

ทักษ์

สวัสดี น้องๆ ทุกคน

17 ปีที่ “โครงการทบทวนความรู้สู่มหาวิทยาลัยกับสหพัฒน์” มุ่งมั่นสานฝันสู่ความสำเร็จ พันธกิจ เพื่อเยาวชน ได้ยื่นหยัดจัดติวสด พร้อมกัน 4 ภาค และจัดการถ่ายทอดสัญญาณบรอดแบนด์จากมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ไปยังโรงเรียนต่างๆ ทั่วประเทศ อีกหนึ่งช่องทางสำหรับเยาวชนที่อยู่ห่างไกลสนามติวทั้ง 4 ภาค

เอกสารที่น้องๆ ถืออยู่นี้ เกิดขึ้นจากจุดมุ่งหมายของ “คณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ” ที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้มีเนื้อหาครบถ้วนสอดคล้องตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน น้องๆ สามารถนำไปใช้สรุป-ทบทวน เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบแข่งขันเข้าสู่มหาวิทยาลัย ที่ครอบคลุมทุกสนามสอบ ไม่ว่าจะเป็นการสอบตรง กสพท. 7 วิชาสามัญ GAT PAT และ O-NET โดยเน้นเนื้อหาที่สำคัญแบบ “เข้มข้น” เพื่อให้้องมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะอันนำไปสู่การคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

ขอให้น้องๆ ทบทวน และฝึกทำแบบทดสอบบ่อยๆ เชื่อว่าน้องๆ จะ “สมหวัง” ตามความฝัน

พี่ๆ ขอเป็นกำลังใจ ...ขอให้้องๆ โชคดีค่ะ

กองบรรณาธิการ

โครงการทบทวนความรู้สู่มหาวิทยาลัยกับสหพัฒน์

วิทยาศาสตร์ O-Net

อ.กรรณ ศรีวิชัย

สาระการเรียนรู้ที่ 1 คุณภาพของสิ่งมีชีวิต

บทที่ 1 อยู่ดีมีสุข

เซลล์สิ่งมีชีวิต มีส่วนประกอบที่เหมือนกัน คือ

- เยื่อหุ้มเซลล์ ทำหน้าที่ ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการผ่านสารเข้า - ออก
- นิวเคลียส เป็นศูนย์ควบคุมการทำงานและเก็บสารพันธุกรรม
- ไมโทคอนเดรีย เป็นแหล่งผลิตสารพลังงานสูง
- ไรโบโซม ทำหน้าที่ สังเคราะห์โปรตีน
- กอลจิบอดี ทำหน้าที่ ปรับเปลี่ยนโปรตีนและไขมัน
- ร่างแหเอนโดพลาซิม ทำหน้าที่สังเคราะห์และลำเลียงโปรตีน

เซลล์สิ่งมีชีวิต มีส่วนประกอบที่ต่างกัน คือ

ในเซลล์พืช ประกอบด้วย

- : ผนังเซลล์ ทำให้เซลล์คงรูปร่างและมีการเจริญในแนวตั้ง
- : คลอโรพลาสต์ ทำหน้าที่ สังเคราะห์น้ำตาลโดยใช้พลังงานแสง
- : แวคิวโอล ทำหน้าที่ บรรจุน้ำและสารชนิดต่าง ๆ

ในเซลล์สัตว์ ประกอบด้วย

- : ไลโซโซม ทำหน้าที่ บรรจุเอนไซม์ที่มีสมบัติในการย่อยสลาย

❖ 1.1 การลำเลียงสารผ่านเข้า-ออกเซลล์ มี 5 ประเภท

1.1.1 การแพร่ คือ การที่สารเคลื่อนที่จากความเข้มข้นสูง ไปต่ำ เช่น

- การแพร่ของแก๊สออกซิเจนเข้าสู่เม็ดเลือดแดง
- การแพร่ของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเม็ดเลือดแดง

1.1.2 การออสโมซิส คือ การแพร่ของน้ำจากน้ำมาก ไปสู่น้ำน้อย

- สารละลายไฮโปโทนิก คือ สารที่มีความเข้มข้นต่ำ (น้ำมาก) น้ำจะเข้าสู่เซลล์ ทำให้เซลล์ขยายใหญ่ขึ้น โดยเซลล์พืชจะเต่ง แต่เซลล์สัตว์อาจแตก

- สารละลายไอโซโทนิก คือ สารที่มีความเข้มข้นสูง(มีน้ำน้อย) น้ำจะออกจากเซลล์ ทำให้เซลล์เหี่ยว

- ในสารละลายไฮเพอร์โทนิก คือ สารที่มีความเข้มข้นเท่ากับเซลล์ น้ำจะเข้า - ออกเซลล์เท่ากัน ทำให้เซลล์มีรูปร่างเท่าเดิม

1.1.3 การแพร่แบบฟาซิลิเทต คือ การลำเลียงสารจากที่มีความเข้มข้นสูงไปสู่ที่มีความเข้มข้นต่ำ โดยมีโปรตีนตัวพาอยู่บนเยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งไม่ต้องอาศัยพลังงาน

1.1.4 การลำเลียงแบบใช้พลังงาน คือ การลำเลียงสารจากที่มีความเข้มข้นต่ำไปสู่ที่มีความเข้มข้นสูง โดยมีโปรตีนตัวพาอยู่บนเยื่อหุ้มเซลล์ และต้องอาศัยพลังงาน

1.1.5 การลำเลียงสารขนาดใหญ่ คือ การลำเลียงโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ซึ่งผ่านโปรตีนตัวพาไม่ได้

- กระบวนการเอนโดไซโทซิส (Endocytosis) เป็นการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์ โดยเยื่อหุ้มเซลล์จะเว้าเข้าไปเป็นถุงเล็ก ๆ
- กระบวนการเอกไซโทซิส (Exocytosis) เป็นการลำเลียงสารออก โดยบรรจุในถุง แล้วเคลื่อนไปรวมกับเยื่อหุ้มเซลล์ ถุง

จะเปิดปล่อยสารออกไป

❖ 1.2 กลไกการรักษาคุณภาพ

1.2.1 การรักษาคุณภาพของน้ำในพืช คือ การคายน้ำออกที่ปากใบ และการดูดน้ำเข้าที่ราก

1.2.2 การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

- สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น พารามีเซียม มีโครงสร้างเรียกว่า **คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล** ทำหน้าที่ กำจัดน้ำและของเสียออกจากเซลล์

- ปลาน้ำจืด : ปัสสาวะปวย แต่ค่อนข้างเจือจาง ที่เหงือกมีเซลล์พิเศษดูดซึมแร่ธาตุกลับ

- ปลาทะเล : ปัสสาวะน้อย แต่มีความเข้มข้นสูง ผิวหนังและเกล็ด จะป้องกันแร่ธาตุเข้าสู่ร่างกาย และเหงือกจะมีเซลล์พิเศษ ขับถ่ายแร่ธาตุออก

- นกทะเล มีต่อมน้ำจืด สำหรับขับเกลือออกในรูปน้ำเกลือ

1.2.3 การรักษาดุลยภาพของน้ำในร่างกายคน

สมองส่วนไฮโปทาลามัส ทำหน้าที่ควบคุมสมดุลของน้ำในเลือด

● เมื่อขาดน้ำ ทำให้เลือดข้น ความดันเลือดต่ำ สมองจะกระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนท้าย ให้หลั่งฮอร์โมนแอนติไดยูเรติก ไปกระตุ้นหน่วยไตดูดน้ำกลับ

1.2.4 การรักษาดุลยภาพของกรด-เบสในร่างกายคน

กระบวนการหายใจ จะเกิดก๊าซ CO_2 ทำให้เกิดกรดคาร์บอนิก ซึ่งแตกตัวให้ H^+ ส่งผลให้ pH ในเลือดต่ำลง หน่วยไตจะขับ H^+

1.2.5 การรักษาดุลยภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย

● เมื่ออากาศร้อน สมองส่วนไฮโปทาลามัส จะกระตุ้น อัตราเมแทบอลิซึมลดลง หลอดเลือดขยายตัว ผิวมีสีแดง และต่อมเหงื่อขับเหงื่อเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อโคนเส้นขนจะคลายตัวทำให้ขนเอนราบ

● เมื่ออากาศเย็น ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิที่สมองส่วนไฮโปทาลามัส จะกระตุ้น อัตราเมแทบอลิซึมเพิ่มขึ้น หลอดเลือดหดตัว ผิวจะมีสีซีด และลดการทำงานของต่อมเหงื่อ กล้ามเนื้อที่โคนเส้นขนจะหดตัว ดึงให้ขนลุก

สัตว์เลือดอุ่น หมายถึง สัตว์ที่อุณหภูมิของร่างกายเกือบคงที่ เช่น สัตว์ปีก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

สัตว์เลือดเย็น หมายถึง สัตว์ที่อุณหภูมิของร่างกายแปรผันตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม เช่น ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน

บทที่ 2 อยู่อย่างปลอดภัย

เชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย เรียกว่า **แอนติเจน** เป็นโปรตีน ดังนั้น ร่างกายจึงต้องป้องกันและทำลาย เช่น

● **เซลล์เม็ดเลือดขาว** ทำหน้าที่ ป้องกันและทำลายเชื้อโรค แบ่งเป็น

1. กลุ่มฟาโกไซต์ ใช้เยื่อหุ้มเซลล์โอบล้อมเชื้อโรค
2. กลุ่มลิมโฟไซต์ ทำหน้าที่ สร้างแอนติบอดี (โปรตีน) จับแอนติเจน

● **ระบบน้ำเหลือง** เป็นแหล่งผลิตเซลล์เม็ดเลือดขาว ประกอบด้วย

- ต่อม้ำเหลือง เช่น คอ (เรียกว่า ทอนซิล) รักแร้ โคนขา
- ม้าม เป็นอวัยวะน้ำเหลืองที่มีขนาดใหญ่ที่สุด
- ต่อมไทมัส เป็นเนื้อเยื่อน้ำเหลือง สร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวกลุ่มลิมโฟไซต์

ร่างกายเรามีภูมิคุ้มกันตั้งแต่อยู่ในท้องแม่ โดยสร้างได้เองและได้รับจากแม่ และได้จากการดื่มนมแม่ จึงต้องได้รับภูมิคุ้มกันเพิ่มเติม แบ่งเป็น

● ภูมิคุ้มกันตัวเอง : จากการฉีด **วัคซีน**

- ผลิตจากเชื้อโรคที่ทำให้อ่อนกำลัง เช่น วัณโรค โปлио ทัด
- ผลิตจากจุลินทรีย์ที่ตายแล้ว เช่น ไอกรน โทพอยด์ อหิวา
- ผลิตจากสารพิษที่หมดพิษหรือทอกลอย เช่น คอตีบ บาดทะยัก

เมื่อฉีดเข้าไปในร่างกายจะเป็นแอนติเจน ไปกระตุ้นให้ร่างกายสร้างแอนติบอดีเพื่อต่อต้านเชื้อโรคหรือสารพิษนั้น โดยใช้เวลาประมาณ 4-7 วัน

● ภูมิคุ้มกันรับมา : จากการฉีด **เซรุ่ม**

: ผลิตจากแอนติบอดี เพื่อฉีดให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันทันที

สาระการเรียนรู้ที่ 2 พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม

บทที่ 1 พันธุกรรม

DNA สารพันธุกรรมที่อยู่ภายในนิวเคลียสของเซลล์

การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส คือ การแบ่งเซลล์ร่างกาย ได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ โดยมีจำนวนโครโมโซมเท่าเดิม

การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส คือ การแบ่งเซลล์สืบพันธุ์ ได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ 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 ลักษณะที่ผิดปกติ ถูกควบคุมด้วยยีนด้อยในโครโมโซม X

X^A เป็นแอลลินปกติ

X^a เป็นแอลลินผิดปกติ เช่น ตาบอดสี ภาวะพร่องเอนไซม์กลูโคส 6 ฟอสเฟต (G6PD) ฮีโมฟีเลีย

❖ 1.1 การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม

1. มิวเทชัน (mutation)

: เป็นการเปลี่ยนแปลงในระดับยีนหรือโครโมโซม ทำให้ลูกมีลักษณะบางอย่างแตกต่างไปจากรุ่นพ่อ-แม่ โดยเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและเกิดจากรังสีหรือสารเคมี เช่น อะฟลาทอกซินจากเชื้อรา ไนโตรซามีนจากดินประสี

มิวเทชันที่เกิดขึ้นกับโครโมโซมของเซลล์สืบพันธุ์จะถ่ายทอดสู่รุ่นลูกหลาน และใช้ประโยชน์ เช่น การฉายรังสีแกมมาทำกับเนื้อเยื่อพุทธรักษา เกิดพันธุ์ใหม่

2. การคัดเลือกตามธรรมชาติ

ชาร์ลส์ ดาร์วิน เสนอว่า “สิ่งมีชีวิตจะออกลูกจำนวนมาก และมีความแตกต่างในแต่ละรุ่น แล้วจะต่อสู้แย่งแย่งเพื่อสิ่งจำเป็น ดังนั้น สิ่งมีชีวิตที่เหมาะสม จะเอาชีวิตรอดได้ จะถ่ายทอดลักษณะ ไปยังสิ่งมีชีวิตรุ่นต่อไป”

3. การปรับปรุงพันธุ์โดยคน

การคัดเลือกพันธุ์ปลาตะเพียน : โดยการผสมข้ามพันธุ์ปลานิล

การปรับปรุงพันธุ์ข้าว

ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวเจ้า ใช้รังสีแกมมา ทำให้มิวเทชัน ได้ข้าวพันธุ์ กข 6 กข 10 เป็นข้าวเหนียว ข้าวพันธุ์ กข 15 เป็นข้าวเจ้า

❖ 1.2 เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) ได้แก่

1. พันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) : คือ การตัดต่อยีน เรียกว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม หรือ GMO

2. การโคลน : หมายถึง การสร้างสิ่งมีชีวิตใหม่ ที่มีลักษณะเหมือนสิ่งมีชีวิตต้นแบบทุกประการ

3. ลายพิมพ์ DNA : เป็นเอกลักษณ์เฉพาะบุคคล เปลี่ยนแปลงไม่ได้

4. การทำแผนที่ยีน หรือ จีโนม : เพื่อหารูตำแหน่งของยีน

บทที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

❖ 2.1 ระบบนิเวศ

- เขตร้อน อยู่ทีละติจูด 0-30 องศา มีฝนตกชุก อุณหภูมิและแสงดี มีสิ่งมีชีวิตหลากหลายที่สุด มีทั้งแบบป่าฝนเขตร้อนกับแบบทุ่งหญ้าสะวันนา

- เขตทะเลทราย อยู่ทีละติจูด 0-30 องศา มีฝนตกน้อย อากาศร้อนจัด

- เขตอบอุ่น อยู่ทีละติจูด 30-60 องศา อุณหภูมิไม่สูง แสงจำกัด สิ่งมีชีวิตไม่หลากหลาย มีทั้งแบบป่าผลัดใบและแบบทุ่งหญ้า

- เขตไทกา อยู่ทีละติจูด 60-80 องศา เป็นป่าสน อากาศหนาวแห้ง

- เขตทุนดรา อยู่ทีละติจูด 80-90 องศา อุณหภูมิต่ำ น้ำเป็นน้ำแข็ง พืชเป็นพืชคลุมดิน เช่น หญ้า มอส โลเคน

ในห่วงโซ่อาหาร จะมีการถ่ายทอดพลังงานจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับถัดไปเพียง 10% ส่วนพลังงานอีก 90% จะถูกใช้ในการดำรงชีวิต ส่วนยาฆ่าแมลง(โลหะหนัก) จะมีปริมาณสะสมเพิ่มขึ้นตามลำดับ

❖ 2.2 กระบวนการเปลี่ยนแปลง เป็นการเปลี่ยนแปลงกลุ่มสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตกลุ่มแรก ๆ เรียกว่า **กลุ่มสิ่งมีชีวิตบุกเบิกพวกแรก** มีขนาดเล็ก เติบโต/ขยายพันธุ์เร็ว ดำรงชีวิตใช้ทรัพยากรจำกัด

ส่วนสิ่งมีชีวิตที่พบในสภาวะสมดุล เรียกว่า **สังคมสิ่งมีชีวิตขั้นสุด** เช่น สังคมป่าในอุทยานแห่งชาติห้วยขาแข้ง ดอยอินทนนท์ และเขาใหญ่

❖ 2.3 คนกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ภาวะโลกร้อน (Global Warming)

แก๊ส CO₂ มีสมบัติในการกักเก็บความร้อน เรียกว่า **ปรากฏการณ์เรือนกระจก** นอกจากนี้ยังมีสาร CFC, แก๊สมีเทน, และออกไซด์ของไนโตรเจน

การทำลายโอโซนในบรรยากาศ (Ozone Depletion)

สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน (CFC) เป็นสาเหตุในการทำลายโอโซน จึงทำให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตเข้าสู่โลกได้มากขึ้น ทำให้เกิดมะเร็งที่ผิวหนัง

บทที่ 3 ความหลากหลายทางชีวภาพ

❖ 3.1 สปีชีส์

คือ กลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ซึ่งผสมพันธุ์กันได้ลูกที่ไม่เป็นหมัน

❖ 3.2 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

นักชีววิทยา จัดจำแนกหมวดหมู่สิ่งมีชีวิต ออกได้เป็น 5 อาณาจักร

● อาณาจักรสัตว์ : เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์และรวมกันเป็นเนื้อเยื่อ สามารถเคลื่อนไหวได้ ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง

● อาณาจักรพืช : เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์และรวมกันเป็นเนื้อเยื่อ สามารถสร้างอาหารได้เองด้วยการสังเคราะห์แสง มีผนังเซลล์

- อาณาจักรโพรทิสตา : เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ บางชนิดสร้างอาหาร แต่บางชนิดต้อง กินอาหารจากสิ่งมีชีวิตอื่น
 - อาณาจักรเห็ดรา และยีสต์ : ดำรงชีวิตโดยการย่อยสลาย
 - อาณาจักรมอเนรา : เป็นสิ่งมีชีวิตที่เซลล์ไม่มีนิวเคลียส
- หมายเหตุ : ไวรัส ไม่มีอาณาจักร เพราะไม่มีลักษณะเป็นเซลล์ แต่เป็นอนุภาค ที่ประกอบด้วยโปรตีน ซึ่งห่อหุ้มสารพันธุกรรมไว้ภายใน**

สาระการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร

บทที่ 1 ธาตุและสมบัติของสาร

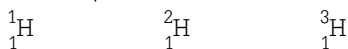
❖ 1.1 อะตอมและโครงสร้างอะตอม

อะตอม เป็นหน่วยเล็กที่สุดของธาตุ ประกอบด้วย

- นิวเคลียส ซึ่งมีอนุภาคโปรตอนและนิวตรอน
- อนุภาคอิเล็กตรอน วิ่งรอบ ๆ นิวเคลียส

สัญลักษณ์นิวเคลียร์ ประกอบด้วย

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



❖ 1.2 ตารางธาตุ

ในปี พ.ศ. 2412 ดิมิทรี อิวาโนวิช เมนเดเลเยฟ เป็นคนแรกที่เสนอการจัดเรียงธาตุในรูปของตารางธาตุ โดยจัดเรียงตามน้ำหนักอะตอม

ปัจจุบันจัดเรียงตามเลขอะตอม ตามการค้นพบของเฮนรี กวิน เจฟฟรีย์ โมสลีย์

ตารางธาตุ แบ่งเป็น 18 หมู่ ดังนี้

ธาตุหมู่ A เรียกว่า Representative มี 8 หมู่ 8 แถว

ธาตุหมู่ 1A และ 2A เป็นโลหะ เป็นของแข็ง จุดเดือด / จุดหลอมเหลวสูง นำไฟฟ้าได้

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

: เกิดจากสารเริ่มต้น เข้าทำปฏิกิริยากัน เกิดสารใหม่ เรียกว่า ผลิตภัณฑ์

❖ 2.1 ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

- ปฏิกิริยาการเผาไหม้ของถ่านหิน จะมีกำมะถัน(S) ทำให้เกิดกรดกำมะถัน ตกเป็นฝนกรด
- การเผาไหม้เชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ จะเกิดแก๊ส NO_2 กลายเป็นฝนกรดได้
- ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็ก เกิดจากเหล็ก + ก๊าซออกซิเจน
- ปฏิกิริยาการสลายตัวของโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (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 (ผผ > ก้อน)

3. อุณหภูมิ (ร้อน > เย็น)
4. ตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst)
5. ธรรมชาติของสาร

บทที่ 3 สารชีวโมเลกุล

: คือ สารที่พบในสิ่งมีชีวิต มีธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจนและออกซิเจน

❖ **1. ไขมัน และน้ำมัน** (C H O) มีหน้าที่ ป้องกันการสูญเสียน้ำ ทำให้ผิวชุ่มชื้น ช่วยละลายวิตามิน A D E K (1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี)

