PHOTON THAILAND 2026

Photon Science Competition (Thailand)

วิทยาศาสตร์ ม.3-4

วันอาทิตย์ที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2569

15:00 – 16:30 น. (90 นาที)

A

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย 4 และ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ รวม 100 คะแนน
2. ให้นักเรียนระบายคำตอบที่ต้องการลงในกระดาษคำตอบโดยใช้ดินสอดำ 2B ขึ้นไปเท่านั้น
3. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-นามสกุล ระดับชั้น โรงเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ ศูนย์สอบ ห้องสอบ เลขที่นั่งสอบและเลขประจำตัวประชาชนด้วยปากกาหรือดินสอ
4. ถ้าต้องการแก้ไข ให้ใช้ยางลบลบให้สะอาดก่อน จึงระบายวงใหม่
5. รูปภาพในข้อสอบฉบับนี้ไม่เป็นไปตามสัดส่วนจริง
6. ไม่อนุญาตให้นำพจนานุกรม ไม้บรรทัด เครื่องคิดเลข หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใด ๆ เข้าห้องสอบ
7. นักเรียนสามารถทดเลขบนแบบทดสอบ ไม่สามารถขอกระดาษทดเพิ่มจากผู้คุมสอบได้
8. ห้ามพับหรือทำให้มีรอยยับในกระดาษคำตอบ และห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใดๆ บริเวณแถบบาร์โค้ดสีดำที่ขอบกระดาษ หรือเขียนข้อความใดๆ นอกเหนือจากรายละเอียดของการสอบลงบนกระดาษคำตอบโดยเด็ดขาด
9. เมื่อสอบเสร็จ ให้นักเรียนส่งเฉพาะกระดาษคำตอบให้กรรมการคุมสอบ
10. หากกรรมการคุมสอบตรวจพบการทุจริตในการสอบ ทางโครงการขอสงวนสิทธิ์ในการมอบรางวัลใดๆของโครงการและตัดสิทธิ์การสอบในรอบที่ 2 เพื่อคัดเลือกผู้แทนประเทศ

เกณฑ์การให้คะแนน

Part I : ข้อ 1-30 ข้อละ 2 คะแนน

Part II : ข้อ 31-40 ข้อละ 4 คะแนน

การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สิ้นสุด

ประกาศผลสอบใน วันที่ 18 ก.ย. 69 ทาง

https://prod.miraah-education.com/student

: PhotonScienceCompetition.Thailand / Miraah.education

LINE @miraah.edu

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. สมการเคมีต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของปฏิกิริยาชนิดใด

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

1. ปฏิกิริยาการรวมตัว
2. ปฏิกิริยาการแทนที่เดี่ยว
3. ปฏิกิริยาการสลายตัว
4. ปฏิกิริยาสะเทิน

2. จับคู่สารในคอลัมน์ I กับการใช้งานในคอลัมน์ II ให้ถูกต้อง

คอลัมน์ I	**คอลัมน์ II**
A. เบคิไลต์	(1) ถ้วยแบบใช้ครั้งเดียว
B. เมลามีน	(2) สารเคลือบกระทะ
C. เทฟลอน	(3) สวิตช์ไฟฟ้า
D. พอลิสไตรีน	(4) เครื่องครัว

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

3. กระบวนการที่ซากพืชถูกทับถมและค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นถ่านหินภายใต้ความดันและอุณหภูมิเป็นเวลาหลายล้านปี เรียกว่ากระบวนการใด

1. แคทีเนชัน (Catenation)
2. คาร์บอไนเซชัน (Carbonization)
3. ไพโรไลซิส (Pyrolysis)
4. การกลั่นทำลาย (Destructive distillation)

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

4. ปฏิกิริยาใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ปฏิกิริยาการแทนที่ที่สามารถเกิดขึ้นได้จริง
    1. สังกะสี + กรดซัลฟิวริกเจือจาง ⟶ ซิงก์ซัลเฟต + ไฮโดรเจน
    2. ทองแดง + ซิลเวอร์ไนเตรต ⟶ คอปเปอร์ (II) ไนเตรต + เงิน
    3. สังกะสี + ไอรอน (II) ซัลเฟต ⟶ ซิงก์ซัลเฟต + เหล็ก
    4. ทองแดง + กรดไฮโดรคลอริกเจือจาง ⟶ คอปเปอร์ (II) คลอไรด์ + ไฮโดรเจน

5. เลือกภาพที่มีการจัดวางจุดในลักษณะเดียวกับภาพ (X)

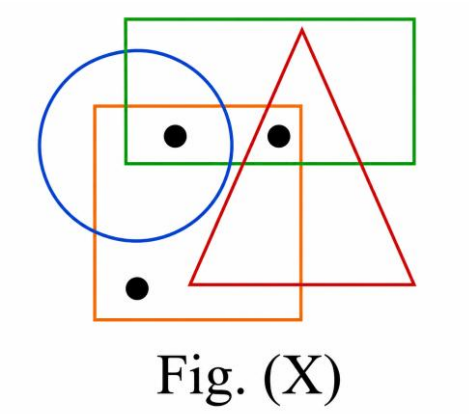
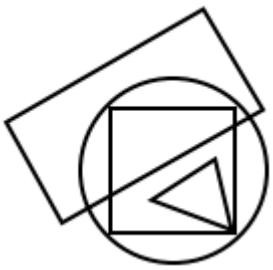
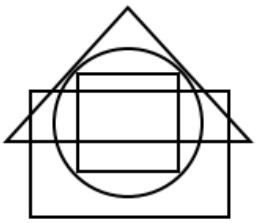
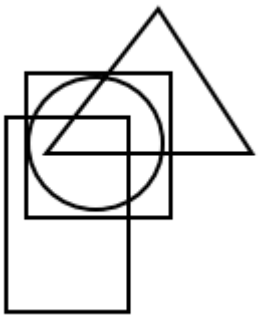
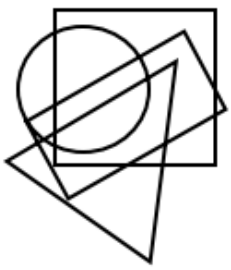


Fig. (X)

1. 

2. 

3. 

4. 

