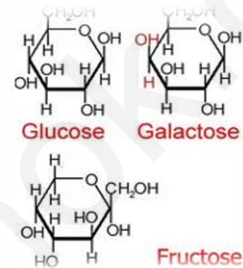


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
วิชา เคมีเพิ่มเติม 5 รหัสวิชา ว 30225 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สารชีวโมเลกุล
เล่มที่ 2 คาร์โบไฮเดรต



นางสาวกานดา เกียรติรัมย์
ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

โรงเรียนสูงเนินพิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และศึกษด้วยตนเอง รายวิชา เคมีเพิ่มเติม 5 รหัสวิชา ว 30225 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1	สารอาหารกับการดำรงชีวิต	จำนวน 2 ชั่วโมง
เล่มที่ 2	คาร์โบไฮเดรต	จำนวน 3 ชั่วโมง
เล่มที่ 3	โปรตีน	จำนวน 3 ชั่วโมง
เล่มที่ 4	ไขมัน	จำนวน 3 ชั่วโมง
เล่มที่ 5	กรดนิวคลีอิก	จำนวน 3 ชั่วโมง
เล่มที่ 6	สรุปสาระสำคัญของสารชีวโมเลกุล	จำนวน 2 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ เป็นเล่มที่ 2 คาร์โบไฮเดรต จำนวน 3 ชั่วโมง มีเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรต สมบัติและปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรต ปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรต ประเภทของคาร์โบไฮเดรตและคาร์โบไฮเดรตในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้ได้จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้นักเรียนได้ฝึกหัดทำให้ทราบว่าตนเองมีพัฒนาการมากน้อยเพียงใด

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ คงเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สนใจศึกษาค้นคว้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากมีผิดพลาดก็ขออภัยมา ณ โอกาสนี้และหากมีข้อเสนอแนะประการใดที่จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุงเอกสารเล่มนี้ ผู้จัดทำก็ขอน้อมรับไว้ด้วยความยินดี

กานดา เกียรติรัมย์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
มาตรฐานและผลการเรียนรู้	2
ขั้นสร้างความสนใจ	4
ขั้นสำรวจและค้นหา	8
ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	18
ขั้นขยายความรู้	19
ขั้นประเมิน	20
เฉลยกิจกรรมที่ 1 รายงานผลการทดลอง	23
เฉลยกิจกรรมที่ 2 แบบฝึกหัด	24
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน- หลังเรียน	25
บรรณานุกรม	26



คำแนะนำ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชา เคมีเพิ่มเติม 5 รหัสวิชา ว 30225 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อให้ นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองโดยนักเรียนจะได้รับประโยชน์จากเอกสารนี้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วยการปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้

1. ก่อนการศึกษบทเรียนนี้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วจึงศึกษบทเรียนต่อไปจนจบ
2. นักเรียนจะต้องศึกษาเนื้อเรื่องไปตามลำดับโดยไม่เว้นหน้า **ห้ามเปิดข้าม** เพราะจะทำให้การเรียนรู้ในบทเรียนไม่ต่อเนื่องกัน
3. ถ้ามีคำชี้แจงหรือคำถามอย่างไรให้นักเรียนปฏิบัติตาม
4. นักเรียนทำกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ และตอบคำถามท้ายบทเรียน ให้ใช้กระดาษคำตอบที่จัดเตรียมไว้
5. นักเรียนตรวจคำตอบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ท้ายเอกสารประกอบการเรียนบันทึกผลคะแนนส่งครูผู้สอน กรณีที่ไม่ผ่านการประเมิน 60 % ให้นักเรียนย้อนกลับไปทำใหม่ แล้วตรวจคำตอบ บันทึกคะแนนส่งครูผู้สอน ทั้งนี้ นักเรียนต้องยึดถือความซื่อสัตย์ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากศึกษบทเรียนจบแล้ว ตรวจคำตอบจากเฉลยท้ายเล่มและนำคะแนนมาเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียน



คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate)

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2

เข้าใจหลักการ และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิด สารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิต วิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด (ว 3.2 ม. 4-6/7)

ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต

สาระสำคัญ

คาร์โบไฮเดรต เป็นสารประกอบอินทรีย์เคมี ประกอบด้วยธาตุ คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) โดยมีอัตราส่วนของจำนวนไฮโดรเจนอะตอมต่อออกซิเจน คือ $H : O = 2 : 1$ มีสูตรทั่วไปคือ $(CH_2O)_n$ เป็นสารอาหารที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต คือ เป็นองค์ประกอบของเซลล์ เป็นสารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย และ เซลล์สะสมไว้เป็นพลังงานสำหรับใช้เวลาที่ต้องการ คาร์โบไฮเดรตได้จากอาหารประเภทแป้งและน้ำตาล เช่น ข้าว เหนียว ข้าวเจ้า เผือก มันและผลไม้ต่าง ๆ สามารถจำแนกคาร์โบไฮเดรตได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) Monosaccharide 2) Disaccharide และ 3) Polysaccharide แต่ละประเภทมีบทบาท ความสำคัญ และหน้าที่ต่างกัน ดังนั้นเราจึงควรตระหนักถึงความสำคัญ และรู้จักเลือกบริโภคคาร์โบไฮเดรตที่เหมาะสมเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย

ผลการเรียนรู้

มีความเข้าใจและสามารถอธิบายสมบัติและประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรตได้



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรตได้
2. ทดลองเพื่อศึกษาสมบัติของคาร์โบไฮเดรตได้



สาระการเรียนรู้

1. การทดสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว
2. องค์ประกอบและประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรต
3. ปฏิกริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นสร้างความสนใจ

วันนี้นักเรียนรับประทานอาหารกลางวัน
อะไรบ้างคะ ให้นักเรียนยกตัวอย่าง
อาหารที่นักเรียนรับประทานเป็นประจำมา
อย่างน้อย 3 ชนิดคะ



วันนี้พวกหนูรับประทานส้มตำ
ผัดไทยกุ้งสด ข้าวราดผัดกระเพราไข่
ดาว และกล้วยบัวดชีคะ



www.Foodietaste.com/recipe_detail.asp?i...



แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง คาร์โบไฮเดรต

วิชา เคมีเพิ่มเติม 5 รหัสวิชา ว 30225 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ในข้อที่ถูกต้องมากที่สุด ลงในกระดาษคำตอบ
(เวลา 10 นาที) (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

1.ข้อใดคือสมบัติของคาร์โบไฮเดรต

- ก. ละลายน้ำ
- ข. เปลี่ยนแปลงเมื่อถูกความร้อน
- ค. เกิดปฏิกิริยาแยกสลายได้มอลโทส
- ง. ถูกทุกข้อ

2.ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตคือธาตุใด

- ก. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน
- ข. คาร์บอน ไนโตรเจน ไฮโดรเจน
- ค. ออกซิเจน ฟอสฟอรัส คาร์บอน
- ง. ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส

3.สารที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของลำไส้ใหญ่ให้เป็นไปตามปกติคือสารใด

- ก. แป้ง
- ข. ไขมัน
- ค. เซลลูโลส
- ง. ไกลโคเจน

4.คำกล่าวใดถูกต้องเกี่ยวกับน้ำตาลฟรักโทส

- ก. พบในน้ำนม
- ข. มีคาร์บอน 5 ตัว
- ค. มีรสหวานกว่ากลูโคส
- ง. พบเฉพาะในผลไม้เท่านั้น

5.ผลิตภัณฑ์ใดคือผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้จากการหายใจระดับเซลล์เมื่อร่างกายขาดแคลนพลังงาน
จะนำไกลโคเจนที่เก็บสะสมไว้มาสลายให้เป็นกลูโคส โดยทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจน

- ก. น้ำ น้ำตาล พลังงาน
- ข. น้ำ น้ำตาล ไนโตรเจน
- ค. น้ำ ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์
- ง. น้ำ พลังงาน คาร์บอนไดออกไซด์

6. ข้อใดมีมอนอแซ็กคาไรด์และไดแซ็กคาไรด์

- ก. แป้ง ซูโครส
- ข. ฟรักโทส กลูโคส
- ค. ฟรักโทส มอลโทส
- ง. กลูโคส กาแล็กโทส

7. เมื่อร่างกายของสิ่งมีชีวิตย่อยคาร์โบไฮเดรตแล้วจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นสารใด

- ก. พลังงาน
- ข. แอลกอฮอล์
- ค. มอนอแซ็กคาไรด์
- ง. ออกซิเจนและน้ำ

8. ข้อใดคือประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรต

- ก. เป็นสารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย
- ข. ช่วยในการทำงานของลำไส้และการขับถ่าย
- ค. ใช้ในกระบวนการหมักสุรา เบียร์ ไวน์
- ง. ถูกทุกข้อ

9. สารละลาย A ผสมกับสารละลายเบนดิกล์ เมื่ออุ่นในน้ำเดือดมีตะกอนสีแดงอิฐเกิดขึ้น สาร A อาจเป็นสารใดได้บ้าง

1. กลูโคส 2. มอลโทส 3. แป้ง 4. ฟรักโทส

- ก. 1 และ 2
- ข. 2 และ 3
- ค. 1 และ 4
- ง. 3 และ 4

10. ข้อความใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรต

- ก. น้ำตาลมีรสหวาน ละลายน้ำได้ดี
- ข. การทดสอบแป้งใช้สารละลายไอโอดีนจะได้ตะกอนสีน้ำเงินเข้ม
- ค. การหมักเป็นกระบวนการเปลี่ยนแป้งหรือน้ำตาลให้กลายเป็นแอลกอฮอล์และคาร์บอนไดออกไซด์

- ง. น้ำตาลกลูโคสและฟรักโทสจะให้ผลกับสารละลายไบยูเรตเกิดตะกอนสีแดงอิฐ



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ-สกุลชั้นเลขที่.....
เรื่อง คาร์โบไฮเดรต

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ทำแบบทดสอบแล้วให้เพื่อนๆไปศึกษา
ข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปเลยคะ

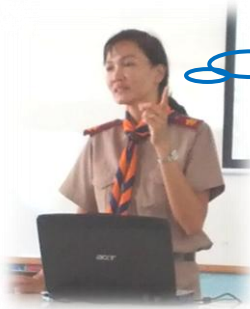


สรุปผล

จำนวนข้อ	10
ทำได้ (ข้อ)	

ขั้นสำรวจและค้นหา

วันนี้ครูมีเนื้อหาเกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรตมา
ให้เด็กๆ ได้ศึกษาทำความเข้าใจนะคะ



คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate)

คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) เป็นสารชีวโมเลกุลที่ทำหน้าที่
สะสมพลังงานซึ่งให้พลังงานเท่ากับโปรตีน คือ 4 กิโลแคลอรี/1 กรัม ประกอบด้วย
C (คาร์บอน) H (ไฮโดรเจน) และ O (ออกซิเจน) ที่พบในชีวิตประจำวันทั่วไป
ได้แก่ น้ำตาล แป้ง เซลลูโลส และไกลโคเจน โดยที่ส่วนใหญ่พบแป้งและเซลลูโลส
ในพืช ส่วนไกลโคเจนพบในเซลล์เนื้อเยื่อ น้ำไขข้อและผนังเซลล์ของสัตว์

คาร์โบไฮเดรต คือสารประกอบพอลิไฮดรอกซีแอลดีไฮด์ (poly
hydroxy aldehyde) หรือพอลิไฮดรอกซีคีโตน (polyhydroxy ketone) มีสูตร
เอมพิริคัลเป็น $C_m(H_2O)_n$ เช่น กลูโคส $m = n = 6$ จึงมีสูตรโมเลกุลเป็น
 $C_6H_{12}O_6$ คำว่าคาร์โบไฮเดรตยังครอบคลุมไปถึงอนุพันธ์ที่เกิดจากไฮโดรลิซิสและ
อนุพันธ์อื่นของสารทั้งสองจำพวกอีกด้วย คาร์โบไฮเดรตพบมากในพืชโดยเกิดผ่าน
กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis)



กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
ทำให้พืชมีแป้งและน้ำตาลเป็นเสบียงอาหาร
แต่น้ำตาลยังเป็นองค์ประกอบของ
เซลลูโลสด้วยค่ะ

คาร์โบไฮเดรตมีกี่ประเภท...
ใครสามารถให้คำตอบได้บ้างคะ



เราตอบได้จ้า.....เราจะอธิบายให้ฟังนะ



ประเภทของคาร์โบไฮเดรต

คาร์โบไฮเดรต จำแนกได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. มอนอแซ็กคาไรด์ (monosaccharide)
2. ไดแซ็กคาไรด์ (disaccharide)
3. พอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide)

1. มอนอแซ็กคาไรด์ (monosaccharide) หรือน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว

มอนอแซ็กคาไรด์ที่สำคัญที่สุดคือกลูโคส (glucose) ซึ่งพบในเลือด สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสามารถเปลี่ยนน้ำตาลซูโครส (sucrose) แล็กโทส (lactose) และมอลโทส (maltose) และแบ่งให้เป็นกลูโคสที่ถูกใช้เป็นพลังงานหรือถูกเก็บสะสมไว้ในรูปไกลโคเจนซึ่งเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ เมื่อต้องการใช้พลังงาน ไกลโคเจนก็จะถูกเปลี่ยนกลับเป็นกลูโคสได้อีกกลูโคสที่มีอยู่มากเกินพอจะสามารถเปลี่ยนเป็นไขมัน (fat) หรือคอเลสเตอรอล (cholesterol) และสเตอรอยด์ (steroid) ชนิดอื่น หรือเป็นโปรตีนได้เมื่อมีแหล่งที่ให้ไนโตรเจน ในทางตรงข้ามสิ่งมีชีวิตสามารถเปลี่ยนโปรตีนและไขมันกลับเป็นกลูโคสได้ กลูโคสยังพบในผลไม้หลายชนิด เช่น ฝรั่ง เงาะ เป็นต้น

ฟรุคโทส (fructose) พบในผลไม้และในน้ำผึ้ง อาจจับกับกลูโคสได้น้ำตาลซูโครส ซึ่งเป็นไดแซ็กคาไรด์ (disaccharide) กาแลคโทสจับกับกลูโคสได้ไดแซ็กคาไรด์ชื่อแล็กโทส (lactose) ส่วนไรโบสและดีออกซีไรโบสนั้นเป็นส่วนประกอบของกรดนิวคลีอิก

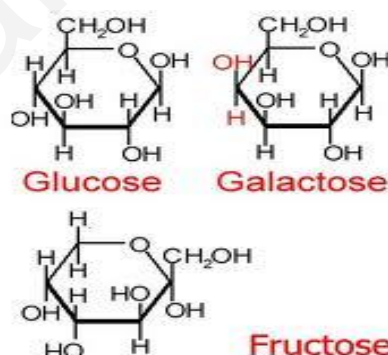
มอนอแซ็กคาไรด์ สามารถจำแนกตามหมู่ฟังก์ชันที่แตกต่างกันในโมเลกุลได้เป็นแอลโดส (aldose) ซึ่งมีหมู่ฟังก์ชันเป็นแอลดีไฮด์ และคีโทส (ketose) ซึ่งมีหมู่ฟังก์ชันเป็นคีโตน เช่น กลูโคสและกาแล็กโทสจัดเป็นน้ำตาลแอลโดส ส่วนฟรุคโทสจัดเป็นน้ำตาล คีโทส

ฟรุคโทสหวานที่สุดหวานมากกว่า
น้ำตาลทรายถึงสองเท่า

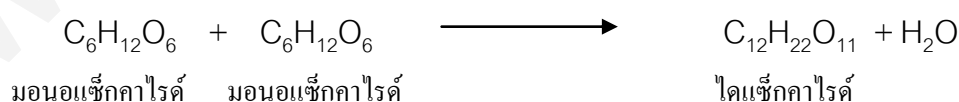
มอนอแซ็กคาไรด์ เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีขนาดโมเลกุลเล็กมาก ประกอบด้วยคาร์บอน 3-8 อะตอม ไม่สามารถเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสให้เป็นคาร์โบไฮเดรตที่เล็กลงไปอีก จึงสามารถจำแนกมอนอแซ็กคาไรด์ได้ตามจำนวนอะตอมคาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบได้ดังนี้

- ไตรโอส (triose) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีคาร์บอน 3 อะตอม
- เทโตรส (tetrose) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีคาร์บอน 4 อะตอม เช่น อิริโทส (erythrose)
- เพนโทส (pentose) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีคาร์บอน 5 อะตอม เช่น ไรโบส (ribose) ดีออกซีไรโบส (deoxyribose)
- เฮกโซส (hexose) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีคาร์บอน 6 อะตอม ได้แก่ กลูโคส ฟรักโทส และกาแล็กโทส เป็นเฮกโซสที่พบมากที่สุด
- เฮปโทส (heptose) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีคาร์บอน 7 อะตอม เช่น ซีโดเฮปทูโลส (sedoheptulose)
- ออกโทส (octose) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีคาร์บอน 8 อะตอม

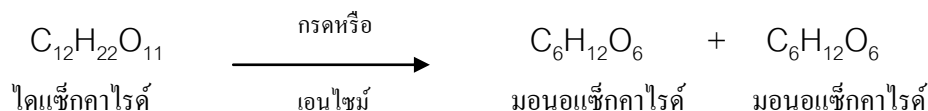
สูตรโครงสร้างของน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวครับ

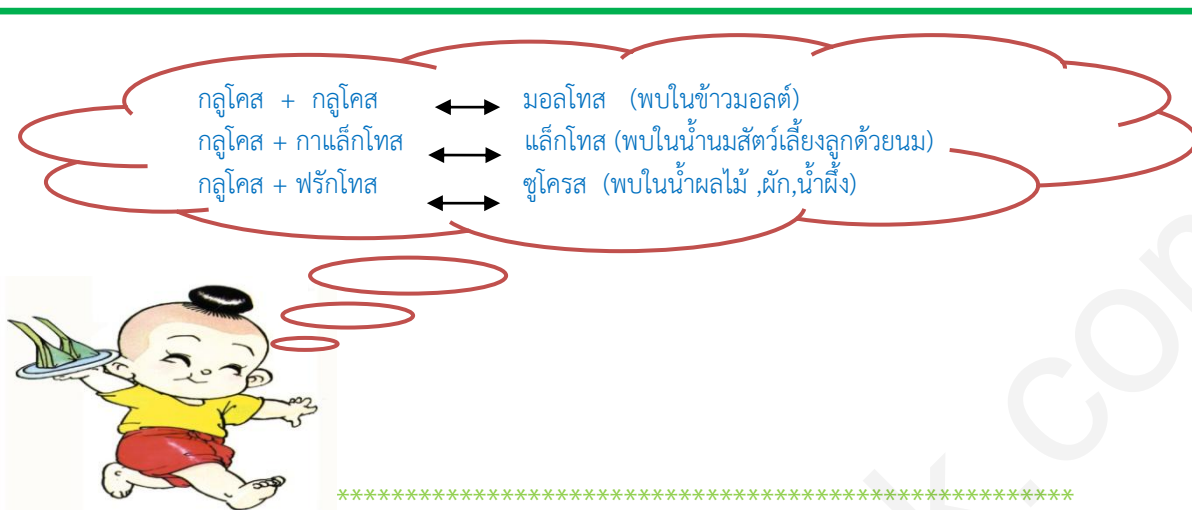


2. ไดแซ็กคาไรด์ (disaccharide) หรือน้ำตาลโมเลกุลคู่ ประกอบด้วยมอนอแซ็กคาไรด์ 2 โมเลกุลมารวมกัน น้ำตาลโมเลกุลคู่มีรสหวานและละลายน้ำได้ ที่สำคัญมี 3 ชนิด คือ มอลโทส (maltose) แล็กโทส (lactose) และซูโครส (sucrose) หรือน้ำตาลทราย ซึ่งเขียนสมการการรวมกันของมอนอแซ็กคาไรด์ได้ดังนี้



