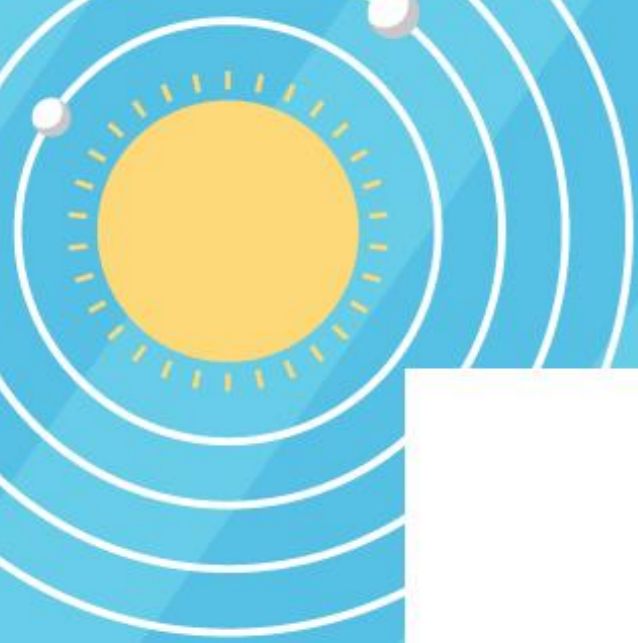


อาหารและสารอาหาร



อาหารและสารอาหาร

อาหาร (food) คือ สิ่งที่เรารับประทานได้โดยปลอดภัยและให้สารอาหารต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย

| | |
|-----------|-----------------------------|
| หมู่ที่ 1 | ข้าว แป้ง น้ำตาล เพื่อก มัน |
| หมู่ที่ 2 | เนื้อสัตว์ นม ถั่ว ไข่ |
| หมู่ที่ 3 | ไขมัน น้ำมัน |
| หมู่ที่ 4 | ผัก |
| หมู่ที่ 5 | ผลไม้ |

สารอาหาร (nutrient) เป็นสารที่ร่างกายสามารถใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต จำแนกตามองค์ประกอบทางเคมีเป็น 6 ประเภท คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ

อาหารและสารอาหาร

สารอาหาร (nutrient)

สารอาหารแบ่งออกเป็น **2** ประเภท คือ

1. สารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย (energy nutrients)
2. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย (non-energy nutrients)

