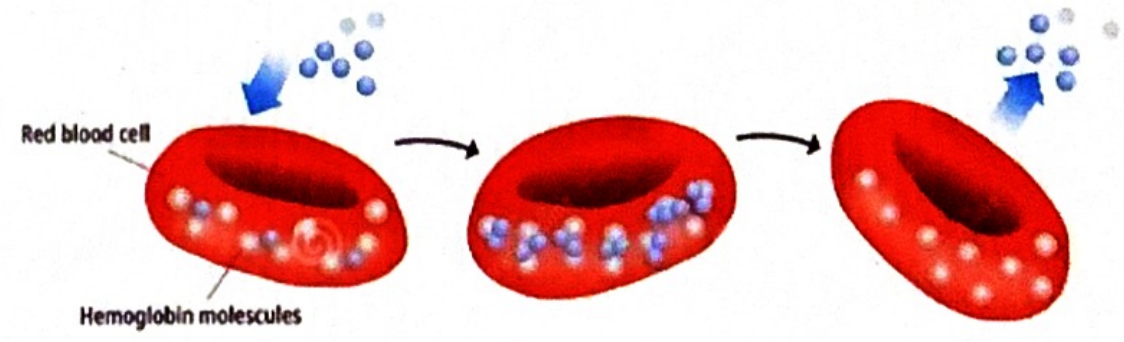


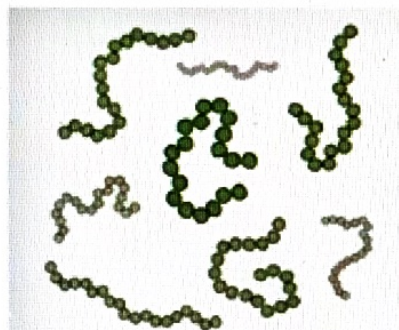


• ทำหน้าที่เกี่ยวกับขนส่ง



- 1. Oxygen from lungs
- 2. Oxygen bonded to hemoglobin
- 3. Oxygen released to tissue cells

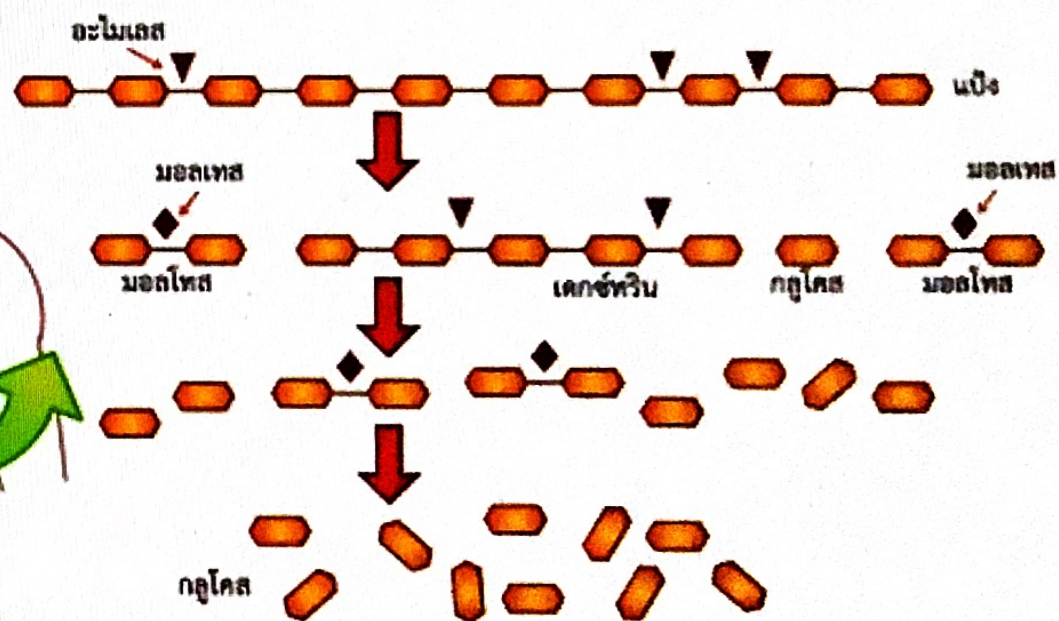
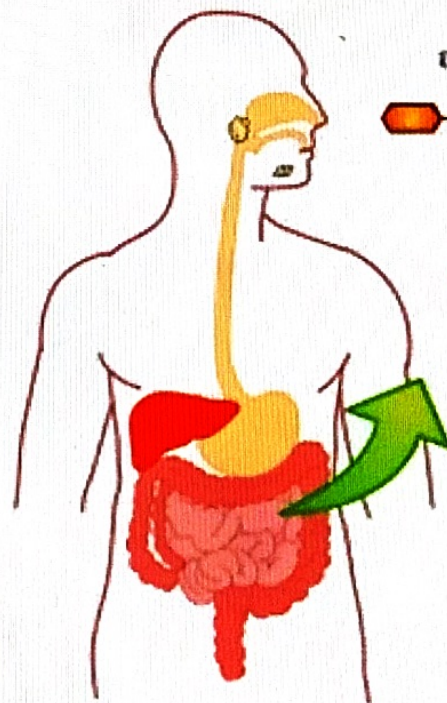




