

ชุดที่ 2

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเตรียมสอบ O-NET

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ส่วนที่ 1 : แบบปรนัย 5 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 30 คะแนน

ตัวชี้วัด ทดลองและอธิบายกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช (ว 1.1 ม.4-6/2)

1. ร่างกายของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีน้ำเป็นองค์ประกอบในปริมาณมากน้อยแตกต่างกันไป เช่น พืชมีน้ำในเนื้อเยื่อมากกว่าร้อยละ 50 พืชใช้น้ำเป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์ด้วยแสง ใช้น้ำในการช่วยลำเลียงสารต่าง ๆ และช่วยให้เซลล์พืชตั้งทรงรูปร่างอยู่ได้ ข้อใดเป็นกลไกการรักษาสมดุลของน้ำในพืช

- ① การปิดเปิดของปากใบ
- ② การลำเลียงน้ำของลำต้น
- ③ การยึดของลำต้นให้สูงขึ้น
- ④ การเคลื่อนที่ของรากเข้าหาความชื้น
- ⑤ การงอกของรากออกจากเมล็ดเมื่อเมล็ดได้รับความชื้น

ตัวชี้วัด สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการควบคุมคุณภาพของน้ำ แร่ธาตุและอุณหภูมิของมนุษย์ และสัตว์อื่น ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 1.1 ม.4-6/3)

2. สัตว์ในข้อใดสามารถขับแร่ธาตุส่วนเกินออกจากร่างกายโดยใช้ต่อมเกลือ

- ① มนุษย์
- ② โพรทิสต์
- ③ ปลาน้ำจืด
- ④ ปลาน้ำเค็ม
- ⑤ นกนางนวล

ตัวชี้วัด อธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและนำความรู้ไปใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพ
(ว 1.1 ม.4-6/4)

3. การให้ทารกดื่มนมมารดา ทารกได้รับภูมิคุ้มกันในข้อใด

- ① ภูมิคุ้มกันรับมา
- ② ภูมิคุ้มกันตัวเอง
- ③ ภูมิคุ้มกันตัวเองและรับมา
- ④ ไม่ได้รับภูมิคุ้มกันแต่สร้างขึ้นมาเอง
- ⑤ ไม่ได้รับภูมิคุ้มกันได้รับเฉพาะสารอาหาร

ตัวชี้วัด สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 1.2 ม.4-6/2)

4. ข้อใดเป็นความก้าวหน้าของการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ด้านสิ่งแวดล้อม

- ① ฝ้ายบีที
- ② อีเอ็มบอล
- ③ โพรไบโอติก
- ④ ไพโรไลติกคาร์บอน
- ⑤ การสังเคราะห์โปรตีนจากรา

ตัวชี้วัด สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
(ว 1.2 ม.4-6/3)

5. ในห้องถิ่นพบสัตว์ A เป็นสัตว์เลือดเย็น ออกลูกเป็นไข่ วางไข่บนบก ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยหายใจ
ด้วยปอด สัตว์ A ได้แก่สัตว์ในข้อใด

- ① กบ
- ② ช้าง
- ③ จระเข้
- ④ นก
- ⑤ ตุ่นปากเป็ด

ตัวชี้วัด อธิบายกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ และผลของการคัดเลือกตามธรรมชาติ
ต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต (ว 1.2 ม.4-6/4)

6. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- A. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการกลายเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการแปรผันทางพันธุกรรม
- B. ถ้าสิ่งมีชีวิตที่เป็นสปีชีส์เดียวกันผสมพันธุ์กันแล้วจะให้ลูกที่เกิดมาเป็นหมัน
- C. แมลงหวี่ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมา สามารถเกิดการกลายได้
- D. ม้าและล่อผสมพันธุ์กันได้ลูกคือ ลา ลาไม่เป็นหมัน
- E. การกลายที่เกิดในสิ่งมีชีวิตเป็นผลเสีย เพราะทำให้เกิดความหลากหลายในสิ่งมีชีวิต

ข้อความดังกล่าวมีข้อถูกกี่ข้อ

- ① 1 ข้อ
- ② 2 ข้อ
- ③ 3 ข้อ
- ④ 4 ข้อ
- ⑤ 5 ข้อ

ตัวชี้วัด อธิบายคุณภาพของระบบนิเวศ (ว 2.1 ม.4-6/1)
อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต (ว 2.1 ม.4-6/2)
อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะแนวทางในการดูแลและรักษา
(ว 2.1 ม.4-6/3)

7. ข้อใดแสดงความหมายของระบบนิเวศได้ถูกต้อง

- ① บึง ป่าไม้ และบ่อน้ำ
- ② ปลาทอง 2 ตัว ในโหลแก้วใส่น้ำ
- ③ นมจืด นมเปรี้ยว และน้ำดื่มในตู้เย็น
- ④ ต้นมะพร้าว ต้นผักบุ้งทะเล และต้นหญ้า
- ⑤ เศษใบไม้ใต้ต้นพะยูงมีเห็ดเหาะ มด และแมงมุม

ตัวชี้วัด วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก (ว 2.2 ม.4-6/1)
 อภิปรายแนวทางในการป้องกันแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ (ว 2.2 ม.4-6/2)
 วางแผนและดำเนินการเฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ (ว 2.2 ม.4-6/3)

8. แก๊สในข้อใดทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน

- ① แก๊สอาร์กอน
- ② แก๊สออกซิเจน
- ③ แก๊สไฮโดรเจน
- ④ แก๊สไนโตรเจน
- ⑤ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ตัวชี้วัด สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ (ว 3.1 ม.4-6/1)
 วิเคราะห์และอธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยา (ว 3.1 ม.4-6/2)
 อธิบายการจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ (ว 3.1 ม.4-6/3)

9. ตาราง เลขอะตอม เลขมวล ชนิด และจำนวนอนุภาคของธาตุ E ถึง I

สัญลักษณ์ธาตุ	โปรตอน	อิเล็กตรอน	นิวตรอน	เลขอะตอม	เลขมวล
E		17	18		
F	16		16		
G				11	23
H		6	7		
I		13			27

สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุในข้อใดถูกต้อง

- ① E มีสัญลักษณ์นิวเคลียร์เป็น ${}_{17}^{18}\text{E}$
- ② F มีสัญลักษณ์นิวเคลียร์เป็น ${}_{32}^{16}\text{F}$
- ③ G มีสัญลักษณ์นิวเคลียร์เป็น ${}_{23}^{11}\text{G}$
- ④ H มีสัญลักษณ์นิวเคลียร์เป็น ${}_{6}^{13}\text{H}$
- ⑤ I มีสัญลักษณ์นิวเคลียร์เป็น ${}_{13}^{14}\text{I}$

ตัวชี้วัด วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร (ว 3.1 ม.4-6/4)
สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสาร
กับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร (ว 3.1 ม.4-6/5)

10. ข้อความใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารที่อุณหภูมิห้อง

- ① แนพทาซีนระเหิดได้ เพราะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่าง โมเลกุลน้อย
- ② การเปลี่ยนเป็นไอของโลหะปรอท จัดอยู่ในประเภทการระเหิด
- ③ น้ำแข็งไม่เกิดการระเหิด เพราะ โมเลกุลมีพันธะไฮโดรเจนระหว่างกัน
- ④ คำนที่เกิดจากน้ำแข็งแห้งตั้งทิ้งไว้ ประกอบด้วยไอน้ำกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ⑤ แรงยึดเหนี่ยวระหว่าง โมเลกุลของของเหลวกับอุณหภูมิของของเหลว มีผลต่อความดันไอของของเหลว

