

การประเมินและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2569 (TEDET)
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ-นามสกุล	โรงเรียน
--------------	----------

คำชี้แจง

- ข้อสอบวิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 30 ข้อ
- ข้อสอบวิทยาศาสตร์เป็นข้อสอบแบบมีตัวเลือกแบบพิเศษที่ **ข้อหนึ่ง ๆ อาจมีคำตอบที่ถูกต้องได้มากกว่า 1 คำตอบ**
- ข้อควรระวัง** ถ้าข้อสอบข้อใดมีคำตอบที่ถูกต้องมากกว่า 1 คำตอบ นักเรียนต้องเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องให้ครบทุกข้อ จึงจะได้คะแนน
- เวลาในการทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ 90 นาที

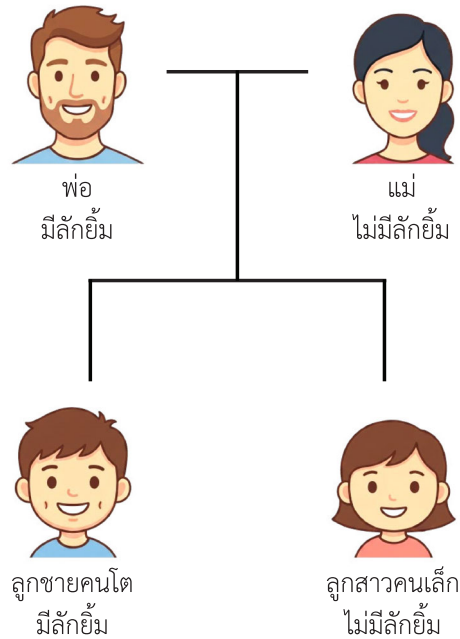
1. นักเรียนปลูกต้นถั่ว 5 ต้น และทำการทดลอง ดังนี้

ต้นถั่ว	การทดลอง
A	ตัดปลายรากออกบางส่วน
B	พันลำต้นด้วยพลาสติกใส
C	เด็ดใบออกเกือบทั้งหมด
D	ตัดเกสรเพศผู้ออกจากดอก
E	ให้เจริญเติบโตตามปกติ

ดูแลต้นถั่วทุกต้นให้ได้รับน้ำ แสง และอุณหภูมิเหมือนกัน
สังเกตผลการทดลองเมื่อเวลาผ่านไป 1 เดือน
ข้อใดอธิบายผลการทดลองได้ถูกต้องที่สุด

- ต้น A จะไม่มีผล เพราะไม่มีรากสร้างอาหาร
- ต้น B จะตาย เพราะลำต้นไม่สามารถลำเลียงน้ำได้
- ต้น C จะเจริญเติบโตช้า เพราะสร้างอาหารได้น้อยลง
- ต้น D จะเหี่ยวแห้ง เพราะไม่สามารถดูดน้ำจากดินได้
- ต้น E จะสูงกว่าต้นอื่น เพราะไม่ได้ถูกตัดแต่ง

2. ผลการสำรวจลักษณะการมีลักยิ้มของครอบครัวหนึ่ง ดังนี้



ข้อใด **ไม่**ถูกต้อง

- ลักยิ้มเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่ถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูก
- ลูกชายคนโตได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่ควบคุมการมีลักยิ้มจากพ่อ
- ลูกสาวคนเล็กมีลักษณะเหมือนแม่ จึงไม่ได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อ
- แม้จะเป็นพี่น้องกัน หากได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่แตกต่างกันก็อาจมีลักษณะที่ปรากฏแตกต่างกันได้
- การมีหรือไม่มีลักยิ้มของลูกตั้งแต่เกิด เป็นผลของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่เท่านั้น ไม่เกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้ชีวิตหรือสิ่งแวดล้อม

3. รายการอาหารที่นักเรียน A และ B รับประทานในหนึ่งวัน ดังนี้

มื้ออาหาร	รายการอาหาร	
	นักเรียน A	นักเรียน B
เช้า	- ข้าวสวย - ซีเรียลใส่น้ำตาล - น้ำอัดลม	- โจ๊ก - ไข่ - นม
กลางวัน	- แฮมเบอร์เกอร์ - เฟรนช์ฟรายส์	- ผัดหมี่ - ซูปปอก - ผัก
เย็น	- บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป - ขนม	- แกงกะหรี่ไก่ - ข้าว - สลัด - ผลไม้

ข้อใดถูกต้อง

- ① นักเรียน A ได้รับสารอาหารครบถ้วน
- ② นักเรียน B ได้รับโปรตีนและแร่ธาตุไม่เพียงพอ ส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโต
- ③ นักเรียน A ได้รับคาร์โบไฮเดรตและไขมันเพียงพอ แต่ขาดวิตามินและใยอาหาร
- ④ นักเรียนทั้งสองคนได้รับสารอาหารประเภทเดียวกัน ดังนั้นภาวะโภชนาการจึงเหมือนกัน
- ⑤ นักเรียน B มีภาวะพลังงานเกินเนื่องจากบริโภคคาร์โบไฮเดรตมากเกินไป

4. นักเรียน 4 คน สังเกตสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง แล้วบันทึกข้อมูล

- สร้างอาหารเองไม่ได้
- เคลื่อนที่ได้
- ไม่มีผนังเซลล์
- ต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร

นักเรียนแต่ละคน สรุปดังนี้

- นักเรียน A: เป็นสัตว์ เพราะสร้างอาหารเองไม่ได้และเคลื่อนที่ได้
- นักเรียน B: เป็นพืช เพราะเป็นสิ่งมีชีวิต
- นักเรียน C: เป็นเห็ดรา เพราะสร้างอาหารเองไม่ได้
- นักเรียน D: ยังสรุปไม่ได้ เพราะข้อมูลยังไม่เพียงพอ

ข้อใดถูกต้อง

- ① นักเรียน A เท่านั้น
- ② นักเรียน A และ C
- ③ นักเรียน C เท่านั้น
- ④ นักเรียน D เท่านั้น
- ⑤ นักเรียน B และ D