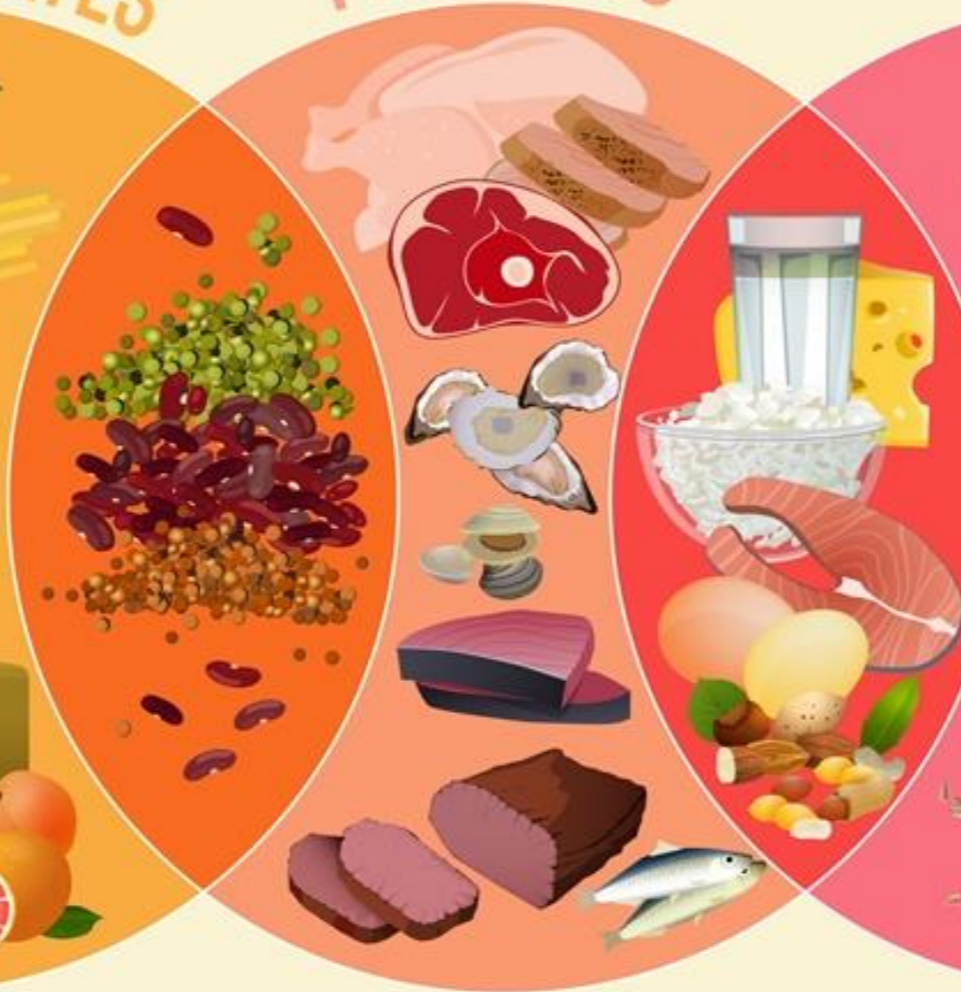
อาหารและสารอาหาร

MACRONUTRIENTS A SIMPLE GUIDE TO MACROS

CARBOHYDRATES



PROTEINS



FATS



อาหารและสารอาหาร

คาร์โบไฮเดรต

ได้จากอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล (โดยแป้งพบได้ในธัญพืชต่าง ๆ เช่น ข้าว ถั่วเหลือง และมันสำปะหลัง, น้ำตาลพบได้ในผลไม้ พืชบางชนิด เป็นต้น)

ประกอบด้วย ธาตุคาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) โดยมี ไฮโดรเจนและออกซิเจนอยู่ในอัตราส่วน 2:1

- หน่วยย่อยของคาร์โบไฮเดรต คือ น้ำตาล
- คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี
- หน้าที่ ให้พลังงานแก่ร่างกาย ช่วยทำให้ไขมันเผาผลาญได้สมบูรณ์ เก็บสะสมไว้ในร่างกาย เพื่อนำไปใช้ในเวลาขาดแคลน

อาหารและสารอาหาร

สามารถแบ่ง คาร์โบไฮเดรต ได้เป็น **3** กลุ่ม

1. Monosaccharide
2. Disaccharide
3. Polysaccharide

อาหารและสารอาหาร

คาร์โบไฮเดรต

1. Monosaccharide

| ชื่อ | สูตรโมเลกุล | แหล่งที่พบและความสำคัญทั่วไป |
|----------------------|----------------|--|
| กลูโคส (glucose) | $C_6H_{12}O_6$ | มีในพืช เช่น องุ่น น้ำผึ้ง อ้อย รวมทั้งเป็นส่วนประกอบของพอลิแซ็กคาไรด์ |
| ฟรุคโทส (fructose) | $C_6H_{12}O_6$ | มีในผลไม้ น้ำผึ้ง จัดว่าเป็นน้ำตาลที่มีความหวานมากกว่ากลูโคส |
| กาแลคโทส (Galactose) | $C_6H_{12}O_6$ | เป็นส่วนประกอบของน้ำตาลในนม กระดูกอ่อน และพืช |

อาหารและสารอาหาร

คาร์โบไฮเดรต

2. Disaccharide

| ชื่อ | เตรียมจาก | ความสำคัญ |
|--------|-----------------|---|
| ซูโครส | กลูโคส+ฟรุคโทส | พบในน้ำตาลอ้อย ความหวานของซูโครสเกิดจากฟรุคโทส |
| มอลโทส | กลูโคส+กลูโคส | เป็นน้ำตาลที่ได้จากการไฮโดรไลส์แป้ง พบในต้นถั่ว ต้นข้าว มอลต์ ที่กำลังเจริญเติบโต |
| แลคโทส | กลูโคส+กาแลคโทส | เป็นน้ำตาลในน้ำนม ถ้าหมักแลคโทสกับ lactobacillus จะได้กรดแลคติกและแอลกอฮอล์ซึ่งใช้ทำเนยแข็ง |