ตัวชี้วัด ทดลอง อธิบาย และเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน
รวมทั้งอธิบายผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ว 3.2 ม.4-6/1)
ทดลองและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 3.2 ม.4-6/2)

11. ปฏิกิริยาเคมีในข้อใดทำให้เกิดฝนกรด

- ① $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(s)$
- ② $6\text{CO}_2(g) + 6\text{H}_2\text{O}(l) \xrightarrow[\text{คลอโรฟิลล์}]{\text{แสง}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(aq) + 6\text{O}_2(g)$
- ③ $\text{Zn}(s) + \text{HgO}(s) \longrightarrow \text{ZnO}(s) + \text{Hg}(l)$
- ④ $\text{SO}_3(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(aq)$
- ⑤ $\text{O}(g) + \text{O}_2(g) \longrightarrow \text{O}_3(g)$

ตัวชี้วัด สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ และการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ (ว 3.2 ม.4-6/3)
 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ว 3.2 ม.4-6/4)

12. ในการกลั่นน้ำมันดิบ น้ำมันเบนซินจะออกมาทางด้านส่วนบนของหอกลั่น ส่วนน้ำมันดีเซล

จะออกมาทางด้านส่วนล่าง ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

- ① น้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซลมีจุดเดือดเท่ากัน เพราะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้เหมือนกัน
- ② จุดเดือดไม่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งของการกลั่นตัวจึงสรุปไม่ได้
- ③ น้ำมันเบนซินมีจำนวนคาร์บอนมากกว่าน้ำมันดีเซล
- ④ น้ำมันเบนซินมีจุดเดือดสูงกว่าน้ำมันดีเซล
- ⑤ น้ำมันเบนซินมีจุดเดือดต่ำกว่าน้ำมันดีเซล

ตัวชี้วัด ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต (ว 3.2 ม.4-6/7)

13. แป้ง \xrightarrow{A} มอลโทส $\xrightarrow{\text{มอลเทส}}$ B + C

แล้วนำสาร A B และ C ไปทดสอบกับรีเอเจนต์ต่าง ๆ ได้ผลดังตาราง

ตาราง ผลการทดสอบสาร A B และ C ทดสอบกับรีเอเจนต์ต่าง ๆ

สาร	สารละลายไอโอดีน	สารละลายเบเนดิกต์
A	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
B	ไม่เปลี่ยนแปลง	ตะกอนสีแดงอิฐ
C	ไม่เปลี่ยนแปลง	ตะกอนสีแดงอิฐ

จากปฏิกิริยาเคมีและตารางข้างต้น สาร A B และ C ได้แก่ข้อใด

	A	B	C
①	อะไมเลส	กลูโคส	กลูโคส
②	อะไมเลส	กลูโคส	ซูโครส
③	มอลเทส	กลูโคส	น้ำตาลทราย
④	มอลเทส	แป้ง	ฟรุคโทส
⑤	ยีสต์	กาแลกโทส	ซูโครส

ตัวชี้วัด ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของไขมันและน้ำมัน (ว 3.2 ม.4-6/8)

14. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

- ① กรดไขมันไม่อิ่มตัวมีจุดหลอมเหลวสูงกว่ากรดไขมันอิ่มตัว
- ② น้ำมันถั่วเหลืองมีกรดลิโนเลอิกมากที่สุดจัดเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัว
- ③ น้ำมันมะพร้าวมีกรดไขมันอิ่มตัวมาก มีลักษณะเป็นของเหลวมากกว่าน้ำมันถั่วเหลือง
- ④ น้ำมันข้าวโพดหมื่นหื่นได้ยากกว่าน้ำมันวัว เพราะมีวิตามินอีเป็นสารป้องกันการหมื่นหื่น
- ⑤ น้ำมันที่ประกอบด้วยพันธะคู่มาก จะฟอกจางสีของสารละลายโบรมีนและสารละลายไอโอดีนมาก แสดงว่าประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวมาก

ตัวชี้วัด ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีน และกรดนิวคลีอิก (ว 3.2 ม.4-6/9)

15. ตาราง ผลการทดสอบด้วยสารละลายเบนดิกต์และสารละลาย CuSO_4 ใน NaOH ของสารบางชนิด

สารที่ทดสอบ	สารละลายเบนดิกต์	สารละลาย CuSO_4 ใน NaOH
A	ไม่เปลี่ยนแปลง	สารละลายสีม่วง
B	ตะกอนสีแดงอิฐ	ไม่เปลี่ยนแปลง

สาร A และ B ได้แก่ข้อใด

	A	B
①	ไลซีน	น้ำตาลทราย
②	ไข่ขาวต้ม	อะไมเลส
③	ตับไก่ดิบ	กลูโคส
④	นมสด	ซูโครส
⑤	น้ำแป้ง	ฟรุกโทส

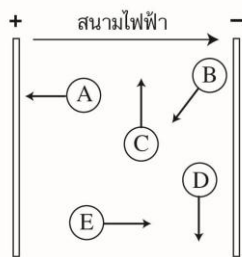
ตัวชี้วัด ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 4.1 ม.4-6/1)

16. ข้อความใดอธิบายความหมายของน้ำหนักของวัตถุได้ดีที่สุด

- ① แรงที่โลกดึงดูดวัตถุลงมาบนผิวโลก
- ② ค่าของแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุ
- ③ โลกมีแรงดึงดูดทำให้วัตถุในโลกนี้มีน้ำหนัก
- ④ น้ำหนักของวัตถุขึ้นอยู่กับแรงดึงดูดของโลก
- ⑤ วัตถุทุกชนิดตกลงสู่พื้นผิวโลกยกเว้นวัตถุที่มีน้ำหนักเบามาก

ตัวชี้วัด ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 4.1 ม.4-6/2)
วิเคราะห์และอธิบายแรงนิวเคลียร์และแรงไฟฟ้าระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส (ว 4.1 ม.4-6/4)

17.

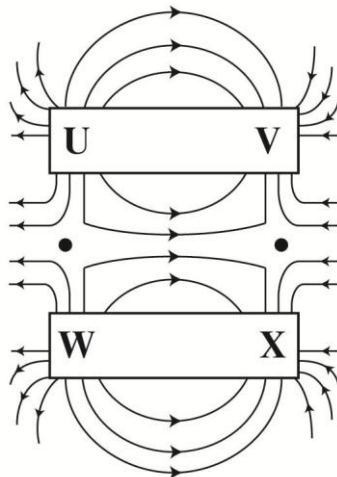


เมื่อนำอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้ามาไว้ในสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ พบว่ามีแรงไฟฟ้าจากสนามไฟฟ้ากระทำต่ออนุภาคนั้น อนุภาคในข้อใดที่มีประจุบวกและประจุลบ

	ประจุบวก	ประจุลบ
①	A	B
②	C	D
③	E	A
④	B	C
⑤	D	E

ตัวชี้วัด ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามแม่เหล็ก และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 4.1 ม.4-6/3)

18.