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

6. ในภาษารหัสชนิดหนึ่ง คำว่า **“MTUXTRVN”** เขียนเป็น **“NUVXTQUM”** แล้วคำว่า **“ASUMNJKL”** จะเขียนเป็นภาษารหัสนี้ได้อย่างไร

1. BTVMNIJK
2. BTVMNKLM
3. BTVJNMIJK
4. ZRTMNIJK

7. นักเรียนคนหนึ่งใช้หลอดเป่าลมหายใจลงในบีกเกอร์ที่บรรจุน้ำและสารละลายโบรโมไทมอลบลูจำนวนเล็กน้อย ในตอนเริ่มต้นสารละลายมีสมบัติเป็นเบสเล็กน้อยและมีสีน้ำเงิน หลังจากนักเรียนเป่าฟองอากาศผ่านสารละลายเป็นเวลา 2 นาที สารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลือง การทดลองนี้แสดงกระบวนการทางชีวเคมีและสมบัติทางเคมีในข้อใด

1. การหายใจระดับเซลล์ปล่อยออกซิเจน ซึ่งละลายในน้ำและทำให้สารละลายเป็นเบสมากขึ้น
2. การหายใจระดับเซลล์ปล่อยไนโตรเจน ซึ่งทำปฏิกิริยากับอินดิเคเตอร์และทำให้สารละลายเป็นสีเหลือง
3. การหายใจระดับเซลล์ปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งละลายในน้ำเกิดกรดคาร์บอนิกทำให้ค่า pH ลดลง
4. การหายใจระดับเซลล์ปล่อยความร้อน ซึ่งเพิ่มอุณหภูมิน้ำและทำให้สารละลายเป็นเบสอย่างมาก

8. วิศวกรคนหนึ่งเทน้ำบริสุทธิ์สถานะของเหลวมวล 200 กรัม ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 25 ^{o}C ลงในแคลอริมิตเตอร์ (เครื่องวัดปริมาณความร้อน) ที่เป็นฉนวนความร้อนอย่างสมบูรณ์ จากนั้นได้หย่อนแท่งโลหะบริสุทธิ์ไม่ทราบชนิดมวล 50 กรัม ซึ่งผ่านการให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ 100^{o}C ลงในน้ำดังกล่าว เมื่อเวลาผ่านไปครู่หนึ่งระบบเข้าสู่สภาวะสมดุลความร้อนที่อุณหภูมิคงที่ 27^{o}C กำหนดให้ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ (C_{water}) มีค่าเท่ากับ 4.18 J/g.^{o}C จงคำนวณหาค่าความจุความร้อนจำเพาะของโลหะไม่ทราบชนิดนี้ (C_{metal})

1. 0.153 J/g·°C
2. 0.458 J/g·°C
3. 1.235 J/g·°C
4. 4.180 J/g·°C

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

9. ในระหว่างการทำปฏิบัติการเคมี นักเรียนคนหนึ่งได้ทำการแต้มสารผสมลงบนกระดาษโครมาโทกราฟีแล้วนำไปใส่ในบีกเกอร์ นักเรียนคนนี้ได้เทตัวทำละลายลงในบีกเกอร์มากเกินไป ส่งผลให้ระดับเริ่มต้นของตัวทำละลายอยู่สูงกว่าเส้นฐานที่ขีดด้วยดินสอ ซึ่งเป็นบริเวณที่แต้มสารตัวอย่างไว้
ข้อใดคือผลลัพธ์ที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดที่เกิดจากความผิดพลาดนี้

1. สารตัวอย่างจะแยกตัวได้เร็วขึ้นเป็นสองเท่า เนื่องจากสารจมอยู่ใต้ของเหลวทั้งหมดอย่างสมบูรณ์
2. ค่า R_f ขององค์ประกอบทุกชนิดจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าโดยอัตโนมัติ
3. จุดสารตัวอย่างจะละลายหลุดลงสู่สารละลายตัวทำละลายในบีกเกอร์โดยตรง ทำให้สารชะล้างออกจากกระดาษและไม่เกิดการแยกตัว
4. กระดาษโครมาโทกราฟีจะเกิดการลุกไหม้ทางเคมี เนื่องจากแรงดันความชื้นที่มากเกินไป

10. เกษตรกรผู้เพาะพันธุ์กระต่ายกลุ่มหนึ่ง กำลังศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของยีน 2 ตำแหน่ง ได้แก่

ยีน A (ควบคุมความยาวขน) แอลลีลเด่น A แทน ขนสั้น แอลลีลด้อย a แทน ขนยาว

ยีน B (ควบคุมความหนาแน่นของขน) แอลลีลเด่น B แทน ขนหนาแน่น แอลลีลด้อย b แทน ขนบาง

หากเกษตรกรนำกระต่ายที่มีจีโนไทป์ AaBb มาผสมพันธุ์กับกระต่ายที่มีจีโนไทป์ Aabb อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่ลูกกระต่ายจะมีลักษณะขนสั้นและขนบางมีค่าเท่าใด

1. $\frac{1}{8}$
2. $\frac{1}{4}$
3. $\frac{3}{4}$
4. $\frac{3}{8}$

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

11. ในห้องปฏิบัติการพันธุศาสตร์ นักวิจัยกำลังศึกษาลักษณะ 2 ประการของแมลงวันผลไม้ ได้แก่ สีลำตัว (สีเทา, สีดำ) และ รูปร่างปีก (ปีกปกติ, ปีกกุด)

เมื่อนำแมลงวันผลไม้ เพศเมียที่เป็นไดไฮบริด (Dihybrid) (มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส) มาผสมพันธุ์กับแมลงวันผลไม้ เพศผู้ที่เกิดการกลายพันธุ์สองตำแหน่ง (Double mutant) (มีลำตัวสีดำและปีกกุด) จากนั้นทำการนับจำนวนลักษณะฟีโนไทป์ที่ปรากฏของรุ่นลูกที่เกิดขึ้น ได้ผลดังนี้

ตัวสีเทา ปีกปกติ : 415 ตัว (ลักษณะเหมือนพ่อแม่)

ตัวสีเทา ปีกกุด : 92 ตัว (ลักษณะใหม่/ตัวรวมกลุ่มใหม่)

ตัวสีดำ ปีกปกติ : 88 ตัว (ลักษณะใหม่/ตัวรวมกลุ่มใหม่)

ตัวสีดำ ปีกกุด : 405 ตัว (ลักษณะเหมือนพ่อแม่)

จากผลการทดลองนี้ สามารถสรุปเกี่ยวกับยีนที่ควบคุมลักษณะดังกล่าวได้อย่างไร

1. ยีนทั้งสองตำแหน่งเกี่ยวเนื่องกันอยู่บนโครโมโซมแท่งเดียวกัน โดยมีความถี่การรีคอมบิเนชันอยู่ที่ประมาณ 82%

2. เกิดความผิดพลาดขึ้นในระหว่างการปฏิสนธิ ส่งผลให้ลูกกลุ่มที่เกิดการรีคอมบิเนชันมีจำนวนโครโมโซมผิดปกติแบบไตรพลอยด์ (Triploid)

3. ลักษณะเหล่านี้ถูกควบคุมโดยยีนเพียงตำแหน่งเดียวที่มีแอลลีลหลากหลาย และแสดงลักษณะฟีโนไทป์ได้หลายอย่าง

4. ยีนทั้งสองตำแหน่งเกี่ยวเนื่องกันอยู่บนโครโมโซมแท่งเดียวกัน โดยมีความถี่การรีคอมบิเนชันอยู่ที่ประมาณ 18%

