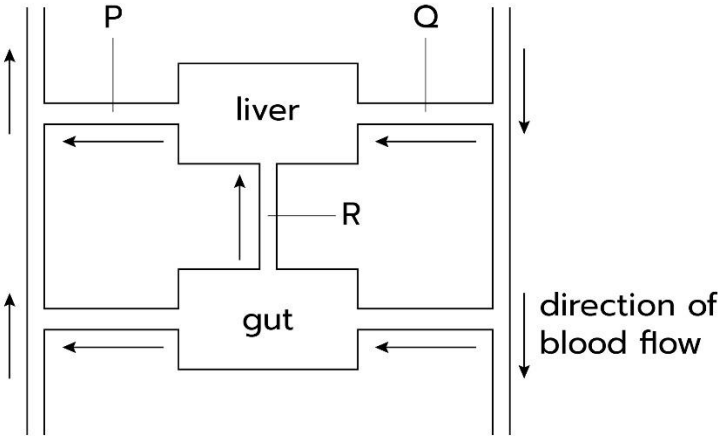
1. นำนิวเคลียสออกจากอะมีบา แต่มันยังคงสามารถเคลื่อนไหวและหาอาหารต่อไปได้อีกหลายวัน แต่ไม่สามารถสืบพันธุ์ได้ โดยปกติแล้วอะมีบามีการสืบพันธุ์ 2 ครั้งในเวลานั้น ข้อใดสามารถสรุปถูกต้องเกี่ยวกับบทบาทของนิวเคลียสในอะมีบา

    1. นิวเคลียสมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของเซลล์
    2. นิวเคลียสมีความจำเป็นต่อการสืบพันธุ์
    3. DNA อยู่ภายในนิวเคลียส
    4. นิวเคลียสควบคุมการทำงานของเซลล์

2. การสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนซึ่งเกี่ยวข้องกับหลายขั้นตอนและโครงสร้างภายในคลอโรพลาสต์ กระบวนการนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมีซึ่งใช้ในการเจริญเติบโต โดยมีขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนปฏิกิริยาแสง และขั้นตอนการตรึงคาร์บอนหรือวัฏจักรคัลวิล
ข้อความใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับรายละเอียดของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

    1. ปฏิกิริยาที่ขึ้นกับแสงเกิดขึ้นในเยื่อหุ้มไทลาคอยด์ และสร้าง ATP และ NADPH
    2. วัฏจักรคัลวินซึ่งสังเคราะห์กลูโคสเกิดขึ้นในสโตรมาของคลอโรพลาสต์
    3. ออกซิเจนที่เกิดขึ้นระหว่างการสังเคราะห์ด้วยแสงมาจากการไฮโดรไลซ์ซิสโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์
    4. คลอโรฟิลล์ดูดซับแสงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดในส่วนสีน้ำเงินและสีแดงของสเปกตรัม

3. แผนภาพแสดงเส้นทางการไหลของเลือดไปยังตับและลำไส้

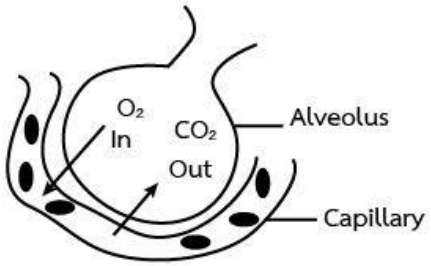


ข้อใดต่อไปนี้แสดงหลอดเลือด P, Q และ R

ข้อ	P	Q	R
1.	Hepatic artery	Hepatic vein	Hepatic portal vein
2.	Hepatic vein	Hepatic portal vein	Hepatic artery
3.	Hepatic vein	Hepatic artery	Hepatic portal vein
4.	Hepatic portal vein	Hepatic artery	Hepatic vein

4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสาเหตุที่ทำให้ทารกแรกเกิดมีภูมิคุ้มกันโรคแบบชั่วคราวจากแม่
   1. แอนติเจนจากเลือดของแม่ผ่านเข้าสู่ทารกผ่านรก
   2. ไวรัสกระจายไปทั่วรก และทารกมีประสบการณ์ของโรคทั้งหมดจากแม่ในมดลูก
   3. แอนติบอดีในเลือดของแม่ผ่านรกเข้าสู่กระแสเลือดของทารก
   4. เลือดของแม่ไหลผ่านทารก

5. แผนภาพด้านล่างแสดงถึงถุงลมขนาดเล็กมากถุงหนึ่งในปอดของมนุษย์ ถุงลม คือบริเวณที่ออกซิเจน (O_2) และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เคลื่อนเข้าหรือออกจากเลือด ดังที่แสดงในแผนภาพ



ข้อความใดอธิบายได้ดีที่สุดว่าเหตุใดก๊าซเหล่านี้จึงสามารถเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่แสดงในแผนภาพได้ดีที่สุด

1. CO_2 เคลื่อนออกจากเส้นเลือดฝอยและเข้าไปในถุงลมเพื่อให้เลือดสามารถลำเลียง O_2 ได้มากขึ้น

2. เซลล์ต้องการ O_2 ดังนั้นจึงถูกขนส่งเข้าสู่กระแสเลือด CO_2 ที่ไม่จำเป็นจะถูกขับออกจากเลือด

3. เลือดที่ไหลเข้าสู่ปอดมี CO_2 ต่ำและมี O_2 สูง ดังนั้นก๊าซแต่ละชนิดจึงกระจายจากความเข้มข้นต่ำไปยังความเข้มข้นสูงในบริเวณนี้

4. เลือดที่ไหลเข้าสู่ปอดมี CO_2 สูงและมี O_2 ต่ำ ดังนั้นก๊าซแต่ละชนิดจึงกระจายจากความเข้มข้นสูงไปยังความเข้มข้นต่ำลงในบริเวณนี้

6. ตามเงื่อนไขใดต่อไปนี้ที่พบอัลตราฟิลเตชั่น (ultrafiltration) เกิดขึ้นที่โกลเมอรูลัส

I : ความดัน hydrostatic สูง

II : ความดัน hydrostatic ต่ำ

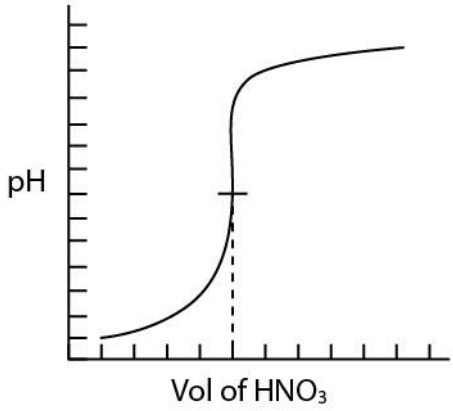
III : มีความเข้มข้นของสาร (concentration gradient)

IV : มีรูที่ผนังของโกลเมอรูลัส

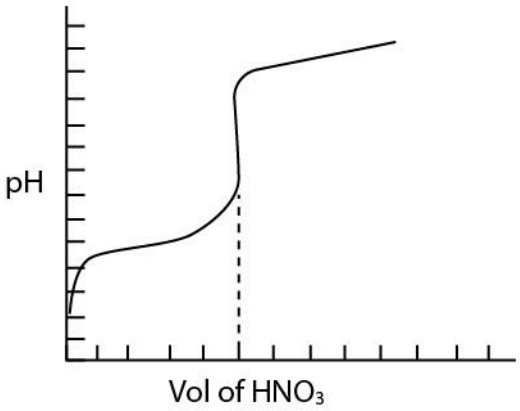
1. I และ IV เท่านั้น
2. II และ III เท่านั้น
3. I, III และ IV เท่านั้น
4. II, III และ IV เท่านั้น

7. เมื่อนำสารละลายกรด HNO_3 มาไทเทรตกับ NH_3 จะได้กราฟไทเทรชันออกมาดังรูปใดต่อไปนี้

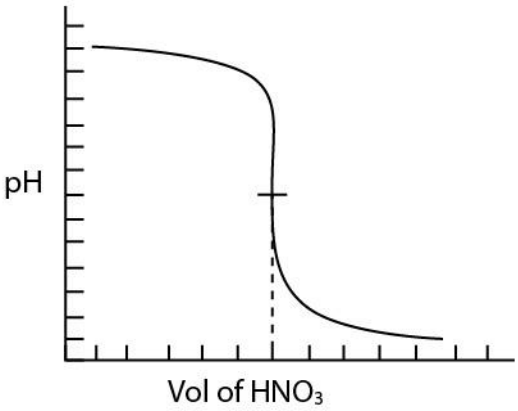
1.