5. นักเรียนเก็บข้อมูลของพืช A B และ C ดังนี้

พืช	มีดอก	มีเมล็ด	สร้างสปอร์
A	✓	✓	✗
B	✗	✗	✓
C	✗	✓	✓

ถ้าต้องการเก็บผลของพืชเพื่อนำไปศึกษา ควรเลือกพืชในข้อใด

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

6. ทำการทดลองขยายพันธุ์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะของรุ่นลูก ดังนี้

วิธีทดลอง

1. เตรียมพืชชนิดเดียวกัน 2 ต้น ที่มีลักษณะลำต้นสมบูรณ์พร้อมออกดอก
2. ขยายพันธุ์พืชต้นที่ 1 โดยการตัดชำกิ่งจำนวน 20 กิ่ง แล้วนำไปปลูก
3. ขยายพันธุ์พืชต้นที่ 2 โดยการปล่อยให้ดอกติดผล สร้างเมล็ด แล้วนำเมล็ดไปเพาะปลูกจำนวน 20 เมล็ด
4. สังเกตลักษณะของพืชรุ่นลูกของต้นที่ 1 และ 2

ผลการทดลอง

- ลูกของพืชต้นที่ 1 ทุกต้นมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกับต้นแม่
- ลูกของพืชต้นที่ 2 มีลักษณะทางพันธุกรรมที่หลากหลาย เช่น สีดอก และสีเปลือกของผล

ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับผลการทดลองนี้ถูกต้อง

- ① วิธีการขยายพันธุ์ของพืชต้นที่ 1 ทำให้ลักษณะทางพันธุกรรมของรุ่นลูกเหมือนกับต้นแม่ทุกประการ
- ② วิธีการขยายพันธุ์ของพืชต้นที่ 2 ทำให้ลูกทุกต้นมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกับต้นแม่ทุกประการ
- ③ ความแตกต่างของลักษณะทางพันธุกรรมที่พบในลูกของพืชต้นที่ 1 และ 2 ไม่เกี่ยวข้องกับวิธีการขยายพันธุ์
- ④ การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดอาจทำให้เกิดลักษณะทางพันธุกรรมที่หลากหลาย
- ⑤ การขยายพันธุ์โดยใช้กิ่งชำทำให้เกิดลักษณะทางพันธุกรรมที่แปรผันตามสิ่งแวดล้อม จึงมีความหลากหลายสูง

7. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับกระบวนการย่อยอาหารที่ประกอบด้วยขนมปัง ไข่ดาวทอดด้วยน้ำมันพืช และมะเขือเทศ ที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย ไม่ถูกต้อง



- ① ขนมปังเริ่มถูกย่อยด้วยเอนไซม์ตั้งแต่ในปาก
- ② น้ำมันพืชถูกย่อยจนสมบูรณ์ในกระเพาะอาหาร
- ③ การย่อยโปรตีนในไข่ดาวเริ่มต้นในกระเพาะอาหาร
- ④ สารอาหารที่ได้จากการย่อยขั้นสุดท้ายของขนมปัง ไข่ดาว และมะเขือเทศ ส่วนใหญ่จะถูกดูดซึมผ่านวิลลัสของลำไส้เล็ก
- ⑤ วิตามินและแร่ธาตุในมะเขือเทศมีขนาดเล็กมาก ดังนั้นส่วนใหญ่จึงถูกดูดซึมโดยตรงในลำไส้เล็ก โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยเอนไซม์

8. ข้อมูลเกี่ยวกับการปนเปื้อนของโลหะหนักในดินและผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ดังนี้

- รากพืชสามารถดูดซับโลหะหนักจากดิน ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ไม่ดี
- จำนวนไส้เดือนและจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดินที่ปนเปื้อนโลหะหนักลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้ดินแข็งตัว และขาดออกซิเจน
- ตรวจพบปริมาณโลหะหนักในกบที่กินผักตบชวา มากกว่าในผักตบชวาที่กินพืชที่ปนเปื้อนโลหะหนัก

จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดวิเคราะห์ได้ถูกต้อง

- ① โลหะหนักที่ดูดซับผ่านรากพืชจะถูกลำเลียงผ่านลำต้นไปยังใบ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการเจริญเติบโตของราก
- ② หากไส้เดือนและจุลินทรีย์ลดลง สิ่งมีชีวิตที่ตายแล้ว และใบไม้ที่ร่วงหล่นจะย่อยสลายน้อยลง ทำให้สารอาหารในดินลดลง
- ③ เมื่อดินแข็งตัว น้ำจะซึมผ่านได้ยาก ทำให้รากพืชไม่เจริญเติบโต
- ④ โลหะหนักจะไม่ถูกย่อยสลายหรือขับออกจากร่างกายของสิ่งมีชีวิต แต่จะสะสมอยู่ภายในร่างกาย สิ่งมีชีวิตที่ได้รับความเสียหายมากที่สุดจึงเป็นพืชซึ่งเป็นผู้ผลิต
- ⑤ มลพิษทางดินจะไม่ส่งผลกระทบต่อสัตว์

9. ข้อมูลเปรียบเทียบลักษณะที่ปรากฏของพืชชนิดเดียวกัน ซึ่งเกิดจากการปรับตัวเป็นระยะเวลานานในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน 2 แบบ ดังนี้

ส่วนของพืช	สภาพแวดล้อม A: พื้นที่ทะเลทราย	สภาพแวดล้อม B: พื้นที่ป่าดิบชื้น
ใบ	ใบมีลักษณะเป็นหนามขนาดเล็ก	ใบกว้างและสีเขียวเข้ม
ลำต้น	ลำต้นอวบหนาและกักเก็บน้ำไว้ใน	ลำต้นสูง มีเนื้อไม้
ราก	รากแผ่กว้างและหยั่งลึกลงใต้ดิน	รากตื้นและบางส่วนโผล่พ้นพื้นดิน

ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ① ใบที่มีลักษณะเป็นหนามของพืชในสภาพแวดล้อม A ช่วยลดการสูญเสียน้ำจากการคายน้ำ จึงเหมาะต่อการอยู่รอดในสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้ง
- ② ลำต้นอวบหนาของพืชในสภาพแวดล้อม A ช่วยในการกักเก็บน้ำ ทำให้สามารถทนต่อช่วงเวลาที่แห้งแล้งเป็นเวลานานได้
- ③ ใบที่กว้างของพืชในสภาพแวดล้อม B ช่วยให้รับแสงได้มาก จึงเป็นประโยชน์ต่อการสร้างอาหาร
- ④ ลำต้นที่สูงของพืชในสภาพแวดล้อม B เป็นการปรับตัวเพื่อให้ได้รับแสงจากบริเวณเรือนยอด
- ⑤ รากที่โผล่พ้นพื้นดินของพืชในสภาพแวดล้อม B เป็นโครงสร้างที่ช่วยในการกักเก็บน้ำเพื่อลดการสูญเสียน้ำ

10. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างฉับพลัน ทำให้ตึกแตก หายไป สิ่งมีชีวิตที่เคยกินตึกแตกเป็นอาหารหลักจึงเปลี่ยนอาหาร ดังนี้

กบ: กินมอสและไร่น้ำ

แมงมุม: กินไข่มดซึ่งเป็นศัตรูตามธรรมชาติของกบ

งู: จากเดิมที่เคยกินแต่กบอย่างเดียว ก็เริ่มกินทั้งกบ และแมงมุม

ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศที่เปลี่ยนแปลงไปได้ถูกต้อง

- ① กบกลายเป็นทั้งผู้บริโภคลำดับที่ 1 และลำดับที่ 2
- ② แมงมุมเปลี่ยนจากสัตว์กินสัตว์เป็นสัตว์กินทั้งพืชและสัตว์
- ③ สายใยอาหารมีความซับซ้อนน้อยลง ทำให้ระบบนิเวศขาดเสถียรภาพ
- ④ เนื่องจากแมงมุมกินไข่มด แมงมุมจึงกลายเป็นผู้บริโภคที่อยู่ลำดับสูงกว่านก
- ⑤ เนื่องจากมีแหล่งอาหารเพิ่มขึ้น งูจึงกลายเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถผลิตพลังงานได้ด้วยตัวเอง

11. นักเรียน A และ B รับประทานอาหารประเภทเดียวกัน ปริมาณเท่ากัน แต่รูปแบบการรับประทานอาหารแตกต่างกัน

นักเรียน A: กลืนอาหารอย่างรวดเร็วโดยแทบไม่เคี้ยว

นักเรียน B: รับประทานอาหารช้า ๆ เคี้ยวอาหารทีละคำอย่างละเอียด

ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการย่อยอาหารของนักเรียนทั้งสองคน ไม่ถูกต้อง

- ① นักเรียน A มีน้ำลายปนกับอาหารไม่เพียงพอ ทำให้การย่อยสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตในระยะเริ่มต้นไม่มีประสิทธิภาพ
- ② นักเรียน A เคี้ยวอาหารไม่ละเอียด จึงทำให้ประสิทธิภาพในการดูดซึมสารอาหารที่ลำไส้เล็กลดลง
- ③ นักเรียน A กลืนอาหารที่มีขนาดใหญ่ลงไป ทำให้ระบบย่อยอาหารทำงานหนักขึ้น
- ④ นักเรียน B เคี้ยวอาหารจนมีขนาดเล็ก ทำให้การย่อยโปรตีนในกระเพาะอาหารเป็นไปได้ดี
- ⑤ นักเรียน B รับประทานอาหารช้า จึงทำให้ระยะเวลาที่เอนไซม์ย่อยอาหารทำงานไม่เพียงพอ ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการย่อยอาหารลดลง

12. เมืองแห่งหนึ่งในออสเตรเลียได้ติดตั้งตาข่ายครอบท่อระบายน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้ขยะไหลลงสู่แม่น้ำไปพร้อมกับน้ำฝน ดังรูป



ข้อใดใช้หลักการเดียวกับตาข่ายที่ครอบท่อระบายน้ำ

- ① การใช้กระดาษกรองกรองสารผสมระหว่างน้ำกับทราย เพื่อแยกทรายออก
- ② การให้น้ำระเหยออกจากน้ำเกลือเพื่อให้ได้เกลือ
- ③ การใช้ตะแกรงเพื่อแยกขยะพลาสติกและเศษไม้อกจากน้ำในแม่น้ำ
- ④ การใช้หลอดหยดแยกสารผสมระหว่างน้ำมันกับน้ำ ออกจากกัน
- ⑤ การใช้แม่เหล็กแยกสารผสมระหว่างผงเหล็กกับทราย ออกจากกัน

13. นักเรียน 5 กลุ่ม ทำการทดลอง ดังนี้

กลุ่ม	การทดลอง	สิ่งที่สังเกตได้
A	ใส่น้ำแข็งในแก้ว และวางที่อุณหภูมิห้อง	น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ
B	ละลายน้ำตาลก้อนในน้ำ	ไม่เห็นก้อนน้ำตาลในน้ำ
C	ผสมน้ำส้มสายชูกับผงฟู	เกิดฟองจำนวนมาก ภาชนะเหินลง
D	ต้มน้ำจนเดือด	เกิดไอน้ำ
E	หลอมเทียนไข	เทียนไขเหลว

จากข้อมูลด้านบน ข้อใดอธิบายได้ถูกต้อง

- ① ทุกกลุ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยสังเกตได้ว่าสารมีลักษณะเปลี่ยนไป
- ② เฉพาะกลุ่ม C เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยสังเกตได้ว่ามีหลักฐานว่ามีสารใหม่เกิดขึ้น
- ③ กลุ่ม A และ D เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยสังเกตได้ว่าอุณหภูมิเปลี่ยน
- ④ กลุ่ม B และ E เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยสังเกตได้ว่ารูปร่างของสารเปลี่ยน
- ⑤ ทุกกลุ่มเกิดสารใหม่ แต่บางกลุ่มมองไม่เห็น