อาหารและสารอาหาร

คาร์โบไฮเดรต

3. Polysaccharide

- **แป้ง** (Starch) เป็นพอลิเมอร์ของกลูโคสพบในเมล็ด หัว พล และใบของ
ต้นไม้ เป็นแหล่งสะสมอาหารที่สำคัญของต้นไม้ และร่างกายคนสามารถย่อยแป้งได้
- **เซลลูโลส** (Cellulose) เป็นพอลิเมอร์ของกลูโคส เป็นส่วนประกอบสำคัญ
ของผนังเซลล์ของต้นไม้และในเนื้อไม้ ร่างกายของคนไม่สามารถย่อยเซลลูโลสได้
- **ไกลโคเจน** (Glycogen) เป็นพอลิแซ็กคาไรด์อีกชนิดหนึ่ง เกิดจากกลูโคส
เช่นเดียวกัน พบในเนื้อเยื่อของสัตว์ ในตับและกล้ามเนื้อของสัตว์

อาหารและสารอาหาร

การทดสอบแป้ง

สารละลายไอโอดีน : มีสีน้ำตาลเหลือง

ใช้ทดสอบ : แป้ง

วิธีการทดสอบ : หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยดลงใน
สารละลายที่ต้องการทดสอบ

ผลการทดสอบ : ถ้านำไปทดสอบสารใด ๆ แล้วเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเหลือง
เป็นสีน้ำเงินเข้มหรือสีน้ำเงินปนม่วง แสดงว่ามีแป้ง



อาหารและสารอาหาร

การทดสอบน้ำตาล

สารละลายเบนติกต์: มีสีฟ้า

ใช้ทดสอบ : น้ำตาล

วิธีการทดสอบ : หยดสารละลายเบนติกต์ 5 หยด

ลงในสารละลายที่ต้องการทดสอบ แล้วนำหลอดทดลองไปต้มในบีกเกอร์ 2 นาที

หากมีน้ำตาลจะได้ **ตะกอนสีแดงอิฐ**

ผลการทดสอบ : ถ้านำไปทดสอบสารใด ๆ แล้วเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีส้ม สีแดงอิฐ แสดงว่าสารนั้นมีน้ำตาล

สีฟ้า → **แดงอมส้ม** (หวานมาก)

สีฟ้า → **เหลือง** (หวานปานกลาง)

สีฟ้า → **เขียวอมฟ้า** (หวานน้อย)