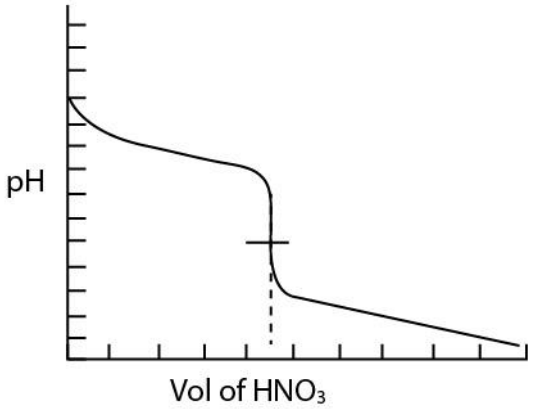
2.



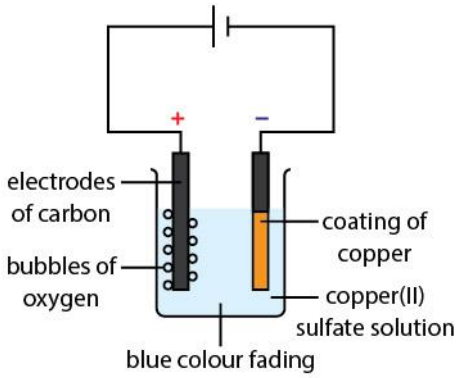
3.

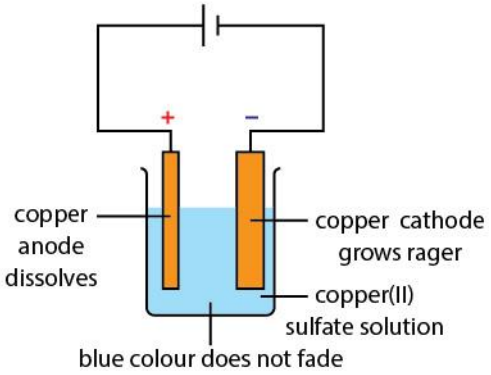


4.



8. อิเล็กโทรลิซิสของสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต จะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับอิเล็กโทรด ซึ่งผลลัพธ์เหล่านี้แสดงในรูป





Reduction Half-Reaction		E° (V)
$F_2(g) + 2\,e^-$	$\longrightarrow 2\,F\,(aq)$	2.87
$H_2O_2(aq) + 2\,H^+(aq) + 2\,e^-$	$\longrightarrow 2\,H_2O(l)$	1.78
$MnO_4^-(aq) + 8\,H^+(aq) + 5\,e^-$	$\longrightarrow Mn^{2+}(aq) + 4\,H_2O(l)$	1.51
$Cl_2(g) + 2\,e^-$	$\longrightarrow 2\,Cl^-(aq)$	1.36
$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14\,H^+(aq) + 6\,e^-$	$\longrightarrow 2\,Cr^{3+}(aq) + 7\,H_2O(l)$	1.33
$O_2(g) + 4\,H^+(aq) + 4\,e^-$	$\longrightarrow 2\,H_2O(l)$	1.23
$Br_2(l) + 2\,e^-$	$\longrightarrow 2\,Br^-(aq)$	1.09
$Ag^+(aq) + e^-$	$\longrightarrow Ag(s)$	0.80
$Fe^{3+}(aq) + e^-$	$\longrightarrow Fe^{2+}(aq)$	0.77
$O_2(g) + 2\,H^+(aq) + 2\,e^-$	$\longrightarrow H_2O_2(aq)$	0.70
$I_2(s) + 2\,e^-$	$\longrightarrow 2\,I^-(aq)$	0.54
$O_2(g) + 2\,H_2O(l) + 4\,e^-$	$\longrightarrow 4\,OH^-(aq)$	0.40
$Cu^{2+}(aq) + 2\,e^-$	$\longrightarrow Cu(s)$	0.34
$Sn^{4+}(aq) + 2\,e^-$	$\longrightarrow Sn^{2+}(aq)$	0.15
$2\,H^+(aq) + 2\,e^-$	$\longrightarrow H_2(g)$	0
$Pb^{2+}(aq) + 2e^-$	$\longrightarrow Pb(s)$	−0.13
$Ni^{2+}(aq) + 2\,e^-$	$\longrightarrow Ni(s)$	−0.26
$Cd^{2+}(aq) + 2\,e^-$	$\longrightarrow Cd(s)$	−0.40
$Fe^{2+}(aq) + 2\,e^-$	$\longrightarrow Fe(s)$	−0.45
$Zn^{2+}(aq) + 2\,e^-$	$\longrightarrow Zn(s)$	−0.76
$2\,H_2O(l) + 2\,e^-$	$\longrightarrow H_2(g) + 2\,OH^-(aq)$	−0.83
$Al^{3+}(aq) + 3\,e^-$	$\longrightarrow Al(s)$	−1.66
$Mg^{2+}(aq) + 2\,e^-$	$\longrightarrow Mg(s)$	−2.37
$Na^+(aq) + e^-$	$\longrightarrow Na(s)$	−2.71
$Li^+(aq) + e^-$	$\longrightarrow Li(s)$	−3.04

พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

A. ขั้วแคโทดในรูป A เกิดปฏิกิริยา $2Cu^{2+}(aq) + 4e^- \longrightarrow 2Cu(s)$

B. ขั้วแอโนดในรูป B เกิดปฏิกิริยา $4OH^-(aq) \longrightarrow 2H_2O(l) + O_2(g) + 4e^-$

C. ขั้วแอโนดในรูป A เกิดปฏิกิริยา $Cu(s) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^-$

D. ขั้วแคโทดในรูป B เกิดปฏิกิริยา $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$

ข้อความใดต่อไปนี้ผิด

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

9. ใบเฟิร์นได้ทำการศึกษาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของ สาร A B และ C โดยนำสารทั้ง 3 มาทำปฏิกิริยากัน ซึ่งปฏิกิริยาเกิดขึ้นตามสมการ และข้อมูลในการทดลองแสดงดังในตาราง

$$2A + 3B + C \longrightarrow 3D + E$$

การทดลองของปฏิกิริยาข้างต้นแสดงข้อมูลในตารางดังต่อไปนี้

การทดลองที่	**[A]**	**[B]**	**[C]**	**Rate (mol/dm^3.sec)**
1	0.1	0.4	0.3	7.0×10^{-4}
2	0.2	0.4	0.3	1.4×10^{-3}
3	0.1	0.8	0.3	5.6×10^{-3}
4	0.1	0.4	0.9	7.0×10^{-4}
5	0.2	0.8	0.9	1.1×10^{-2}

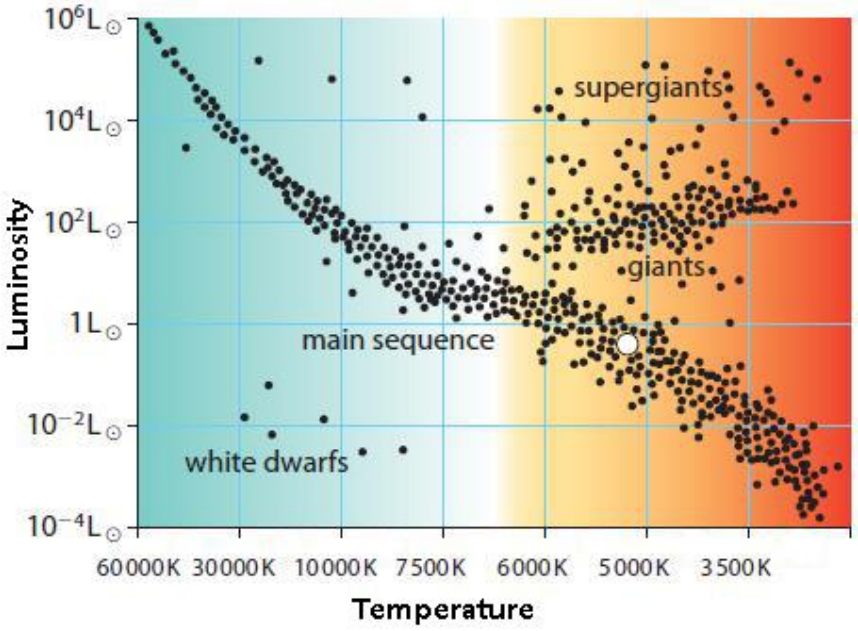
ถ้าใช้ [A] = 0.4 [B] = 0.2 และ [C] = 0.1 อัตราเร็วของปฏิกิริยานี้จะเป็นเท่าใด

