1. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) เป็นสารประกอบมีพิษที่ผลิตโดยเซลล์พืชและสัตว์ แต่เซลล์เหล่านี้จะผลิตเอนไซม์คะตาเลส (catalase enzyme) ซึ่งจะเปลี่ยน H_2O_2 ให้เป็นน้ำและแก๊สออกซิเจน เพื่อป้องกันการสะสมของ H_2O_2 นักเรียนได้ออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบผลของ pH ที่ในสภาวะที่เป็นกรดต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาของ H_2O_2 กับตัวเร่งปฏิกิริยา ตารางด้านล่างแสดงผลที่ได้จากการทดสอบ

ค่า pH	**7 (กลาง)**	**6**	**5**	**3**
อัตราการเกิดปฏิกิริยาแก๊ส O_2 (มิลลิลิตร/นาที)	1.5	1.3	1.0	0.55

คำอธิบายที่ดีที่สุดสำหรับการเปลี่ยนแปลงการทำงานของคะตาเลสเมื่อมีการเปลี่ยน pH จาก 7 เป็น 3 คือข้อใด

1. กรดแก่จะย่อยคะตาเลสทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น
2. ถ้านักเรียนทำให้สารละลาย H_2O_2 เย็นลง จะส่งผลให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น
3. ในสารละลายที่เป็นกรด รูปร่างของคะตาเลสมีการเปลี่ยนแปลงทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาลดลง
4. การผลิตออกซิเจนที่ลดลงเป็นผลจากคะตาเลสเพิ่มอัตราการเกิดของปฏิกิริยา

2. โคลัมเบียเป็นประเทศในอเมริกาใต้ที่เติบโตและส่งออกกาแฟที่ชาวอเมริกันใช้เป็นส่วนใหญ่ นักวิทยาศาสตร์กลุ่มหนึ่งในโคลัมเบียได้ทำการทดลองเกี่ยวกับผลของกาแฟต่อการพัฒนาของโรคอัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ โดยพวกเขาได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับการดื่มกาแฟ โดยการดื่มกาแฟทุกวันจะช่วยลดการเกิดโรคอัลไซเมอร์ได้ และพวกเขาแนะนำให้ชาวอเมริกันดื่มกาแฟหลายครั้งต่อวัน เพื่อประเมินข้อสรุปนี้และก่อนที่จะมีการสนับสนุนให้ชาวอเมริกันดื่มกาแฟมากขึ้น นักวิทยาศาสตร์ในสหรัฐอเมริกาควรทำอย่างไร

1. สร้างตารางข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ได้รับมา
2. เดินทางไปที่โคลัมเบียและดูว่ากาแฟมีการเจริญเติบโตอย่างไร
3. ให้ผู้ที่เป็นโรคอัลไซเมอร์ดื่มกาแฟและดูว่าจะรักษาโรคได้หรือไม่
4. ทำการทดลองด้วยตัวเองเพื่อดูว่าได้ข้อสรุปเดียวกันหรือไม่

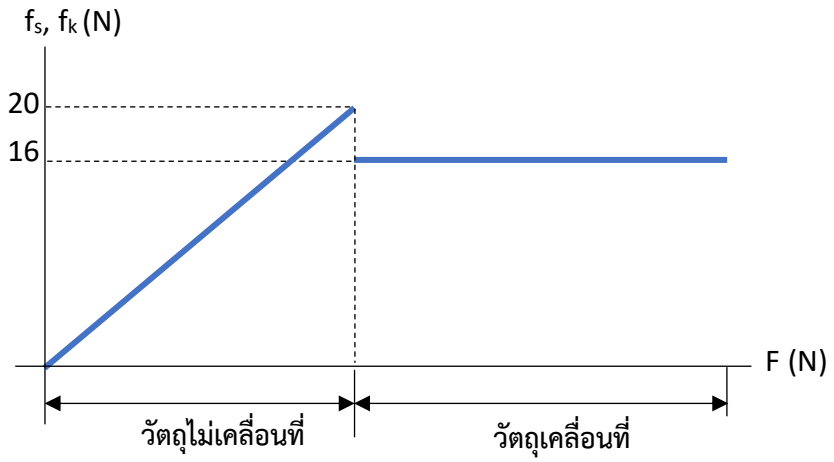
3. ตารางด้านล่างแสดงการเปลี่ยนสีของโบรโมฟีนอลบลู เมื่อใช้ในสารละลายที่เป็นกรดและด่าง

อินดิเคเตอร์	ค่า pH ที่เกิดการเปลี่ยนสี	การเปลี่ยนสีที่ pH 4
โบรโมฟีนอล	4.0	เหลืองเป็นน้ำเงิน

เมื่อทดสอบสารละลาย Q และ R ด้วยการหยดโบรโมฟีนอลบลูเล็กน้อย สารละลาย Q เปลี่ยนสีอินดิเคเตอร์เป็นสีเหลือง และสารละลาย R เปลี่ยนสีอินดิเคเตอร์เป็นสีน้ำเงิน สามารถสรุปเกี่ยวกับสารละลายทั้งสองนี้ได้อย่างไร

1. สารละลาย R มีความเป็นกรดมากกว่าสารละลาย Q
2. สารละลาย Q มีค่า pH สูงกว่าสารละลาย R
3. สารละลาย Q มีความเป็นด่างมากกว่าสารละลาย R
4. สารละลาย R มีความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนต่ำกว่าสารละลาย Q

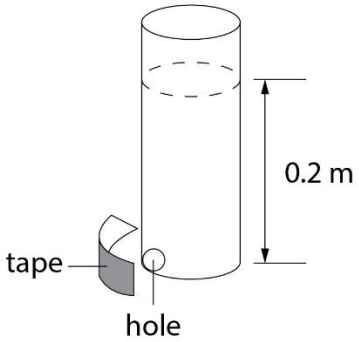
4. เมื่อพิจารณาจากกราฟระหว่างแรงเสียดทานสถิต (f_s), แรงเสียดทานจลน์ (f_k) และแรงดึง (F) จากการทดลองเรื่องแรงเสียดทาน และกำหนดให้ แรงเสียดทานสถิตสูงสุด ($f_{s,max}$) มีค่าเท่ากับ 20 N และ f_k คือ แรงเสียดทานจลน์ มีค่าเท่ากับ 16 N



จากกราฟข้างต้นที่ได้จากการทดลอง ถ้านักเรียนออกแรงดึงวัตถุ 40 N ทำให้วัตถุนี้เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 4 m/s^2 อยากทราบว่านักเรียนต้องลดแรงดึงวัตถุเหลือกี่นิวตัน (ขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่อยู่) เพื่อให้วัตถุนี้เคลื่อนที่ด้วย<u>ความเร็วคงที่</u>