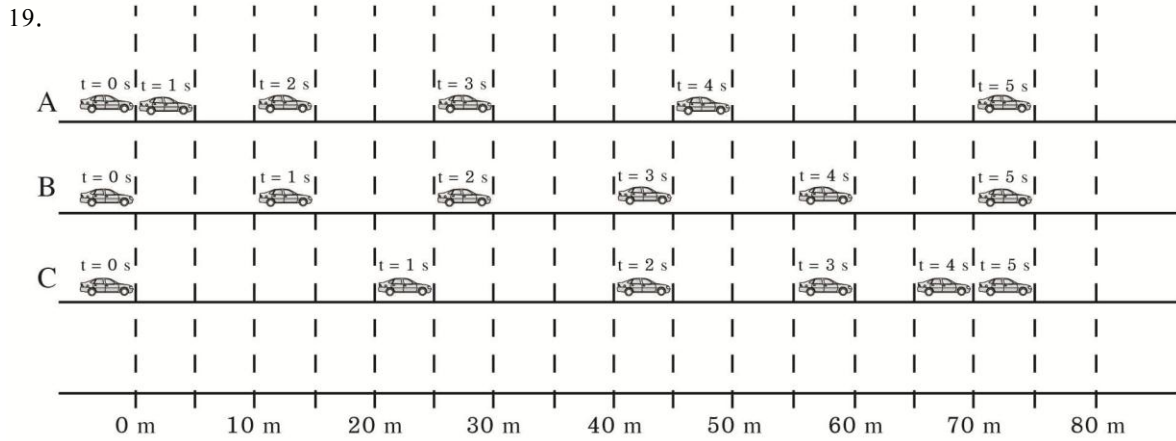


ลักษณะของเส้นสนามแม่เหล็ก

จากภาพ ขั้วแม่เหล็ก U V W และ X ได้แก่ข้อใด

	U	V	W	X
①	ขั้วใต้	ขั้วเหนือ	ขั้วใต้	ขั้วเหนือ
②	ขั้วเหนือ	ขั้วใต้	ขั้วเหนือ	ขั้วใต้
③	ขั้วเหนือ	ขั้วใต้	ขั้วใต้	ขั้วเหนือ
④	ขั้วใต้	ขั้วเหนือ	ขั้วเหนือ	ขั้วใต้
⑤	ขั้วใต้	ขั้วใต้	ขั้วเหนือ	ขั้วเหนือ

ตัวชี้วัด อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่
ในแนวตรง (ว 4.2 ม.4-6/1)



รถ A B และ C เหมือนกันทุกประการ เคลื่อนที่ผ่านจุดเริ่มต้นพร้อมกัน ($t = 0$ s)

รถคันใดเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

- ① รถ A
- ② รถ B
- ③ รถ C
- ④ รถ A และ B
- ⑤ รถ B และ C

ตัวชี้วัด สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
(ว 4.2 ม.4-6/2)

อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม
และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (ว 4.2 ม.4-6/3)

20. ข้อความใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ① การเคลื่อนที่วิถีโค้งที่มีความเร็วในแนวราบและความเร่งในแนวตั้งคงตัว เป็นการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
- ② แรงดึงดูดของโลกทำให้แนวการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นวิถีโค้งและมีความเร็วในแนวตั้งเพิ่มขึ้น
- ③ การโคจรของโลก และดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์เป็นการเคลื่อนที่แบบวงกลม
- ④ การเลี้ยวของรถบนถนน โค้ง โดยไม่หลุดโค้งต้องเลี้ยวด้วยความเร็วสูงสุด
- ⑤ นาฬิกาตุลคู่มีหลักการทำงานโดยใช้การแกว่งแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ตัวชี้วัด ทดลองและอธิบายสมบัติของคลื่นกล และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น (ว 5.1 ม.4-6/1)

21. เมื่อคลื่นแสงเคลื่อนที่จากอากาศไปยังแก้ว รังสีของคลื่นแสงมีลักษณะตามข้อใด

- ① รังสีของแสงจะเบนเข้าหาเส้นปกติ และมีอัตราเร็วลดลง
- ② รังสีของแสงจะเบนเข้าหาเส้นปกติ และมีอัตราเร็วเพิ่มขึ้น
- ③ รังสีของแสงจะเบนเข้าหาเส้นปกติ โดยไม่เปลี่ยนแปลงอัตราเร็ว
- ④ รังสีของแสงจะเบนออกจากเส้นปกติ โดยไม่เปลี่ยนแปลงอัตราเร็ว
- ⑤ รังสีของแสงจะเบนออกจากเส้นปกติ และมีอัตราเร็วลดลงแล้วเพิ่มขึ้น

ตัวชี้วัด อธิบายการเกิดคลื่นเสียง บีตส์ของเสียง ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง การได้ยินเสียง คุณภาพเสียง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1 ม.4-6/2)
อภิปรายผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางเสียงที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์และการเสนอวิธีป้องกัน (ว 5.1 ม.4-6/3)

22. ปัจจัยในข้อใดทำให้มนุษย์วิเคราะห้และจำแนกเสียงของเครื่องดนตรีแต่ละชนิดได้

- ① ความดังของเครื่องดนตรีแต่ละชนิดแตกต่างกัน
- ② ระดับเสียงของเครื่องดนตรีแต่ละชนิดแตกต่างกัน
- ③ คุณภาพของเสียงของเครื่องดนตรีแต่ละชนิดแตกต่างกัน
- ④ ระยะเวลาในการแสดงของเครื่องดนตรีแต่ละชนิดแตกต่างกัน
- ⑤ ตัวกลางที่คลื่นเสียงของเครื่องดนตรีแต่ละชนิดเคลื่อนที่ที่แตกต่างกัน

ตัวชี้วัด อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (ว 5.1 ม.4-6/4)

23. ถ้าต้องการกำจัดเชื้อราที่เป็นสาเหตุของการเน่าเสียของผลไม้ จะเลือกคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในข้อใดมาใช้จึงเหมาะสมที่สุด

- ① คลื่นแสง
- ② คลื่นวิทยุ
- ③ รังสีแกมมา
- ④ คลื่นไมโครเวฟ
- ⑤ รังสีอัลตราไวโอเล็ต

ตัวชี้วัด อธิบายชนิดและสมบัติของรังสีจากธาตุกัมมันตรังสี (ว 5.1 ม.4-6/8)
 อธิบายการเกิดกัมมันตภาพรังสี และบอกวิธีการตรวจสอบรังสีในสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์
 ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ว 5.1 ม.4-6/9)

24. ปฏิกริยานิวเคลียร์ในข้อใดที่มีการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีแล้วให้รังสีแอลฟา

- ① ${}_{6}^{11}\text{C} \longrightarrow {}_{5}^{11}\text{B} + {}_{+1}^{0}\text{e}$
 ② ${}_{6}^{14}\text{C} \longrightarrow {}_{7}^{14}\text{N} + {}_{-1}^{0}\text{e}$
 ③ ${}_{83}^{210}\text{Bi} \longrightarrow {}_{83}^{210}\text{Bi} + \gamma$
 ④ ${}_{92}^{238}\text{U} \longrightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_{2}^{4}\text{He}$
 ⑤ ${}_{5}^{12}\text{B} \longrightarrow {}_{6}^{12}\text{C} + {}_{-1}^{0}\text{e}$

ตัวชี้วัด สืบค้นและอธิบายหลักการในการแบ่งโครงสร้างโลก (ว 6.1 ม.4-6/1)
 ทดลองเขียนแบบและอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาคของโลก (ว 6.1 ม.4-6/2)

25. เทือกเขาหิมาลัยในทวีปเอเชียเกิดจากการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาคในข้อใด

- ① ขอบแผ่นธรณีภาคเคลื่อนที่ผ่านกัน
 ② ขอบแผ่นธรณีภาคแยกออกจากกัน
 ③ แผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรชนกับแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป
 ④ แผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรชนกับแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทร
 ⑤ แผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีปชนกับแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีปอีกแผ่นหนึ่ง