1. 4.07×10^{-4}
2. 4.07×10^{-5}
3. 7.04×10^{-4}
4. 7.04×10^{-5}

10. ขณะที่เกิดบิกแบงทุกสิ่งในเอกภพรวมกันอยู่ที่เดียว ดังนั้นถ้าเราทราบความเร็วในการเคลื่อนที่ออกจากกันของกาแล็กซี และระยะห่างของกาแล็กซีทั้งสอง จะสามารถคำนวณหาอายุของเอกภพได้ ถ้ากำหนดให้ค่าคงที่ของฮับเบิล (H_0) เท่ากับ 72 kms^{-1} Mpc^{-1}. เอกภพจะมีอายุเท่าใด

1. 4.6×10^6 ปี
2. 13.8×10^6 ปี
3. 7.2×10^9 ปี
4. 1.36×10^{10} ปี

11. เมื่อสังเกตท้องฟ้าในเวลากลางวัน ในบางครั้งอาจเห็นดวงอาทิตย์มีสีแตกต่างกัน เช่น สีขาว สีเหลือง สีแดง ณ เวลาปัจจุบันดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ในแถบลำดับหลัก มีอุณหภูมิพื้นผิวของดาวประมาณ 5,600 องศาเซลเซียส และมีค่าความสว่างประมาณ 3.846×10^{26} วัตต์ ดังรูป



จากข้อมูลดังกล่าว ดวงอาทิตย์มีชนิดสเปกตรัมใด และมีสีใด

1. สเปกตรัม A สีขาว
2. สเปกตรัม M สีแดง
3. สเปกตรัม G สีเหลือง
4. สเปกตรัม F สีขาวแกมเหลือง

12. จากการศึกษาเกี่ยวกับระบบสุริยะในด้านต่าง ๆ นักวิทยาศาสตร์ได้ข้อมูลมาดังนี้

A. จุดมืดดวงอาทิตย์เกิดการแผ่รังสีมากกว่าบริเวณข้างเคียงจึงมองเห็นเป็นจุดสีเข้ม

B. ดวงอาทิตย์ปลดปล่อยพลังงานในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและอนุภาคพลังงานสูงทำให้เกิดลมสุริยะ

C. การพ่นมวลโคโรนาจะปล่อยอนุภาคความเร็วสูงจำนวนมหาศาล โดยส่วนใหญ่ คือ โปรตอน

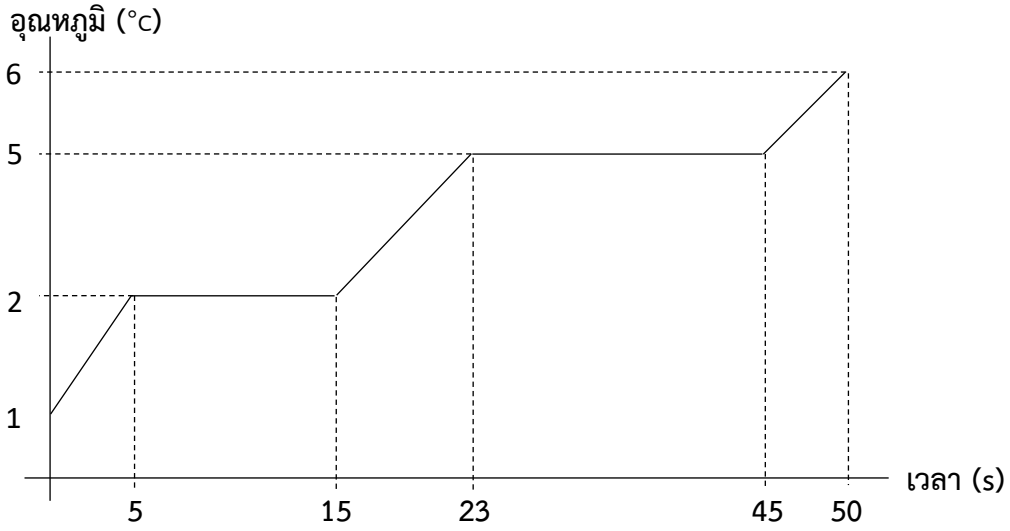
D. ชั้นโฟโตสเฟียร์เป็นบรรยากาศชั้นในสุดของดวงอาทิตย์มีอุณหภูมิประมาณหนึ่งล้านเคลวิน

E. จานกำเนิดดาวเคราะห์ชั้นนอก (The outer protoplanetary disk) ประกอบด้วยสสารดั้งเดิมของเนบิวลาสุริยะที่ไม่ได้ก่อตัวเป็นดาวเคราะห์

ข้อมูลใดเป็นข้อมูลที่ถูกต้องทั้งหมด

ข้อ	A.	B.	C.	D.	E.
1.	ถูก	ถูก	ผิด	ผิด	ผิด
2.	ผิด	ผิด	ถูก	ถูก	ถูก
3.	ผิด	ถูก	ถูก	ผิด	ถูก
4.	ถูก	ถูก	ผิด	ผิด	ถูก

13. สารชนิดหนึ่งมีมวล 4 kg อยู่ในสถานะของแข็ง ที่อุณหภูมิ 10 °C ถ้าให้ความร้อนแก่สารนี้โดยใช้อุปกรณ์ให้ความร้อนที่มีกำลัง 125 W และในการให้ความร้อนมีการสูญเสียความร้อนให้แก่สิ่งแวดล้อม 20% พบว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารนี้เป็นดังกราฟ



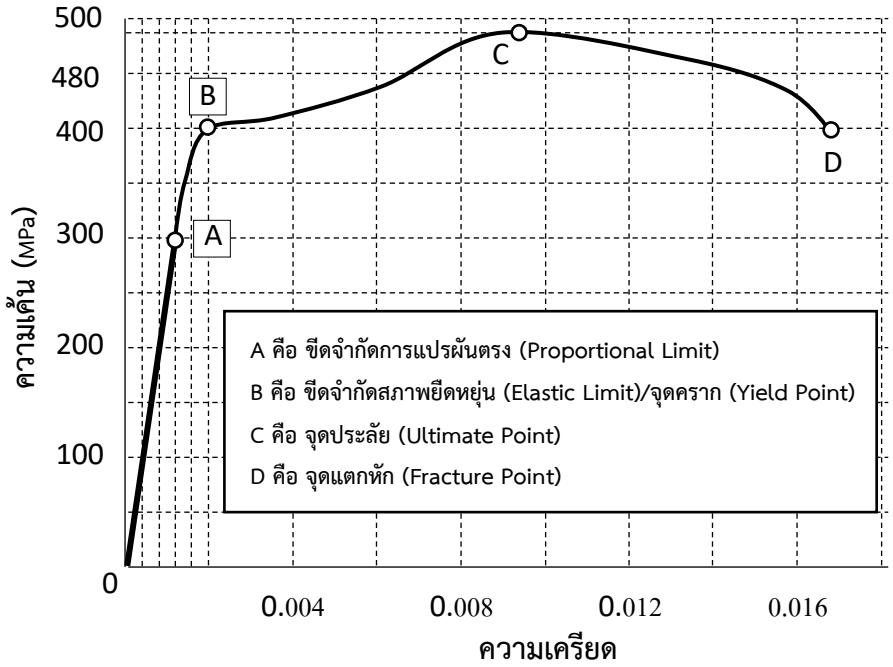
พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอของสารนี้เท่ากับ 550 J/kg
2. ความร้อนจำเพาะในสถานะของเหลว 8 J/kg.K
3. ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของสารนี้เท่ากับ 312.5 J/kg
4. ความร้อนจำเพาะในสถานะของแข็ง 8.33 J/kg.K