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

12. นักชีววิทยาโมเลกุลคนหนึ่งได้ทำการสกัดตัวอย่าง DNA ออกจากกลุ่มเซลล์ยูคาริโอตชนิดหนึ่ง จากการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่า มีเบสอะดีนีน คิดเป็น 34% ของเบสที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบทั้งหมดในตัวอย่าง DNA นี้ อยากทราบว่า เปอร์เซ็นต์ของเบสไซโทซีน ที่คาดว่าจะพบในตัวอย่าง DNA เดียวกันนี้มีค่าเท่าใด

1. 68%
2. 34%
3. 32%
4. 16%

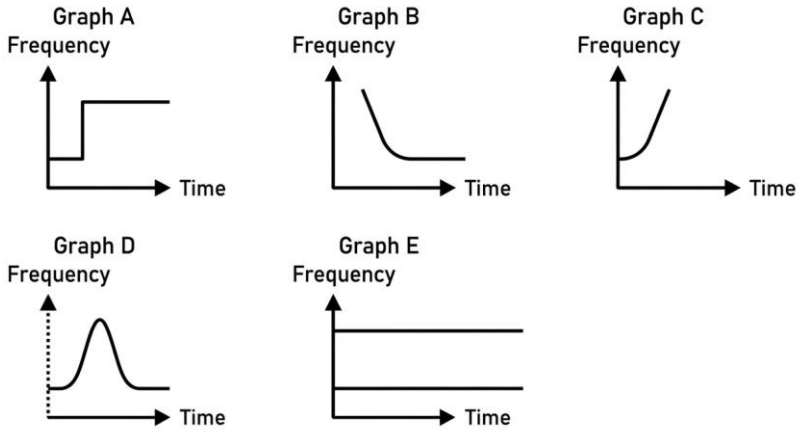
13. เนื้อเยื่อกั้นระหว่างเลือดกับสมอง มีการใช้โครงสร้างรอยต่อที่พิเศษที่เรียกว่า 'ไทต์จังก์ชัน' (Tight junctions) เพื่อควบคุมและรักษาความสมดุลภายในสมอง กระบวนการลำเลียงสารวิธีใดที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดในการขนส่งโมเลกุลของอินซูลิน ซึ่งเป็นโมเลกุลขนาดใหญ่และมีขั้วให้สามารถข้ามผ่านเนื้อเยื่อกั้นนี้เข้าสู่สมองได้

1. การแพร่แบบธรรมดาผ่านเยื่อหุ้มเซลล์โดยตรง
2. ช่องไอออนที่เปิด-ปิดด้วยตัวกระตุ้น
3. การลำเลียงผ่านช่องว่างระหว่างเซลล์
4. การนำสารเข้าและออกจากเซลล์โดยอาศัยตัวรับ

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

14. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่อาศัยอยู่ในน้ำจืด เช่น พารามีเซียม ต้องใช้ชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่มีความเข้มข้น ของสารละลายต่ำกว่าของเหลวภายในเซลล์มาก เพื่อป้องกันไม่ให้เซลล์ของตัวเองเต่งจนแตกจากการที่น้ำออสโมซิสไหลเข้ามาในเซลล์อย่างต่อเนื่อง พารามีเซียมจึงต้องใช้ออร์แกเนลล์พิเศษที่เรียกว่า คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล ทำหน้าที่ปั๊มน้ำส่วนเกินออกนอกเซลล์อยู่ตลอดเวลา

หากนักเรียนคนหนึ่งได้เติมสารพิษที่ยับยั้งกระบวนการเมแทบอลิซึมลงในหลอดเพาะเลี้ยงพารามีเซียม ซึ่งสารพิษนี้จะไปยับยั้งกระบวนการหายใจระดับเซลล์ อยากทราบว่ากราฟใดต่อไปนี้คาดการณ์ การเปลี่ยนความถี่ในการปั๊มน้ำของคอนแทร็กไทล์แวคิวโอลเมื่อเวลาผ่านไปได้ถูกต้อง



1. กราฟ B เพราะการปั๊มน้ำออกต้องใช้พลังงาน เมื่อไม่มีกระบวนการหายใจระดับเซลล์ ระดับพลังงาน ATP จะลด ส่งผลให้อัตราการปั๊มน้ำค่อยๆ ลดลงจนกลายเป็นศูนย์
2. กราฟ C เพราะน้ำจะไหลเข้าเซลล์เร็วยิ่งขึ้นด้วยการแพร่ธรรมดา ทำให้แวคิวโอลต้องทำงานหนักขึ้น
3. กราฟ D เพราะแวคิวโอลจะเร่งความเร็วในการปั๊มขึ้นชั่วคราวก่อนที่จะระเบิดออกเนื่องจากแรงดันออสโมซิส
4. กราฟ E เพราะการเคลื่อนที่ของน้ำเป็นกระบวนการแบบพาสซีฟที่เกิดขึ้นเองทั้งหมด โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาเมแทบอลิซึมของเซลล์หรือ ATP เลย

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

15. ทีมนักชีววิทยาด้านเซลล์กำลังศึกษาว่าสารพิษจากพืชชนิดใหม่ซึ่งละลายน้ำได้เข้าสู่เซลล์เยื่อบุลำไส้ของมนุษย์ด้วยวิธีใด นักวิจัยวัดอัตราการนำสารพิษเข้าสู่เซลล์ภายใต้เงื่อนไขสองแบบ

เงื่อนไขที่ I : เซลล์ถูกเลี้ยงในสารละลายธาตุอาหารที่มีออกซิเจนเพียงพอ ณ อุณหภูมิ 37°C อัตราการนำสารพิษเข้าสู่เซลล์เพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารพิษเพิ่มขึ้น แต่จะคงที่เมื่อความเข้มข้นสูงมาก

เงื่อนไขที่ II : การสร้าง ATP ภายในเซลล์ลดลงอย่างมากและได้รับการตรวจยืนยันแล้ว อย่างไรก็ตาม อัตราและรูปแบบการนำสารพิษเข้าสู่เซลล์ยังคงเหมือนกับเงื่อนไขที่ I

กลไกการลำเลียงใดน่าจะทำให้สารพิษเข้าสู่เซลล์

1. การแพร่แบบธรรมดาผ่านชั้นฟอสโฟลิพิด
2. การแพร่แบบอาศัยโปรตีนลำเลียงที่เยื่อหุ้มเซลล์
3. การลำเลียงแบบใช้พลังงานโดยใช้โปรตีนปั๊ม ATP
4. การนำสารเข้าสู่เซลล์ผ่านตัวรับและถุงเวสิเคิล

