



การประเมินและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2559 (TEDET)

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

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

คำชี้แจง

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

1. แผนภาพชุดปฏิบัติการของ Bowen แสดงลำดับการเกิดผลึกแร่ในหินอัคนีในขณะที่หินหนืดเย็นตัวลง

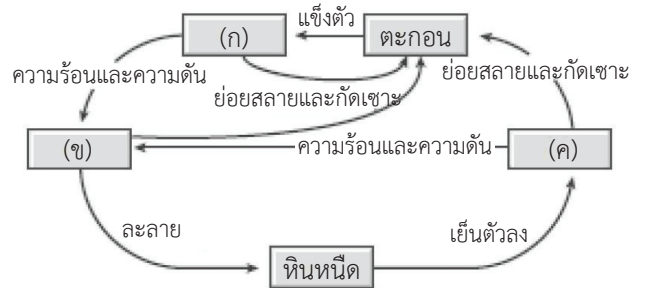
อุณหภูมิ	การเกิดแร่ในหินอัคนี	ชนิดของหินอัคนี
สูง ↓ ต่ำ	ไอริเรียม ออไรต์ สอร์เนบอนด์ โบโอไรต์ เฟลสปาร์ ไมกา คอวทซ์	มี Ca มาก เมฟิก ระหว่างเมฟิกกับเฟลสิก มี Na มาก เฟลสิก

พิจารณาข้อมูลในแผนภาพที่กำหนดให้ ข้อใดบ้างที่กล่าวไม่ถูกต้อง

- แพลจิโอเคลสที่รวมอยู่ในหินอัคนี คือ แพลจิโอเคลส Na
- หินอัคนีเป็นหินที่เกิดจากขั้นตอนการปะทุของหินหนืด
- หินอัคนีเกิดจากหินหนืดตั้งต้นที่ประกอบด้วยแร่เมฟิกและแร่เฟลสิกร่วมกันได้

- หินอัคนีที่มีโอลิวีนจำนวนมากจะมีควอทซ์จำนวนมากด้วย
- หินที่ประกอบด้วยควอทซ์และเฟลด์สปาร์จะฟูฟ่องได้ง่ายกว่าหินที่ประกอบด้วยโอลิวีน ออไรต์ และแพลจิโอเคลส

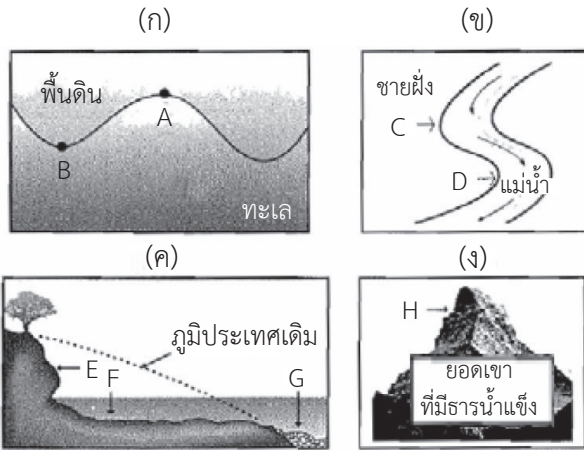
2. ภาพแสดงวัฏจักรของหิน



ข้อใดบ้างที่สามารถเติมในตำแหน่ง (ก), (ข) และ (ค) ได้ถูกต้อง

- | | | | |
|---|-----------|-----------|-------------|
| | (ก) | (ข) | (ค) |
| ① | หินกรวดมน | หินทราย | หินดินดาน |
| ② | หินทราย | หินชีสต์ | หินแกรนิต |
| ③ | หินแกบโบร | หินกรวดมน | หินอ่อน |
| ④ | หินดินดาน | หินอ่อน | หินไดออไรต์ |
| ⑤ | หินอ่อน | หินปูน | หินบะซอลต์ |

3. แผนภาพ (ก) ถึง (ง) แสดงลักษณะภูมิประเทศต่าง ๆ
ที่มีการเปลี่ยนแปลง



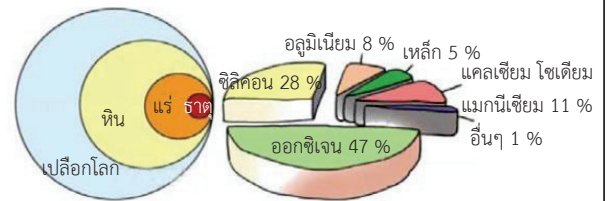
ข้อใดบ้างที่ถูกต้อง

ภูมิประเทศ	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
① (ก)	ชายฝั่งทะเลเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย
② (ข)	ทางน้ำไหลคดเคี้ยวมาก
③ (ค)	หน้าผาหินตรงทะเลหายไป
④ (ง)	ยอดเขาแหลมมากขึ้น
⑤ (ก)	พื้นดินค่อย ๆ หายไป

4. จากบทความต่อไปนี้ จงตอบคำถาม

เคยได้ยินคำว่าแร่หรือไม่ เป็นคำที่เราแทบจะไม่ค่อยได้ยินเลยใช่ไหม แร่ก็คือธาตุหรือสารอนินทรีย์เล็ก ๆ ที่ประกอบเป็นหิน ถ้าดูหินก้อนเล็กหรือก้อนใหญ่อย่างละเอียด ก็จะมองเห็นเหมือนมีอะไรผสมอยู่ ส่วนประกอบนี้ก็คือ แร่ หินชนิดหนึ่งจะสามารถเกิดขึ้นได้จากแร่หลากหลายชนิด เราเรียกแร่สำคัญที่ประกอบกันเป็นหินว่าแร่ที่เกิดในหิน

ถ้าอย่างนั้นแร่ประกอบด้วยอะไรบ้าง ถ้าลองวิเคราะห์แร่ผ่านการทดลองต่าง ๆ จะพบว่าแร่ประกอบด้วยธาตุตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป เช่น เพชรที่เรียกว่าโดมอนด์ประกอบด้วยธาตุชนิดที่เรียกว่า คาร์บอน และแร่ควอตซ์เป็นส่วนประกอบหลักของทราย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นธาตุซิลิกอน และออกซิเจน นั่นคือประกอบด้วยธาตุสองชนิด ปกติหินจะประกอบด้วยธาตุจำนวนมาก กล่าวคือธาตุต่าง ๆ รวมกันแล้วประกอบเป็นแร่ และแร่ต่าง ๆ รวมกันแล้วประกอบเป็นหิน และหินต่าง ๆ รวมกันแล้วประกอบเป็นเปลือกโลก จากอัตราส่วนของแร่ที่ประกอบกันเป็นเปลือกโลกที่กำหนดให้