เป็นสารไตรกลีเซอไรด์ : กรดไขมัน 3 โมเลกุล กับ กลีเซอรอล 1 โมเลกุล

กรดไขมัน	อัมต้ว	ไมอัมต้ว
จุดหลอมเหลว สถานะ พันธะคาร์บอน ความว่องไว	สูงกว่า 25 °C ของแข็ง ของเหลว เดี่ยว น้อย	ต่ำกว่า 25 °C คู่ มาก

ไขมันในเลือด (คอเลสเตอรอล) เป็นสารที่ช่วยสร้างฮอร์โมนเพศ น้ำดี และสารสเตอรอยด์ที่ผิวหนังที่สามารถเปลี่ยนเป็นวิตามิน D ได้

การผลิตสบู่ จากปฏิกิริยาสaponification ได้จากการต้มไขมันกับเบส

❖ **2. โปรตีน** (C H O N) ช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตและซ่อมแซมเนื้อเยื่อ

รักษามูลคูลน้ำและกรด-เบส 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

โปรตีนคุณภาพสูง มีกรดอะมิโนที่จำเป็นครบถ้วน ได้แก่ โปรตีนจากสัตว์

โปรตีนเกษตร ได้จากพืช จะมีกรดอะมิโนที่จำเป็นไม่ครบ เช่น ถั่วเหลือง

คุณค่าทางชีววิทยา หมายถึง คุณภาพของโปรตีนที่นำมาใช้สร้างเป็นเนื้อเยื่อได้ (ไข่ 100%) ดังนั้น เด็กอ่อน (3 - 12 เดือน)

ต้องการโปรตีนสูงสุด

หญิงมีครรภ์และให้นมบุตร ต้องการโปรตีนมากกว่าหญิงปกติ

❖ **3. คาร์โบไฮเดรต** (C H O) 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี แบ่ง 3 ประเภท

3.1 มอโนแซ็กคาไรด์ (น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว) แบ่งเป็น

- น้ำตาลที่มีสูตรเป็น $C_5H_{10}O_5$ เรียกว่า ไรโบส
- น้ำตาลที่มีสูตรเป็น $C_6H_{12}O_6$ แต่มีโครงสร้างต่างกัน จึงมีสมบัติต่างกัน
 - กลูโคส มีโมเลกุลเล็กที่สุด ร่างกายดูดซึมและนำไปใช้ได้ทันที
 - ฟรุคโตส (ฟรุคโตส) เป็นน้ำตาลที่มีรสหวานที่สุด
 - กาแลกโทส เป็นน้ำตาลที่มีในน้ำนม (คน 7% วัว 5%)

3.2 ไดแซ็กคาไรด์ (น้ำตาลโมเลกุลคู่)

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

3.3 พอลิแซ็กคาไรด์ (น้ำตาลโมเลกุลใหญ่)

• แบ่ง เกิดจาก กลูโคสหลายพันโมเลกุลมาต่อกัน แบบสายยาวและแบบกิ่ง พบมากในพืช ร่างกายคนย่อยสลายได้ด้วยเอนไซม์ที่มีในน้ำลาย

• เซลลูโลส เกิดจาก กลูโคสประมาณ 50,000 โมเลกุล ต่อกันแบบสายยาว เป็นเส้นใยพืช ร่างกายคนย่อยสลายไม่ได้ แต่ช่วยให้อุจจาระอ่อนนุ่ม

• ไกลโคเจน เกิดจาก กลูโคสเป็นแสนถึงล้านโมเลกุลมาต่อกันแบบกิ่ง พบในคนและสัตว์ ที่ตับและกล้ามเนื้อ

ฮอร์โมนอินซูลิน ทำหน้าที่ ปรับกลูโคสในเลือดให้อยู่ในระดับปกติ คือ ถ้ามีกลูโคสในเลือดมาก อินซูลินจะกระตุ้นให้กลูโคสเปลี่ยนเป็นไกลโคเจน

ดังนั้น ถ้าร่างกายขาดอินซูลินจะไม่เกิดการสร้างไกลโคเจน ทำให้กลูโคสในเลือดเพิ่มขึ้น จะถูกขับออกมาทางปัสสาวะ คือ อาการโรคเบาหวาน

☼ การทดสอบอาหาร ☼

- โปรตีน + สารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟต ในเบส ให้สีม่วง
- น้ำตาลโมลกุลเดี่ยว + เบเนดิกต์(สีฟ้า) ได้ตะกอนสีแดงอิฐ
- แป้ง + สารละลายทิงเจอร์ไอโอดีน (สีน้ำตาล) ให้สีน้ำเงิน

☼ 4. กรดนิวคลีอิก (C H O N P) แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

- กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (DNA) ทำหน้าที่ เป็นสารพันธุกรรม
- กรดไรโบนิวคลีอิก (RNA) ทำหน้าที่ ส่งเคราะห์โปรตีน

หน่วยย่อย เรียกว่า นิวคลีโอไทด์

DNA ประกอบด้วย นิวคลีโอไทด์ มาเชื่อมต่อกันเกิดเป็นสายยาว 2 สายพันกันเป็นเกลียว โดยเกาะกันด้วยคู่เบสที่เฉพาะเจาะจง คือ

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

บทที่ 4 ปิโตรเลียม

: เกิดจาก การทับถมของซากพืชซากสัตว์ แล้วถูกย่อยสลายเป็นคาร์บอนและไฮโดรเจน และรวมกันเป็นสารไฮโดรคาร์บอน

☼ 4.1 น้ำมันปิโตรเลียม

พบครั้งแรกที่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ และที่ จ.กำแพงเพชร (แหล่งสิริกิติ์)

การกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม เรียกว่า *การกลั่นลำดับส่วน* ดังนี้

มีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน เบนซีน ก๊าซ ดีเซล หล่อลื่น เตา ไข ยางมะตอย

☼ 4.2 แก๊สธรรมชาติ

พบบริเวณอ่าวไทย และมีมากในเชิงพาณิชย์ และพบที่ อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น ส่วนใหญ่เป็นแก๊สมีเทน ร้อยละ 80-95

ปฏิกิริยาเผาไหม้ คือปฏิกิริยาระหว่างสารไฮโดรคาร์บอนกับออกซิเจน

- การเผาไหม้สมบูรณ์ เกิดเมื่อมี O_2 มาก จะได้ CO_2 และ H_2O โดยไม่มีเขม่าถ่าน แก๊สพิษ เขม่า
- การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ เกิดเมื่อมี O_2 น้อย จะได้ CO ซึ่งจะจับกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง ทำให้ร่างกายขาดออกซิเจน

☼ 4.3 เชื้อเพลิงในชีวิตประจำวัน

- แก๊สมีเทน ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า ใช้ในยานพาหนะ เพื่อลดมลพิษ
- แก๊สหุงต้ม ประกอบด้วย แก๊สโพรเพน (C_3H_8) และแก๊สบิวเทน (C_4H_{10}) ที่ถูกอัดด้วยความดันสูง จนมีสถานะเป็นของเหลว

เรียกว่า LPG

- น้ำมันเบนซิน เป็นของผสมไฮโซออกเทน (C_8H_{18}) และเฮปเทน (C_7H_{16})

เลขออกเทน เป็นตัวเลขบอกคุณภาพของน้ำมันเบนซิน โดยกำหนดให้

: ไอโซออกเทน มีประสิทธิภาพดี เครื่องเดินเรียบ เป็นเลขออกเทน 100

: เฮปเทน มีประสิทธิภาพไม่ดี เครื่องกระตุก เป็นเลขออกเทน 0

เลขออกเทน 95 หมายถึง น้ำมันเบนซินที่มีประสิทธิภาพการเผาไหม้เหมือนกับของผสมที่มีอัตราส่วนของไอโซออกเทน 95% และเฮปเทน 5%

แต่น้ำมันที่กลั่นได้มีเลขออกเทนต่ำกว่า 75 จึงต้องมีสารเพิ่มเลขออกเทน

- สารเตตระเมทิลเลดหรือเตตระเอทิลเลด แต่มีไอตะกั่ว
- เมทิลเทอร์เชียรีบิวทิลอีเทอร์ (MTBE) เรียกว่า น้ำมันไร้สารตะกั่ว
- น้ำมันดีเซล เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล บอกคุณภาพโดยใช้เลขซีเทน

บทที่ 5 พอลิเมอร์

คือ สารที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งเกิดจากสารขนาดเล็กๆ เรียกว่า *มอนอเมอร์*

- เอทิลีน เป็นมอนอเมอร์ที่เล็กที่สุด รวมตัวกันได้พอลิเอทิลีน เช่น ถุง สายยาง พลาสติก
- เตตระฟลูออโรเอทิลีนรวมตัวได้พอลิเตตระฟลูออโรเอทิลีน(เทฟลอน) ใช้เคลือบภาชนะ
- ไวนิลคลอไรด์ รวมตัวกันได้ พอลิไวนิลคลอไรด์ หรือ PVC ใช้ทำท่อ

☼ 5.1 พลาสติก

- เทอร์โมพลาสติก มีโครงสร้างแบบโซ่ตรงหรือโซ่กิ่ง มีสมบัติดังนี้

เมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัว เปลี่ยนรูปร่างกลับไปได้ สมบัติคงที่ เช่น พอลิเอทิลีน พอลิเตตระฟลูออโรเอทิลีน พอลิไวนิลคลอไรด์

- เทอร์โมเซต (thermoset) คือ พลาสติกที่มีโครงสร้างแบบตาข่ายสมบัติดังนี้ เมื่อได้รับความร้อนจะไม่อ่อนตัว แต่จะเกิดการแตกหัก มีความแข็งแรงมาก ไม่สามารถเปลี่ยนรูปร่างได้ สมบัติมีการเปลี่ยนแปลง เช่น เบกาไลท์ ใช้ทำด้ามจับกระทะ ด้ามจับเตารีด และปลั๊กไฟฟ้า พอลิยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ ใช้ทำเตาเสียบไฟฟ้า และแผ่นฟอโมกาบูโต๊ะ อีพอกซี ใช้ทำกาวย

❖ 5.2 ยาง แบ่งเป็น

- ยางธรรมชาติ เกิดจากไอโซพรีน มารวมตัวกันเป็นพอลิไอโซพรีน ดังนั้น มีแรงดึงดูดระหว่างสูง จึงทำให้ยางยืดหยุ่น ทนน้ำ น้ำมัน พืชและสัตว์ แต่ไม่ทนน้ำมันเบนซิน และไม่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ การปรับปรุง โดย นำยางมาคลุกกับกำมะถัน ทำให้ยางทนความร้อน
- ยางสังเคราะห์ (ยางเทียม) เช่น
 - : ยาง IR (Isoprene Rubber) มีโครงสร้างเหมือนยางธรรมชาติ จุดเด่น คือ มีสิ่งเจือปนน้อย คุณภาพสม่ำเสมอ ใช้ทำจากนมยางและอุปกรณ์การแพทย์
 - : ยาง SBR (Styrene - Butadiene Rubber) ทนต่อการขีดข่วนแต่ไม่ทนต่อแรงดึง ใช้ทำพื้นรองเท้า สายยาง ยางปูพื้น

สาระการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ

บทที่ 1 การเคลื่อนที่

❖ 1.1 การเคลื่อนที่แนวตรง

- อัตราเร็วเฉลี่ย หาได้จาก อัตราส่วนระหว่างระยะทางกับเวลา
- ความเร็วเฉลี่ย หาได้จาก อัตราส่วนระหว่างกระจัดกับช่วงเวลา
- ความเร่ง หาได้จาก อัตราส่วนของความเร็วที่เปลี่ยนไปกับเวลาที่เปลี่ยนไป

การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตั้ง

- เมื่อวัตถุตกสู่พื้น วัตถุจะมีความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ
- เมื่อวัตถุขึ้นสู่ท้องฟ้า วัตถุจะมีความเร็วลดลงอย่างสม่ำเสมอ ใช้สูตร

$$V = u + at$$

❖ 1.2 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ : เป็นการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งพาราโบลา เช่น การตีกอล์ฟ การโยนลูกบาสเกตบอลเข้าห่วง ประกอบด้วย

- ความเร็วในแนวระดับ เป็นความเร็วที่แท้จริงของวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ซึ่งมีค่าคงที่ตลอดเวลา
- ความเร็วในแนวตั้ง เกิดจากแรงดึงดูดของโลก ซึ่งจะดึงดูดทำให้วัตถุตกลงสู่พื้น โดยจะมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

❖ 1.3 การเคลื่อนที่แบบวงกลม : เกิดจาก เมื่อวัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลม เช่น การเหวี่ยงของบนศีรษะ การเลี้ยวของรถ การโคจรของดวงดาว ประกอบด้วย

- ความเร็วในแนวสัมผัส เป็นความเร็วที่แท้จริงของวัตถุ
- แรงสู่ศูนย์กลาง เป็นแรงที่มีทิศเข้าหาศูนย์กลาง

❖ 1.4 การเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย (simple harmonic motion)

- : เป็นการเคลื่อนที่กลับไปกลับมา ซ้ำทางเดิมในแนวตั้ง เช่น การแกว่งของชิงช้า การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา ใช้คอร์ด

บทที่ 2 แรงในธรรมชาติ

❖ 2.1 แรงจากสนามแม่เหล็ก (magnetic field)

คือ บริเวณที่มีแรงแม่เหล็กกระทำ จะมีทิศจากขั้วเหนือไปยังขั้วใต้

2.1.1 ผลของสนามแม่เหล็กต่อการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า

- เมื่ออิเล็กตรอน (ประจุลบ) เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก จะถูกแรงแม่เหล็กกระทำ ทำให้แนวการเคลื่อนที่เปลี่ยนไป

2.1.2 ผลของสนามแม่เหล็กต่อตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้า

เมื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดตัวนำ ที่วางตัด(ตั้งฉาก) กับสนามแม่เหล็ก จะทำให้ขดลวดตัวนำเคลื่อนที่ได้ นำไปใช้สร้างมอเตอร์ไฟฟ้า

กรณีตรงข้าม ถ้าหมุนขดลวดตัวนำให้ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น นำไปสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

2.1.3 สนามแม่เหล็กโลก

- ขั้วโลกเหนือ ทำหน้าที่เป็น ขั้วใต้ของแม่เหล็ก
- ขั้วโลกใต้ ทำหน้าที่เป็น ขั้วเหนือของแม่เหล็ก
- สนามแม่เหล็ก

❖ 2.2 แรงจากสนามไฟฟ้า (electric field)

คือ บริเวณที่มีแรงไฟฟ้า กระทำ จะมีทิศจากขั้วบวกไปยังขั้วลบ

- อนุภาคที่มีประจุบวก (โปรตอน) จะเคลื่อนที่จากขั้วบวกไปยังขั้วลบ
- อนุภาคที่มีประจุลบ (อิเล็กตรอน) จะเคลื่อนที่จากขั้วลบไปยังขั้วบวก

❖ 2.3 แรงจากสนามโน้มถ่วง (gravitational field)

คือ บริเวณที่มีแรงโน้มถ่วงกระทำ ดึงดูดวัตถุพุ่งเข้าสู่จุดศูนย์กลางโลก

ณ ผิวโลก มีค่า 9.8 นิวตันต่อ กิโลกรัม แต่จะลดลง เมื่ออยู่สูงเรื่อยๆ

แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ ก็คือ น้ำหนักของวัตถุนั้น (weight) โดยคำนวณจากสูตร $W = mg$

❖ 2.4 แรงนิวเคลียร์

คือ แรงที่ทำให้อนุภาคอยู่รวมกันในนิวเคลียส ซึ่งประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน (รวมเรียกว่า นิวคลีออน)

สาระการเรียนรู้ที่ 5 พลังงาน

บทที่ 1 คลื่นกล

คือ คลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลาง แบ่งเป็น

- คลื่นตามขวาง : อนุภาคของตัวกลางเคลื่อนที่ตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น คลื่นน้ำ
- คลื่นตามยาว : อนุภาคของตัวกลางเคลื่อนที่ขนานกับการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น คลื่นเสียง

❖ 1.1 สมบัติของคลื่น มี 4 ประเภท

● **การสะท้อน** : เกิดจาก ทิศทางของคลื่นกลับสู่ตัวกลางเดิม เช่น

- ค้างคาว รู้ตำแหน่งของแมลงที่เป็นอาหารได้ โดยการส่งคลื่นเสียง
- ปลาโลมา ใช้การสะท้อนของคลื่นเสียงในการหาปลาที่เป็นอาหาร
- เรือประมงและเรือดำน้ำ ส่งคลื่นโซนาร์
- ในการสื่อสารโทรคมนาคมผ่านดาวเทียม

● **การหักเห** : เกิดจาก อัตราเร็วของคลื่นเปลี่ยนแปลง แต่ความถี่คงที่ เช่น

- ขณะเกิดพายุฟ้าคะนอง บางครั้งเห็นฟ้าแลบ แต่ไม่ได้ยินเสียงฟ้าร้อง
- คลื่นในน้ำลึก จะมีอัตราเร็วและความยาวคลื่นมากกว่าในน้ำตื้น

● **การเลี้ยวเบน** : เกิดจากทิศทางของคลื่นเบนไปจากเดิม เมื่อปะทะสิ่งกีดขวางหรือช่องเปิด เช่น การได้ยินเสียงต่างๆ จากอีกด้านหนึ่งของอาคาร

● **การแทรกสอด** : เกิดจาก คลื่นสองขบวนเคลื่อนที่เข้ามารวมตัวกัน ทำให้เกิดบริเวณสงบนิ่งและบริเวณที่สั่นสะเทือนมาก

บทที่ 2 เสียง

❖ 2.1 อัตราเร็วของเสียง

ขึ้นอยู่กับ ความหนาแน่นและสภาพความยืดหยุ่นของตัวกลาง

โดยอัตราเร็วของเสียงในอากาศจะเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น

❖ 2.2 ธรรมชาติของเสียง มี 3 ประเภท

● **ระดับเสียง** ขึ้นอยู่กับ ความถี่ของเสียง

เสียงที่มีความถี่มาก จะมีเสียงสูง เรียกว่า เสียงแหลม

เสียงที่มีความถี่น้อย จะมีเสียงต่ำ เรียกว่า เสียงทุ้ม

คนรับรู้ คลื่นเสียงในช่วงความถี่ 20 เฮิรตซ์ถึง 20 กิโลเฮิรตซ์

เสียงที่มีความถี่ต่ำกว่า 20 เฮิรตซ์ เรียกว่า อินฟราซาวด์

เสียงที่มีความถี่สูงกว่า 20 กิโลเฮิรตซ์ เรียกว่า อัลตราซาวด์

● **ความดัง** ขึ้นอยู่กับ แอมพลิจูด

การวัดความดัง จะวัดเป็น **ระดับความเข้มเสียง** มีหน่วยเป็น เดซิเบล

- ขีดเริ่มการได้ยิน มีระดับความเข้มเสียงเป็น 0 เดซิเบล

- ขีดเริ่มการเจ็บปวด มีระดับความเข้มเสียงเป็น 120 เดซิเบล

องค์การอนามัยโลก กำหนดว่า ระดับความเข้มเสียงต้องไม่เกิน 85 เดซิเบล และติดต่อกันไม่เกิน 8 ชั่วโมง ถ้าเกิน จะถือว่าเป็นมลภาวะของเสียง

● **คุณภาพเสียงหรือน้ำเสียง** คือ คุณลักษณะเฉพาะตัวของเสียง ขึ้นอยู่กับ รูปร่างของคลื่น ช่วยระบุเสียง ทำให้เราจำได้ว่าเสียงอะไร

บทที่ 3 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คือ คลื่นที่เคลื่อนที่โดยไม่อาศัยตัวกลาง เรียงจากพลังงานมากไปน้อย ดังนี้

แกมมา เอกซ์ อัลตราไวโอเล็ต แสง อินฟราเรด ไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ

1. รังสีแกมมา เกิดจาก การเปลี่ยนแปลงภายในนิวเคลียส ใช้ศึกษากระบวนการทำงานภายในร่างกาย
2. รังสีเอกซ์ เกิดจาก การเปลี่ยนแปลงภายในอะตอม ใช้ตรวจหาความผิดปกติของโครงกระดูกและเนื้อเยื่อ
3. รังสีอัลตราไวโอเล็ต ช่วยสร้างวิตามินดี ตรวจสอบการปลอมแปลงเอกสารและสารคัดหลั่ง ใช้ฆ่าเชื้อโรค
4. แสง เป็นสเปกตรัมที่ตาคนสามารถรับรู้ได้
5. รังสีอินฟราเรด ได้จากความร้อน
6. ไมโครเวฟ ใช้ในการโทรคมนาคม ใช้อุ่นอาหาร โดยทำให้โมเลกุลของน้ำเกิดการสั่น จนเกิดความร้อน
7. คลื่นวิทยุ มีความถี่มากที่สุด แต่ความยาวคลื่นมากที่สุด ใช้สื่อสาร