1. 10 นิวตัน
2. 16 นิวตัน
3. 20 นิวตัน
4. ไม่มีข้อถูก

5. น้ำความหนาแน่น 1,000 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ถูกเติมลงไปในภาชนะบรรจุจนถึงความสูง 0.2 เมตร ฐานของภาชนะบังเอิญแตกหักและมีน้ำรั่วออกมาจากรูเล็กๆ พื้นที่ $2.0 \times 10^{-6} m^2$ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำรั่วไหลออกให้ติดเทปกาวทับรูเล็กๆไว้



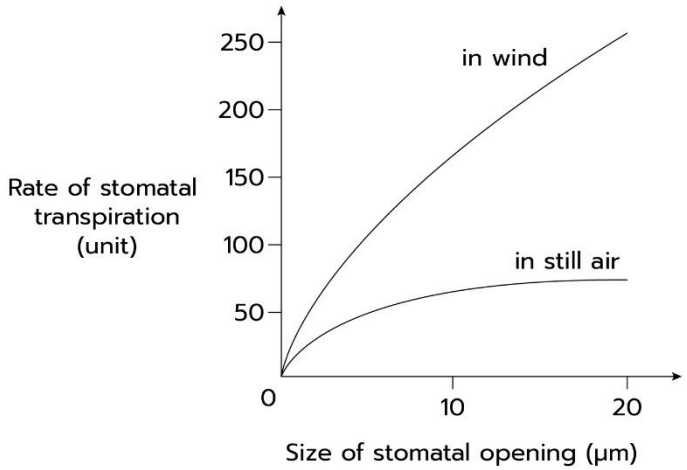
เทปกาวสามารถทนต่อแรงต่ำสุดได้เท่าไรโดยไม่หลุดออก

1. 0.002 นิวตัน
2. 0.004 นิวตัน
3. 2000 นิวตัน
4. 4000 นิวตัน

6. สารละลายไอโอดีน (สีน้ำตาล) ใช้ในการทดสอบแป้ง ใบไม้จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินดำเมื่อพบแป้ง ทำการหยดไอโอดีนลงในใบของพืช A ที่ ตัดออกมาทดสอบจะสังเกตเห็นสีน้ำตาล เมื่อหยดในใบของต้น B ที่ตัดออกมาทดสอบจะเห็นเป็นสีน้ำเงินดำ
ข้อความใดต่อไปนี้ได้จากการสังเกตที่ดีที่สุด

1. ใบไม้ A ไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้
2. ใบไม้ B เพิ่งผ่านการกระบวนการหายใจ
3. ใบไม้ A ปล่อยไว้ในที่รับแสงอาทิตย์เป็นระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะตัดมาทดสอบ
4. ใบไม้ B ปล่อยไว้ในที่รับแสงอาทิตย์เป็นระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะตัดออกมาทดสอบ

7. กราฟด้านล่างแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการคายน้ำของปากใบและขนาดของปากใบพืชที่เปิดออก



จากกราฟข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อสรุปที่ดีที่สุด

1. ความชื้นในอากาศส่งผลต่ออัตราการคายน้ำ
2. ปากใบเปิดกว้างขึ้นมากเมื่ออยู่ในสภาวะที่มีลมพัด
3. ยิ่งปากใบกว้าง อัตราการคายน้ำก็จะยิ่งสูงขึ้นตามไปด้วย
4. ในช่วงที่อากาศสงบอัตราการดูดน้ำของพืชต่ำกว่าช่วงมีลมเสมอ

8. หากนักเรียนเป็นบาริสต้าที่ต้องการนำน้ำ 1.5 kg ที่อุณหภูมิ 24 °C ซึ่งบรรจุในภาชนะสแตนเลสไปต้มด้วยกาต้มน้ำที่สามารถตั้งเวลาได้และสามารถให้ความร้อนในอัตรา 2,000 J/s เพื่อให้มีอุณหภูมิ 94 °C ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมของการสกัดกาแฟ อยากทราบว่านักเรียนต้องตั้งเวลาไว้ที่เท่าใด เพื่อให้น้ำมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับที่บาริสต้าต้องการมากที่สุด

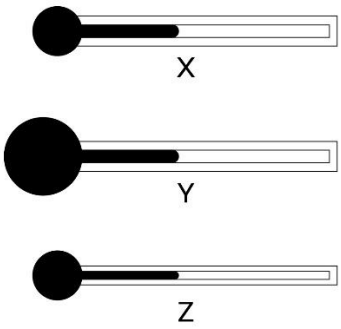
กำหนดให้

ความร้อนจำเพาะของน้ำ มีค่าเท่ากับ 4,200 J/kg.K

ภาชนะสเตนเลส มีค่าความจุความร้อน เท่ากับ 500 J/K และไม่พิจารณาการถ่ายโอนความร้อนให้แก่สิ่งแวดล้อม

1. 4 นาที
2. 4 นาที 20 วินาที
3. 4 นาที 40 วินาที
4. 5 นาที

9. ภาพด้านล่างแสดงเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท 3 อัน ได้แก่ X, Y และ Z ซึ่งเหมือนกันทุกประการ ยกเว้น Y จะมีกระเปาะที่ใหญ่กว่า และ Z มีท่อคาปิลารีที่รูเล็กกว่า



ข้อใดต่อไปนี้อธิบายความไวต่ออุณหภูมิและช่วงของอุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์ได้ถูกต้อง

	ความไวต่อความร้อน	**ช่วงของอุณหภูมิ**
1.	Z > X	Y > Z
2.	Z > Y	X > Z
3.	Z > X	X > Y
4.	Y > Z	X > Z

10. โลหะทรานซิชัน V สามารถเกิดรูปแคทไอออนได้ 2 ตัว คือ V^{2+} และ V^{3+} สารประกอบต่อไปนี้เป็นสูตรของสารประกอบออกไซด์ของโลหะทรานซิชัน V

(A) VO (B) VO_3

(C) V_2O_3 (D) V_2O_2

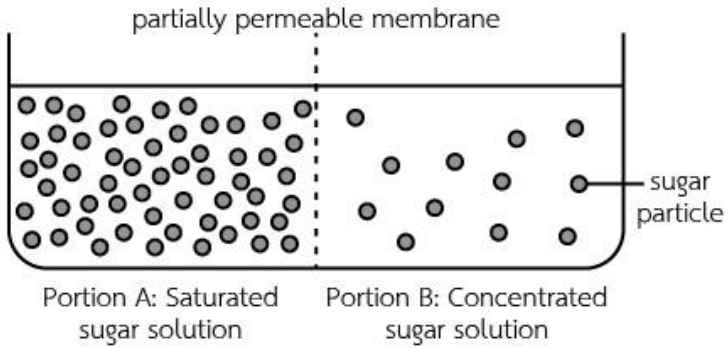
สูตรสารประกอบออกไซด์ของโลหะทรานซิชัน V คือข้อใด