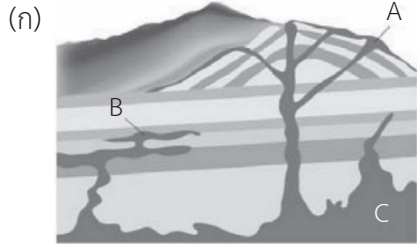


▲ สารที่ประกอบกันเป็นเปลือกโลก ▲ อัตราส่วนของธาตุที่ประกอบกันเป็นเปลือกโลก

ข้อใดบ้างที่อธิบายเกี่ยวกับแร่ที่เป็นส่วนประกอบในหิน
ไม่ถูกต้อง

- ① แร่ที่มีอัตราส่วนปริมาตรมากที่สุด คือ แร่ซิลิเกต
- ② ยิ่งเป็นแร่สีเข้ม ยิ่งมีซิลิกอนและออกซิเจนผสมอยู่มาก
- ③ แร่ที่มีอัตราส่วนปริมาตรมากที่สุด มีส่วนประกอบของแร่โอลิวีน
- ④ เรียกแร่ที่มีรูปร่างเป็นปริซึมหกเหลี่ยมว่า ควอตซ์
- ⑤ เฟลด์สปาร์มีอัตราส่วนประกอบของเหล็กและแมกนีเซียมมากที่สุด

5. ภาพ (ก) แสดงสภาพการเกิดหินอัคนีของพื้นที่หนึ่ง และ (ข) คือ การทดลองโดยใช้ผลึกของกำมะถัน เพื่อเข้าใจขั้นตอนการทำหินหนืดในตำแหน่ง A ถึง C ให้เย็นลง



(ข)

ขั้นตอนการทดลอง

- ใส่ผงกำมะถันในหลอดทดลองและนำไปเผาเพื่อให้ละลาย
- เท $\frac{1}{3}$ ของกำมะถันที่ละลายลงในรูของชิ้นส่วนสไตโรโฟม ดังข้อ (1)
- เท $\frac{1}{3}$ ของกำมะถันที่ละลายลงบนแผ่นแก้วดังข้อ (2)
- เท $\frac{1}{3}$ ของกำมะถันที่ละลายลงในบีกเกอร์ที่ใส่น้ำดังข้อ (3)
- ลองเปรียบเทียบอัตราในการเย็นตัวของกำมะถันในขั้นตอนข้อที่ 2 ถึง 4
- ถ้ากำมะถันแข็งตัวแล้วให้ใช้มีดตัดตรงกลาง แล้วสังเกตหน้าตัดของกำมะถันที่ได้

จากตัวเลือก ข้อใดบ้างที่ไม่ถูกต้อง

- เป็นการทดลองเพื่อทราบเกี่ยวกับการเกิดหินอัคนี
- การเทกำมะถันละลายในรูของชิ้นส่วนสไตโรโฟม จะเย็นตัวเร็วที่สุด

- หินที่เย็นตัวจากการใส่กำมะถันละลายในรูของชิ้นส่วนสไตโรโฟมคือหินบะซอลต์
- ถ้าลองเทกำมะถันละลายลงบนแผ่นแก้วจะสามารถเห็นการกลับสู่สภาพเดิม
- จากการทดลอง สามารถจำแนกหินอัคนีตามความแตกต่างของอัตราในการเย็นตัวได้เป็น หินอัคนีภูเขาไฟ หินอัคนีระดับตื้น หินอัคนีบาดาล

6. ชลทำการทดลองเรื่องไฟฟ้าสถิตดังนี้

วางแท่งโลหะสามแท่ง A, B, C บนบีกเกอร์และนำแท่งอีโบนต์ไปถูกับผ้าขนสัตว์ทำให้แท่งอีโบนต์มีประจุลบแล้วนำไปใกล้ส่วนปลายของ C ดังภาพ (ก) หลังจากนั้นให้นำแท่งอีโบนต์ไปเก็บ พร้อมกับแยก C ออกมาดังภาพ (ข) และต่อมาจึงแยก A และ B ออกจากกันดังภาพ (ค)

จากการทดลอง ข้อใดจับคู่ประเภทของประจุไฟฟ้าที่แท่งโลหะ A, B และ C ได้ถูกต้อง

	A	B	C
①	+	+	+
②	+	+	-
③	+	-	-
④	-	+	+
⑤	-	-	+

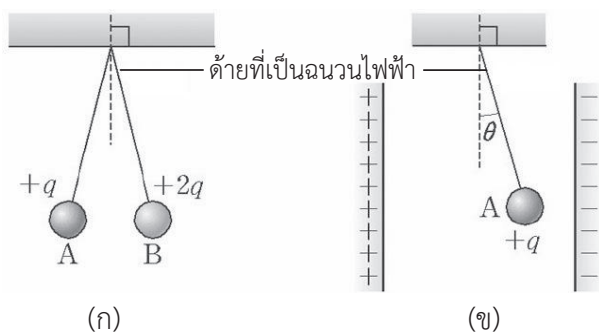
7. ทำการทดลองเกี่ยวกับแรงดึงดูดและแรงผลักร โดยนำแท่งอีโบนต์ที่เสียดสีกับผ้าขนสัตว์และแท่งแก้วที่ถูกับผ้าไหมมาเข้าใกล้กัน ผลการทดลองเป็นดังต่อไปนี้

แท่งอีโบนต์ – แท่งแก้ว : แรงดูด
 แท่งอีโบนต์ – แท่งอีโบนต์ : แรงผลักร
 แท่งแก้ว – แท่งแก้ว : แรงผลักร

ข้อใดไม่ใช่สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทดลอง

- ① ประจุไฟฟ้ามีสองชนิด
- ② แท่งอีโบนต์และแท่งแก้วมีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน
- ③ ระหว่างประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะเกิดการดูดกัน
- ④ แท่งแก้วเกิดประจุไฟฟ้าซึ่งเกิดจากการขัดสีได้ดีกว่าแท่งอีโบนต์
- ⑤ ระหว่างประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะเกิดการผลักรกัน

8. ภาพ (ก) แสดงสภาพการหยุดนิ่งของการแขวนหลอดไฟขนาดใหญ่สองหลอด A และ B ที่มีขนาดและมวลเท่ากัน โดยแต่ละหลอดมีประจุ $+q$ และ $+2q$ ตามลำดับ โดยแขวนไว้ด้วยด้ายที่เป็นฉนวนไฟฟ้า เมื่อวาง A ของ (ก) ในสนามไฟฟ้าแสดงลักษณะการหยุดนิ่งในสภาพที่ด้ายทำมุม θ กับเส้นตั้งฉากดังภาพ (ข)