16. รังสีของแสงเส้นหนึ่งเดินทางจากอากาศซึ่งมีดัชนีหักเห (n_a = 1.00) เข้าสู่บล็อกแก้วรูปทรงสี่เหลี่ยม ซึ่งมีดัชนีหักเห (n_g = 1.50) ด้วยมุมตกกระทบขนาด 60° โดยบล็อกแก้วนี้มีความหนา 10 cm หลังจากที่รังสีของแสงเดินทางทะลุผ่านบล็อกแก้วและหักเหกลับออกสู่อากาศอีกครั้ง จงหาว่าระยะเลื่อนขนานเป็นระยะห่างในแนวฉากระหว่างแนวทางเดิมของรังสีตกกระทบกับแนวของรังสีที่ออกมามีค่าเท่าใด

1. 5.13 cm
2. 4.22 cm
3. 3.45 cm
4. 8.66 cm

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

17. เลนส์นูนมีความยาวโฟกัส 15 cm ถูกวางไว้ข้างหน้ากระจกเงาราบเป็นระยะห่าง 45 cm จากนั้นนำวัตถุชิ้นหนึ่งมาวางที่ระยะ 30 cm ด้านหน้าของเลนส์นูน ภาพที่ได้อยู่ตำแหน่งใด

กำหนดให้ แสงผ่านเลนส์นูนครั้งที่หนึ่ง ⟶ สะท้อนกับกระจกเงาราบ ⟶ แล้วย้อนกลับมาผ่านเลนส์นูนอีกเป็นครั้งที่สอง

1. อยู่ห่างจากเลนส์ไปทางด้านหลัง เป็นระยะ 15 cm
2. อยู่ห่างจากเลนส์ไปทางด้านหน้า เป็นระยะ 15 cm
3. อยู่ห่างจากเลนส์ไปทางด้านหน้า เป็นระยะ 20 cm
4. อยู่ห่างจากเลนส์ไปทางด้านหน้า เป็นระยะ 30 cm

18. วิศวกรคนหนึ่งกำลังทดสอบลวดทองแดงเส้นหนึ่ง ซึ่งมีความยาว L มีพื้นที่หน้าตัด A และวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าได้เท่ากับ R ในระหว่างการผลิต ลวดเส้นนี้ถูกดึงให้ยืดออกอย่างสม่ำเสมอจนกระทั่งความยาวเพิ่มขึ้นเป็น 3L โดยที่ปริมาตรของลวดรวมทั้งหมดเท่าเดิม อยากทราบว่าความต้านทานไฟฟ้าใหม่ของลวดหลังจากถูกยืดออกจะมีค่าเป็นกี่เท่าของความต้านทานเดิม

1. 27R
2. 3R
3. 9R
4. 6R

19. ป้ายร้านค้าหนัก 300 N ถูกแขวนไว้ที่ปลายสุดของคานสม่ำเสมอ ซึ่งคานนี้มีน้ำหนัก 100 N และยาว 2.0 m ตัวคานด้านที่ติดกับผนังถูกยึดไว้ด้วยบานพับ (จุดหมุน) ส่วนปลายอีกด้านของคานมีสายเคเบิลผูกโยงกับผนังในตำแหน่งที่อยู่เหนือบานพับพอดี โดยสายเคเบิลนี้ทำมุม 30° กับตัวคาน จงหาแรงตึงในสายเคเบิลเส้นนี้

1. 350 N
2. 700 N
3. 400 N
4. 800 N

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

20. กล่องมวลชิ้นหนึ่งวางอยู่บนพื้นเอียง เมื่อค่อย ๆ ปรับมุมเอียงของพื้นให้ชันขึ้นทีละน้อยเริ่มจากศูนย์องศา พบว่ากล่องยังคงอยู่นิ่งไม่ขยับจนกระทั่งมุมเอียงเพิ่มขึ้นไปถึง 37° กล่องก็เริ่มจะไถลลงพอดี การทดลองนี้แสดงให้เห็นเกี่ยวกับแรงต่าง ๆ ที่กระทำต่อกล่อง ณ มุมวิกฤตดังกล่าวอย่างไร

1. แรงแนวฉากมีค่ามากกว่าแรงเสียดทานสถิต
2. แรงโน้มถ่วงที่ขนานกับพื้นเอียงจะมีค่าเท่ากับแรงเสียดทานสถิตสูงสุดพอดี
3. แรงลัพธ์ที่กระทำต่อกล่องทำให้กล่องเคลื่อนที่ด้วยความเร่งในอัตราที่สูงที่สุดเท่าที่เป็นไปได้
4. แรงเสียดทานจลน์ได้เข้ามาแทนที่แรงเสียดทานสถิตก่อนที่กล่องจะเริ่มขยับ

21. รถยนต์มวล 2000 kg เริ่มเร่งเครื่องยนต์จากหยุดนิ่งด้วยกำลังคงที่ 40 kW หากไม่คิดแรงเสียดทานและแรงต้านอากาศ รถยนต์คันนี้จะต้องใช้เวลานานเท่าใดจึงจะมีความเร็วเพิ่มขึ้นไปถึง 20 m/s

1. 5.0 s
2. 10.0 s
3. 15.0 s
4. 20.0 s

22. นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลองกับตัวอย่างก๊าซที่ถูกกักไว้ภายในกระบอกสูบที่มีลูกสูบไร้แรงเสียดทาน โดยกดลูกสูบลงอย่างรวดเร็ว เพื่ออัดแก๊สให้ยุบตัวลงก่อนที่ความร้อนจะไหลผ่านผนังกระบอกสูบออกไป ข้อความใดต่อไปนี้อธิบายพฤติกรรมระดับโมเลกุลแก๊สได้ดีที่สุดทันทีหลังจากการอัดนี้

1. พลังงานศักย์ระหว่างโมเลกุลลดลง ทำให้อุณหภูมิยังคงที่
2. โมเลกุลเคลื่อนที่ช้าลงเนื่องจากถูกจำกัดให้อยู่ในปริมาตรที่เล็กลงและชนกันบ่อยขึ้น
3. พลังงานจลน์เฉลี่ยยังคงเท่าเดิม เพราะกระบวนการนี้เกิดขึ้นเร็วเกินกว่าจะเกิดการถ่ายเทความร้อนได้
4. พลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลเพิ่มขึ้น เนื่องจากลูกสูบที่กำลังเคลื่อนที่ได้ถ่ายโอนพลังงานกลไปให้โมเลกุลในระหว่างการชน

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

23. นักเรียนทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบความร้อนของของเหลวสองชนิดที่แตกต่างกัน คือ ของเหลว A และของเหลว B โดยนักเรียนใส่ของเหลวแต่ละชนิดน้ำหนัก 100 กรัมลงในบีกเกอร์ และให้ความร้อนจากแหล่งความร้อนเดียวกันในปริมาณเท่ากันเป็นเวลา 5 นาที นักเรียนสังเกตเห็นว่าอุณหภูมิของของเหลว A เพิ่มขึ้น 10 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิของของเหลว B เพิ่มขึ้น 20 องศาเซลเซียส
ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อสรุปที่ถูกต้องที่สุดจากการทดลองนี้