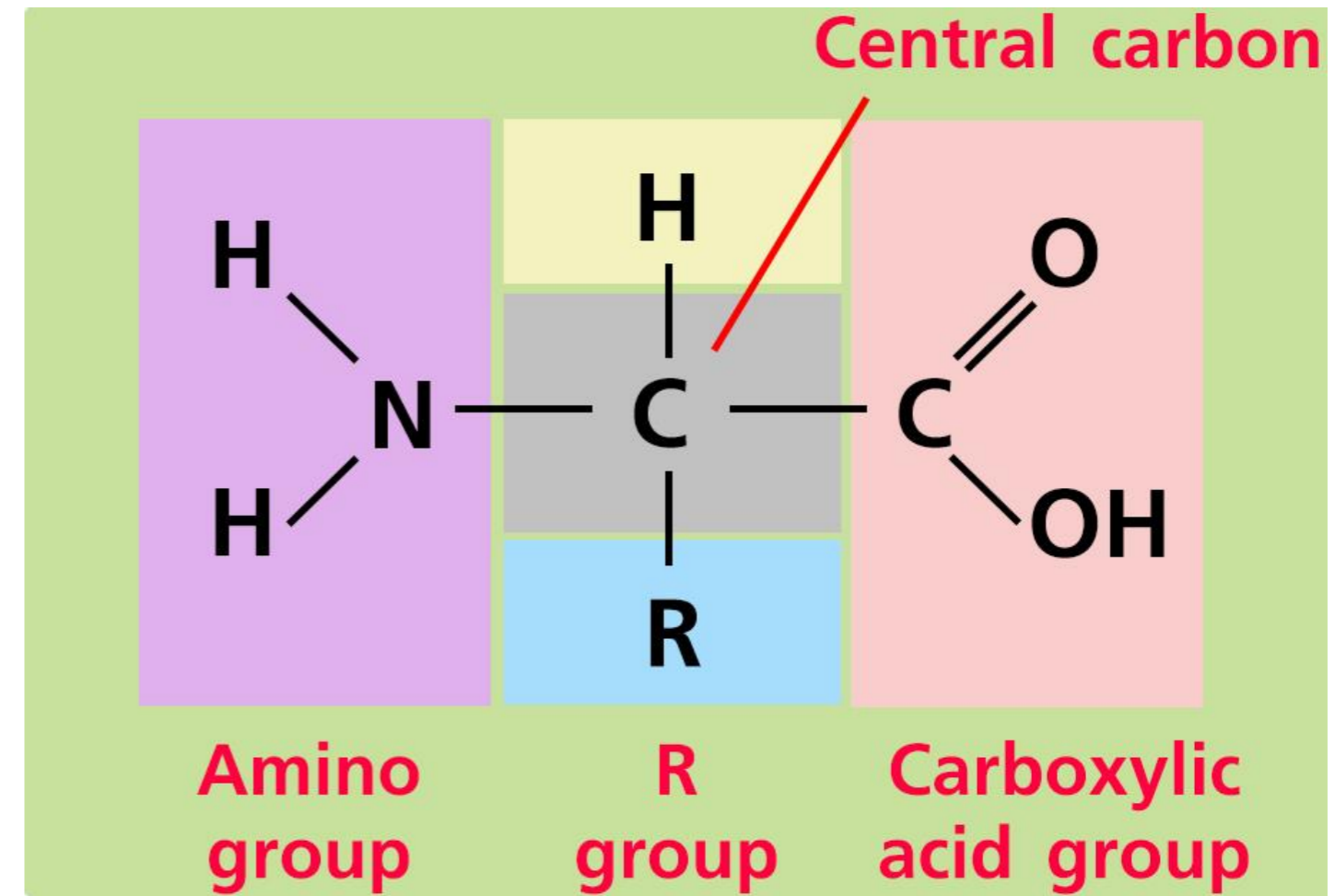
อาหารและสารอาหาร

โปรตีน

- ได้จากอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ ไข่ นม ถั่ว พืช และผลไม้บางชนิด เป็นต้น
- ประกอบด้วย ธาตุคาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O) และไนโตรเจน (N) เป็นองค์ประกอบ บางชนิดมีกำมะถัน (S) และฟอสฟอรัส (P)
- หน่วยย่อยของโปรตีนคือ กรดอะมิโน ซึ่งมี 20 ชนิด
 - โปรตีน 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี
 - หน้าที่ ช่วยสร้างและซ่อมแซมส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ช่วยกระตุ้นกระบวนการต่าง ๆ ช่วยสร้างภูมิต้านทานโรค เป็นองค์ประกอบของสารสำคัญต่าง ๆ ในการสร้างเอนไซม์และฮอร์โมน

อาหารและสารอาหาร

ลักษณะทางเคมีของกรดอะมิโน



- กรดอะมิโนจำเป็น (Essential amino acid)
- กรดอะมิโนไม่จำเป็น (Nonessential amino acid)

อาหารและสารอาหาร

กรดอะมิโนจำเป็นและกรดอะมิโนไม่จำเป็น

| Essential | | Nonessential | |
|------------|---------------|--------------|-----------|
| Arginine* | Methionine | Alanine | Glutamine |
| Histidine* | Phenylalanine | Asparagine | Glycine |
| Isoleucine | Threonine | Aspartate | Proline |
| Leucine | Tryptophan | Cysteine | Serine |
| Lysine | Valine | Glutamate | Tyrosine |

อาหารและสารอาหาร

การทดสอบโปรตีน

การทดสอบไบยูเรต : มีสีฟ้า

(คอปเปอร์ซัลเฟต (CuSO_4) ในโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH))

ใช้ทดสอบ : โปรตีน

วิธีการทดสอบ : หยดคอปเปอร์ซัลเฟต 5 หยดลงในสารละลายที่ต้องการทดสอบ

แล้วหยดโซเดียมไฮดรอกไซด์อีก 10 หยด **หากมีโปรตีนจะได้สารสีม่วง**

ผลการทดสอบ : ถ้านำไปทดสอบสารใด ๆ แล้วเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีน้ำเงินม่วง
แสดงว่าสารนั้นมีโปรตีน



อาหารและสารอาหาร

การเปลี่ยนแปลงสภาพโปรตีน (Denature of protein)

- รูปร่างของโปรตีนบางชนิดสามารถเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากแรงยึดเหนี่ยวต่าง ๆ ระหว่าง amino acid ในสาย polypeptide ถูกทำลาย การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่า Denaturation
- โปรตีนบางชนิด เมื่อเกิด Denaturation แล้วยังสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ เรียกว่า renaturation

