

โครงการประเมินและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

Thailand Educational Development and Evaluation Tests

เฉลยแบบทดสอบ ประจำปี 2569

วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	3	16	4
2	2	17	3, 5
3	4	18	4
4	1, 3, 4	19	4
5	3	20	2, 3
6	3	21	3
7	5	22	3
8	2	23	3
9	2	24	2
10	2, 5	25	2, 4
11	5	26	2, 4
12	3, 4	27	2, 3
13	2	28	1, 2
14	2, 3	29	3
15	3	30	2, 5

คำอธิบาย

1. การเตรียมสไลด์สำหรับสังเกตเซลล์เยื่อข้างแก้ม
ขั้นตอนแรก ⑥ ใช้สาลิพันก้านเก็บตัวอย่างเซลล์
เยื่อข้างแก้ม แล้วนำไปป้ายลงบนกระจกสไลด์
จากนั้น ⑦ หยดสารละลายเมทิลีนบลูหนึ่งหยดลงบน
กระจกสไลด์บริเวณที่ป้ายตัวอย่างไว้ แล้ว ⑧ ใช้
กระจกสไลด์ปิด โดยระวังไม่ให้เกิดฟองอากาศ และ
ซับสีย้อมที่อยู่รอบ ๆ แผ่นกระจกสไลด์ด้วย
กระดาษกรอง แล้วนำไปสังเกตด้วยกล้องจุลทรรศน์
ดังนั้น ลำดับที่ถูกต้อง คือ ⑥ → ⑦ → ⑧
2. เซลล์คุมเปรียบเหมือนหน้าต่างที่สามารถเปิดและปิด
เพื่อให้แก๊สผ่านเข้าออกได้
 - ① เซลล์กระดูก: เป็นเซลล์พื้นฐานที่ประกอบขึ้นเป็น
เนื้อเยื่อกระดูกภายในเนื้อกระดูกแข็งจะมีช่องว่าง
ที่เรียกว่าโพรงกระดูก (lacunae) ซึ่งแต่ละ
ช่องว่างจะมีเซลล์กระดูกอยู่ช่องละ 1 เซลล์
 - ② เซลล์คุม: แก๊สจะผ่านเข้าออกทางปากใบตรง
ระหว่างเซลล์คุม 2 เซลล์
 - ③ เซลล์กล้ามเนื้อ: มีลักษณะเป็นเส้นใยยาว
รวมตัวกันเป็นมัด เกิดเป็นเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ ทำให้
ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยการหดตัวและ
การคลายตัว
 - ④ เซลล์เยื่อผิวหนังในช่องปาก: เซลล์ที่ซ้อนทับกัน
หลายเซลล์ปกคลุมผิวหนัง และพื้นผิวด้านในของ
อวัยวะภายใน
 - ⑤ เซลล์เยื่อผิวหนังของหัวหอม: เป็นเซลล์ที่อยู่
ชั้นนอกสุดที่ปกคลุมพื้นผิวของพืช คล้ายกับ
เซลล์เยื่อผิวหนังของมนุษย์

3. ในการเปรียบเทียบระบบย่อยอาหารกับ
การทำงานของโรงงานอุตสาหกรรม อวัยวะ
แต่ละส่วนจะมีหน้าที่คล้ายกับขั้นตอนต่าง ๆ
ในกระบวนการผลิตสินค้า
 - ปากเปรียบเหมือนแผนกรับวัตถุดิบและ
เครื่องบดสับ เพราะทำหน้าที่รับและเคี้ยว
อาหารให้มีขนาดเล็กลง และผสมกับน้ำลาย
เพื่อเริ่มต้นกระบวนการย่อยอาหาร
 - กระเพาะอาหารเปรียบเหมือนแผนกผสม
และย่อยด้วยสารเคมี เนื่องจากมีการดและ
เอนไซม์ช่วยย่อยอาหารให้มีขนาดเล็กลง
และอยู่ในรูปที่พร้อมสำหรับการย่อยต่อไป
 - ลำไส้เล็กเปรียบได้กับแผนกสกัดและลำเลียง
สารเคมี เพราะเป็นบริเวณที่มีการย่อยอาหาร
ต่อจนสมบูรณ์ และมีการดูดซึมสารอาหาร
เช่น น้ำตาล กรดอะมิโน และกรดไขมัน เข้าสู่
กระแสเลือดเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ใน
ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

