



การประเมินและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2562 (TEDET)

รอบ All Star Intelligent Contest

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

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

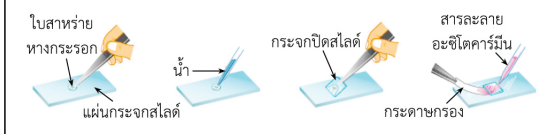
คำชี้แจง

1. ข้อสอบวิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 30 ข้อ
2. ข้อสอบวิทยาศาสตร์เป็นข้อสอบแบบมีตัวเลือกแบบพิเศษที่ **ข้อหนึ่ง ๆ อาจมีคำตอบที่ถูกต้องได้มากกว่า 1 คำตอบ**
3. **ข้อควรระวัง** ถ้าข้อสอบข้อใดมีคำตอบที่ถูกต้องมากกว่า 1 คำตอบ นักเรียนต้องเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องให้ครบทุกข้อ จึงจะได้คะแนน
4. เวลาในการทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ 90 นาที

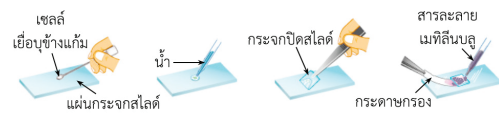
1. ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการทดลองเพื่อสังเกตและเปรียบเทียบ เซลล์สาหร่ายหางกระรอกและเซลล์เยื่อบุข้างแก้มโดยใช้ กล้องจุลทรรศน์

[ขั้นตอนการทดลอง]

- ① ใช้คีมคีบใบสาหร่ายหางกระรอกหนึ่งใบ วางลงบนแผ่นกระจกสไลด์
- ② หยดน้ำหนึ่งหยดลงบนใบสาหร่ายหางกระรอก โดยใช้หลอดหยด แล้ววางกระจกปิดสไลด์ทับ แผ่นกระจกสไลด์
- ③ หยดสารละลายอะซิโตนคาร์มินที่ปลายด้านหนึ่งของกระจกปิดสไลด์และใช้กระดาษกรองซับที่ ปลายอีกด้านหนึ่งของกระจกปิดสไลด์ หลังการย้อมสีให้นำไปสังเกตด้วยกล้องจุลทรรศน์



- ① ใช้ก้านสำลีขูดที่กระพุ้งแก้มเบา ๆ
- ② นำก้านสำลีที่ขูดกระพุ้งแก้มถูบนแผ่นกระจกสไลด์ และหยดน้ำลงไปหนึ่งหยด แล้ววางกระจกปิดสไลด์ทับแผ่นกระจกสไลด์
- ③ หยดสารละลายเมทิลีนบลูที่ปลายด้านหนึ่งของกระจกปิดสไลด์ และใช้กระดาษกรองซับที่ปลายอีกด้านหนึ่งของกระจกปิดสไลด์ หลังการย้อมสีให้นำไปสังเกตด้วยกล้องจุลทรรศน์

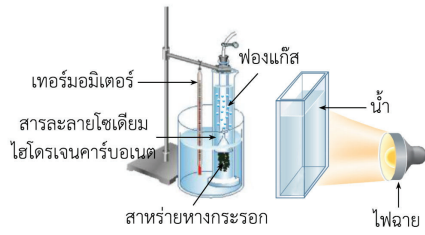


ข้อใดอธิบายได้ถูกต้อง

- ① เซลล์สาหร่ายหางกระรอกเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ
- ② ขั้นตอนการทดลอง ② เป็นขั้นตอนการย้อมสีคลอโรพลาสต์ของเซลล์พืช
- ③ ขั้นตอนการทดลอง ③ เป็นขั้นตอนการย้อมสีนิวเคลียสของเซลล์เยื่อบุข้างแก้ม
- ④ เซลล์เยื่อบุข้างแก้มเป็นเซลล์ที่มีรูปร่างคงที่ ซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ
- ⑤ ในเซลล์สาหร่ายหางกระรอกและเซลล์เยื่อบุข้างแก้ม สังเกตเห็นนิวเคลียสและผนังเซลล์ได้เหมือนกัน

2. ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสงและอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง

[ขั้นตอนการทดลอง]



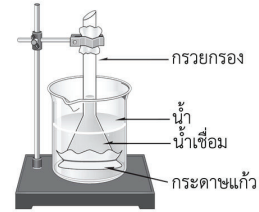
- ๑) ใส่สารละลายโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตเข้มข้น 0.3% ลงในบีกเกอร์
- ๒) ตัดต้นสาหร่ายหางกระรอกในแนวเฉียงแล้วใส่เข้าไปทางปากกรวยกรอง จากนั้นคว่ำปากกรวยกรองลง แล้วติดตั้งกับอุปกรณ์การทดลองให้สาหร่ายหางกระรอกแช่อยู่ในสารละลายโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต
- ๓) ตั้งภาชนะบรรจุน้ำกั้นระหว่างบีกเกอร์และไฟฉาย
- ๔) ให้ไฟฉายอยู่ห่างจากบีกเกอร์ 50 เซนติเมตร เปิดไฟฉายและนับจำนวนฟองแก๊สที่เกิดขึ้นในเวลา 1 นาที
- ๕) ปรับระยะห่างระหว่างไฟฉายกับบีกเกอร์เป็น 40 เซนติเมตร, 30 เซนติเมตร, 20 เซนติเมตร, 10 เซนติเมตร และ 5 เซนติเมตร เปิดไฟฉายและนับจำนวนฟองแก๊สที่เกิดขึ้นในเวลา 1 นาที ของแต่ละช่วงระยะห่าง

ข้อใดบ้างอธิบายได้ถูกต้อง

- ๑) ใส่สารละลายโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต เพื่อให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ๒) ถ้าการสังเคราะห์ด้วยแสงดำเนินไปได้ด้วยดี จำนวนฟองแก๊สจะลดลง
- ๓) ยิ่งไฟฉายเข้าใกล้บีกเกอร์ จำนวนฟองแก๊สจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง
- ๔) ฟองแก๊สที่เกิดจากสาหร่ายหางกระรอกเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายในน้ำ
- ๕) ตั้งภาชนะบรรจุน้ำไว้หน้าบีกเกอร์เพื่อช่วยรักษาอุณหภูมิของของเหลวในบีกเกอร์ให้คงที่

3. ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการทดลองเพื่อศึกษาหลักการการดูดซึมน้ำของราก