จากข้อความข้างต้น มีข้อความที่ผิดกี่ข้อความ

1. 1 ข้อความ
2. 2 ข้อความ
3. 3 ข้อความ
4. 4 ข้อความ

14. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด (Stress-Strain Curve) ของวัสดุหนึ่ง



10 10

ASMOPSS

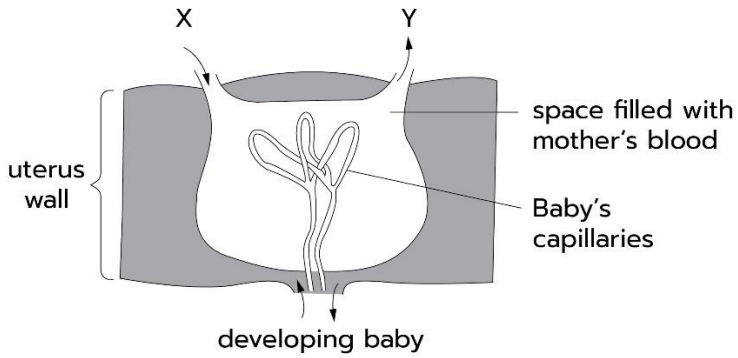
หากนำวัสดุนี้ไปทำเป็นลวดสลิงยาว 10 m เส้นผ่านศูนย์กลาง 8 mm เพื่อใช้แขวนป้ายมวล 1,256 kg ดังรูป อยากทราบว่าลวดเส้นดังกล่าวจะเป็นอย่างไร เมื่อไม่พิจารณาน้ำหนักของลวดและ กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$ และความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2

1. เสียรูปชั่วคราวโดยลวดยืดออก 4.17 mm
2. เสียรูปชั่วคราวโดยลวดยืดออก 5 mm
3. เสียรูปชั่วคราวโดยลวดยืดออก 6.25 mm
4. น้ำหนักป้ายมากเกินไปจนทำให้ลวดเสียรูปอย่างถาวรหรือขาดได้

15. ข้อใดต่อไปนี้ระบุความแตกต่างระหว่างเซลล์ประสาทรับความรู้สึกและเซลล์ประสาทสั่งการได้ถูกต้อง

ข้อ	เซลล์ประสาทรับความรู้สึก	เซลล์ประสาทสั่งการ
1.	ส่งกระแสประสาทไปยังตัวรับ	ส่งกระแสประสาทไปยังหน่วยปฏิบัติติงาน
2.	ส่งกระแสประสาทจากระบบประสาทส่วนกลาง	ส่งกระแสประสาทไปยังระบบประสาทส่วนกลาง
3.	ตัวเซลล์อยู่ตรงกลางของเซลล์ประสาท	ตัวเซลล์อยู่ที่ปลายด้านหนึ่งของเซลล์ประสาท
4.	เชื่อมต่อตัวรับกับหน่วยปฏิบัติติงาน	เชื่อมต่อตัวรับกับระบบประสาทส่วนกลาง

16. แผนภาพแสดงหลอดเลือดในผนังมดลูกและรกของหญิงตั้งครรภ์ เมื่อหญิงตั้งครรภ์มีความดันโลหิตสูงเพราะเหตุใดทารกในครรภ์ถึงมีพัฒนาการช้า



1. เลือดมารดาที่มีความดันสูงส่งผลให้มีเวลาน้อยลงในการแพร่สารอาหารเข้าสู่เลือดของทารกในครรภ์
2. เลือดมารดาที่มีความดันสูงส่งผลให้มีเวลามากขึ้นในการแพร่สารอาหารเข้าสู่เลือดของทารกในครรภ์
3. ความดันโลหิตของทารกในครรภ์ก็จะเพิ่มขึ้นเหมือนมารดา
4. หัวใจของทารกในครรภ์จะถูกทำลาย

17. อะนาโบลิกสเตียรอยด์เป็นฮอร์โมนที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อ นักกีฬาหลายคนใช้สเตียรอยด์สังเคราะห์ คาดหวังว่าจะพัฒนากล้ามเนื้อให้ใหญ่ขึ้นเพื่อให้สามารถเล่นกีฬาได้ดีขึ้น ฮอร์โมนเหล่านี้สามารถทำหน้าที่เหมือนฮอร์โมนเทสโทสเทอโรน เมื่อผู้ชายใช้สเตียรอยด์มากเกินไป พวกเขาสามารถมีลักษณะของผู้หญิงเพิ่มขึ้นได้ เนื่องจากสารเคมีส่วนเกินจะส่งสัญญาณให้ร่างกายของผู้ชายหยุดผลิตฮอร์โมนเพศชาย

สเตียรอยด์สามารถเลียนแบบฮอร์โมนเทสโทสเทอโรน ได้เพราะเหตุใด

1. สเตียรอยด์และฮอร์โมนเทสโทสเทอโรนมีตัวรับเซลล์เหมือนกัน
2. ฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนออกฤทธิ์เฉพาะกับเซลล์กล้ามเนื้อเท่านั้น
3. ผู้หญิงผลิตฮอร์โมนเทสโทสเทอโรนในปริมาณน้อย
4. การเพิ่มขึ้นของฮอร์โมนเทสโทสเทอโรนในผู้ชายโดยการใช้อะนาโบลิกสเตียรอยด์ช่วยเพิ่มลักษณะเฉพาะของผู้ชาย

18. NCl_3 (l) สลายตัวดังสมการ

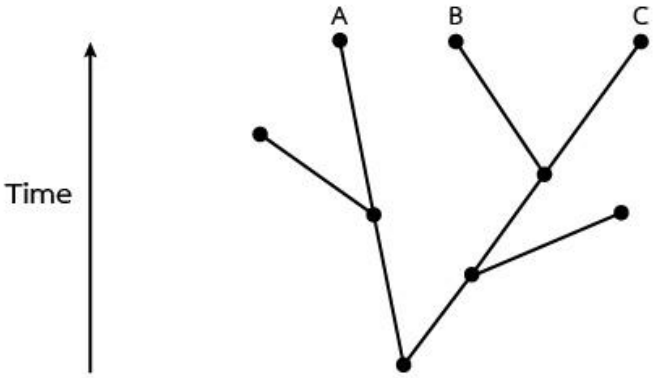
$$2NCl_3\ (l) \longrightarrow N_2\ (g) + 3Cl_2\ (g)$$

ภาชนะปิดผนึกปริมาตร 250 cm^3 บรรจุก๊าซที่ไม่ทำปฏิกิริยาที่ความดัน 1.00×10^5 Pa โดยฉีด NCl_3 (l) 0.241 กรัม เข้าไปในภาชนะที่ปิดสนิท ภาชนะปิดผนึกถูกให้ความร้อนเพื่อทำให้ NCl_3 (l) สลายตัวหมดและจากนั้นทำให้เย็นลงจนถึง 20°C

จงคำนวณความดันรวมสุดท้ายภายในภาชนะที่ปิดสนิทที่อุณหภูมิ 20°C หลังจาก NCl_3 (l) สลายตัวหมดแล้ว

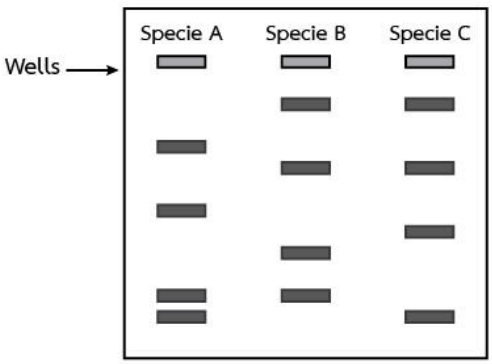
1. 1.39×10^6
2. 1.39×10^5
3. 1.39×10^4
4. 1.39×10^3

19. วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตด้านล่างแสดงถึงความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้ระหว่างพืชหลากหลายสปีชีส์

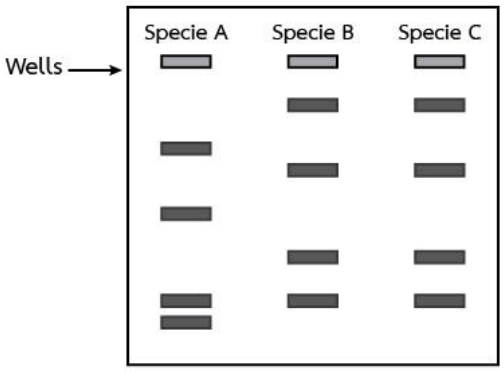


จากข้อมูล สปีชีส์ B และ C มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดมากกว่าสปีชีส์ A แผนภาพเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส (gel electrophoresis) ใดที่สนับสนุนข้อความนี้ได้ดีที่สุด

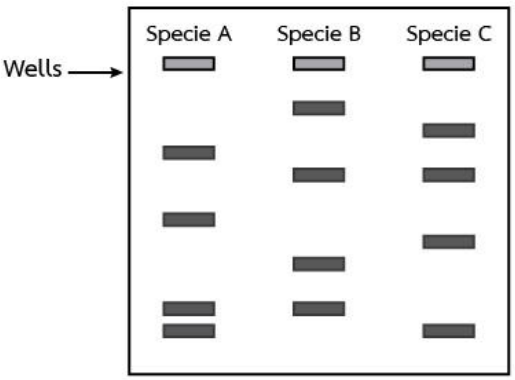
1.



