

สาระการเรียนรู้ที่ 1 คุณภาพของสิ่งมีชีวิต

บทที่ 1 อยู่ดีมีสุข

1.1 การลำเลียงสารผ่านเข้า-ออกเซลล์ มี 5 ประเภท

- 1.1.1 การแพร่ : การที่สารเคลื่อนที่จากความเข้มข้นสูง ไปต่ำ
- 1.1.2 การออสโมซิส : การแพร่ของน้ำจากน้ำมาก ไปสู่น้ำน้อย
 - ไฮโพโทนิก คือ สารที่มีความเข้มข้นต่ำ (น้ำมาก) ทำให้เซลล์ขยายใหญ่ขึ้น
 - ไฮเพอร์โทนิก คือ สารที่มีความเข้มข้นสูง (น้ำน้อย) ทำให้เซลล์เหี่ยว
 - ไอโซโทนิก คือ สารที่มีความเข้มข้นเท่ากับเซลล์ ทำให้เซลล์มีรูปร่างเท่าเดิม
- 1.1.3 แบบฟาซิลิตेट : การลำเลียงจากความเข้มข้นสูงไปต่ำ โดยมีโปรตีนตัวพา
- 1.1.4 แบบใช้พลังงาน : การลำเลียงจากความเข้มข้นต่ำไปสูง โดยมีโปรตีนตัวพา
- 1.1.5 สารขนาดใหญ่ เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ซึ่งผ่านโปรตีนตัวพาไม่ได้
 - กระบวนการเอนโดไซโทซิส (Endocytosis) เป็นการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์
 - กระบวนการเอกไซโทซิส (Exocytosis) เป็นการลำเลียงสารออกจากเซลล์

1.2 กลไกการรักษาคุณภาพ

- พืช : มีการคายน้ำออกที่ปากใบ และการดูดน้ำเข้าทางราก
- สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว : มีคอนแทร็กไทล์แวคิวโอล : กำจัดน้ำและของเสีย
- ปลาน้ำจืด : มีปัสสาวะบ่อย แต่เจือจาง ที่เหงือกมีเซลล์ดูดซึมแร่ธาตุกลับ
- ปลาทะเล : มีปัสสาวะน้อย แต่มีความเข้มข้น มีผิวหนังและเกล็ดหนา
- นกทะเล : มีต่อมน้ำจืด สำหรับขับเกลือออกในรูปน้ำเกลือ
- คน : มีสมองไฮโปทาลามัส ทำหน้าที่ ควบคุมสมดุลของน้ำในเลือด เมื่อขาดน้ำ ทำให้เลือดข้น ความดันเลือดต่ำ สมองจะกระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนท้าย ให้หลั่งฮอร์โมนแอนติไดยูเรติก ไปกระตุ้นหน่วยไต ดูดน้ำกลับ

บทที่ 2 อยู่อย่างปลอดภัย

เชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย เรียกว่า **แอนติเจน** เป็นโปรตีน ดังร่างกายจึงต้องป้องกันและทำลาย เช่น

- เซลล์เม็ดเลือดขาว ทำหน้าที่ ป้องกันและทำลายเชื้อโรค แบ่งเป็น
 1. กลุ่มฟาโกไซต์ ใช้เยื่อหุ้มเซลล์โอบล้อมเชื้อโรค
 2. กลุ่มลิมโฟไซต์ ทำหน้าที่ สร้างแอนติบอดี (โปรตีน) จับแอนติเจน
- ระบบน้ำเหลือง เป็นแหล่งผลิตเซลล์เม็ดเลือดขาว ประกอบด้วย
- ต่อมมน้ำเหลือง เช่น คอ (เรียกว่า ทอนซิล) รักแร้ ไคนขา
- ม้าม เป็นอวัยวะน้ำเหลืองที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

- ต่อมไทมัส เป็นเนื้อเยื่อน้ำเหลือง สร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวกลุ่มลิมโฟไซต์ ร่างกายเรามีภูมิคุ้มกันตั้งแต่อยู่ในท้องแม่ โดยสร้างได้เองและได้รับจากแม่ และได้จากการดื่มนมแม่ จึงต้องได้รับภูมิคุ้มกันเพิ่มเติม แบ่งเป็น