จากข้อความต่อไปนี้ จงเลือกข้อที่อธิบายได้ถูกต้องทั้งหมด

- ก. จากภาพ (ก) แรงที่ A ได้รับจาก B และแรงที่ B ได้รับจาก A เท่ากัน
- ข. จากภาพ (ก) มุมของด้ายที่เป็นฉนวนไฟฟ้าทั้งสองเส้นทำมุมกับเส้นตั้งฉากมีขนาดเท่ากัน
- ค. จากภาพ (ก) หลังจาก A สัมผัสกับ B แล้วแยกจากกัน ถ้านำมาวางไว้ที่สนามไฟฟ้าตามภาพ (ข) มุมของด้ายที่เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ทำมุมกับเส้นตั้งฉากมีขนาดเล็กลง

- ① ค ② ก, ข ③ ก, ค
- ④ ข, ค ⑤ ก, ข, ค

9. จากการทดลองเกี่ยวกับการเหนี่ยวนำไฟฟ้าสถิต

(ก) นำแท่งอีโบนต์ที่มีประจุไฟฟ้าลบ (-) ไปสัมผัสกับโลหะทรงกลม A ที่ไม่มีประจุไฟฟ้าแล้วแยกออกจากกัน

(ข) นำโลหะทรงกลม B และ C ที่ไม่มีประจุไฟฟ้ามาสัมผัสกัน แล้วนำโลหะทรงกลม A จาก (ก) ไปใกล้กับโลหะทรงกลม B




(ค) แยกโลหะทรงกลม B และ C ออกจากกัน

จากข้อความต่อไปนี้ จงเลือกข้อที่อธิบายเกี่ยวกับการทดลองได้ถูกต้องทั้งหมด

- ก. จาก (ก) โลหะทรงกลม A มีประจุไฟฟ้าลบ (-)
- ข. จาก (ข) อิเล็กตรอนอิสระที่อยู่บนโลหะทรงกลม C เคลื่อนที่ไปที่โลหะทรงกลม B
- ค. จาก (ค) ชนิดของประจุไฟฟ้าของโลหะทรงกลม A และโลหะทรงกลม C เหมือนกัน

- ① ก ② ค ③ ก, ข
- ④ ก, ค ⑤ ข, ค

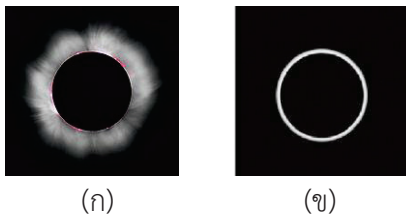
10. ภาพวัตถุต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นโคจรรอบโลก

		
(ก)	(ข)	(ค)
ดาวเทียม	สถานีอวกาศ นานาชาติ	กล้องโทรทรรศน์ อวกาศฮับเบิล

ข้อใดบ้างที่อธิบายไม่ถูกต้อง

- ① ปัจจุบันมีคนพักแรมอยู่ที่ (ข)
- ② ใช้จรวดเพื่อส่งให้ (ก) ลอยในวงโคจร
- ③ รับรู้สภาพอากาศของโลกได้จาก (ก)
- ④ สามารถสังเกตพื้นผิวโลกได้อย่างละเอียดด้วย (ค)
- ⑤ ปัจจุบัน (ข) ดำเนินการอยู่ภายใต้สหรัฐอเมริกา แต่เพียงผู้เดียว

11. ภาพ (ก) และ (ข) แสดงลักษณะของสุริยุปราคาเต็มดวงและสุริยุปราคาวงแหวน



ข้อใดบ้างที่อธิบายไม่ถูกต้อง

- ① (ข) คือ สุริยุปราคาวงแหวน
- ② (ก) คือ การสังเกตสุริยุปราคาจากพื้นที่เงามืดของดวงจันทร์
- ③ สามารถมองเห็นบรรยากาศชั้นโพโตสเฟียร์ของดวงอาทิตย์ได้จาก (ก)
- ④ (ก) และ (ข) ดวงจันทร์จะต้องอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และโลกทั้งคู่
- ⑤ (ข) สามารถสังเกตได้เมื่อระยะทางระหว่างโลกและดวงจันทร์ใกล้กว่าเวลาปกติ

12. จากขั้นตอนการทดลองเพื่อทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพความสว่างของดวงจันทร์ตามระยะเวลาข้างขึ้นหรือข้างแรม

[ขั้นตอนการทดลอง]



- (ก) ทาสีดำครึ่งหนึ่งของลูกปิงปองสีขาว เพื่อแสดงพื้นผิวของดวงจันทร์ในส่วนที่ไม่ได้รับแสงอาทิตย์
- (ข) วางด้านสีดำของลูกปิงปองไปในทิศทางเดียวกัน และวางกล้องถ่ายรูปไว้ตรงกลางโต๊ะทดลองตั้งภาพ
- (ค) หมุนกล้องถ่ายรูปตรงกลางตามแนวระนาบเพื่อถ่ายภาพลูกปิงปอง

[ผลการทดลอง]

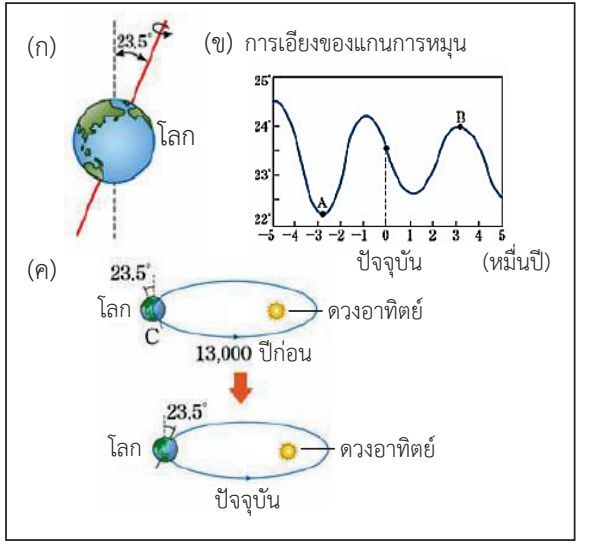


ข้อใดบ้างที่อธิบายได้ถูกต้อง

- ① ลักษณะของลูกปิงปองที่กล้องถ่ายได้จากตำแหน่ง A คือ b
- ② ดวงจันทร์ที่มีสภาพความสว่างเหมือน h สามารถมองเห็นได้ในรุ่งเช้าทางซีกโลกเหนือ
- ③ เมื่อสภาพความสว่างของดวงจันทร์เป็นดัง c เรียกว่า พระจันทร์ข้างขึ้น
- ④ เมื่อสภาพความสว่างของดวงจันทร์เป็นดัง a สามารถเกิดจันทรุปราคาได้
- ⑤ สาเหตุที่ด้านสีดำของลูกปิงปองจาก (ข) วางในทิศทางเดียวกันเป็นเพราะจำนวนรอบในการหมุนรอบตัวเองและจำนวนรอบในการโคจรเท่ากัน

13. การเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศของโลก หมายถึง การเปลี่ยนแปลงตามเวลาของลมฟ้าอากาศของขอบเขตทั่วโลกหรือขอบเขตภูมิภาค เป็นการตรวจสอบว่าสภาพเฉลี่ยของลมฟ้าอากาศในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 10 ปี จนถึงหลายล้านปี เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร การเปลี่ยนแปลงนี้รวมไปถึงปัจจัยภายใน หรือปัจจัยภายนอก โดยปัจจัยภายนอกเป็นปัจจัยทางดาราศาสตร์ ปัจจัยนี้เป็นปัจจัยที่น่าสนใจ เนื่องจากช่วยอธิบายการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศในรอบหลายหมื่นปี ถึงหลายแสนปีได้ใกล้เคียง มีการอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยทางดาราศาสตร์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงความเอียงของแกนการหมุนของโลกหรือเปลี่ยนแปลงทิศทางการเอียงที่แกนการหมุนเอียงลงไว้ดังต่อไปนี้

- (1) การเอียงของแกนการหมุนของโลกเปลี่ยนแปลงในช่วงประมาณ 41,000 ปี อยู่ที่ระหว่าง 21.5° ถึง 24.5°
- (2) ทิศทางการเอียงของแกนการหมุนของโลกหมุนเหมือนลูกข่าง โดยหมุนรอบละ 26,000 ปี และทิศทางการเอียงกำลังเปลี่ยนแปลงไป



จากภาพอธิบายปัจจัยภายนอกสองประการที่กล่าวไว้ (ก) แสดงการเอียงของแกนการหมุนของโลกปัจจุบัน (ข) แสดงการเปลี่ยนแปลงการเอียงของแกนการหมุนของโลก 5 หมื่นปีก่อน ถึง 5 หมื่นปีหลัง โดยใช้ปัจจุบันเป็นเกณฑ์ และ (ค) แสดงทิศทางการเอียงแกนการหมุนของโลก เมื่อ 13,000 ปีก่อน และปัจจุบัน (ค) จะไม่พิจารณาระยะทางระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ จากข้อความและภาพอธิบายการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทางดาราศาสตร์ ตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงเดือนธันวาคมโลกในอดีตและอนาคตจะอยู่ในตำแหน่งเดียวกับปัจจุบันเสมอ ข้อใดบ้างที่อธิบายได้ถูกต้อง

- ① ถ้าความเอียงของแกนการหมุนของโลกเพิ่มขึ้น ระดับความสูงของดวงอาทิตย์ประมาณเดือนกุมภาพันธ์ที่ประเทศไทย (15° N) จะสูงขึ้น
- ② ถ้าพิจารณาเฉพาะการเปลี่ยนแปลงความเอียงของแกนการหมุนของโลกเท่านั้น ในช่วงเวลา A อุณหภูมิเฉลี่ยของฤดูร้อน ที่ร้อนที่สุดในพื้นที่ซีกโลกเหนือจะต่ำกว่าปกติ
- ③ ถ้าพิจารณาเฉพาะการเปลี่ยนแปลงความเอียงของแกนการหมุนของโลกเท่านั้น ในช่วงเวลา B ผลต่างอุณหภูมิในแต่ละฤดูในหนึ่งปีของพื้นที่ซีกโลกเหนือจะมากกว่าปัจจุบัน
- ④ ถ้าพิจารณาเฉพาะการเปลี่ยนแปลงความเอียงของแกนการหมุนของโลกเท่านั้น ใน 13,000 ปีก่อน ตอนเย็นของเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ที่ประเทศไทย (15° N) อากาศจะเย็นที่สุด
- ⑤ ถ้าพิจารณาปัจจัยทั้งสองประการ (ข้อความ (1) และ (2) ในกรอบ) 13,000 ปี หลังจากนั้นที่ประเทศไทย (15° N) อุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างเดือนพฤศจิกายนกับเดือนกุมภาพันธ์ตอนเย็น อากาศจะเย็นลง

14. แยมซื้อต้นไม้มาปลูกในกระถาง รดน้ำต้นไม้ทุกวัน จนต้นไม้โตขึ้น แต่อีกไม่กี่วันต่อมาต้นไม้เหี่ยวเฉา แยมตั้งสมมติฐานว่า ‘รดน้ำต้นไม้มากเกินไปจนต้นไม้เหี่ยวเฉา’ แยมจึงทำการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน



ข้อใดจับคู่ตัวแปรควบคุมและตัวแปรต้นได้ถูกต้อง

- | | | |
|---|-------------------------|------------------------------------|
| | <u>ตัวแปรควบคุม</u> | <u>ตัวแปรต้น</u> |
| ① | อุณหภูมิ | ความเข้มของแสง |
| ② | ขนาดของต้นไม้ | ชนิดของต้นไม้ |
| ③ | ชนิดของต้นไม้ | ปริมาณของน้ำที่รดต้นไม้ |
| ④ | ปริมาณของน้ำที่รดต้นไม้ | อุณหภูมิ |
| ⑤ | ระดับความเหี่ยวเฉา | ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ให้ต้นไม้ของต้นไม้ |

15. ต่อไปนี้คือส่วนหนึ่งของขั้นตอนการทดลองของแอมโดยใช้หัวไชเท้า

[การสังเกต]
ส่วนล่างของหัวไชเท้าที่ปลูกในไร่เป็นสีขาว แต่ส่วนบนเป็นสีเขียว แอมจึงสงสัยว่าทำไมถึงเป็นเช่นนั้น

[แผนการทดลองและการดำเนินการ]
เตรียมกระถาง 2 กระถาง และปลูกหัวไชเท้าสีขาวให้มีระดับที่จมลงในดินแตกต่างกันแล้วนำไปวางในที่แสงสว่างส่องถึง

กระถาง	(ก)	(ข)
สภาพของหัวไชเท้าในตอนแรก	สีขาวทั้งหมด	สีขาวทั้งหมด
ระดับการจมลงในดินของหัวไชเท้า		