Random Proteins

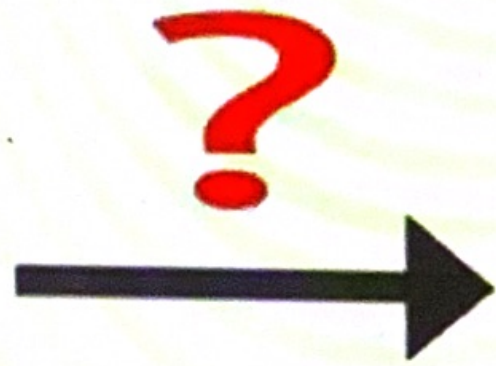


Enzyme





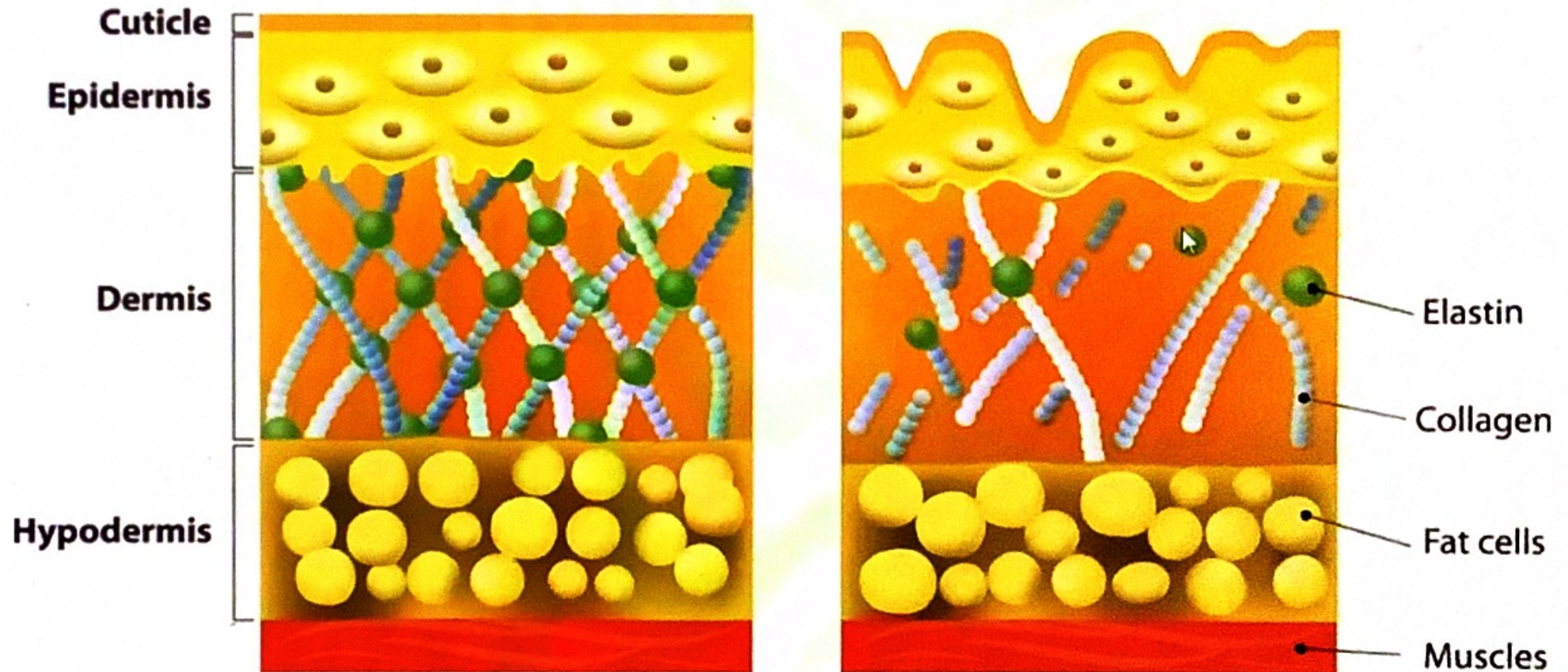
Random Proteins



Enzyme

YOUNGER SKIN

AGING SKIN