บทที่ 4 พลังงานนิวเคลียร์

❖ 4.1 กัมมันตภาพรังสี

- รังสีแกมมา (γ) เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติเป็นกลาง มีอำนาจทะลุผ่านมากที่สุด สามารถกั้นได้โดยใช้แผ่นตะกั่ว
- รังสีบีตา (β) เป็นอิเล็กตรอน มีประจุลบสามารถกั้นได้โดยใช้แผ่นอลูมิเนียม
- รังสีแอลฟา (α) เป็นนิวเคลียสของธาตุฮีเลียม (${}^4_2\text{He}$) สามารถทำให้สารเกิดการแตกตัวเป็นไอออนได้ดี มีอำนาจทะลุผ่านน้อย สามารถกั้นได้โดยใช้กระดาษ

❖ 4.2 พลังงานนิวเคลียร์ โดยแบ่งเป็น

● **ฟิชชัน** : เป็นปฏิกิริยาที่ธาตุเลขมวลมากแตกตัวเป็นธาตุเลขมวลน้อย เกิดจากการยิงนิวตรอน เข้าสู่นิวเคลียสของธาตุยูเรเนียม-235 ทำให้นิวเคลียสแตกออกเป็นนิวเคลียสของ แบเรียม-141 และคริปทอน-92 ทำให้ได้พลังงานออกมาและจะได้นิวตรอนใหม่อีก 3 ตัว ซึ่งสามารถฟิชชันยูเรเนียม ที่อยู่ใกล้เคียง ทำให้เกิดฟิชชันต่อไปเรื่อยๆ เรียกว่า **ปฏิกิริยาลูกโซ่**

สามารถนำพลังงานมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น การผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โดยใช้ยูเรเนียม โดยมีต้นทุนการผลิตต่ำและเป็นเชื้อเพลิงสะอาด

● **ฟิวชัน** : เป็นปฏิกิริยาที่ธาตุเลขมวลน้อยรวมตัวเป็นธาตุที่มีเลขมวลมาก ในธรรมชาติเกิดในดาวฤกษ์(ดวงอาทิตย์) ซึ่งประกอบด้วย ก๊าซไฮโดรเจน โดยจะหลอมรวมเป็นนิวเคลียสของธาตุฮีเลียม เป็นปฏิกิริยาที่ให้พลังงานมากและเกิดรังสีน้อย

สาระการเรียนรู้ที่ 6-7 ดวงดาวและโลกของเรา

บทที่ 1 กำเนิดเอกภพ

ทฤษฎีกำเนิดเอกภพ “บิกแบง” (Big Bang) กล่าวว่า

ก่อนบิกแบง เอกภพเป็นพลังงานล้วน ๆ มีอุณหภูมิสูงมาก

เมื่อเกิดบิกแบง ทำให้พลังงานเปลี่ยนเป็นสสาร

สสาร จะในรูปของอนุภาค คือ ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวตริโน และโฟตอน

เมื่อเกิดอนุภาค ก็เกิดปฏิอนุภาค ที่มีประจุตรงข้าม

แต่ในธรรมชาติมีอนุภาคมากกว่าปฏิอนุภาค จึงทำให้ยังมีอนุภาคเหลือ

หลังบิกแบง 10^{-6} วินาที อุณหภูมิจะลดลง ควาร์ก จะกลายเป็นโปรตอน(นิวเคลียสของธาตุไฮโดรเจน)และนิวตรอน

หลังบิกแบง 3 นาที อุณหภูมิจะลดลง เกิดนิวเคลียสฮีเลียม

หลังบิกแบง 300,000 ปี อุณหภูมิลดลง เกิดอะตอมไฮโดรเจนและฮีเลียม

หลังบิกแบง 1,000 ล้านปี จะเกิดกาแล็กซีต่างๆ

หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง

1. การขยายตัวของเอกภพ ส่องพบโดยฮับเบิล ชาวอเมริกา
2. อุณหภูมิพื้นหลังของเอกภพ ปัจจุบันลดลงเหลือ 2.73 เคลวิน

❖ กาแล็กซี แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. กาแล็กซีปกติ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม

- กังหันหรือสไปรัล เช่น กาแล็กซีแอนโดรเมดา M-101 และกังหันมีคานหรือบาร์สไปรัล เช่น กาแล็กซีทางช้างเผือก
- กาแล็กซีรีหรือรูปไข่ เช่น กาแล็กซี M-87
- กาแล็กซีลูกสะบ้า มีรูปร่างคล้ายเลนส์นูน

2. กาแล็กซีไร้รูปแบบ เช่น กาแล็กซีแมกเจลแลนใหญ่

บทที่ 2 ดาวฤกษ์

❖ 2.1 วิวัฒนาการของดาวฤกษ์

ดาวฤกษ์ เกิดจาก การยุบตัวของเนบิวลา แต่จุดจบจะต่างกัน

- ดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อย เช่น ดวงอาทิตย์ มีแสงน้อย จึงใช้เชื้อเพลิงน้อย ทำให้มีช่วงชีวิตยาว และจบชีวิตลงโดยไม่มีการระเบิด แต่จะกลายเป็นดาวแคระ

- ดาวฤกษ์ที่มีมวลมาก มีขนาดใหญ่ มีแสงมาก จึงใช้เชื้อเพลิงสูงมาก ทำให้มีช่วงชีวิตสั้น และจบชีวิตด้วยการระเบิดอย่างรุนแรง ที่เรียกว่า **ซูเปอร์โนวา**

หลังจากนั้น ดาวที่มีมวลมาก จะกลายเป็นดาวนิวตรอน

ดาวที่มีมวลสูงมาก ๆ จะกลายเป็นหลุมดำ

กำเนิดและวิวัฒนาการของดวงอาทิตย์

1. เมื่อเนบิวลายุบตัว แกนกลางมีอุณหภูมิสูง เรียกว่า **“ดาวฤกษ์ก่อนเกิด”**

2. ที่แกนกลางมีอุณหภูมิสูงเป็น 15 ล้านเคลวิน จะทำให้เกิด **ปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์** คือ การหลอมไฮโดรเจน 4 นิวเคลียส เป็นฮีเลียม 1 นิวเคลียสและเกิดพลังงานออกมา เกิดเป็น**ดาวฤกษ์ที่สมบูรณ์** เช่น ดวงอาทิตย์ มีสีเหลือง

3. ธาตุไฮโดรเจนลดลง ทำให้ดาวยุบตัว ส่งผลให้แกนกลาง มีอุณหภูมิสูงเป็น 100 ล้านเคลวิน เกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ หลอมฮีเลียมเป็นคาร์บอน

ขณะเดียวกัน รอบนอกของดาว ก็จะมีอุณหภูมิสูงเป็น 15 ล้านเคลวิน ก็จะเกิด ปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ หลอมไฮโดรเจน ให้กลายเป็นฮีเลียมครั้งใหม่ ทำให้เกิดพลังงานมหาศาลและทำให้ดวงอาทิตย์มีขนาดใหญ่เป็น 100 เท่า และเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีแดง เรียกว่า **ดาวยักษ์แดง**

4. แกนกลางยุบตัวเป็น**ดาวแคระขาว** (1 ใน 100 ของดวงอาทิตย์ปัจจุบัน)

❖ 2.2 ความสว่างและอันดับความสว่างของดาวฤกษ์

- ดาวฤกษ์ที่ริบหรี่ที่สุด มีอันดับความสว่าง 6

- ดาวฤกษ์ที่สว่างที่สุด มีอันดับความสว่าง 1

- ดวงอาทิตย์ มีอันดับความสว่าง -26.7

❖ 2.3 สีและอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์

- ดาวที่มีอายุน้อย จะมีอุณหภูมิผิวสูง มีสีขาว น้ำเงิน

- ดาวที่มีอายุมาก ใกล้ถึงจุดสุดท้ายของชีวิต จะมีอุณหภูมิผิวต่ำ มีสีแดง

บทที่ 3 ระบบสุริยะ

ระบบสุริยะ มาจากเนบิวลาดั้งเดิมจากบิกแบงและเนบิวลาใหม่ที่เกิดจากซูเปอร์โนวา มวลสารของเนบิวลา ร้อยละ 99.8 กลายเป็นดวงอาทิตย์ ส่วนเนบิวลาที่รอบนอก จะเกิดเป็นดาวเคราะห์และบริวาร

นักดาราศาสตร์ แบ่งเขตพื้นที่รอบดวงอาทิตย์ เป็น 4 เขต คือ

1. **ดาวเคราะห์ชั้นใน** ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก และ ดาวอังคาร

- มีพื้นผิวแข็งหรือเป็นหินแบบเดียวกับโลก

2. **แถบดาวเคราะห์น้อย** คือ บริเวณระหว่างวงโคจรของดาวอังคารและดาวพฤหัสบดี เป็นเศษที่เหลือจากดาวเคราะห์หิน แล้วถูกแรงรบกวนจากดาวพฤหัสบดี ซึ่งมีขนาดใหญ่และเกิดมาก่อน ดึงดูดไว้

3. **ดาวเคราะห์ชั้นนอก หรือ ดาวเคราะห์ยักษ์** ได้แก่ ดาวพฤหัสบดี เสาร์ ยูเรนัส และ เนปจูน มีองค์ประกอบหลัก คือ ไฮโดรเจนและฮีเลียม

☛ **หมายเหตุ:** ดาวพลูโต เป็นดาวเคราะห์ชั้นนอกที่อยู่ไกลและเล็กที่สุด มีสมบัติคล้ายดาวเคราะห์น้อย

4. **เขตของดาวหาง** เป็นก้อนน้ำแข็งสกปรก

ดวงอาทิตย์ : เป็นดาวฤกษ์สีเหลือง ชนิดสเปกตรัม G

- แสงสว่างที่เปล่งออกมา ทำให้เรามองเห็น โดยใช้เวลาเดินทาง 8.3 นาที

- ลมสุริยะ ประกอบด้วยอนุภาคโปรตอนและอิเล็กตรอน ที่มาจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ ซึ่งจะมาถึงโลกภายในเวลา 20-40 ชั่วโมง

- การระเบิดจ้าหรือการลุกจ้า บริเวณจุดมืดของดวงอาทิตย์ ซึ่งจะเกิดมากในทุกๆ 11 ปี ทำให้มีอนุภาคถูกปล่อยออกมาและมีอัตราเร็วมาก เรียกว่า พายุสุริยะ ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดแสงเหนือ-แสงใต้ ไฟฟ้าแรงสูงดับที่ทั่วโลก เกิดการติดขัดของคลื่นวิทยุ เกิดการทำลายวงจรรอิเล็กทรอนิกส์ของดาวเทียม

บทที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ

❖ 4.1 การส่งและการโคจรของดาวเทียม

การส่งดาวเทียม จะต้องเอาชนะแรงดึงดูดของโลก โดยอาศัยจรวดที่มีความเร็วมากกว่า 7.91 กิโลเมตรต่อวินาที ถ้าหากจะให้หลุดออกจากแรงโน้มถ่วงของโลก จะต้องใช้ความเร็วที่ 11.2 กิโลเมตรต่อวินาที เรียกว่า **ความเร็วหลุดพ้น** พ.ศ. 2446 ซออลคอฟสกี ชาวรัสเซีย ได้ค้นคว้าเชื้อเพลิงในจรวด เสนอว่า

1. ควรใช้เชื้อเพลิงเหลว
2. ต้องแยกเชื้อเพลิงและสารที่ช่วยในการเผาไหม้ออกจากกัน
3. นำจรวดมาต่อเป็นชั้น ๆ จะช่วยลดมวลของจรวดลง โดยเมื่อจรวดชั้นแรกใช้เชื้อเพลิงหมดก็ปลดทิ้งไป และใช้จรวดชั้นต่อไป

4. จรวดชั้นสุดท้ายที่ติดกับดาวเทียมหรือยานอวกาศ ซึ่งจะทำให้มีความเร็วสูงพอที่จะเอาชนะแรงดึงดูดของโลกได้

พ.ศ. 2469 โรเบิร์ต กอดดาร์ด ชาวอเมริกัน สร้างจรวดเชื้อเพลิงเหลว โดยใช้ไฮโดรเจนเหลวและออกซิเจนเหลวเป็นสารที่ช่วยในการเผาไหม้

สหภาพโซเวียต ได้ใช้จรวดสามท่อนสำหรับส่งยานอวกาศหรือดาวเทียมเป็นประเทศแรก

ระบบยานขนส่งอวกาศ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. จรวดเชื้อเพลิงแข็ง ขนาด 2 ข้าง
2. ถังเชื้อเพลิงภายนอก (เชื้อเพลิงเหลว)
3. ยานขนส่งอวกาศ

นักบินอวกาศ จะต้องมีร่างกายแข็งแรงสูงสุด เพื่อให้สามารถอยู่ในสภาพไร้น้ำหนักได้ เพราะเมื่ออยู่ในอวกาศ หัวใจจะทำงานช้าลง กล้ามเนื้อจะเล็กลง

บทที่ 5 โครงสร้างโลก

❖ 5.1 โครงสร้างโลก แบ่งตามลักษณะมวลสาร ได้ 3 ชั้น คือ

1. **เปลือกโลก** แบ่งเป็น 2 บริเวณ คือ

- ภาคพื้นทวีป (หนา 35 กม.) ประกอบด้วย ซิลิกาและอะลูมินา
- ใต้มหาสมุทร (หนา 5 กม.) ประกอบด้วย ซิลิกา เหล็กและแมกนีเซียม

2. **เนื้อโลก** มีความลึก 2,885 กิโลเมตร แบ่งเป็น 2 ชั้น

- **ตอนบน** เป็นหินที่เย็นตัว

เนื้อโลกส่วนบนรวมกับเปลือกโลก เรียกว่า **ธรณีภาค** (หนา 100 กม.)

ที่มีความลึก 100-350 กม. เรียกว่า **ฐานธรณีภาค** เป็นของเหลวหนืดเกิดจากหินหลอมละลาย เป็นแหล่งกำเนิดของแมกมา

- **ตอนล่าง** เป็นของแข็ง

3. **แก่นโลก** มีความหนามากที่สุด ประกอบด้วยธาตุเหล็กและนิกเกิล

- **ชั้นนอก** เป็นของเหลวหนืด
- **ชั้นใน** เป็นของแข็ง มีอุณหภูมิประมาณ 6,000 °C

บทที่ 6 การแปรสัณฐานของแผ่นธรณี

❖ 6.1 ทฤษฎีทวีปเลื่อน

“ผืนแผ่นดินทั้งหมดบนโลกแต่เดิมเป็นแผ่นดินเดียวกัน เรียกว่า **พันเจีย**

เมื่อ 200-135 ล้านปีที่แล้ว แยกออกเป็น 2 ทวีปใหญ่ คือ

ลอเรเซีย ทางตอนเหนือและ **กอนด์วานา** ทางตอนใต้

และเมื่อ 135-65 ล้านปีที่แล้ว

ลอเรเซีย แยกเป็น อเมริกาเหนือ และแผ่นยูเรเชีย

กอนด์วานาแยกเป็นอเมริกาใต้ แอฟริกา แอนตาร์กติกา อินเดีย-ออสเตรเลีย

หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีทวีปเลื่อน

1. **หลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์** : ซากชนิดเดียวกันและอายุเดียวกันในทวีปที่อยู่ห่างไกลกัน เช่น เฟิน ชื่อ กลอสโซพเทริส มีโซซอร์ส

2. **หลักฐานจากภูมิอากาศโบราณ** มีการค้นพบร่องรอยการเคลื่อนที่ของธารน้ำแข็ง ในทวีปที่อยู่ในเขตร้อนชื้น

3. **หลักฐานทางธรณีวิทยา** มีการค้นพบชั้นหินที่มีลักษณะเหมือนกันตรงบริเวณสองฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติก ในทวีปอเมริกาใต้กับทวีปแอฟริกา

❖ 6.2 ทฤษฎีการแผ่ขยายพันธุ์สมุทร

เกิดจาก การปะทุของแมกมา ทำให้เกิดรอยแตก กลายเป็น **หุบเขาทรุด**

ต่อมา มีน้ำทะเลไหลมาสะสมเป็นทะเลหรือมหาสมุทร และเมื่อแมกมาปะทุแทรกดันขึ้นเป็นเทือกสันเขาใต้สมุทร ทำให้แผ่นธรณีเคลื่อนตัวแยกออกเรื่อยๆ

หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีการแผ่ขยายพันธุ์มหาสมุทร

- การพบหินบะซอลต์ที่รอยแยกบริเวณเทือกเขากลางมหาสมุทรแอตแลนติก โดยหินที่อยู่ไกลจากรอยแยก จะมีอายุมากกว่าที่อยู่ใกล้รอยแยก

- เทือกเขากลางมหาสมุทรแอตแลนติก เป็นเทือกเขาโค้งตามทวีป

- ประเทศอังกฤษ เป็นเกาะที่มีแผ่นดินใต้น้ำเชื่อมกับทวีปยุโรป

❖ 6.3 ทฤษฎีการแปรสัณฐานของแผ่นธรณี

เป็นการรวมทฤษฎีทวีปเลื่อนและทฤษฎีการแผ่ขยายพันธุ์มหาสมุทร โดยเกิดจากการพาความร้อนของแมกมาภายในฐานธรณีภาค

❖ 6.4 การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีในลักษณะต่างๆ

1. แผ่นธรณีแยกออกจากกัน

เกิดจาก การดันตัวของแมกมา ทำให้เกิดเทือกสันเขาใต้สมุทร

2. แผ่นธรณีเคลื่อนเข้าหากัน มี 3 แบบ คือ

- แผ่นธรณีภาคมหาสมุทรชนกัน ทำให้แผ่นที่หนาแน่นกว่า มุดตัวลง เกิดเป็นร่องลึกก้นสมุทร และจะหลอมเป็นแมกมา และปะทุขึ้นมา ทำให้เกิดเป็นกลุ่มภูเขาไฟกลางมหาสมุทรเรียงต่อกันเป็นรูปโค้ง เรียกว่า **หมู่เกาะรูปโค้ง** เช่น หมู่เกาะมาเรียนา ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์

- แผ่นธรณีภาคมหาสมุทรชนกับแผ่นทวีป ทำให้แผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรซึ่งหนากว่ามุดตัวลงข้างล่าง แล้วหลอมเป็นแมกมา ปะทุขึ้นมาเป็น **แนวภูเขาไฟรูปโค้ง** เช่น แนวภูเขาไฟสุมาตรา-ชวา (อินโดนีเซีย) เทือกเขาแอนดิส (อเมริกาใต้)

- แผ่นธรณีพื้นทวีปชนกัน ซึ่งแผ่นที่มีความหนาแน่นใกล้เคียงกัน จะชนกัน เกิดเป็น **รอยคดโค้งและเทือกเขาใหญ่กลางทวีป** เช่น เทือกเขาหิมาลัย เทือกเขาแอลป์

3. แผ่นธรณีเคลื่อนที่เฉือนกัน

เกิดร่วมกับการเคลื่อนที่แยกออกจากกันและการเคลื่อนที่เข้าหากันของแผ่นธรณี เช่น รอยเลื่อนแซนแอนเดรียส

บทที่ 7 แผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิด

❖ 7.1 แผ่นดินไหว เกิดจาก การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีตามแนวรอยต่อธรณีภาค

แนวรอยต่อที่ทำให้เกิดแผ่นดินไหว มี 3 แนว คือ

1. **แนวรอยต่อรอบมหาสมุทรแปซิฟิก** เกิดรุนแรงและมากที่สุด (80%) เรียกว่า วงแหวนแห่งไฟ ได้แก่ ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ เม็กซิโก และสหรัฐอเมริกา

2. **แนวรอยต่อภูเขาแอลป์ในยุโรปและหิมาลัยในเอเชีย** เกิดปานกลาง (15%) ได้แก่ พม่า อัฟกานิสถาน อิหร่าน ตุรกี และทะเลเมดิเตอร์เรเนียน

3. **แนวรอยต่อบริเวณสันกลางมหาสมุทรต่างๆ ของโลก** (5%) ได้แก่ บริเวณเทือกเขากลางมหาสมุทรแอตแลนติก มหาสมุทรอินเดียและอาร์กติก

ประเทศไทยไม่ได้อยู่ในเขตแผ่นดินไหว เพราะ อยู่นอกแนวรอยต่อของแผ่นธรณี สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการเกิดแผ่นดินไหวนอกประเทศ

ประเทศไทยมีแต่ **แนวรอยเลื่อนมีพลัง** เช่น รอยเลื่อนเชียงแสน แม่ทา เถิน ศรีสวัสดิ์ เจดีย์สามองค์ ระนอง คลองมะรุ่ย กรมทรัพยากรธรณีได้เผยแพร่ แผนที่บริเวณเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวมี 10 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน พะเยา ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน ตาก และกาญจนบุรี

❖ 7.2. ภูเขาไฟ

- เกิดจาก การปะทุของแมกมา เมื่อถูกพ่นออกมา เรียกว่า **ลาวา** เมื่อเวลาผ่านไปจะเย็นและกลายเป็น **หินบะซอลต์** ซึ่งเป็นหินมีรู ส่วนลาวาที่มีธาตุซิลิกอนมาก เมื่อเย็นตัวจะเป็น หินแอนดีไซต์ ไรโอไลต์ และ ออบซิเดียน

การเย็นตัวอย่างรวดเร็วของแมกมา จะเป็นก้อนแก้วที่มีรูพูน จะมีน้ำหนักเบาและลอยน้ำได้ เรียกว่า **พัมมิช (pumice)**