1. ของเหลวดูดซับพลังงานความร้อนจากแหล่งความร้อนในปริมาณที่ต่างกัน
2. ของเหลว A มีความจุความร้อนจำเพาะมากกว่าของเหลว B
3. การทดลองนี้ผิดพลาดเนื่องจากอุณหภูมิควรจะเพิ่มขึ้นในปริมาณที่เท่ากัน
4. ของเหลว A มีความจุความร้อนจำเพาะต่ำกว่าเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้อยกว่า

24. ดาวเทียมวิจัยดวงหนึ่งที่กำลังโคจรอยู่รอบโลก ได้เผชิญกับอนุภาคพลังงานสูงและรังสีเอกซ์ (X-rays) ส่งผลให้ระบบส่งข้อมูลทางไกลที่ใช้ในการสื่อสารขัดข้องชั่วคราว ในเวลาเดียวกัน นักวิทยาศาสตร์บนโลกก็สามารถสังเกตเห็นปรากฏการณ์แสงเหนือ-แสงใต้ ที่สว่างในบริเวณละติจูดที่ต่ำกว่าปกติ ปรากฏการณ์บนดวงอาทิตย์ข้อใดต่อไปนี้มีแนวโน้มที่จะเป็นต้นเหตุของผลกระทบดังกล่าวมากที่สุด และกลไกที่ส่งผลต่อโลกคือข้อใด

1. วัฏจักรจุดดับบนดวงอาทิตย์ เข้าไปเปลี่ยนค่าคงที่แรงโน้มถ่วงระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์โดยตรง ส่งผลให้เกิดแรงเสียดทานในบรรยากาศชั้นบน
2. การลุกจ้าบนดวงอาทิตย์ และการปลดปล่อยมวลโคโรนา ปรากฏการณ์เหล่านี้จะปลดปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าสูงออกมา ทำให้เปลี่ยนรูปทรงของสนามแม่เหล็กและเหนี่ยวนำให้เกิดพายุแม่เหล็กโลก
3. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันในแกนกลางดวงอาทิตย์ ช่วยเร่งการถ่ายโอนพลังงานรังสีผ่านเขตพาความร้อน ส่งผลให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนในชั้นบรรยากาศของโลก
4. พวยแก๊สร้อน ที่ยื่นเข้าไปในชั้นโคโรนา เข้าไปบล็อกลมสุริยะ ทำให้เกิดสภาวะสุญญากาศชั่วคราวที่ดึงชั้นไอโอโนสเฟียร์ของโลกให้ขยายตัวออกด้านนอก

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

25. นักเรียนชีววิทยาคนหนึ่งได้ทำการแยกตัวอย่างเซลล์ที่ไม่ทราบชนิด 3 ตัวอย่าง (X, Y และ Z) ซึ่งเก็บมาจากสระน้ำในท้องถิ่นและพื้นที่ทางการเกษตร เพื่อระบุว่าเซลล์เหล่านี้คือสิ่งมีชีวิตชนิดใด เขาจึงได้ทำการทดสอบทางเคมีและส่องตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ จากนั้นบันทึกผลการพบ (+) หรือไม่พบ (-) โครงสร้างต่างๆ ลงในตารางด้านล่างนี้

ตารางแสดงโครงสร้างภายในเซลล์

โครงสร้างเซลล์	**ตัวอย่าง X**	**ตัวอย่าง Y**	**ตัวอย่าง Z**
ผนังเซลล์แบบเพปทิโดไกลแคน	+	-	-
DNA สายตรงที่มีโปรตีนฮิสโตน	-	+	+
คลอโรพลาสต์ที่มีเยื่อหุ้ม	-	-	+
แวคิวโอลขนาดใหญ่กึ่งกลางเซลล์	-	-	+

จากข้อมูลที่รวบรวมได้ในตาราง ข้อใดต่อไปนี้ระบุโดเมน (Domain) หรืออาณาจักร (Kingdom) ของตัวอย่าง X, Y และ Z ได้ถูกต้อง

1. ตัวอย่าง X อาร์เคีย ตัวอย่าง Y: ไซยาโนแบคทีเรีย ตัวอย่าง Z: เซลล์รา/เห็ด
2. ตัวอย่าง X แบคทีเรียแกรมบวก ตัวอย่าง Y: เซลล์สัตว์ ตัวอย่าง Z: เซลล์พืช
3. ตัวอย่าง X ยูแคริโอต ตัวอย่าง Y: โพรแคริโอต ตัวอย่าง Z: เซลล์สาหร่าย
4. ตัวอย่าง X เซลล์รา/เห็ด ตัวอย่าง Y: เซลล์พืช ตัวอย่าง Z: เซลล์สัตว์

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

26. มีการทำการทดลองในหลอดทดลองกับเซลล์แมคโครฟาจ ซึ่งเป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดหนึ่งของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม เพื่อสังเกตการกินแบบฟาโกไซโทซิส คณะนักวิจัยได้ทำการใส่สารไซโตชาลาซิน บี (Cytochalasin B) ลงในแมคโครฟาจกลุ่มหนึ่ง โดยสารตัวนี้เป็นยาที่มีฤทธิ์รุนแรงในการเข้าไปจับกับปลายด้านบวกของเส้นใยแอกติน ซึ่งจะขัดขวางไม่ให้เกิดการต่อสาย (Polymerization) ของเส้นใยแอกติน

เมื่อนำแบคทีเรีย *E. coli* ใส่ลงไปในจานเลี้ยงเซลล์กลุ่มที่รับยานี้ พบว่าเซลล์แมคโครฟาจ ไม่สามารถสร้างเท้าเทียม ส่งผลให้เซลล์ไม่สามารถโอบล้อมและกินแบคทีเรียได้ อยากทราบว่า ส่วนประกอบใดของโครงร่างเซลล์ที่ถูกรบกวนโดยตรงจากยาชนิดนี้ และส่วนประกอบนั้นมีโครงสร้างอย่างไร

1. ไมโครทูบูล (Microtubules) มีลักษณะเป็นท่อกลวงที่ประกอบขึ้นจากโปรตีนอัลฟา และเบตา-ทูบูลินไดเมอร์ (alpha/beta-tubulin) ทำหน้าที่นำทางการเคลื่อนที่ของออร์แกเนลล์
2. อินเตอร์มีเดียตฟิลาเมนต์ (Intermediate Filaments) โปรตีนสายใยที่พันกันเป็นเกลียวแน่นจนเป็นสายเคเบิลที่หนาขึ้น ประกอบด้วยโปรตีนเคราติน ทำหน้าที่คงรูปร่างของเซลล์
3. ไมโครฟิลาเมนต์ (Microfilaments) ประกอบด้วยโปรตีนแอกตินสองสายที่พันบิดกันเป็นเกลียว ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของเซลล์และการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเซลล์
4. เซนโทรโซม (Centrosomes) โครงสร้างที่ประกอบขึ้นจากเซนทริโอล ทำหน้าที่จัดระเบียบเส้นใยสปินเดิลในระหว่างการแบ่งเซลล์