Human Insulin

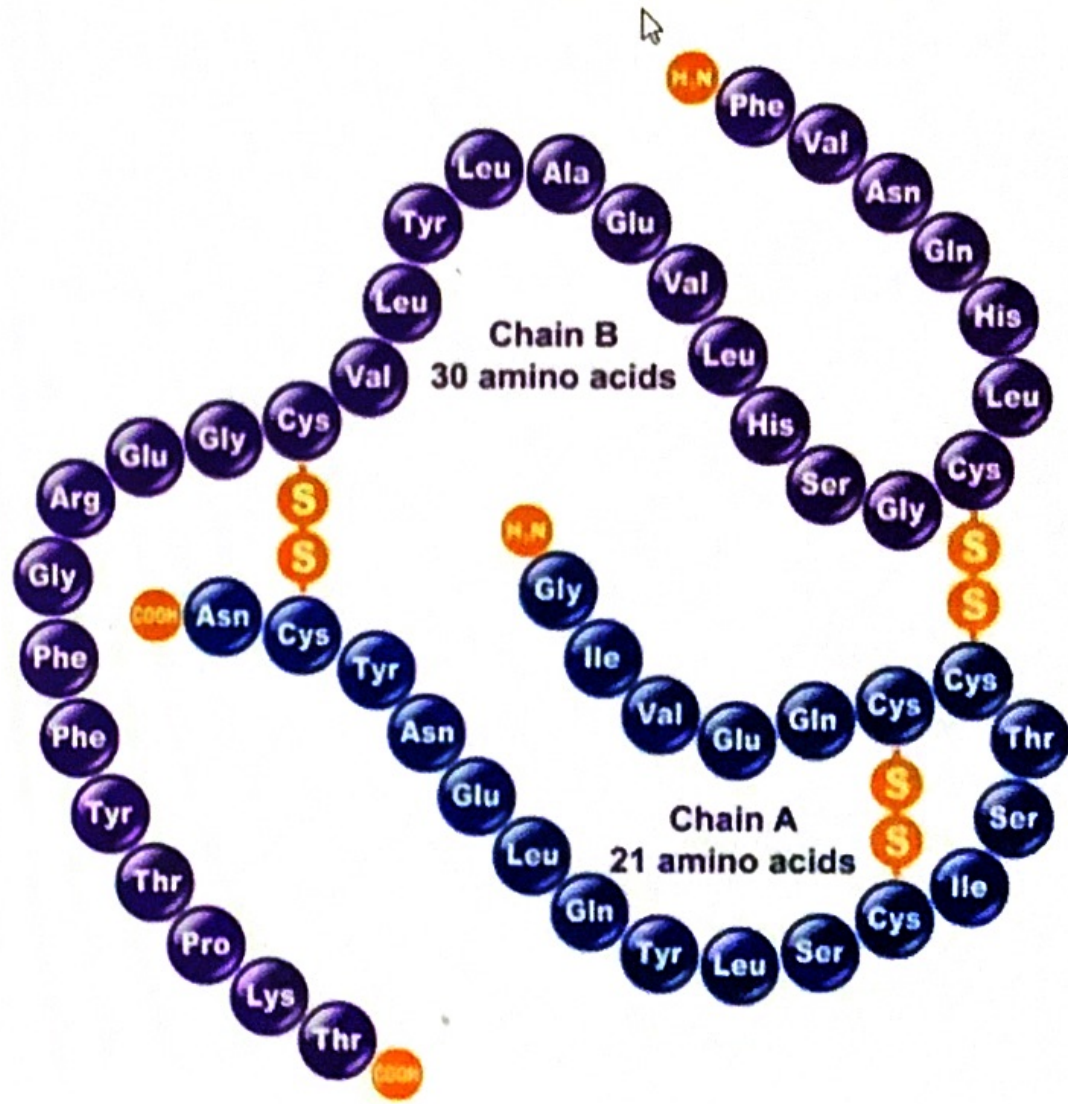
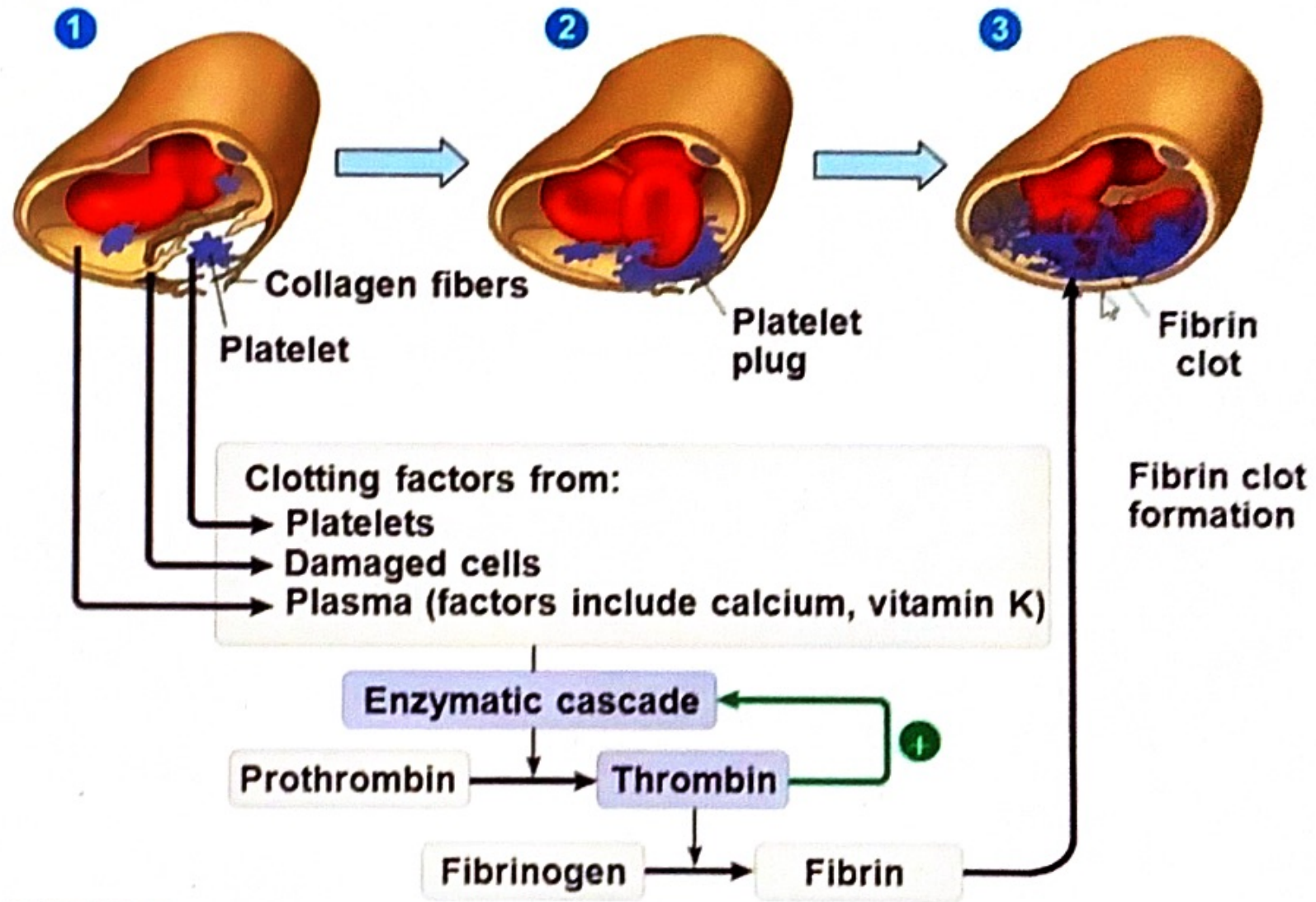