14. นำจุกยงที่มีกรวยเสียบอยู่มาปิดที่ปากขวดรูปชมพู่ ดังรูป เมื่อเทของเหลวลงไป พบว่า ของเหลวไม่ไหลลงปาด้านล่าง อย่างที่ควรจะเป็น



ข้อใดเป็นวิธีที่เหมาะสมที่ป้องกันไม่ให้เกิดสถานการณ์ดังกล่าว

- ① ขยายปากกรวยให้กว้างขึ้นแล้วเทของเหลวปริมาณมาก ลงไปในครั้งเดียว
- ② เจาะรูที่จุกยงแล้วเสียบหลอดดูดเพื่อสร้างทางระบาย อากาศ
- ③ เทของเหลวเพิ่มลงไปในกรวยเพื่อกดอากาศลงไปด้วย น้ำหนักของของเหลว
- ④ เปยอจุกยงระหว่างเทของเหลวลงในกรวย
- ⑤ อัดจุกยงให้แน่นขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายนอก เข้าไปในขวด

15. ปรากฏการณ์การเปลี่ยนสถานะของสารต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รอบตัวเรา ดังนี้

- Ⓐ น้ำค้างแข็งเกาะบนใบหญ้าบนภูเขาสูง ในตอนเช้าตรู่ของช่วงที่หนาวที่สุด
- Ⓑ ผ้าที่เปียกจะแห้งเมื่อตากไว้กลางแจ้ง
- Ⓒ น้ำแข็งแห้งที่บรรจุมากับไอศกรีมมีขนาดเล็กลง
- Ⓓ หมอกหนาที่บลดยขึ้นปกคลุมเหนือป่าเขา ในตอนเช้าตรู่
- Ⓔ ไขมันจากเนื้อสัตว์บนกระทะย่างละลายและ ไหลออกมา
- Ⓕ เทช็อกโกแลตเหลวลงในแม่พิมพ์แล้วนำไปแช่ ตู้เย็นจนแข็งตัว

เกณฑ์การจำแนก

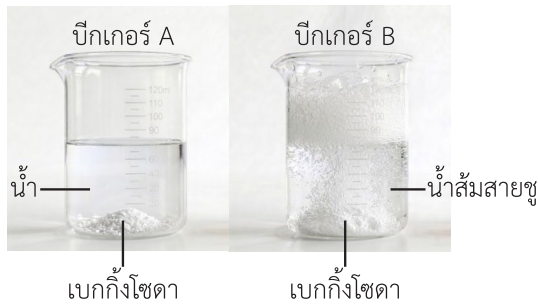
กลุ่มที่ 1: ปรากฏการณ์ที่ดูดความร้อนจากสิ่งแวดล้อม ทำให้ระยะห่างระหว่างอนุภาคเพิ่มมากขึ้น

กลุ่มที่ 2: ปรากฏการณ์ที่คายความร้อนออกสู่ สิ่งแวดล้อม ทำให้ระยะห่างระหว่างอนุภาค ลดลง

ข้อใดจัดกลุ่มเฉพาะปรากฏการณ์ที่อยู่ในกลุ่มที่ 2 ได้ถูกต้อง

- ① Ⓐ Ⓑ และ Ⓓ
- ② Ⓐ Ⓓ และ Ⓕ
- ③ Ⓐ Ⓔ และ Ⓕ
- ④ Ⓑ Ⓒ และ Ⓔ
- ⑤ Ⓒ Ⓓ และ Ⓔ

16. ทำการทดลองโดยเติมเบกกิ้งโซดาลงในบีกเกอร์ A ที่มีน้ำ และบีกเกอร์ B ที่มีน้ำส้มสายชู ดังรูป



พบว่า เบกกิ้งโซดาบางส่วนหายไปบีกเกอร์ทั้งสอง และเกิดฟองแก๊สในบีกเกอร์ B ข้อใดถูกต้อง

- ① บีกเกอร์ A เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เพราะเบกกิ้งโซดาหายไป
- ② บีกเกอร์ B เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เพราะเบกกิ้งโซดาเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส
- ③ บีกเกอร์ A เกิดการละลายของเบกกิ้งโซดาโดยเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
- ④ แก๊สที่เกิดขึ้นในบีกเกอร์ B เป็นสารใหม่ที่เกิดขึ้น
- ⑤ เมื่อปล่อยให้ น้ำและน้ำส้มสายชูระเหยออกไป เบกกิ้งโซดาจะหายไป

17. ปรากฏการณ์ที่สามารถสังเกตเห็นได้ระหว่างกระบวนการเผาไหม้ของเทียนไข ดังนี้

- A: ไขเทียนที่เป็นของแข็งบริเวณใกล้ไส้เทียน หลอมเหลวกลายเป็นของเหลวเนื่องจากความร้อน
- B: น้ำตาเทียนซึมขึ้นไปตามไส้เทียนแล้วเปลี่ยนสถานะกลายเป็นแก๊ส
- C: เทียนไขที่อยู่ในสถานะแก๊สทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเกิดการเผาไหม้ แล้วให้แสงสว่างและความร้อน
- D: น้ำตาเทียนที่ไหลหยดลงมา ได้รับความเย็นที่บริเวณฐานแข็งเทียนแล้วแข็งตัวกลับเป็นของแข็งอีกครั้ง
- E: หลังจากเทียนไขเผาไหม้ จะเกิดไอน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นสารที่ไม่มีอยู่เดิม



ข้อใดถูกต้อง

- ① A และ B เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบผันกลับไม่ได้ เนื่องจากชนิดของอนุภาคของสารเปลี่ยนไปและสมบัติของสารเปลี่ยนแปลง
- ② C เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้โดยมีการเปลี่ยนแปลงแค่สถานะของสาร ในขณะที่สมบัติของสารยังคงเดิม
- ③ A และ D เป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เปลี่ยนเฉพาะสถานะของสารเท่านั้น และกระบวนการทั้งสองเป็นการเปลี่ยนแปลงในทิศทางตรงกันข้าม
- ④ C และ D เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ จึงไม่สามารถทำให้กลับคืนสู่สารตั้งต้นได้ และในกระบวนการนี้มวลของเทียนจะลดลง
- ⑤ หากทำให้น้ำตาเทียนที่เกิดใน A และแก๊สที่เกิดใน E เย็นลง ทั้งคู่จะกลับไปเป็นเทียนไขแข็งเหมือนเดิมได้

18. กระบวนการตั้งแต่จรวดถูกปล่อยจากพื้นโลกจนถึงการเคลื่อนที่ในอวกาศ ดังนี้

ขั้นตอน A: จรวดถูกปล่อยจากพื้นโลกโดยการเผาไหม้เชื้อเพลิงจำนวนมาก และพ่นแก๊สแรงดันสูงลงด้านล่าง หลังจากนั้นถึงเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วจะถูกแยกออกมา

ขั้นตอน B: เมื่อจรวดออกจากชั้นบรรยากาศโลกและเข้าสู่อวกาศ จะเคลื่อนที่ไปข้างหน้าต่อไปโดยไม่ต้องใช้เครื่องยนต์

ขั้นตอน C: เมื่อต้องการเปลี่ยนทิศทางของจรวดในอวกาศ ทำได้โดยการพ่นแก๊สจากเครื่องยนต์ขนาดเล็ก



ข้อใดถูกต้อง

- ① ในขั้นตอน A เพื่อให้จรวดขึ้นไปได้ด้านบนได้ แรงขับของเครื่องยนต์ต้องมากกว่าแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อจรวด
- ② ในขั้นตอน A แรงต้านอากาศจะกระทำในทิศทางที่ช่วยเพิ่มแรงลัพธ์ที่กระทำต่อจรวด
- ③ ในขั้นตอน A เมื่อแยกถังเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วออก มวลรวมของจรวดจะลดลง ทำให้สามารถเพิ่มความเร็วได้มากขึ้นด้วยแรงขับเท่าเดิม
- ④ ในขั้นตอน B เนื่องจากไม่มีแรงขับจากเครื่องยนต์ ความเร็วของจรวดจึงค่อย ๆ ลดลง
- ⑤ ในขั้นตอน C ทิศทางของแก๊สที่พ่นออกมาจากเครื่องยนต์จะอยู่ในทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของจรวด

19. ข้อมูลเมื่อผสมน้ำ เอทานอล และเกลือเข้าด้วยกันทีละคู่ได้ผลดังตาราง

น้ำ + เอทานอล	น้ำ + เกลือ	เอทานอล + เกลือ
ผสมเข้ากันได้ดี	เกลือละลาย	เกลือไม่ละลาย

นักเรียนทดสอบการละลายของเกลือในตัวทำละลายน้ำและเอทานอล

วิธีการและผลการทดลอง

1. ละลายเกลือในน้ำจนเป็นสารละลายใสไม่มีสี
2. เมื่อค่อย ๆ เติมเอทานอลลงในสารละลายเกลือพบว่า มีผงสีขาวเกิดขึ้น



ข้อใดถูกต้อง

- ① น้ำเกลือกับเอทานอลผสมเข้ากันไม่ได้จึงแยกชั้นอย่างชัดเจน
- ② ผงสีขาวคือเกลือที่เคยละลายอยู่ในน้ำ
- ③ ผงสีขาวคือสารใหม่ที่เกิดจากการทำปฏิกิริยากันระหว่างเกลือกับเอทานอล
- ④ ผงสีขาวคือเกล็ดน้ำแข็งที่เกิดขึ้นเนื่องจากอุณหภูมิลดลงเมื่อเอทานอลผสมกับน้ำ
- ⑤ เมื่อเติมเอทานอลลงในน้ำ สมบัติของน้ำเปลี่ยนไป ทำให้ความสามารถในการละลายของเกลือเพิ่มขึ้น จึงเกิดผงสีขาว

20. บทความต่อไปนี้อธิบายสถานการณ์การดูแลรักษาเขื่อนกันคลื่นริมชายฝั่งทะเลและเสาตอม่อสะพานข้ามทะเล

โครงสร้างหลักที่ใช้สำหรับเขื่อนกันคลื่นริมชายฝั่งทะเลและเสาตอม่อสะพานต้องสัมผัสกับน้ำทะเล และอากาศชื้นเป็นเวลานาน ทำให้เกิดสนิมแดง และการกัดกร่อนบนพื้นผิวหลายจุด ส่งผลให้ความแข็งแรงของเหล็กลดลงอย่างมากและทำให้ความปลอดภัยของโครงสร้างลดลง เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ หน่วยงานที่รับผิดชอบจึงดำเนินการบูรณะซ่อมแซมโดยใช้เครื่องจักรเจาะเอาส่วนที่เป็นสนิมออกแล้วทาสีใหม่ทับ



ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับสถานการณ์นี้ไม่ถูกต้อง

- ① ความเค็มของน้ำทะเลและออกซิเจนเป็นปัจจัยที่ช่วยเร่งการเกิดสนิมของโครงสร้างเหล็ก
- ② สนิมเป็นสารใหม่ที่เกิดจากเหล็กทำปฏิกิริยากับออกซิเจนและน้ำ จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบผันกลับไม่ได้
- ③ การกำจัดส่วนที่เป็นสนิมออกแล้วทาสีทับจะทำให้เหล็กกลับคืนสู่สภาพเดิม ดังนั้นจึงจัดเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้
- ④ การผุกร่อนจากน้ำทะเลเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ แม้รูปลักษณะภายนอกจะได้รับการบูรณะแล้ว แต่โครงสร้างภายในและความแข็งแรงจะไม่สามารถฟื้นฟูคืนมาได้อย่างสมบูรณ์
- ⑤ สีทาช่วยป้องกันไม่ให้พื้นผิวเหล็กสัมผัสกับอากาศและน้ำ จึงช่วยลดการเกิดสนิมได้

21. ลำธารในหมู่บ้านแห่งหนึ่งที่ประสบปัญหาหมอกควันทางสิ่งแวดล้อม ดังนี้

สิ่งปนเปื้อนในลำธาร

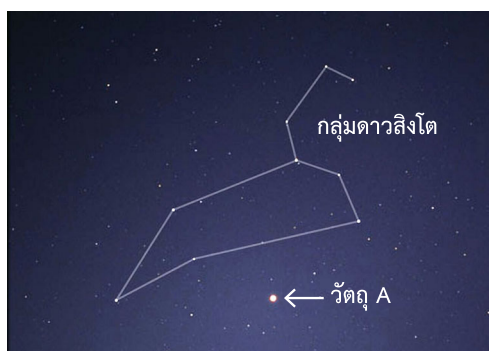
- A: น้ำมันรั่วไหลจากโรงงานใกล้ลำธาร ก่อตัวเป็นชั้นบนผิวน้ำและลอยอยู่หลายจุด
- B: ขวดพลาสติก ถูพลาสติก เศษอาหาร ใบไม้ และกิ่งไม้ปะปนอยู่ในน้ำ
- C: น้ำขุ่นเนื่องจากมีดินและทรายปะปนอยู่
- D: มีจุลินทรีย์และแบคทีเรียอยู่ในน้ำ แม้จะมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า

เมื่อพิจารณาจากลักษณะของสิ่งปนเปื้อน หากชาวบ้านตักน้ำจากลำธาร และนำน้ำที่ปนเปื้อนมาบำบัดให้กลายเป็นน้ำที่สามารถดื่มได้ ลำดับขั้นตอนการบำบัดในข้อใดถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพที่สุด

- ① กำจัด D ด้วยอุปกรณ์ให้ความร้อน → กำจัด B ด้วยตะแกรง → กำจัด A ด้วยกระบวยตัก → กำจัด C ด้วยอุปกรณ์กรองน้ำ
- ② กำจัด B ด้วยตะแกรง → กำจัด A ด้วยกระบวยตัก → กำจัด C ด้วยอุปกรณ์กรองน้ำ → กำจัด D ด้วยอุปกรณ์ให้ความร้อน
- ③ กำจัด A ด้วยกระบวยตัก → กำจัด C โดยการตกตะกอน → กำจัด D ด้วยอุปกรณ์ให้ความร้อน → กำจัด B ด้วยตะแกรง
- ④ กำจัด C ด้วยอุปกรณ์กรองน้ำ → กำจัด A และ D ด้วยอุปกรณ์ให้ความร้อน → กำจัด B ด้วยตะแกรง
- ⑤ กำจัด B ด้วยตะแกรง → ทำให้น้ำทั้งหมดระเหยด้วยอุปกรณ์ให้ความร้อนและเก็บรวบรวมไอน้ำ → กำจัด A และ C ด้วยอุปกรณ์กรองน้ำ

22. ผลการสังเกตท้องฟ้ายามค่ำคืนในเวลาเดียวกันเป็นเวลาหลายวัน ดังนี้

วันที่ 1: พบวัตถุ A ที่สว่างโดดเด่น และมีสีเหลือง อยู่ใกล้กับกลุ่มดาวสิงโต วัตถุนี้ส่องแสง นิ่งกว่าดาวบริเวณโดยรอบอย่างชัดเจน
วันที่ 7: ในขณะที่ดาวดวงอื่นเคลื่อนที่ไปทางทิศ ตะวันตกโดยยังคงรักษารูปร่างเดิมไว้ ตำแหน่งของวัตถุ A เปลี่ยนไปเล็กน้อย เมื่อเทียบกับกลุ่มดาวสิงโต



ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับวัตถุ A ได้ถูกต้อง

- ① วัตถุ A เปล่งแสงได้ด้วยตนเอง จึงมองเห็นสว่างในท้องฟ้ายามค่ำคืน
- ② วัตถุ A ส่องแสงนิ่ง เพราะอยู่ห่างจากโลกมาก
- ③ วัตถุ A โคจรรอบดวงอาทิตย์ จึงทำให้ตำแหน่งเปลี่ยนไปภายในเวลาเพียงไม่กี่วัน
- ④ การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งในวันที่ 7 เกิดจากวัตถุ A โคจรรอบโลกวันละหนึ่งรอบ
- ⑤ การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งในวันที่ 7 เกิดจากกลุ่มดาวสิงโตเคลื่อนที่

23. ลักษณะของหิน A B และ C ที่แตกต่างกัน ดังนี้

หิน A	 ที่มา: James St. John, CC BY 2.0, via Wikimedia Commons.
หิน B	
หิน C	

ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับหินได้ถูกต้อง

- ① หิน A เกิดรูปทรงเนื่องจากการสะสมตัวของทรายที่บริเวณก้นแม่น้ำ
- ② หิน A เกิดจากการเย็นตัวอย่างช้า ๆ ของแมกมาใต้พื้นผิวโลก จึงมีผลึกแร่ขนาดใหญ่
- ③ หิน B คือหิน A ที่เปลี่ยนแปลงไปภายใต้อุณหภูมิและความดันสูง
- ④ ในหิน B อาจพบซากดึกดำบรรพ์และริ้วขนาน
- ⑤ หิน C เกิดจากการเย็นตัวอย่างช้า ๆ ของแมกมาใต้ดินลึก

24. ยานอวกาศตรวจพบวัตถุก้อนหนึ่งโคจรรอบดวงอาทิตย์ ต่อมาวัตถุดังกล่าวถูกแรงโน้มถ่วงของโลกดึงเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ ทำให้เกิดแสงสว่างเป็นหางยาวและมีชิ้นส่วนบางส่วนตกลงถึงพื้นโลก