บทที่ 8 ธรณีประวัติ

❖ 8.1 อายุทางธรณีวิทยา แบ่งเป็น 2 แบบ

- อายุเปรียบเทียบ เป็นอายุหินเปรียบเทียบ ใช้บอกอายุหินใดมีอายุมากหรือน้อยกว่ากัน หาได้จากซากดึกดำบรรพ์ ลำดับชั้นหินโครงสร้างทางธรณี

- อายุสัมบูรณ์ เป็นอายุของหินหรือซากดึกดำบรรพ์ที่บอกอายุได้แน่นอน ซึ่งคำนวณจากครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสี ได้แก่ ธาตุ C-14 K-40

❖ 8.2 ซากดึกดำบรรพ์

คือ ซากและร่องรอยของสิ่งมีชีวิต ที่ตายทับถมอยู่ในชั้นหินตะกอน เช่น

พืชและสัตว์ที่จะเปลี่ยนสภาพเป็นซากดึกดำบรรพ์ได้ต้องมีโครงสร้างที่แข็ง เพื่อว่าแร่ธาตุแทรกเข้าไปในช่องว่างของซากได้ ทำให้ทนทานต่อการผุพัง

และการฝังกลบอย่างรวดเร็ว จะทำให้ซากสิ่งมีชีวิตชะลอการสลายตัว

ประเทศไทยพบซากไดโนเสาร์ พบครั้งแรกที่ อ. ภูเวียง จ. ขอนแก่น เป็นไดโนเสาร์เดิน 4 เท้า คอ-หาง ยาว กินพืช ตั้งชื่อว่า “ภูเวียงโกซอร์ส สิรินธรเน่”

❖ 8.3 การลำดับชั้นหิน

หินดินดานเป็นหินที่มีอายุมากที่สุด รองลงมา หินปูน หินกรวดมนและหินทราย ตามลำดับ

แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ O-NET

1. การที่โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นทุกปี สาเหตุสำคัญคือข้อใด
 1. โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น
 2. การใช้เชื้อเพลิงเพลิงฟอสซิลมีปริมาณเพิ่มขึ้น
 3. การที่ใช้สารฟลูออโรคาร์บอนในอุตสาหกรรมมากขึ้น
 4. การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศในส่วนต่างๆของโลก
2. ในฟาร์มเลี้ยงหอยแห่งหนึ่ง หอยกินแพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์จากแหล่งน้ำเป็นอาหาร ในห่วงโซ่อาหารนี้พลังงานถูกถ่ายทอด ไปยังหอยกี่เปอร์เซ็นต์
 1. 10
 2. 50
 3. 70
 4. 90
3. สิ่งมีชีวิตชนิดใดมีบทบาทหน้าที่ในระบบนิเวศต่างไปจากข้ออื่น
 1. เพริน
 2. มอส
 3. เห็ด
 4. ไลเคน
4. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมีผลอย่างไรต่ออุณหภูมิร่างกายของแมวและกิ้งก่า
 1. อุณหภูมิร่างกายแมวและกิ้งก่าแปรผันตามอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม
 2. อุณหภูมิร่างกายแมวและกิ้งก่าไม่แปรผันตามอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม
 3. อุณหภูมิร่างกายแมวแปรผัน แต่กิ้งก่าไม่แปรผันตามอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม
 4. อุณหภูมิร่างกายแมวไม่แปรผัน แต่กิ้งก่าแปรผันตามอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม
5. การแบ่งเซลล์บริเวณปลายรากหอม เกิดจากการแบ่งเซลล์แบบใด
 1. ไมโทซิส ที่ไม่มีการลดจำนวนโครโมโซม
 2. ไมโทซิส ที่มีการลดจำนวนโครโมโซม
 3. ไมโอซิส ที่ไม่มีการลดจำนวนโครโมโซม
 4. ไมโอซิส ที่มีการลดจำนวนโครโมโซม
6. วัคซีนช่วยสร้างภูมิคุ้มกันโรคแก่ร่างกายได้อย่างไร
 1. กระตุ้นการสร้างแอนติบอดี
 2. กระตุ้นการทำงานของแอนติเจน
 3. กระตุ้นการเพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดขาว
 4. กระตุ้นการทำงานของระบบน้ำเหลือง
7. ส่วนประกอบหลักในเซรัมคืออะไร
 1. แอนติเจน
 2. แอนติบอดี
 3. ทอกซอยด์
 4. เชื้อที่อ่อนกำลัง
8. ลักษณะทางพันธุกรรมใดที่ถูกควบคุมโดยยีนมากกว่า 2 แอลลีล
 1. นิ้วเกิน
 2. ตาบอดสี
 3. ธาลัสซีเมีย
 4. หนูเลือด
9. หากพ่อมีเลือดหมู่ AB และแม่มีเลือดหมู่ O ลูกที่เกิดมามีหมู่เลือดเป็นอย่างไร
 1. หมู่ A หรือ หมู่ AB
 2. หมู่ B หรือ หมู่ AB
 3. หมู่ A หรือ หมู่ B
 4. หมู่ AB หรือ หมู่ O

10. ปัจจุบันประเทศไทยมีผู้เป็นพาหะของโรคฮาลส์ซีเมียจำนวนมาก ในกรณีที่ทั้งพ่อและแม่เป็นพาหะฮาลส์ซีเมีย ลูกที่เกิดมามีโอกาสเป็นอย่างไร
- 1 ใน 4 ของลูกเป็นพาหะ
 - 1 ใน 4 ของลูกปกติ
 - 2 ใน 4 ของลูกเป็นพาหะ
 - 2 ใน 4 ของลูกปกติ
11. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ของประเทศไทย ทำโดยวิธีการใด
1. การคัดเลือกพันธุ์และผสมพันธุ์
 2. การโคลน
 3. การดัดแปลงพันธุกรรมโดยการตัดต่อยีน
 4. การใช้รังสีแกมมาชักนำให้เกิดมิวเตชัน
12. เพราะเหตุใดผู้ที่มีเลือดหมู่เอ จึงสามารถรับเลือดจากผู้ที่มีเลือดหมู่โอได้
1. หมู่ เอ ไม่มีแอนติเจน
 2. หมู่ เอ ไม่มีแอนติบอดี
 3. หมู่ โอ ไม่มีแอนติเจน
 4. หมู่ โอ ไม่มีแอนติบอดี
13. น้ำมันชนิดใดต้องใช้โอโอดีนน้อยที่สุดในการทำปฏิกิริยา
1. น้ำมันรำ
 2. น้ำมันถั่วเหลือง
 3. น้ำมันดอกทานตะวัน
 4. น้ำมันมะพร้าว
14. สารชีวโมเลกุลใดเป็นแหล่งพลังงานหลักที่ร่างกายนำมาใช้เป็นอันดับแรก
1. น้ำมันหรือไขมัน
 2. โปรตีน
 3. กรดนิวคลีอิก
 4. คาร์โบไฮเดรต
15. สารใดเป็นส่วนประกอบของแก๊สบีโตรเลียมเหลว
1. ออกเทน
 2. บิวเทน
 3. มีเทน
 4. อีเทน
16. สารเคมีใดเป็นสารที่นิยมเติมลงในน้ำมันเบนซินที่มีเลขออกเทนต่ำกว่า 70
1. ไอโซออกเทน
 2. เมทิลเทอร์เชียรีบิวทิลอีเทอร์
 3. นอร์มอลเฮปเทน
 4. เอทานอล
17. พลาสติกประเภทใดจัดเป็นเทอร์โมเซต
1. ท่อน้ำ
 2. เต้าเสียบไฟฟ้า
 3. ถังพลาสติก
 4. ฟิล์มถ่ายรูป
18. ข้อใดไม่จัดเป็นสมบัติของพอลิไอโซพรีน
1. ยืดหยุ่น
 2. ละลายได้ดีในเบนซิน
 3. ทนความร้อน
 4. ทนน้ำมันพืช
19. เส้นใยชนิดเดมิอนอเมอร์ต่างจากชนิดอื่น
1. ไหม
 2. ฝ้าย
 3. นุ่น
 4. กัญชา
20. แมกนีเซียม มีสัญลักษณ์นิวเคลียร์เป็น $^{24}_{12}\text{Mg}$ มีการเรียงอิเล็กตรอนอย่างไร
1. 2, 8, 2
 2. 2, 2, 8
 3. 2, 8, 14
 4. 2, 8, 8, 6
21. ธาตุ (8) มีสมบัติยกเว้นข้อใด
1. อยู่เป็นอะตอมอิสระ
 2. มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็น 8
 3. ไม่ว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 4. เป็นของเหลว



รถเริ่มเคลื่อนที่
 $v = 0 \text{ km/h}$
 $t = 0 \text{ วินาที}$

$v = 90 \text{ km/h}$
 $t = 20 \text{ วินาที}$

$v = 90 \text{ km/h}$
 $t = 40 \text{ วินาที}$

รถหยุด $v = 0 \text{ km/h}$
 $t = 60 \text{ วินาที}$

22. ความเร่งในช่วง 0-20 วินาทีแรก มีค่ากี่เมตร/วินาที²
1. 0
 2. 1
 3. 1.25
 4. 4.5
23. มะม่วงลูกหนึ่งตกลงจากต้นในแนวตั้ง เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที มะม่วงลูกนี้จะมีความเร็วกี่เมตร/วินาที (กำหนดค่าความเร่งโน้มถ่วง = 9.8 เมตร/วินาที²)
1. 9.8
 2. 14.8
 3. 24.5
 4. 49
24. ถ้าโยนก้อนหินขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น 98 เมตร/วินาที ก้อนหินจะถึงจุดสูงสุดใช้เวลาานานกี่วินาที
1. 5
 2. 10
 3. 29.6
 4. 49

25. ลูกตุ้มของนาฬิกาแขวนผนังเรือนหนึ่ง แกว่งด้วยความถี่ 1 รอบ/วินาที เริ่มต้นแกว่ง ณ เวลาเที่ยงตรง เมื่อนาฬิกาบอกเวลาบ่ายโมงสิบห้านาที ลูกตุ้มแกว่งไปทั้งหมดกี่รอบ
1. 75 2. 115 3. 4,500 4. 6,900
26. ข้อใดกล่าวถึงรังสีแกมมาไม่ถูกต้อง
1. เป็นนิวเคลียสของธาตุฮีเลียม 2. มีอำนาจทะลุทะลวงมากที่สุด
3. ไม่สามารถถูกทำให้เบี่ยงเบนภายใต้สนามไฟฟ้า 4. ไม่มีมวล
27. ระดับเสียงสูงหมายถึงเสียงที่มีลักษณะอย่างไร
1. เสียงดัง 2. เสียงค่อย
3. เสียงความถี่สูง 4. เสียงความเร็วสูง
28. ข้อใดเป็นคลื่นกล
1. คลื่นแกมมา 2. คลื่นแสง
3. คลื่นเสียง 4. คลื่นวิทยุ
29. ข้อใดเรียงลำดับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากคลื่นที่มีพลังงานสูงไปพลังงานต่ำได้ถูกต้อง
1. อินฟราเรด รังสีเอกซ์ แสงที่มองเห็นได้ รังสีอัลตราไวโอเล็ต คลื่นวิทยุ
2. รังสีอัลตราไวโอเล็ต รังสีเอกซ์ อินฟราเรด คลื่นวิทยุ แสงที่มองเห็นได้
3. รังสีเอกซ์ รังสีอัลตราไวโอเล็ต แสงที่มองเห็นได้ อินฟราเรด คลื่นวิทยุ
4. คลื่นวิทยุ แสงที่มองเห็นได้ อินฟราเรด รังสีเอกซ์ รังสีอัลตราไวโอเล็ต
30. ธาตุไอโอดีน -128 มีครึ่งชีวิต 25 นาที ถ้ามีไอโอดีน-128 ทั้งหมด 256 กรัม จะใช้เวลาเท่าไรจึงจะเหลือ 32 กรัม
1. 50 นาที 2. 1 ชั่วโมง 15 นาที
3. 1 ชั่วโมง 15 นาที 4. 1 ชั่วโมง 15 นาที
31. อะตอมที่เกิดขึ้นครั้งแรกในเอกภพเป็นอะตอมของธาตุใด
1. ไฮโดรเจน 2. ไนโตรเจน
3. ฮีเลียม 4. ออกซิเจน
32. กาแล็กซีทางช้างเผือกมีรูปร่างแบบใด
1. กังหัน 2. กังหันมีแกน
3. รูปร่าง 4. รูปร่าง
33. ดาว A มีโชติสว่างอันดับ -1 กับ ดาว B มีโชติสว่างอันดับ 1 ข้อใดถูกต้องที่สุด
1. ดาว A สว่างมากกว่า ดาว B 2 เท่า 2. ดาว A สว่างมากกว่า ดาว B 6.25 เท่า
3. ดาว B สว่างมากกว่า ดาว B 2 เท่า 4. ดาว B สว่างมากกว่า ดาว B 6.25 เท่า
34. นักดาราศาสตร์ได้คาดการณ์ว่าในวาระสุดท้ายดวงอาทิตย์จะเป็นอย่างไร
1. มีการระเบิดซูเปอร์โนวาและได้หลุมดำ 2. มีการระเบิดซูเปอร์โนวาและได้ดาวนิวตรอน
3. ไม่มีการระเบิดซูเปอร์โนวาและได้ดาวแคระขาว 4. ไม่มีการระเบิดซูเปอร์โนวาและได้มวลสารกระจายตัวในอวกาศ
35. จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสี อุณหภูมิผิว และอายุของดาวฤกษ์จะได้ข้อสรุปใด
1. ดาวสีส้ม มีอุณหภูมิสูงและมีอายุน้อย 2. ดาวสีส้ม มีอุณหภูมิสูงและมีอายุน้อย
3. ดาวสีน้ำเงินขาว มีอุณหภูมิสูงและมีอายุน้อย 4. ดาวสีน้ำเงินขาว มีอุณหภูมิสูงและมีอายุน้อย
36. ข้อใดเป็นดาวเคราะห์ชั้นนอก
1. ดาวพุธ 2. ดาวอังคาร
3. ดาวพฤหัสบดี 4. ดาวเสาร์
37. หินหลอมละลายร้อนหรือแมกมา พบอยู่ในชั้นใดของโลก
1. ธรณีภาค 2. ฐานธรณีภาค
3. แก่นโลก 4. เปลือกโลก
38. Ring of fire หมายถึงแนวรอยต่อที่เกิดล้อมรอบบริเวณใด
1. ประเทศไทย 2. มหาสมุทรแอตแลนติก
3. มหาสมุทรแปซิฟิก 4. เทือกเขาแอลป์และหิมาลัย
39. เทือกเขาหิมาลัยเกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาคแบบใด
1. การเคลื่อนที่เข้าหากันระหว่างแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรกับแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป
2. การเคลื่อนที่เข้าหากันระหว่างแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีปกับแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป
3. การเคลื่อนที่เข้าหากันระหว่างแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรกับแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทร
4. การเคลื่อนที่สวนกันของแผ่นธรณีภาค
40. แหล่งซากไดโนเสาร์ของประเทศไทยพบมากในชั้นหินใด
1. หินทรายแป้ง 2. หินปูน
3. หินแกรนิต 4. หินดินดาน

วิทยาศาสตร์ O-Net

อ.เสนาอ อมตเวทย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐานที่จัดนำมาลงในเอกสารทบทวนความรู้สู่มหาวิทยาลัยฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายให้มีเนื้อหาครบถ้วนสอดคล้องตามแนวหลักสูตรการศึกษาพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนให้มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ อันนำไปสู่การคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น เพื่อใช้สรุปทบทวน เนื้อหาที่สำคัญที่ใช้สอบเข้าสู่มหาวิทยาลัยตามความคาดฝันของทุกคน โดยจัดแบ่งเนื้อหาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม - ชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

ตอนที่ 2 สารและสมบัติของสาร

ตอนที่ 3 การเคลื่อนที่และพลังงาน

ตอนที่ 4 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

ตอนที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม-ชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

หน่วยที่ 1 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม

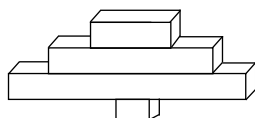
★ Key-Concept

1. การศึกษาระบบนิเวศน์ (ecology) ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิต (community) ที่อาศัยอยู่ร่วมกัน และความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม (enviroment)
2. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศน์ โดยแบ่งเป็นการถ่ายทอดในรูปห่วงโซาอาหาร (Food chain) และการถ่ายทอดในรูปของสายใยอาหาร (Food wed)
3. เปรียบเทียบระหว่างความหมายของประชากร (population) และความหมายของกลุ่มสิ่งมีชีวิต (community)
4. เปรียบเทียบการถ่ายทอดพลังงานในแต่ละโซาอาหารจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับถัดไป กับการถ่ายทอดสารปนเปื้อน เช่น สารกำจัดแมลง โลหะหนักที่ถูกถ่ายทอดไปกับโซาอาหารและสายใยอาหารไปยังผู้บริโภคลำดับถัดไป
5. สามารถเปรียบเทียบพีระมิดของจำนวน (pyramid of number) และพีระมิดมวลของน้ำหนักแห้ง (pyramid of mass) ในการถ่ายทอดพลังงานของผู้บริโภคแต่ละลำดับได้อย่างถูกต้อง
6. ศึกษาลำดับการหมุนเวียนของสารที่สำคัญในระบบนิเวศน์ และกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ ซึ่งอาจจะเกิดจากธรรมชาติ หรืออาจเกิดจากการกระทำของมนุษย์
7. ศึกษาเพื่อทราบสาเหตุและการป้องกันเพื่อลดการเกิดภาวะโลกร้อน (global warming) ตลอดจนแนวทางพัฒนาที่ยั่งยืน (sustainable devenlopment) เพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดกับสิ่งแวดล้อม
8. อธิบายให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องระหว่างแก๊สเรือนกระจก(greenhousegases)และการเกิดภาวะโลกร้อน(global warming) เป็นอย่างไร

แบบทดสอบหน่วยที่ 1

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ภาพพีระมิดนี้แสดงถึงจำนวนของสิ่งมีชีวิตในห่วงโซาอาหารใด



1. หญ้า → ตั๊กแตน → แมงมุม → กบ
2. ต้นไม้ → เพลี้ย → ตัวงูเต่าลาย → นก
3. หญ้า → กระต่าย → งู → เหยี่ยว
4. ต้นไม้ → หนอนผีเสื้อ → แตนเบียน → ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์

2. สิ่งมีชีวิตกลุ่มใดมีการอาศัยอยู่ร่วมกันแบบเดียวกับต้นไม้ใหญ่ที่อยู่ร่วมกับต้นกล้วยไม้ซึ่งเกาะอยู่บนต้นไม้ใหญ่นั้น
 1. ต้นไม้ใหญ่กับกาฝาก
 2. ต้นไทรกับต่อไทร
 3. เหาดลาม (ปลาฮีโมรา) กับปลาฉลาม
 4. ซีแอนนีโมนี (ดอกไม้ทะเล) กับปูเสฉวน
3. สิ่งมีชีวิตบุกเบิกยุคแรก (pioneer species) ในระบบนิเวศ มีลักษณะข้อใดถูกต้อง
 1. สามารถขยายพันธุ์ได้ช้า
 2. มีขนาดใหญ่มีความแข็งแรง
 3. ดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมที่มีทรัพยากรจำกัดได้
 4. ถูกทุกข้อ
4. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดภาวะโลกร้อน (global warming)
 1. ปรากฏการณ์เรือนกระจก (greenhouse effect) เป็นปรากฏการณ์ปกติของโลก
 2. แก๊สเรือนกระจก (greenhouse gases) ได้แก่ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ออกไซด์ของไนโตรเจน
 3. ภาวะโลกร้อน เกิดจากแก๊สเรือนกระจกและสารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน
 4. ปรากฏการณ์เรือนกระจกเป็นอุปสรรคอย่างมากต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์
5. ถ้าโลกขาดสิ่งมีชีวิตใด จะมีผลต่อการแลกเปลี่ยนหมุนเวียนสารในระบบนิเวศมากที่สุด
 1. ผู้ผลิต
 2. ผู้บริโภคพืช
 3. ผู้บริโภคสัตว์
 4. ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์
6. ชาวนกึงจับกึงจากบ่อจำนวน 60 ตัว หลังจากติดเครื่องหมายกึงทุกตัวแล้วปล่อยกึงทั้ง 60 ตัว กลับคืนลงบ่อตามเดิม หลังจากนั้นอีก 3 วัน เขาใช้วิธีจับกึงจากบ่อเดิม 3 ครั้ง ได้จำนวนกึงดังต่อไปนี้

ครั้งที่	จำนวนกึงที่จับได้ (ตัว)	มีกึงที่ติดเครื่องหมาย (ตัว)
1	30	2
2	10	1
3	10	-

จำนวนกึงในบ่อดังกล่าวมีกี่ตัว

1. 800
 2. 1,000
 3. 1,800
 4. 3,500
7. จากสายใยอาหารข้างล่างนี้ สิ่งมีชีวิตกลุ่มใด คือ (ค) และ กลุ่มใดคือ (ง)


```

          graph LR
            A[แสง] --> B((ก))
            B --> C((ข))
            B --> D((ค))
            C --> E((ง))
            D --> E
          
```