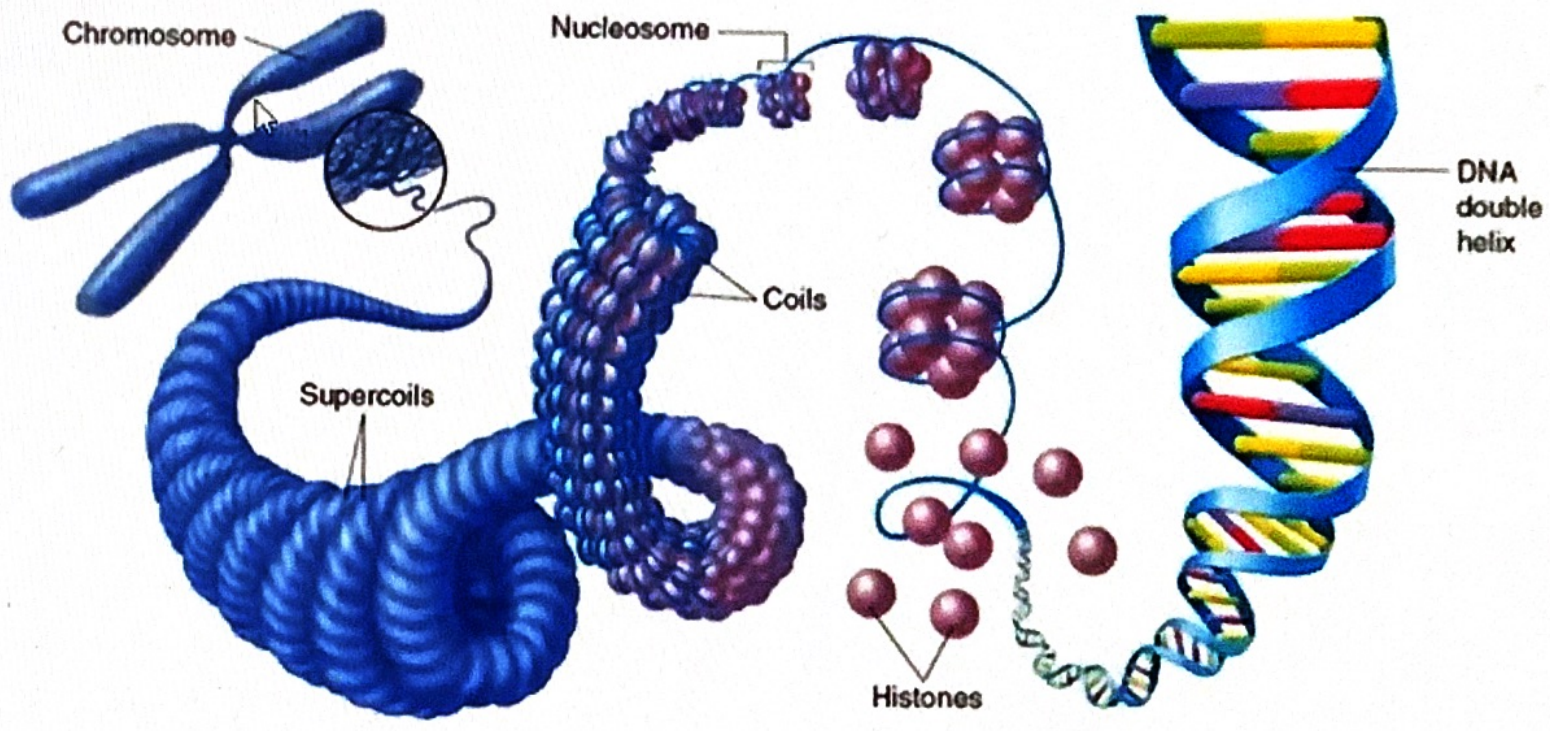


Figure 42 18a





IMMUNOTHERAPY