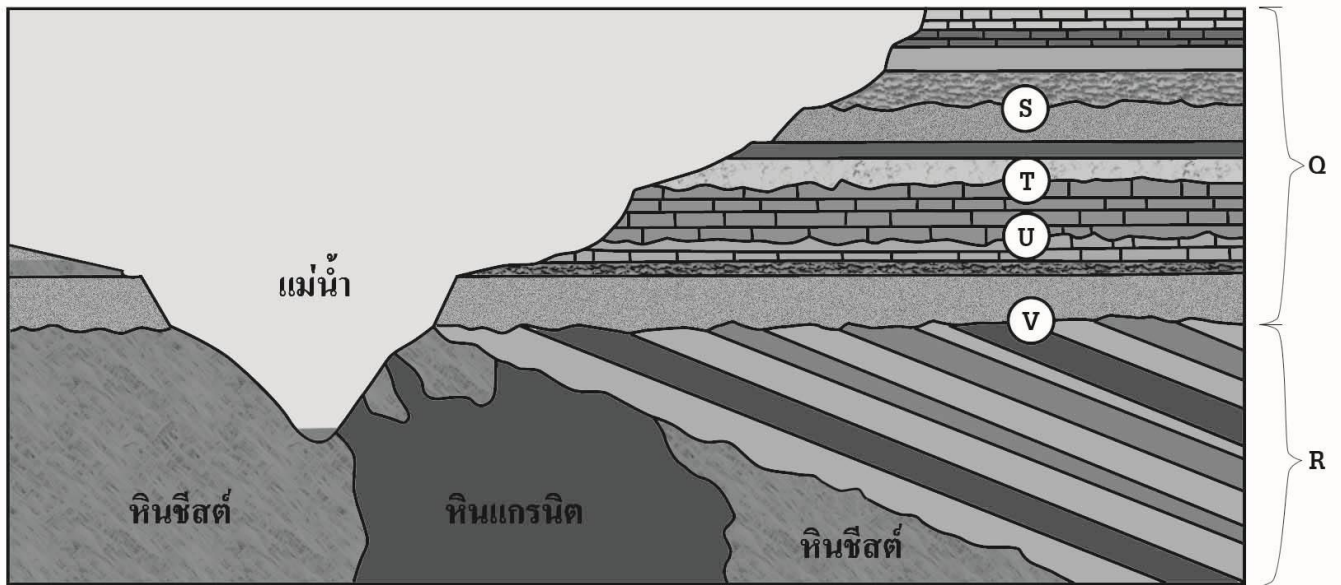
ตัวชี้วัด ทดลองเขียนแบบและอธิบายกระบวนการเกิดภูเขา รอยเลื่อน รอยคดโค้ง แผ่นดินไหว
 ภูเขาไฟปะทุ (ว 6.1 ม.4-6/3)
 สืบค้นและอธิบายความสำคัญของปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา แผ่นดินไหว ภูเขาไฟปะทุ
 ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ว 6.1 ม.4-6/4)

26. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

- ① ภูเขาไฟม้วนลานัวในหมู่เกาะฮาวายจัดเป็นภูเขาไฟรูปกรวย
 ② หินหลอมละลายที่พุ่งขึ้นมาบนพื้นผิวโลกเรียกว่า หินหนืด
 ③ ถ้าภูเขาไฟเมื่อเย็นตัวและแข็งตัวจะกลายเป็นหินตะกอนภูเขาไฟ
 ④ ring of fire เป็นแนวรอยเลื่อนที่เป็นที่ตั้งของภูเขาไฟที่ดับสนิทแล้ว
 ⑤ หลังการปะทุของภูเขาไฟ ลาวาที่มีปริมาณซิลิกาสูงเมื่อ เย็นตัวและแข็งตัวจะกลายเป็นหินบะซอลต์

ตัวชี้วัด ตำราจ วิเคราะห์ และอธิบายการลำดับชั้นหิน จากการวางตัวของชั้นหิน ซากดึกดำบรรพ์ และ โครงสร้างทางธรณีวิทยาเพื่ออธิบายประวัติความเป็นมาของพื้นที่ (ว 6.1 ม.4-6/5)
 สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายประโยชน์ของข้อมูลทางธรณีวิทยา (ว 6.1 ม.4-6/6)

27.



ตัวอย่างการลำดับชั้นหินตามลักษณะ โครงสร้างทางธรณีวิทยาของชั้นหิน

หินในข้อใดเป็นหินเกิดก่อน

- ① ชั้นหิน S
- ② ชั้นหิน U
- ③ ชั้นหิน V
- ④ หินชีสต์
- ⑤ หินแกรนิต

ตัวชี้วัด สืบค้นและอธิบายธรรมชาติและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ (ว 7.1 ม.4-6/2)

28. ตาราง ชนิด สี และอันดับความสว่างของดาว

ชนิดของดาว	สีของดาว	อันดับความสว่าง
I	ส้ม	1.6
J	น้ำเงิน	-4.5
K	ส้มแดง	6.0
L	ขาว	-2.5
M	เหลือง	3.0

ข้อใดเรียงลำดับดาวที่มีอายุน้อยไปอายุมาก

- ① $K < M < L < I < J$
- ② $J < L < M < I < K$
- ③ $K < M < I < L < J$
- ④ $I < J < K < L < M$
- ⑤ $M < L < K < J < I$

ตัวชี้วัด สืบค้นและอธิบายการส่งและคำนวณความเร็วในการโคจรของดาวเทียมรอบโลก (ว 7.2 ม.4-6/1)
สืบค้นและอธิบายประโยชน์ของดาวเทียมในด้านต่าง ๆ (ว 7.2 ม.4-6/2)

29. ดาวเทียมในข้อใดสามารถบอกเกี่ยวกับการเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลกและคลื่นสึนามิ

- ① ดาวเทียมสื่อสาร
- ② ดาวเทียมอุตุนิยม
- ③ ดาวเทียมอินเทลแซต
- ④ ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรโลก
- ⑤ ดาวเทียมสังเกตการณ์ดาราศาสตร์

ตัวชี้วัด สืบค้นและอธิบายการส่งและสำรวจอากาศโดยใช้ยานอวกาศและสถานีอวกาศ (ว 7.2 ม.4-6/3)

30. เทคโนโลยีอวกาศในข้อใดเหมาะสำหรับการเพาะปลูกข้าวหอมในสภาพไร้น้ำหนัก

- ① จรวด
- ② ดาวเทียม
- ③ ยานอวกาศ
- ④ สถานีอวกาศ
- ⑤ ยานขนส่งอวกาศ

- ส่วนที่ 2: แบบเลือกตอบจากแต่ละกลุ่มที่สัมพันธ์กัน จำนวน 5 ข้อ (ข้อ 31-35)
ข้อละ 2 คะแนน รวม 10 คะแนน
ตอบถูก 1 คำตอบ ได้ 1 คะแนน
ตอบถูก 2 คำตอบ ได้ 2 คะแนน

ตัวชี้วัด ทดลองและอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต (ว 1.1 ม.4-6/1)

31. ส่วนประกอบของเซลล์ในข้อใดทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน

- ① เยื่อหุ้มเซลล์
- ② คลอโรพลาสต์
- ③ ไมโทคอนเดรีย
- ④ เยื่อหุ้มนิวเคลียส
- ⑤ ร่างแหเอนโดพลาซิม

ตัวชี้วัด อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ (ว 1.2 ม.4-6/1)