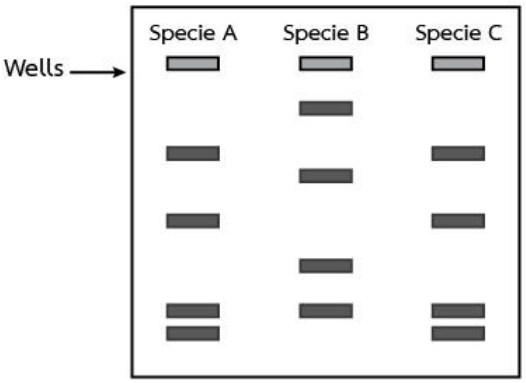
2.



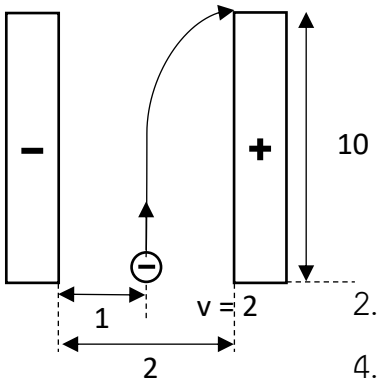
3.



4.



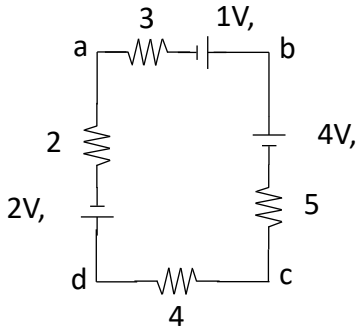
20. แผ่นโลหะคู่ขนานยาว 10 cm ห่างกัน 2 cm เมื่อยิงให้อิเล็กตรอนให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 2 m/s ในทิศขึ้นไปตามแนวดิ่ง จากจุดกึ่งกลางระหว่างแผ่นโลหะตัวนำทั้งสองแผ่น ภายหลังการยิงพบว่าอิเล็กตรอนเคลื่อนไปชนปลายสุดของโลหะตัวนำด้านหนึ่งดังรูป เมื่อไม่พิจารณาความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก อยากทราบความต่างศักย์ระหว่างตัวนำทั้งสองมีค่ากี่โวลต์
เมื่อกำหนดให้มวลของอิเล็กตรอน = 9×10^{-31} kg , ประจุของอิเล็กตรอน = -1.6×10^{-19} C



1. 6×10^{-15}
2. 5.1×10^{-14}
3. 9×10^{-13}
4. 3.5×10^{-12}

21. จากวงจรดังรูป จงหาความต่างศักย์ระหว่างจุด ac

1. 0 V
2. 1 V
3. 2 V
4. 3 V



22. สายกีตาร์เส้นหนึ่งขึงอยู่ระหว่างหย่องบน (nut) และหย่องล่าง (saddle) ซึ่งห่างกัน 65 cm ถ้าดีดสายกีตาร์จะให้เสียงความถี่มูลฐาน 440 Hz จะต้องใช้นิ้วกดห่างจากหย่องบนเท่าใด เพื่อให้ได้เสียงความถี่มูลฐานเป็น 550 Hz

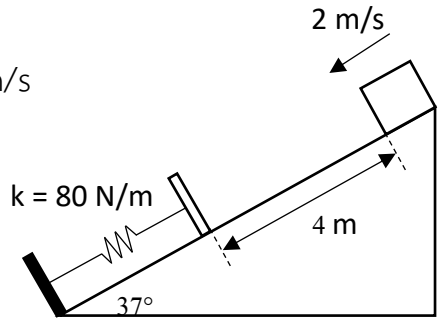
1. 3 cm
2. 7 cm
3. 13 cm
4. 17 cm

23. ในการทดลองเรื่องเสียง ถ้าหลอดเรโซแนนซ์ที่ใช้ทดลองจะให้ความดังสูงสุด 4 ครั้งเมื่อเลื่อนตำแหน่งลูกสูบไปตามความยาวของหลอดเรโซแนนซ์ ถ้าตำแหน่งสุดท้ายดังเมื่อลูกสูบห่างจากลำโพงมากที่สุดและห่างจากปลายกระบอกสูบ 61.25 cm อยากทราบว่าลำโพงนี้มีความถี่กี่เฮิรตซ์ ถ้าอุณหภูมิขณะทดลองเท่ากับ 30°C และกำหนดให้ความเร็วเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 0°C เท่ากับ 332 m/s

1. 857 Hz
2. 1,000 Hz
3. 1,716 Hz
4. 2,000 Hz

24. เมื่อผลักกล่องไม้มวล 2 kg ให้ไถลตามพื้นเอียงที่มีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์เท่ากับ 0.625 จากปลายด้านบนพื้นเอียง ด้วยอัตราเร็ว 2 m/s ไปชนสปริงที่มีค่านิจสปริง 80 N/m ดังรูป ขณะที่กล่องไม้นี้มีอัตราเร็ว 3 m/s กล่องไม้นี้ดันสปริงเข้าไปได้ระยะเท่าใด เมื่อกำหนดให้ $\sin 37° = 0.6$, $\cos 37° = 0.8$ และความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2

1. 0 cm (กล่องไม้หยุดไถลก่อนถึงสปริง)
2. ขณะกล่องไม้เคลื่อนที่ถึงสปริงมีความเร็วไม่ถึง 3 m/s
3. 27.4 cm
4. 30.0 cm



25. ยิงบั้งไฟไปในอากาศด้วยความเร่งคงที่ 20 m/s^2 ทำมุม 53° กับแนวระดับ เมื่อบั้งไฟขึ้นไปได้ 5 s เชื้อเพลิงก็หมด อยากทราบว่า นานเท่าไรตั้งแต่เริ่มยิง บั้งไฟนี้จึงตกสู่พื้นดิน เมื่อกำหนดให้ $\sin 53° = 0.8$, $\cos 53° = 0.6$ และความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2

1. 20.12 s
2. 23.20 s
3. 26.35 s
4. 29.23 s

26. ต้องการตรวจหาปริมาณกรดซิตริก ($H_3C_6H_5O_7$) ในตัวอย่างของส้มโอ โดยใช้เนื้อส้มโอสดคั้นให้ได้น้ำส้มโอปริมาตร 10 ml จากเนื้อส้มโอ 250 กรัม นำน้ำส้มโอที่ได้มาเติมฟีนอล์ฟทาลีนลงไป 2-3 หยด แล้วนำไทเทรตกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 0.1 โมลาร์ พบว่าใช้ NaOH ไป 50 ml น้ำส้มโอเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน จงหาว่ามีกรดซิตริกอยู่ในเนื้อส้มโอกี่เปอร์เซ็นต์