ข้อใดเรียงลำดับเหตุการณ์ได้ถูกต้อง

- ① ดาวตก → ดาวเคราะห์น้อย → อุกกาบาต
- ② อุกกาบาต → ดาวตก → ดาวเคราะห์น้อย
- ③ ดาวเคราะห์น้อย → ดาวตก → อุกกาบาต
- ④ ดาวตก → อุกกาบาต → ดาวเคราะห์น้อย
- ⑤ ดาวเคราะห์น้อย → อุกกาบาต → ดาวตก

25. ซากดึกดำบรรพ์ที่พบในหน้าตัดของชั้นหินในพื้นที่แห่งหนึ่ง ดังรูป

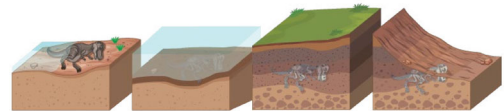


ข้อใดสามารถทราบได้จากชั้นหินและซากดึกดำบรรพ์นี้ เมื่อชั้นหินไม่ได้เกิดการพลิกกลับ

- ① ไทรโลไบต์มีชีวิตอยู่ก่อนแอมโมไนต์
- ② ในช่วงที่ชั้นที่ 1 กำลังก่อตัวขึ้น บริเวณนี้เป็นทะเลลึกและเย็น
- ③ ในช่วงที่ชั้นที่ 2 กำลังก่อตัวขึ้น พื้นที่แห่งนี้เคยเป็นแผ่นดิน
- ④ ชั้นที่ 3 มีความหนามากที่สุด แสดงว่าแอมโมไนต์และปะการังมีชีวิตอยู่เป็นเวลานานที่สุด
- ⑤ พื้นที่แห่งนี้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในระหว่างชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 3 กำลังทับถมกัน

26. กระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์

ในอดีต ไดโนเสาร์ตัวหนึ่งซึ่งอาศัยอยู่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำได้ตายลง และซากของมันจมลงสู่ก้นแม่น้ำ หลังจากนั้นไม่นานเกิดฝนตกหนัก ส่งผลให้ดินโคลนและทรายถูกพัดพามาสะสมตัวอย่างรวดเร็วและทับถมปกคลุมซากของไดโนเสาร์เอาไว้ ทำให้ซากของไดโนเสาร์อยู่ในสภาวะที่แทบจะปราศจากการสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศ และเมื่อเวลาผ่านไป ตะกอนชั้นใหม่ถูกพัดพามาทับถมด้านบนอย่างต่อเนื่องหลายพันปีต่อมา เมื่อชั้นตะกอนเกิดการแข็งตัวกลายเป็นชั้นหินตะกอน ร่องรอยของไดโนเสาร์จึงถูกเก็บรักษาและหลงเหลืออยู่ภายในชั้นหินนั้นในรูปแบบของซากดึกดำบรรพ์



ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์ได้ถูกต้อง

- ① ซากดึกดำบรรพ์เกิดขึ้นได้ดีที่สุด เมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงแล้วสัมผัสกับอากาศเป็นเวลานาน
- ② ยิ่งตะกอนทับถมอย่างรวดเร็วและมีการสัมผัสกับออกซิเจนน้อยเท่าใด ซากดึกดำบรรพ์ก็จะยิ่งเกิดขึ้นได้ดีเท่านั้น
- ③ ซากของสิ่งมีชีวิตทั้งหมดจะต้องเปลี่ยนเป็นหินแข็งในทันที จึงจะถือว่าเป็นซากดึกดำบรรพ์
- ④ ส่วนที่อ่อนนุ่มจะเหลือรอดเป็นซากดึกดำบรรพ์ได้ง่ายกว่าส่วนกระดูกที่แข็งกว่า
- ⑤ ซากดึกดำบรรพ์จะได้รับการเก็บรักษาได้ดีที่สุด เมื่อร่างของสิ่งมีชีวิตเน่าเปื่อยสลายไปจนหมดแล้ว

27. ทำการทดลองเพื่อศึกษากระบวนการหมุนเวียนของน้ำ ดังนี้

วิธีทดลอง

ปิดภาชนะที่บรรจุน้ำอุ่นด้วยแผ่นพลาสติก แล้ววางน้ำแข็งไว้ด้านบนของแผ่นพลาสติก

ผลการทดลอง

มีหยดน้ำเกาะที่ใต้แผ่นพลาสติก และเมื่อหยดน้ำมีขนาดใหญ่ขึ้นก็จะตกลงไปในภาชนะ



ข้อใดอธิบายการทดลองนี้โดยเชื่อมโยงกับกระบวนการหมุนเวียนของน้ำได้ถูกต้อง

- ① น้ำอุ่นในภาชนะเปรียบเสมือนน้ำในทะเลหรือน้ำที่ระเหยกลายเป็นไอด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
- ② น้ำแข็งบนพลาสติกเปรียบเสมือนสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่ำในพื้นที่สูง
- ③ หยดน้ำที่เกาะอยู่ใต้ของพลาสติกเกิดจากการละลายของน้ำแข็ง
- ④ หยดน้ำที่เกาะอยู่ใต้พลาสติกมีขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมาเปรียบเสมือนปรากฏการณ์ที่ไอน้ำรวมตัวกันจนกลายเป็นเมฆ
- ⑤ จากการทดลองนี้ ทำให้ทราบว่ากระบวนการหมุนเวียนของน้ำ ช่วยให้ปริมาณน้ำทั้งหมดบนโลกเพิ่มขึ้นทีละน้อยในทุก ๆ ปี

28. หลังจากมีการขุดเจาะแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ในพื้นที่หนึ่ง เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

หัวข้อ	ระยะเวลาที่ผ่านไป				
	1 ปี	2 ปี	3 ปี	4 ปี	5 ปี
ระดับน้ำใต้ดิน (เมตร)	12	15	19	24	28
ระดับการทรุดตัวของพื้นดิน (เซนติเมตร)	0	1	3	6	10
อัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำ (ลิตร/วินาที)	85	78	62	40	25