สมมติฐานการทดลองของแอมคือข้อใด

- ① ส่วนบนของหัวไชเท้าที่มีสีเขียวเป็นเพราะไม่สัมผัสกับอากาศ
- ② ส่วนบนของหัวไชเท้าที่มีสีเขียวเป็นเพราะได้รับแสงแดด
- ③ ส่วนบนของหัวไชเท้าที่มีสีเขียวเป็นเพราะไม่สัมผัสกับดิน
- ④ ส่วนบนของหัวไชเท้าที่มีสีเขียวเป็นเพราะไม่สามารถดูดซับน้ำได้
- ⑤ ส่วนบนของหัวไชเท้าที่มีสีเขียวเป็นเพราะสีเขียวเคลื่อนที่มาจากใบ

16. วันหนึ่งคุณครูให้การบ้านนักเรียนให้ลองอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่พบเห็นได้จากชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ต่อไปนี้คือลำดับเรื่องราวที่นักเรียนเล่า

- (ก) ไปสระน้ำแล้วเห็นจิ้งจกน้ำลอยอยู่บนน้ำ จึงจับน้ำลอยอยู่บนน้ำได้อย่างไรโดยไม่จมลงไปใต้น้ำ
- (ข) วางกระดาษลงบนแก้วที่มีน้ำเต็มแก้วและคว่ำแก้วลงโดยใช้มือจับกระดาษไว้ หลังจากนั้นถึงแม้ดึงมือออกจากกระดาษ น้ำในแก้วก็ไม่ไหลทะลักออกมา
- (ค) พี่สาวทำของทอดที่อร่อยให้กิน แต่มีน้ำหยดลงในน้ำมันที่กำลังเดือด น้ำมันจึงกระเด็นถูกหลังมือของพี่สาวเล็กน้อย
- (ง) แม่พบสิ่งที่น่าสนใจในขณะที่หมักผักกาด โดยเมื่อใส่น้ำลงในอ่างใบใหญ่และใส่ไข่ไก่ลงไป เกลือที่ผสมอยู่ในน้ำละลายไป ไข่ไก่จึงลอยขึ้นมา
- (จ) ถังขนมที่เคยนำขึ้นที่สูง ถังจะพองตัวขึ้น

ข้อใดที่จับคู่แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญและเป็นแนวคิดเดียวกันได้ถูกต้อง

- ① (ก) – (ค) ② (ก) – (จ) ③ (ข) – (ง)
- ④ (ข) – (จ) ⑤ (ง) – (จ)

17. อ่านข้อมูลและจดตอบคำถาม

- (ก) เรียบเรียงในการบันทึกข้อมูลทางพันธุกรรมจากกรดอะมิโนหรือ DNA ที่ประกอบเป็นโปรตีนในสิ่งมีชีวิตว่าอนุพันธ์ของกรดอะมิโน ดังนั้นไนโตรเจนจึงเป็นธาตุที่สำคัญและจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชเป็นอย่างมาก แต่แก๊สไนโตรเจนที่ครอบครองพื้นที่ส่วนใหญ่ของบรรยากาศโลกเสถียรมาก และพืชไม่สามารถนำมาใช้ได้โดยตรง พืชจึงดูดซับไนโตรเจนผ่านรากในรูปแบบของแอมโมเนียมไอออน (NH_4^+) หรือไนเตรตไอออน (NO_3^-) วิธีการทางธรรมชาติที่เปลี่ยนไนโตรเจนในอากาศมาเป็นสารประกอบที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชจะเกี่ยวข้องกับแบคทีเรียในปมรากของพืชตระกูลถั่วหรือฟ้าแลบหรือภูเขาไฟระเบิด และมนุษย์ยังใช้มูลของสัตว์เพื่อเพิ่มไนโตรเจนเพื่อการเจริญเติบโตของผลผลิตทางการเกษตร
- (ข) การเพิ่มขึ้นของประชากรทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนอาหาร และวิธีการแก้ปัญหาที่คือวิธีการทำการเกษตรที่อดีตเคยพึ่งพาเพียงมูลของสัตว์มาเป็นการสังเคราะห์แอมโมเนียจากอากาศที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยไนโตรเจน
- (ค) แอมโมเนียมไนเตรตที่เป็นปุ๋ยไนโตรเจนที่ถูกใช้ในการผลิตผลผลิตทางการเกษตรถูกนำมาใช้ในการก่อวินาศกรรม ในปีค.ศ. 1995 ปุ๋ยเคมีถูกใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการทำระเบิดเพื่อก่อวินาศกรรมตึกรัฐบาลกลางของรัฐโอคลาโฮมาของสหรัฐอเมริกา รวมทั้งในหลาย ๆ ประเทศ เช่น ไอร์แลนด์ ปากีสถาน อัฟกานิสถาน เป็นต้น เพราะปุ๋ยระเบิดนี้มีความอันตราย หลายประเทศจึงจำกัดปริมาณการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีแอมโมเนียมไนเตรตอยู่ในปากีสถานและอัฟกานิสถานมีคำสั่งห้ามใช้ปุ๋ยไนโตรเจนโดยเด็ดขาด

จงเลือกสาเหตุสำคัญทั้งหมดที่มีการจัดหาปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนอาหารของมนุษย์จากหลักฐานในข้อมูลข้างต้น

- ① ไนโตรเจนเป็นธาตุที่เป็นส่วนประกอบของโปรตีนและกรดนิวคลีอิกที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของสิ่งมีชีวิต
- ② จากธาตุที่ประกอบกันเป็นสิ่งมีชีวิต ไนโตรเจนถือเป็นธาตุที่มีอัตราส่วนมวลมากที่สุด
- ③ แก๊สไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบหลักของอากาศ แต่พืชไม่สามารถใช้แก๊สไนโตรเจนได้โดยตรง
- ④ เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตอาหารจากการเกษตรเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร จึงต้องมีการคิดค้นปุ๋ยไนโตรเจนโดยอาศัยวิธีการสังเคราะห์แอมโมเนียขึ้นโดยไม่พึ่งพาธรรมชาติเพียงอย่างเดียว
- ⑤ ไนโตรเจนเป็นธาตุสำคัญที่สุดในการสร้างพลังงานให้แก่ร่างกายของเรา

18. การอธิบายเกี่ยวกับชนิดของของแข็งที่ตกผลึกและสมบัติต่าง ๆ ของของแข็ง ดังต่อไปนี้

ผลึกโมเลกุล คือ ผลึกของของแข็งที่เกิดจากอะตอมหรือโมเลกุลยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงดึงดูดระหว่างอนุภาค ซึ่งเป็นแรงดึงดูดระหว่างขั้วของโมเลกุล