[ขั้นตอนการทดลอง]

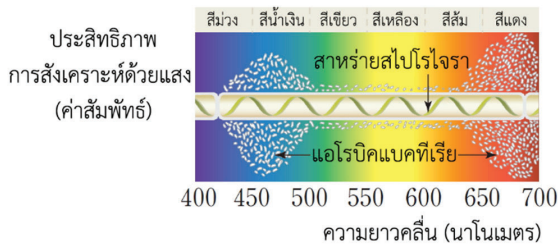


- ๑) เตรียมน้ำเชื่อมเข้มข้น 10%
- ๒) คลุมปากกรวยกรองด้วยกระจกชั่งแก้ว
- ๓) ใส่น้ำเชื่อมเข้มข้น 10% ลงในกรวยกรอง ใช้ปากกาเคมีขีดเส้นแสดงระดับความสูงของน้ำเชื่อม
- ๔) นำกรวยกรองใส่ลงในบีกเกอร์ที่ใส่น้ำ ใช้ปากกาเคมีขีดเส้นแสดงระดับความสูงของน้ำ
- ๕) ตั้งทิ้งไว้หนึ่งวัน สังเกตการเปลี่ยนแปลงของระดับความสูงของน้ำเชื่อมในกรวยกรองและระดับความสูงของน้ำในบีกเกอร์

ข้อใดอธิบายได้ถูกต้อง

- ๑) ระดับความสูงของน้ำเชื่อมในกรวยกรองจะลดลงเรื่อย ๆ
- ๒) แม้เวลาจะผ่านไป แต่ระดับความสูงของน้ำในบีกเกอร์ยังคงอยู่ในระดับเดิม
- ๓) ถ้าเปรียบเทียบกรวยกรองกับราก กรวยกรองเปรียบเสมือนขนราก
- ๔) อนุภาคของน้ำตาลเคลื่อนที่เพื่อลดความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของน้ำและน้ำเชื่อม
- ๕) ถ้าใส่น้ำเชื่อมเข้มข้น 20% ลงในบีกเกอร์ระดับความสูงของน้ำเชื่อมในกรวยกรองจะสูงกว่าระดับความสูงของน้ำเชื่อมในบีกเกอร์

4. เองเกลมัน (T.W.Engelmann) นักพฤกษศาสตร์ชาวเยอรมัน นำสาหร่ายสไปโรไจรา (Spirogyra) และแอโรบิกแบคทีเรีย (Aerobic Bacteria : แบคทีเรียที่ต้องการแก๊สออกซิเจน ในการเจริญเติบโต) วางลงบนแผ่นกระจกสไลด์แล้วปิดให้สนิท จากนั้นส่องแสงผ่านปริซึมให้ไปตกที่แผ่นกระจกสไลด์ จะทำให้เกิดแถบสีต่าง ๆ ตั้งแต่แสงสีม่วงไปจนถึงแสงสีแดง ตามลำดับ และแอโรบิกแบคทีเรียจะรวมกลุ่มกันอยู่ใน บริเวณที่ได้รับแสงสีต่าง ๆ ดังรูป



ข้อใดเป็นสิ่งที่สามารถทราบได้จากการทดลองนี้

- ① มีแก๊สออกซิเจนในปริมาณมากที่ปลายทั้งสองด้านของสาหร่ายสไปโรไจรา
- ② แอโรบิกแบคทีเรียมีความไวต่อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ③ แอโรบิกแบคทีเรียชอบแสงสีน้ำเงินและแสงสีแดง
- ④ สาหร่ายสไปโรไจราสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีที่แสงสีน้ำเงินและแสงสีแดง
- ⑤ ความยาวคลื่นของแสงยิ่งมาก การสังเคราะห์ด้วยแสงยิ่งเกิดขึ้นได้ดี

5. ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการสังเกตยีสต์โดยใช้กล้องจุลทรรศน์

[ขั้นตอนการทดลอง]



- Ⓐ ทำการเพาะเลี้ยงยีสต์ โดยใช้ยีสต์แห้งลงในน้ำเชื่อมที่มีความอุ่นเล็กน้อย หลังจากผ่านไป 1 – 2 วัน จึงทำการหดยีสต์ที่เลี้ยงไว้ลงบนแผ่นกระจกสไลด์หนึ่งหยด โดยใช้หลอดหยด
- Ⓑ หยดสารละลายเมทิลีนบลูเข้มข้น 0.5% ลงบนยีสต์หนึ่งหยด
- Ⓒ วางกระจกปิดสไลด์เฉียงทำมุม 45° กับแผ่นกระจกสไลด์ แล้วค่อย ๆ ปิดลงบนแผ่นกระจกสไลด์ โดยไม่ให้เกิดฟองอากาศ ชีบสารละลายที่ซึมออกมาทางด้านข้างของกระจกปิดสไลด์ด้วยกระดาษกรอง จากนั้นนำแผ่นกระจกสไลด์ไปสังเกตด้วยกล้องจุลทรรศน์

[ผลการทดลอง]

รูปร่างของยีสต์มีทั้งลักษณะกลมและรี ส่วนมากมีส่วนที่นูนขึ้นมาเหมือนตุ่ม และบางส่วนมีส่วนที่ใหญ่เชื่อมต่อกับส่วนที่เล็ก



ข้อใดอธิบายไม่ถูกต้อง

- ① ยีสต์เป็นจุลินทรีย์ที่ใช้ทำขนมปัง เบียร์ และไวน์
- ② เมื่อยีสต์เจริญเติบโตขึ้น ส่วนที่นูนขึ้นมาเหมือนตุ่มจะแยกตัวออก
- ③ เซลล์ลูกที่เกิดขึ้นมาของยีสต์ จะมีขนาดเล็กกว่าเซลล์แม่
- ④ ควรรักษาอุณหภูมิให้อยู่ที่ประมาณ 30 °C เพื่อช่วยกระตุ้นการแตกหน่อของยีสต์
- ⑤ วิธีสีบัพันธ์ของยีสต์เป็นวิธีสีบัพันธ์ที่สร้างลูกหลานที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรม และสามารถปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมได้ดี

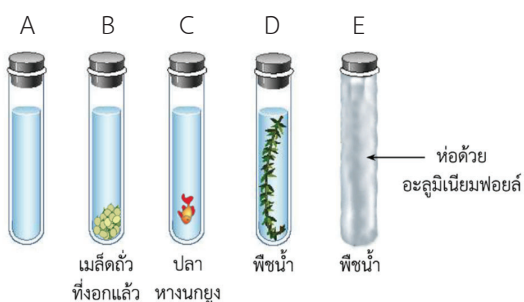
6. ต่อไปนี้เป็นวิธีโดยปกติทั่วไปที่เกษตรกรใช้ในการปลูกมันเทศ