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

27. นักพันธุศาสตร์คนหนึ่งกำลังศึกษาพืชตระกูลลิลลี่ป่าชนิดหนึ่งซึ่งมีจำนวนโครโมโซม 2n = 6 เพื่อทำความเข้าใจว่า กระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (Meiosis) สามารถสร้างความหลากหลายทางพันธุกรรมได้อย่างไร เธอได้ทำการติดตามยีนจำเพาะ 3 ยีน ซึ่งอยู่บนโครโมโซมคู่เหมือน (Homologous chromosomes) คนละคู่กัน และในระหว่างที่เฝ้าสังเกตกระบวนการสร้างละอองเรณู
ข้อความใดต่อไปนี้อธิบายการสร้างความหลากหลายทางพันธุกรรมของละอองเรณูที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง

1. ระยะโพรเฟส I สร้างความแปรปรวนผ่านการครอสซิงโอเวอร์ ในขณะระยะเมตาเฟส I มีความแปรผันผ่านการแยกตัวอย่างอิสระของโครโมโซมคู่เหมือนจากฝ่ายแม่และฝ่ายพ่อ
2. ระยะโพรเฟส I ทำการจำลองจีโนมทั้งหมดขึ้นมาซ้ำซ้อนเพื่อสร้างมิวเทชัน ในขณะที่ระยะเมทาเฟส I จะทำลายแอลลีลที่เสียหายทิ้งผ่านกระบวนการทำลายตัวเองของเซลล์
3. ทั้งสองระยะสร้างความหลากหลายทางพันธุกรรมได้ โดยอาศัยเพียงแค่การเปลี่ยนจำนวนโครโมโซมรวมจาก (2n) ไปเป็น (4n) เท่านั้น
4. ความแปรปรวนจะเกิดขึ้นในระยะโพรเฟส I เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เมื่อเส้นใยสปินเดิลดึงโครมาทิดเดี่ยวไปยังด้านหนึ่งของเยื่อหุ้มนิวเคลียสโดยไม่ใช้พลังงาน ATP

28. พิจารณาธาตุ 3 ชนิดที่อยู่ในคาบที่ 3 ของตารางธาตุ ได้แก่ ธาตุ A, B และ C โดยมีข้อมูลและเงื่อนไขดังต่อไปนี้

ค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 (IE1) ของธาตุ B มีค่าสูงกว่าธาตุ C ทั้งๆ ที่ธาตุ C มีเลขอะตอมมากกว่าธาตุ B

ธาตุ A มีค่า IE1 ต่ำที่สุด และสามารถทำปฏิกิริยากับธาตุกลุ่มฮาโลเจนอย่างรุนแรง เพื่อเกิดเป็นเกลือในอัตราส่วน 1:1
จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดต่อไปนี้ระบุหมู่ของธาตุเหล่านี้ได้อย่างถูกต้อง

1. ธาตุ A คือ โซเดียม (หมู่ 1), ธาตุ B คือ กำมะถัน (หมู่ 16) และ ธาตุ C คือ ฟอสฟอรัส (หมู่ 15)
2. ธาตุ A เป็นโลหะแอลคาไลน์เอิร์ท (หมู่ 2), ธาตุ B อยู่ในหมู่ 15 และ ธาตุ C อยู่ในหมู่ 16
3. ธาตุ A เป็นฮาโลเจน (หมู่ 17), ธาตุ B เป็นแก๊สเฉื่อย (หมู่ 18) และ ธาตุ C เป็นโลหะแอลคาไล (หมู่ 1)
4. ธาตุ A เป็นโลหะแอลคาไล (หมู่ 1), ธาตุ B คือ ฟอสฟอรัส (หมู่ 15) และ ธาตุ C คือ กำมะถัน (หมู่ 16)

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

29. ธาตุสองชนิด ได้แก่ ธาตุ A (เลขอะตอม = 7) และ ธาตุ B (เลขอะตอม = 17) ทำปฏิกิริยาร่วมกันจนเกิดเป็นสารประกอบชนิดหนึ่ง เมื่อพิจารณาจากการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุทั้งสอง ให้วิเคราะห์ว่าสารประกอบนี้เกิดจากพันธะเคมีชนิดใดและจะมีสูตรโมเลกุลเป็นอย่างไร

1. เกิด พันธะไอออนิก จากการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างกัน ได้สูตรสารประกอบคือ A_3B
2. เกิด พันธะโคเวเลนต์ จากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน ได้สูตรโมเลกุลคือ AB_3
3. เกิด พันธะโลหะ จากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอย่างอิสระ ได้สูตรสารประกอบคือ AB
4. เกิด พันธะโคเวเลนต์ จากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน ได้สูตรโมเลกุลคือ A_2B

30. จากการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการพบว่าโมเลกุล Y มีอะตอมกลางที่ล้อมรอบด้วยอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ 4 คู่ และไม่มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวในวงเวเลนซ์ เมื่อพิจารณาตามทฤษฎีการผลักกันของคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์ (VSEPR theory) อยากทราบว่าโมเลกุล Y จะมีรูปร่างโมเลกุลและมุมพันธะเป็นอย่างไร

1. รูปร่างเส้นตรง โดยมีมุมพันธะเท่ากับ 180°
2. รูปร่างพีระมิดฐานสามเหลี่ยม โดยมีมุมพันธะประมาณ 107°
3. รูปร่างทรงสี่หน้า โดยมีมุมพันธะประมาณ 109.5°
4. รูปร่างสี่เหลี่ยมแบนราบ โดยมีมุมพันธะเท่ากับ 90°

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

31. นักเรียนคนหนึ่งกำลังตรวจสอบของแข็งผลึกสีขาวชนิดหนึ่งที่พบในห้องปฏิบัติการ เมื่อนำมาวิเคราะห์เชิงคุณภาพ พบว่าสารประกอบนี้มีธาตุโซเดียม, คาร์บอน และออกซิเจน เมื่อนำสารประกอบที่ไม่มีน้ำมา 10.60 กรัม ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก พบว่าเกิดฟองฟู่ ของแก๊สไม่มีสี เมื่อเก็บแก๊สนี้และนำไปชั่ง พบว่าเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณ 4.40 กรัม เกิดโซเดียมคลอไรด์ 11.70 กรัม และ น้ำ 1.80 กรัม จากกฎทรงมวลและหลักการทางปริมาณสารสัมพันธ์ ข้อใดคือสูตรอย่างง่ายที่ถูกต้อง