1. (A) และ (B) เท่านั้น
2. (A) และ (C) เท่านั้น
3. (A), (B) และ (C) เท่านั้น
4. (A), (B), (C) และ (D)

11. ข้อความใดต่อไปนี้อธิบายเกี่ยวกับอัลลอยได้ดีที่สุด

1. อัลลอยเป็นของผสมที่เป็นสารประกอบ
2. อัลลอยเป็นโลหะที่มนุษย์สร้างขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบเพียง 2 ธาตุเท่านั้น
3. อัลลอยเป็นสารที่ไม่สามารถแยกออกจากกันด้วยวิธีใด ๆ
4. อัลลอยเป็นของผสมที่มีคุณสมบัติพิเศษ ซึ่งในโลหะแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติเฉพาะแตกต่างกัน

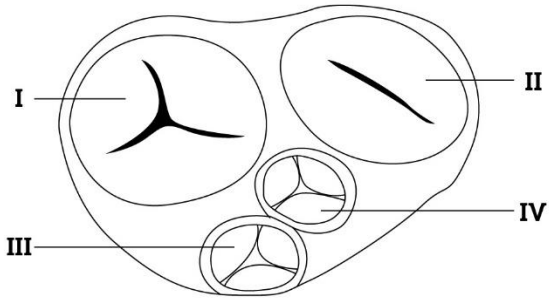
12. แผนภาพด้านล่างแสดงถึงสารละลายน้ำตาลอิ่มตัว และสารละลายน้ำตาลเข้มข้นที่แยกจากกันด้วยเยื่อเลือกผ่าน จะเกิดอะไรขึ้นหลังจากที่สารละลายทั้ง 2 ชนิด ถูกตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง



A. ส่วนของ B จะเจือจาง
B. ส่วนของ A จะยังคงเหมือนเดิม
C. ส่วนของ A จะมีความเข้มข้นน้อยลง
D. ระดับของสารละลายในส่วนของ A จะเพิ่มขึ้น

1. C เท่านั้น
2. C และ D เท่านั้น
3. A, B และ D เท่านั้น
4. A, C และ D เท่านั้น

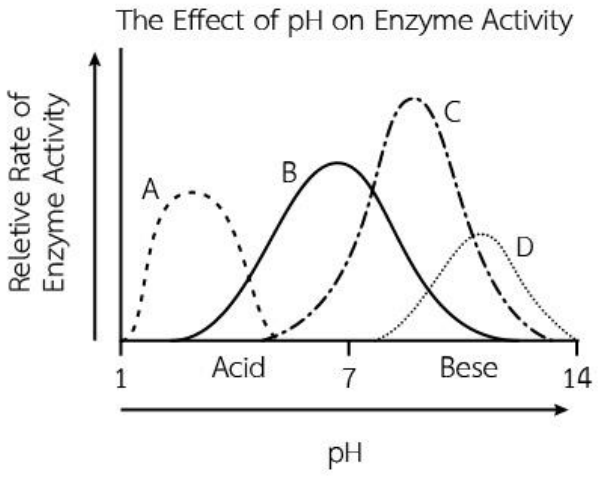
13. แผนภาพด้านล่างแสดงภาพตัดขวางของหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมพร้อมโครงสร้างของลิ้นหัวใจต่างๆ (ชิ้นส่วนนี้ไม่ได้วาดตามขนาด)



ลิ้นหัวใจใดต่อไปนี้จะปิดเมื่อหัวใจห้องล่างหดตัว

1. ลิ้น I และ II
2. ลิ้น I และ III
3. ลิ้น II และ IV
4. ลิ้น III และ IV

14. นักเรียนทำการทดลองเปรียบเทียบกิจกรรมของเอนไซม์ที่แตกต่างกัน 4 ชนิด A, B, C และ D ดังแสดงผลการทดลองด้านล่าง



ข้อใดสรุปผลจากกราฟได้ถูกต้อง

1. ค่า pH ของเอนไซม์เปลี่ยนเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยน
2. เอนไซม์เปลี่ยนสีตามอัตราการเกิดปฏิกิริยา
3. ค่า pH ที่แตกต่างของสภาพแวดล้อม ทำให้การทำงานของเอนไซม์เปลี่ยนไป
4. การทำงานของเอนไซม์ทำให้กรดเปลี่ยนเป็นเบสเมื่อเวลาผ่านไป

15. นักเรียนกลุ่มหนึ่งกำลังศึกษาสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ในระบบนิเวศของสระน้ำ 2 แห่ง ซึ่งการค้นพบของพวกเขาสรุปไว้ในตารางด้านล่าง

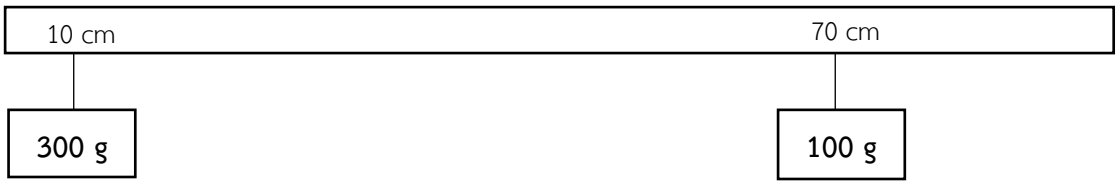
ชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ในระบบนิเวศทั้ง 2 บ่อน้ำ

	ชนิดพันธุ์ของพืช	**ชนิดพันธุ์ของจุลินทรีย์**
บ่อน้ำ A	10	20
บ่อน้ำ B	11	5

จากข้อมูลในตาราง ความหลากหลายทางชีวภาพในบ่อน้ำ A เมื่อเปรียบเทียบกับในบ่อน้ำ B เป็นอย่างไร

1. บ่อน้ำ A มีความหลากหลายทางชีวภาพมากกว่าบ่อน้ำ B เนื่องจากมีชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตมากกว่า
2. บ่อน้ำ B มีความหลากหลายทางชีวภาพมากกว่าบ่อน้ำ A เนื่องจากมีชนิดพันธุ์ของพืชมากกว่า
3. บ่อทั้งสองมีความหลากหลายทางชีวภาพในระดับเดียวกันเนื่องจากมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์
4. ไม่สามารถระบุความหลากหลายทางชีวภาพได้หากไม่ระบุปัจจัยทางชีวภาพที่มีอยู่ด้วย