ภูมิคุ้มกันตัวเอง : จากการฉีดวัคซีน

- ผลิตจากเชื้อโรคที่ทำให้อ่อนกำลัง เช่น วัณโรค โปлио หัด
- ผลิตจากจุลินทรีย์ที่ตายแล้ว เช่น ไอกรน ไทฟอยด์ อหิวา
- ผลิตจากสารพิษที่หมดพิษหรือทอกซอย เช่น คอตีบ บาดทะยัก

เมื่อฉีดเข้าไปในร่างกายจะเป็นแอนติเจน ไปกระตุ้นให้ร่างกายสร้างแอนติบอดีเพื่อต่อต้านเชื้อโรคหรือสารพิษนั้น โดยใช้เวลาประมาณ 4-7 วัน

ภูมิคุ้มกันรับมา : จากการฉีดเซรุ่ม

: ผลิตจากแอนติบอดี เพื่อฉีดให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันทันที

สาระการเรียนรู้ที่ 2 พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม

บทที่ 1 พันธุกรรม

การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เกิดกับเซลล์ร่างกาย ได้ 2 เซลล์ใหม่ โดยมีจำนวนโครโมโซมเท่าเดิม

การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส เกิดกับเซลล์สืบพันธุ์ ได้ 4 เซลล์ใหม่ โดยมีโครโมโซมลดลงเหลือครึ่งเดียว

คน มีโครโมโซม 23 คู่ แบ่งเป็น

- โครโมโซมร่างกายหรือออโตโซม (22 คู่แรก) ซึ่งมีรูปร่างเหมือนกัน
 - A เป็นแอลลินเดน เช่น ลักยิ้ม นิ้วเกิน คนแคระ ท้าวแสนปม
 - a เป็นแอลลินด้อย เช่น ธาลัสซีเมีย ผิวเผือก
- โครโมโซมเพศ (คู่ที่ 23) เพศหญิง เป็น XX เพศชาย เป็น XY
 - X^A เป็นแอลลินปกติ
 - X^a เป็นแอลลินผิดปกติ เช่น ตาบอดสี G6PD ฮีโมฟีเลีย

1.1 การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม

1. มิวเทชัน (mutation): เป็นการเปลี่ยนแปลงในระดับยีนหรือโครโมโซม โดยเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและรังสีหรือสารเคมี และถ้าเกิดกับโครโมโซมของเซลล์สืบพันธุ์จะถ่ายทอดสู่รุ่นลูกหลาน และใช้ประโยชน์ เช่น การปรับปรุงพันธุ์พืช

2. การคัดเลือกตามธรรมชาติ ชาร์ลส์ ดาร์วิน เสนอว่า "สิ่งมีชีวิตจะออกลูกจำนวนมากและมีความแตกต่างในแต่ละรุ่น แล้วจะต่อสู้แย่งชิงเพื่อสิ่งจำเป็น โดยสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสม จะเอาชีวิตรอดได้ จะถ่ายทอดลักษณะไปยังสิ่งมีชีวิตรุ่นต่อไป"

3. การปรับปรุงพันธุ์โดยคน

การคัดเลือกพันธุ์ปลาทับทิม : โดยการผสมข้ามพันธุ์ปลานิล

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวเจ้า ใช้รังสีแกมมา ทำให้มิวเทชัน ได้ข้าว กข 6 กข 10 เป็นข้าวเหนียว ข้าว กข 15 เป็นข้าวเจ้า

1.2 เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)

1. พันธุวิศวกรรม: คือ การตัดต่อยีน หรือ สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม GMO
2. การโคลน: หมายถึง การสร้างสิ่งมีชีวิตใหม่ ให้เหมือนต้นแบบทุกประการ
3. ลายพิมพ์ DNA: เป็นเอกลักษณ์เฉพาะบุคคล เปลี่ยนแปลงไม่ได้
4. การทำแผนที่ยีน หรือ จีโนม: เพื่อให้รู้ตำแหน่งของยีน

บทที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2.1 ระบบนิเวศ

- เขตร้อน อยู่ที่ละติจูด 0-30 องศา มีฝนตกชุก อุณหภูมิและแสงดี มีสิ่งมีชีวิตหลากหลายที่สุด มีทั้งแบบป่าฝนเขตร้อนกับแบบทุ่งหญ้าสะวันนา
- เขตทะเลทราย อยู่ที่ละติจูด 0-30 องศา มีฝนตกน้อย อากาศร้อนจัด
- เขตอบอุ่น อยู่ที่ละติจูด 30-60 องศา อุณหภูมิไม่สูง สิ่งมีชีวิตไม่หลากหลาย
- เขตไทกา อยู่ที่ละติจูด 60-80 องศา เป็นป่าสน อากาศหนาวแห้ง
- เขตทุนดรา อยู่ที่ละติจูด 80-90 องศา อุณหภูมิต่ำ พืชเป็นพืชคลุมดิน