- [วิธีปลูกมันเทศ]
- Ⓐ เตรียมต้นพันธุ์โดยฝังหัวมันเทศลงในดิน และรอให้มันเทศแตกหน่อ
 - Ⓑ หลังจากไถพรวนดินจนละเอียดแล้ว ให้ทำการยกร่องดินเพื่อปลูกมันเทศ
 - Ⓒ ใช้พลาสติกคลุมดินเพื่อกำจัดวัชพืช และช่วยในการเจริญเติบโตของมันเทศ
 - Ⓓ ปักต้นพันธุ์ที่ตัดจากขั้นตอน Ⓐ ให้มีความยาวประมาณ 15 – 20 เซนติเมตร ลงในดินในแนวเฉียง

ข้อใดอธิบายไม่ถูกต้อง

- ① ลักษณะเฉพาะของต้นพันธุ์จะถูกคงไว้ตามเดิม
- ② เป็นวิธีการสืบพันธุ์โดยใช้หน่อที่ไม่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของมันเทศ
- ③ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วขึ้นโดยใช้การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- ④ มันเทศสามารถเจริญเติบโตได้ แม้ว่าจะไม่ผ่านการถ่ายเรณู
- ⑤ มีเซลล์สืบพันธุ์เกิดขึ้นที่ลำต้นของมันเทศ (ลำต้นด้านล่างที่สัมผัสกับดิน)

7. เมื่อทำการทดลองโดยใช้สารละลายโบรโมไทมอลบลูลงในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ดังต่อไปนี้ และนำไปวางที่ริมหน้าต่างที่มีแสงแดดส่องถึง แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายโบรโมไทมอลบลู (สารละลายโบรโมไทมอลบลูจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่ออยู่ในสภาวะที่เป็นกรด จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเมื่ออยู่ในสภาวะที่เป็นกลางและจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเมื่ออยู่ในสภาวะที่เป็นเบส)



ข้อใดอธิบายไม่ถูกต้อง

- ① การเปลี่ยนสีของหลอดทดลอง B, C และ E เหมือนกัน
- ② หลอดทดลอง B เปลี่ยนเป็นสีเหลือง เนื่องจากเกิดการหายใจของเมล็ดถั่ว
- ③ ในหลอดทดลอง B และ C มีการหายใจเกิดขึ้น และในหลอดทดลอง D และ E มีการสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจเกิดขึ้น
- ④ การเปลี่ยนสีของหลอดทดลอง D ทำให้ทราบว่าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ถูกนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ⑤ เพื่อหาว่าแสงเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงหรือไม่ ต้องทำการเปรียบเทียบระหว่างหลอดทดลอง D กับ E

8. ต่อไปนี้เป็นรูปของต้นไม้ที่ถูกปกเปลือกไม้รอบลำต้น และรูปแสดงลักษณะโครงสร้างภายในของลำต้น



▲ ต้นไม้ที่ถูกปกเปลือกไม้รอบลำต้น



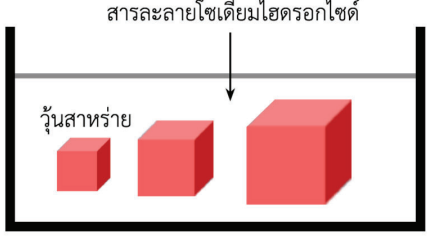
▲ โครงสร้างภายในของลำต้น

ข้อใดบ้างอธิบายเกี่ยวกับต้นไม้นี้ได้ถูกต้อง

- ① ใบของต้นไม้จะเหี่ยวเฉาและเปลี่ยนเป็นสีเหลือง
- ② น้ำที่รากดูดซึมขึ้นมาไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านลำต้นส่วนที่ถูกปกเปลือกไม้ได้
- ③ เมื่อเวลาผ่านไป ส่วนที่อยู่เหนือรอยที่ถูกปกเปลือกไม้ ออกไปจะบวม
- ④ การปกเปลือกไม้ออกไปไม่ส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของต้นไม้
- ⑤ เป็นการทำให้ต้นไม้ออกผลเร็วและให้ผลที่มีขนาดใหญ่กว่า ต้นไม้ชนิดเดียวกันที่ไม่ถูกปกเปลือกไม้

9. ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับความจำเป็นของการแบ่งเซลล์


[ขั้นตอนการทดลอง]



① ทำวุ้นสาหร่ายโดยใช้สาหร่ายกับผงวุ้นผสมกับสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน แล้วรอให้วุ้นเซตตัวจนแข็ง จากนั้นตัดเป็นลูกบาศก์ที่มีขนาดต่างกันจำนวน 3 ชิ้น และนำไปใส่ในบีกเกอร์ที่ใส่น้ำสารละลายไซโตเคมิไฮดรอกไซด์ แล้วทิ้งไว้ 20 นาที

② หลังจากทิ้งไว้ 20 นาที ให้ผ่าวุ้นสาหร่าย เพื่อสังเกตหน้าตัดที่ถูกย้อมเป็นสีแดง

[ผลการทดลอง]



① เมื่อสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนกับสารละลายไซโตเคมิไฮดรอกไซด์ทำปฏิกิริยากันแล้ว สีของวุ้นสาหร่ายจะกลายเป็นสีแดง

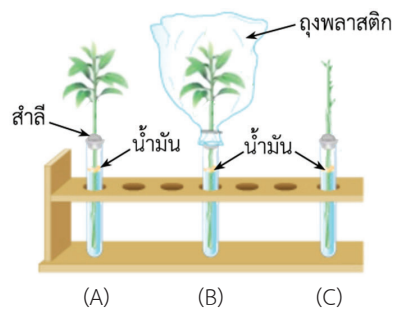
② วุ้นสาหร่ายชิ้นเล็กถูกย้อมเป็นสีแดงจนทั่วทั้งลูกบาศก์ แต่วุ้นสาหร่ายชิ้นใหญ่ไม่ถูกย้อมจนทั่วทั้งลูกบาศก์