อาหารและสารอาหาร

ไขมัน

ได้จากอาหารจำพวกไขมันจากพืช มันสัตว์ นม เนย ถั่ว
ประกอบด้วย ธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน

- โครงสร้างของไขมันประกอบด้วย 2 ส่วนคือ กลีเซอรอล (Glycerol)

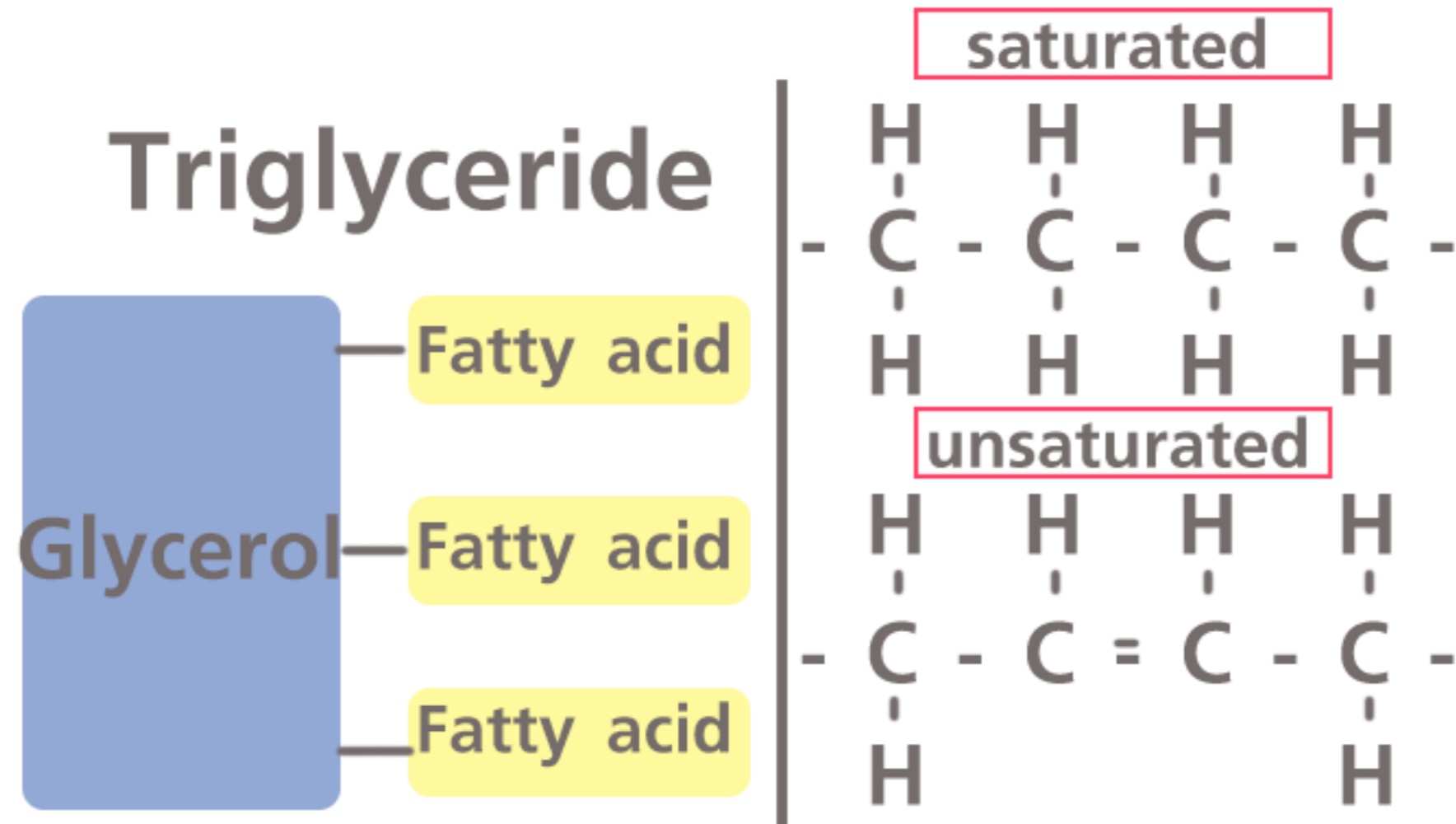
และกรดไขมัน (Fatty acid)

- ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี (ให้พลังงานสูงกว่าคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนกว่าเท่าตัว)

- หน้าที่ เป็นแหล่งพลังงาน ป้องกันการสูญเสียความร้อน ปกป้องอวัยวะภายในจากการกระทบกระเทือน เป็นส่วนประกอบสำคัญของเยื่อหุ้มเซลล์และเยื่อหุ้มออร์แกเนลต่าง ๆ ภายในเซลล์ และช่วยดูดซึมวิตามินเอ ดี อี และเค

อาหารและสารอาหาร

ประกอบด้วย Glycerol 1 โมเลกุลและกรดไขมัน 3 โมเลกุล ที่มารวมตัวกันได้เป็น



อาหารและสารอาหาร

ไขมัน

1. กรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย คือ กรดไขมันที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ เช่น กรดไขมันกลุ่มโอเมกา 3, 6 มีบทบาทในการควบคุมระดับไขมันในเลือด ลดความเสี่ยงของภาวะความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคซึมเศร้า และช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกัน
2. กรดไขมันที่ไม่จำเป็นต่อร่างกาย คือ กรดไขมันที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ อยู่ในอาหารทั่ว ๆ ไป

อาหารและสารอาหาร

ไขมันอิ่มตัว

อาจเรียกง่าย ๆ ว่า ไขมันไม่ดี มักเป็นไขมันจากสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เช่น ไขมันสัตว์ ไขมันที่แทรกในเนื้อสัตว์ นม เนย ไขมันกลุ่มนี้รวม ไขมันคอเลสเตอรอล และไขมันไตรกลีเซอไรด์ ไขมันอิ่มตัวจะมีลักษณะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง

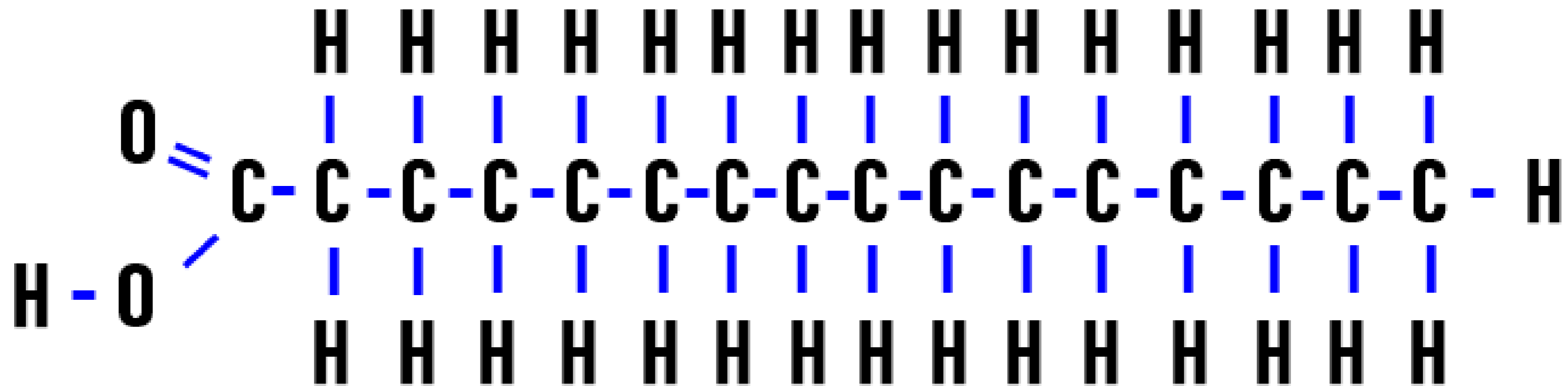
ไขมันไม่อิ่มตัว (แบ่งเป็นประเภทเชิงเดี่ยวและเชิงซ้อน)

อาจเรียกง่าย ๆ ว่า ไขมันดี มักเป็นไขมันที่ได้จากพืช ไม่มีพริกและผลไม้ชนิดใดมีคอเลสเตอรอล ยกเว้นจากพืชบางชนิด เช่น กะทิ และน้ำมันปาล์ม ไขมันชนิดนี้ มีผลต่อโรคอ้วนและโรคหลอดเลือดแดง แขนงน้อยกว่าไขมันอิ่มตัว ไขมันไม่อิ่มตัวนั้นจะมีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง

อาหารและสารอาหาร

1. กรดไขมันอิ่มตัว ไขมันอิ่มตัว กรดไขมันที่อะตอมของคาร์บอนต่อกันด้วยพันธะเดี่ยว เช่น กรดลอริก กรดไมริสติก กรดปาล์มิติก กรดสเตียริก

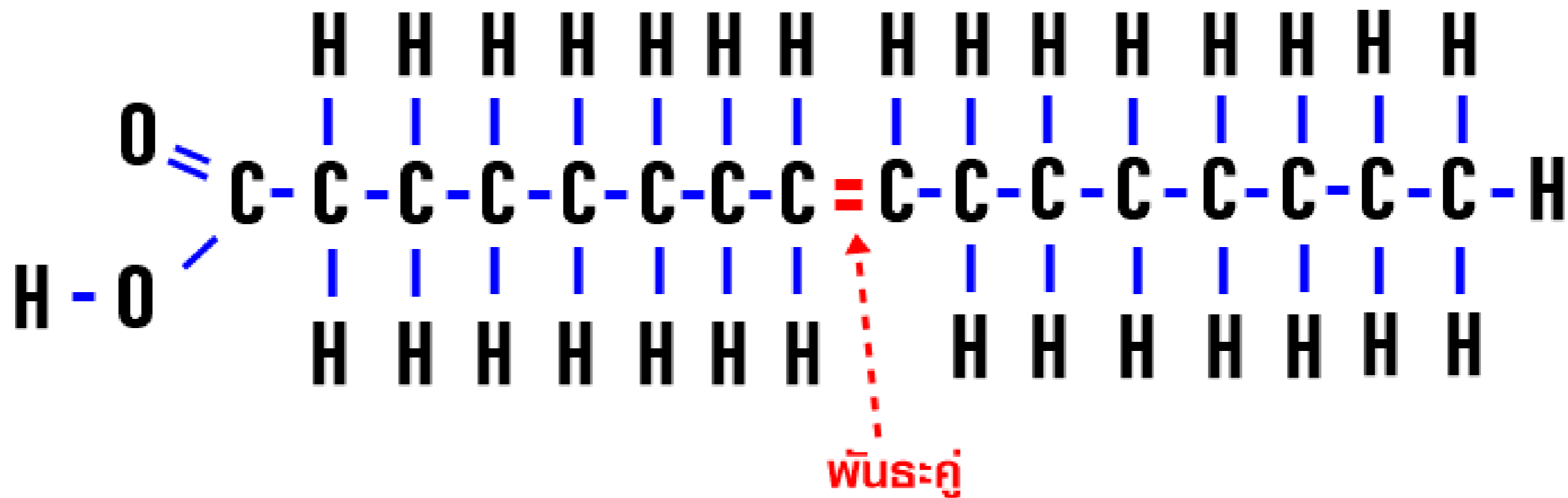
กรดไขมันอิ่มตัว



อาหารและสารอาหาร

2. กรดไขมันไม่อิ่มตัว เป็นกรดไขมันที่มีพันธะคู่อยู่บนโครงสร้างของคาร์บอน เช่น กรดโอเลอิก กรดลิโนเลอิก กรดไลโนเลอิก