ในทางกลับกันไดแซ็กคาไรด์สามารถแตกตัวหรือถูกไฮโดรไลต์ด้วยกรดหรือเอนไซม์ได้ มอนอแซ็กคาไรด์ 2 โมเลกุล ดังนี้





3. พอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่ไม่มีรสหวานและไม่ละลายน้ำ มีโมเลกุลขนาดใหญ่และมีสูตรโครงสร้างซับซ้อน มีสูตร $(C_6H_{10}O_5)_n$ ประกอบด้วยโมเลกุลของ มอนอแซ็กคาไรด์ จำนวนมากมาย หลายพันโมเลกุลรวมกัน โดยการเกิดพันธะระหว่างกันและกัน หรือพอลิแซ็กคาไรด์ เกิดการรวมตัวของมอนอแซ็กคาไรด์ หลายๆ โมเลกุล โดยพอลิแซ็กคาไรด์เป็นพอลิเมอร์(Polymer) ส่วนมอนอแซ็กคาไรด์เป็นมอนอเมอร์ (Monomer) เช่น

- แป้ง (Starch) พบในพืชจะสะสมไว้ในเมล็ด ราก หัว และส่วนอื่น ๆ แป้งเมื่อถูกย่อยด้วยเอนไซม์อะไมเลส จนถึงขั้นสุดท้ายจะได้ กลูโคสจำนวนมาก มีสูตรทั่วไปเป็น $(C_6H_{10}O_5)_n$

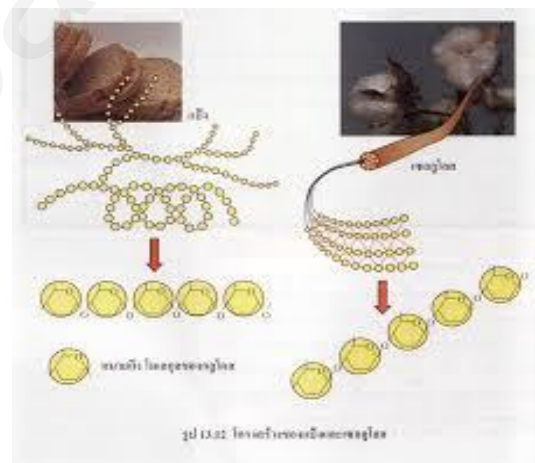
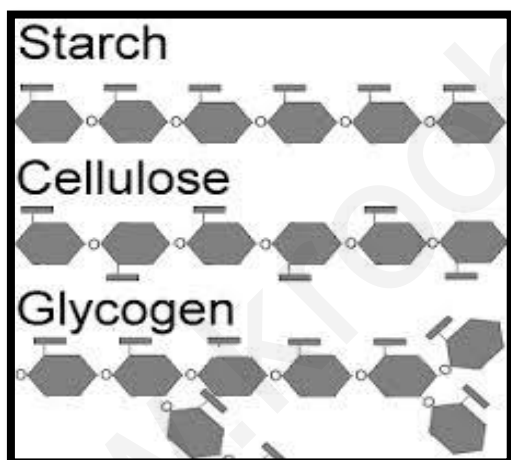
แป้ง ประกอบด้วยพอลิแซ็กคาไรด์ 2 ชนิด และทั้งสองชนิดเป็นพอลิเมอร์ของกลูโคส (แป้งเป็นพอลิเมอร์ กลูโคสเป็นมอนอเมอร์) แต่มีมวลโมเลกุลและโครงสร้างต่างกัน พอลิแซ็กคาไรด์ทั้งสองชนิดในแป้ง ได้แก่ อะไมโลส(Amylose) และอะไมโลเพคติน (Amylopectin)

- ไกลโคเจน (Glycogen) สะสมไว้ในร่างกายของ มนุษย์ และสัตว์ ไม่พบในเซลล์พืช ส่วนใหญ่จะถูกสะสมไว้ที่ตับและกล้ามเนื้อ เมื่อปริมาณน้ำตาลในเส้นเลือดลดลง หรือร่างกายขาดสารอาหาร ตับจะเปลี่ยนไกลโคเจนเป็น กลูโคสเพื่อให้พลังงานแก่ร่างกายต่อไป ไกลโคเจนประกอบด้วยกลูโคสประมาณ 10,000-30,000 โมเลกุล และละลาย น้ำได้เล็กน้อย



ถ้าเราต้องการทดสอบแป้งให้ใช้สารละลาย
ไอโอดีนทดสอบนะครับ โดยไอโอดีนจะเปลี่ยนสี
เป็นสีน้ำเงินครับ

- เซลลูโลส (Cellulose) พบมากที่สุดในพืช เป็น ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พืช ในพืช ผลไม้ทำหน้าที่ เป็นโครงสร้างที่ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับเนื้อเยื่อของ พืช มีมากตามใบผัก ก้านผัก และเปลือกนอกของผลไม้ เมื่อรับประทานเข้าไปแล้วร่างกาย ไม่สามารถย่อยสลายได้ แต่การรับประทานเซลลูโลสเป็นประโยชน์ คือ ช่วยในการ ขับถ่ายได้โดยทำให้เป็นกากอาหารในลำไส้ทำหน้าที่ กระตุ้นให้ลำไส้ใหญ่เกิดการ ขับถ่ายกากอาหารที่ไม่ย่อย และป้องกันท้องผูก เซลลูโลสเมื่อถูกย่อยจะแตกตัวออก ให้ น้ำตาลกลูโคสจำนวนมาก ในระบบทางเดินอาหารของพวก ม้า วัว ควาย มีแบคทีเรียที่ สร้างน้ำย่อย เซลลูเลส (cellulase) ซึ่งสามารถย่อย สลายเซลลูโลสได้ สัตว์เหล่านี้จึง สามารถใช้เซลลูโลสเป็นอาหารได้ นอกจากนี้สารไคติน (chitin) ซึ่งเป็น ส่วนประกอบ อยู่ในเปลือกกุ้ง เปลือก แมลง กระดองปู ก็เป็นสารประกอบ ของคาร์โบไฮเดรต โมเลกุลขนาดใหญ่ด้วย



เราสามารถสรุปเรื่องคาร์โบไฮเดรตตาม
ผังความคิดด้านล่างนี้ค่ะ



ต่อไปเราจะพาเพื่อนๆไปทดลอง การ
ทดสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวค่ะ

กิจกรรมที่ 1

กิจกรรมการทดลองเรื่อง การทดสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำการทดลองตามวิธีการทดลองต่อไปนี้ พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง อภิปรายผลสรุปผลให้สมบูรณ์