 1. ผู้บริโภคพืช, ผู้บริโภคสัตว์
 2. ผู้บริโภคสัตว์, ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์
 3. ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์, ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์
 4. ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์, ผู้บริโภคเฉพาะสัตว์
 8. ภายใต้วงเวลาผ่านมานาน เกิดปัญหาการขาดแคลนทรัพยากร ซึ่งเป็นผลกระทบโดยตรงจากการขยายขนาดประชากรมนุษย์มากที่สุดข้อใด
 1. ราคาอาหารที่สูงมาก
 2. การขาดแคลนน้ำสะอาด
 3. ราคาพลังงานจากฟอสซิลสูงมาก
 4. การสูญเสียพันธุ์ของพืชพันธุ์พื้นเมือง
 9. จากห่วงโซ่อาหารต่อไปนี้ ลำดับใดจะพบปริมาณสารตกค้างที่ใช้กำจัดวัชพืชสะสมอยู่มากที่สุดต่อหน่วย/ตัว

สาหร่ายเซลล์เดียว → แผลงตอนสัตว์ → ลูกกิ้ง → ปลา

 1. สาหร่ายเซลล์เดียว
 2. แผลงตอนสัตว์
 3. ลูกกิ้ง
 4. ปลา
 10. ข้อใดคือลักษณะของประเทศไทยที่ส่งผลให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพมาก
 1. อุณหภูมิในแต่ละช่วงของปีแตกต่างกันเล็กน้อย
 2. ระบบนิเวศไม่หลากหลายเกินไป แต่เป็นพื้นที่กว้าง
 3. พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นทุ่งหญ้า จึงมีสัตว์อยู่ได้หลายชนิด
 4. มีฝนตกในปริมาณไม่มากเกินไป เมื่อเทียบกับส่วนอื่นของโลก

หน่วยที่ 2 การรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต

★ Key-Concept

1. การศึกษาเรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิตและการใช้กล้องจุลทรรศน์มีประวัติการศึกษาค้นคว้าและค้นพบของนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน ที่สำคัญ คือ โรเบิร์ต ฮุก, อันตัน แวน เลเวนฮุก, ชว้นน์และชไลเดน, วิลเทอร์ เฟลมมิง เป็นต้น
2. เซลล์เป็นหน่วยย่อยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต ซึ่งสามารถแสดงสมบัติของสิ่งมีชีวิตที่สมบูรณ์ เช่น การเจริญเติบโต การเคลื่อนไหว การสร้างพลังงาน การขับถ่ายของเสีย และที่สำคัญเซลล์เป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถเพิ่มจำนวนได้ โดยเซลล์แต่ละชนิดจะมีลักษณะรูปร่างและหน้าที่แตกต่างกันตามความเหมาะสม
3. เซลล์มีโครงสร้างพื้นฐานที่คล้ายคลึงกัน คือ มีส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ นิวเคลียส และไซโทพลาซึม
4. เปรียบเทียบออร์แกเนลล์ภายในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์และบทบาทของออร์แกเนลล์แต่ละชนิดที่มีต่อเซลล์
5. ในการดำรงชีวิตของเซลล์ เซลล์ต้องได้รับสารที่ต้องการ ได้แก่ น้ำ ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ สารอาหารและแร่ธาตุต่างๆ การเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์จะต้องผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน เพื่อนำสารเข้า-ออกจากเซลล์
6. การเปลี่ยนแปลงของเซลล์ เมื่ออยู่ในสารละลายไฮโปโทนิก (Hypotonic solution) สารละลายไฮเพอร์โทนิก (Hypertonic solution) และในสารละลายไอโซโทนิก (Isotonic solution)
7. กลไกการรักษาดุลยภาพในสิ่งมีชีวิต
 1. การรักษาดุลยภาพของน้ำในพืช
 2. การรักษาดุลยภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกายมนุษย์
 3. การรักษาดุลยภาพของกรด-เบสในร่างกาย
 4. การรักษาดุลยภาพของอุณหภูมิภายในร่างกายของสัตว์ต่างๆ
8. การควบคุมสมดุลของสารโดยไต และการขับของเสียประเภทไนโตรเจน (N-waste) ในรูปแบบแอมโมเนีย ยูเรีย หรือยูริกของสัตว์ประเภทต่างๆ

แบบทดสอบหน่วยที่ 2

1. โครงสร้างใดเป็นความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

	เซลล์พืช	เซลล์สัตว์
1.	มีเฉพาะผนังเซลล์	มีเฉพาะเยื่อหุ้มเซลล์
2.	มีรูปร่างกลมรี	มีรูปร่างเป็นเหลี่ยมชัดเจน
3.	ไม่มีแวคิวโอล (vacuole)	มีแวคิวโอล (vacuole)
4.	มีพลาสติด (plastid)	ไม่มีพลาสติด (plastid)

2. คนที่ดื่มเบียร์มักปัสสาวะบ่อยกว่าคนปกติ เนื่องจากสาเหตุใด
 1. แอลกอฮอล์มีผลไปยับยั้งการหลั่งฮอร์โมนออกซิโทซิน
 2. แอลกอฮอล์มีผลไปกระตุ้นการหลั่งวาโซเพรสซิน
 3. แอลกอฮอล์มีผลยับยั้งการหลั่งฮอร์โมนแอนติไดยูเรติก
 4. แอลกอฮอล์มีผลเสริมระหว่างออกซิโทซินและวาโซเพรสซิน
3. ข้อใด **ไม่ใช่** สิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อร่างกายมนุษย์อยู่ในอุณหภูมิต่ำ
 1. ร่างกายมีการเพิ่มอัตราเมแทบอลิซึม (Metabolism)
 2. สมองส่วนไฮโปทาลามัสถูกกระตุ้น
 3. เกิดการสั่นของกล้ามเนื้อเพื่อสร้างความร้อน
 4. หลอดเลือดมีการขยายตัวเพื่อให้เลือดนำความร้อนมาที่ผิว
4. เมื่อใส่ปุ๋ยให้ต้นไม้มากเกินไป ต้นไม้นั้นจะไม่เจริญงอกงามตามที่ต้องการ แต่กลับเหี่ยวเฉาลง เป็นเพราะเหตุใด
 1. สารละลายในดินมีแรงดันออสโมติกสูงกว่าในเซลล์ ทำให้น้ำแพรจากเซลล์ออกสู่ดิน
 2. สารละลายในดินมีแรงดันออสโมติกสูงกว่าในเซลล์ ทำให้น้ำแพรจากดินเข้าสู่เซลล์
 3. สารละลายในดินมีแรงดันออสโมติกต่ำกว่าในเซลล์ ทำให้น้ำแพรจากเซลล์ออกสู่ดิน
 4. สารละลายในดินมีแรงดันออสโมติกต่ำกว่าในเซลล์ ทำให้น้ำแพรจากดินเข้าสู่เซลล์
5. สัตว์ชนิดใด **ไม่สามารถ**ปรับอุณหภูมิของร่างกายให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมได้
 1. ม้า
 2. ช้าง
 3. แมว
 4. หมู (พะยูน)

หน่วยที่ 3 ภูมิคุ้มกันของร่างกาย

★ Key-Concept

1. การป้องกันและการทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอม
2. การสร้างภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย
 - ภูมิคุ้มกันที่มีอยู่ตามธรรมชาติ
 - ภูมิคุ้มกันที่ถูกสร้างขึ้น
3. ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน
4. เลือดและการจัดแบ่งประเภทหมู่เลือดของคน พร้อมการพิจารณาหลักการให้-รับเลือด

★ ควรทราบเพิ่มเติม

เซลล์เม็ดเลือดขาว ทำหน้าที่ป้องกันและทำลายเชื้อโรค โดยสร้างมาจากไขกระดูก เนื้อเยื่อน้ำเหลืองและต่อมน้ำเหลือง ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ตามหน้าที่ดังนี้

1. กลุ่มฟาโกไซต์ (phagocyte) มีวิธีการทำลายแอนติเจน โดยใช้เยื่อหุ้มเซลล์โอบล้อมเชื้อโรค แล้วนำเข้าสู่เซลล์เพื่อย่อยสลายด้วยเอนไซม์จากไลโซโซม
2. กลุ่มลิมโฟไซต์ (lymphocyte) ทำหน้าที่ สร้างแอนติบอดี ซึ่งเป็นสารโปรตีนทำหน้าที่ต่อต้านแอนติเจน โดยจะจับกับแอนติเจน ทำให้เกาะกันเป็นก้อน จึงหมดความเป็นพิษ

วัคซีน (Vaccine) คือ ภูมิคุ้มกันที่ร่างกายสร้างขึ้นหลังจากได้รับพิษจากเชื้อโรค ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้ร่างกายป้องกันไม่ให้เกิดโรคเฉพาะชนิด การผลิตวัคซีนสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

- * ผลิตจากเชื้อโรคที่ถูกทำให้อ่อนกำลัง เช่น วัณโรค โปлио หัด คางทูม
- * ผลิตจากจุลินทรีย์ที่ตายแล้ว เช่น ไอกรน ไทฟอยด์ อหิวาตกโรค
- * ผลิตจากสารพิษที่หมดพิษหรือทอกซอยด์ เช่น คอตีบ บาดทะยัก

★ ข้อควรระวัง ★ **หญิงมีครรภ์ ควรหลีกเลี่ยงวัคซีนที่ผลิตจากเชื้อที่ยังมีชีวิต เพราะเป็นอันตรายบุตรในท้องได้**

การสร้างภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย

ภูมิคุ้มกัน หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะต่อต้านและทำลายเชื้อโรคที่จะทำให้ร่างกายเกิดโรค

ระยะฟักตัวของเชื้อโรค หมายถึง ระยะเวลา นับตั้งแต่เชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย จนกระทั่งแสดงอาการของโรคออกมา

แอนติเจน (antigen) หมายถึง สิ่งแปลกปลอมที่ผ่านเข้าสู่ภายในร่างกาย

แอนติบอดี (antibody) หมายถึง สารโปรตีนที่ร่างกายสร้างขึ้นมาต่อต้าน ทำลายแอนติเจน

เมื่อฉีดเข้าร่างกายจะเข้าไปเป็นแอนติเจน ที่กระตุ้นให้ร่างกายสร้างแอนติบอดีเพื่อต่อต้านเชื้อโรคหรือสารพิษนั้น โดยใช้เวลาประมาณ 4-7 วัน หลังจากฉีดครั้งแรก ร่างกายจะผลิตแอนติบอดี แต่จะมีความเข้มข้นลดลงเรื่อยๆ จึงต้องมีการฉีดกระตุ้น จนผลิตแอนติบอดีเพียงพอ ยกเว้น วัคซีนบีซีจี ป้องกันวัณโรค ฉีดเพียงครั้งเดียวก็ป้องกันโรคได้ และต้องฉีดทันทีหลังคลอด บางชนิดใช้ฉีดตามฤดูกาลที่โรคระบาด

★ ข้อควรระวัง ★ **วัคซีน DPT ป้องกันโรค คอตีบ ไอกรน และบาดทะยักไม่สามารถใช้ฉีดพร้อมวัคซีนป้องกันโรคไทฟอยด์ เพราะจะทำให้ผู้ได้รับจะมีไข้สูง**

เซรุ่ม : ผลิตจากแอนติบอดีโดยตรง เพื่อฉีดให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันทันที เตรียมได้จากการฉีดเชื้อโรคที่อ่อนกำลังเข้าไปในสัตว์ เพื่อให้ร่างกายของสัตว์ ได้สร้างแอนติบอดีขึ้นมาต่อต้านเชื้อโรค แล้วจึงนำเลือดเฉพาะส่วนที่เป็นของเหลวใส ซึ่งจะมีแอนติบอดี มาฉีดให้กับผู้ป่วย

เลือดของคน แบ่งโดยใช้ระบบหมู่เลือด ABO

แบ่งเป็น 4 หมู่ ได้แก่ หมู่ A B AB O โดยขึ้นอยู่กับแอนติเจนบนผิวเม็ดเลือดแดงซึ่งมี 2 ชนิด คือ ชนิด A และ ชนิด B

ส่วนในน้ำเลือดจะมีแอนติบอดีที่ตรงกันข้ามกับแอนติเจนบนผิวเม็ดเลือดแดง ดังนั้น ในการรับหรือให้เลือด แอนติเจนบนผิวเม็ดเลือดแดงของผู้ให้จะต้องไม่ตรงกับแอนติบอดีในเลือดของผู้รับ เพราะมีฉะนั้นแอนติบอดีจะจับกับแอนติเจน ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงเกาะกันเป็นก้อน

ตารางแสดงแอนติเจน และแอนติบอดีของหมู่เลือด ABO

หมู่เลือด	แอนติเจนที่ผิวเม็ดเลือดแดง	แอนติบอดีในพลาสมา	หมู่เลือดที่รับได้
A	A	B	A, O
B	B	A	B, O
AB	A และ B	-	ทุกหมู่
O	-	A และ B	O

★ ควรจำ หลักการให้-รับเลือดต่างหมู่ ★

★ ให้สังเกต แอนติเจนของผู้ให้ จะต้องไม่ตรงกับ แอนติบอดีของผู้รับ ★

การเสื่อมและการหมดอายุของยา

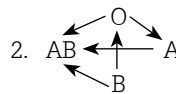
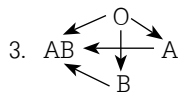
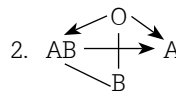
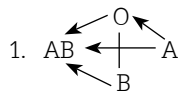
ปัจจัยที่ทำให้ยาเสื่อมสภาพ คือ แสง ความชื้น ความร้อน อากาศ การกำหนดวันหมดอายุของยา บอกไว้บนภาชนะบรรจุเป็น 2 แบบ คือ

★ Expiry Date หรือ Exp. Date บอกวันหมดอายุ สำหรับยาเสื่อมเร็ว

★ Mfd หรือ Mfd. date บอกวันผลิตยา สำหรับยาเสื่อมช้า โดยนับตั้งแต่วันผลิตไม่เกิน 5 ปี

แบบทดสอบหน่วยที่ 3

- วัคซีนชนิดใดที่ผลิตจากเชื้อโรคที่ยังไม่ตาย แต่ทำให้อ่อนกำลังก่อนจะนำมาผลิต
 - คอตีบ บาดทะยัก ไอกรน
 - วัณโรค โปลิโอ คางทูม
 - ไทฟอยด์ อหิวาตกโรค หัด
 - ป้องกันไข้ทรพิษ บาดทะยัก ไทฟอยด์
- กลุ่มโรคข้อใดมีสาเหตุจากเชื้อโรคชนิดเดียวกัน
 - วัณโรค ปอดบวม ปอดอักเสบ
 - มาเลเรีย ไข้เลือดออก โรคเท้าช้าง
 - อีสุกอีใส หัดเยอรมัน คางทูม
 - บาดทะยัก คอตีบ ไข้หวัดใหญ่
- อวัยวะในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย
 - ตับ
 - ม้าม
 - ไขกระดูก
 - ต่อมไทมัส
- ถ้าหากผลการตรวจเลือด พบว่ามีจำนวนเม็ดเลือดขาวเพิ่มมากขึ้นผิดปกติแสดงว่าน่าจะเป็นโรคใด
 - ธาลัสซีเมีย
 - เอดส์
 - ฮีโมฟีเลีย
 - ติดเชื้ในเลือด
- แผนภาพการให้-รับเลือดหมู่เลือด ABO เป็นไปตามข้อใด



หน่วยที่ 4 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและความหลากหลายทางชีวภาพ

★ Key-Concept

- อะไรทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแปรผัน (variation) คล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกัน
- ความหมายในทางพันธุกรรมที่ควรทราบ
 - พงศาวลี (pedigree)
 - แอลลีล (alleles หรือ allelomorph)
 - ฟีโนไทป์ (phenotype)
 - ลักษณะเด่น (dominant) แบ่งเป็น complete และ incomplete
 - ลักษณะด้อย (Recessive)
 - จีโนไทป์ (genotype)
 - พันธุ์แท้ (Homozygous) พันทาง (Heterozygous)
- โครงสร้างพื้นฐานของดีเอ็นเอ (DNA) หรือสารพันธุกรรม
- การถ่ายทอดลักษณะโดยผ่านทางโครโมโซมทั่วไป (Autosome) และการถ่ายทอดลักษณะโดยผ่านทางโครโมโซมเพศ (X-linked gene)

ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมโดยทางโครโมโซมทั่วไป (autosome)

หลักการคิดหาจีโนไทป์ (genotype) ให้เขียนแผนผังการถ่ายทอดทั้งหมดแล้วลงจีโนไทป์ของลักษณะด้อยก่อน เพราะลักษณะด้อยเป็นพันธุ์แท้เสมอ หลังจากนั้นให้พิจารณาจีโนไทป์ของลักษณะเด่น โดยถือหลักว่าลูกต้องรับยีนมาจากพ่อ-แม่อย่างละเท่ากัน

หมู่เลือดของคน ถูกควบคุมโดยยีนมากกว่า 2 ชนิด เรียกว่า ระบบ ABO การเรียกชื่อหมู่เลือดเรียกชื่อตามแอนติเจนซึ่งเป็นโปรตีนที่ผิวเม็ดเลือดแดง หมู่เลือดมีฟีโนไทป์ 4 แบบ และมีจีโนไทป์ 6 แบบ คือ

หมู่เลือด (พินไทป์)	จีโนไทป์	แอนติเจน	แอนติบอดี	รับเลือดได้
A	I ^A I ^A หรือ I ^A i	A	b	A, O
B	I ^B I ^B หรือ I ^B i	B	a	B, O
AB	I ^A I ^B	AB	-	ทุกหมู่
O	ii	-	ab	O

★ ลองคิดดู ★

1. พ่อและแม่จะต้องมีเลือดหมู่ใดลูกจึงมีโอกาสมีเลือดหมู่ใดๆ ก็ได้ทุกหมู่
2. พ่อและแม่ จะต้องมีเลือดหมู่ใดลูกจะไม่มีโอกาสมีเลือดหมู่เดียวกับพ่อหรือแม่ได้เลย
3. หญิงคนหนึ่งเลือดหมู่ A มีลูกเลือดหมู่ O ชายหมู่เลือดใดที่ไม่มีโอกาสเป็นพ่อของเด็กคนนี้ได้อย่างแน่นอน
4. ชายหมู่เลือด Rh+ แต่งงานกับหญิงหมู่เลือด Rh- จะมีผลต่อการมีบุตรอย่างไร
5. หญิงคนหนึ่งอายุ 45 ปี กำลังจะมีบุตร หญิงคนนี้ควรระวังเรื่องอะไรมากที่สุดเกี่ยวกับบุตรที่จะคลอดออกมา

การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมทางโครโมโซมเพศ

โครโมโซม X มีขนาดโตกว่าโครโมโซม Y มาก ดังนั้น จึงมียีนควบคุมลักษณะอื่นๆ ด้วยเรียกว่า ยีนที่เกี่ยวข้องกับเพศ (sex-linked gene, x-linked gene) ตัวอย่างเช่น โรคตาบอดสี โรคฮีโมฟีเลีย โรคภาวะบกพร่องเอนไซม์ กลูโคส-6-ฟอสเฟตดีไฮโดรจีเนส หรือ G-6-PD เป็นโรคที่ควบคุมด้วยยีนด้อยบนโครโมโซม X ดังนั้น โรคนี้จึงมีโอกาสปรากฏในชายมากกว่าหญิง เพราะเพศหญิงมี X นำโรคตัวเดียวจึงไม่เป็นโรค เป็นเพียงพาหะ (carrier)

★ ควรรู้ ★

จะเห็นได้ว่าโอกาสที่จะกำเนิดเพศชาย-หญิง มีโอกาสเท่ากัน

1. หญิง-ชายคู่หนึ่งมีบุตรคนแรกเป็นหญิง คนที่ 2 จะมีโอกาสเป็นชายหรือไม่ อย่างไร
2. สามีภรรยาคู่หนึ่งวางแผนต้องการมีบุตร 2 คน ให้คนโตเป็นผู้ชาย คนเล็กเป็นผู้หญิง มีโอกาสเป็นไปได้ หรือไม่ อย่างไร
3. สามีภรรยาปรึกษาด้วยเหตุผลที่ว่า ภรรยาไม่สามารถให้กำเนิดบุตรเพศชายเพื่อสืบทอดตระกูลได้ ท่านคิดว่าถูกต้องหรือไม่ อย่างไร

★ ทดสอบความคิด ★

หญิง-ชายคู่หนึ่งตาปกติทั้งคู่ มีลูกเป็นชายตาบอดสี ต่อมาหญิงคนนี้ไปแต่งงานใหม่กับชายตาบอดสี จงหาว่าเขามีโอกาสได้ลูกชายตาบอดสีเท่าไร _____

โจทย์ประเภทถามหลายๆ อย่างรวมกัน ให้แยกคิดครั้งละอย่าง แล้วนำโอกาสที่ควรจะเป็นได้มาคูณกัน