กรดไขมันไม่อิ่มตัว



อาหารและสารอาหาร

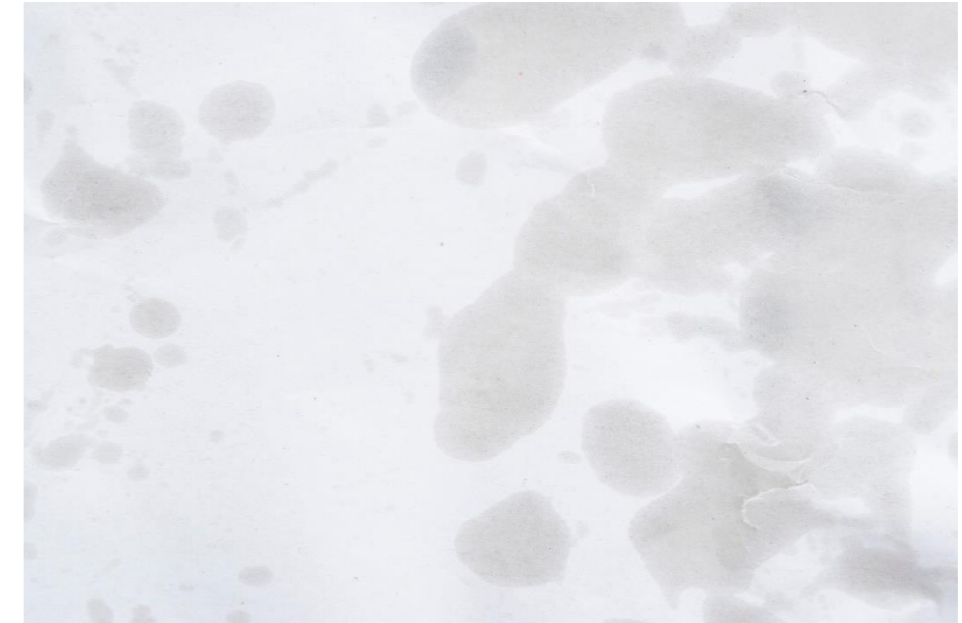
การทดสอบไขมัน

กระดาษขาว

ใช้ทดสอบ : ไขมัน

วิธีการทดสอบ : หยดน้ำมันพืชลงบนกระดาษขาว ขนาด 2 ตารางเซนติเมตร แล้วใช้มือถูไปมา จากนั้นยกกระดาษขึ้นให้แสงผ่าน สังเกตว่าโปร่งแสงหรือไม่

ผลการทดสอบ : หากนำไปทดสอบสารใด ๆ แล้ว **กระดาษขาวโปร่งแสง** แสดงว่าสารนั้นมีไขมัน





อาหารและสารอาหาร

การทดสอบแป้ง

สารละลายไอโอดีน

มีสีน้ำตาลเหลือง

ใช้ทดสอบ

แป้ง

วิธีการทดสอบ

หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยดลงในสารละลายที่ต้องการทดสอบ

ผลการทดสอบ

ถ้านำไปทดสอบสารใด ๆ แล้วเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเหลือง เป็นสีน้ำเงินเข้มหรือ

สีน้ำเงินปนม่วง แสดงว่ามีแป้ง

การทดสอบโปรตีน

การทดสอบไบยูเรต (คอปเปอร์ซัลเฟต (CuSO_4) ในโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH))

มีสีฟ้า

ใช้ทดสอบ

โปรตีน

วิธีการทดสอบ

หยดคอปเปอร์ซัลเฟต 5 หยดลงในสารละลายที่ต้องการทดสอบ

แล้วหยดโซเดียมไฮดรอกไซด์อีก 10 หยด หากมีโปรตีนจะได้สารสีม่วง

ผลการทดสอบ

ถ้านำไปทดสอบสารใด ๆ แล้วเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีน้ำเงินม่วง แสดงว่าสารนั้นมีโปรตีน



อาหารและสารอาหาร (ต่อ)

การทดสอบน้ำตาล

สารละลายเบนติคต์

มีสีฟ้า

ใช้ทดสอบ

น้ำตาล

วิธีการทดสอบ

หยดสารละลายเบนติคต์ 5 หยดลงในสารละลายที่ต้องการทดสอบ แล้วนำหลอดทดลองไปต้มในบีกเกอร์ 2 นาที หากมีน้ำตาลจะโต้ตะกอนสีแดงอิฐ

ผลการทดสอบ

ถ้านำไปทดสอบสารใด ๆ แล้วเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีส้ม สีแดงอิฐ แสดงว่าสารนั้นมีน้ำตาล

สีฟ้า → แดงอมส้ม (หวานมาก)

สีฟ้า → เหลือง (หวานปานกลาง)

สีฟ้า → เขียวอมฟ้า (หวานน้อย)



อาหารและสารอาหาร (ต่อ)

การทดสอบไขมัน

| | |
|--------------|---|
| กระดาษขาว | |
| ใช้ทดสอบ | ไขมัน |
| วิธีการทดสอบ | หยดน้ำมันพืชลงบนกระดาษขาว ขนาด 2 ตารางเซนติเมตร แล้วใช้มือถูไปมา จากนั้นยกกระดาษขึ้นให้แสงผ่าน สังเกตว่าโปร่งแสงหรือไม่ |
| ผลการทดสอบ | หากนำไปทดสอบสารใด ๆ แล้วกระดาษขาวโปร่งแสง แสดงว่าสารนั้นมีไขมัน |