อุปกรณ์ / สารเคมี

- | | |
|-----------------------|---------|
| 1. สารละลายกลูโคส | 5 ml |
| 2. สารละลายน้ำตาลทราย | 5 ml |
| 3. น้ำผลไม้ | 5 ml |
| 4. นมสด | 5 ml |
| 5. น้ำกลั่น | 5 ml |
| 6. สารละลายเบเนดิกต์ | 10 ml |
| 7. หลอดทดลองขนาดกลาง | 5 หลอด |
| 8. ปีกเกอร์ขนาด 50 ml | 1 ใบ |
| 9. ที่จับหลอดทดลอง | 1 อัน |
| 10. ที่ตั้งหลอดทดลอง | 1 อัน |
| 11. ไม้ขีดไฟ | 1 กลั๊ก |
| 12. น้ำ | 125 ml |
| 13. ตะเกียงแอลกอฮอล์ | 1 ชุด |

หมายเหตุ

1. สารละลายเบเนดิกต์เตรียมได้จากการชั่งโซเดียมซิเตรต 17.3 กรัม และโซเดียมคาร์บอเนต 20 กรัม สารละลายน้ำกลั่น 80 ml กรองด้วยกระดาษกรองหลังจากนั้นละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟต 1.7 กรัมในน้ำกลั่น 10 ml แล้วเทสารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟตลงในสารละลายทั้งสองที่เตรียมไว้ คนให้ทั่วประมาณ 2 นาทีจากนั้นลงในสารละลายเบเนดิกต์ที่ได้จนมีปริมาตร 100 ml
2. สารละลายกลูโคสเข้มข้น 1 mol/dm^3 เตรียมได้จากการชั่งน้ำตาลกลูโคส 18 กรัม เติมน้ำกลั่นจนสารละลายมีปริมาตร 100 ml คนให้ละลาย
3. สารละลายน้ำตาลทรายเข้มข้น 1 mol/dm^3 เตรียมได้จากการชั่งน้ำตาลทราย 34.2 กรัม เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 100 ml คนให้ละลาย
4. ถ้าหานมสดไม่ได้อาจใช้นมผงละลายน้ำ แต่ไม่ควรใช้นมคั้นหวานมาใช้ทดสอบ

วิธีการทดลอง

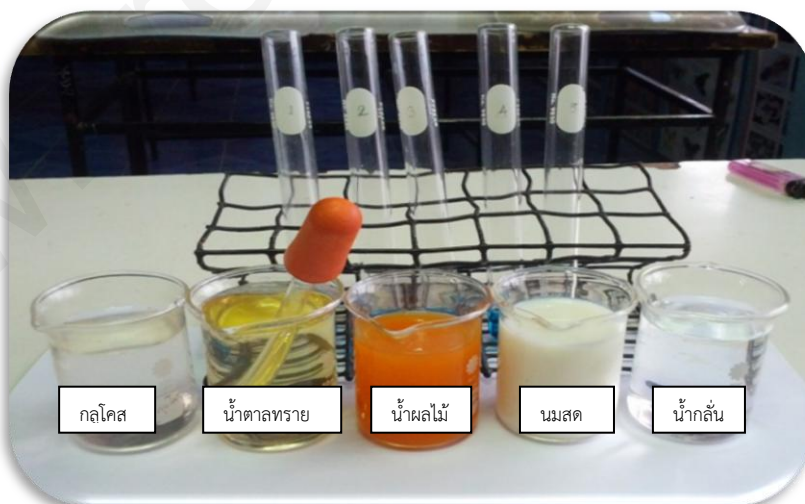
1. ใส่สารละลายเบนดิกส์ ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 5 หลอด หลอดละ 2 ml



ภาพ การเตรียมสารละลายเบนดิกส์

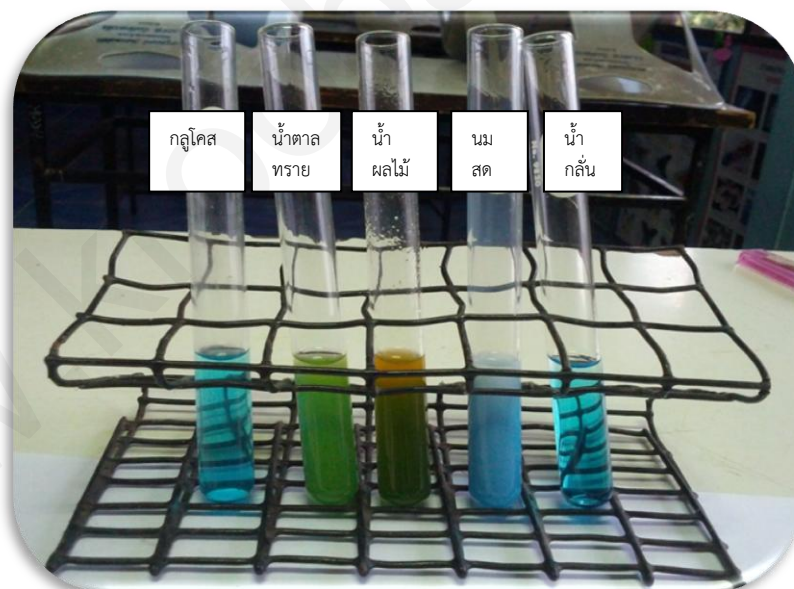
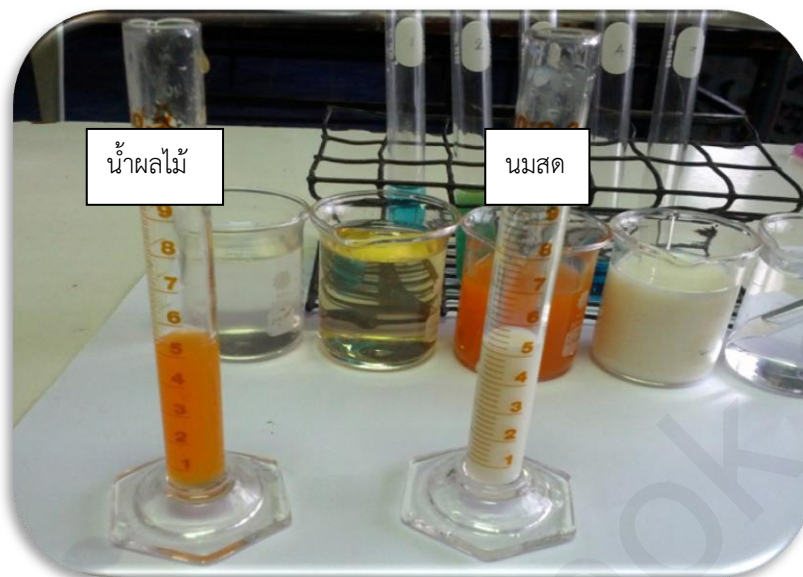
ที่มา : กานดา เกียรติชัย ถ่ายเมื่อวันที่ 25 พ.ย. 2557 ณ โรงเรียนสูงเนินพิทยาคม

2. เติมสารละลายกลูโคสเข้มข้น 1 mol/dm^3 สารละลายน้ำตาลทรายเข้มข้น 1 mol/dm^3 น้ำผลไม้ นมสด และน้ำกลั่นอย่างละ 5 ml ลงในหลอดทดลองที่ 1,2,3,4 และ 5 ตามลำดับ เขย่าหลอดทดลองให้สารในแต่ละหลอดผสมเป็นเนื้อเดียวกัน สังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลง



ภาพ การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

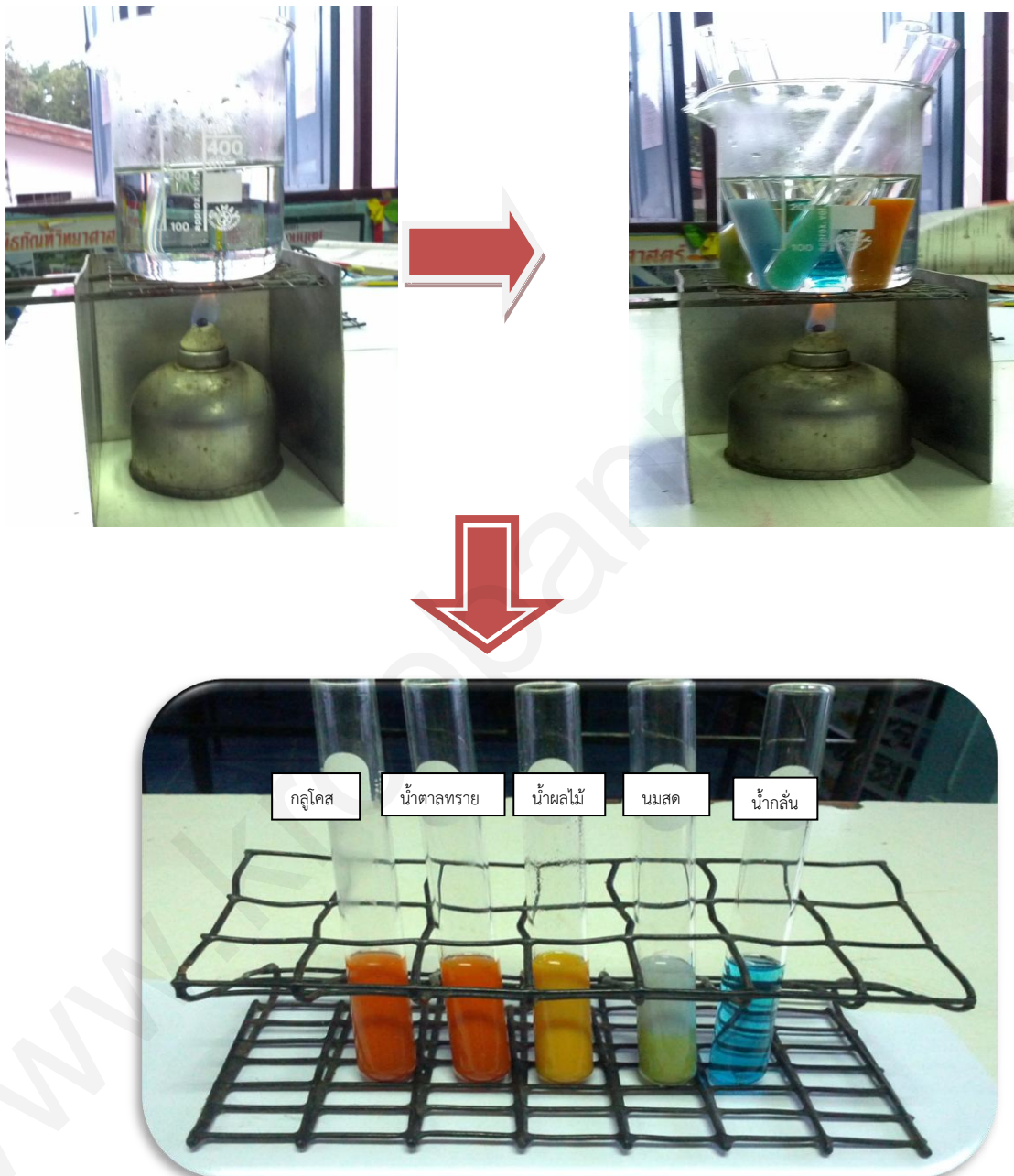
ที่มา : กานดา เกียรติชัย ถ่ายเมื่อวันที่ 25 พ.ย. 2557 ณ โรงเรียนสูงเนินพิทยาคม



ภาพ การเตรียมสารละลายตัวอย่างผสมในสารละลายเบเนดิกต์

ที่มา : กานดา เกียรติรัมย์ ถ่ายเมื่อวันที่ 25 พ.ย. 2557 ณ โรงเรียนสูงเนินพิทยาคม

3. ใส่น้ำลงในบีกเกอร์ขนาด 500 ml ประมาณ 125 ml ต้มจนเกือบเดือดแล้วนำหลอดทดลองทั้ง 5 หลอดอุ่นในน้ำร้อนเกือบเดือดประมาณ 3 นาที สังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลง



ภาพ ผลการทดลองหลังจากนำสารละลายที่ผสมสารเบนดิคต์ไปต้ม

ที่มา : กานดา เกียรติชัย ถ่ายเมื่อวันที่ 25 พ.ย. 2557 ณ โรงเรียนสูงเนินพิทยาคม

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

รายงานผลการทดลอง

ชื่อเรื่อง.....

จุดประสงค์

ปัญหา

สมมติฐาน

วิธีการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชั้นขยายความรู้

กิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง เติมข้อมูลในช่องว่างให้สมบูรณ์

1. คาร์โบไฮเดรตแบ่งตามจำนวนโมเลกุลน้ำตาลออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่
.....
2. มอนอแซ็กคาร์ไรด์ชนิดที่มีหมู่แอลดีไฮด์ คือ
3. มอนอแซ็กคาร์ไรด์ชนิดที่มีหมู่คีโตน คือ
4. แป้งถูกย่อยด้วยเอนไซม์ จนได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายคือ.....
5. มอลโทส ประกอบขึ้นจาก พบใน.....
6. แลกโทส ประกอบขึ้นจาก พบใน.....
7. ซูโครส ประกอบขึ้นจาก..... พบใน.....
8. ไกลโคเจน สะสมไว้ในร่างกายของ มนุษย์ และสัตว์ ไม่พบในเซลล์พืช ส่วนใหญ่จะถูกสะสมไว้ ที่.....
9. ในการทดสอบมอนอแซ็กคาร์ไรด์ โดยใช้..... ซึ่งสามารถเตรียมได้
โดย.....
- ก่อนทดสอบสารละลายเบเนดิกต์ มีสี..... หลังการทดสอบจะเปลี่ยนเป็น.....
สารที่ใช้ในการทดสอบแป้ง คือ..... เมื่อทดสอบแล้วจะได้.....
10. การฉีดกลูโคสให้กับคนไข้ที่มีอาการอ่อนเพลีย จะมีผลแตกต่างจากการให้คนไข้รับประทาน
อาหารที่มีรสหวาน หรืออาหารจำพวกแป้งอย่างไร

เราสัญญาว่าจะตั้งใจเรียนครับ



ขั้นประเมิน

เก่งมากจ้า ต่อไปให้นักเรียน
ทำแบบทดสอบหลังเรียนคะ

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง คาร์โบไฮเดรต



วิชา เคมีเพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว 30225 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ในข้อที่ถูกต้องมากที่สุด ลงในกระดาษคำตอบ
(เวลา 10 นาที) (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

1.ข้อใดคือสมบัติของคาร์โบไฮเดรต

- ก. ละลายน้ำ
- ข. เปลี่ยนแปลงเมื่อถูกความร้อน
- ค. เกิดปฏิกิริยาแยกสลายได้มอลโทส
- ง. ถูกทุกข้อ

2.ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตคือธาตุใด

- ก. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน
- ข. คาร์บอน ไนโตรเจน ไฮโดรเจน
- ค. ออกซิเจน ฟอสฟอรัส คาร์บอน
- ง. ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส

3.สารที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของลำไส้ใหญ่ให้เป็นไปตามปกติคือสารใด

- ก. แป้ง
- ข. ไขมัน
- ค. เซลลูโลส
- ง. ไกลโคเจน

4.คำกล่าวใดถูกต้องเกี่ยวกับน้ำตาลฟรักโทส

- ก. พบในน้ำนม
- ข. มีคาร์บอน 5 ตัว
- ค. มีรสหวานกว่ากลูโคส
- ง. พบเฉพาะในผลไม้เท่านั้น

5.ผลิตภัณฑ์ใดคือผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้จากการหายใจระดับเซลล์เมื่อร่างกายขาดแคลนพลังงาน จะนำไกลโคเจนที่เก็บสะสมไว้มาสลายให้เป็นกลูโคส โดยทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจน

- ก. น้ำ น้ำตาล พลังงาน
- ข. น้ำ น้ำตาล ไนโตรเจน
- ค. น้ำ ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์
- ง. น้ำ พลังงาน คาร์บอนไดออกไซด์

6.ข้อใดมีมอนอแซ็กคาไรด์และไดแซ็กคาไรด์

- ก. แป้ง ซูโครส
- ข. ฟรักโทส กลูโคส
- ค. ฟรักโทส มอลโทส
- ง. กลูโคส กาแล็กโทส

7.เมื่อร่างกายของสิ่งมีชีวิตย่อยคาร์โบไฮเดรตแล้วจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นสารใด

- ก. พลังงาน
- ข. แอลกอฮอล์
- ค. มอนอแซ็กคาไรด์
- ง. ออกซิเจนและน้ำ

8. ข้อใดคือประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรต

- ก. เป็นสารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย
- ข. ช่วยในการทำงานของลำไส้และการขับถ่าย
- ค. ใช้ในกระบวนการหมักสุรา เบียร์ ไวน์
- ง. ถูกทุกข้อ

9.สารละลาย A ผสมกับสารละลายเบเนดิกต์ เมื่ออุ่นในน้ำเดือดมีตะกอนสีแดงอิฐเกิดขึ้น สาร A อาจเป็นสารใดได้บ้าง

1. กลูโคส 2. มอลโทส 3. แป้ง 4. ฟรักโทส

- ก. 1 และ 2
- ข. 2 และ 3
- ค. 1 และ 4
- ง. 3 และ 4

10.ข้อความใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรต

- ก. น้ำตาลมีรสหวาน ละลายน้ำได้ดี
- ข. การทดสอบแป้งใช้สารละลายไอโอดีนจะได้ตะกอนสีน้ำเงินเข้ม
- ค. การหมักเป็นกระบวนการเปลี่ยนแป้งหรือน้ำตาลให้กลายเป็นแอลกอฮอล์และ คาร์บอนไดออกไซด์
- ง. น้ำตาลกลูโคสและฟรักโทสจะให้ผลกับสารละลายไบยูเรตเกิดตะกอนสีแดงอิฐ



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
ชื่อ-สกุลชั้นเลขที่.....
เรื่อง คาร์โบไฮเดรต

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

นักเรียนตรวจสอบคะแนน ถ้าไม่
ผ่านเกณฑ์ให้นักเรียนกลับไปเริ่ม
ศึกษาใหม่ตามขั้นตอนแรกคะ

สรุปผล

จำนวนข้อ	10
ทำได้ (ข้อ)	



เฉลยกิจกรรมที่ 1 รายงานผลการทดลอง

ชื่อเรื่อง การทดสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว

จุดประสงค์

1. ทดสอบและสรุปสมบัติของน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวได้
2. จำแนกประเภทของคาร์โบไฮเดรตได้
3. ลงข้อสรุปวิธีการทดสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวได้

ปัญหา

เราสามารถทดสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวได้หรือไม่ ทำอย่างไร

สมมติฐาน

สามารถทดสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวได้โดยใช้สารละลายเบเนดิกต์

วิธีการทดลอง

1. ใส่สารละลายเบเนดิกต์ ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 5 หลอด หลอดละ 2 ml
2. เติมสารละลายกลูโคสเข้มข้น 1 mol/dm^3 สารละลายน้ำตาลทรายเข้มข้น 1 mol/dm^3 น้ำผลไม้ นมสด และน้ำกลั่นอย่างละ 5 ml ลงในหลอดทดลองที่ 1,2,3,4 และ 5 ตามลำดับ เขย่าหลอดทดลองให้สารในแต่ละหลอดผสมเป็นเนื้อเดียวกัน สังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลง
3. ใส่น้ำลงในปิกเกอร์ขนาด 500 ml ประมาณ 125 ml ต้มจนเกือบเดือดแล้วนำหลอดทดลองทั้ง 5 หลอดอุ่นในน้ำร้อนเกือบเดือดประมาณ 3 นาที สังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลง

ผลการทดลอง

สารที่ทดสอบ	ผลการทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์	
	ก่อนอุ่นในน้ำร้อน	หลังอุ่นในน้ำร้อน
สารละลายกลูโคส	สารละลายสีฟ้า	สารละลายสีส้มแดง มีตะกอนสีแดงอิฐ
สารละลายน้ำตาลทราย	สารละลายสีฟ้า	สารละลายสีส้มแดง
น้ำผลไม้	สารละลายสีฟ้า	สารละลายสีส้ม
นมสด	สารละลายสีฟ้า	สารละลายสีเหลือง
น้ำกลั่น	สารละลายสีฟ้า	ไม่เปลี่ยนแปลง

อภิปรายผล

เมื่อนำสารละลายเบเนดิกต์ซึ่งมีสีฟ้ามาทดสอบกับสารละลายที่นำมาทดลองให้ผลการทดลองดังนี้ สารละลายกลูโคส เปลี่ยนสีเป็นสีส้มแดง มีตะกอนสีแดงอิฐ สารละลายน้ำตาลทรายเปลี่ยนเป็นสีส้มแดง น้ำผลไม้เปลี่ยนเป็นสีส้ม นมสดเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และน้ำกลั่นไม่เปลี่ยนแปลง

สรุปผลการทดลอง

สารละลายที่นำมาทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์ เปลี่ยนสีสารละลายเบเนดิกต์จากสารละลายสีฟ้า เป็นสารละลายสีส้มแดงและมีตะกอนสีแดงอิฐ แสดงว่าสารละลายนั้นเป็นสารละลายที่มีน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว โดยสีของสารในแต่ละหลอดจะแตกต่างกันไป ถ้ามีมอโนแซ็กคาไรด์มากพอสารละลายเบเนดิกต์จะเปลี่ยนเป็นตะกอนสีแดงอิฐทั้งหมด เช่น สารละลายกลูโคส

เฉลยกิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง เติมข้อมูลในช่องว่างให้สมบูรณ์

- คาร์โบไฮเดรตแบ่งตามจำนวนโมเลกุลน้ำตาลออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่
 - 1.) มอนอแซ็กคาไรด์ หรือน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว
 - 2.) ไดแซ็กคาไรด์ หรือน้ำตาลโมเลกุลคู่
 - 3.) พอลิแซ็กคาไรด์ หรือน้ำตาลโมเลกุลใหญ่
- มอนอแซ็กคาไรด์ชนิดที่มีหมู่แอลดีไฮด์ คือ กลูโคสและกาแลกโทส
- มอนอแซ็กคาไรด์ชนิดที่มีหมู่คีโตน คือ ฟรักโทส
- แป้งถูกย่อยด้วยเอนไซม์ อะไมเลส จนได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายคือ กลูโคส
- มอลโทส ประกอบขึ้นจาก กลูโคส 2 โมเลกุล พบใน ข้าวมอลต์ ข้าวโพด และเมล็ดพืชแก่
- แลกโทส ประกอบขึ้นจาก กาแลกโทสและกลูโคส พบใน นมคนและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- ซูโครส ประกอบขึ้นจาก กลูโคสและฟรักโทส พบใน ผลไม้สุกและพืชผักบางชนิด
- ไกลโคเจน สะสมไว้ในร่างกายของ มนุษย์ และสัตว์ ไม่พบในเซลล์พืช ส่วนใหญ่จะถูกสะสมไว้ที่ตับและกล้ามเนื้อ
- ในการทดสอบมอนอแซ็กคาไรด์ โดยใช้ สารละลายเบเนดิกต์ ซึ่งสามารถเตรียมได้โดย

การชั่งโซเดียมซัลเฟต 17.3 กรัม และโซเดียมคาร์บอเนต 20 กรัม สารละลายน้ำกลั่น 80 ml กรองด้วยกระดาษกรองหลังจากนั้นละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟต 1.7 กรัมในน้ำกลั่น 10 ml แล้วเทสารละลายคอปเปอร์(II) ซัลเฟตลงในสารละลายทั้งสองที่เตรียมไว้ คนให้ทั่วประมาณ 2 นาทีจากนั้นลงในสารละลายเบเนดิกต์ที่ได้จนมีปริมาตร 100 ml

ก่อนทดสอบสารละลายเบเนดิกต์ มี สีน้ำเงิน หลังการทดสอบจะเปลี่ยนเป็น ตะกอนสีแดงอิฐ

สารที่ใช้ในการทดสอบแป้ง คือ สารละลายไอโอดีน เมื่อทดสอบแล้วจะ เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
- การฉีดกลูโคสให้กับคนไข้ที่มีอาการอ่อนเพลีย จะมีผลแตกต่างจากการให้คนไข้รับประทานอาหารที่มีรสหวาน หรืออาหารจำพวกแป้งอย่างไร

การฉีดกลูโคสร่างกายจะสามารถดูดซึมไปใช้ได้เร็วกว่าการรับประทานอาหารที่มีรสหวานหรืออาหารจำพวกแป้ง เพราะกลูโคสเป็นโมเลกุลที่เล็กที่สุดแล้วที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ ส่วนอาหารที่มีรสหวานหรืออาหารจำพวกแป้งเมื่อรับประทานเข้าไปต้องผ่านกระบวนการย่อยอาหารโดยใช้เอนไซม์อะไมเลส จนกว่าจะได้กลูโคส

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน –หลังเรียน
เรื่อง คาร์โบไฮเดรต

วิชา เคมีเพิ่มเติม 5 รหัสวิชา ว 30225 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

- ข้อ 1 ง. ถูกทุกข้อ
ข้อ 2 ก. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน
ข้อ 3 ค. เซลลูโลส
ข้อ 4 ค. มีรสหวานกว่ากลูโคส
ข้อ 5 ง. น้ำ พลังงาน คาร์บอนไดออกไซด์
ข้อ 6 ค. ฟรักโทส มอลโทส
ข้อ 7 ค. มอนอแซ็กคาไรด์
ข้อ 8 ง. ถูกทุกข้อ
ข้อ 9 ค. 1 และ 4
ข้อ 10 ง. น้ำตาลกลูโคสและฟรักโทสจะให้ผลกับสารละลายไบยูเรตเกิดตะกอนสีแดงอิฐ



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด,2551.

นิพนธ์ ตั้งคณานุรักษ์และคณะ.Core O-Net เคมี ม.ปลาย. กรุงเทพฯ : แม็ค ,2554.

บัญชา แสนทวีและคณะ.แบบฝึกทักษะ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด,2551.

ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์และคณะ.หนังสือเรียน เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2. กรุงเทพฯ :
แม็ค, 2553.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่4-6.

กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว,2556.

_____. คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมเคมี เล่ม 5. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์สกสค.
ลาดพร้าว,2547.

สุทธิพร พงษ์รัตนกุล.กัญแจเคมี ม.4-6 เล่ม5 รายวิชาเพิ่มเติม.กรุงเทพฯ:ไฮเอ็ดพับลิชชิง,2537.

www.Foodietaste.com/recipe_detail.asp?i...

www.thaicooking_recipe.com

www.truelookpanya.com