ข้อใดไม่ใช่สิ่งที่สามารถทราบได้จากการทดลองนี้

- ① เมื่อความยาวแต่ละด้านของลูกบาศก์วุ้นสาหร่ายเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า พื้นที่ผิวจะเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า
- ② เซลล์ยังมีขนาดใหญ่ อัตราส่วนของพื้นที่ผิวต่อปริมาตรยิ่งลดลง
- ③ เซลล์ยังมีขนาดใหญ่ขึ้น การแลกเปลี่ยนสารระหว่างเซลล์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกจะยิ่งง่ายขึ้น
- ④ ถ้าเซลล์มีขนาดใหญ่ขึ้น เซลล์จะไม่สามารถแลกเปลี่ยนสารได้เพียงพอต่อความต้องการ
- ⑤ เมื่อเซลล์เจริญเติบโตจนถึงระยะหนึ่ง จะต้องทำการแบ่งเซลล์ เพื่อให้การแลกเปลี่ยนสารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

10. ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของใบ

[ขั้นตอนการทดลอง]



① ใส่ น้ำ ในปริมาณที่เท่ากันลงในหลอดทดลอง (A), (B) และ (C) ทั้ง 3 หลอด จากนั้นใส่กิ่งไม้ที่มีจำนวนใบเท่ากันลงในหลอดทดลอง (A) และ (B) หลอดละหนึ่งกิ่ง และใส่กิ่งไม้ที่ถูกตัดไปออกจนหมดหนึ่งกิ่งลงในหลอดทดลอง (C) แล้วหยดน้ำมันหนึ่งหยดลงในหลอดทดลองแต่ละหลอด

② ใช้ถุงพลาสติกคลุมกิ่งไม้ที่มีใบติดอยู่หนึ่งกิ่งของหลอดทดลอง (B) และนำหลอดทดลองทั้ง 3 หลอด ไปวางที่ริมหน้าต่างที่มีแสงแดดส่องถึง ชิดเส้นแสดงระดับความสูงของน้ำที่หลอดทดลองทั้ง 3 หลอด แล้วทิ้งไว้ประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสูงของน้ำก่อนและหลังการทดลอง

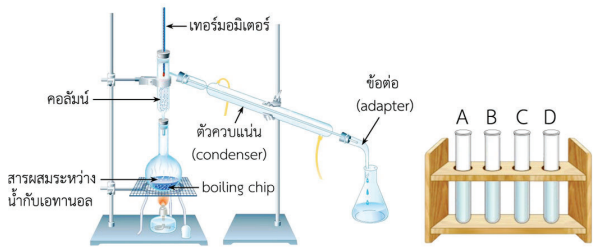
ข้อใดอธิบายไม่ถูกต้อง

- ① ใส่น้ำมันเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ
- ② ปริมาณของน้ำในหลอดทดลอง (A) ลดลงมากที่สุด
- ③ ความชื้นในถุงพลาสติกในหลอดทดลอง (B) จะลดลงเรื่อย ๆ
- ④ ปริมาณน้ำที่ลดลงสามารถใช้เปรียบเทียบลำดับการคายน้ำของกิ่งไม้แต่ละหลอดทดลองได้
- ⑤ ถ้าเปรียบเทียบหลอดทดลอง (A) และ (B) จะทราบความสัมพันธ์ระหว่างการคายน้ำกับความชื้นภายนอกได้

11. โอดินติดตั้งอุปกรณ์และทำการทดลองแยกสารผสมที่มีน้ำและเอทานอลผสมกันดังต่อไปนี้

[ขั้นตอนการทดลอง]

- ๑ ใส่สารผสมระหว่างน้ำกับเอทานอล 50 มิลลิลิตรลงในขวดก้นกลม
- ๒ ใส่ Boiling Chips ลงในขวดก้นกลม
- ๓ ติดตั้งอุปกรณ์ดังรูป
- ๔ ในขณะที่ให้ความร้อนแก่สารผสมอย่างช้า ๆ ด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ ให้ทำการวัดอุณหภูมิไปด้วย
- ๕ บรรจุสารที่ได้จากการแยกสารผสมลงในขวดรูปชมพู่ จากนั้นย้ายสารจากขวดรูปชมพู่มาใส่ลงในหลอดทดลอง A, B, C และ D ตามลำดับ

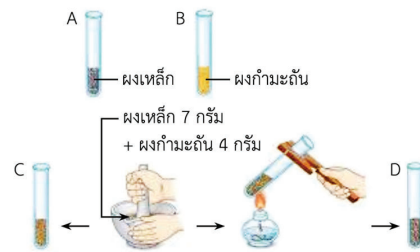


ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับการทดลองนี้ไม่ถูกต้อง

- ๑ ใส่ Boiling Chips เพื่อป้องกันการเดือดอย่างรุนแรง (Bumping)
- ๒ สารทำความเย็นของตัวควบแน่นถูกติดตั้งให้เข้าไปทางด้านล่างของตัวควบแน่นและออกมาทางด้านบนของตัวควบแน่น
- ๓ ถ้าเพิ่มความยาวของคอลัมน์ การแยกสารผสมจะมีประสิทธิภาพสูงขึ้น
- ๔ วิธีนี้เป็นวิธีแยกสารผสมที่มีสถานะเป็นของเหลว
- ๕ สามารถแยกสารผสมระหว่างหมึกกับสีได้โดยใช้วิธีเดียวกันนี้

12. ต่อไปนี้เป็นการทดลองเพื่อศึกษาสมบัติของสารผสมและสารประกอบ

[ขั้นตอนการทดลอง]



- ๑ ใส่ผงเหล็ก 7 กรัม ลงในหลอดทดลอง A และใส่ผงกำมะถัน 4 กรัม ลงในหลอดทดลอง B
- ๒ บดผสมผงเหล็กและผงกำมะถันในขั้นตอนการทดลอง ๑ แล้วแบ่งใส่หลอดทดลอง C และ D หลอดละเท่า ๆ กัน
- ๓ ให้ความร้อนแก่หลอดทดลอง D ด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์อย่างพอเหมาะ แล้วปล่อยให้สารผสมเย็นตัวลง
- ๔ นำแม่เหล็กเข้าไปใกล้หลอดทดลองทั้ง 4 หลอด ได้แก่ A, B, C และ D
- ๕ หยดกรดไฮโดรคลอริกเจือจางสองถึงสามหยดลงในหลอดทดลองทั้ง 4 หลอด

ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับการทดลองนี้ได้ถูกต้อง

- ๑ สารในหลอดทดลอง C มีจุดหลอมเหลวคงที่
- ๒ สารที่ทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกเจือจางในหลอดทดลอง C คือ เหล็ก
- ๓ กำมะถันในหลอดทดลอง D ยังคงมีสมบัติเหมือนเดิม
- ๔ แก๊สที่เกิดขึ้นในหลอดทดลอง D เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างกรดไฮโดรคลอริกเจือจางกับกำมะถัน
- ๕ สามารถใช้แม่เหล็กแยกผงเหล็กออกจากสารในหลอดทดลอง D ได้

13. ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการทดลองอิเล็กโทรลิซิส (Electrolysis)

[ขั้นตอนการทดลอง]

① ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ปริมาณเล็กน้อยในน้ำ

② ใส่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในอุปกรณ์อิเล็กโทรลิซิส

③ ต่ออุปกรณ์อิเล็กโทรลิซิสเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปในสารละลาย แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลง

④ หลังจากผ่านไป 10 นาที จุดไม้ขีดไฟ แล้วนำเข้าไปใกล้กับปากหลอดขั้วลบ

⑤ จุดธูปแล้วนำเข้าไปใกล้กับปากหลอดขั้วบวก

ข้อใดอธิบายไม่ถูกต้อง

- ① ถ้านำไม้ขีดไฟเข้าไปใกล้แก๊สที่เกิดขึ้นที่ขั้วลบ จะเกิดเสียงระเบิด
- ② แก๊สที่เกิดขึ้นที่ขั้วบวก คือ แก๊สออกซิเจน
- ③ ธาตุที่ประกอบกันเป็นแก๊สที่เกิดขึ้นที่ขั้วบวก เป็นธาตุที่เบาที่สุด
- ④ โซเดียมไฮดรอกไซด์เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี
- ⑤ การทดลองนี้เป็นการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าน้ำเป็นสารประกอบ

14. ดอกไม้ไฟนิยมเล่นในงานเทศกาลเฉลิมฉลอง ซึ่งความสว่างและความสวยงามของลูกไฟที่พุ่งขึ้นไป และแตกตัวกลางท้องฟ้า นั้น สามารถแต่งเติมสีสัน ความสนุกสนาน และบรรยากาศให้งานรื่นเริงได้เป็นอย่างดี



ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับการแสดงดอกไม้ไฟได้ถูกต้อง

- ① ดอกไม้ไฟสีเหลืองทำจากแคลเซียม
- ② ดอกไม้ไฟสีแดงทำจากทองแดง
- ③ สีของดอกไม้ไฟปรากฏขึ้นเมื่ออิเล็กตรอนดูดซับพลังงาน
- ④ สีของดอกไม้ไฟที่ทำจากโลหะทุกชนิดสามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า
- ⑤ สีของดอกไม้ไฟแตกต่างกันไปตามชนิดของโลหะที่ใช้ในการผลิตดอกไม้ไฟ

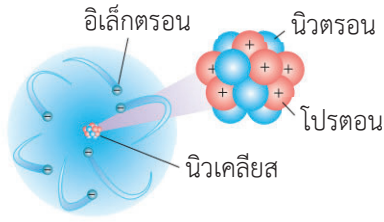
15. ตารางธาตุเป็นการจัดเรียงธาตุตามลำดับของเลขอะตอม ทำให้ธาตุที่มีสมบัติที่คล้ายคลึงกันอยู่ในคอลัมน์ (แนวตั้ง) เดียวกัน เมื่อแบ่งธาตุที่อยู่ในตารางธาตุออกเป็นสองกลุ่มได้แก่ (A) และ (B) ดังต่อไปนี้

	1	2	13	14	15	16	17	18
1								
2								
3		(A)				(B)		
4								

ข้อใดไม่ใช่เกณฑ์การจำแนกที่ถูกต้อง

- ① มีและไม่มีควมมั่นใจ
- ② ความแตกต่างของความสามารถในการนำความร้อน
- ③ สมบัติการดึงดูดกับแม่เหล็ก
- ④ มีและไม่มีความสามารถในการยืดตัว (Ductility) และความสามารถในการเปลี่ยนรูป (Malleability)
- ⑤ ความแตกต่างของความสามารถในการนำไฟฟ้า

16. หน่วยพื้นฐานของสสารเรียกว่า อะตอม



ข้อใดบ้างอธิบายเกี่ยวกับอนุภาคที่อยู่ภายในอะตอมได้ถูกต้อง

- ① ถ้าเลขมวลเท่ากัน จะจัดเป็นธาตุชนิดเดียวกันเสมอ
- ② ถ้าจำนวนอิเล็กตรอนต่างกัน จะจัดเป็นธาตุต่างชนิดกันเสมอ
- ③ ถ้าจำนวนโปรตอนเท่ากัน จะจัดเป็นธาตุชนิดเดียวกันเสมอ
- ④ เลขมวลเป็นผลรวมของจำนวนโปรตอนกับจำนวนอิเล็กตรอน
- ⑤ เป็นไปไม่ได้ที่อะตอมจะไม่มีนิวตรอน เมื่อมีโปรตอนตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป

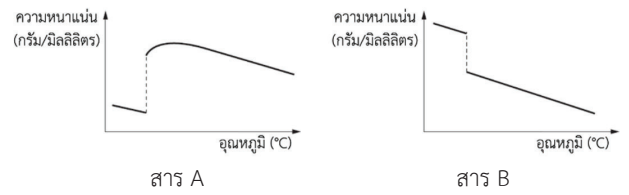
17. พิจารณาสารต่าง ๆ ต่อไปนี้

- Ⓐ น้ำกลั่น 200 กรัม
- Ⓑ น้ำเชื่อมเข้มข้น 10% ปริมาณ 100 กรัม
- Ⓒ น้ำเชื่อมเข้มข้น 30% ปริมาณ 100 กรัม
- Ⓓ น้ำเชื่อมเข้มข้น 10% ปริมาณ 300 กรัม

ข้อใดเปรียบเทียบจุดเดือดได้ถูกต้อง

- ① $a = b = c = d$
- ② $a > c > b = d$
- ③ $a > b > d > c$
- ④ $c > b = d > a$
- ⑤ $c > a > b > d$

18. สาร A และ B มีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นตามอุณหภูมิที่ต่างกัน และสารทั้งสองชนิดจะหลอมเหลวที่อุณหภูมิห้อง การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของสารทั้งสองชนิดเป็นดังกราฟ