หลังจากที่ร่างกายดูดซึมสารอาหารที่จำเป็นไปแล้ว
อาหารที่เหลือจะเข้าสู่ ลำไส้ใหญ่ ลำไส้ใหญ่มีหน้าที่
ดูดซึมน้ำและแร่ธาตุบางส่วนกลับเข้าสู่ร่างกาย และ
เก็บกากอาหารที่ร่างกายไม่สามารถย่อยหรือดูดซึม
ได้ เพื่อเตรียมขับออกจากร่างกายในรูปของอุจจาระ
ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับระบบของโรงงาน
ลำไส้ใหญ่จึงมีบทบาทคล้ายกับแผนกจัดการของเสีย
และรีไซเคิลทรัพยากรที่ทำหน้าที่คัดแยกของที่เหลือ
นำน้ำหรือทรัพยากรที่ยังใช้ได้กลับมาใช้ใหม่ และ
กำจัดของเสียออกจากระบบทางเดินอาหาร

4. X คือ ไขมัน

Y คือ วิตามินที่ละลายในไขมัน (เอ, ดี, อี, เค)

Z คือ โปรตีน

② วิตามินซี และวิตามินบี เป็นวิตามินที่ละลายในน้ำ
ไม่ได้ละลายในไขมัน

⑤ ไขมันให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรีต่อกรัม
และโปรตีนให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรีต่อกรัม

5. เป็นโจทย์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ออสโมซิส (Osmosis)
ซึ่งเป็นการแพร่ของน้ำเนื่องจากความแตกต่างของ
ความเข้มข้นระหว่างภายในและภายนอกเซลล์
หากความเข้มข้นเท่ากัน การแพร่ของน้ำเข้าและออก
จะเท่ากัน ทำให้ปริมาตรของไซโทพลาซึมคงที่
แต่หากความเข้มข้นภายนอกเซลล์สูงกว่า น้ำจะแพร่
ออกจากเซลล์ ทำให้ปริมาตรของไซโทพลาซึมลดลง

① ในน้ำเชื่อม A ปริมาตรของไซโทพลาซึมไม่
เปลี่ยนแปลง แสดงว่าความเข้มข้นภายในและ
ภายนอกเซลล์เท่ากัน

② ในน้ำเชื่อม B ปริมาตรของไซโทพลาซึมลดลง
เนื่องจากน้ำแพร่ออกจากภายในเซลล์สู่ภายนอก
เซลล์ ทำให้เยื่อหุ้มเซลล์แยกตัวออกจากผนังเซลล์
และหดตัวลง

③ ในน้ำเชื่อม B น้ำจะแพร่ออกสู่ภายนอกเซลล์
แต่เมื่อนำหอมหัวใหญ่ที่เหี่ยวไปแช่ในน้ำเปล่า
น้ำจะแพร่เข้าสู่ภายในเซลล์ ดังนั้น ทิศทาง
การแพร่ของน้ำจึงตรงกันข้าม

6. ออวูล์ที่ได้รับการปฏิสนธิสำเร็จ 6 อัน จะพัฒนา
ไปเป็นเมล็ด และรังไข่ที่ห่อหุ้มจะพัฒนาไปเป็น
ผลไม้ 1 ผล

① หลอดเรณูมีความสำคัญต่อการเคลื่อนที่ของ
เซลล์สเปิร์มไปรังไข่ เซลล์สเปิร์มไม่สามารถ
เคลื่อนที่ไปรังไข่ได้เองโดยตรง

② หลังจากการปฏิสนธิ ออวูล์จะพัฒนาเป็น
เมล็ด และรังไข่จะพัฒนาเป็นผล

④ สิ่งที่เคลื่อนที่ผ่านหลอดเรณู คือ เซลล์สเปิร์ม
ในขณะที่เซลล์ไข่อยู่ภายในรังไข่

⑤ ออวูล์ที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิจะไม่สามารถ
พัฒนาเป็นเมล็ดและจะฝ่อหรือสลายไป

7. ธาตุอาหารถูกดูดเข้าสู่รากในรูปของสารละลาย
เมื่อการดูดน้ำลดลงเนื่องจากภัยแล้ง ปริมาณ
ธาตุอาหารที่ดูดได้ตามธรรมชาติก็จะลดลงเช่นกัน

① เพื่อให้พืชดูดน้ำได้ ความเข้มข้นในรากต้อง
สูงกว่าความเข้มข้นในดิน

② หากความเข้มข้นในดินสูงกว่าความเข้มข้น
ของราก รากจะไม่สามารถดูดน้ำเข้ามาใน
รากได้ ทำให้เกิดภาวะการขาดน้ำ

③ ความเข้มข้นของสารละลายในรากจะสูงขึ้น
เมื่อเข้าใกล้เนื้อเยื่อตรงกลางราก เพื่อให้ น้ำ
เคลื่อนที่เข้าไปยังท่อลำเลียงน้ำได้

④ เนื่องจากธาตุอาหารถูกดูดซึมไปพร้อมกับน้ำ
ทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำและปริมาณน้ำที่มี
จึงส่งผลต่อการดูดซึมธาตุอาหารเหล่านี้ด้วย