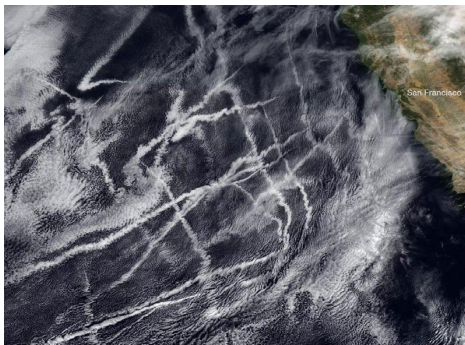
*ระดับน้ำใต้ดิน: ระยะจากผิวดินถึงระดับน้ำใต้ดิน

จากข้อมูลนี้ ข้อใดเป็นข้อเสียของการใช้น้ำบาดาลในปริมาณมาก

- ① การใช้น้ำบาดาลปริมาณมากทำให้การไหลของน้ำใต้ดินเร็วขึ้น ส่งผลให้ระดับน้ำในแม่น้ำสูงขึ้น
- ② การใช้น้ำบาดาลปริมาณมากทำให้เกิดช่องว่างในชั้นดิน ส่งผลให้พื้นดินทรุดตัว
- ③ ยิ่งใช้น้ำบาดาลมากเท่าไร ระดับน้ำใต้ดินก็จะยิ่งลดลง ทำให้ดินแข็งตัวมากขึ้น
- ④ เมื่อระดับน้ำใต้ดินลดลง น้ำฝนจะซึมเข้าไปได้มากขึ้น ทำให้ปริมาณน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
- ⑤ ยิ่งพื้นดินทรุดตัวรุนแรงมากเท่าไร ปริมาณน้ำในแม่น้ำก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น

29. ภาพต่อไปนี้ เป็นภาพบริเวณเหนือท้องทะเลที่ถ่ายจาก ดาวเทียม ซึ่งจะสังเกตเห็นว่ามีกลุ่มเมฆสีขาวเป็นแนวยาว ตามเส้นทางที่เรือขนาดใหญ่แล่นผ่าน

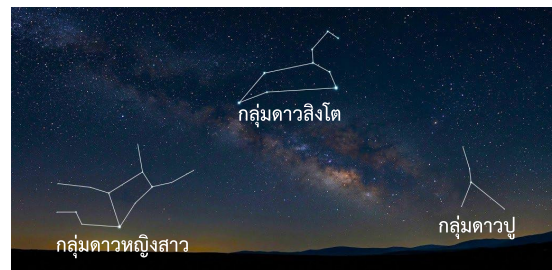
อนุภาคฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) ที่ปล่อยออกมา จากเครื่องยนต์ของเรือ ทำหน้าที่เป็นแกนควบแน่น (Condensation Nuclei) ให้อุณหภูมิในอากาศเข้ามาเกาะ และกลายเป็นหยดน้ำ จากนั้นหยดน้ำจะมารวมตัวกัน รอบ ๆ แกนควบแน่นนี้ และก่อตัวเป็นกลุ่มเมฆตาม เส้นทางเดินเรือ ซึ่งเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า “แนวเมฆจากเรือ (Ship Track)” เพื่อเป็นการปกป้อง สิ่งแวดล้อม องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization: IMO) จึง ได้เพิ่มความเข้มงวดของมาตรการควบคุมสิ่งแวดล้อม ทางทะเล โดยกำหนดให้เรือทุกลำต้องใช้เชื้อเพลิงที่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อลดการปล่อยฝุ่นละออง ขนาดเล็ก ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี ค.ศ. 2020



ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการบังคับใช้ เชื้อเพลิงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมขององค์การทางทะเล ระหว่างประเทศ (IMO) ไม่ถูกต้อง

- ① เมื่อฝุ่นละอองขนาดเล็กที่ปล่อยออกมาจากเชื้อเพลิง ลดลง ปริมาณแกนควบแน่นในอากาศก็จะลดลง
- ② ยังมีเรือที่ใช้เชื้อเพลิงเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น แนวเมฆจากเรือก็จะยิ่งจางลง
- ③ เมื่อฝุ่นละอองขนาดเล็กลดลง จะเกิดหมอกเพิ่มขึ้นแทน แนวเมฆจากเรือ
- ④ การลดมลพิษทางอากาศจะช่วยปกป้องระบบนิเวศทาง ทะเลและส่งผลดีต่อสุขภาพระบบทางเดินหายใจของ มนุษย์
- ⑤ การที่ภาคธุรกิจปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อม และลดการปล่อยมลพิษ ถือเป็นองค์ประกอบด้าน E (Environment: สิ่งแวดล้อม) ของการดำเนินธุรกิจ ตามหลัก ESG (Environmental, Social and Governance)

30. ภาพท้องฟ้าทางทิศใต้ในเวลา 21:00 น. ของคืนหนึ่ง



จากผลการสังเกต ข้อใดเป็นการคาดการณ์ที่ไม่ถูกต้อง

- ① หากสังเกตในคืนเดียวกัน เวลา 23:00 น. มุมทิศของกลุ่มดาวสิงโตจะเพิ่มขึ้น
- ② หากสังเกตในคืนเดียวกัน เวลา 24:00 น. มุมเงยของกลุ่มดาวหญิงสาวจะเพิ่มขึ้น
- ③ หากสังเกตในคืนถัดไป เวลา 21:00 น. มุมเงยของกลุ่มดาวปูจะเพิ่มขึ้น
- ④ หากสังเกตในอีก 1 เดือนต่อมา เวลา 21:00 น. มุมทิศของกลุ่มดาวหญิงสาวจะเพิ่มขึ้น
- ⑤ วัฏจักรการปรากฏของกลุ่มดาวเกิดจากการเคลื่อนที่ของโลก