32. ในการตรวจสอบความสัมพันธ์ของการเป็นพ่อแม่และลูก ถ้าแม่มีหมู่เลือด A ลูกชายมีหมู่เลือด AB

บุคคลในข้อใดน่าจะเป็นพ่อ

- ① นาย A มีหมู่เลือด A
- ② นาย B มีหมู่เลือด B
- ③ นาย C มีหมู่เลือด AB
- ④ นาย D มีหมู่เลือด O
- ⑤ บุคคลที่มีหมู่เลือดระบบ ABO เป็นพ่อได้หมด

ตัวชี้วัด ทดลองและอธิบายการเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์ (ว 3.2 ม.4-6/5)
อธิบายการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลที่เกิดจากการผลิตและใช้พอลิเมอร์
ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ว 3.2 ม.4-6/6)

33. ข้อใดมีพอลิเมอร์ที่เป็นเทอร์โมพลาสติก และเทอร์โมเซตติงพลาสติก

- | | | |
|---|------------------|--------------|
| ① | เรซินอีพอกซี | เรซินยูรีเทน |
| ② | พอลิสไตรีน | พอลิเอสเทอร์ |
| ③ | พอลิเอทิลีน | พอลิโพรพิลีน |
| ④ | อีลาสโตเมอร์ | พอลิโอโซพรีน |
| ⑤ | พอลิไวนิลคลอไรด์ | เรซินฟีนอลิก |

ตัวชี้วัด อธิบายปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน ฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน
(ว 5.1 ม.4-6/5)
สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
(ว 5.1 ม.4-6/6)
อธิบายผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
(ว 5.1 ม.4-6/7)

34. ข้อความใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ① ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน คือ ปฏิกิริยาที่เกิดจากการสลายตัวของธาตุที่มีนิวเคลียสขนาดใหญ่
แตกตัวเป็นนิวเคลียสขนาดกลาง มีการแผ่พลังงานนิวเคลียร์ออกมาแต่ไม่สามารถเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่
- ② รังสีแอลฟาถูกปล่อยออกมาเมื่อขนาดของนิวเคลียสใหญ่เกินไป หรือมีจำนวนโปรตอน
และนิวตรอนมากเกินไป และมีอำนาจทะลุทะลวงสูง
- ③ รังสีบีตาเกิดกับนิวเคลียสขนาดกลางและขนาดเล็กที่มีนิวตรอนและโปรตอนไม่เท่ากัน
และเบี่ยงเบนสนามไฟฟ้าไปยังข้างบวก
- ④ รังสีแกมมามีความยาวคลื่นสั้น มีความถี่สูง ทำให้สามารถทะลุผ่านแผ่นอะลูมิเนียมที่หนาได้
- ⑤ พลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากปฏิกิริยานิวเคลียร์เรียกว่า พลังงานนิวเคลียร์

ตัวชี้วัด สืบค้นและอธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ (ว 7.1 ม.4-6/1)

35. ตาราง ขนาด ระยะห่างจากดวงอาทิตย์ และจำนวนดวงจันทร์หรือดาวบริวารของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

ดาวเคราะห์	เส้นผ่านศูนย์กลาง (กิโลเมตร)	ระยะห่างจากดวงอาทิตย์ (กิโลเมตร)	จำนวนดวงจันทร์ หรือ ดาวบริวาร (ดวง)
ดาวพุธ	4,879	57,909,000	ไม่มี
ดาวศุกร์	12,104	108,209,000	ไม่มี
โลก	12,756	149,598,000	1
ดาวอังคาร	6,794	227,937,000	2
ดาวพฤหัสบดี	142,984	778,412,000	ไม่น้อยกว่า 63
ดาวเสาร์	120,536	1,426,725,000	ไม่น้อยกว่า 60
ดาวยูเรนัส (ดาวมฤตยู)	51,118	2,870,927,000	ไม่น้อยกว่า 27
ดาวเนปจูน (ดาวสมุทรหรือดาวเกตุ)	49,528	4,498,253,000	ไม่น้อยกว่า 13

หมายเหตุ ดวงอาทิตย์มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1,390,404 กิโลเมตร

ดาวเคราะห์ในข้อใดเป็นแก๊สและอาจมีแกนหินขนาดเล็กอยู่ภายใน

- ① ดาวศุกร์ โลก
- ② ดาวอังคาร ดาวพุธ
- ③ โลก ดาวเสาร์
- ④ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน
- ⑤ ดาวเสาร์ ดาวพฤหัสบดี

ชุดที่ 2

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเตรียมสอบ O-NET

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อ	เฉลย	เหตุผล
1	1	<p>การเปิดปิดของปากใบ ขึ้นอยู่กับการเพิ่มหรือลดแรงดันเต่ง ซึ่งเป็นแรงดันของโมเลกุลของน้ำภายในเซลล์ เมื่อรากพืชดูดน้ำจะลำเลียงน้ำไปตามราก ลำต้น ใบ และพืชจะคายน้ำออกทางปากใบ แต่ถ้าปริมาณน้ำในดินน้อย ปากใบจะปิดเพื่อลดการคายน้ำ เป็นกลไกในการรักษาสมดุลของน้ำของพืช</p>
2	5	<p>สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีกลไกในการรักษาสมดุลของแร่ธาตุแตกต่างกัน</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">แผนภาพ กลไกในการรักษาสมดุลของแร่ธาตุของสิ่งมีชีวิต</p>

ข้อ	เฉลย	เหตุผล
3	1	หลังจากคลอด ทารกที่ดื่มนมมารดาจะได้รับภูมิคุ้มกันจากน้ำนม ซึ่งถือเป็นภูมิคุ้มกันรับมา
4	2	EM Ball (อีเอ็มบอล) ย่อมาจาก Effective Microorganism Ball หมายถึง กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ ประกอบไปด้วยก้อนจุลินทรีย์ธรรมชาติสามกลุ่ม คือ จุลินทรีย์ที่ผลิตกรดแลกติก ยีสต์ และจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง นำมาใช้เทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพช่วยฟื้นฟูระบบนิเวศ ช่วยย่อยตะกอนให้กลายเป็นอาหารของสัตว์เล็ก ๆ ช่วยเพิ่มจุลินทรีย์ชนิดดีในน้ำ ทำให้เกิดการย่อยสลายที่มากขึ้น และเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำทำให้สภาพของน้ำสมดุล
5	3	สัตว์เลือดเย็น ออกลูกเป็นไข่ วางไข่บนบก ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยหายใจด้วยปอด เป็นลักษณะของสัตว์เลื้อยคลาน เช่น จระเข้ ส่วนตุ่นปากเป็ด และซ้าง เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ฉลาม เป็นสัตว์พวกปลา และกบ เป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
6	2	B. ถ้าสิ่งมีชีวิตที่เป็นสปีชีส์เดียวกันผสมพันธุ์กัน แล้วจะให้ลูกที่เกิดมาไม่เป็นหมัน D. ม้าและลาผสมพันธุ์กัน ได้ลูกคือ ล่อ ล่อเป็นหมัน E. การกลายที่เกิดในสิ่งมีชีวิตมีทั้งผลดีและผลเสีย โดยผลดี คือ การนำมาทำให้เกิดพันธุ์ใหม่ ทำให้เกิดความหลากหลายมากขึ้นในสิ่งมีชีวิต ผลเสีย คือ ทำให้เกิดความผิดปกติของโครโมโซม
7	5	เศษใบไม้ที่ตัดต้นพะยูงมีเห็ดเหาะ มด และแมงมุม แสดงความหมายของระบบนิเวศได้ถูกต้องที่สุด เนื่องจากระบบนิเวศ คือ ระบบที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่เดียวกัน มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมในแหล่งที่อยู่นั้น
8	5	แก๊สที่เป็นสาเหตุให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน ได้แก่ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) แก๊สมีเทน (CH ₄) แก๊สไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) และคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC)
9	4	สัญลักษณ์นิวเคลียร์ $\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X$ <p>X = สัญลักษณ์ธาตุ A = เลขมวล = จำนวนโปรตอน + นิวตรอน Z = เลขอะตอม = จำนวนโปรตอนในนิวเคลียส</p> <p>ดังนั้น สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุต่าง ๆ เป็นดังนี้ ${}_{17}^{35}\text{E}$ ${}_{16}^{32}\text{F}$ ${}_{11}^{23}\text{G}$ ${}_{6}^{13}\text{H}$ ${}_{13}^{27}\text{I}$</p>
10	2	การระเหิด เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งไปเป็นไอ โดยไม่ผ่านสถานะของเหลว เกิดจากการที่อนุภาคที่ผิวหน้าของของแข็งบางอนุภาคมีพลังงานสูงพอที่จะสามารถชนะแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลในของแข็งหลุดออกไปในสถานะแก๊สได้