8. (a) อะมีบาเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์เพียงเซลล์เดียว โดยเซลล์เพียงเซลล์เดียว ทำหน้าที่เป็นหนึ่งชีวิตที่สามารถดำรงกิจกรรมทั้งหมดของสิ่งมีชีวิตได้ด้วยตัวเอง
- (b) เซลล์ของสาหร่ายหางกระรอกจะทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ โดยมีรูปร่างและหน้าที่ที่แตกต่างกันตามแต่ละส่วนของพืช
- (c) สำหรับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว การแบ่งเซลล์จะหมายถึงการสืบพันธุ์ เพื่อเพิ่มจำนวนประชากร ส่วนการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์แล้วทำให้ร่างกายใหญ่ขึ้นเป็นลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
- (d) กลุ่มเซลล์ของใบสาหร่ายหางกระรอก ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างและหน้าที่คล้ายคลึงกัน จัดอยู่ในระดับเนื้อเยื่อ
9. ชวานน์ได้รวบรวมผลการสังเกตแต่ละครั้งและกำหนดทฤษฎีเซลล์ ซึ่งเป็นหลักการทั่วไปที่ว่าสิ่งมีชีวิตทั้งหมดประกอบด้วยเซลล์
- (1) งานวิจัยของชไลเดนเป็นข้อสรุปเชิงอุปนัยเกี่ยวกับพืช ไม่จำเป็นต้องได้รับการยืนยันจากผู้อื่น
- (3) จากข้อมูล พบว่าการสังเกตโครงสร้างเซลล์ด้วยกล้องจุลทรรศน์มาตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 1665 (โรเบิร์ต ฮุก) และปี ค.ศ. 1674 (ลีเวนฮุค)
- (4) ทฤษฎีเซลล์พิสูจน์ได้เพียงว่าพืชและสัตว์ประกอบด้วยหน่วยพื้นฐานเดียวกันคือ "เซลล์" แต่ไม่ได้พิสูจน์ความแตกต่าง
- (5) โรเบิร์ต ฮุก เสียชีวิตไปแล้วก่อนที่จะไลเดนจะประกาศผลงานในปี ค.ศ. 1838 ทำให้ไม่สามารถดำเนินการหรือตีพิมพ์ผลงานต่อสาธารณชนได้
10. เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่แม่นยำ ควรใช้ใบพืชเดียวกันเพื่อขจัดความแตกต่างระหว่างตัวอย่าง นอกจากนี้ ต้องควบคุมอุณหภูมิซึ่งส่งผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงให้คงที่
- (1) การสังเกตและเปรียบเทียบปริมาณการเกิดแก๊สออกซิเจนและปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์พร้อมกัน เป็นวิธีการที่ถูกต้องในการเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการทดลอง
- (3) การสังเคราะห์ด้วยแสงจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มแสงเพิ่มขึ้น แต่เมื่อถึงระดับหนึ่งแล้ว การสังเคราะห์ด้วยแสงจะไม่เพิ่มขึ้นอีกต่อไปและคงที่ จึงไม่ได้เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีที่สิ้นสุด
- (4) เพื่อให้เปรียบเทียบได้อย่างยุติธรรม เวลาในการวัดต้องเท่ากันในทุกเงื่อนไข หากระยะเวลาเปลี่ยนแปลงไป 'ปริมาณการสังเคราะห์ด้วยแสงต่อหน่วยเวลา' จะไม่สามารถเปรียบเทียบได้อย่างแม่นยำ

11. การปกป้องอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าย่อย จะนำสมบัติของตัวนำไฟฟ้าที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี (สายล่อฟ้า) และฉนวนไฟฟ้าที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ไม่ดี (วัสดุสำหรับป้องกันอุปกรณ์) มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน โดยสายล่อฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ช่วยนำพลังงานไฟฟ้าจากฟ้าผ่าลงสู่พื้นดินอย่างปลอดภัย ส่วนวัสดุสำหรับป้องกันอุปกรณ์เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ช่วยป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้ารั่วไหลออกไป
- ① เซรามิกเป็นฉนวนไฟฟ้าที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ไม่ดี ดังนั้น อิเล็กตรอนจึงเคลื่อนที่อย่างอิสระได้ยาก
 - ② สายล่อฟ้ามีหน้าที่นำพลังงานไฟฟ้าลงสู่พื้นดิน ส่วนวัสดุสำหรับป้องกันอุปกรณ์มีหน้าที่ป้องกันหรือปิดกั้นไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
 - ③ สายล่อฟ้าทำจากโลหะที่นำไฟฟ้าได้ดีมาก จึงเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์จากวัสดุที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูง
 - ④ หากหลบภัยจากฟ้าผ่าได้ต้นไม้ใหญ่ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านต้นไม้อาจถ่ายเทมาสู่ร่างกายคนได้ จึงเป็นสิ่งที่ไม่ควรกระทำอย่างยิ่ง
12. ตัวแปรควบคุม คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่อาจส่งผลการทดลองได้ จึงต้อง "ควบคุมให้เหมือนกัน" เพื่อให้มั่นใจว่าผลที่เกิดขึ้น (แรงดึงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง) มาจากตัวแปรต้น (ชนิดพื้นผิว) เท่านั้น
- ดังนั้น ต้องใช้กล่องใบเดิม (มวลและวัสดุผิวกล่องเหมือนเดิม) เครื่องชั่งสปริงอันเดิม (ความคลาดเคลื่อนของสปริงเท่าเดิม) และต้องดึงให้กล่องเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวที่เท่า ๆ กัน