2.2 กระบวนการการเปลี่ยนแปลง เป็นการเปลี่ยนแปลงกลุ่มสิ่งมีชีวิต

1. แบบปฐมภูมิ : เกิดการเปลี่ยนแปลงในบริเวณที่ไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตมาก่อน
2. แบบทุติยภูมิ : เกิดการเปลี่ยนแปลงในบริเวณที่เคยมีสิ่งมีชีวิตอยู่มาก่อน

บทที่ 3 ความหลากหลายทางชีวภาพ แบ่งเป็น 5 อาณาจักร

1. อาณาจักรสัตว์ : เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง
2. อาณาจักรพืช : เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ สามารถสร้างอาหารได้เอง
3. อาณาจักรโพรทิสตา : เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์
4. อาณาจักรเห็ดรา และยีสต์ : ดำรงชีวิตโดยการย่อยสลาย
5. อาณาจักรมอเนอรา : เป็นสิ่งมีชีวิตที่เซลล์ไม่มีนิวเคลียส

สาระการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร

บทที่ 1 ธาตุและสมบัติของสาร

1.1 อะตอมและโครงสร้างอะตอม

สัญลักษณ์นิวเคลียร์ ประกอบด้วย

- เลขอะตอม แทน จำนวนโปรตอนหรือจำนวนอิเล็กตรอน
 - เลขมวล แทน จำนวนโปรตอนรวมกับจำนวนนิวตรอน
- ไอโซโทป หมายถึง ธาตุชนิดเดียวกัน เลขอะตอมเท่ากัน เลขมวลต่างกัน

1.2 ตารางธาตุ

ปัจจุบันจัดเรียงตามเลขอะตอม ตามการค้นพบของเฮนรี กวิน เจฟฟรีส์ โมสลีย์ ตารางธาตุ แบ่งเป็น 18 หมู่ ดังนี้

ธาตุหมู่ A เรียกว่า Representative มี 8 หมู่ 8 แถว เช่น

ธาตุหมู่ 1A และ 2A เป็นโลหะ เป็นของแข็ง จุดเดือดจุดหลอมเหลวสูง นำไฟฟ้า ธาตุหมู่ 7A (Halogen) เป็นอโลหะ เช่น F_2 Cl_2 Br_2 I_2

ธาตุหมู่ 8A เป็นอโลหะ เป็นแก๊สอะตอมอิสระ : He Ne Ar Kr Xe Rn

ธาตุหมู่ B เรียกว่า Transition มี 8 หมู่ 10 แถว

เป็นโลหะ มีสมบัติกายภาพเหมือนโลหะหมู่ 1A / 2A แต่สมบัติเคมีแตกต่างกัน เกิดสารประกอบไอออนิก เรียกว่า สารประกอบเชิงซ้อน มีสี

1.3 พันธะเคมี คือ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม แบ่งเป็น

- พันธะโลหะ : เกิดจาก ไอออนบวกของโลหะดึงดูดกับอิเล็กตรอนอิสระ
- พันธะไอออนิก : เกิดจากไอออนบวกของโลหะกับไอออนลบของโลหะ
- พันธะโควาเลนต์ : เกิดจากอะตอมของอโลหะกับอโลหะ เช่น H_2 Cl_2

บทที่ 2 ปฏิกิริยาเคมี

: เกิดจาก สารเริ่มต้น เข้าทำปฏิกิริยากัน เกิดสารใหม่ เรียกว่า ผลิตภัณฑ์

2.1 ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

- การเผาไหม้ถ่านหิน จะมีกำมะถัน(S) ทำให้เกิดกรดกำมะถัน ตกเป็นฝนกรด
- การเผาไหม้เชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ จะเกิดแก๊ส NO_2 กลายเป็นฝนกรดได้
- ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็ก เกิดจากเหล็ก + ก๊าซออกซิเจน
- ปฏิกิริยาการสลายตัวของไฮโดรเจนคาร์บอเนต ($NaHCO_3$ / ผงฟู) ด้วยความร้อนได้ CO_2 และ H_2O ใช้เป็นส่วนผสมของขนม และ ใช้ดับไฟป่า
- สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ที่ใช้ฟอกสีผมและฆ่าเชื้อโรค เมื่อได้รับแสงและความร้อน จะสลายตัวให้น้ำ และ O_2