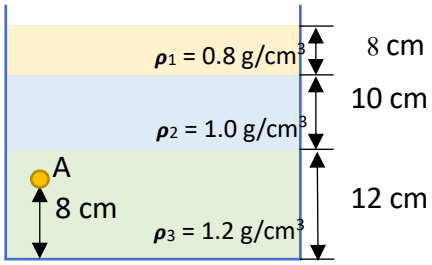
16. ในการทดลองหนึ่ง เมื่อนำมวล 300 g และ 100 g ไปวางไว้ที่ตำแหน่ง 10 cm และ 70 cm ของไม้เมตรสม่ำเสมอที่มีมวล 200 g อันหนึ่ง ดังรูป



นักเรียนควรนำเชือกไปผูกกับไม้เมตรที่ตำแหน่งใด จึงจะทำให้เมื่อแขวนไม้เมตรนี้แล้วไม้เมตรสามารถอยู่ในสภาพสมดุลได้ เมื่อกำหนดให้ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2

1. 22.22 cm
2. 25.00 cm
3. 30.15 cm
4. 33.33 cm

17. ภาชนะเปิดใบหนึ่งบรรจุของเหลว 3 ชนิด โดยของเหลวชั้นบนสุดมีความหนาแน่น 0.8 g/cm^3 ของเหลวชั้นกลางมีความหนาแน่น 1.0 g/cm^3 และของเหลวชั้นล่างสุดมีความหนาแน่น 1.2 g/cm^3 ดังรูป



จงหาความดันเกจของวัตถุที่จุด A มีค่ากี่ปาสคาล เมื่อกำหนดให้ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2 และความดันบรรยากาศมีค่าเท่ากับ 101.3 kPa

1. 212.0 Pa
2. 313.3 Pa
3. 2120.0 Pa
4. 3133.0 Pa

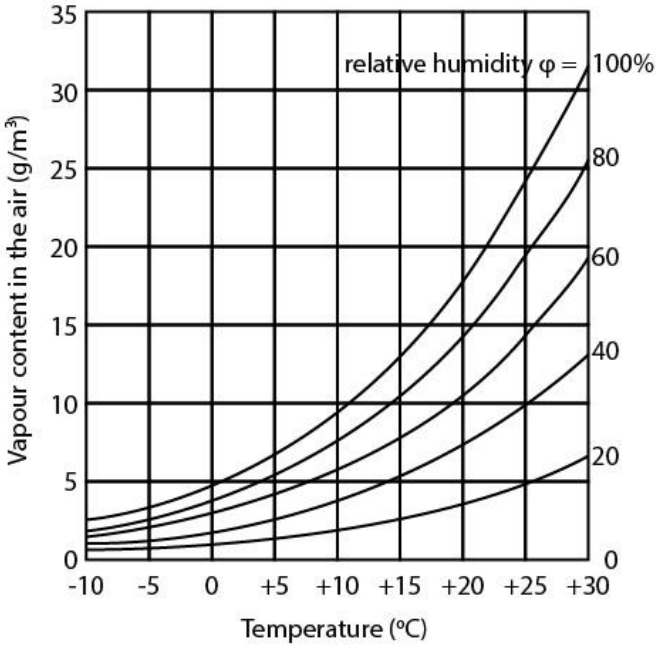
18. พิจารณาข้อมูลจากตารางต่อไปนี้

ข้อ	การนำไฟฟ้าระหว่างอิเล็กโทรไลซิส	การนำไฟฟ้าด้วยโลหะ
1.	กระแสไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของไอออนบวกและไอออนลบ	กระแสไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
2.	อนุภาคที่มีประจุจะเคลื่อนที่เข้าหาขั้วไฟฟ้าทั้งสอง	อนุภาคที่มีประจุจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวเท่านั้น
3.	ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี	ไม่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

ข้อความใดที่อธิบายความแตกต่างระหว่างการนำไฟฟ้าระหว่างอิเล็กโทรไลซิสและการนำไฟฟ้าด้วยโลหะได้ถูกต้อง

1. 1, 2 และ 3
2. 1 และ 2 เท่านั้น
3. 2 และ 3
4. 1 เท่านั้น

19. นักอุตุนิยมวิทยาเก็บข้อมูลอุณหภูมิอากาศและปริมาณไอน้ำในอากาศ และนำมาคำนวณหาค่าความชื้นสัมพัทธ์ แล้วนำข้อมูลมาแสดงเป็นกราฟ ดังรูป



จากข้อมูลดังกล่าว ข้อสรุปใดถูกต้อง

1. เมื่อไอน้ำในอากาศมีปริมาณมากขึ้น อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์จะลดลง
2. อุณหภูมิอากาศที่สูงขึ้นทำให้ไอน้ำในอากาศมีปริมาณมากขึ้น ส่งผลให้ความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มสูงขึ้น
3. ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส และไอน้ำในอากาศมีปริมาณเพิ่มขึ้น ความชื้นสัมพัทธ์จะลดลง
4. ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์เท่ากัน แม้ว่าจะมีปริมาณไอน้ำในอากาศต่างกัน

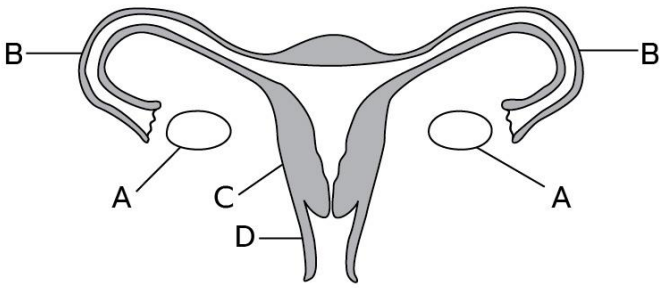
20. อันโตนิโอ กูแตร์เรส เลขาธิการสหประชาชาติ ประกาศว่า ขณะนี้โลกกำลังเข้าสู่ "ภาวะโลกเดือด" หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงและรวดเร็ว โดยมีคลื่นความร้อนที่เพิ่มสูงขึ้น เหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้วและภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งมากขึ้น ในเวลาเดียวกัน กิจกรรมของมนุษย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งนับตั้งแต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมมีส่วนทำให้อุณหภูมิทั่วโลกสูงขึ้นมากขึ้น จากข้อมูลที่มีอยู่นักวิทยาศาสตร์เน้นย้ำถึงความสำคัญของการรักษาอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้สูงเกิน 1.5 องศาเซลเซียส เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างรุนแรง จากข้อมูลดังกล่าวต่อไปนี้