ผลึกโคเวเลนต์ร่างตาข่าย คือ ผลึกของของแข็งที่เกิดจากอะตอมยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ต่อกันจนเกิดเป็นสารที่มีโครงผลึกร่างตาข่ายที่แข็งแรง

ผลึกไอออนิก คือ ผลึกของของแข็งที่ประกอบด้วยไอออนบวกและไอออนลบที่ยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงดึงดูดระหว่างประจุไฟฟ้า

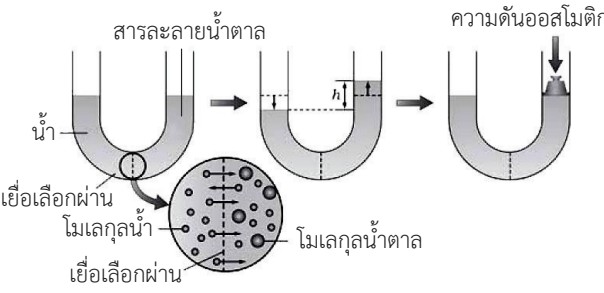
ผลึกโลหะ คือ ผลึกของของแข็งที่เกิดจากอนุภาคของไอออนบวกที่อยู่ท่ามกลางอิเล็กตรอนอิสระทั่วทั้งก้อนของโลหะ

ข้อใดบ้างที่กล่าวถึงตัวอย่างและสมบัติของการตกผลึกได้ถูกต้อง

- ① ชนิดของผลึก : ผลึกโมเลกุล เช่น น้ำแข็งแห้ง (CO_2)
สมบัติของการตกผลึก : จุดหลอมเหลวต่ำเมื่อเทียบกับผลึกอื่น ๆ
- ② ชนิดของผลึก : ผลึกโมเลกุล เช่น ควอทซ์ (SiO_2)
สมบัติของการตกผลึก : เปรียบเทียบแล้วจุดหลอมเหลวต่ำ
- ③ ชนิดของผลึก : ผลึกไอออนิก เช่น เกลือแกง ($NaCl$)
สมบัติของการตกผลึก : ในสถานะของเหลวมีการนำไฟฟ้า
- ④ ชนิดของผลึก : ผลึกโลหะ เช่น เหล็ก (Fe)
สมบัติของการตกผลึก : ในสถานะของแข็งมีการนำไฟฟ้า
- ⑤ ชนิดของผลึก : ผลึกโคเวเลนต์ร่างตาข่าย เช่น แคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$)
สมบัติของการตกผลึก : ในสถานะของแข็งมีการนำไฟฟ้า

19. ข้อมูลต่อไปนี้เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับความดันออสโมติก

(ก) ปรากฏการณ์ที่โมเลกุลของตัวทำละลายของสารละลายที่มีความเข้มข้นเจือจางเคลื่อนที่ไปยังสารละลายที่มีความเข้มข้นมากกว่าผ่านทางเยื่อเลือกผ่าน ถ้าต้องการให้ความสูงของพื้นผิวด้านนอกเท่ากันทั้งสองด้านจะต้องเพิ่มความดันในด้านของสารละลายน้ำตาลจากด้านนอกเรียกว่า ความดันออสโมติก ซึ่งคำนวณได้จากการวัดผลต่างความสูง (h) ของสารละลายทั้งสอง เนื่องจากผลต่างความเข้มข้นของสารละลายทั้งสองคงที่และ h ต่างกันมากขึ้น การวัดความดันออสโมติกจึงทำได้ยาก



(ข) น้ำเป็นตัวทำละลายที่มีความเป็นขั้วสูงมากจึงละลายสารพันธะไอออนิกอย่างเกลือแกง ($NaCl$) ได้ดี เมื่อสารพันธะไอออนิกปล่อยประจุไฟฟ้าเป็นไอออนบวกและไอออนลบในน้ำ ไอออนบวก คือ ส่วนที่มีประจุไฟฟ้าลบจากส่วนหนึ่งของโมเลกุลน้ำ และไอออนลบ คือ ส่วนที่มีประจุไฟฟ้าบวกจากส่วนหนึ่งของโมเลกุลน้ำทำให้การทำงานของแรงภายในทางไฟฟ้าสถิตเสถียร ถ้าใส่ผลึกเกลือแกงลงในน้ำ Na^+ และ Cl^- ที่เคยเรียงตัวที่ขอบผลึกจะชนกับโมเลกุลน้ำอย่างต่อเนื่อง หลังจากนั้น Na^+ และ Cl^- ที่ออกมาจากขอบผลึกจะล้อมรอบโมเลกุลน้ำแล้วทำให้เสถียรยิ่งขึ้น โดยเกี่ยวข้องกับแรงภายในขั้วคู่ไอออน - ขั้วตอนนี้จะเกิดซ้ำและผลึกเกลือแกงถูกละลายในน้ำ เรียกปรากฏการณ์ที่อนุภาคตัวถูกละลายที่เหมือนไอออนบวกและไอออนลบนี้ล้อมรอบที่โมเลกุลตัวทำละลายแล้วเสถียรว่า การทำละลาย (โซลเวชัน) โดยเฉพาะกรณีที่น้ำเป็นตัวทำละลายจะเรียกว่าการเติมน้ำเข้าไปในโมเลกุล ในการทำละลายไอออนยิ่งเสถียรสารพันธะไอออนิกยิ่งใหญ่ขึ้นจากการปล่อยประจุไฟฟ้าของตัวทำละลาย

จากข้อความต่อไปนี้ จงเลือกข้อที่ถูกต้องทั้งหมด

- A. ถ้าใช้สารละลายในน้ำเกลือแกงมาทดลองความดันออสโมติก Na^+ และ Cl^- จะผ่านเยื่อเลือกผ่านแทนน้ำ
- B. สารที่มีปริมาณโมเลกุลมากจะละลายได้ดีกว่าสารที่มีปริมาณโมเลกุลน้อยเมื่อมวลเท่ากัน ความเข้มข้นจึงเปลี่ยนแปลงไปมาก
- C. สามารถนำมาอธิบายปรากฏการณ์ที่พืชที่ได้รับการใส่ปุ๋ยปริมาณมากแห้งตายได้