2.2 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

1. ความเข้มข้นของสารเริ่มต้น (เข้มข้นมาก > เข้มข้นน้อย)
2. พื้นที่ผิวสัมผัสของสารที่เข้าทำปฏิกิริยา (ผก > ก้อน)
3. อุณหภูมิ (ร้อน > เย็น)
4. ตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst)
5. ธรรมชาติของสาร

บทที่ 3 สารชีวโมเลกุล

1. **ไขมัน และน้ำมัน (ลิพิด)** : 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี

เป็นสารไตรกลีเซอไรด์ เกิดจาก กรดไขมัน 3 โมเลกุล กับ กลีเซอรอล 1 โมเลกุล

กรดไขมัน	อิ่มตัว	ไม่อิ่มตัว
จุดหลอมเหลว สถานะ ความว่องไว	สูงกว่า 25 °C ของแข็ง(ไขมันสัตว์) น้อย	ต่ำกว่า 25 °C ของเหลว (น้ำมันพืช) มาก

2. **โปรตีน** : เป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ ฮอร์โมน เลือด และภูมิคุ้มกัน

: 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี

หน่วยย่อย คือ กรดอะมิโน มีทั้งหมด 22 ชนิด แบ่งเป็น

- กรดอะมิโนที่จำเป็น มี 8 ชนิด ซึ่งร่างกายสร้างไม่ได้
 - กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น มี 14 ชนิด ซึ่งร่างกายสังเคราะห์ได้เอง
- การแปลงสภาพโปรตีน คือ การที่ทำให้โครงสร้างของโปรตีนถูกทำลาย เกิดจาก ความร้อน กรด - เบส แอลกอฮอล์ ไอออนของโลหะหนัก

3. **คาร์โบไฮเดรต**: เป็นแหล่งพลังงานหลัก โดย 1 กรัมให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี

3.1 **มอนแซ็กคาไรด์** (น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว)

- กลูโคส มีโมเลกุลเล็กที่สุด ร่างกายดูดซึมและนำไปใช้ได้ทันที
- ฟรุคโตส (ฟรุคโตส) เป็นน้ำตาลที่มีรสหวานที่สุด
- กาแลกโทส เป็นน้ำตาลที่มีในน้ำนม

3.2 **ไดแซ็กคาไรด์** (น้ำตาลโมเลกุลคู่)

- กลูโคส + กลูโคส = มอลโทส พบในข้าว ใช้ทำเบียร์ อาหารทารก
- กลูโคส + ฟรุคโตส = ซูโครส หรือน้ำตาลทราย พบในอ้อย
- กลูโคส + กาแลกโทส = แล็กโทส พบมากในน้ำนม

3.3 **พอลิแซ็กคาไรด์** (น้ำตาลโมเลกุลใหญ่)

- แป้ง เกิดจาก กลูโคสหลายพันโมเลกุลมาต่อกัน แบบสายยาวและแบบกิ่ง พบในพืช ร่างกายคนย่อยสลายได้ด้วยเอนไซม์อะไมเลสในน้ำลาย
- เซลลูโลส เกิดจาก กลูโคส 5,000 โมเลกุล ต่อกันแบบสายยาว เป็นเส้นใยพืช ร่างกายคนย่อยสลายไม่ได้ แต่ช่วยทำให้อุจจาระอ่อนนุ่ม
- ไกลโคเจน เกิดจาก กลูโคสเป็นแสนถึงล้านโมเลกุล ต่อกันแบบกิ่ง พบในคนและสัตว์ ที่ตับและกล้ามเนื้อ ฮอร์โมนอินซูลิน ทำหน้าที่ ปรับกลูโคสในเลือดให้อยู่ในระดับปกติ คือ ถ้ามีกลูโคสในเลือดมาก อินซูลินจะกระตุ้นให้กลูโคสเปลี่ยนเป็นไกลโคเจน

4. กรดนิวคลีอิก แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

- กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (DNA) ทำหน้าที่ เป็นสารพันธุกรรม
 - กรดไรโบนิวคลีอิก (RNA) ทำหน้าที่ สังเคราะห์โปรตีน
- หน่วยย่อย เรียกว่า นิวคลีโอไทด์