13. มวลของโลหะ คือ 17.92 กรัม
- และปริมาตร คือ
- $$54 \text{ มิลลิลิตร} - 50 \text{ มิลลิลิตร} = 4 \text{ มิลลิลิตร}$$
- เนื่องจากความหนาแน่น คือ มวล ÷ ปริมาตร
- ดังนั้น $17.92 \div 4 = 4.48 \text{ กรัม/มิลลิลิตร}$

14. เครื่องดับจับฝุ่นด้วยไฟฟ้าสถิตเป็นอุปกรณ์ที่ทำให้ฝุ่นมีประจุไฟฟ้าลบ จากนั้นจะใช้แรงไฟฟ้าที่เกิดขึ้นระหว่างฝุ่นกับแผ่นดักจับฝุ่นที่เป็นโลหะ ในการดึงดูดและกำจัดฝุ่นละอองขนาดเล็ก เนื่องจากไอน้ำมีสมบัติในการนำไฟฟ้าได้ดี ดังนั้น เมื่อมีความชื้นสูง ไอน้ำในอากาศจะดึงเอาประจุไฟฟ้าที่สะสมอยู่บนฝุ่นละอองขนาดเล็กให้กระจายออกไปทุกทิศทาง ทำให้ฝุ่นสูญเสียประจุไฟฟ้า ส่งผลให้แรงไฟฟ้าที่ใช้ดึงดูดฝุ่นอ่อนกำลังลง และประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นจึงลดลง ซึ่งใช้หลักการเดียวกันกับปรากฏการณ์ที่ไฟฟ้าสถิตเกิดขึ้นได้ง่ายในฤดูหนาวที่อากาศแห้ง และเกิดขึ้นได้ยากในฤดูฝนที่อากาศมีความชื้นสูง

- ① เมื่ออากาศชื้น ฝุ่นจะสูญเสียประจุไฟฟ้า เนื่องจากไอน้ำ ทำให้ประสิทธิภาพลดลงเหลือ 65% ดังนั้น ประสิทธิภาพการทำงานจึงต่ำลง
- ④ ระหว่างประจุไฟฟ้าที่ต่างชนิดกัน คือ ประจุลบ และประจุบวก จะมีแรงดึงดูดระหว่างกันเกิดขึ้น
- ⑤ สาเหตุที่ประสิทธิภาพลดลงไม่ใช่เพราะไอน้ำ ผลักฝุ่นออกไป แต่เป็นเพราะฝุ่นสูญเสียประจุไฟฟ้าผ่านไอน้ำ ทำให้แรงไฟฟ้าที่ใช้ดึงดูดฝุ่นเข้าหาแผ่นดักจับฝุ่นอ่อนกำลังลง

[เกร็ดความรู้]

เครื่องดักจับฝุ่นแบบแห้ง vs เครื่องดักจับฝุ่นแบบเปียก

- เครื่องดักจับฝุ่นแบบแห้ง: ใช้ในอากาศแห้ง โดยฝุ่นที่เกาะอยู่บนแผ่นดักจับฝุ่น จะถูกสลัดให้หลุดออกด้วยระบบเคาะสั่น
- เครื่องดักจับฝุ่นแบบเปียก: ใช้สำหรับอากาศชื้นหรือฝุ่นที่มีลักษณะเหนียว โดยแก้ปัญหาการคายประจุไฟฟ้าที่เกิดจากไอน้ำด้วยการปล่อยน้ำไหลผ่านแผ่นดักจับฝุ่นอย่างต่อเนื่อง เพื่อล้างและรวบรวมฝุ่นออกมาแทนการเคาะฝุ่นออกจากแผ่นดักจับฝุ่น