- ① A ② B ③ C
- ④ A, B ⑤ B, C

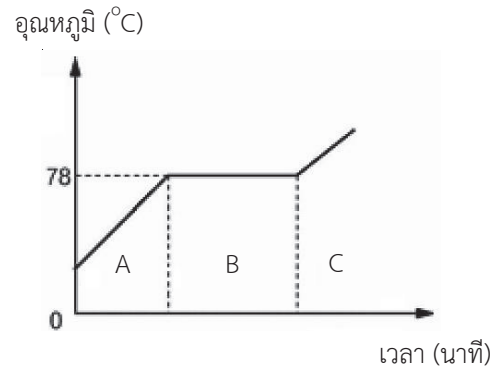
20. จากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

- เกิดฝ่าน้ำแข็งจำนวนมากในฤดูหนาว
- ลูกโป่งที่ลอยสูงขึ้นไปบนท้องฟ้าแล้วแตก
- สายไฟยึดลงด้านล่างในฤดูร้อน
- แมกมาเกิดขึ้นในตำแหน่งที่ลึกลงไปใต้ดิน
- หลังจากฝนตกอุณหภูมิลดลงและเกิดทางเดินบนน้ำแข็ง
- ถ้าใส่ลูกปิงปองบุงลงในน้ำร้อนก็จะพองตัวกลับมา
- น้ำแข็งแห้งที่ใส่ในลังน้ำแข็งสลายไป
- ซุปเนื้อร้อน ๆ เมื่อเย็นลงแล้วเกิดก้อนสีขาว

กรณีี่ขนาดของช่องว่างระหว่างโมเลกุลเพิ่มขึ้น มีทั้งหมดกี่ข้อ

- ① 3 ② 4 ③ 5
- ④ 6 ⑤ 7

21. จากกราฟแสดงอุณหภูมิของเอทานอลเหลวที่ทำให้ร้อน



- ก. จุดเดือดของเอทานอลคือ 78°C
- ข. จำนวนโมเลกุลของเอทานอลเหลวที่ A ถึง C เท่ากัน
- ค. ในช่วง B ถึง C เป็นช่วงที่เอทานอลเหลวมีการคายความร้อนออกมา
- ง. ปริมาตรของโมเลกุลเอทานอลในช่วง A และ B ไม่เปลี่ยนแปลง
- จ. ถึงแม้ปริมาณของเอทานอลแตกต่างกัน แต่กราฟก็ออกมาในรูปแบบเดียวกัน

ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับกราฟนี้ได้ถูกต้องทั้งหมด

- ① ก, ข ② ก, ง ③ ก, ข, ง
- ④ ก, ข, จ ⑤ ค, ง, จ

22. จากการทำทดลองที่ใช้น้ำแข็งแห้ง

(ก) เทน้ำและเอทานอลลงในบีกเกอร์ที่ใส่น้ำแข็งแห้ง และสังเกตการเปลี่ยนแปลง

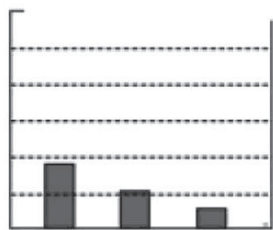
(ข) ใส่น้ำแข็งแห้งในถุงพลาสติก และมัดปากถุงแล้วนำไปวางไว้

จากตัวเลือก ข้อใดบ้างที่อธิบายเกี่ยวกับการทดลอง ไม่ถูกต้อง

- ① จาก (ข) ขนาดของน้ำแข็งแห้งเล็กลง
- ② เกิดควันสีขาวรอบปีกเกอร์ของ (ก)
- ③ จาก (ข) มวลของถุงพลาสติกน้อยลง
- ④ จาก (ข) จำนวนของโมเลกุลคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เปลี่ยนแปลง
- ⑤ จาก (ก) เกิดฟองอากาศเหมือนตอนน้ำเดือด ฟองนี้ คือ ออกซิเจน

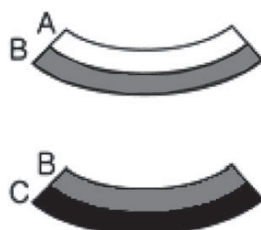
23. ภาพ (ก) แสดงระดับการขยายตัวของโลหะแต่ละชนิด และ (ข) แสดงเทอร์โมมิเตอร์แบบแถบโลหะคู่ที่ทำจากโลหะในภาพ (ก) ที่ถูกทำให้เย็นตัวลง

ระดับการขยายตัวด้วยความร้อน



ทองเหลือง ทองแดง เหล็ก

(ก)

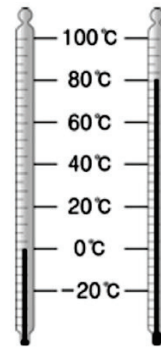


(ข)

ข้อใดจับคู่ชนิดของโลหะ A, B และ C ได้ถูกต้อง

- ① A - เหล็ก, B - ทองแดง, C - ทองเหลือง
- ② A - เหล็ก, B - ทองเหลือง, C - ทองแดง
- ③ A - ทองแดง, B - เหล็ก, C - ทองเหลือง
- ④ A - ทองแดง, B - ทองเหลือง, C - เหล็ก
- ⑤ A - ทองเหลือง, B - ทองแดง, C - เหล็ก

24. ภาพการวัดอุณหภูมิของวัตถุด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท และข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้



- | |
|----------------------------|
| (ก) ความร้อนจำเพาะ |
| (ข) สมดุลทางความร้อน |
| (ค) การเปลี่ยนแปลงสถานะ |
| (ง) การแผ่รังสี |
| (จ) การนำความร้อน |
| (ฉ) การขยายตัวด้วยความร้อน |

จงเลือกทุกข้อที่ไม่จำเป็นต้องใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิสองครั้งดังภาพ

- ① (ก), (ค) ② (ข), (ฉ) ③ (ค), (จ)
- ④ (ง), (จ), (ฉ) ⑤ (ก), (จ), (ฉ)

25. ใส่หลอดทดลองที่บรรจุเครื่องดื่มน้ำที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ในอุปกรณ์ปั๊มสุญญากาศ แล้วกดปั๊ม

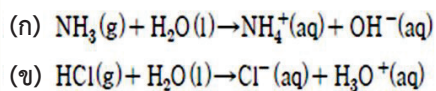
ข้อใดอธิบายได้ถูกต้อง

- ① น้ำระเหยออกมากกลายเป็นไอ
- ② เกิดฟองในหลอดทดลองจำนวนมาก
- ③ เหมือนกับกรณีที่จุดเดือดของน้ำบนภูเขาสูงมีค่าสูงขึ้น
- ④ เมื่อกดปั๊ม ความกดอากาศภายในอุปกรณ์ทดลองจะเพิ่มขึ้น
- ⑤ ความกดอากาศภายในเป็น 2 แรงดันเหมือนหลักการของหม้อหุงต้มที่ใช้แรงดันไอน้ำ

26. จากตัวเลือก ข้อใดบ้างที่อธิบายได้ถูกต้อง

- ① ความเข้มข้นของสารละลายอิ่มตัว คือ 100 %
- ② การที่ปลาวายขึ้นมาจากบิวน้ำในวันอากาศร้อน ในฤดูร้อนเพื่อหายใจมีความเกี่ยวข้องกับระดับ การละลายของแก๊ส
- ③ ถ้ามวลของของเหลวแตกต่างกัน อุณหภูมิ ขณะเดือดของของเหลวจะเปลี่ยนแปลง
- ④ เมื่อน้ำแข็งละลายกลายเป็นน้ำ ความหนาแน่น เพิ่มขึ้น
- ⑤ เรียกการเปลี่ยนแปลงสถานะเป็นแก๊สเมื่อถึง จุดเดือดแล้ว แรงภายในระหว่างโมเลกุล ถูกทำลายว่า ‘การระเหย’

27. จากสมการปฏิกิริยาเมื่อแก๊สแอมโมเนีย (NH_3) และแก๊สไฮโดรเจนคลอไรด์ (HCl) ละลายในน้ำ



จากข้อความต่อไปนี้ จงเลือกข้อที่อธิบายได้ถูกต้อง ทั้งหมด

- ก. สารละลาย NH_3 มีความเป็นเบส
- ข. pH ของสารละลาย HCl น้อยกว่า 7
- ค. สารละลายทั้งสองมีสมบัตินำไฟฟ้าทั้งคู่

- ① ก ② ข ③ ก, ค
- ④ ข, ค ⑤ ก, ข, ค

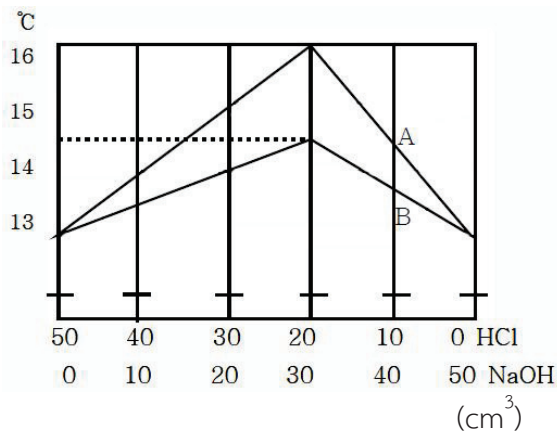
28. ต่อไปนี้เป็นข้อมูลที่สำรวจสมบัติของสาร โดยการใส่ กรดเกลือ กรดอะซิติก สารละลายแอมโมเนีย ลงในหลอดทดลอง 3 หลอด คือ A ถึง C

- (ก) เมื่อนำปากหลอดทดลอง A และ B ไปสัมผัสกัน แล้วเกิดควันสีขาว
- (ข) หยดสารละลายบรอมโทมอลบลู (BTB) ใน หลอดทดลอง B สองถึงสามหยดและใส่ สารละลายของหลอดทดลอง C ทำให้สีของ สารละลายเปลี่ยนเป็นสีเขียว
- (ค) วัดค่า pH ของสารละลายที่อยู่ในหลอดทดลอง A และ C ได้ค่าน้อยกว่า 7 ทั้งหมด

ข้อใดเป็นสารที่ถูกต้องที่อยู่ใน A B และ C

- ① A : กรดเกลือ B : กรดอะซิติก
C : สารละลายแอมโมเนีย
- ② A : กรดเกลือ B : สารละลายแอมโมเนีย
C : กรดอะซิติก
- ③ A : กรดอะซิติก B : กรดเกลือ
C : สารละลายแอมโมเนีย
- ④ A : กรดอะซิติก B : สารละลายแอมโมเนีย
C : กรดเกลือ
- ⑤ A : สารละลายแอมโมเนีย B : กรดเกลือ
C : กรดอะซิติก

29. ทำการทดลองปฏิกิริยาสะเทิน โดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ A และ B สำหรับจุดอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นของสารละลายโดยการรวมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์กับกรดเกลือเจือจางในปริมาตรต่าง ๆ และเขียนกราฟ (ความเข้มข้นของสารละลายกรดและเบสของกลุ่ม A และ B แตกต่างกัน)



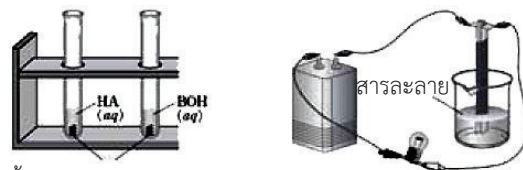
ความเข้มข้นของกรดเกลือเจือจางที่ใช้ในการทดลองกลุ่ม A เป็นกี่เท่าของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

- ① 0.5 เท่า ② 0.8 เท่า ③ 1.0 เท่า
 ④ 1.2 เท่า ⑤ 1.5 เท่า

30. จากการทดลองเพื่อทราบสมบัติของกรดและเบส

ขั้นตอนการทดลอง

- (ก) ใส่สารละลายกรด A และสารละลายเบส B ลงในหลอดทดลองและใส่ชิ้นส่วนโลหะแมกนีเซียมลงไป หลังจากนั้นให้สังเกตการเกิดฟอง
 (ข) ใส่แต่ละสารละลายลงในบีกเกอร์ปริมาณอย่างละเล็กน้อยและต่อขั้วไฟฟ้าเข้ากับหลอดไฟดัดภาพ หลังจากนั้นเชื่อมต่อกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า แล้วสังเกตความสว่างของหลอดไฟ



ชิ้นส่วนโลหะแมกนีเซียม

(ก)

(ข)

ผลการทดลอง

- (ก) เกิดฟองเฉพาะในสารละลายในน้ำ HA เท่านั้น
 (ข) มีกระแสไฟเข้ามาที่หลอดไฟหลังจากใส่สารละลายทั้งสองชนิด

จากข้อความต่อไปนี้ จงเลือกข้อที่อธิบายเกี่ยวกับการทดลองได้ถูกต้องทั้งหมด

- ก. จาก (ก) แก๊สที่เกิดขึ้นคือแก๊สไฮโดรเจน (H_2)
 ข. จาก (ก) ค่า pH ของสารละลายกรด HA ลดลงตามการเกิดขึ้นของฟอง
 ค. จาก (ข) สามารถทราบได้ว่าทั้งสองสารละลายมีไอออนละลายอยู่

- ① ก ② ข ③ ก, ค
 ④ ข, ค ⑤ ก, ข, ค