ข้อ	เฉลย	เหตุผล																											
11	4	<p>แก๊สซัลเฟอร์ไดรอกไซด์ ทำปฏิกิริยารวมตัวกับความชื้นในอากาศ เกิดเป็นกรดกำมะถัน เมื่อเกิดฝนตก กรดกำมะถันก็ถูกชะลงมาพร้อมฝน ทำให้น้ำฝนมีฤทธิ์เป็นกรด เรียกว่า ฝนกรด</p> $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ <p>กรดกำมะถัน</p>																											
12	5	<p>การกลั่นน้ำมันดิบใช้วิธีการกลั่นลำดับส่วน ซึ่งเป็นการแยกสาร โดยอาศัยความแตกต่างของ จุดเดือดของสารแต่ละชนิด</p> <p>ตาราง ส่วนที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันในหอกลั่น แยกตามจุดเดือด และขนาดโมเลกุล</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>จุดเดือด (องศาเซลเซียส)</th> <th>ขนาดโมเลกุล (จำนวนคาร์บอน)</th> <th>การนำไปใช้</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>น้อยกว่า 30</td> <td>1-4</td> <td>แก๊สธรรมชาติ</td> </tr> <tr> <td>30-60</td> <td>5-7</td> <td>น้ำมันเบนซิน</td> </tr> <tr> <td>60-180</td> <td>6-10</td> <td>แก๊ส</td> </tr> <tr> <td>180-250</td> <td>10-12</td> <td>น้ำมันก๊าด</td> </tr> <tr> <td>250-350</td> <td>13-18</td> <td>น้ำมันดีเซล</td> </tr> <tr> <td>มากกว่า 300</td> <td>19-35</td> <td>น้ำมันหล่อลื่น</td> </tr> <tr> <td>มากกว่า 300</td> <td>มากกว่า 21</td> <td>ไขพาราฟิน (สำหรับเทียนไข)</td> </tr> <tr> <td>มากกว่า 500</td> <td>มากกว่า 38</td> <td>ยางมะตอย</td> </tr> </tbody> </table>	จุดเดือด (องศาเซลเซียส)	ขนาดโมเลกุล (จำนวนคาร์บอน)	การนำไปใช้	น้อยกว่า 30	1-4	แก๊สธรรมชาติ	30-60	5-7	น้ำมันเบนซิน	60-180	6-10	แก๊ส	180-250	10-12	น้ำมันก๊าด	250-350	13-18	น้ำมันดีเซล	มากกว่า 300	19-35	น้ำมันหล่อลื่น	มากกว่า 300	มากกว่า 21	ไขพาราฟิน (สำหรับเทียนไข)	มากกว่า 500	มากกว่า 38	ยางมะตอย
จุดเดือด (องศาเซลเซียส)	ขนาดโมเลกุล (จำนวนคาร์บอน)	การนำไปใช้																											
น้อยกว่า 30	1-4	แก๊สธรรมชาติ																											
30-60	5-7	น้ำมันเบนซิน																											
60-180	6-10	แก๊ส																											
180-250	10-12	น้ำมันก๊าด																											
250-350	13-18	น้ำมันดีเซล																											
มากกว่า 300	19-35	น้ำมันหล่อลื่น																											
มากกว่า 300	มากกว่า 21	ไขพาราฟิน (สำหรับเทียนไข)																											
มากกว่า 500	มากกว่า 38	ยางมะตอย																											
13	1	<p>แป้ง $\xrightarrow{\text{อะไมเลส}}$ มอลโทส $\xrightarrow{\text{มอลเทส}}$ กลูโคส + กลูโคส</p> <p>มอลโทส เป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่ พบในข้าวบาร์เลย์หรือข้าวมอลต์ เมื่อน้ำตาลมอลโทสถูกย่อยด้วยเอนไซม์ที่มีในน้ำลายหรือน้ำย่อยในกระเพาะอาหาร จะได้กลูโคส 2 โมเลกุล</p> <p>สารละลายไอโอดีน ใช้ทดสอบแป้ง โดยจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินม่วง สารละลายเบเนดิกต์ ใช้ทดสอบน้ำตาล โดยจะเปลี่ยนเป็นตะกอนสีแดงอิฐ ถ้าเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว และน้ำตาลโมเลกุลคู่ ยกเว้น ซูโครส</p>																											
14	4	<p>① กรดไขมันอิ่มตัวมีจุดหลอมเหลวสูงกว่ากรดไขมันไม่อิ่มตัว ② น้ำมันถั่วเหลืองมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวมากที่สุด จัดเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัว ③ น้ำมันมะพร้าวมีกรดไขมันอิ่มตัวมาก มีลักษณะเป็นของแข็งมากกว่าน้ำมันถั่วเหลือง ⑤ น้ำมันที่ประกอบด้วยพันธะคู่มาก จะพอลิเมอไรเซชันของสารละลายโบรมีนและสารละลายไอโอดีน-มาก แสดงว่าประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวมาก</p>																											