15. การต่อแบตเตอรี่โดยให้ขั้วต่างกันสัมผัสกันเป็นการต่อแบบอนุกรม การต่อแบตเตอรี่เพิ่มขึ้นแบบอนุกรมจะเพิ่มพลังงานไฟฟ้าของวงจร ส่งผลให้หลอดไฟสว่างมากขึ้น ในการวาดแผนภาพวงจรไฟฟ้าจะต้องใช้สัญลักษณ์มาตรฐานที่กำหนดไว้แล้ว

16. น้ำมีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้องและมีสมบัติช่วยดับไฟ เมื่อแยกน้ำด้วยกระแสไฟฟ้าน้ำจะถูกแยกตัวออกเป็นแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจน ซึ่งมีสมบัติแตกต่างจากเดิมโดยสิ้นเชิง จากการทดลอง พบว่าแก๊สที่สะสมอยู่ที่ขั้วบวก สามารถทำให้รูปที่ไฟกำลังจะดับกลับมาติดสว่างขึ้นอีกครั้ง จึงทำให้ทราบว่าเป็นแก๊สออกซิเจน ซึ่งเป็นแก๊สที่มีสมบัติช่วยให้สารอื่นติดไฟ ส่วนแก๊สที่สะสมอยู่ที่ขั้วลบ เมื่อนำรูปที่มีไฟไปจ่อจะมีเปลวไฟขึ้นมาทันที จึงทำให้ทราบว่าเป็นแก๊สไฮโดรเจน ซึ่งเป็นแก๊สที่มีสมบัติไวไฟและติดไฟได้

17. ชนิดของธาตุถูกกำหนดจากจำนวนโปรตอนเท่านั้น ปริมาณประจุไฟฟ้าของนิวเคลียสของ A และ B น้อยที่สุด เนื่องจากมีจำนวนโปรตอนน้อยที่สุด

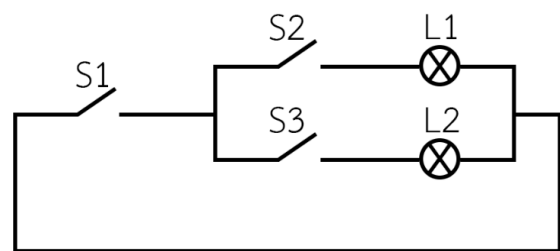
- ① อะตอมมีจำนวนโปรตอนและจำนวนอิเล็กตรอน เท่ากัน จึงมีความเป็นกลางทางไฟฟ้า D ไม่ใช่อะตอมเพราะจำนวนโปรตอน ($n + 1$) และอิเล็กตรอน (n) แตกต่างกัน โดยมีอะตอม อยู่ทั้งหมด 3 อนุภาค คือ A B และ C
- ② เกณฑ์ในการจำแนกธาตุคือจำนวนโปรตอน เนื่องจาก A และ B มีจำนวนโปรตอนเท่ากัน จึงเป็นธาตุชนิดเดียวกัน
- ④ B เป็นอะตอม เพราะมีจำนวนโปรตอนเท่ากับ จำนวนอิเล็กตรอน

18. เนื่องจาก S2 และ S3 สามารถเปิดไฟ L1 และ L2 แยกจากกันได้ หลอดไฟฟ้าทั้ง 2 ดวง จึงเชื่อมต่อกัน แบบขนาน และ S1 เป็นสวิตช์หลักแบบอนุกรมที่ ควบคุมกระแสไฟฟ้าทั้งหมดในวงจร

เมื่อสรุปผลการทดลองที่ 1 ถึง 4

- พบว่าวงจรนี้ประกอบด้วยสวิตช์หลักและ หลอดไฟฟ้า 2 ดวงที่เชื่อมต่อกันแบบขนาน
- ในการทดลองที่ 4 แม้ว่า S2 และ S3 จะ กดเปิดอยู่ แต่หลอดไฟฟ้าทั้งหมดจะดับหาก S1 กดปิดอยู่ ดังนั้น S1 จึงเป็นสวิตช์หลักและต่อ แบบอนุกรมที่ส่วนหน้าสุดของวงจร
- ในการทดลองที่ 2 มีเพียงหลอดไฟฟ้า L1 เท่านั้นที่สว่างอยู่ และในการทดลองที่ 3 มีเพียง หลอดไฟฟ้า L2 เท่านั้นที่สว่างอยู่ ดังนั้น หลอดไฟฟ้าทั้งสองดวงจึงเชื่อมต่อกัน แบบขนาน

นอกจากนี้ การกดเปิด S2 แล้ว L1 สว่าง และการ กดเปิด S3 แล้ว L2 สว่าง ทำให้ทราบว่าสวิตช์แต่ละ ตัวถูกต้องแบบอนุกรมเข้ากับหลอดไฟฟ้าแต่ละดวง