A. การทำอุตสาหกรรม
B. การปลูกพืชหมุนเวียน
C. การถางป่าเพื่อทำเกษตรกรรม
D. การปรับปรุงดินเพื่อการเกษตร
E. การสร้างเขื่อนเก็บน้ำขนาดใหญ่
F. การใช้ยานพาหนะที่เผาไหม้เชื้อเพลิง

กิจกรรมใดของมนุษย์ที่ส่งผลต่อภาวะโลกเดือด

1. A B และ C
2. A C และ F
3. A B D และ F
4. A C D และ E

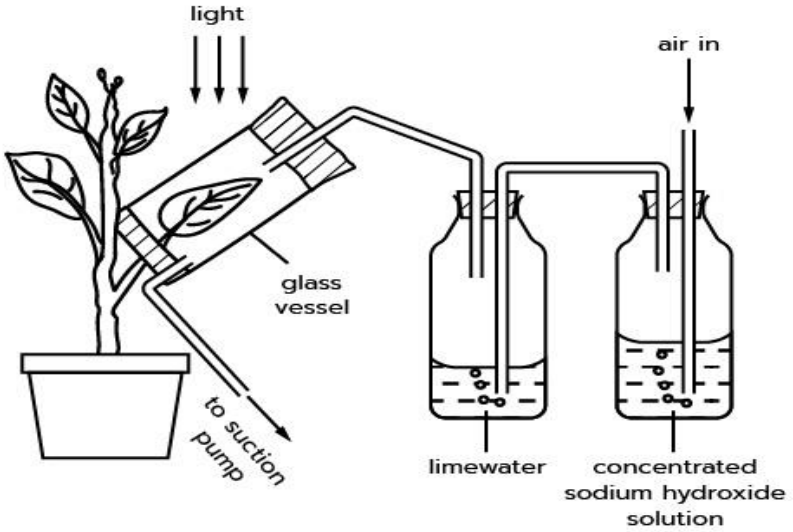
21. ตัวอักษรในแผนภาพแสดงถึงโครงสร้างที่มีอยู่ในเพศหญิง



จะเกิดอะไรขึ้นหากโครงสร้าง B ทั้งสองด้านได้รับความเสียหายหรือถูกกีดขวาง

1. ไข่จะยังคงอยู่ในมดลูกและไม่เคลื่อนไปรังไข่
2. ไข่ไม่สามารถรวมตัวกับอสุจิได้
3. การสืบพันธุ์ของเพศหญิงจะหยุดลง
4. กระบวนการไมโทซิสจะหยุดที่รังไข่

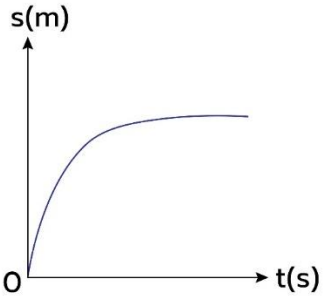
22. พิจารณาการทดลองดังแสดงในรูปด้านล่าง แล้วตอบคำถาม



ข้อใดเป็นผลการทดลองที่ได้เมื่อทำการทดสอบใบไม้

1. สารละลายไอโอดีนยังคงเป็นสีน้ำตาลเช่นเดิม
2. จะเปลี่ยนสีสารละลายไอโอดีนเป็นสีน้ำเงินแกมดำ
3. จะได้อิมัลชันสีขาวจากการทดสอบด้วยเอทานอลอิมัลชัน
4. เมื่อทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์จะได้ตะกอนสีแดงอิฐ

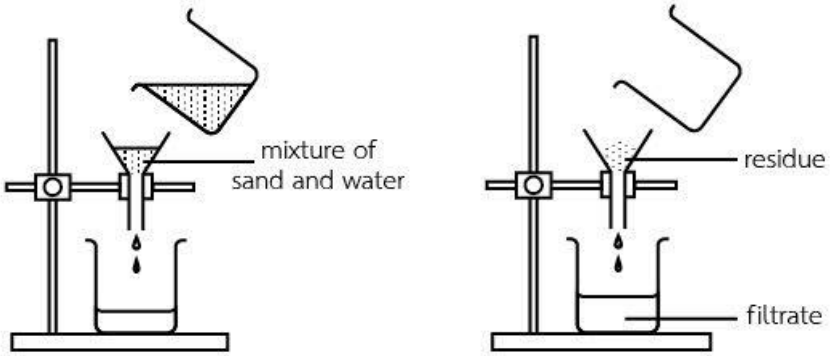
23. กราฟด้านล่างแสดงการเปลี่ยนแปลงการกระจัดของนักวิ่งกับเวลา



ข้อใดต่อไปนี้สามารถสรุปได้จากกราฟ

1. นักวิ่งเร่งความเร็วสม่ำเสมอ
2. นักวิ่งเร่งความเร็วจนไปถึงความเร็วคงที่
3. นักวิ่งจะชะลอความเร็วลงจนกว่าจะถึงจุดพัก
4. นักวิ่งจะชะลอความเร็วลงจนกระทั่งถึงความเร็วคงที่

24. แผนภาพด้านล่างแสดงการทดลองเรื่องการกรองสาร



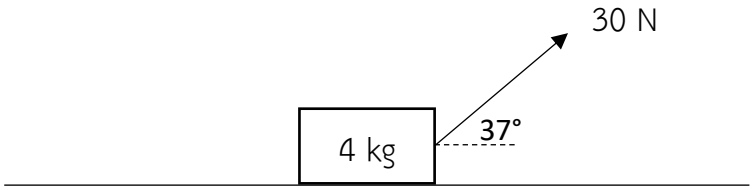
พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

A. ขนาดอนุภาคของสารที่ผ่านการกรอง
B. ขนาดอนุภาคของสารที่เหลืออยู่
C. รูปร่างอนุภาคของสารที่ผ่านการกรอง
D. รูปร่างอนุภาคของสารที่เหลืออยู่