ข้อ	เฉลย	เหตุผล
15	3	สารละลายเบนเนดิกต์ ใช้ทดสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว และน้ำตาลโมเลกุลคู่ ยกเว้น ซูโครส ได้ตะกอนสีแดงอิฐ สารละลาย CuSO_4 ใน NaOH ใช้ทดสอบโปรตีน ได้สารละลายสีม่วง
16	2	น้ำหนักของวัตถุ หมายถึง ค่าของแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุ
17	3	เมื่อนำอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้ามาไว้ในสนามไฟฟ้าสมมาตร พบว่ามีแรงไฟฟ้าจากสนามไฟฟ้า กระทำต่ออนุภาคนั้น โดยอนุภาคที่มีประจุบวกถูกแรงไฟฟ้ากระทำในทิศทางเดียวกับสนามไฟฟ้า ทำให้อนุภาคนั้นเคลื่อนที่ในทิศเดียวกับสนามไฟฟ้า ส่วนประจุลบถูกแรงไฟฟ้ากระทำใน ทิศทางตรงข้ามกับสนามไฟฟ้า ทำให้อนุภาคนั้นเคลื่อนที่ในทิศตรงข้ามกับสนามไฟฟ้า ดังภาพ <div style="text-align: center;"> <p>การเคลื่อนที่ของประจุในสนามไฟฟ้าสมมาตร</p> </div>
18	2	เส้นสนามแม่เหล็กพุ่งจากขั้วเหนือไปขั้วใต้เสมอ
19	1	รถ A เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง โดยสังเกตได้จากระยะทางที่รถคันนี้เคลื่อนที่ได้ในแต่ละช่วงเวลา จะมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงระยะทางเทียบกับเวลา หรือความเร็วเพิ่มขึ้น หรือเรียกว่า วัตถุนี้มีความเร่ง
20	4	การเลี้ยวของรถบนถนนโค้งโดยไม่หลุดโค้ง จะมีค่าอัตราเร็วสูงสุดได้ค่าหนึ่ง ถ้าใช้อัตราเร็วมากกว่าที่กำหนดจะทำให้รถไถลหลุดโค้ง
21	1	เมื่อคลื่นแสงเคลื่อนที่จากอากาศไปยังแก้ว รังสีของแสงจะเบนเข้าหาเส้นปกติ และมีอัตราเร็วลดลง
22	3	คุณภาพของเสียง หมายถึง ลักษณะเฉพาะตัวของเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงแต่ละชนิด การที่มนุษย์สามารถแยกลักษณะของเสียงได้ เนื่องจากคลื่นเสียงของเครื่องดนตรีแต่ละชนิด มีคุณภาพของเสียงต่างกัน
23	3	รังสีแกมมา มีอำนาจในการทะลุทะลวงสูงมาก ใช้ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค

ข้อ	เฉลย	เหตุผล																								
24	4	รังสีแอลฟา เป็นนิวเคลียสของธาตุฮีเลียม (${}^4_2\text{He}$) มีประจุเป็นบวก มีขนาดเป็น 2 เท่าของประจุอิเล็กตรอน ตัวอย่างการเกิดรังสีแอลฟา ${}^{238}_{92}\text{U} \longrightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$																								
25	5	เทือกเขาหิมาลัยในทวีปเอเชียเกิดจากแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป 2 แผ่นชนกัน																								
26	3	<ul style="list-style-type: none"> ① ภูเขาไฟม้วนลานัวในหมู่เกาะฮาวายจัดเป็นภูเขาไฟรูปโล่ ② หินหลอมละลายที่พุ่งขึ้นมาบนพื้นผิวโลกเรียกว่า ลาวา ④ ring of fire เป็นบริเวณที่ตั้งของภูเขาไฟมีพลัง พร้อมทั้งจะเกิดการปะทุได้ตลอด ⑤ หลังการปะทุของภูเขาไฟ ลาวาที่มีปริมาณซิลิกามาก เมื่อเย็นตัวและแข็งตัว จะกลายเป็นหินแอนดีไซต์ หินไรโอไลต์ และหินออบซิเดียน 																								
27	4	หินชีสต์ เป็นหินที่เกิดขึ้นก่อนหินชนิดอื่นและมีอายุมากที่สุด จากนั้นหินแกรนิตจึงแทรกดันผ่านขึ้นมาอยู่ระหว่างหินชีสต์ ทำให้สามารถสรุปได้ว่า หินที่ตัดผ่านเข้ามาหรือหินที่เกิดแทรกดันขึ้นมาอยู่ระหว่างหินข้างเคียง ย่อมมีอายุน้อยกว่าหินที่ถูกดันแยกออกไปหรือหินที่ถูกตัดผ่าน เมื่อมีน้ำไหลผ่านและพาตะกอนมาสะสมทับถมบนหินชีสต์และหินแกรนิต เกิดเป็นชั้นหิน R จนกระทั่งสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง มีน้ำหลากท่วม เกิดการสะสมของตะกอนซ้อนขึ้นมาเป็นชั้นหิน Q ทับบนชั้นหิน R เป็นชั้น ๆ ตามแนว V U T และ S ตามลำดับ																								
28	2	<p>สีของดาวฤกษ์สัมพันธ์กับอุณหภูมิผิว และอุณหภูมิผิวสัมพันธ์กับอายุของดาวฤกษ์ นั่นคือ ดาวที่มีอายุน้อย อุณหภูมิผิวจะสูง และมีสีขาว-น้ำเงิน ส่วนดาวที่มีอายุมาก อุณหภูมิผิวจะต่ำ และมีสีเหลือง ส้ม และส้มแดง</p> <p>ตาราง ชนิดของสเปกตรัม สี และอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ชนิดของสเปกตรัม</th> <th>สีของดาว</th> <th>อุณหภูมิผิว (เคลวิน)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O</td> <td>น้ำเงิน</td> <td>35,000</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>ขาว-น้ำเงิน</td> <td>25,000-12,000</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>ขาว</td> <td>10,000-8,000</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>เหลือง-ขาว</td> <td>7,500-6,000</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>เหลือง</td> <td>6,000-4,200</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>ส้ม</td> <td>5,000-3,000</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>ส้มแดง</td> <td>3,200-3,000</td> </tr> </tbody> </table>	ชนิดของสเปกตรัม	สีของดาว	อุณหภูมิผิว (เคลวิน)	O	น้ำเงิน	35,000	B	ขาว-น้ำเงิน	25,000-12,000	A	ขาว	10,000-8,000	F	เหลือง-ขาว	7,500-6,000	G	เหลือง	6,000-4,200	K	ส้ม	5,000-3,000	M	ส้มแดง	3,200-3,000
ชนิดของสเปกตรัม	สีของดาว	อุณหภูมิผิว (เคลวิน)																								
O	น้ำเงิน	35,000																								
B	ขาว-น้ำเงิน	25,000-12,000																								
A	ขาว	10,000-8,000																								
F	เหลือง-ขาว	7,500-6,000																								
G	เหลือง	6,000-4,200																								
K	ส้ม	5,000-3,000																								
M	ส้มแดง	3,200-3,000																								