ตัวอย่างเช่น พ่อ-แม่ ตาสีน้ำตาลเป็นพันทางทั้งคู่มีเลือดหมู่ A และ B ตามลำดับ จะมีโอกาสได้ลูกชายตาสีฟ้าเลือดหมู่ O เท่าไร _____

5. ความผิดปกติของโครโมโซม
6. เปรียบเทียบการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (Mitosis) กับแบบไมโอซิส (Meiosis)
7. โรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซม
8. การผ่าเหล่าหรือมิวเตชัน (Mutation)
9. เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) ได้แก่

1. พันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) : คือ การตัดต่อยีนด้วยกระบวนการตัด DNA จากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปเชื่อมต่อกับ DNA ของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ทำให้สิ่งมีชีวิตที่เป็นฝ่ายรับยีน สามารถสังเคราะห์โปรตีนที่สังเคราะห์เองไม่ได้และเรียกสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม หรือ GMO (Genetically Modified Organism)

2. การโคลน (Cloning) : หมายถึง การสร้างสิ่งมีชีวิตใหม่ ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนสิ่งมีชีวิตต้นแบบทุกประการ ทำได้หลายวิธี เช่น

* การนำนิวเคลียสของเซลล์ร่างกาย ใส่เข้าไปในเซลล์ไข่ที่ถูกดูดนิวเคลียสออก ทำให้เซลล์ไข่ใหม่พัฒนาเป็นชีวิตใหม่ตัวใหม่ โดยใช้ข้อมูลจากสารพันธุกรรมของนิวเคลียสที่ใส่เข้าไป

* การนำส่วนของพืชมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ และอยู่ในสภาพที่มีการควบคุมทุกอย่าง

3. สายพันธ์ DNA : เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของบุคคล เปลี่ยนแปลงไม่ได้และไม่มีใครเหมือนกัน (ยกเว้น ผ่าแฝดแท้) ใช้ในการพิสูจน์ผู้ต้องสงสัย หรือหาความสัมพันธ์ทางสายเลือด

4. การทำแผนที่ยีนหรือแผนที่จีโนม : เพื่อให้รู้ตำแหน่งของยีนในโครโมโซม เพราะว่าเมื่อระบุได้ว่ายีนใดบ้างที่ผิดปกติใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมตัดต่อยีนที่พึงประสงค์เข้าไปแทนยีนที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรค เรียกวิธีการแบบนี้ว่า การบำบัดรักษาด้วยยีน (gene therapy)

10. อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

นักชีววิทยา จัดจำแนกหมวดหมู่สิ่งมีชีวิต ออกได้เป็น 5 อาณาจักร ดังนี้

- ☛ อาณาจักรสัตว์ : เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์และเซลล์รวมกันเป็นเนื้อเยื่อ : เป็นผู้บริโภค
- ☛ อาณาจักรพืช : เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์และเซลล์รวมกันเป็นเนื้อเยื่อ : เป็นผู้ผลิต
- : มีผนังเซลล์ ซึ่งมีเซลล์โลสเป็นองค์ประกอบ
- ☛ อาณาจักรโพรทิสตา : เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์
- : บางชนิดสร้างอาหารได้ แต่บางชนิดต้องกินอาหารจากสิ่งมีชีวิตอื่น
- ☛ อาณาจักรเห็ดรา และยีสต์ : ยีสต์มีเซลล์เดียว เห็ดราหลายเซลล์
- : เป็นผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร แต่บางชนิดเป็นปรสิต
- ☛ อาณาจักรมอเนรา : เป็นสิ่งมีชีวิตที่เซลล์ไม่มีนิวเคลียส : เป็นผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร
- บางชนิดสร้างอาหาร ได้เอง ได้แก่ แบคทีเรีย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน

ไวรัส ไม่มีอาณาจักร เพราะ ไม่มีลักษณะเป็นเซลล์ แต่เป็นอนุภาค ที่ใช้โปรตีนห่อหุ้มสารพันธุกรรมไว้สามารถเพิ่มจำนวนได้เฉพาะเมื่ออยู่ภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

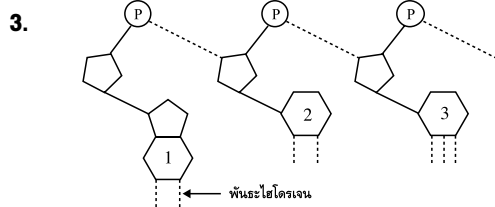
แบบทดสอบหน่วยที่ 4

1. ชายคนหนึ่งมีลักษณะผิวเผือกแต่งงานกับหญิงผิวปกติ มีบุตรชายผิวปกติ 1 คน และบุตรสาวผิวเผือก 1 คน บุตรชายแต่งงานกับหญิงผิวปกติและมีบุตรสาว 2 คน ที่มีผิวปกติ ข้อใดคือเพดดิกรีของครอบครัวนี้



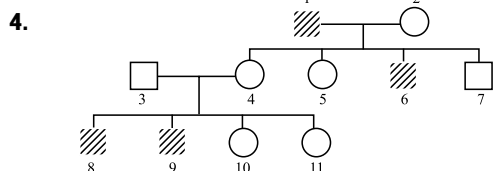
2. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับโรคธาลัสซีเมีย

1. เป็นโรคโลหิตจางชนิดหนึ่ง
2. ผู้ป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียควรหลีกเลี่ยงอาหารที่มีธาตุเหล็กสูง
3. เป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของยีนที่ควบคุมการสร้างโกลบิน
4. ผู้ที่ได้รับแอลกอฮอล์ผิดปกติจากพ่อหรือแม่เพียงฝ่ายเดียวมีโอกาสเป็นโรคได้



จากรูปเป็นโครงสร้างของดีเอ็นเอ ไนโตรเจนเบส หมายเลข 1 คืออะไร และเบสที่จะจับกับไนโตรเจนเบส หมายเลข 3 คือ อะไรตามลำดับ

1. อะดีนีน ไสโทซีน
2. กวานีน ไทมีน
3. ไสโทซีน อะดีนีน
4. อะดีนีน กวานีน



จากการถ่ายทอดลักษณะผิดปกติเกี่ยวกับโรคตาบอดสีของพงศาวลีต่อไป

บุคคลใดเป็นพาหะของโรคตาบอดสีแน่นอน

1. 2, 4
2. 2, 4, 5
3. 2, 4, 5, 10
4. 2, 4, 5, 10, 11

5. เกี่ยวกับการกำเนิดลูกแฝด ข้อใดไม่จริง

1. แฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกันย่อมมีเพศเดียวกันเสมอ
2. แฝดที่เกิดจากไข่ต่างใบต้องมีต่างเพศ
3. แฝดต่างเพศต้องเกิดจากไข่ต่างใบ
4. แฝดที่มีบางส่วนติดกันต้องมีเพศเดียวกัน

6. จากการทดสอบผสมพันธุ์ระหว่างถั่วลันเตาสีสูงกับพันธุ์เตี้ยได้ลูกรุ่นที่ 1 สูงหมดทุกต้น เมื่อให้ลูกรุ่นที่ 1 ผสมพันธุ์กันเองได้ลูกที่ 2 สูงกับเตี้ย 3 : 1 ถ้าต้องการจะทราบว่าลูกเตี้ยในรุ่นที่ 2 เป็นพันธุ์แท้หรือพันธุ์ทาง จะทำการตรวจสอบโดยวิธีใด
1. ผสมกับสูงพันธุ์แท้รุ่นพ่อแม่
 2. ผสมกับเตี้ยในรุ่นเดียวกัน
 3. ผสมกับสูงจากลูกรุ่นที่ 1
 4. ไม่ต้องตรวจสอบเพราะเป็นพันธุ์แท้แน่นอน
7. สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอ (GMO) ควรมีลักษณะหรือสมบัติตรงกับข้อใด
- ก. มียีนจากสิ่งมีชีวิตอื่นอยู่ภายในเซลล์
 - ข. มีการสร้างโปรตีนชนิดใหม่เกิดขึ้นภายในเซลล์
 - ค. มีโครโมโซมจากสิ่งมีชีวิตอื่นเพิ่มเข้ามาภายในเซลล์
1. ก และ ข
 2. ข และ ค
 3. ค และ ก
 4. ก, ข และ ค
8. หญิง-ชายคู่หนึ่งมีลูกทั้งหมด 4 คน มีลูกคนแรกผิวเผือก ถ้าเขามีลูกคนที่ 2 จะมีโอกาสได้ลูกชายผิวเผือกเท่าไร
1. $\frac{3}{4}$
 2. $\frac{3}{8}$
 3. $\frac{1}{4}$
 4. $\frac{1}{8}$
9. เมื่อผลตรวจหมู่เลือดของแคท-ทรียา เป็นหมู่ AB ทำให้แอนโทนีจาง มั่นใจว่าทรียาเป็นลูกที่เกิดจากเขากับฮุยซัน มีลูกที่เกิดจากฮุยซันกับซูวิทย์แน่นอน ถ้าเป็นความจริงหมู่เลือดของคนทั้ง 3 เป็นตามข้อใด

หมู่เลือด			
ข้อ	แอนโทนีจาง	ซูวิทย์	ฮุยซัน
1	เอบี	เอ	โอ
2	เอ	โอ	เอบี
3	โอ	บี	เอ
4	บี	เอบี	บี

10. บุคคลใดต่อไปนี้ สามารถใช้เทคโนโลยีเกี่ยวกับ Stem Cell แก้ไขปัญหาได้
1. เอมิ มดลูกไม่สามารถตั้งครรภ์ได้
 2. โจโจ เป็นโรคปัญญาอ่อน
 3. ฟิล์ม ป่วยเป็นโรคเครียด
 4. เจนนี่ ป่วยเพราะไขกระดูกไม่สามารถผลิตเม็ดเลือดได้

ตอนที่ 2 สารและสมบัติของสาร

หน่วยที่ 1 สารชีวโมเลกุล

★ Key-Concept

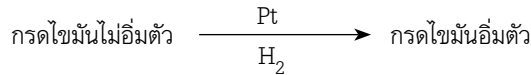
1. โครงสร้างและการตรวจสอบสารชีวโมเลกุลแต่ละชนิด
2. บทบาทของสารชีวโมเลกุลที่มีต่อร่างกาย
 - ♣ การเจริญเติบโต
 - ♣ การให้พลังงานต่อการดำรงชีวิต
 - ♣ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 - ♣ เป็นส่วนประกอบของฮอร์โมนและภูมิคุ้มกัน
 - ♣ ความคุม
 - ♣ รักษาสมดุลในร่างกาย
3. กระบวนการย่อยสลาย (hydrolysis) สารชีวโมเลกุล
4. ลิโปโปรตีน (Lipoprotein) VLDL, LDL และ HDL

การทดสอบอาหาร

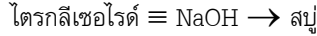
- * โปรตีน ทำปฏิกิริยากับสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต ในเบส ให้สีม่วง
- * น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ทำปฏิกิริยากับสารละลายเบเนดิกต์ (สีฟ้า) ได้ตะกอนสีแดงอิฐ
- * แป้ง ทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีน (สีน้ำตาล) ให้สีน้ำเงิน
- * แป้ง เติมกรด ทำปฏิกิริยากับสารละลายเบเนดิกต์ ได้ตะกอนสีแดงอิฐ

5. ปฏิกิริยาเคมีที่น่าสนใจเกี่ยวกับไขมัน

1. ไฮโดรจิเนชัน (Hydrogenation) คือ การเติมไฮโดรเจนให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นกรดไขมันอิ่มตัว ใช้ในการทำเนยเทียม (มาการีน)



2. สะปอนิฟิเคชัน (Saponification) คือ ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสเอสเทอร์ด้วยเบส (ใช้น้ำมันมะพร้าวเป็นเอสเทอร์)



+
ลาโนลินให้ผิวหนังชุ่มชื้น

6. กรดนิวคลีอิก (Nucleic acid) มี 2 ชนิด คือ

6.1 กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (DNA) ประกอบด้วย นิวคลีโอไทด์ 2 สาย

6.2 กรดไรโบนิวคลีอิก (RNA) ประกอบด้วย นิวคลีโอไทด์สายเดี่ยว

แบบทดสอบหน่วยที่ 1

1. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดผิด

ก. แลกไทส และกาแลกไทส มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน

ข. การใช้น้ำมันปรุงอาหารซ้ำหลายๆ ครั้ง กลีเซอรอลจะสลายตัวกลายเป็นแอลดีไฮด์ ซึ่งเป็นพิษต่อร่างกาย

ค. กรดไขมันไม่อิ่มตัวทำปฏิกิริยากับสารทิงเจอร์ไอโอดีน จะได้สารสีน้ำเงินเข้ม (Dark-blue)

1. ก และ ข

2. ข และ ค

3. ค และ ก

4. ก, ข และ ค

2. กรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันพืชทำให้เหม็นหืนง่ายที่สุด มีสูตรโมเลกุลตามข้อใด

1. $\text{C}_{20}\text{H}_{32}\text{O}_2$

2. $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$

3. $\text{C}_{16}\text{H}_{30}\text{O}_2$

4. $\text{C}_{14}\text{H}_{28}\text{O}_2$

3. สารในข้อใดเมื่อนำมาต้มกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จะเกิดปฏิกิริยาสะปอนิฟิเคชัน (Saponification)

1. ซีฟิ่ง

2. คอเลสเทอรอล

3. กลีเซอรอล

4. คอลลาเจน

4. การทดสอบอาหารเข้าชุดหนึ่ง โดยแบ่งเป็น 4 ส่วน (ก ข ค และ ง) นำมาทดสอบได้ผลดังนี้

	วิธีการทดสอบ	ผลที่สังเกตได้
ก	แต่ในกระดาด	โปร่งแสง
ข	เติมสารละลายเบเนดิกต์	สารละลายสีฟ้า ไม่มีตะกอน
ค	เติมสารละลาย NaOH และ CuSO_4	สารละลายสีม่วง
ง	เติมสารละลายไอโอดีน	สารละลายสีน้ำเงิน

อาหารที่นำมาทดสอบ น่าจะเป็นอาหารชุดใดต่อไปนี้

1. มันทอด + น้ำอัดลม

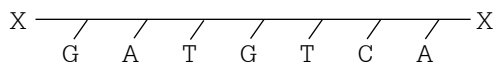
2. สลัดผลไม้ + นมเปรี้ยว

3. มันฝรั่งบด + น้ำผลไม้

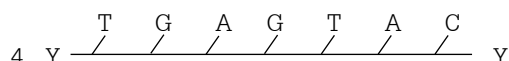
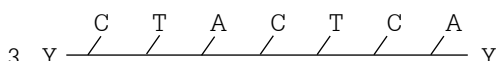
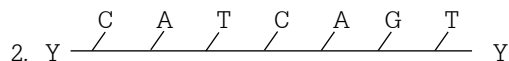
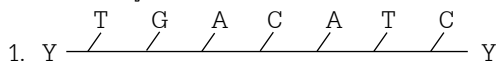
4. ขนมปังทาเนย + นมถั่วเหลือง

5. กำหนดสาย X ของกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิกชนิดหนึ่งมีลำดับของเบส ดังนี้

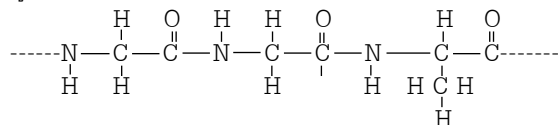
(A = อะดีนีน, C = ไซโตซีน, G = กวานีน, T = ไทนีน)



สาย Y ที่เป็นคู่ของสาย X จะมีลำดับเบสเป็นไปตามข้อใด



6. โปรตีนชนิดหนึ่ง มีสูตรโครงสร้างเกิดจากการต่อเรียงตัวกันของกรดอะมิโน ดังต่อไปนี้



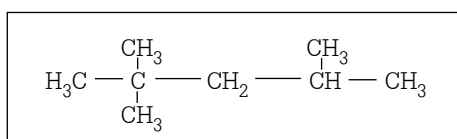
เฉพาะส่วนของพอลิเพปไทด์ที่แสดงนี้ เกิดจากกรดอะมิโนกี่ชนิด รวมทั้งหมดก็โมเลกุลและมีพันธะเพปไทด์กี่พันธะ

	จำนวนชนิดของกรดอะมิโน	จำนวนโมเลกุล	จำนวนพันธะเพปไทด์
1.	2	3	2
2.	2	2	3
3.	3	4	3
4.	3	3	2

หน่วยที่ 2 ปีโตรเลียม

★ Key-Concept

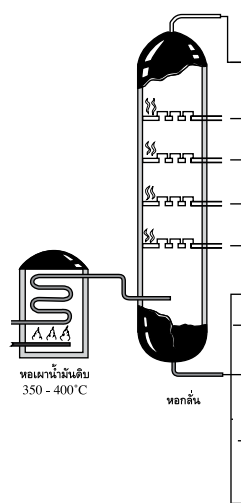
- กำเนิดและการสำรวจแหล่งปิโตรเลียม
- ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จากการกลั่นปิโตรเลียม
- การกำหนดคุณภาพของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนของเชื้อเพลิงในชีวิตประจำวัน
เลขออกเทน (octane number) แสดงคุณภาพน้ำมันเบนซิน



เลขซีเทน $\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_{14} - \text{CH}_3$ (Cetane number) แสดงคุณภาพน้ำมันดีเซล

4. พลังงานทดแทน

- ไบโอดีเซลหรือน้ำมันดีเซลชีวภาพ
- แก๊สโซฮอล์ (Gasohol)



จุดเดือด (°C)	จำนวนอะตอมคาร์บอน	สถานะ	ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์
น้อยกว่า 30	1 - 4	ก๊าซ	ก๊าซหุงต้ม
30 - 110	5 - 7	เหลว	ตัวทำละลายในอุตสาหกรรมเคมี
65 - 170	6 - 12	เหลว	น้ำมันเบนซิน
170 - 250	10 - 14	เหลว	น้ำมันก๊าด เชื้อเพลิงในเครื่องบินไอพ่น
250 - 340	14 - 19	เหลว	น้ำมันดีเซล
มากกว่า 350	19 - 35	เหลวข้น	น้ำมันหล่อลื่น
มากกว่า 400	35 - 40	เหลวหนืด	น้ำมันเตา
มากกว่า 400	40 - 50	กึ่งเหลว กึ่งแข็ง จนถึงแข็ง	เทียนไข จาระบี
มากกว่า 400	มากกว่า 50	กึ่งเหลว กึ่งแข็ง จนถึงแข็ง	ยางมะตอย

ผังแสดงกระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม

1. ประเภทไฮโดรคาร์บอน

- ไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว ได้แก่ แอลเคน (C_nH_{2n+2}) พันธะเดี่ยว
- ไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว มี 2 ชนิด คือ

1. แอลคีน (C_nH_{2n}) พันธะคู่ 1 ตำแหน่ง
2. แอลไคน์ (C_nH_{2n-2}) พันธะสาม 1 ตำแหน่ง

2. แก๊สชีวภาพ

ส่วนมากเป็นมีเทน (CH_4) เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยไม่ใช้ออกซิเจน

3. แก๊สทุติยภูมิ (Liquefied petroleum gas) LPG

ได้แก่ C_3H_8 และ C_4H_{10} อย่างหนึ่งอย่างใดหรือทั้งสองอย่างรวมกัน ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น

4. น้ำมันเบนซิน เลขออกเทน (octane number)

- ไอโซออกเทน มีเลขออกเทน = 100
- นอร์มอลเฮปเทน มีเลขออกเทน = 0
- เตตระเอทิลเลด เติมในน้ำมัน octane ต่ำกว่า 75 ปัจจุบันเติม MTBE
- น้ำมันเบนซินคุณภาพคือ เลขออกเทน (C_8H_{18}) น้ำมันดีเซลคุณภาพ คือ เลขซีเทน ($C_{16}H_{34}$)
- พลังงานทดแทน แก๊สโซฮอล์ เอทานอล + เบนซิน 1 : 9 ประสิทธิภาพคล้ายเบนซิน 95

แบบทดสอบหน่วยที่ 2

1. ข้อความเกี่ยวกับน้ำมันที่มีเลขออกเทน 95 ข้อความใดผิด

1. เหมาะกับพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์แก๊สโซลีน
2. เครื่องยนต์เดินเรียบกว่าน้ำมันที่เลขออกเทน 91
3. ประกอบด้วยไอโซออกเทน 95 ส่วน และนอร์มอลเฮปเทน 5 ส่วน
4. ได้จากการปรับปรุงน้ำมันที่มีเลขออกเทนต่ำโดยการเติมเมทิลเทอร์เชียรีบิวทิลอีเธอร์ลงในน้ำมัน

2. ข้อใดไม่ใช่แหล่งแก๊สธรรมชาติในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

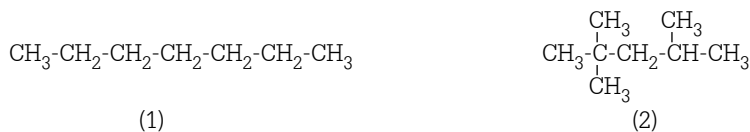
1. แหล่งน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น
2. แหล่งดงมูล จังหวัดกาฬสินธุ์
3. แหล่งดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร
4. แหล่งภูซอม จังหวัดอุดรธานี

3. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันปิโตรเลียม เมื่อเรียงลำดับจุดเดือดจากต่ำไปสูง ข้อใดถูก

- ก. น้ำมันก๊าด ข. น้ำมันดีเซล ค. น้ำมันเบนซิน
ง. น้ำมันหล่อลื่น จ. น้ำมันเตา

1. ก ข ค ง จ
2. ก ค จ ง ข
3. ค ก ข ง จ
4. ค ข ก จ ง

4. น้ำมันเบนซิน A และ B มีเลขออกเทน 91 และ 75 ตามลำดับ มีองค์ประกอบเป็นสารที่มีสูตรโครงสร้าง ดัง (1) และ (2)



หน่วยที่ 3 พอลิเมอร์ (Polymer)

★ Key-Concept

- สามารถจำแนกพอลิเมอร์ตามแหล่งเกิดได้
 - พอลิเมอร์ธรรมชาติ (Natural polymer)
 - พอลิเมอร์สังเคราะห์ (Synthetic polymer)
- ทราบกระบวนการเกิดพอลิเมอร์ (Polymerization)
 - แบบควบแน่น (Condensation polymerization)
 - แบบต่อเติม (Addition polymerization)
- โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์
 - โครงสร้างแบบสายยาวหรือห่วงโซ่ (Straight Chain Structure)
 - โครงสร้างแบบสาขาหรือแขนง (Branched Chain Structure)
 - โครงสร้างแบบตาข่ายหรือร่างแห (Cross - Linked Structure)
- พลาสติก (Plastic)
 - Thermoplastic (TP)
 - Thermosetting (TS)
- ยางสังเคราะห์ - ยางธรรมชาติ
 - Isoprene Rubber (IR)
 - Styrene Butadiene Rubber (SBR)
- เส้นใยสังเคราะห์
 - เส้นใยธรรมชาติ
 - เส้นใยสังเคราะห์
 - เส้นใยกึ่งสังเคราะห์
- ซิลิโคน

แบบทดสอบหน่วยที่ 3

- ข้อใดเป็นสูตรโมเลกุลของพอลิเอทิลีน ที่เกิดจากเอทิลีน 1,000 โมเลกุล
 - $(\text{CH}_2)_{1000}$
 - $(\text{CH}_2)_{2000}$
 - $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{998}\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{1998}\text{CH}_3$

- พิจารณาข้อมูลในตาราง

ชนิดของพลาสติก	สมบัติบางประการ	ใช้ประโยชน์
A	ติดไฟยาก อ่อนตัวได้คล้ายยาง	กระเบื้องปูพื้น
B	ติดไฟได้ เพราะมีความใส	เลนส์
C	ติดไฟยาก เพราะหรือแข็งเหนียว	ตัวถังรถยนต์

A B C คือสารใดตามลำดับ

- พอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิสไตรีน อีพอกซี
- ไนลอน พอลิเอทิลีน พอลิเอสเตอร์
- ยูเรียฟอर्मัลดีไฮด์ อีพอกซี พอลิไวนิลคลอไรด์
- พอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิสไตรีน พอลิเอสเตอร์

- พิจารณาข้อความดังต่อไปนี้

- ไนลอนและอีพอกซีจัดเป็นเทอร์โมพลาสติก
- เอทิลีนจัดเป็นมอนอเมอร์ขนาดเล็กที่สุดในการผลิตพอลิเมอร์
- ซิลิโคน ที่ใช้ในงานฉนวนจัดเป็นพอลิเมอร์ชนิดหนึ่ง
- ยางธรรมชาติและยางเทียม IR ต่างมีไฮโดรเจนเป็นมอนอเมอร์

ข้อใดถูก

- ก. ข. และ ค.
- ข. ค. และ ง.
- ก. ข. และ ง.
- ก. ค. และ ง.

หน่วยที่ 4 ปฏิกิริยาเคมี

★ Key-Concept

1. การเกิดปฏิกิริยาเคมี
2. พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ปฏิกิริยาเคมีแบบดูดความร้อน
 - ปฏิกิริยาเคมีแบบคายความร้อน
3. ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน
4. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

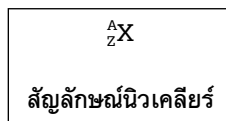
แบบทดสอบหน่วยที่ 4

1. ข้อใดมีผลทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน
 1. เพิ่มอุณหภูมิ, ลดความดัน
 2. เพิ่มพื้นที่ผิว, ใส่ตัวเร่งปฏิกิริยา
 3. ลดอุณหภูมิ, เพิ่มความเข้มข้นของสารตั้งต้น
 4. เพิ่มพื้นที่ผิว, เพิ่มขนาดภาชนะที่บรรจุ
2. ข้อใดเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ก. บ่มมะม่วงดิบจนเป็นมะม่วงสุก
 - ข. การผลิตน้ำอัดลมและน้ำโซดา
 - ค. การหมิ่นหีนของน้ำมันเมื่อทิ้งไว้นานๆ
 - ง. การทำทิงเจอร์ไอโอดีน โดยผสมไอโอดีนกับเอทานอล
 1. ก. ข. และ ค.
 2. ข. ค. และ ง.
 3. ค. ง. และ ก.
 4. ง. ก. และ ข.
3. จากสมการ $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \longrightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{Cl}_2$
 ถ้าอัตราการลดลงของ HCl เท่ากับ 0.08 โมลต่อวินาที อัตราการเกิด Cl_2 จะเป็นกี่โมลต่อวินาที
 1. 0.025
 2. 0.05
 3. 0.08
 4. 0.256

หน่วยที่ 5 โครงสร้างของอะตอมและตารางธาตุ

★ Key-Concept

1. โครงสร้างอะตอม
 - เลขอะตอม (Atomic number)
 - เลขมวล (Mass number)
 - ไอโซโทป (Isotope)
 - ไอโซบาร์
 - ไอโซโทน
 - ไอโซโคอะเฟียร์



- A แทนเลขมวล
 Z แทนเลขอะตอม
 X แทนสัญลักษณ์ของธาตุ

2. การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม
3. ตารางธาตุ (Periodic table)
4. การจัดเรียงของอิเล็กตรอนในอะตอม

จำนวนอิเล็กตรอนมากที่สุดที่จะมีได้ในแต่ละระดับพลังงาน $= 2n^2$, n คือ ระดับพลังงาน 1, 2, 3, 4, อิเล็กตรอนวงนอกสุดมีพลังงานมากที่สุด เรียก เวเลนซ์อิเล็กตรอน

ตารางธาตุ

1. ธาตุหมู่ 1A และ 2A มีสมบัติเป็นโลหะ
2. ธาตุหมู่ 7A และ 8A มีสมบัติเป็นอโลหะ
3. ธาตุหมู่ 3A ถึง 6A มีสมบัติเป็นอโลหะและกึ่งโลหะ
4. 10 หมู่ตารางธาตุ มีสมบัติทางกายภาพเหมือนโลหะแต่สมบัติทางเคมีบางประการแตกต่างจากโลหะ เรียกว่า กลุ่มโลหะแทรนซิชัน(Transition metal)
5. หมู่ที่ 1A-8A มีค่าตัวเลขตรงกับเวเลนซ์อิเล็กตรอน
6. คาบที่ คือ ตัวเลขบอกถึงจำนวนระดับพลังงาน
 - กลุ่มธาตุแลนทาไนด์ (Lanthanide series)
 - กลุ่มธาตุแอกทิไนด์ (Actinide series)

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|--|--|------------|----------|
| | IA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8A |
| 1 | 1
H | 2A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2
He |
| 2 | 3
Li | 4
Be | | | | | | | | | | | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | | | | 10
Ne |
| 3 | 11
Na | 12
Mg | โลหะทรานซิชัน | | | | | | | | | | 13
Al | 14
Si | 15
P | 16
S | 17
Cl | | | 18
Ar | |
| 4 | 19
K | 20
Ca | 21
Sc | 22
Ti | 23
V | 24
Cr | 25
Mn | 26
Fe | 27
Co | 28
Ni | 29
Cu | 30
Zn | 31
Ga | 32
Ge | 33
As | 34
Se | 35
Br | | | 36
Kr | |
| 5 | 37
Rb | 38
Sr | 39
Y | 40
Zr | 41
Nb | 42
Mo | 43
Tc | 44
Ru | 45
Rh | 46
Pd | 47
Ag | 48
Cd | 49
In | 50
Sn | 51
Sb | 52
Te | 53
I | | | 54
Xe | |
| 6 | 55
Cs | 56
Ba | 57
La | 72
Hf | 73
Ta | 74
W | 75
Re | 76
Os | 77
Ir | 78
Pt | 79
Au | 80
Hg | 84
Po | 82
Pb | 83
Bi | 84
Po | 85
At | | | 86
Rn | |
| 7 | 87
Fr | 88
Ra | 89
Ac | 104
Rf | 105
Db | 106
Sg | 107
Bh | 108
Hs | 109
Mt | 110
Uun | 111
Uuu | 112
Uub | | 114
Uuq | | 116
Unh | | | | 118
Uuo | |
- แลนทาไนด์**

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

แอกไทน์

90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
----------	----------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

แบบทดสอบหน่วยที่ 5

- 116

หน่วยที่ 6 ธาตุและสารประกอบ

★ Key-Concept

- พันธะเคมี
 - พันธะโคเวเลนต์ (Covalent bond)
 - พันธะไอออนิก (Ionic bond)
- สมบัติของโลหะหมู่ IA หรือโลหะแอลคาไล และโลหะหมู่ IIA หรือ โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท
- สมบัติของธาตุหมู่ VIIA หรือธาตุแฮโลเจน (Halogen metals) และสมบัติของธาตุหมู่ VIIIA หรือ แก๊สเฉื่อย (inert gas)
- โลหะแทรนซิชัน (Transition elements)
- ธาตุกึ่งโลหะ
- ธาตุกัมมันตรังสี

พันธะเคมี คือ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมสองอะตอมให้อยู่รวมกัน โดยแบ่งเป็น

- * พันธะไอออนิก : เกิดจากโลหะกับอโลหะมีการให้และรับอิเล็กตรอนหรือเกิดจากแรงดึงดูดระหว่างประจุไฟฟ้า (โลหะ : ไอออน +, อโลหะ : ไอออน-) เช่น NaCl (เกลือแกง) CaO (ปูนขาว)
- * พันธะโคเวเลนต์ : เกิดจากอโลหะกับอโลหะมีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน เช่น H_2 Cl_2 CO_2 CH_4

★ ธาตุหมู่ 8A

- * เป็นอโลหะ มีสถานะเป็นแก๊ส อยู่เป็นอะตอมอิสระได้
- * มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็น 8 จึงมีความเสถียรมาก จึงไม่ว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาเคมี จึงเรียกดั้งเดิมนี้ว่า แก๊สเฉื่อย (inert gas) ยกเว้น คริปทอน (Kr) ซีโนน (Xe) เรดอน (Rn) สามารถทำปฏิกิริยากับฟลูออรีนและออกซิเจนได้
- ตัวอย่าง** ฮีเลียม (He) ใช้บรรจุในบอลลูน/เรือเหาะใช้ผสมกับแก๊สออกซิเจน เพื่อดำน้ำลึก
- นีออน (Ne) ใช้บรรจุหลอดไฟฟ้าให้สีส้มแดง
- ซีโนน (Xe) ใช้บรรจุหลอดไฟฟ้าให้สีม่วง/น้ำเงิน

★ โลหะแทรนซิชัน

- * เป็นโลหะ มีสมบัติกายภาพเหมือนโลหะหมู่ 1A/ แต่สมบัติเคมีแตกต่างกัน
- * เกิดสารประกอบไอออนิกที่มีสมบัติพิเศษ เรียกว่าสารประกอบเชิงซ้อน มีสีเฉพาะตัว เช่น ดังทับทิม ($KMnO_4$) สีชมพูอมม่วง จุนลี ($CuSO_4$) สีฟ้า

★ ธาตุกึ่งโลหะ คือ ธาตุที่มีสมบัติบางประการคล้ายโลหะและบางประการคล้ายอโลหะ เช่น

- * อะลูมิเนียม (Al) มีความหนาแน่นต่ำ จึงทำให้น้ำหนักเบาแต่แข็งแรง นำไฟฟ้า/ความร้อนดี เช่น
- * บอโรไนต์ : ใช้ทำโลหะอะลูมิเนียม อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องครัว ท่ออาหาร
- * คอรัลด์ หรือ อะลูมิเนียมออกไซด์ : ทำอุปกรณ์ที่มีสีตามชนิดของโลหะแทรนซิชัน
- เช่น ถ้ามีโลหะโครเมียม จะให้สีแดง เรียกว่า ทับทิม
- ถ้ามีไทเทเนียมและเหล็ก จะให้สีน้ำเงิน เรียกว่า ไพลิน
- * ซิลิกอน (Si) - อะตอมยึดต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ ในรูปโครงผลึกร่างตาข่าย
- เป็นสารกึ่งตัวนำ ใช้ทำแผงวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า

ธาตุกัมมันตรังสี คือ ไอโซโทปของธาตุที่มีจำนวนนิวตรอนต่างจากจำนวนโปรตอนมากๆ ทำให้ไม่เสถียรจึงสลายตัวเอง โดยการปลดปล่อยรังสีออกมา ซึ่งตรวจหาและวัดรังสี โดยใช้ ไกเกอร์มูลเลอร์เคาน์เตอร์

อัตราการแผ่รังสีเป็นสมบัติเฉพาะตัวและมีค่าคงที่ ไม่ขึ้นกับปัจจัยภายนอกใดๆ ทั้งสิ้น

หมายเหตุ : ครึ่งชีวิต หมายถึง ระยะเวลาที่ธาตุสลายตัวจนเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม

- * สาร A 32 กรัม มีครึ่งชีวิต 4 วัน ถ้า A เหลือ 4 กรัม จะใช้เวลาเท่าไร

แบบทดสอบหน่วยที่ 6

- จงบอกชนิดของสารประกอบต่อไปนี้ ตามลำดับ H_2SO_4 N_2O NH_4NO_3
 - โคเวเลนต์ โคเวเลนต์ ไอออนิก
 - ไอออนิก ไอออนิก ไอออนิก
 - โคเวเลนต์ โคเวเลนต์ โคเวเลนต์
 - ไอออนิก ไอออนิก โคเวเลนต์
- สีแดงในทับทิม เกิดจากการปนเปื้อนของโลหะแทรนซิชัน ในข้อใด
 - เหล็ก (Fe)
 - แคดเมียม (Cd)
 - ไทเทเนียม (Ti)
 - โครเมียม (Cr)
- ธาตุ A, B และ C มีเลขอะตอม 19, 34 และ 53 ตามลำดับ สูตรของสารประกอบข้อใดถูกต้องทั้งหมด
 - A_2B AC BC_2
 - A_2B AC_2 B_2C
 - AB AC B_2C
 - AB A_4C BC_2

ตอนที่ 3 การเคลื่อนที่และพลังงาน

หน่วยที่ 1 การเคลื่อนที่

★ Key-Concept

- การเคลื่อนที่ในแนวตรง
 - ระยะทาง (Distance)
 - อัตราเร็วและความเร็ว
 - การกระจัด (Displacement)
 - ความเร่ง
- การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ (Projectile motion)
 - ความเร็วในแนวระดับ
 - ความเร็วในแนวตั้ง
- การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (Simple harmonic motion) หรือการเคลื่อนที่แบบแกว่ง
- การเคลื่อนที่แบบวงกลม (Circular motion)
 - แรงสู่ศูนย์กลาง (centripital force)
 - คาบของการเคลื่อนที่ (Period)
 - ความถี่ของการเคลื่อนที่ (Frequency)

★ ควรทราบเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบแนวตรง

1. อัตราเร็วเฉลี่ย = $\frac{\text{ระยะการเคลื่อนที่}}{\text{ช่วงเวลาที่ใช้}}$

ในกรณีที่เคลื่อนที่ในทิศทางเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

2. ความเร็วเฉลี่ย = $\frac{\text{การกระจัด}}{\text{เวลาที่ใช้ในช่วงนั้น}}$

3. ความเร่ง คือ ความเร็วที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลามีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที² หรือ m/s^2

$$\text{ความเร่งเฉลี่ย} = \frac{\text{ความเร็วที่เปลี่ยนไป}}{\text{ช่วงเวลาที่ใช้}} = \frac{\text{ความเร็วปลาย} - \text{ความเร็วต้น}}{\text{ช่วงเวลาที่ใช้}}$$

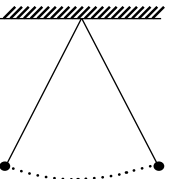
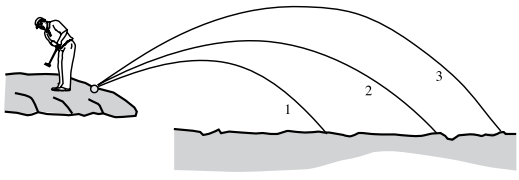
หรือ

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

v_1 = ความเร็วต้น (ขณะเวลา t_1)
 v_2 = ความเร็วปลาย (ขณะเวลา t_2)
 a = ความเร่งเฉลี่ย

แบบทดสอบหน่วยที่ 1

- ข้อใด **ไม่ใช่** ปริมาณเวกเตอร์
 1. ความเร็ว
 2. อัตราเร็ว
 3. ความเร่ง
 4. การกระจัด
- นายแสนชนโยนก้อนหินขึ้นฟ้าในแนวตั้ง 2 ลูก ติดต่อกันด้วยอัตราเร็ว 10 เมตรต่อวินาที เท่ากันทั้ง 2 ลูก โดยใช้ช่องเว้นระหว่างโยนแต่ละครั้งห่างกัน 1 วินาที จงหาว่าก้อนหินทั้งสองลูกจะตกสวนกันที่ระยะสูงจากตำแหน่งที่โยนกี่เมตร
 1. 3.75
 2. 5.5
 3. 7.5
 4. 10
- มะปรางขับรถจากบ้านไปสนามบิณสุวรรณภูมิ เพื่อจะเดินทางไปเรียนต่อที่ประเทศอังกฤษด้วยความเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขับไปได้ครึ่งทางนึกขึ้นได้ว่าลืมหนังสือเดินทางไว้ที่ห้องนอน จึงรีบขับรถกลับบ้านไปด้วยความเร็ว 70 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แล้วเดินทางกลับไปยังสนามบิณด้วยความเร็ว 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ถ้าระยะทางจากบ้านไปยังสนามบิณเป็นเส้นตรงยาว 20 กิโลเมตร มะปรางขับรถด้วยอัตราเร็วเฉลี่ยกี่กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 1. 65 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 2. 75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 3. 85 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 4. 95 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

4. ในการแข่งขันวิ่งระยะทาง 100 เมตร พบว่านักวิ่งเข้าเส้นชัยคนแรกด้วยเวลา 10 วินาที ในขณะที่คนที่ 2 เข้าเส้นชัยใช้เวลา 10.5 วินาที อยากทราบว่าในขณะที่คนแรกเข้าเส้นชัย นักวิ่งคนที่ 2 อยู่ห่างออกไปเป็นระยะทางกี่เมตร
1. 4.8
 2. 5.2
 3. 9.5
 4. 12.4
5. การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก (Simple harmonic motion) ข้อสรุปใดถูกต้อง
1. อัตราส่วนระหว่างการกระจัดของวัตถุกับมวลของวัตถุคงที่เสมอ
 2. อัตราส่วนระหว่างการกระจัดของวัตถุกับคาบการแกว่งของวัตถุคงที่เสมอ
 3. อัตราส่วนระหว่างการกระจัดของวัตถุกับความเร็วของวัตถุมีค่าคงที่เสมอ
 4. อัตราส่วนระหว่างการกระจัดของวัตถุกับความเร่งของวัตถุมีค่าคงที่เสมอ
6. นายตะวันโดยสารรถประจำทางปรับอากาศจากสถานีหมอชิต (กรุงเทพ) เพื่อไปชมทุ่งดอกกระเจียวที่จังหวัดชัยภูมิ เป็นระยะทาง 360 กิโลเมตร ถ้าวัดโดยสารแล่นด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เขาเริ่มออกเดินทางเวลา 13.00 น. จะถึงปลายทางเวลาเท่าไร
1. 16.50 น.
 2. 17.50 น.
 3. 16.30 น.
 4. 17.30 น.
7. ดาวเทียมไทยพัฒน์ ดาวเทียมดวงแรกที่ออกแบบและสร้างด้วยฝีมือคนไทยโคจรรอบโลก 1 รอบ ในเวลา 101 นาที คาบและความถี่ของดาวเทียมเป็นไปตามข้อใด
1. 101 , $\frac{1}{101}$
 2. 6,060 , $\frac{1}{6,060}$
 3. $\frac{1}{101}$, 101
 4. $\frac{1}{6,060}$, 6,060
8.  จากภาพเป็นการแกว่งของตุ้มนาฬิกา แกว่งแบบฮาร์โมนิกอย่างง่ายจับเวลาพบว่าแกว่งผ่านจุดต่ำสุดทุกๆ 2 วินาที จงหาความถี่และคาบการแกว่งของตุ้มนาฬิกาดังกล่าว
1. 4, 0.25
 2. 0.25, 4
 3. 2, 0.5
 4. 0.5, 2
9.  นายธงชัยใจดี ตีลูกกอล์ฟ 3 ลูก ไปตกบนพื้นที่ตำแหน่ง 1, 2 และ 3 ดังรูป ความเร็วหรือความเร่งของลูกกอล์ฟทั้งสามเป็นไปตามข้อใด
1. ความเร็วในแนวระดับเท่ากัน
 2. ความเร็วในแนวตั้งเท่ากัน
 3. ความเร่งในแนวระดับเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์
 4. ความเร่งในแนวตั้งเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์

หน่วยที่ 2 สนามของแรง

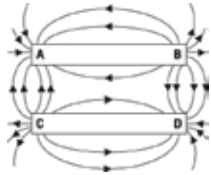
★ Key-Concept

1. แรงโน้มถ่วง
 - 1.1 สนามแรงโน้มถ่วง
2. แรงแม่เหล็ก
 - 2.1 แรงแม่เหล็ก
 - 2.2 แรงระหว่างลวดตัวนำสองเส้นที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและขนานกัน
 - 2.3 แรงกระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าซึ่งเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก
 - 2.4 ผลของสนามแม่เหล็กต่อการเคลื่อนที่ของตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน
3. แรงไฟฟ้า
 - 3.1 สนามไฟฟ้า
 - 3.2 เส้นแรงไฟฟ้า
4. แรงนิวเคลียร์

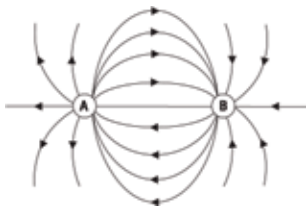
แบบทดสอบหน่วยที่ 2

- โยนก้อนหินในแนวตั้งด้วยความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที จากหน้าผาแห่งหนึ่งปรากฏว่าเมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที ก้อนหินตกสู่พื้นล่าง อยากทราบว่าหน้าผาดังกล่าวสูงกี่เมตร
 - 100
 - 150
 - 200
 - 400

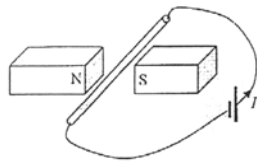
- จากแผนภาพแสดงลักษณะของสนามแม่เหล็กที่เกิดจากแท่งแม่เหล็กสองแท่ง



- จากรูปแสดงสนามไฟฟ้าที่เกิดจากวัตถุ A และ B



-



ข้อใดบอกถึงขั้วแม่เหล็กที่ตำแหน่ง A, B, C และ D ได้ถูกต้อง

- A และ C เป็นขั้วเหนือ B และ D เป็นขั้วใต้
- A และ D เป็นขั้วเหนือ B และ C เป็นขั้วใต้
- B และ C เป็นขั้วเหนือ A และ D เป็นขั้วใต้
- B และ D เป็นขั้วเหนือ A และ C เป็นขั้วใต้

ข้อใดถูก

- วัตถุ A และวัตถุ B มีประจุเป็นลบ
- วัตถุ A มีประจุเป็นบวก และวัตถุ B มีประจุเป็นลบ
- วัตถุ A มีประจุเป็นลบ และวัตถุ B มีประจุเป็นบวก
- วัตถุ A และวัตถุ B มีประจุเป็นบวก

วางลวดในสนามแม่เหล็กดังรูป เมื่อให้กระแสไฟฟ้าในลวดลวดตัวนำ จะเกิดแรงเนื่องจากสนามแม่เหล็กกระทำต่อลวดในทิศทางใด

- ไปทางซ้าย (เข้าหา N)
- ไปทางขวา (เข้าหา S)
- ลงข้างล่าง
- ขึ้นด้านบน

หน่วยที่ 3 ปรากฏการณ์คลื่น

★ Key-Concept

- การแบ่งประเภทของคลื่น
- ส่วนประกอบต่างๆ ของคลื่น
- สมบัติของคลื่น
- คลื่นเสียงและการได้ยิน
 - 4.1 ความเร็วเสียง, ความถี่เสียง, ความยาวคลื่นเสียง
 - 4.2 ความถี่เสียงและระดับเสียง
 - 4.3 เสียงดัง - เสียงค่อย
 - 4.4 คุณภาพเสียง
 - 4.5 คลื่นบีตส์
 - 4.6 ส่วนประกอบหู
- คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Wave) สามารถเคลื่อนที่ผ่านสุญญากาศได้โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง ด้วยความเร็วเท่ากันคือ 3×10^8 เมตรต่อวินาที เรียงลำดับจากความถี่ต่ำ (ความยาวคลื่นมาก) ไปยังคลื่นความถี่สูง (ความยาวคลื่นน้อย) ได้ดังนี้

คลื่นวิทยุ, ไมโครเวฟ, อินฟราเรด, แสงที่ตามองเห็น, รังสีอัลตราไวโอเล็ต, รังสีเอกซ์ และรังสีแกมมา

แบบทดสอบหน่วยที่ 3

- คลื่นในข้อใดต่อไปนี้อยู่ในประเภทเดียวกัน
 - คลื่นเสียง, คลื่นน้ำ, คลื่นในเส้นเชือก
 - คลื่นเสียง, คลื่นน้ำ, คลื่นแสง
 - คลื่นในเส้นเชือก, คลื่นน้ำ, คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 - คลื่นเสียง, คลื่นในเส้นเชือก, คลื่นแสง
- รถพยาบาลคันหนึ่งเปิดไซเรนด้วยความถี่ 3,000 เฮิรตซ์ แล่นมายังจุดที่เกิดอุบัติเหตุ หากเจ้าหน้าที่กู้ภัยที่อยู่ ณ จุดดังกล่าวได้ยินเสียงที่มีความถี่ 3,400 เฮิรตซ์ ถ้าอัตราเร็วของเสียงขณะนั้นเป็น 340 เมตรต่อวินาที อยากทราบว่ารถพยาบาลคันดังกล่าวแล่นด้วยอัตราเร็วเท่าใด
 - 10 เมตรต่อวินาที
 - 20 เมตรต่อวินาที
 - 40 เมตรต่อวินาที
 - 60 เมตรต่อวินาที
- ค้างคาวตัวหนึ่งบินอยู่ในถ้ำด้วยอัตราเร็ว 15 เมตรต่อวินาที เมื่ออยู่ห่างจากผนังถ้ำ 23 เมตร ค้างคาวตัวดังกล่าวได้ส่งเสียงร้องครั้งหนึ่ง ปรากฏว่าได้ยินเสียงสะท้อนกลับมาจากผนังถ้ำเมื่อเวลาผ่านไป 7/50 วินาที อยากทราบว่าอัตราเร็วเสียงในอากาศขณะนั้นเป็นเท่าไร
 - 340 เมตรต่อวินาที
 - 344 เมตรต่อวินาที
 - 348 เมตรต่อวินาที
 - 350 เมตรต่อวินาที
- คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านิตใดต่อไปนี้มีความยาวคลื่นสั้นที่สุด
 - อินฟราเรด
 - ไมโครเวฟ
 - คลื่นวิทยุ
 - อัลตราไวโอเล็ต
- คลื่นวิทยุ FM ความถี่ 88 เมกะเฮิรตซ์ มีความยาวคลื่นเท่าใด กำหนดให้ความเร็วของคลื่นวิทยุเท่ากับ 3×10^8 เมตร/วินาที
 - 3.0 m
 - 3.4 m
 - 6.0 m
 - 6.8 m

หน่วยที่ 4 กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์

4.1 กัมมันตภาพรังสี แบ่งเป็น 3 ชนิด

รังสีแกมมา (γ) เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีความยาวคลื่นสั้น มีอำนาจทะลุผ่านมาก กันได้ด้วยตะกั่ว

รังสีบีตา (β) เป็นอิเล็กตรอน สามารถกันได้โดยใช้แผ่นอะลูมิเนียม

รังสีแอลฟา (α) เป็นนิวเคลียสของธาตุฮีเลียม (${}^4_2\text{He}$) สามารถทำให้สารเกิดการแตกตัวเป็นไอออนได้ดี มีอำนาจทะลุผ่านน้อยมาก สามารถกันได้โดยใช้กระดาษ

4.2 พลังงานนิวเคลียร์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ฟิชชัน (แตกตัว)

- ใหญ่ ----> เล็ก

- ควบคุมได้

- เกิดลูกโซ่

- พลังงานน้อย

เช่น ยิงนิวตรอนเข้าไปในนิวเคลียส

ของยูเรเนียมได้เป็นแบเรียมและคริปทอน

2. ฟิวชัน (รวมตัว)

- เล็ก ----> ใหญ่

- ควบคุมไม่ได้

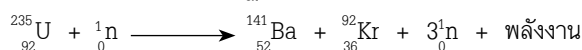
- ไม่เกิดลูกโซ่

- พลังงานมาก

เช่น การรวมตัวของไฮโดรเจนเป็นฮีเลียม

แบบทดสอบหน่วยที่ 4

- พิจารณาสมการข้างล่างนี้ เป็นปฏิกิริยาประเภทใด



- ปฏิกิริยาคายความร้อน
- ปฏิกิริยาดูดความร้อน
- ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน
- ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน
- ปรากฏการณ์ใดไม่พบบนดวงอาทิตย์
- นิวเคลียร์ฟิชชัน
- นิวเคลียร์ฟิวชัน
- ไฮโดรเจนรวมตัวเป็นฮีเลียม
- การหดตัวและการดับของดวงอาทิตย์

ตอนที่ 4 โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ

หน่วยที่ 1 โลกและการเปลี่ยนแปลง

★ Key-Concept

1. โครงสร้างโลก
2. ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา
 - 2.1 ประเทศไทยกับปรากฏการณ์แผ่นดินไหว
 - 2.2 ภูเขาไฟ
 - 2.3 คลื่นยักษ์สึนามิ

หน่วยที่ 2 ธรณีภาค

★ Key-Concept

1. แผ่นธรณีภาคและการเคลื่อนที่
2. หลักฐานและข้อมูลทางธรณีภาค
 - 2.1 รอยต่อของแผ่นธรณีภาคและอายุหินบนเทือกเขากลางมหาสมุทร
 - 2.2 รอยแยกของแผ่นธรณีภาค
 - 2.3 การค้นพบซากดึกดำบรรพ์
 - 2.4 หลักฐานอื่นๆ
3. กลไกที่ทำให้แผ่นธรณีภาคเคลื่อนที่

หน่วยที่ 3 ธรณีประวัติ

★ Key-Concept

1. อายุทางธรณีวิทยา
2. ซากดึกดำบรรพ์ (Fossils)
3. การลำดับชั้นหิน

หน่วยที่ 4 เอกภพ

★ Key-Concept

1. กำเนิดเอกภพ
2. กาแล็กซี

หน่วยที่ 5 ดาวฤกษ์

★ Key-Concept

1. วิวัฒนาการดาวฤกษ์
2. ความสว่างและอันดับความสว่างของดาวฤกษ์
3. สีและอุณหภูมิของผิวดาวฤกษ์
4. ระยะห่างของดาวฤกษ์

หน่วยที่ 6 การกำเนิดระบบสุริยะ

★ Key-Concept

1. กำเนิดระบบสุริยะ
2. ยานอวกาศ
3. ดาวเคราะห์

★ ควรทราบเพิ่มเติม

1. สีและอุณหภูมิของดาวฤกษ์ บอกถึงอุณหภูมิผิวดาวฤกษ์ที่มีอายุน้อยจะมีอุณหภูมิผิวสูงเรียงตามลำดับ ดังนี้
ชนิด O B A F G K M
 น้ำเงิน - ขาว ขาว - น้ำเงิน ขาว เหลือง - ขาว เหลือง แสด แดง
2. ความสว่างและอันดับความสว่างของดาวฤกษ์
 1. ดาวฤกษ์ที่ริบหรี่ที่สุดที่มองเห็นด้วยตาเปล่า มีอันดับความสว่าง 6
 2. ดาวฤกษ์ที่สว่างที่สุด มีอันดับความสว่าง 1
 3. ดวงอาทิตย์ มีอันดับความสว่าง -26.7
 4. ถ้าอันดับความสว่างต่างกัน x อันดับ จะมีความสว่างต่างกันประมาณ $(2.5)^x$ เท่า
3. นักดาราศาสตร์ แบ่งเขตพื้นที่รอบดวงอาทิตย์ เป็น 4 เขต คือ
 1. ดาวเคราะห์ชั้นใน ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก และดาวอังคาร มีขนาดเล็กและมีพื้นผิวแข็งหรือเป็นหินแบบเดียวกับโลก
 2. แถบดาวเคราะห์น้อย คือ บริเวณระหว่างวงโคจรของดาวอังคารและดาวพฤหัสบดี เป็นเศษที่เหลือจากการพอกพูนเป็นดาวเคราะห์หิน แล้วถูกดึงดูดจากแรงรบกวนของดาวพฤหัสบดี ซึ่งมีขนาดใหญ่และเกิดมาก่อน ทำให้ไม่สามารถจับตัวกันมีขนาดใหญ่ได้
 3. ดาวเคราะห์ชั้นนอก หรือดาวเคราะห์ยักษ์ เป็นดาวที่มีขนาดใหญ่ ได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน มีองค์ประกอบหลัก คือ ก๊าซไฮโดรเจนและฮีเลียมทั้งดวง
 - ดาวพลูโต เป็นดาวเคราะห์ชั้นนอกที่อยู่ไกลและเล็กที่สุด มีสมบัติคล้ายดาวเคราะห์น้อย
 4. เขตของดาวหาง เป็นเศษที่เหลือจากดาวเคราะห์ยักษ์ มีจำนวนมากอยู่รอบนอกระบบสุริยะ

หน่วยที่ 7 เทคโนโลยีอวกาศ

★ Key-Concept

1. ดาวเทียม (Satellite)
2. ยานอวกาศ
3. ระบบการขนส่งอวกาศ (Spare Transportation System)
4. สภาพชีวิตในอวกาศ
5. การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ

แบบทดสอบโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

1. ธรณีภาค หมายถึงในข้อใด
 1. ชั้นเนื้อโลกส่วนบนกับชั้นเปลือกโลก
 2. ชั้นเนื้อโลกส่วนล่างกับชั้นแก่นโลก
 3. ชั้นเนื้อโลกทั้งหมดกับชั้นเปลือกโลก
 4. ชั้นเปลือกโลกภาคพื้นทวีปและเปลือกโลกใต้มหาสมุทร
2. เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 เกิดแผ่นดินไหวใต้ทะเลจนทำให้เกิดคลื่นสึนามิ เนื่องจากการเคลื่อนที่มุดชนกันของแผ่นทวีปใด
 1. อินโดนีเซียกับแปซิฟิก
 2. ยูเรเชียกับแปซิฟิก
 3. อินโดนีเซียกับฟิลิปปินส์
 4. ออสเตรเลีย-อินเดีย กับ ยูเรเชีย
3. ในอดีตประเทศไทยเคยมีภูเขาไฟในบางพื้นที่ หลักฐานข้อใดสนับสนุนข้อความดังกล่าว
 1. น้ำพุร้อน
 2. หินแกรนิต
 3. หินบะซอลต์
 4. รอยแตกเลื่อนของชั้นหิน
4. หลักฐานใดสนับสนุน “ทฤษฎีบิกแบง”
 1. การยุบตัวของดาวฤกษ์
 2. การเกิดลมสุริยะ
 3. การขยายตัวของเอกภพ
 4. การชนกันของดาวหางกับดาวเคราะห์
5. ขอบทวีปใดมีรูปร่างต่อกันได้พอดี
 1. ตะวันตกของแอฟริกา กับ ตะวันออกของอเมริกาใต้
 2. ตะวันตกของเอเชีย กับ ตะวันออกของอเมริกาเหนือ
 3. ตะวันตกของยุโรป กับ ตะวันออกของเอเชีย
 4. เหนือของออสเตรเลีย กับ ใต้ของอเมริกาใต้
6. แผ่นดินไหวที่รู้สึกได้ในประเทศไทย มักจะมีศูนย์กลางเกิดแผ่นดินไหวอยู่ในประเทศใด
 1. ไทย
 2. พม่า
 3. ลาว
 4. อินโดนีเซีย
7. เทือกเขาที่มัลลียเกิดขึ้นมาจากเหตุการณ์ใด
 1. แผ่นแอฟริกาชนกับแผ่นยูเรเชีย
 2. แผ่นอเมริกาเหนือชนกับแผ่นอเมริกาใต้
 3. แผ่นออสเตรเลียแยกออกจากแอนตาร์กติกา
 4. แผ่นอินเดียชนกับแผ่นเอเชีย

8. ตามทฤษฎีการแปรสัณฐานแผ่นธรณีภาค (Plate tectonics) ข้อใดไม่ได้อยู่ในทวีป "กอนด์วานา"
 1. ทวีปแอฟริกา
 2. ทวีปอินเดีย
 3. ทวีปอเมริกาเหนือ
 4. ทวีปออสเตรเลีย
9. ผลการทดลองของฮับเบิลที่พบและสามารถใช้เป็นหลักฐานสนับสนุนทฤษฎีบิกแบง คืออะไร
 1. กาแล็กซีที่อยู่ไกลมากจะมีสีแดงมาก
 2. พบว่าระบบสุริยะมีการขยายตัว
 3. กาแล็กซีที่อยู่ไกลจะเคลื่อนที่ออกด้วยความเร็วสูงกว่าแสง
 4. กาแล็กซีที่อยู่ใกล้จะมีอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ออกน้อยกว่ากาแล็กซีที่อยู่ไกลออกไป
10. ธาตุอะไรที่พบมากในเอกภพ
 1. ไฮโดรเจน
 2. ฮีเลียม
 3. เหล็ก
 4. คาร์บอน
11. ดาวซีริอัสมีอันดับความสว่าง -1.5 แต่เมื่อดาวศุกร์สว่างน้อยที่สุด มีความสว่าง -3.5 ดาวศุกร์มีความสว่างมากหรือน้อยกว่าดาวซีริอัสเท่า
 1. น้อยกว่า 3.0
 2. น้อยกว่า 15.6
 3. มากกว่า 2.5
 4. มากกว่า 6.25
12. ดาวฤกษ์ที่มีแสงสีแดง ในข้อต่อไปนี้มีอุณหภูมิผิวสูงที่สุด
 1. แดง
 2. น้ำเงิน
 3. เหลือง
 4. ขาว
13. ดวงอาทิตย์ได้พลังงานจากปฏิกิริยาหรือปรากฏการณ์ข้อใด
 1. การรวมตัวของนิวเคลียส H เป็น He
 2. การแตกตัวของนิวเคลียสใหญ่
 3. การเผาไหม้อย่างต่อเนื่อง
 4. การระเบิดอย่างต่อเนื่อง
14. เชื้อเพลิงในข้อใดเหมาะสมที่จะใช้ในการส่งยานอวกาศมากที่สุด
 1. ออกซิเจนเหลว
 2. เบนซีนกรดสูง
 3. ไนโตรเจนเหลวและออกซิเจน
 4. ไฮโดรเจนเหลวและออกซิเจนเหลว
15. ข้อใดไม่ได้เกิดจากพายุสุริยะ
 1. การเกิดแสงเหนือแสงใต้
 2. วงจรรีเล็ทรอนิกส์บนดาวเทียมเสียหาย
 3. การเกิดฝนดาวตก
 4. การติดต่อสื่อสารโดยวิทยุคลื่นสั้นขัดข้อง
16. ข้อใดข้อนี้ข้อใดไม่เป็นส่วนประกอบของระบบสุริยะ
 1. ดาวหางฮัลเลย์
 2. ดาวพลูโต
 3. ดาวเคราะห์น้อย
 4. ดาวลูกไก่
17. เครื่องมือในข้อใดใช้ตรวจวัดความไหวสะเทือนของแผ่นดินไหว
 1. ริกเตอร์สเกล
 2. เมอร์คัลลิกราฟ
 3. ไชสโมกราฟ
 4. เครื่องวัดจุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว
18. ดาวที่มีอุณหภูมิผิวต่ำกว่าดวงอาทิตย์คือดาวที่มีสเปกตรัมชนิดใด
 1. ชนิด A
 2. ชนิด B
 3. ชนิด M
 4. ชนิด F
19. ภาคใดของประเทศไทยมีการค้นพบซากไดโนเสาร์มากที่สุด
 1. ภาคเหนือ
 2. ภาคใต้
 3. ภาคกลาง
 4. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
20. นักดาราศาสตร์สามารถทราบอุณหภูมิของดาวฤกษ์ได้จากอุปกรณ์ใด
 1. สเปกโตรมิเตอร์
 2. มัลติมิเตอร์
 3. เทอร์โมมิเตอร์
 4. เรดิโอมิเตอร์

บันทึกท้ายเล่ม

บันทึกท้ายเล่ม

บันทึกท้ายเล่ม

บันทึกท้ายเล่ม