ของผสมจะถูกแยกตามปัจจัยใด

1. A และ B เท่านั้น
2. A และ D เท่านั้น
3. B และ D เท่านั้น
4. C และ D เท่านั้น

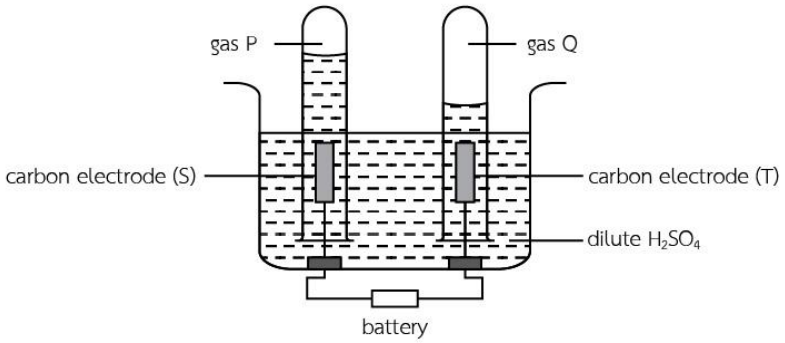
25. วัตถุมวล 4 kg วางบนพื้นราบที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์เท่ากับ 0.25 และสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตเท่ากับ 0.30 เมื่อออกแรง 30 N กระทำกับวัตถุทำมุม 37 องศากับแนวราบ ดังรูป ทำให้วัตถุดังกล่าวเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 4.625 m/s^2



จงหาแรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุมวล 4 kg นี้ เมื่อกำหนดให้ cos 37° = 0.8, sin 37° = 0.6 และความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2

1. 8.5 N
2. 12.25 N
3. 18.5 N
4. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้องเพราะวัตถุไม่เคลื่อนที่

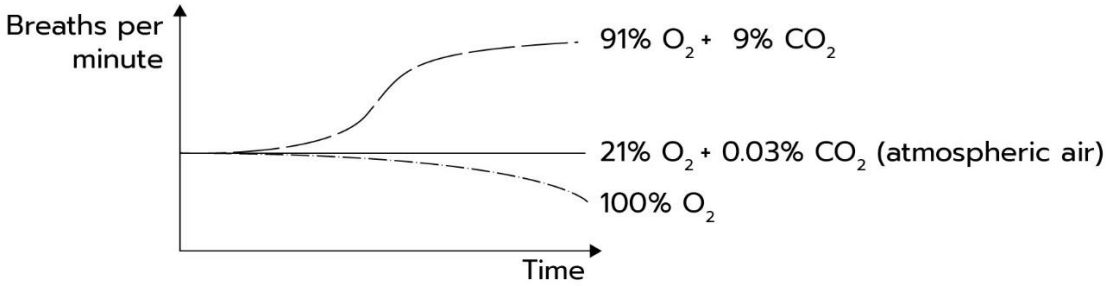
26. กระแสไฟฟ้าถูกส่งผ่านกรดซัลฟิวริกเจือจางดังแสดงในแผนภาพด้านล่าง



ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

1. แก๊ส P คือ ไฮโดรเจน
2. แก๊ส Q คือ ออกซิเจน
3. คาร์บอนอิเล็กโทรด S คือ ขั้วบวก
4. ไอออน SO_4^{2-} เคลื่อนที่ไปทางคาร์บอนอิเล็กโทรด T

27. กราฟด้านล่างแสดงให้เห็นว่าอัตราการหายใจของผู้ทดสอบเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรภายใต้สภาวะต่างๆ ในช่วงเริ่มต้นของการทดลองแต่ละครั้ง ผู้ทดสอบทำการหายใจเอาอากาศเข้า



ข้อใดสรุปถูกต้อง

1. การเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้อัตราการหายใจเพิ่มขึ้น
2. อัตราการหายใจที่เพิ่มขึ้นทำให้ระดับคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น
3. ปริมาณออกซิเจนในอากาศที่ 21% ทำให้อัตราการหายใจมีประสิทธิภาพสูงสุด
4. ระดับออกซิเจนในอากาศที่สูงทำให้อัตราการหายใจลดลงโดยไม่คำนึงถึงระดับคาร์บอนไดออกไซด์

28. ภาวะผิวหนังถูกทำลายจากความเย็นจัด เกิดขึ้นเมื่อผิวหนังสัมผัสกับอุณหภูมิที่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง ในสภาวะที่ต้องสัมผัสกับความเย็นเป็นเวลานานร่างกายจะส่งสัญญาณไปยังหลอดเลือดที่แขนและขาเพื่อทำให้หลอดเลือดแคบลง การชะลอการไหลเวียนของเลือดไปยังผิวหนังร่างกายสามารถส่งเลือดไปยังอวัยวะสำคัญได้มากขึ้น โดยให้สารอาหารที่จำเป็นแก่อวัยวะเหล่านั้น ขณะเดียวกันก็ป้องกันไม่ให้อุณหภูมิภายในร่างกายลดลงอีกด้วยการปล่อยเลือดให้สัมผัสกับความเย็นจากภายนอกน้อยลง

ขณะที่กระบวนการนี้ยังคงดำเนินอยู่และร่างกายส่วนปลาย (ส่วนที่ไกลจากหัวใจที่สุด) จะเย็นลงเรื่อย ๆ สภาวะที่เรียกว่าการตอบสนองต่อการทำลายก็เริ่มต้นขึ้น หลอดเลือดจะขยายตัวกว้างขึ้นเป็นระยะเวลาหนึ่งแล้วหดตัวอีกครั้ง ช่วงเวลาของการขยายจะหมุนเวียนตามเวลาที่หดตัวเพื่อรักษาการทำงานของแขนขาให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ อย่างไรก็ตามเมื่อสมองรับรู้ได้ว่าร่างกายตกอยู่ในอันตรายจากภาวะอุณหภูมิร่างกายลดลง (เมื่ออุณหภูมิร่างกายของลดลงต่ำกว่า 98.6°F อย่างชัดเจน) หลอดเลือดเหล่านี้จะหดตัวอย่างถาวรเพื่อป้องกันไม่ให้เลือดเย็นไหลกลับไปยังอวัยวะภายใน เมื่อสิ่งนี้เกิดขึ้นแสดงว่าภาวะผิวหนังถูกทำลายจากความเย็นจัดได้เริ่มขึ้นแล้ว

Source: http://webmd.com/a-to-z-guides/frostbite#1

ข้อใดเป็นผลระยะยาวที่เป็นไปได้ของภาวะผิวหนังถูกทำลายจากความเย็นจัด

1. เส้นประสาทถูกทำลาย ส่งผลให้สูญเสียความรู้สึกในบริเวณที่ได้รับผลกระทบ
2. อาการบวมเป็นน้ำเหลืองอาจทำให้เกิดอาการปวดเรื้อรังเนื่องจากเส้นประสาทและเนื้อเยื่อเสียหาย
3. ร่างกายอ่อนแอต่อการติดเชื้อมากขึ้นเนื่องจากการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันบกพร่อง
4. เซลล์/เนื้อเยื่อบางส่วนอาจตายเมื่อเลือดไม่สามารถไปถึงได้อีกต่อไปเมื่อหลอดเลือดตีบตันอย่างถาวร

29. ข้อความอธิบายเกี่ยวกับระบบน้ำเหลืองได้ถูกต้อง

I : ประมาณ 40% ของของเหลวในเนื้อเยื่อเข้าสู่ระบบน้ำเหลือง

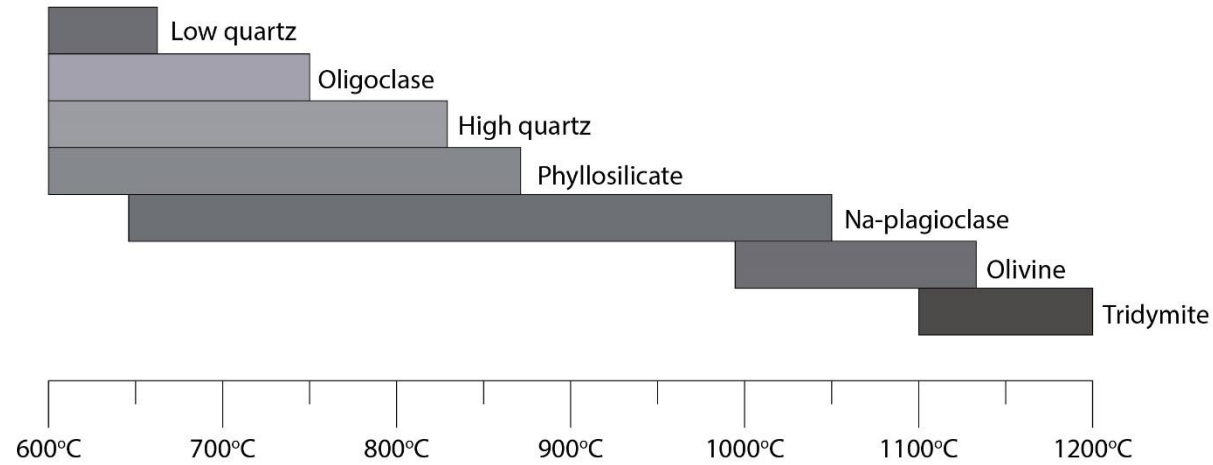
II : ระบบน้ำเหลือง มีหน้าที่ ขนส่งผลิตภัณฑ์จากการย่อยไขมัน

III : ต่อมน้ำเหลืองเป็นบริเวณที่สารที่เป็นประโยชน์จากน้ำเหลืองถูกดูดซึมกลับเข้าสู่ระบบเลือด

IV : น้ำเหลืองไหลเข้าสู่กระแสเลือดผ่านทางท่อน้ำเหลือง thoracic ที่เชื่อมหลอดเลือดดำบริเวณรักแร้ด้านซ้าย และท่อน้ำเหลือง lymphatic ที่เชื่อมหลอดเลือดดำบริเวณรักแร้ด้านขวา

1. I และ III เท่านั้น
2. II และ IV เท่านั้น
3. I, III และ IV เท่านั้น
4. I, II, III และ IV

30. เมื่อแมกมาหรือหินหนืดที่หลอมเหลวจากภูเขาไฟได้เย็นตัวลง แร่ธาตุต่างๆในแมกมาจะตกผลึก (แข็งตัว) กราฟด้านล่างแสดงผลึกประเภทต่างๆ ที่เกิดขึ้นที่อุณหภูมิต่างๆ เมื่อแมกมาเย็นลงอย่างช้าๆ



อุณหภูมิที่ Oligoclase เริ่มตกผลึกคืออุณหภูมิเท่าไร

1. 600°C
2. 750°C
3. 850°C
4. ไม่มีข้อใดถูก

31. It is sometimes said that "one breathes faster when running because the muscles need more oxygen", Which of the following is the reason why the above statement is wrong?

1. The muscles do not use more oxygen when one is running.
2. It is not only when one is running that the muscles need more oxygen.
3. More oxygen is supplied to the muscles by more rapid circulation of the blood whether one breathes faster or not.
4. The stimulus for breathing is the concentration of carbon dioxide in the blood rather than a lack of oxygen.

32. Which of the following statements is true about the exchange of substances between a foetus and the mother?

I : The umbilical arteries carry deoxygenated blood to the placenta.

II : The umbilical vein carries oxygenated blood to the foetus.

III : Maternal blood crosses over the placenta into foetal blood.

IV : Alcohol and nicotine that have been consumed by the mother can enter foetal blood via the placenta.

1. I and II only
2. III and IV only
3. I, II and III only
4. I, II and IV only

33. The contraction of the cardiac muscles results in the pumping of the heart.

V - The impulses spread to both ventricles causing ventricular systole.

W - The sinoatrial node (SAN) generates electrical impulses.

X - The impulses reach the atrioventricular node (AVN).

Y - The impulses spread over the walls of the atria causing atrial systole.

Z - The Purkinje fibres conduct impulses to the apex of the heart.

Which of the following is the correct sequence of contraction of the cardiac muscles?

1. W, V, X, Y, Z
2. W, Y, X, Z, V
3. X, V, W, Y, Z
4. X, W, Y, Z, V

34. A barrel contains a 14-m layer of oil floating on water that is 30 m deep. The density of the oil is What is the gauge pressure at the bottom of the barrel? Given that density of the oil is 800 kg/m^3, density of the water is 1,000 kg/m^3, the atmospheric pressure is 100 kPa and the acceleration due to gravity is 10 m/s^2.

1. 312 kPa
2. 412 kPa
3. 512 kPa
4. 612 kPa

35. Some students tested two samples of a mixture of starch and water with two different indicators. The results of these tests are shown in Table 1 below.

Table 1 : Results of Testing a Starch-Water Solution with Indicators.

Indicator Used	Color of Indicator Alone	Sample Being Tested	Color of Sample After Indicator Was Added
starch indicator	amber	starch and water	black
glucose indicator + heat	blue	starch and water	blue

Next, a specific protein was added to two new samples of the starch and water mixture. After waiting 30 minutes, the students tested these samples with the same two indicator solutions. The results are shown in Table 2 below.

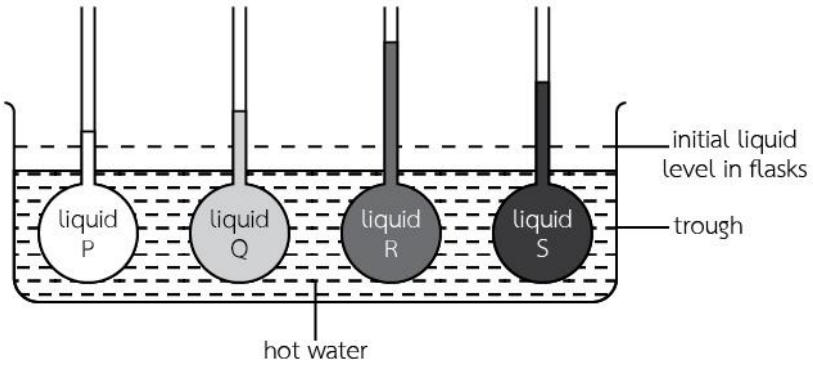
Table 2 : Results of Testing a Starch-Water Solution with Indicators 30 Minutes After Adding a Certain Protein

Indicator Used	Color of Indicator Alone	Sample Being Tested	Color of Sample After Indicator Was Added
starch indicator	amber	starch and water	amber
glucose indicator + heat	blue	starch and water	brick red

Based on these results, it can be concluded that the specific protein that was added to the samples was

1. a salt solution
2. a new indicator
3. a pancreatic hormone
4. a biological catalyst

36. Equal volume of different liquids at room temperature were placed in identical flasks and immersed in hot water. When the liquids reached the same temperature as the hot water in the trough, the liquid levels in the neck of the flasks were as shown in the diagram below.



What can we conclude?

1. Liquids increase their mass by different amounts for the same increase in temperature.

2. Liquids increase their volume by different amounts for the same increase in temperature.

3. Liquids increase their density by different amounts for the same increase in temperature.

4. Equal volumes of different liquids increase their temperature by different amounts.

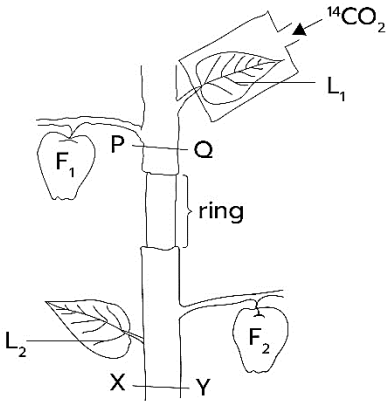
37. Munching on bacteria could be a good way to stimulate your immune system. Biologist Simon Cutting of the Royal Holloway University of London has transformed bacterial spores into an edible vaccine. He and his collaborators genetically altered the common bacterium *Bacillus subtilis* so that it produced harmless fragments of the toxin produced by tetanus. Then his team starved the bacterium so that it turned into a spore — a desiccated [dehydrated] packet tough enough to survive a trip through the digestive tract and into the bloodstream. Most of the mice that inhaled or ate the modified spores were then able to survive a lethal dose of tetanus.

"We selected tetanus because the immunology regarding this disease is well understood," Cutting says. But engineered bacteria could be similarly tailored to train the immune system to fight anthrax, traveler's diarrhea, and other illnesses. Edible vaccines would eliminate the need for needles and sterilizing equipment. Moreover, spores can withstand extreme heat and dryness, remaining viable [alive] for thousands of years. Cutting plans to start clinical trials in about two years. If the results measure up, spore vaccines could slash the cost of immunization programs, especially in poor countries where refrigeration is unreliable and transportation can be slow.

How could the immune system respond when exposed to the genetically altered *Bacillus subtilis*.

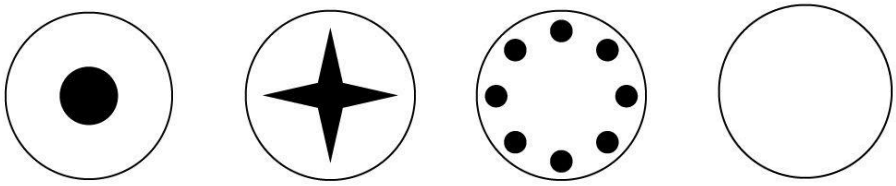
1. The immune system may produce enzymes to digest the bacteria.
2. The immune system may produce insulin to regulate blood sugar levels.
3. The immune system may produce antibodies to fight the tetanus bacteria.
4. The immune system may produce more red blood cells to fight the tetanus bacteria.

38. refer to the diagram below which shows an experimental set-up where a young plant with a ring of bark, containing the phloem, removed and leaf L_1 supplied with radioactive $^{14}CO_2$. The plant was exposed to light for 12 hours.



Thin sections were cut across the stem at PQ and XY. These sections were put on two photographic films. The dark area is the place where radioactivity is present. Which of the following combinations correctly represents the distribution of radioactivity at the two sections PQ and XY?

(1) (2) (3) (4)



	PQ	XY
1.	(1)	(2)
2.	(2)	(3)
3.	(3)	(2)
4.	(3)	(4)

39. Human activities have led to a temperature rise of approximately 1.0 degree Celsius compared to that of pre-industrial levels, and forecasts suggest a potential rise of up to 1.5 degrees Celsius by 2030-2052. If we want to help reduce global boiling, here are simple things that we can do:

A. Recycling household wastes.

B. Avoiding the use of products with a lot of packaging.

C. Providing alert systems for extreme weather events.

D. Relying more on walking, biking, or mass transit.

E. Introducing climate change education as a default pillar of education systems.

F. Turning off a television, stereo, and computer when they are not in use.

G. Outlawing greenhouse gas production to complete the switch to renewable energy.

Which of these things can we do ourselves?

1. A, B, D, and F
2. A, C, D, and E
3. A, D, E, and G
4. A, D, F, and G

40. Scientists have found a gene that makes a protein called PKG that controls certain behaviors in many types of ants. The soldier ant will help collect food when it has a low level of PKG. When it has a high level of PKG, the soldier ant will protect and defend its colony. Soldier ants that are given PKG are more likely to ignore food sources and attack intruders. Which conclusion can best be made from this information?

1. PKG protein is synthesized only by the soldier ants.
2. Genes control which type of amino acids a cell can make.
3. Eating too much protein makes some organisms very aggressive.
4. The behavior of soldier ants is controlled in part by the PKG protein.

คำตอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	3	21	2
2	4	22	1
3	4	23	3
4	2	24	1
5	2	25	Free*
6	4	26	3
7	4	27	1
8	1	28	4
9	3	29	2
10	2	30	2
11	4	31	4
12	2	32	4
13	1	33	2
14	3	34	2
15	1	35	4
16	4	36	2
17	3	37	3
18	1	38	4
19	2	39	1
20	2	40	4

* หมายเหตุ : ข้อ 25 เนื่องจากข้อความในคำถามและภาพไม่ตรงกัน กรรมการจึงพิจารณาคะแนนให้ทุกคน