DNA ประกอบด้วย นิวคลีโอไทด์ มาเชื่อมต่อกันเกิดเป็นสายยาว 2 สายพันกันเป็นเกลียว โดยเกาะกันด้วยคู่เบสที่เฉพาะเจาะจง คือ

อะดีนีน (A) กับ ไทมีน (T) กวานีน (G) กับ ไซโตซีน (C)

RNA ประกอบด้วย นิวคลีโอไทด์ มาเชื่อมต่อกันเกิดเป็นสายยาว 1 สาย โดยมีไนโตรเจนเบส คือ อะดีนีน (A) ยูราซิล (U) กวานีน (G) ไซโตซีน (C)

บทที่ 4 ปิโตรเลียม

: เกิดจาก การทับถมของซากพืชซากสัตว์ แล้วถูกย่อยสลายเป็นคาร์บอน และไฮโดรเจน และรวมกันเป็นสารไฮโดรคาร์บอน

4.1 น้ำมันปิโตรเลียม พบที่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ และที่ อ.ลานกระบือ จ.กำแพงเพชร

การกลั่นน้ำมันโดยเรียงลำดับจากจุดเดือดต่ำไปสูง เรียกว่า การกลั่นลำดับส่วน ดังนี้ มีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน เบนซีน ก๊าซ ดีเซล หล่อลื่น เตา ไซ ยางมะตอย

4.2 แก๊สธรรมชาติ พบที่อ่าวไทย และ อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น ส่วนใหญ่เป็นแก๊สมีเทน ล

ปฏิกิริยาเผาไหม้ คือ ปฏิกิริยาระหว่างสารไฮโดรคาร์บอนกับออกซิเจน แบบสมบูรณ์ เกิดเมื่อมี O_2 มาก จะได้ CO_2 และ H_2O โดยไม่มีแก๊สพิษ เหม่า แบบไม่สมบูรณ์เกิดเมื่อมี O_2 น้อย จะได้ CO ซึ่งจะจับกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง ทำให้ร่างกายขาดออกซิเจน

4.3 เชื้อเพลิงในชีวิตประจำวัน

- แก๊สมีเทน ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า ใช้ในยานพาหนะ (NGV/CNG) เพื่อลดมลพิษ
- แก๊สหุงต้ม ประกอบด้วย แก๊สโพรเพน (C_3H_8) และแก๊สบิวเทน (C_4H_{10}) ที่ถูกอัดด้วยความดันสูง จนมี

สถานะเป็นของเหลว เรียกว่า LPG

- น้ำมันเบนซิน : ของผสมไฮโซออกเทน (C_8H_{18}) และนอร์มอลเฮปเทน (C_7H_{16})

เลขออกเทน เป็นตัวเลขบอกคุณภาพของน้ำมันเบนซิน โดยกำหนดให้

- : ไฮโซออกเทน มีประสิทธิภาพดี เครื่องเดินเรียบ เป็นเลขออกเทน 100
- : เฮปเทน มีประสิทธิภาพไม่ดี เครื่องกระตุก เป็นเลขออกเทน 0
- น้ำมันดีเซล เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล บอกคุณภาพโดยใช้เลขซีเทน

บทที่ 5 พอลิเมอร์

คือ สารที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งเกิดจากสารขนาดเล็กๆ เรียกว่า มอนอเมอร์

- เอทิลีน เป็นมอนอเมอร์ที่เล็กที่สุด รวมตัวได้ พอลิเอทิลีน
- เตตระฟลูออโรเอทิลีน รวมตัวได้ พอลิตเตตระฟลูออโรเอทิลีน(เทฟลอน)
- ไวนิลคลอไรด์ รวมตัวกันได้ พอลิไวนิลคลอไรด์ หรือ PVC

5.1 พลาสติก

- เทอร์โมพลาสติก มีโครงสร้างแบบโซ่ตรงหรือโซ่กิ่ง เมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัว เปลี่ยนรูปร่างกลับไปได้ เช่น พอลิเอทิลีน พอลิไวนิลคลอไรด์
- เทอร์โมเซต มีโครงสร้างแบบตาข่ายสมบัติดังนี้ เมื่อได้รับความร้อนจะไม่อ่อนตัว ไม่สามารถเปลี่ยนรูปร่างได้ เช่น เบกาไลต์ ยูเรียฟอรัมาลดีไฮด์ เมลามีน