19. น้ำนมเป็นสารผสม (คอลลอยด์) ที่มีไขมัน โปรตีน และสารต่าง ๆ ผสมเข้าด้วยกันอย่างสม่ำเสมอในน้ำ เนื่องจากสารผสมเกิดจากการที่สารองค์ประกอบต่าง ๆ มาผสมรวมกันทางกายภาพ โดยไม่เกิดพันธะทางเคมีระหว่างกัน สารแต่ละชนิดจึงยังคงรักษาสสมบัติเฉพาะเดิมเอาไว้ ดังนั้น แม้อนุภาคต่าง ๆ ในน้ำนมจะมีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ก็ไม่สามารถจัดเป็นสารบริสุทธิ์ได้
- ① นักเรียน A อธิบายถูกต้อง เพราะไขมันในน้ำนมไม่ละลายในน้ำ แต่กระจายตัวอยู่โดยไม่ตกตะกอน
 - ② นักเรียน B อธิบายถูกต้อง เพราะน้ำนมเป็นสารผสมที่เกิดจากองค์ประกอบหลายชนิดผสมกันจริง
 - ③ นักเรียน C อธิบายถูกต้อง เพราะเมื่อมองด้วยตาเปล่าจะดูเป็นเนื้อเดียวกัน แต่หากส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์จะสามารถมองเห็นอนุภาคขนาดเล็กได้
 - ④ นักเรียน D อธิบายไม่ถูกต้อง นมเป็นสารผสมที่ยังคงรักษาสสมบัติของสารองค์ประกอบแต่ละชนิดไว้ ดังนั้น คำอธิบายที่ว่ามันเป็นสารบริสุทธิ์จึงไม่ถูกต้อง
 - ⑤ นักเรียน E อธิบายถูกต้อง เพราะสารผสมคือสารที่เกิดจากสารแต่ละองค์ประกอบมาผสมรวมกันทางกายภาพ โดยที่ยังคงสมบัติเดิมไว้

20. โปรตีนเป็นสารประกอบที่ประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจน และธาตุอื่น ๆ เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การจัดเรียงตัวของอะตอมจะเปลี่ยนไป แต่ชนิดของอะตอมจะไม่เปลี่ยนแปลง
- ① โปรตีนเป็นสารประกอบที่เกิดจากธาตุหลายชนิดมารวมกันผ่านพันธะทางเคมี การมีธาตุหลายชนิดไม่ได้แปลว่าเป็นสารผสมเสมอไป เพราะสารประกอบชนิดเดียวกันก็เกิดจากหลายธาตุ เช่น น้ำ
 - ② เนื่องจากโปรตีนเป็นสารประกอบที่ประกอบด้วยธาตุหลายชนิด เมื่อย่อยสลายแล้วจะได้สารที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ
 - ③ เอนไซม์และฮอร์โมนที่ประกอบด้วยโปรตีนเป็นสารประกอบ (ผลผลิต) ที่เกิดจากธาตุหลายชนิดรวมตัวกัน
 - ④ ร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยธาตุและสารประกอบที่หลากหลาย เช่น ออกซิเจน คาร์บอน และไฮโดรเจน ดังนั้น ร่างกายมนุษย์จึงไม่ใช่กลุ่มของธาตุชนิดเดียว
 - ⑤ ปฏิกิริยาเคมีโดยทั่วไปไม่สามารถเปลี่ยนชนิดของธาตุ ปฏิกิริยาที่สามารถเปลี่ยนชนิดของธาตุได้ เรียกว่า ปฏิกิริยานิวเคลียร์

21. จากผลการสังเกต หินชนิดนี้คือ หินโคลนเนื้อละเอียด ซึ่งเกิดจากการทับถมของโคลนหรือดินเหนียวที่มีขนาดเล็กมาก ตะกอนขนาดเล็กมากอย่างโคลนและดินเหนียวจะสามารถตกตะกอนและทับถมกันได้ ต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่กระแสน้ำนิ่งหรือไหลช้ามากเท่านั้น เช่น ทะเลสาบ หรือก้นมหาสมุทรลึก หากน้ำไหลเชี่ยวหรือมีคลื่นสูง ตะกอนเบาเหล่านี้จะถูกลำพัดลอยไป ไม่ตกตะกอนลงมา

ตัวเลือก ⑤ แม้จะกล่าวถึงโอกาสในการพบซากดึกบรรพ์ในหินชนิดนี้ได้ถูกต้อง แต่ไม่ได้กล่าวถึงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดหินชนิดนี้

22. ④ การให้บริการด้านการศึกษาในพื้นที่ห่างไกล
- ⑥ การช่วยเหลือผู้ประสบภัยในพื้นที่ภัยพิบัติ เป็นตัวอย่างที่เพิ่มคุณค่าทางสังคมที่ส่งเสริมสวัสดิภาพและความปลอดภัยของมนุษย์
- ⑦ การปฏิบัติตามกฎหมายและข้อบังคับและการบริหารงานอย่างโปร่งใส สอดคล้องกับการส่งเสริมคุณค่าด้านธรรมาภิบาลหรือการกำกับดูแล ซึ่งแสดงถึงจริยธรรมในการดำเนินงานขององค์กร