ใส่สาร A และ B ลงในบีกเกอร์ทั้งคู่ดังต่อไปนี้

- บีกเกอร์ที่ 1 : ใส่สาร A ที่มีสถานะเป็นของแข็งและใส่สาร A ที่มีสถานะเป็นของเหลวจนเต็ม
- บีกเกอร์ที่ 2 : ใส่สาร B ที่มีสถานะเป็นของแข็งและใส่สาร B ที่มีสถานะเป็นของเหลวจนเต็ม

ข้อใดอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในบีกเกอร์ที่ 1 และบีกเกอร์ที่ 2 ได้ถูกต้องที่สุด

	บีกเกอร์ที่ 1		บีกเกอร์ที่ 2	
	ตำแหน่งของของแข็ง	ถ้าของแข็งหลอมเหลว	ตำแหน่งของของแข็ง	ถ้าของแข็งหลอมเหลว
①	ลอยอยู่ด้านบน	ของเหลวไหลล้นออกมา	ลอยอยู่ด้านบน	ของเหลวไหลล้นออกมา
②	ลอยอยู่ด้านบน	ของเหลวไหลล้นออกมา	ลอยอยู่ด้านบน	ของเหลวไม่ไหลล้นออกมา
③	ลอยอยู่ด้านบน	ของเหลวไม่ไหลล้นออกมา	จมอยู่ด้านล่าง	ของเหลวไหลล้นออกมา
④	จมอยู่ด้านล่าง	ของเหลวไม่ไหลล้นออกมา	จมอยู่ด้านล่าง	ของเหลวไหลล้นออกมา
⑤	จมอยู่ด้านล่าง	ของเหลวไหลล้นออกมา	จมอยู่ด้านล่าง	ของเหลวไม่ไหลล้นออกมา

19. ต่อไปนี้เป็นคำอธิบายเกี่ยวกับการทดลองขององตวน โลรอง ลาวัซซีเย (Antoine Laurent Lavoisier)

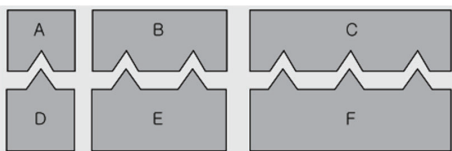


ลาวัซซีเย นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศสทำการทดลอง โดยใส่ท่อเหล็กหล่อยาวผ่านเข้าไปในเตาเผา หลังจากเผาท่อให้ร้อน แล้วเทน้ำเข้าไปในท่อเหล็กหล่อ ทางปลายด้านหนึ่ง โดยที่ปลายอีกด้านหนึ่งของท่อเหล็กหล่อผ่านตัวทำความเย็น (Coolant) จากการทดลองนี้ลาวัซซีเยได้พิสูจน์ว่าทฤษฎีของ อริสโตเติลที่กล่าวว่า สสารประกอบด้วยธาตุ 4 ธาตุนั้น ไม่เป็นความจริง

ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับการทดลองนี้ได้ถูกต้อง

- ① น้ำเป็นสารที่ไม่สามารถแยกตัวเป็นสารอื่นได้อีก
- ② น้ำที่ผ่านท่อเหล็กหล่อที่ถูกเผาจนร้อน จะเกิดการแยกตัว
- ③ เมื่อเวลาผ่านไป มวลของท่อเหล็กหล่อจะลดลง
- ④ ที่บริเวณ A มีไอน้ำบริสุทธิ์สะสมอยู่
- ⑤ ถ้านำรูปที่ติดถ่านแดงเข้าไปใกล้แก๊สที่สะสม อยู่ที่บริเวณ A รูปจะวาบเป็นเปลวไฟสว่าง

20. เมื่อ A, B และ C เป็นไอออนบวก (ธาตุโลหะ) และ D, E และ F เป็นไอออนลบ (ธาตุอโลหะ)

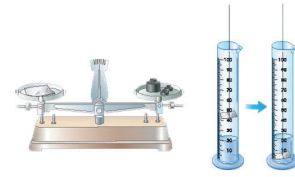


ถ้านำไอออนบวกและไอออนลบมารวมกันไอออนละ 1 ชนิด ข้อใดเป็นจำนวนวิธีทั้งหมดที่แตกต่างกันในการสร้างรูปแบบของสารประกอบที่มีการจัดเรียงตัวของไอออนบวกและไอออนลบ

- ① 0 วิธี ② 3 วิธี ③ 6 วิธี
- ④ 9 วิธี ⑤ 12 วิธี

21. ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการทดลองการวัดความหนาแน่นของสารชนิดต่าง ๆ

[ขั้นตอนการทดลอง]



- Ⓐ วางสารบนจานทางด้านซ้ายมือ และวางตุ้มนบนจานทางขวามือของเครื่องชั่งสองแขน จนกว่าแขนทั้งสองข้างของเครื่องชั่งอยู่ในระดับเดียวกัน
- Ⓑ คำนวณมวลของสารโดยการหาผลรวมของมวลตุ้มนทางขวามือ
- Ⓒ ใส่น้ำลงในกระบอกตวงและวัดปริมาตรของน้ำ จากนั้นใส่สารลงในกระบอกตวง แล้วทำการวัดปริมาตรอีกครั้ง

ผลการทดลองเป็นดังตาราง

สาร	A	B	C	D
มวล (กรัม)	0.7	5.6	11.7	7.9
ปริมาตรของน้ำก่อนใส่วัตถุ (มิลลิลิตร)	50	50	50	50
ปริมาตรของน้ำหลังใส่วัตถุ (มิลลิลิตร)	52.8	52	54.68	51

ข้อใดอธิบายได้ถูกต้อง

- ① ลำดับความหนาแน่นของสารเรียงจากมากไปหาน้อยคือ A, B, D, และ C ตามลำดับ
- ② ถ้าทำการทดลองโดยเพิ่มปริมาณของสาร B เป็น 2 เท่า ความหนาแน่นจะเพิ่มเป็น 2 เท่าด้วย
- ③ บดสาร D ให้เป็นผงแล้ววัดความหนาแน่น จะพบว่าความหนาแน่นของสาร D ยังคงเท่าเดิม
- ④ ถ้าใส่สารทั้ง 4 ชนิดลงในน้ำ จะมีสาร 2 ชนิดที่จมน้ำ และมีสาร 2 ชนิดที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ
- ⑤ ถ้าใส่สารทั้ง 4 ชนิด ลงในปรอทที่มีความหนาแน่น 3.0 กรัม/มิลลิลิตร จะมีสาร 1 ชนิด เท่านั้นที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ

22. ต่อไปนี้เป็นรูปของอุปกรณ์
แยกสารผสมและตารางแสดง
สมบัติของสาร A, B, C และ D
โดยสาร A และ B สามารถ
ละลายได้ในอะซิโตน แต่สาร C
ไม่ละลายในอะซิโตน



▲ อุปกรณ์แยกสารผสม

สาร	A	B	C	D
จุดเดือด (°C)	76.74	80	100	218
จุดหลอมเหลว (°C)	-23	5.5	0	80.3
ความหนาแน่น (กรัม/มิลลิลิตร)	1.63	0.88	1.00	0.97

ข้อใดบ้างเป็นสารผสมที่สามารถแยกได้ โดยใช้อุปกรณ์
แยกสารผสมนี้ที่อุณหภูมิห้องได้ถูกต้องและเหมาะสม

- ① สารผสมระหว่าง A และ B
- ② สารผสมระหว่าง A และ C
- ③ สารผสมระหว่าง A และ D
- ④ สารผสมระหว่าง B และ C
- ⑤ สารผสมระหว่าง B และ D

23. วัสดุต่าง ๆ ต่อไปนี้ สามารถช่วยลดเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นได้



▲ พรม



▲ ผนังกันเสียง



▲ กระจกสองชั้น



▲ ม่าน



▲ ท่อไอเสียรถยนต์

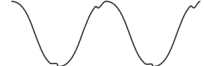
ข้อใดบ้างอธิบายไม่ถูกต้อง

- ① พรมช่วยลดเสียงรบกวน โดยการดูดซับเสียง
- ② ผนังกันเสียงช่วยลดเสียงรบกวน โดยการสะท้อนเสียง
- ③ กระจกสองชั้นช่วยลดเสียงรบกวน โดยการกำจัด
แหล่งกำเนิดเสียง
- ④ ม่านป้องกันเสียงรบกวน โดยการสะท้อนเสียง
- ⑤ ท่อไอเสียรถยนต์ช่วยลดเสียงรบกวน จากการ
ลดอุณหภูมิของแก๊สก่อนปล่อยไอเสียออกมา

24. ช่วงความถี่ของเสียงที่มนุษย์สามารถได้ยินอยู่ที่ประมาณ
20 – 20,000 เฮิรตซ์ ช่วงความถี่ของเสียงมนุษย์โดยปกติ
อยู่ที่ประมาณ 50 – 800 เฮิรตซ์ แต่เสียงของผู้หญิงสูงกว่า
เสียงของผู้ชายประมาณ 50 – 150 เฮิรตซ์
ต่อไปนี้เป็นรูปแบบของคลื่นที่แสดงเสียงของผู้หญิงและ
เสียงของผู้ชายโดยสังเขป



▲ คลื่นเสียงของผู้หญิง

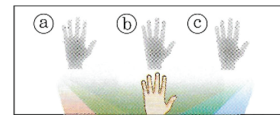


▲ คลื่นเสียงของผู้ชาย

ข้อใดบ้างอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลนี้ได้ถูกต้อง

- ① เสียงของผู้หญิงมีความถี่มากกว่าเสียงของผู้ชาย
- ② เสียงของผู้ชายมีระดับเสียงสูงกว่าเสียงของผู้หญิง
- ③ เสียงของผู้หญิงมีแอมพลิจูดมากกว่าเสียงของผู้ชาย
- ④ เสียงของผู้ชายดังกว่าเสียงของผู้หญิง
- ⑤ เสียงของผู้หญิงและเสียงของผู้ชายมีคุณภาพของเสียง
เท่ากัน

25. เมื่อใช้ไฟฉายแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินส่องไปที่มือ
ในห้องที่มีมืดสนิทแล้วเกิดเป็นเงามือ 3 เงาที่ฉาก



▲ สีสแดง

▲ สีเขียว

▲ สีน้ำเงิน

ข้อใดอธิบายได้ถูกต้อง

- ① จะมองเห็นเงา a เป็นสีเขียว
- ② จะมองเห็นเงา b เป็นแสงที่ผสมกันของแสงสีแดง
กับแสงสีเขียว
- ③ เงา c เกิดจากการที่มือบังแสงสีน้ำเงิน
- ④ ส่วนที่มีแสงจากไฟฉายทั้งสามกระบอกส่องไปถึง
จะมองเห็นเป็นสีดำ
- ⑤ ถ้าปิดไฟฉายแสงสีแดง เงา c จะหายไป และมองเห็น
เงา a กับเงา b เป็นสีเขียวกับสีน้ำเงิน

26. พิจารณาตารางความชื้นสัมพัทธ์ต่อไปนี้

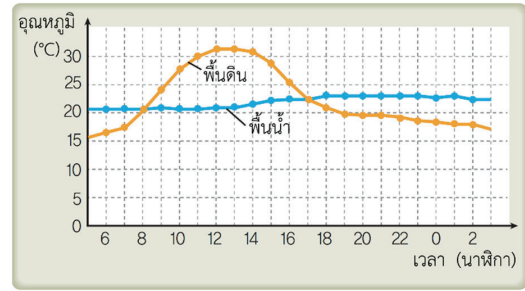
(หน่วย : %)

อุณหภูมิ กระเปาะ แห้ง (°C)	ความแตกต่างของอุณหภูมิจะหว่างอุณหภูมิกระเปาะแห้ง และอุณหภูมิกระเปาะเปียก (°C)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	100	92	84	76	69	62	55	48	42	36	30
24	100	92	84	77	70	62	56	49	43	37	31
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	39	33
26	100	92	85	78	70	64	58	51	46	40	34
27	100	92	85	78	72	65	58	51	46	41	36
28	100	93	85	78	72	65	58	52	47	42	37

ข้อใดอธิบายได้ถูกต้อง

- ① ถ้าทราบอุณหภูมิกระเปาะแห้ง จะสามารถบอกค่าความชื้นได้
- ② ถ้าอุณหภูมิกระเปาะแห้งเท่ากับอุณหภูมิกระเปาะเปียก จะไม่สามารถวัดความชื้นได้
- ③ ความแตกต่างของอุณหภูมิจะหว่างอุณหภูมิกระเปาะแห้งและอุณหภูมิกระเปาะเปียกยิ่งน้อย ความชื้นจะยิ่งต่ำ
- ④ เมื่ออุณหภูมิกระเปาะแห้งคงที่ ยิ่งอุณหภูมิกระเปาะเปียกลดลง ความชื้นจะยิ่งต่ำ
- ⑤ ถ้าอุณหภูมิกระเปาะแห้งเป็น 25 °C และอุณหภูมิกระเปาะเปียกเป็น 23 °C ความชื้นจะเป็น 76%