5.2 ยาง

- ยางธรรมชาติ เป็นพอลิไอโซพรีน มีแรงดึงสูง แต่ไม่ทนน้ำมันเบนซินและการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ เมื่อนำมาเติมกำมะถัน ทำให้ยางยืดหยุ่นมากขึ้น
- ยางสังเคราะห์ (ยางเทียม) เช่น
 - : ยาง IR (Isoprene Rubber) มีโครงสร้างเหมือนยางธรรมชาติ จุดเด่น คือ มีสิ่งเจือปนน้อย คุณภาพสม่ำเสมอ ใช้ทำจุกนมยางและอุปกรณ์การแพทย์
 - : ยาง SBR (Styrene - Butadiene Rubber) ทนต่อการขีดถูแต่ไม่ทนต่อแรงดึง ใช้ทำพื้นรองเท้า สายยาง ยางปูพื้น

ตัวอย่างข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ 9 วิชาสามัญ และ O-NET

- นำเซลล์สัตว์ไปแช่ในสารละลายเกลือแกงที่มีความเข้มข้นมากกว่าสารละลายภายในเซลล์ แล้วนำมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เซลล์จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และสารละลายเกลือแกงจัดเป็นสารละลายประเภทใด
 - เซลล์เหี่ยว สารละลายไฮโปโทนิก
 - เซลล์แตก สารละลายไฮโปโทนิก
 - เซลล์แตก สารละลายไฮเพอร์โทนิก
 - เซลล์ปกติ สารละลายไอโซโทนิก
 - เซลล์เหี่ยว สารละลายไฮเพอร์โทนิก
- ต่อมน้ำตาล ที่หัวของนกนางนวลทำงานใกล้เคียงกับข้อใดมากที่สุด
 - ไตของคน
 - สมองส่วนไฮโปทาลามัส
 - ปากใบของพืช
 - เหงือกของปลา
 - ผิวหนังของไส้เดือนดิน
- ข้อใดอธิบายถูกต้อง ภายหลังจากชายคนหนึ่งวิ่งตากแดดมากเกินไป ทำให้ร่างกายของเขาขาดน้ำ
 - เลือดมีความเข้มข้นสูง ความดันเลือดลดลง ร่างกายหลัง ADH ทำให้ปัสสาวะน้อย
 - เลือดมีความเข้มข้นสูง ความดันเลือดลดลง ยับยั้งหลัง ADH ทำให้ปัสสาวะมาก
 - เลือดมีความเข้มข้นสูง ความดันเลือดสูง ร่างกายหลัง ADH ทำให้ปัสสาวะน้อย
 - เลือดจะเจือจาง ความดันเลือดลดลง ร่างกายหลัง ADH ทำให้ปัสสาวะน้อย
 - เลือดจะเจือจาง ความดันเลือดสูง ยับยั้งหลัง ADH ทำให้ปัสสาวะมาก
- เด็กคนหนึ่งไปตรวจสุขภาพพบว่า มีโปรตีนในน้ำเลือด $8.0 \text{ g}/100 \text{ cm}^3$ และโปรตีนในน้ำปัสสาวะ $5.2 \text{ g}/100 \text{ cm}^3$ เขามีโอกาสเป็นโรคใดที่สุด
 - โรคเกี่ยวกับกระเพาะอาหาร
 - โรคเกี่ยวกับไต
 - โรคเกี่ยวกับหลอดเลือด
 - โรคเกี่ยวกับตับและน้ำดี
 - โรคลำไส้เล็กอักเสบ
- สระน้ำที่รองรับน้ำทิ้งจากโรงงาน และทำให้มีแพลงตอนพืชเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก นักเรียนคิดว่าโรงงานนี้น้ำจะผลิตอะไรมากที่สุด
 - ปลากระป๋อง
 - สีย้อมผ้า
 - กระดาษ
 - น้ำตาลทราย
 - ผงซักฟอก
- จากทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติของดาร์วิน ข้อใดถูกต้อง
 - ทำให้ได้สายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีความสามารถในการดำรงเผ่าพันธุ์ลดลง
 - การคัดเลือกโดยธรรมชาติช่วยรักษาลักษณะที่ไม่เหมาะสมไว้นอกประชากร
 - ปัจจัยที่มีอยู่อย่างจำกัดในสภาพแวดล้อมจะยับยั้งไม่ให้เกิดการคัดเลือกโดยธรรมชาติ
 - ลักษณะที่เกิดจากการกลายพันธุ์จะคงอยู่ ถ้าเป็นลักษณะที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
 - สิ่งมีชีวิตให้ลูกหลานได้จำนวนมาก ทำให้จำนวนของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่นคงที่

7. “นักการเมืองคอร์รัปชันโกงบแผ่นดิน” คล้ายคลึงกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตข้อใด
1. สหรัยใช้ความชื้นจากราในไลเคน
 2. ผีเสื้อดูดน้ำหวานของดอกไม้
 3. ทากดูดเลือดคน
 4. นกเค้าแมวล่าเหยื่อ
 5. กล้วยไม้เกาะบนต้นไม้ใหญ่
8. ข้อใดต่อไปนี้มีโอกาสเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิได้มากที่สุด
1. ถนนหลวงถูกน้ำท่วมสูงมากในปีที่ผ่านมา
 2. ป่าไฟทางภาคอีสานถูกไฟป่าเผาทำลายทุกปี
 3. นาข้าวที่เกี่ยวเสร็จแล้ว ถูกไถกลบเพื่อรองรับการปลูกข้าวใหม่
 4. ลำน้ำสายหนึ่งมีโรคระบาดในปลาเกิดขึ้น จนปลาทายลอยเป็นแพจำนวนมาก
 5. การปะทุของภูเขาไฟใต้ทะเลกลางมหาสมุทรแปซิฟิก จนกลายเป็นเกาะใหม่หลายเกาะ
9. จากตารางค่าของ BOD และค่า pH ของแหล่งน้ำต่างๆ แหล่งน้ำใดมีความสะอาดที่สุด

แหล่งน้ำ	ค่า BOD (มิลลิกรัม/ลิตร)	ค่า pH
A	4	4.5
B	21	7.3
C	2	6.8
D	3.5	9.0
E	17	10.0

1. A 2. B 3. C 4. D 5. E

10. การลดปริมาณของเสียในข้อใด ที่เป็นวิธีการนำกลับมาใช้ซ้ำ
1. ปุ๋ยชีวภาพที่ได้จากการหมักผลไม้ที่เน่าเสีย
 2. ถุงพลาสติกหิ้วที่ใส่แล้วนำไปใช้เป็นถุงขยะ
 3. กระดาษทิชชูที่ได้จากการนำกระดาษใช้แล้วไปย่อยผลิตใหม่
 4. กระเป๋าคloth ที่ประดิษฐ์จากเศษผ้าที่เหลือทิ้งจากการตัดเสื้อผ้า
 5. น้ำทิ้งจากโรงงานถูกบำบัดก่อนเอามาใช้รดน้ำต้นไม้

11. M เป็นธาตุชนิดหนึ่ง มีประจุในนิวเคลียสเป็น 3 เท่าของ ${}^2_1\text{H}$ และมีเลขมวลเป็น 5 เท่าของ ${}^2_1\text{H}$ เมื่อเกิดเป็นไอออน M^{+2} จะมีอนุภาคมูลฐานตามข้อใด

ข้อ	โปรตอน (ตัว)	นิวตรอน (ตัว)	อิเล็กตรอน (ตัว)
1	3	10	1
2	3	7	1
3	3	7	3
4	6	10	4
5	6	10	6

12. ธาตุสมมติ X, Y และ Z มีเลขอะตอม 11, 16 และ 37 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการจัดเรียงอิเล็กตรอนแต่ละธาตุแล้ว ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. ธาตุ X และ Z มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1
2. ธาตุ X และ Y อยู่ในคาบที่ 3
3. ธาตุ X รวมกับธาตุ Y เกิดเป็นสารประกอบที่มีสูตร X_2Y
4. ธาตุ X และ Z เป็นโลหะ ส่วนธาตุ Y เป็นโลหะ
5. ธาตุ Y รวมกับไฮโดรเจน (H) เกิดเป็นสารประกอบโคเวเลนต์

13. กำหนดให้ธาตุสมมติ X, Y และ Z มี ตำแหน่งในตารางธาตุดังนี้ ข้อใดถูกต้อง

ธาตุ	หมู่	คาบ
X	IA	3
Y	VI A	2
Z	VII A	2

1. ความเป็นโลหะเรียงจากมากไปน้อย คือ $Z > X > Y$
2. ความเป็นโลหะเรียงจากมากไปน้อย คือ $X > Y > Z$.
3. ความเป็นโลหะเรียงจากมากไปน้อย คือ $X > Z > Y$
4. ความเป็นโลหะเรียงจากมากไปน้อย คือ $Z > X > Y$
5. Y นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดีกว่า X