1. Na_2CO_3
2. $Na_2C_2O_4$
3. $NaHCO_3$
4. Na_3CO_3
5. NaC_2O_4

32. เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการคนหนึ่งต้องการเตรียมสารละลายมาตรฐานสำหรับปฏิกิริยาตกตะกอน ทำการผสมสารละลายของซิลเวอร์ไนเตรตเข้ากับสารละลายของ ไอรอน (III) คลอไรด์ เกิดตะกอนสีขาวขุ่นของซิลเวอร์คลอไรด์ โดยเหลือสารละลายไอรอน (III) ไนเตรต
ข้อใดต่อไปนี้แสดงสมการไอออนิกสุทธิ (Net ionic equation) ที่ดุลสมการแล้วได้ถูกต้อง

1. $3Ag^+(aq) + 3NO_3^-(aq) + Fe^{3+}(aq) + 3Cl^-(aq) \rightarrow 3AgCl(s) + Fe_3+(aq) + 3NO_3^-(aq)$
2. $Fe^{3+}(aq) + 3Cl^-(aq) \rightarrow FeCl_3(s)$
3. $3Ag^+(aq) + Fe^{3+}(aq) \rightarrow Ag_3Fe(s)$
4. $Ag^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s)$
5. $3AgNO_3(aq) + FeCl_3(aq) \rightarrow 3AgCl(s) + Fe(NO_3)_3(aq)$

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

33. ระหว่างการสาธิตความปลอดภัยทางเคมี ครูได้ทำการเผาไหม้ของเหลวออกเทน (C_8H_{18}) ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของน้ำมันเบนซิน ในห้องปิดที่บรรจุด้วยก๊าซออกซิเจนบริสุทธิ์ หากการเผาไหม้นี้เกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์จนได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และไอน้ำ อยากทราบว่าผลรวมของเลขสัมประสิทธิ์ทั้งหมด ในสมการเคมีจะมีค่าเท่าใด เมื่อทำการดุลสมการเคมีอย่างถูกต้องโดยใช้เลขลงตัวที่น้อยที่สุด

1. 31
2. 27
3. 61
4. 45
5. 59

34. รถไฟแมกเลฟความเร็วสูงสองขบวน คือ รถไฟ A และ รถไฟ B อยู่บนรางตรงที่ขนานกัน ในตอนเริ่มต้น รถไฟ A กำลังแล่นด้วยความเร็วคงที่ 40 m/s และได้แล่นผ่านรถไฟ B ซึ่งจอดนิ่งอยู่กับที่ ณ วินาทีเดียวกันกับที่รถไฟ A แล่นผ่านไปนั้น รถไฟ B ก็ได้เริ่มออกตัวและเร่งเครื่องด้วยอัตราเร่งคงที่ 2.0 m/s^2 อยากทราบว่า รถไฟ B จะแล่นทันรถไฟ A ณ ตำแหน่งที่ห่างจากจุดเริ่มต้นเป็นระยะทางเท่าใด

1. 2,000 เมตร
2. 1,200 เมตร
3. 800 เมตร
4. 1,600 เมตร
5. 400 เมตร

35. วิศวกรการบินและอวกาศคนหนึ่งกำลังออกแบบระบบลิฟต์ความเร็วสูงรุ่นทดลองสำหรับตึกระฟ้าแห่งอนาคต ภายในห้องโดยสารของลิฟต์ ภายในห้องโดยสาร มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีความไวสูงขนาด 5.0 กิโลกรัม วางอยู่บนเครื่องชั่งดิจิทัลในห้องปฏิบัติการ ซึ่งใช้วัดแรงปฏิกิริยาในหน่วยนิวตัน ลิฟต์ตัวนี้เริ่มต้นเคลื่อนที่จากพื้นดินและเคลื่อนที่ขึ้นด้วยอัตราเร่งคงที่ 3.0 m/s^2 เป็นระยะเวลาสั้น ๆ อยากทราบว่าน้ำหนักที่อ่านได้จากหน้าตาชั่งดิจิทัลในระหว่างช่วงที่ลิฟต์กำลังเร่งความเร็วขึ้นจะมีค่าเป็นกี่นิวตัน

1. 64.0 นิวตัน
2. 49.0 นิวตัน
3. 74.0 นิวตัน
4. 34.0 นิวตัน
5. 15.0 นิวตัน

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

36. เฮลิคอปเตอร์กู้ภัยลำหนึ่งกำลังช่วยชีวิตนักท่องเที่ยวที่ติดอยู่ในหุบเขา โดยใช้สายเคเบิลเหล็กดึงตัวนักท่องเที่ยวที่มีมวล 80 กิโลกรัม ขึ้นมาในแนวดิ่ง เนื่องจากสภาพลมที่แปรปรวนรุนแรง เฮลิคอปเตอร์จึงไม่สามารถไต่ระดับขึ้นด้วยความเร็วคงที่ได้ ส่งผลให้แรงตึงในสายเคเบิลเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ณ วินาทีหนึ่งในระหว่างการดึงตัวขึ้น เซนเซอร์อิเล็กทรอนิกส์ที่ติดอยู่กับสายเคเบิลวัดแรงตึงได้ 944 นิวตัน สภาพการเคลื่อนที่ในขณะนั้นของนักท่องเที่ยวเป็นอย่างไร

1. นักท่องเที่ยวกำลังเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง 11.8 m/s^2
2. นักท่องเที่ยวกำลังเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง 2.0 m/s^2
3. นักท่องเที่ยวกำลังเคลื่อนที่ลงด้วยความเร่ง 2.0 m/s^2
4. นักท่องเที่ยวกำลังเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่ 11.8 m/s^2
5. นักท่องเที่ยวลอยนิ่งอยู่กลางอากาศโดยไม่มีการเคลื่อนที่

37. ระหว่างการปฏิบัติภารกิจขุดเจาะทะเลลึกใกล้กับเทือกเขากลางมหาสมุทร นักวิทยาศาสตร์เก็บตัวอย่างหิน ในระยะห่างจากแกนสันเขาที่แตกต่างกัน พวกเขาพบว่ายิ่งระยะห่างจากเทือกเขาเพิ่มมากขึ้น ชั้นตะกอนก็ยิ่งหนาขึ้น หินภูเขาไฟมีอายุแก่ขึ้น และความหนาแน่นโดยรวมของธรณีภาคภมหาสมุทรก็เพิ่มสูงขึ้นด้วย จากหลักการของธรณีแปรสัณฐานและหลักการคงสภาพสมดุล สาเหตุหลักที่ทำให้ธรณีภาคมหาสมุทรที่เก่ากว่าจมลึกลงไปในฐานธรณีภาคคือข้อใด