ข้อ	เฉลย	เหตุผล																												
29	4	<p>ดาวเทียมสำรวจทรัพยากร โลก มีอุปกรณ์ที่ใช้สำรวจแหล่งทรัพยากรบนโลก แหล่งทับถมของตะกอนปากแม่น้ำ แหล่งที่มีปลาชุกชุม และมีการสังเกต สำรวจ สภาวะแวดล้อมที่เกิดบนโลกเกี่ยวกับอุทกภัย ความแห้งแล้งที่เกิดขึ้น ใช้สำรวจงานด้านการดูแลรักษา ป้องกันการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การทำแผนที่ และสำรวจภัยพิบัติต่าง ๆ</p> <p>ส่วนดาวเทียมสื่อสารใช้เพื่อการติดต่อสื่อสาร โทรคมนาคม เช่น ดาวเทียมอินเทลแซต ดาวเทียมอุตุนิยม ใช้ศึกษาเกี่ยวกับเมฆ บรรยากาศระดับสูง และการเคลื่อนตัวของพายุ เพื่อให้ได้ข้อมูลในการพยากรณ์อากาศ</p> <p>ดาวเทียมสังเกตการณ์ดาราศาสตร์ ใช้ศึกษาเกี่ยวกับดาราศาสตร์ที่ใช้สำหรับศึกษาวัตถุท้องฟ้า</p>																												
30	4	<p>สถานีอวกาศ เป็นเทคโนโลยีอวกาศที่โคจรรอบโลก เพื่อให้มนุษย์อวกาศศึกษา วิจัย หรือทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่สามารถทดลองได้ภายในโลก อีกทั้งสถานีอวกาศอยู่ในวงโคจรของโลกเป็นเวลานาน สามารถศึกษาการเจริญเติบโตของข้าวได้ครบวัฏจักร</p>																												
31	1 4	<p>เยื่อหุ้มนิวเคลียสและเยื่อหุ้มเซลล์ ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณและชนิดของสารที่ผ่านเข้าออกจากนิวเคลียสและเซลล์ มีสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน</p> <p>ส่วนร่างแหเอนโดพลาซิม ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์และลำเลียงโปรตีน ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่เป็นแหล่งผลิตสารพลังงานสูง</p> <p>คลอโรพลาสต์ ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง</p>																												
32	2 3	<p>ตาราง จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของหมู่เลือด ABO</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>จีโนไทป์</th> <th>ฟีโนไทป์</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$I^A I^A$ หรือ $I^A i$</td> <td>หมู่เลือด A</td> </tr> <tr> <td>$I^B I^B$ หรือ $I^B i$</td> <td>หมู่เลือด B</td> </tr> <tr> <td>$I^A I^B$</td> <td>หมู่เลือด AB</td> </tr> <tr> <td>ii</td> <td>หมู่เลือด O</td> </tr> </tbody> </table> <p>ดังนั้น</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">หมู่เลือด</th> </tr> <tr> <th>แม่</th> <th>พ่อ</th> <th>ลูก</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>A</td> <td>A หรือ O</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>A B AB หรือ O</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>AB</td> <td>A B หรือ AB</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>O</td> <td>A หรือ O</td> </tr> </tbody> </table>	จีโนไทป์	ฟีโนไทป์	$I^A I^A$ หรือ $I^A i$	หมู่เลือด A	$I^B I^B$ หรือ $I^B i$	หมู่เลือด B	$I^A I^B$	หมู่เลือด AB	ii	หมู่เลือด O	หมู่เลือด			แม่	พ่อ	ลูก	A	A	A หรือ O	A	B	A B AB หรือ O	A	AB	A B หรือ AB	A	O	A หรือ O
จีโนไทป์	ฟีโนไทป์																													
$I^A I^A$ หรือ $I^A i$	หมู่เลือด A																													
$I^B I^B$ หรือ $I^B i$	หมู่เลือด B																													
$I^A I^B$	หมู่เลือด AB																													
ii	หมู่เลือด O																													
หมู่เลือด																														
แม่	พ่อ	ลูก																												
A	A	A หรือ O																												
A	B	A B AB หรือ O																												
A	AB	A B หรือ AB																												
A	O	A หรือ O																												

ข้อ	เฉลย	เหตุผล														
33	2 5	<p>ตาราง ความแตกต่างระหว่างเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตติงพลาสติก</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>เทอร์โมพลาสติก</th> <th>เทอร์โมเซตติงพลาสติก</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. เป็นพอลิเมอร์แบบเส้นหรือแบบกึ่ง</td> <td>1. เป็นพอลิเมอร์แบบเชื่อมโยงหรือแบบร่างแห</td> </tr> <tr> <td>2. เมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัวหรือหลอมเหลว</td> <td>2. เมื่อได้รับความร้อนจะไม่อ่อนตัว</td> </tr> <tr> <td>3. ต้องทำให้เย็นก่อนนำออกจากแม่แบบ</td> <td>3. ไม่ต้องรอให้เย็นก่อนนำออกจากแม่แบบ</td> </tr> <tr> <td>4. ไม่เกิดพอลิเมอร์เซชันอีกในแม่แบบ</td> <td>4. เกิดพอลิเมอร์เซชันอีกในแม่แบบ</td> </tr> <tr> <td>5. นำกลับมารีไซเคิลได้</td> <td>5. ไม่สามารถนำมารีไซเคิลได้</td> </tr> <tr> <td>ตัวอย่าง : พอลิเอทิลีน พอลิโพรพิลีน พอลิสไตรีน พอลิไวนิลคลอไรด์</td> <td>ตัวอย่าง : พอลิเอสเทอร์ เรซินอีพอกซี เรซินยูรีเทน เรซินฟีนอลิก</td> </tr> </tbody> </table> <p>ส่วน อีลาสโตเมอร์ เป็นพอลิเมอร์ที่เรียกว่า ยางหรือพอลิไอโซพรีน</p>	เทอร์โมพลาสติก	เทอร์โมเซตติงพลาสติก	1. เป็นพอลิเมอร์แบบเส้นหรือแบบกึ่ง	1. เป็นพอลิเมอร์แบบเชื่อมโยงหรือแบบร่างแห	2. เมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัวหรือหลอมเหลว	2. เมื่อได้รับความร้อนจะไม่อ่อนตัว	3. ต้องทำให้เย็นก่อนนำออกจากแม่แบบ	3. ไม่ต้องรอให้เย็นก่อนนำออกจากแม่แบบ	4. ไม่เกิดพอลิเมอร์เซชันอีกในแม่แบบ	4. เกิดพอลิเมอร์เซชันอีกในแม่แบบ	5. นำกลับมารีไซเคิลได้	5. ไม่สามารถนำมารีไซเคิลได้	ตัวอย่าง : พอลิเอทิลีน พอลิโพรพิลีน พอลิสไตรีน พอลิไวนิลคลอไรด์	ตัวอย่าง : พอลิเอสเทอร์ เรซินอีพอกซี เรซินยูรีเทน เรซินฟีนอลิก
เทอร์โมพลาสติก	เทอร์โมเซตติงพลาสติก															
1. เป็นพอลิเมอร์แบบเส้นหรือแบบกึ่ง	1. เป็นพอลิเมอร์แบบเชื่อมโยงหรือแบบร่างแห															
2. เมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัวหรือหลอมเหลว	2. เมื่อได้รับความร้อนจะไม่อ่อนตัว															
3. ต้องทำให้เย็นก่อนนำออกจากแม่แบบ	3. ไม่ต้องรอให้เย็นก่อนนำออกจากแม่แบบ															
4. ไม่เกิดพอลิเมอร์เซชันอีกในแม่แบบ	4. เกิดพอลิเมอร์เซชันอีกในแม่แบบ															
5. นำกลับมารีไซเคิลได้	5. ไม่สามารถนำมารีไซเคิลได้															
ตัวอย่าง : พอลิเอทิลีน พอลิโพรพิลีน พอลิสไตรีน พอลิไวนิลคลอไรด์	ตัวอย่าง : พอลิเอสเทอร์ เรซินอีพอกซี เรซินยูรีเทน เรซินฟีนอลิก															
34	1 2	<p>① ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน คือ ปฏิกิริยาที่เกิดจากการสลายตัวของธาตุที่มีนิวเคลียสขนาดใหญ่แตกตัวเป็นนิวเคลียสขนาดกลาง มีการแผ่พลังงานนิวเคลียร์ออกมา และเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่</p> <p>② รังสีแอลฟาถูกปล่อยออกมาเมื่อนิวเคลียสใหญ่เกินไป หรือมีจำนวนโปรตอนและนิวตรอนมากเกินไป และมีอำนาจทะลุทะลวงต่ำ</p>														
35	4 5	<p>ดาวเคราะห์ชั้นนอกหรือดาวเคราะห์ยักษ์ เป็นดาวเคราะห์ขนาดใหญ่ที่มีลักษณะคล้ายดาวพฤหัสบดี เป็นดาวเคราะห์แก๊สที่มีแกนแข็งขนาดเล็กอยู่ที่แกนกลาง แก๊สที่พบส่วนมากคือแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สฮีเลียม จึงเรียกว่า ดาวเคราะห์แก๊ส ได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส (ดาวมฤตยู) และดาวเนปจูน (ดาวสมุทรหรือดาวเกตุ)</p>														