23. โจทย์กล่าวถึงกระบวนการสำคัญ คือ ระเหิดกลับ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนสถานะของสารจากไอน้ำ (แก๊ส) → ผลึกน้ำแข็ง (ของแข็ง) โดยไม่ผ่านสถานะของเหลว
- ① ลูกเห็บแม้จะเป็นหยาดน้ำฟ้า แต่เกิดจากกระบวนการต่างกัน คือ หยดน้ำแข็งถูกลมพาอยู่ในเมฆฝนฟ้าคะนองพัดวนขึ้นลงหลายครั้ง ทำให้อ่อนน้ำแข็งโตขึ้นเป็นชั้น ๆ จึงไม่ใช่การระเหิดกลับ
- ② หมอกเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ ลอยอยู่ใกล้พื้นดิน จึงไม่ใช่หยาดน้ำฟ้า
- ④ น้ำค้างแข็งเกิดจากไอน้ำ → เกาะพื้นผิว → กลายเป็นน้ำแข็ง แต่เกิดบนพื้นผิววัตถุ ไม่ได้ตกจากเมฆ
- ⑤ ฝนเกิดจากละอองน้ำ → รวมตัว → หยดน้ำใหญ่ เป็นของเหลวไม่ใช่กระบวนการระเหิดกลับ

24. มุมทิศวัดจากทิศเหนือตามเข็มนาฬิกา
- 0° = ทิศเหนือ,
- 90° = ทิศตะวันออก,
- 135° = ทิศตะวันออกเฉียงใต้,
- 180° = ทิศใต้
- กำมือที่เหยียดแขนตรงประมาณ 10° โดยมีมุมเงย 30° จึงต้องเงยขึ้น $30^\circ \div 10^\circ = 3$ กำมือ
- ดังนั้น ต้องหันหน้าไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ แล้วเงยหน้าประมาณ 3 กำมือจากขอบฟ้า

25. ลมพัดจากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงไปยังบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ ดังนั้น ที่พื้นผิวโลก ลมจะพัดจากจุด B (ทะเล) ที่มีความกดอากาศสูง ไปยังจุด A (บนบก) ส่วนชั้นบรรยากาศเหนือจุด A ที่อากาศลอยขึ้นจากพื้นดินไปสะสมอยู่ จะมีความกดอากาศสูงกว่าบริเวณโดยรอบ อากาศที่ลอยตัวสูงขึ้นไบนีจะเคลื่อนที่ไปยังชั้นบรรยากาศเหนือจุด B เนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศในชั้นบรรยากาศทำให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศ เมื่ออากาศเย็นตัวลง ปริมาตรจะลดลงและความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความกดอากาศสูงขึ้น และหากลักษณะของพื้นดินเปลี่ยนแปลงไป ทำให้บนบกร้อนขึ้นช้ากว่าทะเล ทิศทางของลมจะเปลี่ยนแปลง

26. แก๊สมีเทนที่เกิดขึ้นจากฟาร์มปศุสัตว์เลี้ยงวัวเป็นแก๊สที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกมากกว่าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์หลายสิบเท่า จึงก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนรุนแรง ดังนั้น การเพิ่มขึ้นของฟาร์มเลี้ยงวัวขนาดใหญ่จึงทำให้ปรากฏการณ์แก๊สเรือนกระจกรุนแรงขึ้น

- ① การถางป่าและตัดต้นไม้ทำให้การดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง เนื่องจากพืชที่ดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ถูกกำจัดไป
- ③ การฟันฟูป่าชายเลนช่วยดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จึงเป็นปัจจัยที่ช่วยลดความเข้มข้นของแก๊สเรือนกระจก
- ④ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความสามารถในการละลายของแก๊สจะลดลง ทำให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำถูกปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ ส่งผลให้ความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในแม่น้ำลดลง
- ⑤ ① ② และ ④ เป็นปัจจัยที่ทำให้ความเข้มข้นของแก๊สเรือนกระจกสูงขึ้น ส่วน ③ เป็นปัจจัยที่ทำให้ความเข้มข้นของแก๊สเรือนกระจกลดลง

27. ปรากฏการณ์ที่ดวงจันทร์เป็นสีแดงในระหว่างเกิด จันทรุปราคาเต็มดวงเรียกว่า ‘พระจันทร์สีเลือด’ จันทรุปราคาเกิดขึ้นเมื่อ ‘ดวงอาทิตย์ – โลก – ดวงจันทร์’ เรียงตัวกันตามลำดับ ทำให้เงาของโลก ทอดไปบดบังดวงจันทร์