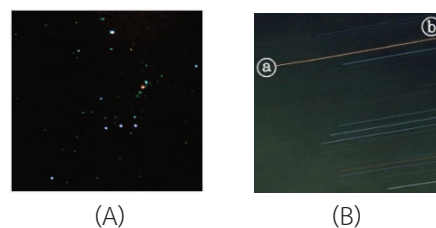
27. กราฟต่อไปนี้แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศที่พื้นดินและพื้นน้ำที่วัดได้ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลแห่งหนึ่ง ตลอดทั้งวันในฤดูร้อนที่มีอากาศแจ่มใส



ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับกราฟนี้ไม่ถูกต้อง

- ① ลมในตอนกลางวันจะมีกำลังแรงกว่าลมตอนกลางคืน
- ② ช่วงเวลาประมาณ 12 นาฬิกา ลมจะมีกำลังแรงกว่าตอนสาย
- ③ ความแตกต่างของอุณหภูมิของอากาศที่พื้นดินและพื้นน้ำอย่างมาก ลมบกและลมทะเลจะยังมีกำลังแรง
- ④ กราฟที่ได้จากการวัดอุณหภูมิของอากาศที่พื้นดินและพื้นน้ำในวันที่อากาศมีดีศรี่มจะแสดงผลเหมือนกับกราฟด้านบนเช่นกัน
- ⑤ ลมบกมีกำลังแรงที่สุดในช่วงเวลาก่อนพระอาทิตย์ขึ้น ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่พื้นดินและพื้นน้ำมีอุณหภูมิแตกต่างกันมากที่สุด

28. (A) และ (B) เป็นภาพถ่ายของกลุ่มดาวนายพรานในชั่วฟ้าเหนือที่ถ่ายด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน



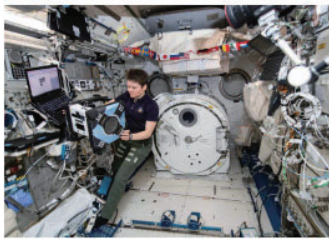
ข้อใดบ้างอธิบายเกี่ยวกับภาพถ่ายนี้ไม่ถูกต้อง

- ① กลุ่มดาวนายพรานเปลี่ยนตำแหน่งโดยการเคลื่อนที่จากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก
- ② จากรูป (A) ยังเห็นดาวสว่าง ดาวยังอยู่ใกล้โลก
- ③ รูป (B) เป็นภาพถ่ายท้องฟ้าทางทิศตะวันออก
- ④ รูป (B) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เนื่องจากการโคจรรอบดวงอาทิตย์ของโลก
- ⑤ จากรูป (B) ทิศทางการเคลื่อนที่ของดาวตามเวลา คือ จาก a ไป b

29. สถานีอวกาศเป็นสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่ที่สร้างขึ้นที่วงโคจรของโลก โดยเป็นที่อยู่ของนักวิทยาศาสตร์ในขณะที่ปฏิบัติหน้าที่เพื่อทำการทดลองในอวกาศหรือทำการสำรวจอวกาศ



▲ สถานีอวกาศ

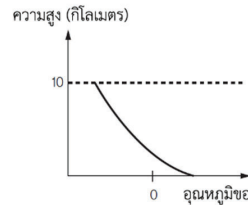


▲ การใช้ชีวิตของนักวิทยาศาสตร์ในสถานีอวกาศ

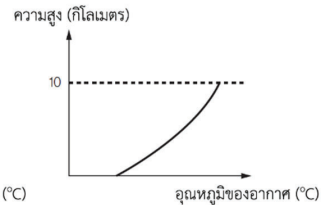
ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับน้ำหนักและมวลของวัตถุที่อยู่ในสถานีอวกาศไม่ถูกต้อง

- ① ภายในสถานีอวกาศมีสภาพไร้น้ำหนัก
- ② เมื่ออยู่ในสถานีอวกาศ แม้ว่าจะแขวนวัตถุเข้ากับเครื่องชั่งสปริงแบบแขวน แต่สปริงจะไม่ยืดออก
- ③ เมื่ออยู่ในสภาพไร้น้ำหนัก น้ำหนักของวัตถุจะเป็นศูนย์ แต่มวลจะไม่เป็นศูนย์
- ④ ถ้าไม่มีการสูญเสียมวล มวลของวัตถุขณะที่อยู่บนพื้นโลก จะมีค่าเท่ากับมวลของวัตถุที่อยู่ในสถานีอวกาศ
- ⑤ เมื่ออยู่ในสถานีอวกาศ ถ้าผลักวัตถุสองชิ้นที่มีมวลต่างกันด้วยแรงที่มีขนาดเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่า จะถูกผลักไปไกลกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่า

30. ภาพซ้ายเป็นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของอากาศตั้งแต่ระดับพื้นดินจนถึงระดับความสูงที่ 10 กิโลเมตร จากระดับพื้นดิน สมมติว่ายิ่งสูงขึ้นไป การกระจายอุณหภูมิของอากาศยิ่งเพิ่มขึ้น ดังกราฟการกระจายอุณหภูมิสมมติ (ภาพขวา)



▲ กราฟแสดงการกระจายอุณหภูมิปัจจุบัน



▲ กราฟแสดงการกระจายอุณหภูมิสมมติ

ข้อใดเป็นปรากฏการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้ ถ้าอุณหภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงตามการกระจายอุณหภูมิสมมติ

- ① ในช่วงระดับความสูง 0 – 10 กิโลเมตร มีการแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างอากาศชั้นบนและอากาศชั้นล่างมาก
- ② ไม่มีปรากฏการณ์ของบรรยากาศเกิดขึ้น
- ③ แม้ว่าจะมีหมอกเกิดขึ้น แต่จะเลื่อนหายไปอย่างรวดเร็ว
- ④ ไอเสียที่ปล่อยออกมาจากโรงงานจะกระจายตัวขึ้นทางด้านบนได้ดี
- ⑤ ในช่วงระดับความสูงที่ 0 – 10 กิโลเมตร จากระดับพื้นดินจะไม่เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศ