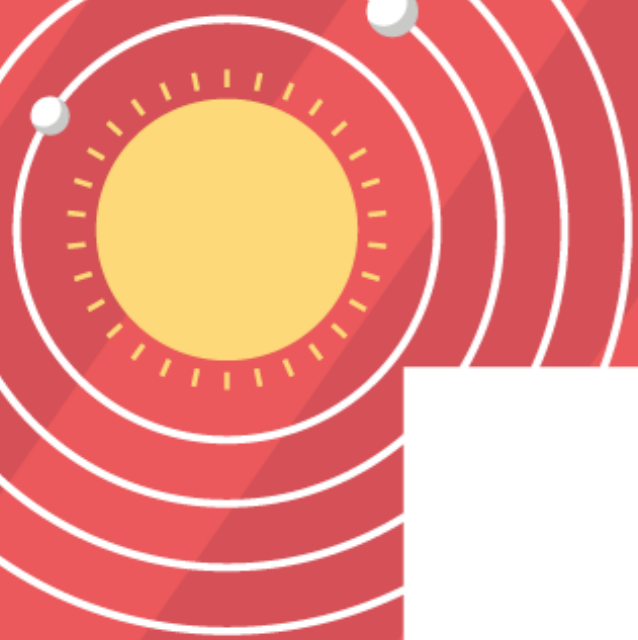


ការថ្លែងប្រកាស



สารชีวโมเลกุล

สารชีวโมเลกุล

คือ สารอินทรีย์ที่พบได้ในสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์ มีธาตุคาร์บอน (C) และไฮโดรเจน (H) เป็นองค์ประกอบหลัก เช่น ไขมัน เอนไซม์ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต

สารชีวโมเลกุล

คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates)

ประกอบด้วย C, H, O เป็นสารประกอบจำพวกน้ำตาลและพอลิเมอร์ของน้ำตาล

1. **Monosaccharide** ได้แก่ กลูโคส ฟรุคโทส กาแลกโทส
2. **Disaccharide** ได้แก่ ซูโครส มอลโทส แลคโทส
3. **Polysaccharide** ได้แก่ แป้ง เซลลูโลส ไกลโคเจน

การทดสอบคาร์โบไฮเดรต

1. ปฏิกิริยากับสารละลายเบเนดิกต์
2. ปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีน

สารชีวโมเลกุล

โปรตีน (Protein)

ประกอบด้วย C, H, O และ N เป็นองค์ประกอบหลัก และอาจมีธาตุอื่น ๆ เช่น Fe, S, Zn, Cu เป็นองค์ประกอบเพิ่มเติมด้วย โดยโปรตีนเป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากกรดอะมิโน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของสิ่งมีชีวิต

1. กรดอะมิโนที่จำเป็น (Essential amino acid)
2. กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น (Nonessential amino acid)

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

สารชีวโมเลกุล

โปรตีน (Protein)

การทดสอบโปรตีน

การเปลี่ยนแปลงสภาพโปรตีน

- ไบยูเรต (Biuret Reaction)
- รูปร่างของโปรตีนบางชนิดสามารถเปลี่ยนแปลงได้
- โปรตีนบางชนิดเมื่อเกิด denaturation แล้วยังสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ เรียกว่า renaturation

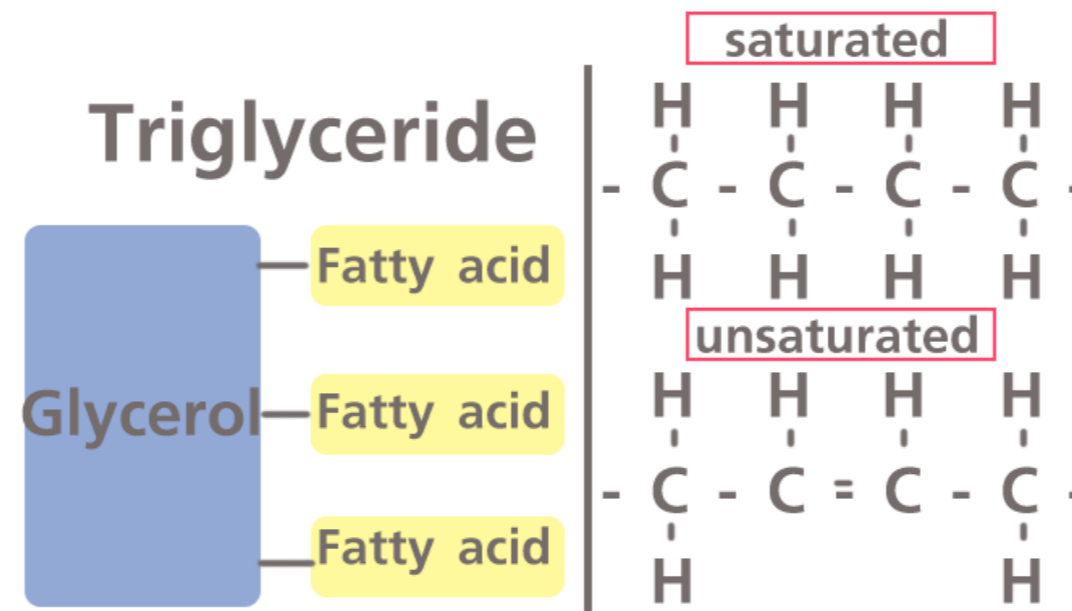
ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพของโปรตีน

- ความร้อน
- ตัวทำละลายอินทรีย์
- สารละลายกรดและสารละลายเบส
- โลหะหนัก

สารชีวโมเลกุล

ไขมันและน้ำมัน (Fat and Oil)

ประกอบด้วย Glycerol 1 โมเลกุล และกรดไขมัน 3 โมเลกุล ที่มารวมกันได้เป็นสารประเภทเอสเทอร์ อาจเรียกได้อีกชื่อว่า Triglyceride



การทดสอบไขมัน

1. ใช้วิธีการดูกับกระดาษ
2. นำไขมันไปต้มกับโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)

สารชีวโมเลกุล

กรดนิวคลีอิก (Nucleic acid)

เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสารพันธุกรรมหรือ DNA หน่วยย่อยของกรดนิวคลีอิก คือ นิวคลีโอไทด์ (nucleotide) ที่ประกอบด้วย น้ำตาลเพนโทส เบส และฟอสเฟต



สารชีวโมเลกุล

กรดนิวคลีอิก (Nucleic acid)

RNA	DNA
พอลินิวคลีโอไทด์สายเดี่ยว	พอลินิวคลีโอไทด์สายคู่
มีน้ำหนักโมเลกุลน้อย	มีน้ำหนักโมเลกุลมาก
มีน้ำตาลไรโบสเป็นองค์ประกอบ	มีน้ำตาลดีออกซีไรโบสเป็นองค์ประกอบ
พบเบสได้ 4 ชนิด คือ A, U, C, G	พบเบสได้ 4 ชนิด คือ A, T, C, G
ถูกสังเคราะห์ในนิวเคลียสแต่พบได้ทั่วทั้งเซลล์	พบอยู่ภายในนิวเคลียสเกือบทั้งหมด
มี 3 ชนิด คือ mRNA tRNA และ rRNA	มีเพียงชนิดเดียว มีปริมาณและลำดับของเบสได้มาก



สารชีวโมเลกุล

สารชีวโมเลกุล คือ สารอินทรีย์ที่พบได้ในสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ มีธาตุคาร์บอน (C) และไฮโดรเจน (H) เป็นองค์ประกอบหลัก เช่น ไขมัน เอนไซม์ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต

คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates)

ประกอบด้วย C, H, O เป็น**สารประกอบจำพวกน้ำตาลและพอลิเมอร์ของน้ำตาล**

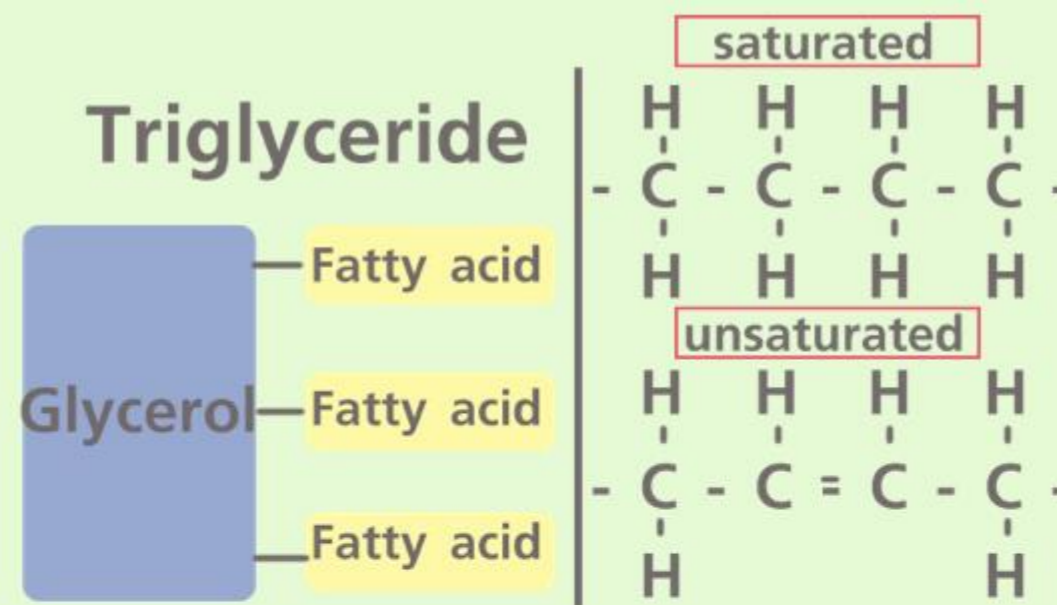
1. Monosaccharide ได้แก่ กลูโคส ฟรุกโทส กาแลกโทส
2. Disaccharide ได้แก่ ซูโครส มอลโทส แล็กโทส
3. Polysaccharide ได้แก่ แป้ง เซลลูโลส ไกลโคเจน

การทดสอบคาร์โบไฮเดรต

1. ปฏิกริยากับสารละลายเบเนดิกต์
2. ปฏิกริยากับสารละลายไอโอดีน

ไขมันและน้ำมัน (Fat and Oil)

ประกอบด้วย Glycerol 1 โมเลกุล และกรดไขมัน 3 โมเลกุล ที่มารวมกัน ได้เป็นสารประเภทเอสเทอร์ **อาจเรียกได้อีกอย่างว่า Triglyceride**



การทดสอบไขมัน

1. ใช้วิธีการดูกับกระดาษ
2. นำไขมันไปต้มกับโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)



สารชีวโมเลกุล (ต่อ)

โปรตีน (Protein) ประกอบด้วย C, H, O และ N เป็นองค์ประกอบหลัก และอาจมีธาตุอื่น ๆ เช่น Fe, S, Zn, Cu เป็นองค์ประกอบเพิ่มเติมด้วย โปรตีนเป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากกรดอะมิโน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของสิ่งมีชีวิต

1. **กรดอะมิโนที่จำเป็น** (Essential amino acid)
2. **กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น** (Nonessential amino acid)

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

การทดสอบโปรตีน

- ไบยูเร็ต (Biuret Reaction)

การเปลี่ยนแปลงสภาพโปรตีน

- รูปร่างของโปรตีนบางชนิดสามารถเปลี่ยนแปลงได้
- โปรตีนบางชนิดเมื่อเกิด denaturation แล้วยังสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ เรียกว่า renaturation

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพของโปรตีน

- ความร้อน
- ตัวทำละลายอินทรีย์
- สารละลายกรดและสารละลายเบส
- โลหะหนัก

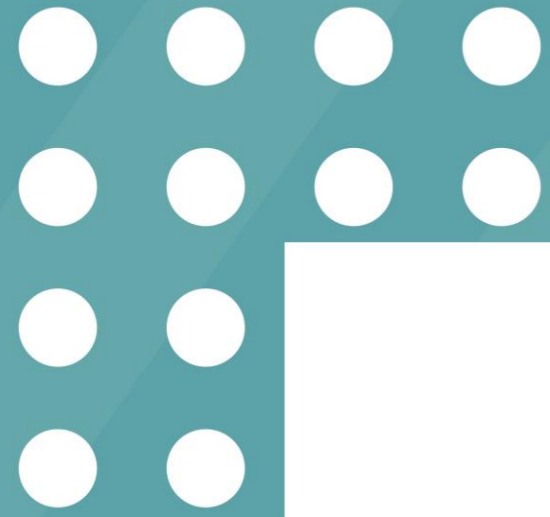


สารชีวโมเลกุล (ต่อ)

กรดนิวคลีอิก (Nucleic acid) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสารพันธุกรรมหรือ DNA หน่วยย่อยของกรดนิวคลีอิกคือ นิวคลีโอไทด์ (nucleotide) ที่ประกอบด้วย น้ำตาลเพนโทส เบส และฟอสเฟต



RNA	DNA
พอสีนิวคลีโอไทด์สายเดี่ยว	พอสีนิวคลีโอไทด์สายคู่
มีน้ำหนักโมเลกุลน้อย	มีน้ำหนักโมเลกุลมาก
มีน้ำตาลไรโบสเป็นองค์ประกอบ	มีน้ำตาลดีออกซีไรโบสเป็นองค์ประกอบ
พบเบสได้ 4 ชนิด คือ A, U, C, G	พบเบสได้ 4 ชนิด คือ A, T, C, G
ถูกสังเคราะห์ในนิวเคลียสแต่พบได้ทั่วทั้งเซลล์	พบอยู่ภายในนิวเคลียสเกือบทั้งหมด
มี 3 ชนิด คือ mRNA tRNA และ rRNA	มีเพียงชนิดเดียว มีปริมาณและลำดับของเบสได้มาก



Exercise



สารชีวโมเลกุล

Exercise

1. ทดสอบสาร 4 ชนิด ด้วยสารละลาย 3 ชนิด ได้ผลการทดลองดังตาราง

สาร	สารละลาย CuSO_4 ในเบส	สารละลายไอโอดีน		สารละลายเบเนดิกต์และให้ความร้อน	
		ไม่เติมกรด HCl	เติมกรด HCl	ไม่เติมกรด HCl	เติมกรด HCl
A	สารละลายสีฟ้า	สารละลายสีน้ำตาล	สารละลายสีน้ำตาล	ตะกอนสีแดงอิฐ	ตะกอนสีแดงอิฐ
B	สารละลายสีฟ้า	สารละลายสีน้ำตาล	สารละลายสีน้ำตาล	สารละลายสีฟ้า	ตะกอนสีแดงอิฐ
C	สารละลายสีม่วง	สารละลายสีน้ำตาล	สารละลายสีน้ำตาล	สารละลายสีฟ้า	สารละลายสีฟ้า
D	สารแยกชั้นเป็น สีฟ้า และไม่มีสี	สารละลายสีน้ำตาล จางหาย	สารละลายสีน้ำตาล จางหาย	สารแยกชั้นเป็น สีฟ้า และไม่มีสี	สารแยกชั้นเป็น สีฟ้า และไม่มีสี

สารชีวโมเลกุล

Exercise

1. (ต่อ) จากข้อมูล บั๊อสรุปใตต่อไปนึ๊กล่าวถูกต๊อง

(1) สาร A มีน้ำตาลซูโครสเป็นองค์ประกอบ

(2) สาร B เป็นสารประเภทมอนอแซ็กคาไรต์

(3) สาร C มีธาตุ C H O และ N เป็นองค์ประกอบ

(4) สาร D น้ำมันที่มีองค์ประกอบมาจากกรดไขมันอิ่มตัวเท่านั้น

(5) สาร A และ B ถูกย่อยด้วยเอนไซม์แล้วจะใตน้ำตาลโมเลกุลคู่เหมือนกัน

สารชีวโมเลกุล

Exercise

2. การทดสอบสารในหลอดทดลองทั้ง 5 หลอด แสดงดังตาราง

หลอดที่	สาร
1	แป้งข้าวเจ้าสุก + น้ำกลั่น + สารละลายไอโอดีน
2	เซลลูโลส + กรด HCl + สารละลายไอโอดีน
3	แป้งข้าวเหนียวสุก + น้ำกลั่น + สารละลายเบเนดิกต์ (อุ่นในน้ำร้อน)
4	แป้งข้าวเหนียวสุก + กรด HCl + สารละลายเบเนดิกต์ (อุ่นในน้ำร้อน)
5	สารละลายซูโครส + สารละลายเบเนดิกต์ (อุ่นในน้ำร้อน)

สารชีวโมเลกุล

Exercise

2. (ต่อ) ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

- (1) หลอดที่ 1 เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสีน้ำตาล
- (2) หลอดที่ 2 เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสีน้ำตาล
- (3) หลอดที่ 3 ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
- (4) หลอดที่ 4 สารละลายเปลี่ยนเป็นสีส้มและมีตะกอนสีแดงอิฐเกิดขึ้น
- (5) หลอดที่ 5 ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

สารชีวโมเลกุล

Exercise

3. ในปีพ.ศ. 2551 พบว่ามีการกษาวจินป่วยและเสียชีวิตจากการดื่มนมพวง
ที่เติมสารเมลามีน melamine, $C_3H_6N_6$
สารนี้ผู้ผลิตนมพวงเติมลงไปโดยมีจุดประสงค์อะไร
- (1) เพิ่มเนื้อสารให้หนม ทำให้ต้นทุนถูกลง
 - (2) เพิ่มปริมาณไนโตรเจน ทำให้เสมือนว่านมมีโปรตีนมาก
 - (3) ป้องกันไม่ให้หนมเสียง่าย ยืดอายุการเก็บนมได้นานขึ้น
 - (4) เพิ่มปริมาณโปรตีน เนื่องจากเมลามีนมีโปรตีนเป็นส่วนประกอบ
 - (5) เพิ่มปริมาณโปรตีน เนื่องจากร่างกายสร้างโปรตีนจากสารเมลามีนได้

สารชีวโมเลกุล

Exercise

4. ข้อมูลแสดงจำนวนหยดของสารละลายไอโอดีนที่ใช้ทำปฏิกิริยากับน้ำมัน 5 ชนิดในปริมาณเท่ากัน จนกระทั่งไม่มีการฟอกขาวสีของสารละลายไอโอดีนเป็นดังนี้

ชนิดของน้ำมัน	จำนวนหยดของสารละลายไอโอดีน
A	15
B	32
C	25
D	19
E	45

สารชีวโมเลกุล

Exercise

4. (ต่อ) จากข้อมูลข้อความต่อไปนี้ถูกต้อง

- (1) น้ำมัน A มีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าน้ำมัน E
- (2) น้ำมัน C มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวน้อยกว่าน้ำมัน D
- (3) น้ำมัน E เหมือนกันช้ำกว่าน้ำมัน C ที่อุณหภูมิสูง
- (4) น้ำมัน D มีโอกาสพบในน้ำมันพืชมากกว่าน้ำมัน B
- (5) น้ำมัน A มีโอกาสเป็นของแข็งมากกว่าน้ำมัน B ที่อุณหภูมิห้อง

สารชีวโมเลกุล

Exercise

5. ถ้ากรดไขมัน A – D มีโครงสร้างดังนี้

ข้อใดผิด

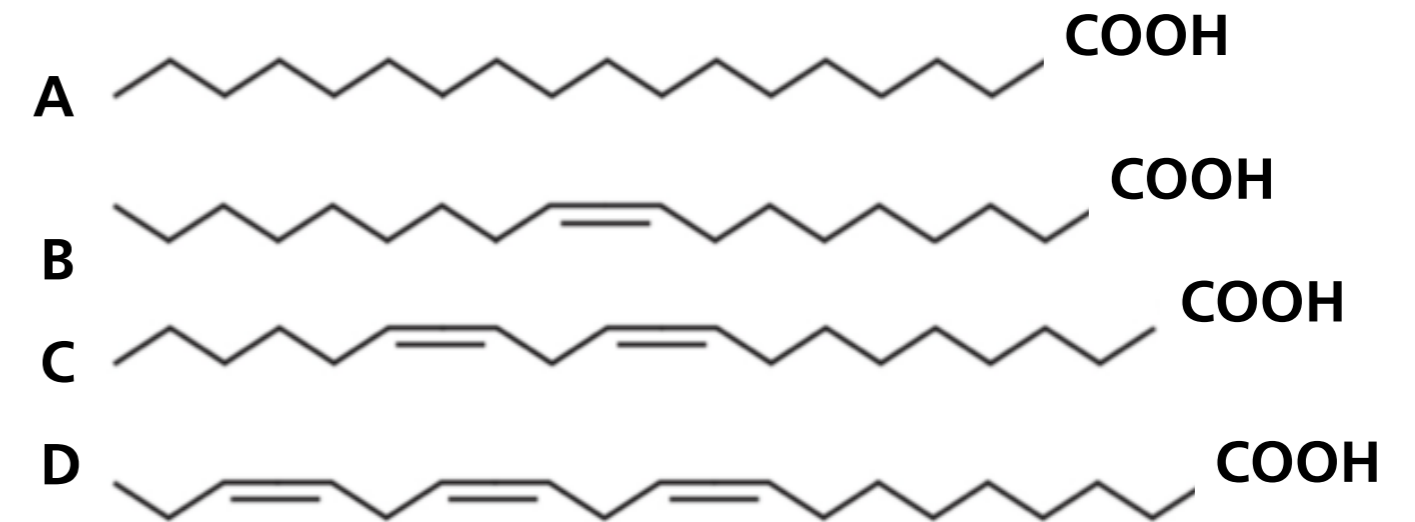
(1) จุดหลอมเหลวของ $A > B > C > D$

(2) D เกิดการหมิ่นหืนได้ง่ายสุด

(3) A พบได้เฉพาะในไขมันสัตว์เท่านั้น

(4) B และ C พบได้ทั้งในน้ำมันจากพืชและสัตว์

(5) จำนวนหยดของสารละลาย I_2 ที่ใช้ในการฟอกจางสีของ $D > C > B > A$



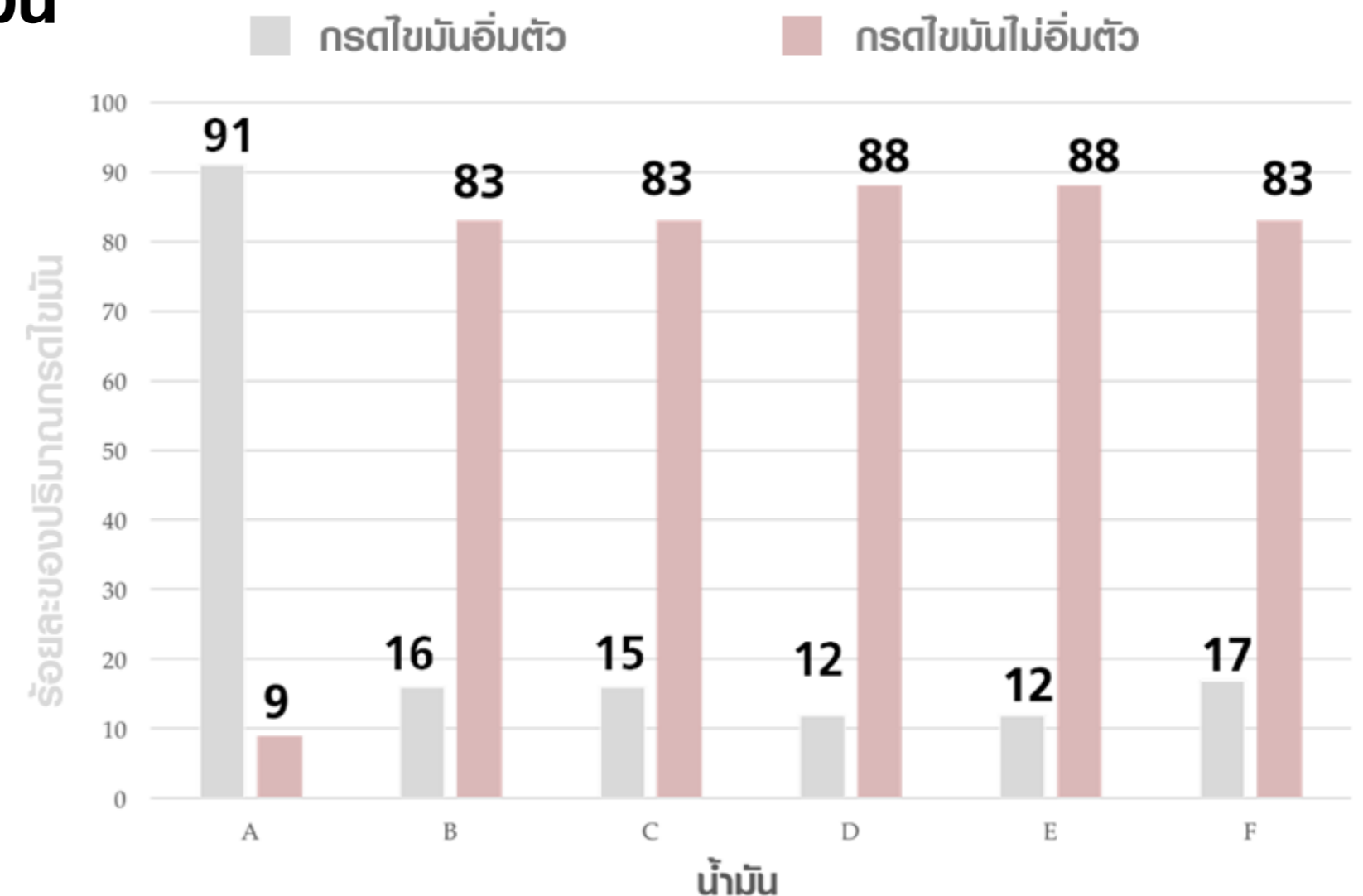
สารชีวโมเลกุล

Exercise

6. พิจารณาแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่เป็นส่วนประกอบของน้ำมัน A-F ดังนี้

ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง

- (1) น้ำมัน A มีกรดไขมันอิ่มตัวมากที่สุด
- (2) น้ำมัน D และ E ไม่เหมาะสำหรับทำอาหารประเภททอด
- (3) น้ำมัน B C และ F มีค่าร้อยละของกรดไขมันไม่อิ่มตัวเท่ากัน
- (4) น้ำมัน A-F แร่ในตู้เย็น น้ำมันทุกชนิดไม่แข็งตัว ยกเว้นน้ำมัน A
- (5) การทำเนยเทียม น้ำมัน A ต้องเติมไฮโดรเจนมากกว่าน้ำมันชนิดอื่น



สารชีวโมเลกุล

Exercise

7. ข้อใดไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงสภาพโปรตีน

- (1) การต้มไข่ขาวให้สุก
- (2) การละลายน้ำของไข่ขาวดิบ
- (3) การใช้แอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อโรค
- (4) การบีบมะนาวใส่ในน้ำต้มยำ
- (5) การล้างท้องผู้ที่กลืนสารหนูโดยให้ต้มไข่ขาวดิบ

สารชีวโมเลกุล

Exercise

8. ข้อใดไม่ใช่ลิพิด

- (1) น้ำมันมะพร้าว
- (2) ไบโอมันวู้ว
- (3) ไบคาร์บูนา
- (4) ชีพิ้ง
- (5) กรดไขมันอิ่มตัว

สารชีวโมเลกุล

Exercise

9. พิจารณาสถูตรโครงสร้างเพปไทด์ต่อไปนี้ ข้อใดผิด

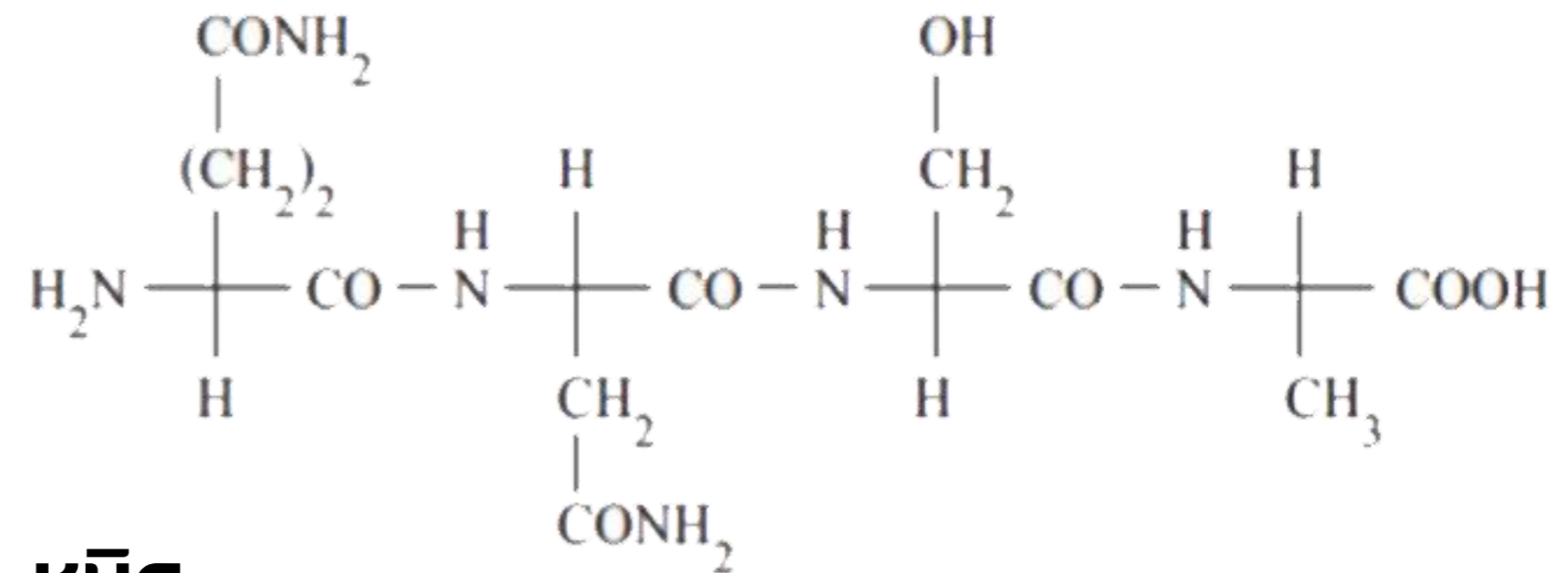
(1) โมเลกุลนี้จัดเป็นเทตระเพปไทด์

(2) ข้อมูลที่แสดงเป็นโครงสร้างปฐมภูมิ

(3) เพปไทด์นี้ประกอบด้วยกรดอะมิโน 3 ชนิด

(4) เพปไทด์นี้ให้สารสีน้ำเงินม่วงกับปฏิกิริยาทดสอบไบยูเรต

(5) ถ้าสลับตำแหน่งของกรดอะมิโน จำนวนไอโซเมอร์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดเท่ากับ 24



สารชีวโมเลกุล

Exercise

10. เมื่อทดสอบนำเอนไซม์ไปต้มที่ 80°C แล้วทำให้เย็นลงจนถึงอุณหภูมิห้อง พบว่าเอนไซม์นั้นจะสูญเสียความสามารถในการเร่งปฏิกิริยา พิจารณาคำอธิบายต่อไปนี้
- ก. โครงสร้างปฐมภูมิของเอนไซม์ถูกทำลาย
 - ข. พันธะเพปไทด์ในเอนไซม์มีการจัดเรียงตัวใหม่
 - ค. โครงสร้างในสามมิติของเอนไซม์เปลี่ยนไปจนไม่สามารถทำงานได้
 - ง. ผลการทดลองผิดพลาดเพราะเมื่อทำให้เย็นลงเอนไซม์ควรจะทำงานได้ปกติ

ข้อใดถูกต้อง

(1) ก

(2) ข

(3) ค

(4) ง

(5) ก และ ข