① จันทรุปราคาบางส่วนได้เริ่มเมื่อเวลา 23:27 น. ของคืนวันที่ 7

ดังนั้น เวลา 23:59 น. ของวันที่ 7 จึงสังเกต เห็นดวงจันทร์ถูกบังไปบางส่วนแล้ว

④ สามารถสังเกตเห็นจันทรุปราคาได้เฉพาะใน พื้นที่ที่เป็นเวลากลางคืนที่ดวงจันทร์กำลัง ปรากฏบนท้องฟ้าเท่านั้น ในขณะที่กรุงเทพฯ เป็นเวลาเช้ามืด ที่ประเทศสหรัฐอเมริกาจะเป็น เวลากลางวัน ดังนั้น ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา จึงไม่สามารถมองเห็นจันทรุปราคาที่เกิดขึ้น พร้อมกับกรุงเทพฯ ได้

⑤ วัตถุท้องฟ้าทั้งหมดรวมทั้งดวงจันทร์ ขึ้นทาง ทิศตะวันออกและเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันตก เนื่องจากการหมุนรอบตัวเองของโลก ใน ระหว่างการเกิดจันทรุปราคาเต็มดวง จะเห็น เงาของโลกเคลื่อนผ่านจากด้านซ้ายไปด้านขวา ของดวงจันทร์ ดังนั้น ดวงจันทร์จึงเริ่มถูกบดบัง จากด้านซ้าย

28. ซากดึกดำบรรพ์ A ซึ่งมีอายุชัวยาวนานมากและ พบได้เฉพาะในสภาพแวดล้อมที่เฉพาะเจาะจง (เช่น บนบก) จัดเป็นซากดึกดำบรรพ์ดัชนี สภาพแวดล้อมที่ใช้บอกสภาพแวดล้อมในขณะนั้น ในทางกลับกัน ซากดึกดำบรรพ์ C มีอายุชัยสั้นและมีพื้นที่การกระจายตัวกว้างจัดเป็นซากดึกดำบรรพ์ ดัชนีที่ใช้สำหรับใช้กำหนดอายุเปรียบเทียบของ ชั้นหินได้ ซากดึกดำบรรพ์ที่มีอายุชัยสั้นกว่านั้น (ซากดึกดำบรรพ์ C) เหมาะสมสำหรับใช้กำหนดอายุ ชั้นหินมากกว่าการเปรียบเทียบอายุชั้นหินในพื้นที่ กว้างควรใช้ซากดึกดำบรรพ์ที่กระจายตัวกว้าง และ ชั้นหินที่มีเม็ดตะกอนขนาดเล็กและอ่อนนุ่ม จะเกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีกระแสน้ำนิ่งและไหลช้ามาก

29. ในช่วงที่ 1 ที่เป็นฤดูร้อน ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พัดพาความชื้นจากมหาสมุทรอินเดีย (ทิศตะวันตกเฉียงใต้) เข้าสู่ฝั่ง เมื่อลมนี้พัดไปปะทะกับแนว ชายฝั่งตะวันตกและเทือกเขาของประเทศไทย ทำให้เกิดฝนที่เกิดจากลักษณะภูมิประเทศ ส่งผลให้ มีฝนตกหนัก ลมมรสุมเกิดจากความแตกต่างของ อุณหภูมิระหว่างทวีปและมหาสมุทรตามฤดูกาล ในช่วงที่ 2 ที่เป็นฤดูหนาว ลมหนาวและแห้งพัดมา จากภาคพื้นทวีป ทำให้พื้นที่ภาคเหนืออากาศหนาว เย็นลง

30. สุริยุปราคาเป็นปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ที่ดวงอาทิตย์ถูกดวงจันทร์บดบัง และจันทรุปราคาเป็นปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ที่ดวงจันทร์เข้าไปในเงาของโลกที่ไม่มีแสงส่องถึง ทำให้ดวงจันทร์ส่วนนั้นมีด
- ① ① คือผู้สังเกตการณ์ที่คอยสังเกตปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์จากโลก เพื่อค้นหาคนที่ซ่อนตัวอยู่
- ③ ② ซ่อนตัวอยู่หลังโซฟาจึงมองไม่เห็น ถ้าเปรียบเทียบกับเกิดการเกิดสุริยุปราคา โซฟา คือ ดวงจันทร์ และ ② ที่ซ่อนอยู่ คือ ดวงอาทิตย์
- ④ ③ คือกรณีที่แสงไม่ส่องไปยังคนที่ซ่อนตัวอยู่ เปรียบได้กับการเกิดจันทรุปราคา ที่เป็นปรากฏการณ์ที่ดวงจันทร์เข้าไปในเงาของโลก