14. ปฏิกิริยา $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ เมื่อเติมผงนิกเกิลลงไปเล็กน้อย ปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นเพราะสาเหตุใด

1. สารตั้งต้นมีพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้น
2. พลังงานก่อกัมมันต์ลดลง
3. พลังงานของสารตั้งต้นเพิ่มขึ้น
4. ความเข้มข้นของสารตั้งต้นเพิ่มขึ้น
5. โลหะนิกเกิลดูดซับ $\text{HCl}(\text{g})$ เพิ่มขึ้น

15.

สาร	ลักษณะของสาร
A	ของแข็ง สีขาวขุ่น
B	สารละลายใสไม่มีสี

เมื่อนำสาร A ใส่ลงในสารละลาย B พบว่ามีฟองแก๊สเกิดขึ้น สารละลายที่ได้ใสไม่มีสี และอุณหภูมิของสารละลาย B เพิ่มขึ้น ข้อใดสรุปถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

1. เป็นการละลายและเกิดการคายความร้อน
2. เป็นการละลายและเกิดการดูดความร้อน
3. เกิดปฏิกิริยาเคมีและเกิดการดูดความร้อน
4. เกิดปฏิกิริยาเคมีและเกิดการคายความร้อน
5. เกิดการเปลี่ยนสถานะและเกิดการดูดความร้อน

16. ข้อใดเป็นพอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างแบบกิ่ง

1. พอลิสไตรีน
2. พอลิไวนิลคลอไรด์
3. เบกาไลต์
4. พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ
5. ไนลอน - 6,6

17. ข้อใดถูกต้องที่สุด

1. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ควรเก็บไว้ในภาชนะสีที่ฝาปิด
2. การสลายตัวของโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน
3. การป้องกันการเกิดสนิมเหล็กทำได้โดยชุบด้วยโครเมียม
4. แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงอย่างสมบูรณ์
5. กรดที่มีในฝนกรดคือ HClO_4 ทำให้สิ่งปลูกสร้างเกิดการสึกกร่อน

18. ข้อใดเรียงลำดับจุดเดือดต่ำไปสูงของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ

- | | | | |
|-------------------|----------------|----------------|--------------|
| 1. แก๊สหุงต้ม | น้ำมันดีเซล | น้ำมันเบนซิน | น้ำมันเตา |
| 2. ยางมะตอย | น้ำมันเบนซิน | น้ำมันหล่อลื่น | น้ำมันเตา |
| 3. น้ำมันเบนซิน | น้ำมันดีเซล | น้ำมันหล่อลื่น | ยางมะตอย |
| 4. น้ำมันดีเซล | น้ำมันหล่อลื่น | แก๊สหุงต้ม | น้ำมันเบนซิน |
| 5. น้ำมันหล่อลื่น | แก๊สหุงต้ม | น้ำมันเบนซิน | ยางมะตอย |

19. ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. เส้นใยไนลอนนำมาใช้ทำเสื้อผ้าที่เหมาะสมกับอากาศเย็น
2. เมลามีน นำมาใช้ทำเป็นพลาสติกกรีไซเคิล
3. ยางสไตรีน - บิวตาไดอีน (ยาง SBR) ใช้ทำพื้นรองเท้า ท่อสายยาง
4. พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (PETE) นำมาใช้ทำขวดน้ำดื่มชนิดใส
5. ซิลิโคนนำมาใช้ทำอวัยวะเทียมในทางการแพทย์

20. LPG คือ แก๊สปิโตรเลียมเหลว เป็นของผสมระหว่างโพรเพนกับบิวเทน ถูกอัดลงในถังเหล็กภายใต้ความดันสูง ใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือน ผู้ใช้จะทราบได้อย่างไรว่ามีแก๊สรั่วไหลออกมา

1. จากกลิ่นของแก๊สโพรเพน
2. จากกลิ่นของแก๊สบิวเทน
3. จากไอน้ำที่เกาะถังแก๊ส
4. จากควันสีเหลืองที่เกิดขึ้น
5. จากกลิ่นของสารเคมีชนิดหนึ่งที่เติมลงไป