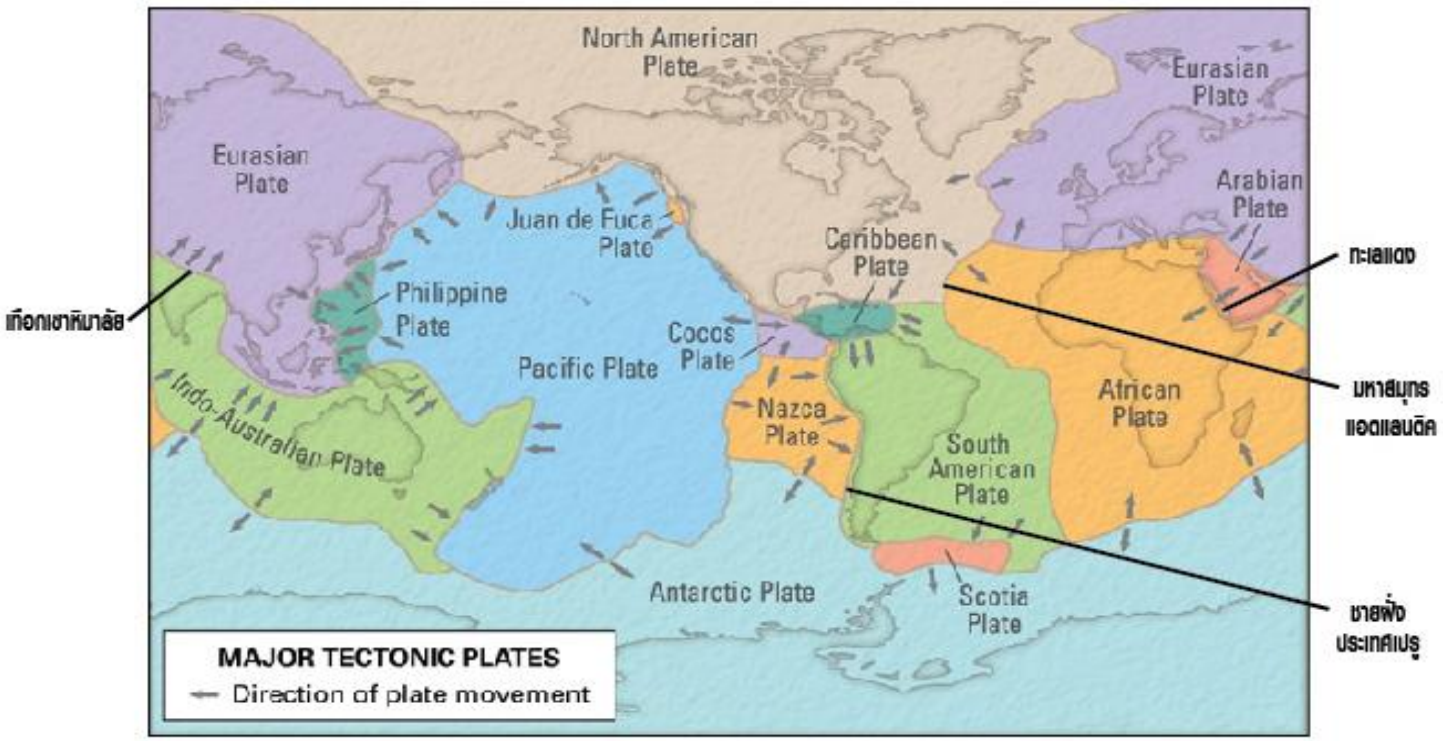
1. 0.10%
2. 0.15%
3. 0.19%
4. 0.25%

27. การศึกษาดาวนิวตรอนสามารถให้ข้อมูลมากมายเกี่ยวกับเอกภพ ดาวนิวตรอนเป็นแกนกลางที่ยุบตัวของดาวฤกษ์ยักษ์ใหญ่ขนาดมหึมา ดาวนิวตรอนบางดวงปล่อยลำแสงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งทำให้ตรวจพบได้ว่าเป็นพัลซาร์ (pulsars) ดาวนิวตรอนยังสามารถศึกษาด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงคลื่นต่าง ๆ ซึ่งรวมถึงแสงที่มองเห็น ช่วงใกล้อินฟาเรด อัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์ และรังสีแกมมา บางครั้งอาจมีแก๊สร้อนที่มีอุณหภูมิสูงมากเกิดขึ้นบริเวณพื้นผิวดาวนิวตรอน แหล่งกำเนิดของแก๊สคือดาวข้างเคียงในระบบดาวคู่ ซึ่งสามารถหลุดออกมาได้ด้วยแรงโน้มถ่วงของดาวนิวตรอน หากดาวทั้งสองอยู่ใกล้กันเพียงพอ

จากข้อมูลดังกล่าว กล้องโทรทรรศน์อวกาศชนิดใดที่เหมาะสมที่สุดในการศึกษาแก๊สร้อนที่พื้นผิวดาวนิวตรอน

1. กล้องโทรทรรศน์อินฟราเรด
2. กล้องโทรทรรศน์ช่วงคลื่นแสง
3. กล้องโทรทรรศน์อัลตราไวโอเลต
4. กล้องโทรทรรศน์รังสีเอกซ์

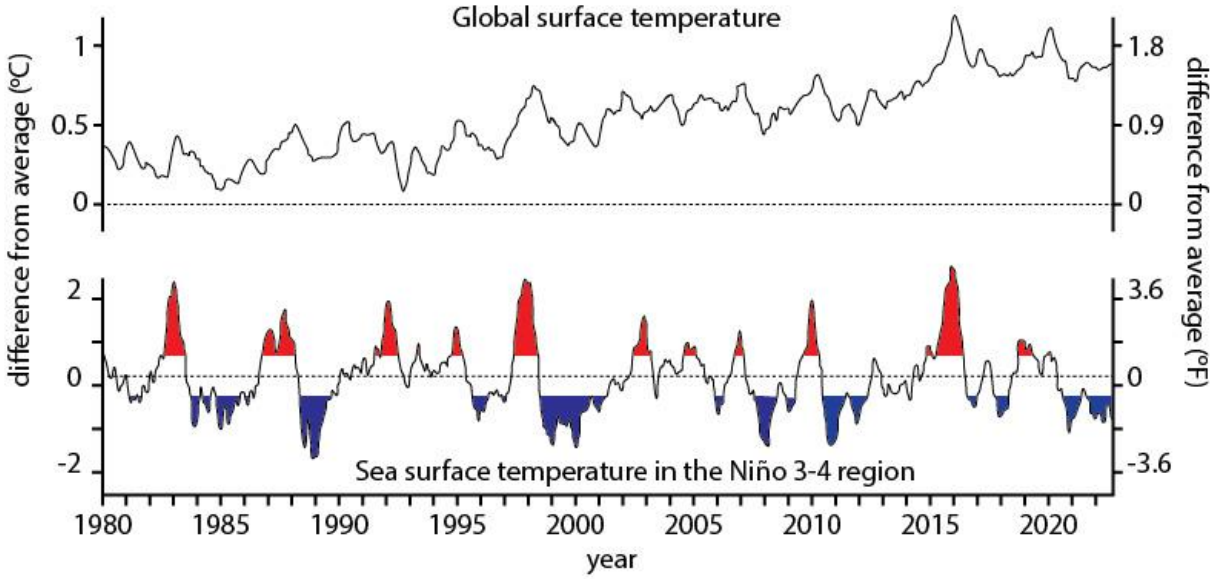
28. นักธรณีวิทยาทำการสำรวจแผ่นธรณีทั่วโลก พบว่าแผ่นธรณีแต่ละแผ่นมีทิศทางการเคลื่อนที่แตกต่างกันดังรูป



ข้อใดเป็นเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ถ้าแผ่นธรณีมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา

1. ทะเลแดงจะกว้างขึ้น
2. แนวเทือกหิมาลัยจะมีความสูงลดลง
3. มหาสมุทรแอตแลนติกจะมีขนาดเล็กลง
4. เกิดหุบเขาทรุดบริเวณชายฝั่งของประเทศเปรู

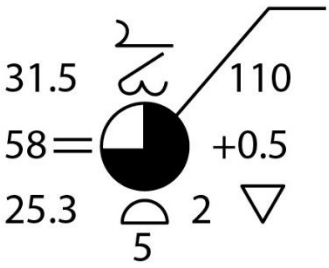
29. นักวิทยาศาสตร์ทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบริเวณพื้นผิวโลก และอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำผิวหน้ามหาสมุทร ในช่วงศตวรรษที่ 20 และนำข้อมูลมาแสดงดังรูป



จากข้อมูลดังกล่าว ข้อความใดสรุปได้ถูกต้อง

1. เกิดปรากฏการณ์ลานีญามากกว่าปรากฏการณ์เอลนีโญ
2. ในช่วงที่เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบริเวณพื้นผิวโลกลดต่ำลง
3. ในช่วงปี ค.ศ. 1998 ผลต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำผิวหน้ามหาสมุทรสูงกว่าปี ค.ศ. 1992
4. มีผลต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำผิวหน้ามหาสมุทรสูงกว่า 2 องศาเซลเซียสมากกว่า 3 ครั้ง

30. เช้าวันหนึ่งนักเรียนอ่านรายงานพยากรณ์อากาศ และสังเกตเห็นสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศจากสถานีตรวจอากาศผิวพื้นดังรูป แสดงอยู่บนแผนที่อากาศ



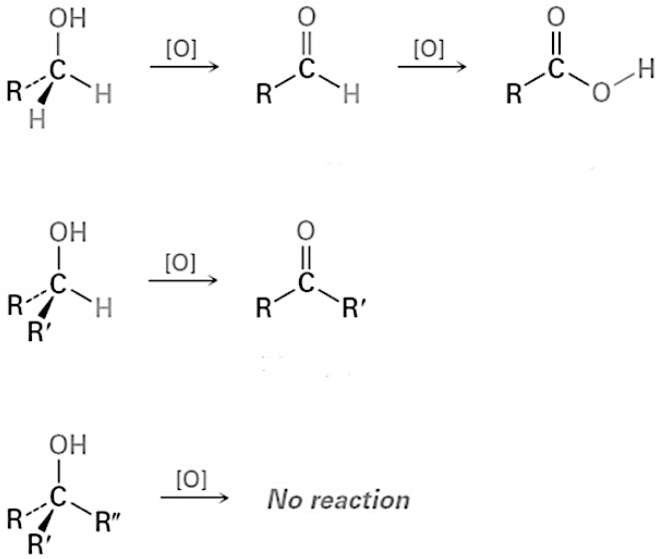
หากวิเคราะห์จากข้อมูลพยากรณ์อากาศ กิจกรรมในข้อใดเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพอากาศดังกล่าว

1. ไม่ควรเดินทางด้วยเรือ เนื่องจากมีคลื่นลมแรง
2. สามารถซักผ้าและตากผ้ากลางแจ้งได้ เนื่องจากท้องฟ้าโปร่งและมีแดดจัด
3. ควรเตรียมเสื้อกันฝนและร่มก่อนออกเดินทาง เนื่องจากมีฝนตกหนัก
4. สามารถออกกำลังกายในสวน เนื่องจากท้องฟ้ามีเมฆมากและมีลมพัดอ่อน ๆ

31. A horizontal rectangular surface has dimensions 1.4 cm by 2.5 cm and is in a uniform magnetic field that is directed at an angle of 30° above the horizontal. What must the magnitude of the magnetic field be in order to produce a flux of 4.2×10^{-4} Wb through the surface?

1. 1.2 T
2. 2.4 T
3. 3.6 T
4. 4.8T

32. Consider the information below and answer the following question.



A) Primary alcohols are always oxidized to aldehydes and carboxylic acids.

B) The alkyl group of tertiary alcohols reduces the electron density around the carbon atom. This makes it difficult for oxidation reactions to occur.

C) Secondary alcohols are easily oxidized into ketones by chromic acid reagent.

Based on the figure above, which of the statements regarding the oxidation reaction with organic substances are incorrect?

1. A only
2. B and C
3. A and B
4. A, B, and C

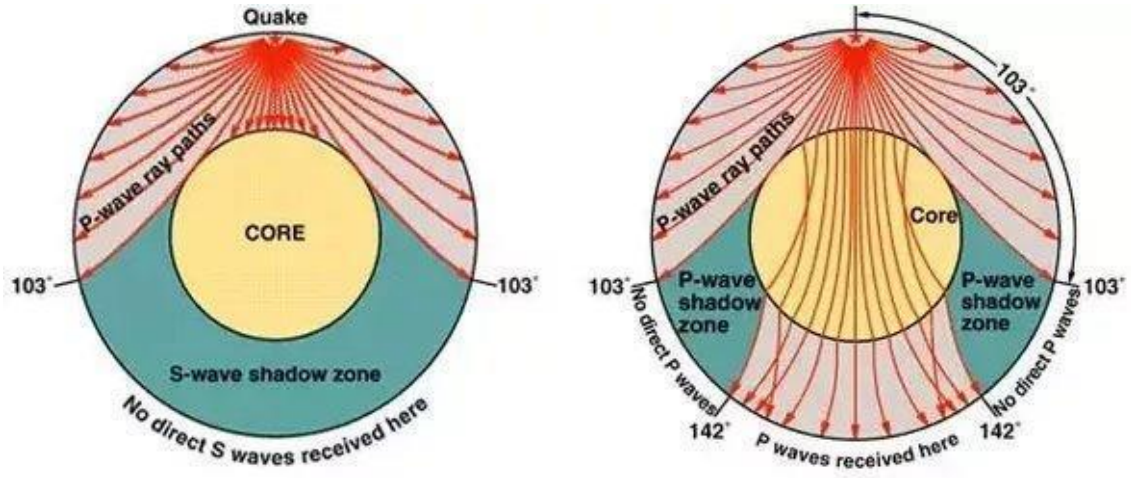
33. The penetrating ability of propylene glycol ($C_3H_8O_2$) into starch granules was determined by soaking 150 g of cassava starch in 5% w/w of propylene glycol solution for a 24 h at 25° C with constant stirring, using a ratio between cassava starch and propylene glycol solution equal to 1:2. The soaking solution was sampled to analyze the amount of propylene glycol remaining. The data obtained were used to calculate the amounts of propylene glycol existing inside starch granules (mol/100 g starch) at soaking times. The experimental results are shown in the table.

Soaking time (h)	Amount of propylene glycol (mmol/100 g starch)	
	Remaining in solution	Inside starch granules
24	?	78

How many moles (mmol) and volume (cm^3) of propylene glycol are there in the remaining solution? (Density of $C_3H_8O_2$: 1.04 g/cm^3)

1. 78, 6.00
2. 79, 8.00
3. 80, 6.00
4. 81, 8.00

34. The shadow zone is the area of the Earth from angular distances of 104 to 140 degrees, for a given earthquake that does not receive any direct P waves. P and S waves radiate spherically away from an earthquake's focus in all directions and return to the surface by many paths. The seismic shadows are the effect of seismic waves striking the core-mantle boundary.



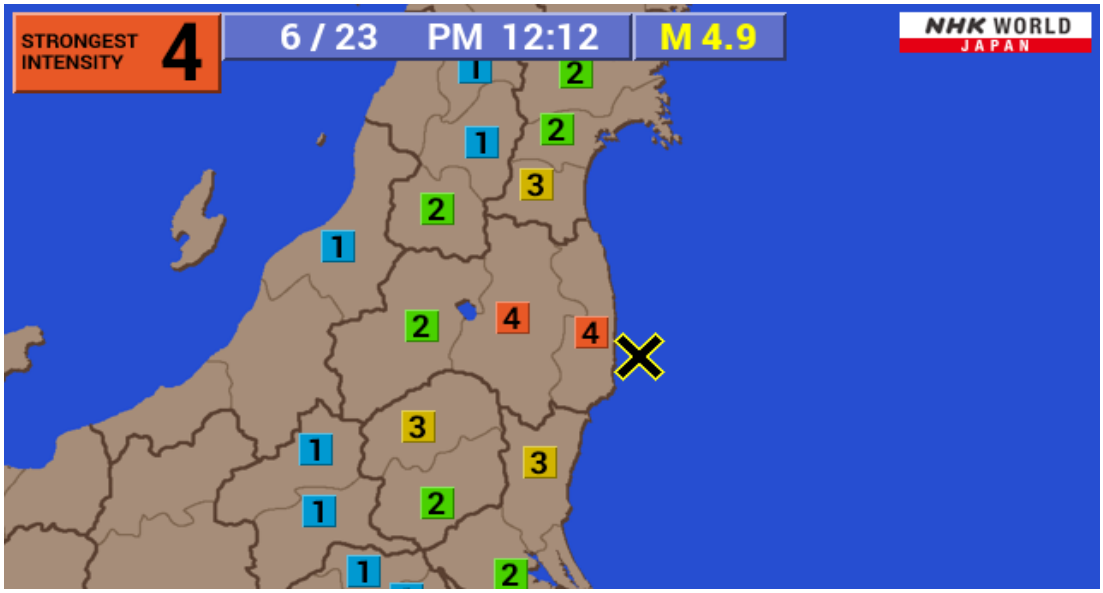
What conclusion can be drawn from the discovery of seismic shadow zones?

1. The inner core is solid
2. The outer core is liquid
3. It constitutes the volume of the Earth's core
4. It is the thickness of the earth's mantle

35. At a football game, the intensity level of the shout of a single person in the stands at the center of the field is about 50 dB. What would be the intensity level at the center of the field if all 10,000 fans at the game shouted from roughly the same distance away from that center point?

1. 70 dB
2. 90 dB
3. 110 dB
4. 130 dB

36. A 4.9 magnitude earthquake in Japan is 50 kilometers from the epicenter. There is no tsunami threat from the quake. The seismic activities of an intensity of 3 or higher on the Japanese scale that have occurred in the past 30 days are noted here.



Why does the earthquake intensity differ in each area?

1. There were 30 earthquakes that had occurred in this area.
2. Seismic waves lose energy as they travel through the Earth's crust.
3. Earthquakes create distinct types of waves with different velocities.
4. They are propagated when the solid medium has varying vertical elastic properties.

37. Heat–moisture treatment (HMT) refers to a physical modification of starch through incubation of starch granules at low moisture levels, usually below 30% and heating them at a high temperature, above the glass transition temperature but below the gelatinization temperature, for a certain period of time. Moisture content of starch samples during treatment has been reported to be an important factor that affects the physicochemical properties of the modified products. Water in starch samples acts as a plasticizer, rendering starch polymeric chains more flexible, and thus facilitating the rearrangement of amylose/amylopectin unit chains.

Plasticizers can be defined as low-molecular-weight substances that are incorporated into a polymer matrix to enhance the flexibility and processability by increasing the spacing between molecular chains and increasing segmental mobility, commonly through reducing the hydrogen bonding between the polymer chains. Besides water, hydrophilic molecules such as glycerol, sorbitol, xylitol, and urea have been widely studied as plasticizers, especially in the production of thermoplastic starch (TPS) and starch film. Interaction of the plasticizer with the starch biopolymer replaces some of the starch–water interactions and reduces the intermolecular entanglements within the biopolymer by inducing stronger hydrogen bonding between the plasticizer and the biopolymer.

The plasticizing phenomenon that occurs during HMT of starch differs from that of TPS or starch film since the starch granules remain intact throughout the treatment process. In this instance, plasticization of starch chains is influenced not only by interactions between the plasticizer and starch chains, but also by the ability of the plasticizer to penetrate into starch granules. Therefore, the extent of plasticization is dependent on both the granular structure of the starch and the

chemical structure of the plasticizer, including molecular size, composition, and functional groups.

What characteristics of plasticizer substances should be used in starch modification by HMT?

A) Plasticizers are smaller-sized and should contain a polyol group.

B) Propanol glycerol and erythritol can be used as plasticizers.

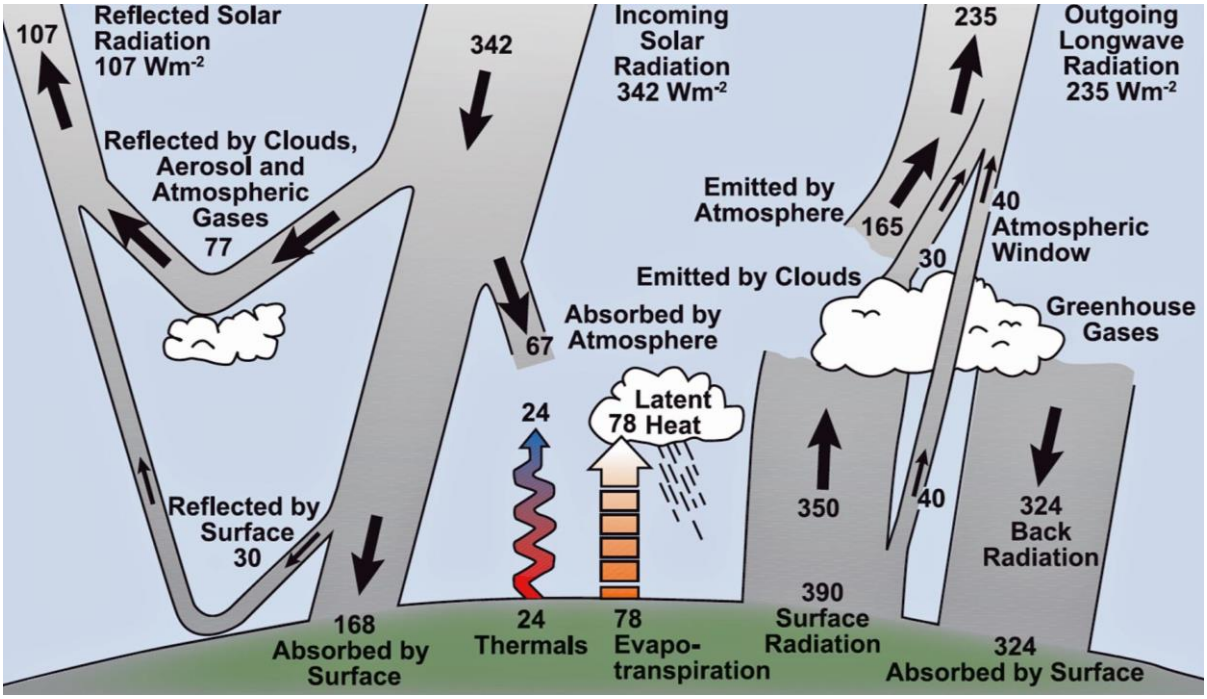
C) The structure of plasticizers should be branched.

1. A and B
2. A and C
3. B and C
4. A, B, and C

38. A 0.3-kg glider is moving to the right on a frictionless, horizontal air track with a speed of 1.8 m/s. It has a head-on collision with a 0.2-kg glider that is moving to the left with a speed of 3.2 m/s. Find the final velocity (magnitude and direction) of each glider if the collision is elastic.

	0.3-kg glider		0.2-kg glider	
	magnitude	direction	magnitude	direction
1.	2.8	→	2.2	→
2.	2.2	←	2.8	→
3.	9	→	6.2	→
4.	6.2	←	9	→

39. Earth's energy budget describes the balance between the radiant energy that reaches Earth from the Sun and the energy that flows from Earth back out to space as shown in the figure below.



The Earth-atmosphere system is constantly trying to maintain a balance between the energy that reaches Earth from the sun and the energy that flows from Earth back out to space. If the Earth system is changed through natural phenomena, the Earth's temperature will eventually increase or decrease in order to restore an energy balance.

What factors affect changes in the energy budget?

A. Forest fire
B. Earth axis tilt
C. Volcanic eruptions
D. Earth orbital period
E. Mass transportation
F. Ocean surface current

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

40. Four substances, aluminum oxide (Al_2O_3), aluminum chloride ($AlCl_3$), magnesium oxide (MgO), and magnesium chloride (MgCl2), are labeled A, B, C, and D in no particular order. Two substances were taken in equal amounts and mixed in water before the pH was measured. The results are as shown on the table.

Mixtures	pH
A and B	> 7
B and D	> 7
C and D	< 7
A and C	< 3

From the results, what substances are A, B, C, and D?

	Substances			
	A	B	C	D
1.	Al_2O_3	$AlCl_3$	MgO	$MgCl_2$
2.	$AlCl_3$	MgO	$MgCl_2$	Al_2O_3
3.	$AlCl_3$	$MgCl_2$	Al_2O_3	MgO
4.	Al_2O_3	MgO	$AlCl_3$	$MgCl_2$

คำตอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

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

* หมายเหตุ : ข้อ 13 ข้อมูลในรูปกราฟไม่สมบูรณ์