1. การสะสมตัวอย่างต่อเนื่องของตะกอนทะเลที่มีน้ำหนักมากบนเปลือกโลก ได้กดทับแผ่นเปลือกโลกให้จมลงโดยกลไกทางกายภาพ
2. แรงดึงดูดของโลกตรงเขตมุดตัว ฉุดแผ่นเปลือกโลกทั้งแผ่นลงไป ทำให้แผ่นเปลือกโลกยืดออกและมีความหนาแน่นมากขึ้น
3. ความดันจากมวลน้ำทะเลที่อยู่ด้านบนเพิ่มขึ้นตามระยะห่าง จึงบีบอัดชั้นหินให้กลายเป็นสถานะที่มีความหนาแน่นสูงขึ้น
4. ธรณีภาคที่มีอายุแก่กว่าจะดูดซับน้ำตลอดหลายล้านปี ทำให้น้ำหนักทางเคมีเพิ่มขึ้นผ่านปฏิกิริยาไฮเดรชัน
5. เมื่อธรณีภาคเคลื่อนตัวห่างออกจากแหล่งความร้อนตรงเทือกเขา มันจะเกิดการถ่ายเทความร้อนและเย็นตัวลง ส่งผลให้เนื้อโลกที่อยู่ชั้นใต้ลงไปหดตัวหนาขึ้น และมีความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

38. ข้อใดต่อไปนี้เรียงลำดับขั้นตอนการเกิดโครงสร้างเซลล์ระหว่างการพัฒนาของแกมีโทไฟต์เพศผู้ (Male gametophyte) ในพืชดอกได้อย่างถูกต้อง

1. Microspore tetrad ⟶ Microspore mother cell ⟶ Tube cell ⟶ Sperm cells
2. Generative cell ⟶ Sperm cells ⟶ Microspore mother cell ⟶ Tube cell
3. Microspore mother cell ⟶ Sperm cells ⟶ Microspore tetrad ⟶ Tube cell
4. Microspore mother cell ⟶ Generative cell ⟶ Microspore tetrad ⟶ Sperm cells
5. Microspore mother cell ⟶ Microspore tetrad ⟶ Single-celled microspore ⟶ Pollen grain with tube and generative cells ⟶ Sperm cells

39. จงพิจารณาแผนภาพสายใยอาหารของระบบนิเวศป่าเคลป์ชายฝั่งทะเล ต่อไปนี้

วาฬเพชฌฆาต (Orcas) ⟶ **นากทะเล** (Sea Otters) ⟶ **เม่นทะเล** (Sea Urchins) ⟶ **สาหร่ายเคลป์** (Kelp) (ผู้ผลิต)

เนื่องจากเหยื่อในทะเลลึกมีจำนวนลดลง ที่ผ่านมาวาฬเพชฌฆาตได้เปลี่ยนพฤติกรรมการกิน หันมาล่านากทะเลเป็นอาหารมากขึ้น นักชีววิทยาทางทะเลได้ทำการติดตามระบบนิเวศนี้เป็นเวลา 5 ปี

ข้อความใดต่อไปนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงของมวลชีวภาพของเม่นทะเลและสาหร่ายเคลป์ ในช่วงเวลาดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง

1. มวลชีวภาพของทั้งเม่นทะเลและสาหร่ายเคลป์จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากวาฬเพชฌฆาตช่วยสร้างสมดุลให้กับสายใยอาหาร
2. ปริมาณชีวมวลของเม่นทะเลจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก ส่งผลให้มวลชีวภาพของสาหร่ายเคลป์ลดลงมาก
3. ปริมาณชีวมวลของเม่นทะเลจะลดลงเนื่องจากพวกมันสูญเสียแหล่งอาหารหลักไปเมื่อสาหร่ายทะเลขยายตัว
4. ปริมาณชีวมวลของสาหร่ายทะเลจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากนากทะเลไม่ได้กินสาหร่ายทะเลโดยตรงอีกต่อไป
5. จำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะยังคงไม่เปลี่ยนแปลงโดยสิ้นเชิง เนื่องจากวาฬเพชฌฆาตอยู่บนสุดของพีระมิด

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

40. ในระบบนิเวศน้ำจืดแห่งหนึ่งสายใยอาหารถูกจัดเรียงดังนี้
แพลงก์ตอนพืช (ผู้ผลิต) ⟶ **แพลงก์ตอนสัตว์** (ผู้บริโภคลำดับที่หนึ่ง) ⟶ **ปลาซิวขนาดเล็ก** (ผู้บริโภคลำดับที่สอง) ⟶ **นกยางขนาดใหญ่** (ผู้บริโภคลำดับที่สาม)

ในช่วงสองปีที่ผ่านมา เกิดการเปลี่ยนแปลงสำคัญสองประการ ดังนี้ น้ำไหลบ่าจากพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งมีไนเตรตปริมาณสูงจำนวนมหาศาลไหลเข้าสู่แอ่งน้ำ ขณะเดียวกัน เฟิร์นน้ำลอยน้ำต่างถิ่นชนิดหนึ่งได้แพร่กระจายอย่างรวดเร็ว และภายในเวลาไม่กี่เดือนก็ปกคลุมผิวน้ำถึงร้อยละ 80 แม้ในทางทฤษฎี ไนเตรตจะเพิ่มธาตุอาหารสำหรับการเจริญเติบโต แต่เฟิร์นน้ำที่ปกคลุมผิวน้ำกลับกีดขวางแสงอาทิตย์เกือบทั้งหมด ไม่ให้ส่องลงไปถึงมวลน้ำ และยังใช้ออกซิเจนละลายน้ำในปริมาณมากในช่วงเวลากลางคืน เมื่อพิจารณาจากปัจจัยกดดันทางนิเวศวิทยาเหล่านี้
ข้อใดเป็นการคาดการณ์สภาพของระบบนิเวศแห่งนี้ในระยะยาวที่ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์มากที่สุด

1. ระบบนิเวศจะล่มสลายจากฐานของสายใยอาหาร เนื่องจากการขาดแสงอาทิตย์ทำให้แพลงก์ตอนพืชไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้
2. แอ่งน้ำจะเกิดภาวะยูโทรฟิเคชันอย่างรุนแรง ส่งผลให้ประชากรนกยางขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก
3. ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำจะเพิ่มขึ้นในเวลากลางวัน เพราะเฟิร์นน้ำเพิ่มอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยรวมของแอ่งน้ำ
4. ประชากรแพลงก์ตอนสัตว์จะเพิ่มขึ้น โดยเปลี่ยนอาหารไปกินรากของเฟิร์นน้ำแทนแพลงก์ตอนพืช
5. ระบบนิเวศจะเข้าสู่สมดุลใหม่ที่มั่นคงและมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงขึ้น เนื่องจากมีธาตุอาหารเพิ่มขึ้น

---------- End of Questions ----------

Please check your answers before submitting the answer sheet.

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

คำตอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 - 4

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

ลิขสิทธิ์ © 2026 PHOTON THAILAND สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต