



**สทศ**  
**NIETS**

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)  
National Institute of Educational Testing Service (Public Organization)

**รหัสวิชา 05 วิทยาศาสตร์**

**รหัสชุดข้อสอบ 100**

**สอบวันอาทิตย์ที่ 4 มีนาคม 2561**

**เวลา 11.30 - 13.30 น.**

ชื่อ.....นามสกุล..... เลขที่นั่งสอบ.....

สถานที่สอบ.....ห้องสอบ.....

**คำเตือน**

1. ให้ผู้เข้าสอบปฏิบัติตามระเบียบ สทศ. ว่าด้วยแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการดำเนินการทดสอบ พ.ศ. 2557 อย่างเคร่งครัด
2. ห้ามนำโทรศัพท์มือถือ หรือ อุปกรณ์สื่อสาร หรือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิดเข้าห้องสอบโดยเด็ดขาด
3. ห้ามคัดลอก บันทึกภาพ หรือ เผยแพร่แบบทดสอบ หรือ กระจายคำตอบโดยเด็ดขาด

**หากผู้เข้าสอบฝ่าฝืนข้อปฏิบัติ สทศ. อาจดำเนินการ ดังนี้**

1. ไม่ประกาศผลสอบในรายวิชานั้นๆ หรือ ทูกรายวิชา
2. แจ้งไปยังสถานศึกษาของผู้เข้าสอบ เพื่อดำเนินการทางวินัย
3. แจ้งพฤติกรรมฝ่าฝืนไปยังสถาบันการศึกษา เพื่อประกอบการรับเข้าศึกษาต่อ
4. ดำเนินคดีตามกฎหมายในกรณีที่เกิดความเสียหายแก่ระบบการทดสอบและ สทศ.

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)  
การทำซ้ำหรือคัดแปลงหรือเผยแพร่งานดังกล่าว จะถูกดำเนินคดีตามกฎหมาย



# คำชี้แจง

แบบทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลาง  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

รายละเอียดแบบทดสอบ แบบทดสอบฉบับนี้มี 61 หน้า จำนวน 58 ข้อ

วิธีการตอบ ให้ใช้ดินสอค่า 2B ระบายในวงกลมที่เป็นคำตอบในกระดาษคำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)

ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก ตอบถูกข้อละ 1.6 คะแนน

ตอนที่ 2 แบบปรนัยเลือกตอบเชิงซ้อน 1 ข้อ มี 3 คำถามย่อย

ตอบถูก 3 คำถามย่อย ได้ 2.5 คะแนน

ตอบถูก 2 คำถามย่อย ได้ 1.25 คะแนน

ตอบถูก 1 คำถามย่อย หรือตอบไม่ถูกทั้งหมด ได้ 0 คะแนน

ข้อปฏิบัติในการสอบ

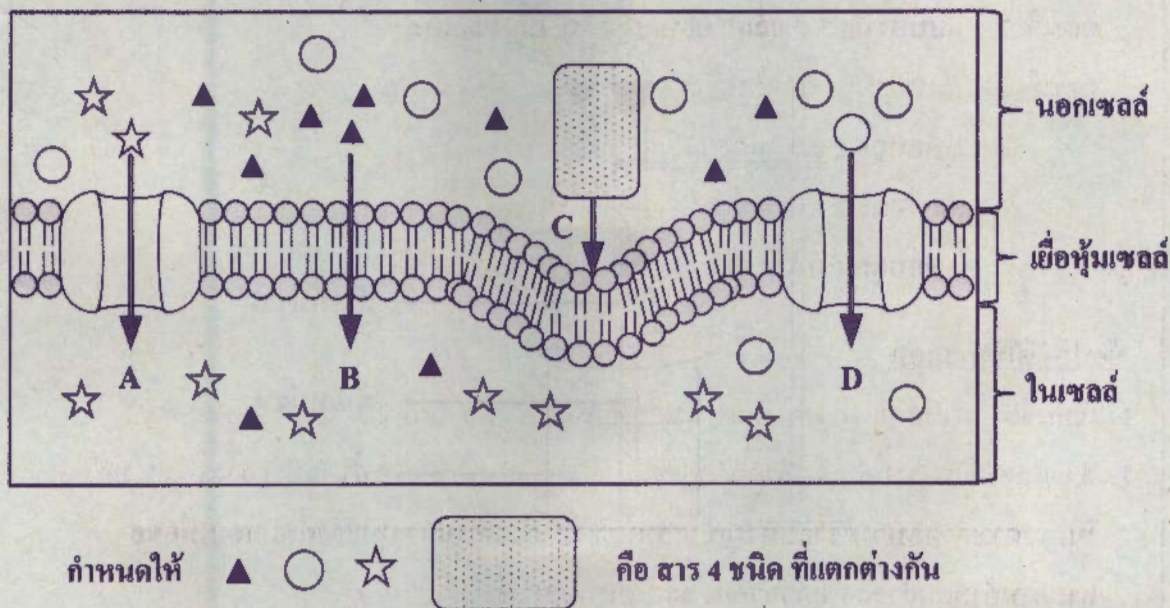
1. เขียนชื่อ - นามสกุล เลขที่นั่งสอบ สถานที่สอบ และห้องสอบบนหน้าปกแบบทดสอบ
2. ตรวจสอบชื่อ - นามสกุล เลขที่นั่งสอบ รหัสวิชาที่สอบ เลขประจำตัวประชาชน 13 หลัก  
ในกระดาษคำตอบว่าตรงกับตัวผู้เข้าสอบหรือไม่ กรณีที่ไม่ตรงให้แจ้งผู้คุมสอบเพื่อขอ  
กระดาษคำตอบสำรอง แล้วกรอก / ระบายให้สมบูรณ์
3. แบบทดสอบวิชานี้มีหลายชุด ให้ใช้ดินสอค่า 2B ระบายวงกลมหน้าตัวเลขที่เป็นรหัสชุดข้อสอบ  
ที่อยู่ด้านบนของกระดาษคำตอบให้ถูกต้องตรงกับตัวเลขรหัสชุดข้อสอบบนหน้าปก  
แบบทดสอบ
4. อ่านคำแนะนำวิธีการตอบข้อสอบให้เข้าใจ แล้วตอบข้อสอบด้วยตนเองและไม่เอื้อให้ผู้อื่นคัดลอก  
คำตอบได้
5. เมื่อสอบเสร็จ ให้สอดกระดาษคำตอบไว้ในแบบทดสอบ
6. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบ ก่อนหมดเวลาสอบ
7. ไม่อนุญาตให้ผู้คุมสอบเปิดอ่านข้อสอบ



ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

จำนวน 50 ข้อ (ข้อ 1 - 50) ข้อละ 1.6 คะแนน รวม 80 คะแนน

1. เซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งมีกลไกการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์ 4 รูปแบบ ได้แก่ A B C และ D โดยสภาวะเริ่มต้นของการลำเลียงสาร แสดงดังภาพ

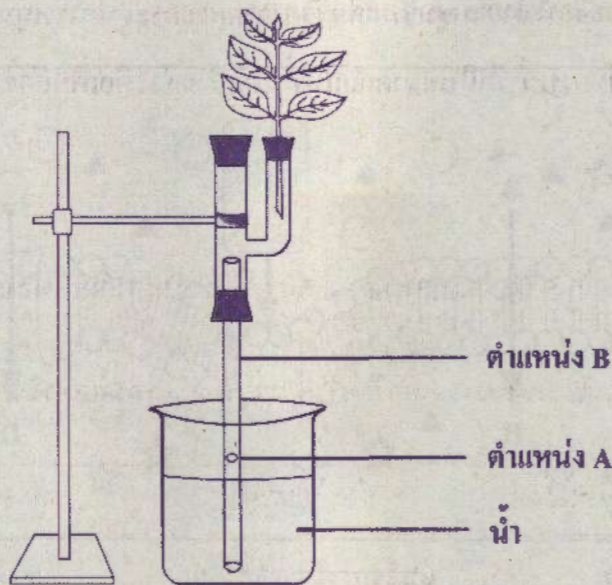


ข้อใดกล่าวถึงรูปแบบการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์ได้ถูกต้อง

1. รูปแบบ A เท่านั้น ที่มีความจำเพาะต่อสาร เนื่องจากสารลำเลียงจากความเข้มข้นน้อยไปมาก
2. รูปแบบ B มีอัตราเร็วของการลำเลียงสารมากกว่ารูปแบบ D เนื่องจากสารแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์โดยตรง
3. รูปแบบ C เป็นการลำเลียงที่สารจะต้องเชื่อมเป็นเนื้อเดียวกันกับเยื่อหุ้มเซลล์
4. รูปแบบ D เป็นการลำเลียงของน้ำ เมื่อแก่เซลล์พืชทิ้งไว้ในสารละลายเจือจาง
5. รูปแบบ A และ D ต้องใช้พลังงานจากเซลล์ในการลำเลียงสาร เนื่องจากใช้โปรตีนเป็นตัวพา



2. จัดชุดการทดลองในห้องโถงที่แสงส่องถึงได้ เพื่อสังเกตการเคลื่อนที่ของฟองอากาศในหลอดแก้วที่เต็มไปด้วยน้ำ ขณะเริ่มการทดลอง ฟองอากาศอยู่ในตำแหน่ง A ดังภาพ เมื่อเวลาผ่านไป ฟองอากาศค่อย ๆ เคลื่อนที่สูงขึ้น โดยพบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง ฟองอากาศจะเคลื่อนที่ไปถึงตำแหน่ง B



หากต้องการให้ฟองอากาศเคลื่อนที่ถึงตำแหน่ง B เร็วขึ้น ควรปรับปรุงชุดการทดลองนี้อย่างไร

1. ทดลองในห้องมืดที่เป็นระบบปิด
2. เปิดโคมไฟให้แสงส่องใบพืชเพิ่มมากขึ้น
3. ตัดใบพืชออกบางส่วนและทาบขี้ผึ้งตามรอยตัด
4. เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของห้องให้มากขึ้น
5. เปลี่ยนกิ่งพืชโดยใช้พืชชนิดเดิมที่มีจำนวนใบเท่าเดิมแต่มีขนาดใบเล็กลง





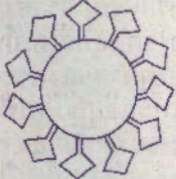

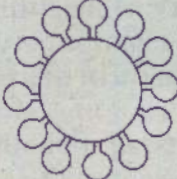
3. ข้อใดเป็นการนำความรู้เกี่ยวกับการรักษาคุณภาพน้ำของพีชมาใช้ไม่ถูกต้อง
1. การเด็บบของพีชให้น้อยลงก่อนการเคลื่อนย้ายต้นพีช เพื่อลดการเหี่ยวเฉา
  2. การรดน้ำเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใส่ปุ๋ย เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำของเซลล์รากพีช
  3. การเพาะกิ่งปักชำในบริเวณที่แสงแดดจัด เพื่อเพิ่มอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง
  4. การปลูกต้นไม้ เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นแก่บรรยากาศและกระตุ้นการหมุนเวียนของน้ำ
  5. การเลือกปลูกพีชอวบน้ำที่มีใบขนาดเล็กในพื้นที่ที่แห้งแล้ง เพื่อเพิ่มอัตราการรอดของพีช
4. ในทะเลทราย ซึ่งมีอากาศร้อนและแห้งแล้ง ถ้ามนุษย์ทำกิจกรรมโดยไม่ดื่มดื่มน้ำ

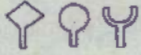
ข้อใดคือการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเพื่อปรับสมดุลน้ำทันทีที่หยุดทำกิจกรรม

	ความเข้มข้นของเลือด	ต่อมไค้สมอง	ท่อหน่วยไต
1.	ลดลง	ยับยั้งการสร้างฮอร์โมน	ไม่ดูดน้ำกลับ
2.	ลดลง	สร้างฮอร์โมน	ดูดน้ำกลับ
3.	สูงขึ้น	ยับยั้งการสร้างฮอร์โมน	ไม่ดูดน้ำกลับ
4.	สูงขึ้น	สร้างฮอร์โมน	ดูดน้ำกลับ
5.	ไม่เปลี่ยนแปลง	ยับยั้งการสร้างฮอร์โมน	ดูดน้ำกลับ



5. การตรวจสอบโปรตีนบนผิวของละอองเรณูในดอกไม้ 3 ชนิด เป็นดังตาราง

ชนิดของดอกไม้	1	2	3
ลักษณะโปรตีนบนผิวละอองเรณู			

ถ้าผลการตรวจเลือดของผู้ป่วยที่เป็นโรคภูมิแพ้ละอองเรณู พบแอนติบอดี 3 แบบ คือ  เป็นจำนวนมาก

จากข้อมูล ผู้ป่วยควรหลีกเลี่ยงละอองเรณูของดอกไม้ชนิดใด เพราะเหตุใด

- ชนิดที่ 1 และ 3 เนื่องจากโปรตีนบนผิวจะจับกับแอนติบอดีด้วยขั้วยังการหลังสารฮิสตามีน
- ชนิดที่ 1 และ 3 เนื่องจากโปรตีนบนผิวจะไม่จับกับแอนติบอดีแล้วกระตุ้นการหลังสารฮิสตามีน
- ชนิดที่ 2 และ 3 เนื่องจากโปรตีนบนผิวจะจับกับแอนติบอดีด้วยขั้วยังการหลังสารฮิสตามีน
- ชนิดที่ 2 และ 3 เนื่องจากโปรตีนบนผิวจะจับกับแอนติบอดีแล้วกระตุ้นการหลังสารฮิสตามีน
- ชนิดที่ 2 และ 3 เนื่องจากโปรตีนบนผิวจะไม่จับกับแอนติบอดีแล้วกระตุ้นการหลังสารฮิสตามีน





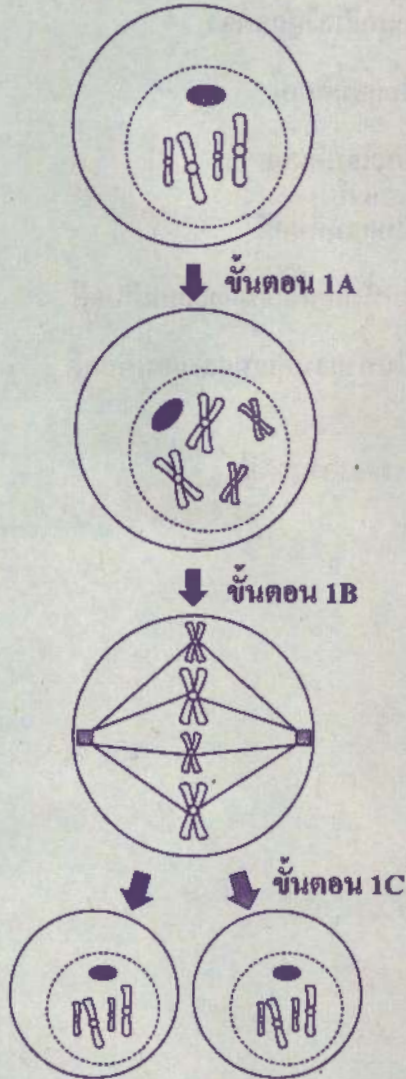
6. นาย ก เคยเป็นโรคอีสุกอีใสตอนอายุ 8 ขวบ ต่อมาเกิดการระบาดของโรคอีสุกอีใสอีก แต่พบว่า นาย ก ไม่เป็นโรคนี้อีกแล้ว

ข้อใดกล่าวถึงระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายของนาย ก ต่อเชื้อโรคอีสุกอีใสได้ถูกต้อง

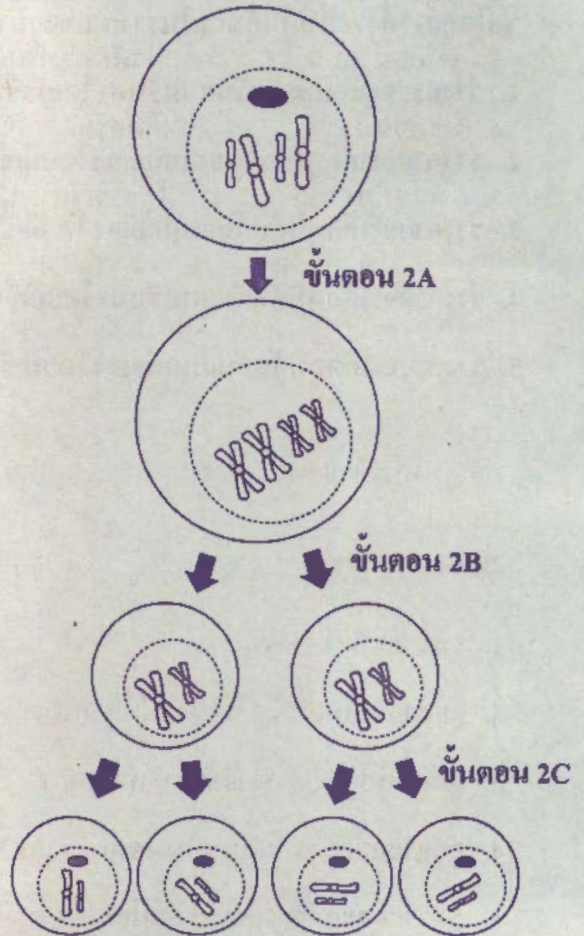
1. ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบรับมา โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นแอนติเจน
2. ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบก่อเอง โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นแอนติเจน
3. ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบก่อเอง โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นแอนติบอดี
4. ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบรับมา โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นทั้งแอนติเจนและแอนติบอดี
5. ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบก่อเอง โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นทั้งแอนติเจนและแอนติบอดี

7. กระบวนการแบ่งเซลล์ของกบ 2 รูปแบบ เป็นดังแผนภาพ

การแบ่งเซลล์แบบ



การแบ่งเซลล์สร้างอสุจิ







จากภาพจำลองการแบ่งเซลล์ของกบ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ขั้นตอน 1A และ 2A ทำให้จำนวนชุดโครโมโซมเพิ่มขึ้นจาก  $2n$  เป็น  $4n$
2. ขั้นตอน 1B ทำให้มีการแลกเปลี่ยนยีนของโครโมโซมคู่เหมือน
3. ขั้นตอน 2B ทำให้เกิดการแปรผันทางพันธุกรรม
4. ขั้นตอน 1C และ 2C ทำให้เกิดการแปรผันทางพันธุกรรม
5. ขั้นตอน 1C และ 2C ทำให้จำนวนชุดโครโมโซมลดลงจาก  $2n$  เป็น  $n$

8. ชายคนหนึ่งตาบอดสี แต่งงานกับหญิงตาปกติ แล้วมีลูกชายคนแรกตาบอดสี

ข้อใดกล่าวถึงลักษณะตาบอดสีในครอบครัวนี้ได้ถูกต้อง

1. ลูกชายทุกคนจะตาบอดสี
2. ลูกสาวทุกคนจะมีตาปกติ แต่เป็นพาหะ
3. ลูกชายมีโอกาสตาบอดสีมากกว่าลูกสาว
4. ลูกชายแต่ละคนมีโอกาสตาบอดสีร้อยละ 50
5. ลูกชายและลูกสาวแต่ละคนมีโอกาสตาบอดสีร้อยละ 25



9. ข้อใดเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่ไม่ถูกต้อง

1. การตรวจหาคนร้ายโดยใช้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ
2. การระบุความต่างระหว่างแผ่นร่วมไข่ด้วยลายพิมพ์ดีเอ็นเอ
3. การอนุรักษ์พันธุ์กล้วยไม้ให้มีลักษณะคงเดิมด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
4. การสร้างกระต่ายที่เหมือนกับกระต่ายต้นแบบด้วยการโคลนจากเซลล์ตับ
5. การสร้างแบคทีเรียที่ผลิตน้ำมันจากยีนของสาหร่ายด้วยการใช้โมเลกุลดีเอ็นเอลูกผสม

10. ข้อใดไม่ใช่ผลของการคัดเลือกทางธรรมชาติที่เกิดจากความแตกต่างของโครงสร้างร่างกาย

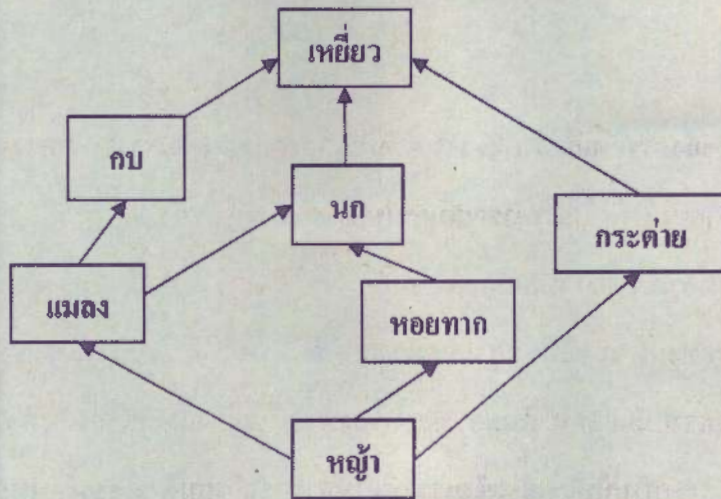
1. ยีราฟมีลำคอยาว เพื่อให้สามารถเดินกินใบไม้บนต้นไม้สูง ๆ ได้
2. กระต่ายเล็ดมีขนสีขาวที่กลมกลืนกับหิมะ เพื่อช่วยพรางตัวในการหลบหลีกศัตรู
3. สุนัขจิ้งจอกทะเลทรายมีหาง หู และขายาว เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการระบายความร้อน
4. กิ้งก่าทะเลทรายมักออกหากินตอนกลางคืน เพื่อหลีกเลี่ยงอากาศร้อนในตอนกลางวัน
5. นกจามบีจะงอยปากใหญ่และแข็งแรง เพื่อให้สามารถกินเมล็ดพืชขนาดใหญ่และมีเปลือกแข็งได้



11. กระบวนการใดที่ทำให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นและลดลง ตามลำดับ

1. การคายน้ำ การหายใจ
2. การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ
3. การหายใจ การย่อยสลายซากพืชและซากสัตว์
4. การสังเคราะห์ด้วยแสง การย่อยสลายซากพืชและซากสัตว์
5. การย่อยสลายซากพืชและซากสัตว์ การสังเคราะห์ด้วยแสง

12. ในระบบนิเวศที่สมดุลแห่งหนึ่ง มีการถ่ายทอดพลังงานในรูปสายใยอาหาร ดังแผนภาพ



ข้อใดอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหารนี้ไม่ถูกต้อง

1. หนูเป็นผู้ผลิต จะมีมวลชีวภาพมากกว่าสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นในระบบนิเวศ
2. ถ้ามีการฉีดสารเคมีกำจัดวัชพืช นกจะมีการสะสมสารเคมีมากกว่าหอยทาก
3. ถ้ากระต่ายเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้จำนวนแมลงและหอยทากลดลงเพราะอาหารน้อยลง
4. ถ้ากบและนกมีจำนวนลดลง แมลงและหอยทากจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเพราะผู้ล่าลดลง
5. พลังงานในโซ่อาหารจะถ่ายทอดไปที่เหยี่ยวมากที่สุด เพราะเป็นผู้บริโภคขั้นสุดท้าย





13. พื้นที่ใดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ

1. พื้นที่ป่าเสื่อมโทรม
2. พื้นที่ที่มีการเผาทำลายป่า
3. พื้นที่ป่าที่เกิดน้ำท่วมอย่างรุนแรง
4. พื้นที่ที่ถูกปกคลุมด้วยลาวาจากภูเขาไฟ
5. พื้นที่ทำไร่ของชาวเขาที่ถูกปล่อยทิ้งร้าง



14. ข้อมูลแสดงปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์และจำนวนชนิดของไอเคนที่พบในบริเวณที่มีระยะห่างจากตัวเมืองต่างกัน ดังตาราง

ระยะห่างจากตัวเมือง (km)	ปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (ppm)		จำนวนชนิดของไอเคน	
	พ.ศ. 2550	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2550	พ.ศ. 2555
0	1.5	2.0	5	2
25	1.2	1.5	8	5
50	1.0	1.2	10	7
75	0.8	1.0	15	13
100	0.6	0.8	17	15
125	0.4	0.6	20	18
150	0.2	0.4	24	20

จากข้อมูล ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. คุณภาพอากาศใน พ.ศ. 2555 ดีกว่า พ.ศ. 2550
2. จำนวนชนิดของไอเคนจะเพิ่มขึ้นตามคุณภาพอากาศที่ลดลง
3. ความหลากหลายของไอเคนแปรผกผันกับระยะห่างจากตัวเมือง
4. ความหลากหลายของไอเคนแปรผกผันกับปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์
5. จำนวนชนิดของไอเคนในทุกระยะห่างจากตัวเมืองใน พ.ศ. 2555 มากกว่า พ.ศ. 2550



15. ตารางแสดงจำนวนแพลงก์ตอน และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ของแหล่งน้ำ 2 บริเวณ  
ทั้งก่อนและหลังการสร้างโรงงาน เป็นดังนี้

แหล่งน้ำ	ก่อนสร้างโรงงาน		หลังสร้างโรงงาน	
	จำนวน แพลงก์ตอน (หน่วย/mL)	ปริมาณออกซิเจน ที่ละลายในน้ำ (mg/L)	จำนวน แพลงก์ตอน (หน่วย/mL)	ปริมาณออกซิเจน ที่ละลายในน้ำ (mg/L)
บริเวณที่ 1	50	7	60	6.5
บริเวณที่ 2	55	6	400	1

จากข้อมูล หลังสร้างโรงงาน ข้อความใดกล่าวได้ถูกต้อง

1. แหล่งน้ำบริเวณที่ 2 มีจำนวนแพลงก์ตอนมากขึ้น ทำให้น้ำมีคุณภาพดีขึ้น
2. แหล่งน้ำบริเวณที่ 1 มีค่า DO สูงกว่าบริเวณที่ 2 บริเวณที่ 1 จึงมีคุณภาพน้ำดีกว่า
3. แหล่งน้ำบริเวณที่ 1 มีค่า BOD สูงกว่าบริเวณที่ 2 บริเวณที่ 1 จึงมีคุณภาพน้ำต่ำกว่า
4. แหล่งน้ำบริเวณที่ 1 แพลงก์ตอนใช้ออกซิเจนมากกว่าบริเวณที่ 2 บริเวณที่ 1 จึงมีค่า BOD สูงกว่า
5. แหล่งน้ำบริเวณที่ 1 มีจำนวนแพลงก์ต่อน้อยกว่าบริเวณที่ 2 แสดงว่า บริเวณที่ 1 ได้รับผลเสียจากโรงงานมากกว่า



16. พิจารณาข้อมูลบางส่วนของจำนวนอนุภาคมูลฐานและเลขมวลของธาตุ L M และ Q ดังนี้

ธาตุ	จำนวนอนุภาคมูลฐาน		เลขมวล
	โปรตอน	นิวตรอน	
L	9	10	
M		12	22
Q	12		24

จากข้อมูล ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. M และ Q เป็นไอโซโทปกัน
2. เลขอะตอมของธาตุ M เท่ากับ 12
3. สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ M คือ  ${}_{12}^{22}\text{M}$
4.  $\text{Q}^+$  ไอออนมีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากับนิวตรอน
5.  $\text{L}^-$  ไอออนกับธาตุ M มีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากัน



17. การระบุหมู่และคาบของธาตุที่มีเลขอะตอมต่อไปนี้ ข้อใดไม่ถูกต้อง

	เลขอะตอม	หมู่	คาบ
1.	11	IA	3
2.	10	VIIIA	3
3.	7	VA	2
4.	5	IIIA	2
5.	8	VIA	2









19. กำหนดให้ X Y และ Z เป็นสารบริสุทธิ์ที่มีสมบัติดังนี้

X เป็นของแข็ง นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี

Y เป็นของแข็ง ไม่นำไฟฟ้า ประกอบด้วยธาตุ 3 ชนิดสร้างพันธะกัน โดยมีธาตุชนิดหนึ่งอยู่ในหมู่ IA

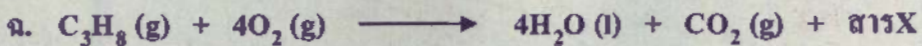
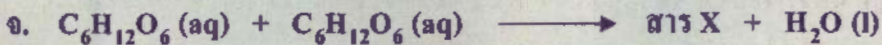
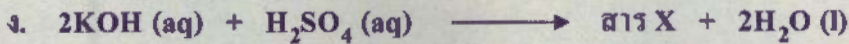
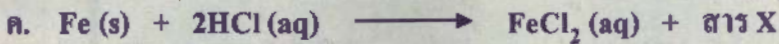
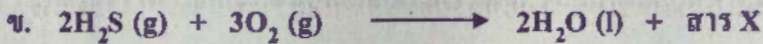
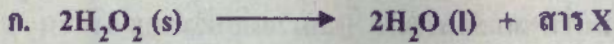
Z เป็นของเหลวที่ระเหยง่าย ประกอบด้วยธาตุ 3 ชนิดสร้างพันธะกัน

จากข้อมูล สูตรหรือสัญลักษณ์เคมีของ X Y และ Z สอดคล้องกับสารในข้อใด

	สาร X	สาร Y	สาร Z
1.	Na	CaCO <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
2.	K	CaCO <sub>3</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>
3.	Si	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
4.	K	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
5.	Si	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>



20. พิจารณาปฏิกิริยาเคมี ตามที่กำหนดให้ต่อไปนี้



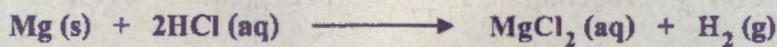
กำหนดให้ สาร X ที่เกิดขึ้นในแต่ละปฏิกิริยาเคมีเป็นสารต่างชนิดกัน

จากข้อมูล สาร X ในปฏิกิริยาใดก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

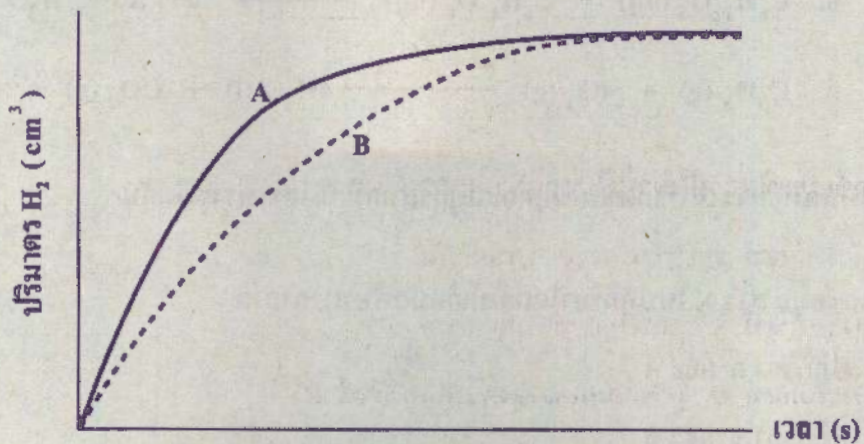
1. ปฏิกิริยา ก และ ค
2. ปฏิกิริยา ข และ ฉ
3. ปฏิกิริยา ค และ จ
4. ปฏิกิริยา ก และ ข
5. ปฏิกิริยา ง และ ฉ



21. นำแผ่นโลหะแมกนีเซียม (Mg) ขนาด  $1 \times 10$  ตารางเซนติเมตร ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.75 โดยมวลต่อปริมาตร จำนวน 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิห้อง เกิดสารละลายแมกนีเซียมคลอไรด์ ( $MgCl_2$ ) และแก๊สไฮโดรเจน ( $H_2$ ) ดังสมการ



เมื่อเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรแก๊สไฮโดรเจนที่เกิดขึ้นกับเวลา ได้ดังกราฟ A



จากข้อมูล ถ้าต้องการให้การเกิดแก๊สไฮโดรเจนในระบบเปลี่ยนจากกราฟ A เป็นกราฟ B ควรปรับการทดลองอย่างไร

1. ตัดโลหะแมกนีเซียมให้เป็นชิ้นที่มีขนาดเล็กลง
2. เปลี่ยนภาชนะใส่สารละลายกรด จากหลอดทดลองเป็นบีกเกอร์
3. เพิ่มอุณหภูมิสารละลายกรดไฮโดรคลอริก จากอุณหภูมิห้องเป็น 60 องศาเซลเซียส
4. เติมน้ำลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกจนมีปริมาตรเป็น 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. เพิ่มปริมาตรสารละลายกรดไฮโดรคลอริก จาก 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร เป็น 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร



22. ข้อมูลแสดงจำนวนอะตอมคาร์บอนของผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมที่ได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ เป็นดังนี้

ผลิตภัณฑ์	จำนวนอะตอมคาร์บอน
S	37
P	3
R	16
Q	9

จากข้อมูล ข้อสรุปใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ผลิตภัณฑ์ S อยู่ชั้นบนสุดของหอกลิ้น
2. ผลิตภัณฑ์ R จุดเดือดสูงกว่าผลิตภัณฑ์ P
3. ผลิตภัณฑ์ Q จุดหลอมเหลวสูงกว่าผลิตภัณฑ์ R
4. ผลิตภัณฑ์ S มีสถานะเป็นแก๊ส ส่วนผลิตภัณฑ์ P มีสถานะเป็นของเหลว
5. ผลิตภัณฑ์ R มีสถานะเป็นของเหลวข้นเหนียวและหนักมากกว่าผลิตภัณฑ์ S



23. ข้อใดกล่าวถึงผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมไม่ถูกต้อง

1. แก๊สหุงต้มเป็นแก๊สที่ได้จากการผสมระหว่างโพรเพนกับบิวเทน
2. ขวดพลาสติก ยางสังเคราะห์ และโฟมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี
3. การเผาไหม้น้ำมันเบนซินเกิดแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ เขม่า และควัน มากกว่าแก๊ส NGV และ LPG
4. น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E10 ช่วยลดมลพิษและลดการใช้ น้ำมันจากปิโตรเลียมมากกว่า น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20
5. โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าใช้แก๊สมีเทนเป็นเชื้อเพลิงทดแทนการใช้ น้ำมันเตาและลิกไนต์ เพื่อช่วยลดปัญหาการเกิดฝนกรด

24. โรงงานพลาสติกแห่งหนึ่ง ใช้พอลิเมอร์ 3 ชนิด ที่มีสมบัติแตกต่างกันเป็นวัตถุดิบในการทำผลิตภัณฑ์พลาสติก ดังนี้

พอลิเมอร์	สมบัติ	ผลิตภัณฑ์พลาสติก
A	เหนียว ความหนาแน่นและจุดหลอมเหลวสูง	ถุงร้อน
B	แข็ง ไม่ยืดหยุ่น และทนต่อความร้อนสูงได้ดี	ชามเมลามีน
C	ยืดหยุ่น ความหนาแน่นและจุดหลอมเหลวต่ำ	แผ่นฟิล์มห่ออาหาร

จากข้อมูล พอลิเมอร์ A B และ C ควรมีโครงสร้างแบบใด ตามลำดับ

1. แบบเส้น แบบกิ่ง แบบร่างแห
2. แบบร่างแห แบบกิ่ง แบบเส้น
3. แบบกิ่ง แบบเส้น แบบร่างแห
4. แบบเส้น แบบร่างแห แบบกิ่ง
5. แบบกิ่ง แบบร่างแห แบบเส้น



25. ทดสอบสาร 4 ชนิด ด้วยสารละลาย 3 ชนิด ได้ผลการทดสอบดังตาราง

สาร	สารละลาย $\text{CuSO}_4$ ในเบส	สารละลายไอโอดีน		สารละลายเบเนดิกต์และให้ความร้อน	
		ไม่เติมกรด HCl	เติมกรด HCl	ไม่เติมกรด HCl	เติมกรด HCl
A	สารละลายสีฟ้า	สารละลาย สีน้ำตาล	สารละลาย สีน้ำตาล	ตะกอนสีแดงอิฐ	ตะกอนสีแดงอิฐ
B	สารละลายสีฟ้า	สารละลาย สีน้ำเงิน	สารละลาย สีน้ำตาล	สารละลายสีฟ้า	ตะกอนสีแดงอิฐ
C	สารละลายสีม่วง	สารละลาย สีน้ำตาล	สารละลาย สีน้ำตาล	สารละลายสีฟ้า	สารละลายสีฟ้า
D	สารแยกชั้นเป็น สีฟ้าและไม่มีสี	สารละลาย สีน้ำตาลจางหาย	สารละลาย สีน้ำตาลจางหาย	สารแยกชั้นเป็น สีฟ้าและไม่มีสี	สารแยกชั้นเป็น สีฟ้าและไม่มีสี

จากข้อมูล ข้อสรุปต่อไปนี้นี้กล่าวถูกต้อง

1. สาร A มีน้ำตาลซูโครสเป็นองค์ประกอบ
2. สาร B เป็นสารประเภทมอนอแซ็กคาไรด์
3. สาร C มีธาตุ C H O และ N เป็นองค์ประกอบ
4. สาร D คือ น้ำมันที่มีองค์ประกอบมาจากกรดไขมันอิ่มตัวเท่านั้น
5. สาร A และ B ถูกย่อยด้วยเอนไซม์แล้วจะได้น้ำตาลโมลกุลคู่เหมือนกัน



26. นำน้ำเต้าหู้ น้ำอ้อยสด น้ำข้าวโพด น้ำมันรำข้าว และน้ำมันหมู อย่างละ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่หลอดทดลอง แล้วทำการทดสอบ ดังตาราง

หลอดที่	สารที่ทดสอบ	การทดสอบ
1	น้ำเต้าหู้	เติมสารละลาย $\text{CuSO}_4$ และ $\text{NaOH}$
2	น้ำอ้อยสด	เติมสารละลายเบเนดิกต์แล้วนำไปอุ่น 2 นาที
3	น้ำข้าวโพด	ต้มกับสารละลาย $\text{HCl}$ เข้มข้นอย่างน้อย 10 นาที จนเกิดปฏิกิริยาสมบูรณ แล้วเติมสารละลายไอโอดีน
4	น้ำมันรำข้าว	นำไปอุ่นจนมีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เติมสารละลายไอโอดีน 1 หยด
5	น้ำมันหมู	นำไปอุ่นจนมีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เติมสารละลายไอโอดีน 1 หยด

จากข้อมูล ผลการทดสอบข้อใดเกิดขึ้นได้จริง

1. หลอดที่ 1 เกิดสารสีแดง
2. หลอดที่ 2 เกิดตะกอนสีแดงอิฐ
3. หลอดที่ 3 เกิดสารสีน้ำเงิน
4. หลอดที่ 4 สีไอโอดีนไม่เปลี่ยนแปลง
5. หลอดที่ 5 สีไอโอดีนจางหายไป







27. กำหนดให้ ความเร่งโน้มถ่วงที่พื้นผิวดาวเคราะห์ A เท่ากับ 3 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>  
ความเร่งโน้มถ่วงที่พื้นผิวดาวเคราะห์ B เท่ากับ 1 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>

ถ้าชั่งน้ำหนักของวัตถุมวล 2 กิโลกรัม บนพื้นผิวดาวเคราะห์ทั้งสอง น้ำหนักของวัตถุ ณ ดาวดวงใด มีค่ามากกว่ากัน และมากกว่ากันเท่าใด

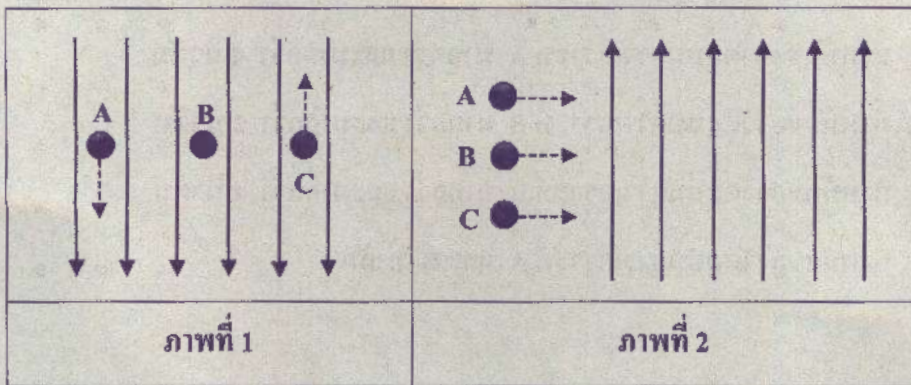
1. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ A มากกว่า และมากกว่า 2 นิวตัน
2. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ A มากกว่า และมากกว่า 4 นิวตัน
3. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ B มากกว่า และมากกว่า 2 นิวตัน
4. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ B มากกว่า และมากกว่า 4 นิวตัน
5. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ A และ B เท่ากัน





28. เมื่อวางอนุภาค A B และ C ในบริเวณที่มีสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ ซึ่งมีทิศทางชี้ลงเทียบกับระนาบกระดาษ ผลเป็นดังภาพที่ 1

กำหนดให้  $\longrightarrow$  แทนสนามไฟฟ้า  
 $\dashrightarrow$  แทนทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาค



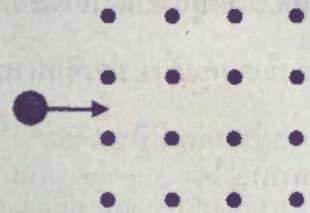
จากภาพที่ 1 อนุภาคใดมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก และเมื่อยิงอนุภาค A B และ C เข้าไปในแนวตั้งฉากกับสนามไฟฟ้างดภาพที่ 2 อนุภาคใดจะเคลื่อนที่โดยไม่เบน (ตอบตามลำดับ)

1. A และ B
2. A และ C
3. B และ B
4. C และ A
5. C และ B

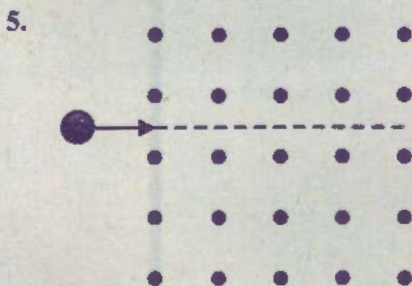
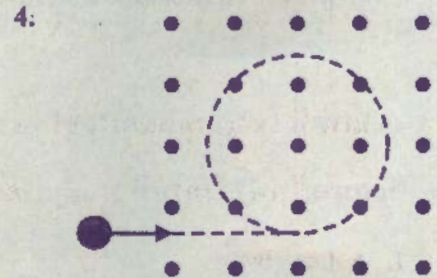
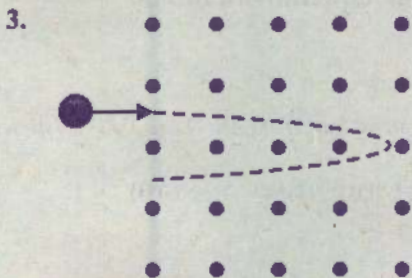
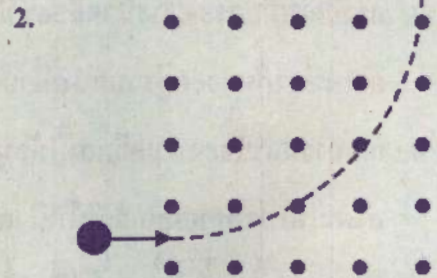
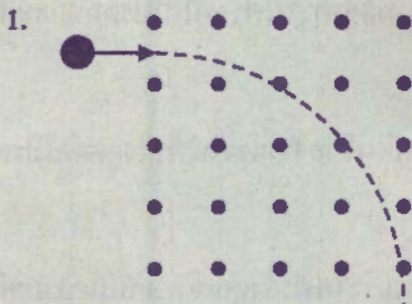




29. ยิงโปรตอนเข้าไปในแนวตั้งฉากกับสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ  
ซึ่งมีทิศทางพุ่งออกและตั้งฉากกับระนาบกระดาษ  
(แทนด้วยสัญลักษณ์ • ) ดังภาพ



โปรตอนจะมีเส้นทางการเคลื่อนที่ดังภาพใด





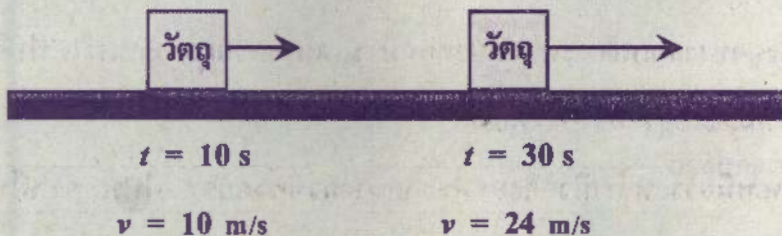
30. ข้อความใดเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้โปรตอนหลายตัวสามารถอยู่ใกล้กันภายในนิวเคลียสได้

1. นิวตรอนซึ่งมีประจุลบ สร้างแรงไฟฟ้าดึงดูดโปรตอน อนุภาคทั้งสองจึงดึงดูดกันและอยู่รวมกันที่นิวเคลียส
2. แรงดึงดูดทางแม่เหล็กระหว่างโปรตอนมีขนาดมากกว่าแรงผลักทางไฟฟ้า จึงทำให้โปรตอนดึงดูดกันและอยู่รวมกันที่นิวเคลียส
3. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างนิวคลีออนมีขนาดมากกว่าแรงผลักทางไฟฟ้า ทำให้โปรตอนและนิวตรอนยึดเหนี่ยวกันและอยู่รวมกันที่นิวเคลียส
4. เกิดการสลายของนิวเคลียสที่ให้อนุภาคบีตา อนุภาคบีตาจึงสร้างแรงไฟฟ้าดึงดูดต่อโปรตอน ส่งผลให้โปรตอนอยู่ใกล้กันในนิวเคลียสได้
5. โปรตอนแต่ละตัวมีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน จึงสร้างแรงไฟฟ้าดึงดูดเข้าหากันในระยะห่างที่เหมาะสม โปรตอนและนิวตรอนจึงยึดเหนี่ยวกันและอยู่รวมกันที่นิวเคลียส





31. วัตถุหนึ่งกำลังเคลื่อนที่เป็นแนวตรงบนพื้นราบ ที่เวลา  $t = 10$  วินาที และ  $t = 30$  วินาที วัตถุมีอัตราเร็วเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที และ 24 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ดังภาพ

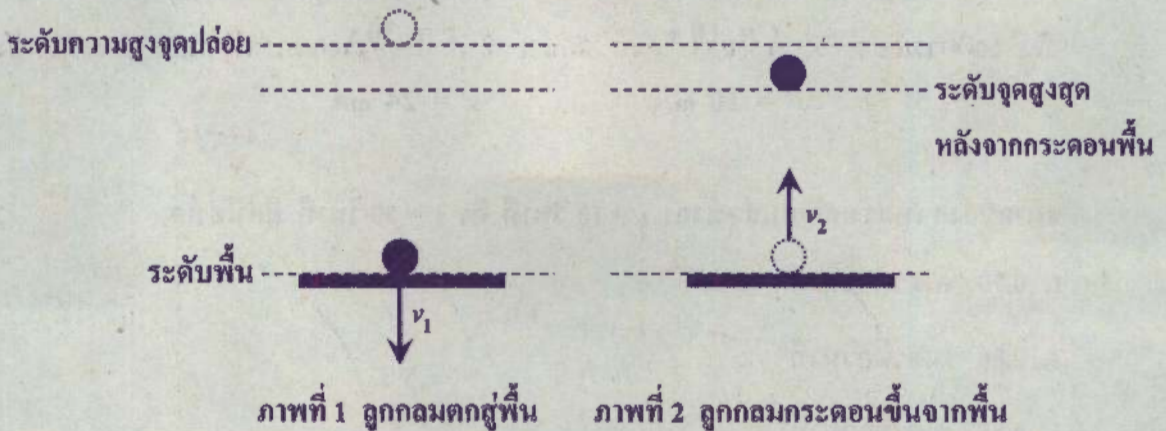


ขนาดของความเร่งเฉลี่ยในช่วงเวลา  $t = 10$  วินาที ถึง  $t = 30$  วินาที มีค่าเท่าใด

1. 0.70 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
2. 0.80 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
3. 0.85 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
4. 0.90 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
5. 1.70 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>



32. ปล่อยลูกกลมยางจากหยุดนิ่งให้ตกในแนวตั้ง ลูกกลมใช้เวลาเคลื่อนที่ 0.5 วินาที จึงกระทบพื้น จากนั้นลูกกลมกระดอนจากพื้นกลับขึ้นไปตามแนวตั้งอีกครั้ง โดยใช้เวลากลับอีก 0.4 วินาที จึงถึงจุดสูงสุด ซึ่งอยู่ต่ำกว่าจุดปล่อย ดังภาพ



อัตราเร็วขณะกระดอนขึ้นจากพื้น ( $v_2$ ) เป็นกี่เท่าของอัตราเร็วขณะกระทบพื้น ( $v_1$ )

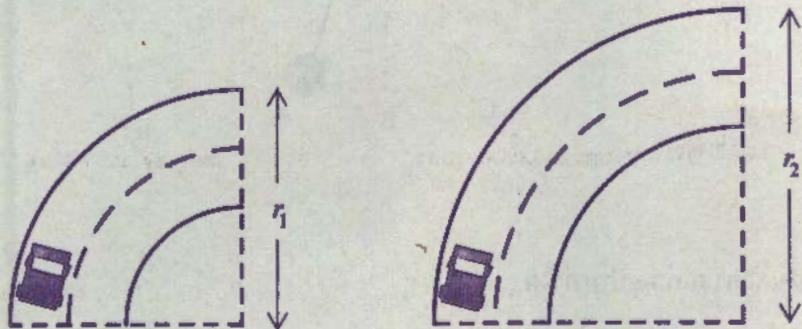
1. 0.4 เท่า
2. 0.5 เท่า
3. 0.8 เท่า
4. 0.9 เท่า
5. 1.3 เท่า



33. การเลี้ยวโค้งบนถนนราบอย่างปลอดภัยควรขับรดด้วยอัตราเร็วต่ำ เพื่อให้แรงสู่ศูนย์กลางมีขนาดน้อยกว่าแรงเสียดทานสูงสุดระหว่างล้อกับพื้นถนน ซึ่งขนาดของแรงสู่ศูนย์กลาง ( $F_c$ ) แปรผันตรงกับอัตราเร็วยกกำลังสอง ( $v^2$ ) และแปรผกผันกับรัศมีของวงกลม ( $r$ ) หรือเขียนได้ว่า

$$F_c \propto \frac{v^2}{r}$$

พิจารณาการเลี้ยวโค้งบนถนนราบโค้งที่มีลักษณะเป็นส่วนของวงกลมรัศมีเท่ากับ  $r_1$  และ  $r_2$  ดังภาพ



พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. ความเร็วของรถ มีทิศทางตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่
- ข. แรงเสียดทานระหว่างล้อกับถนน มีทิศทางตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่
- ค. หากเลี้ยวโค้งด้วยอัตราเร็วเท่ากัน โค้งรัศมี  $r_1$  มีโอกาสเกิดการหลุดโค้งมากกว่าโค้งรัศมี  $r_2$

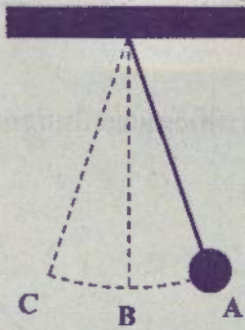
ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

- 1. ก เท่านั้น
- 2. ข เท่านั้น
- 3. ค เท่านั้น
- 4. ก และ ข
- 5. ข และ ค





34. ศึกษาการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย โดยปล่อยลูกตุ้มจากจุด A พบว่า ลูกตุ้มแกว่งจากจุด A ผ่านจุด B ไปถึงจุด C แล้วจึงแกว่งกลับมาถึงจุด B อีกครั้ง ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 3.0 วินาที



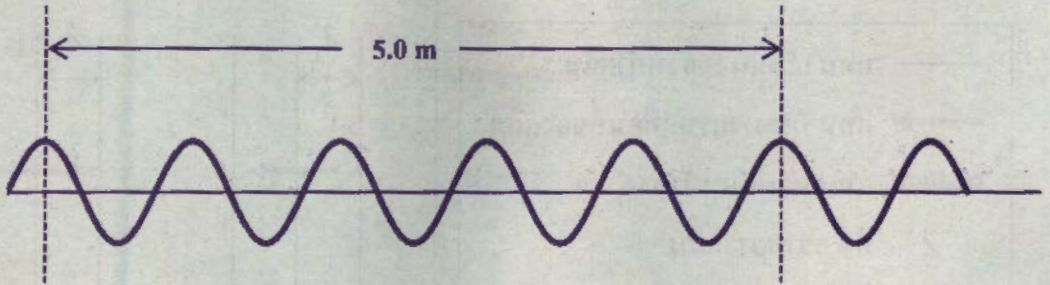
ความถี่ของการแกว่งเป็นเท่าใด

1. 4.0 เฮิรตซ์
2. 1.0 เฮิรตซ์
3. 0.50 เฮิรตซ์
4. 0.33 เฮิรตซ์
5. 0.25 เฮิรตซ์





35. คลื่นขบวนหนึ่ง มีความถี่ 10 เฮิรตซ์ และระยะห่างระหว่างสันคลื่นที่ 1 ถึงสันคลื่นที่ 6 เท่ากับ 5.0 เมตร ดังภาพ






ในการเคลื่อนที่เป็นระยะทาง 100.0 เมตร คลื่นจะใช้เวลาเคลื่อนที่เป็นเท่าใด

1. 0.3 วินาที
2. 2.0 วินาที
3. 10.0 วินาที
4. 12.0 วินาที
5. 20.0 วินาที

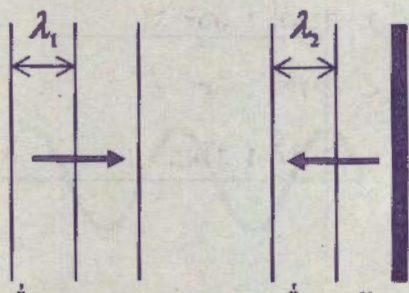


36. พิจารณาการเคลื่อนที่ของคลื่นน้ำและแนวของหน้าคลื่นดังต่อไปนี้

กำหนดให้

	แทน เส้นแนวของหน้าคลื่น
	แทน ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น
	แทน แผ่นกั้นหน้าตรง
$\lambda$	คือ ความยาวคลื่น
$D$	คือ ความกว้างของช่องเปิด

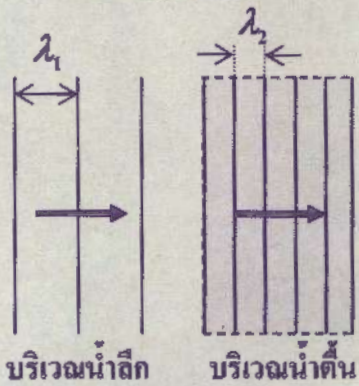
**ภาพที่ 1 การสะท้อน**



คลื่นตกกระทบ      คลื่นสะท้อน

$\lambda_1 = \lambda_2$

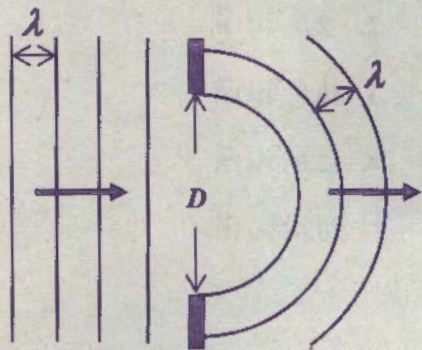
**ภาพที่ 2 การหักเห**



บริเวณน้ำตื้น      บริเวณน้ำลึก

$\lambda_1 > \lambda_2$

**ภาพที่ 3 การเลี้ยวเบน**



$D$  มากกว่า  $\lambda$  มาก ๆ

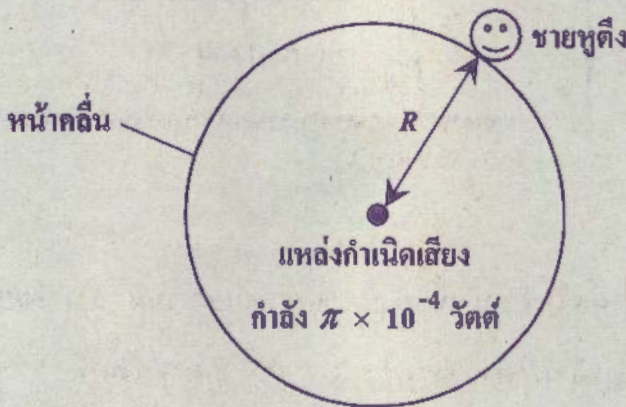


ภาพใดแสดงแนวของหน้าคลื่นได้ถูกต้อง

1. ภาพที่ 1 เท่านั้น
2. ภาพที่ 1 และ 2
3. ภาพที่ 1 และ 3
4. ภาพที่ 2 และ 3
5. ภาพที่ 1 2 และ 3



37. ชายหูตึงคนหนึ่งสามารถได้ยินเสียง เมื่อเสียงที่เขาได้รับมีความเข้มเสียงไม่น้อยกว่า  $1 \times 10^{-8}$  วัตต์ต่อตารางเมตร หากเขาต้องการได้ยินเสียงที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงที่เป็นจุด ซึ่งมีกำลัง  $\pi \times 10^{-4}$  วัตต์ และแผ่นคลื่นเสียงออกไปทุกทิศทาง หน้าคลื่นเป็นทรงกลม แสดงในสองมิติได้ดังภาพ



กำหนดให้

พื้นที่ผิวทรงกลมเท่ากับ  $4\pi R^2$  เมื่อ  $R$  คือ รัศมีของทรงกลม

$I = \frac{P}{A}$  เมื่อ  $I$  คือ ความเข้มเสียง  $P$  คือ กำลังเสียง และ  $A$  คือ พื้นที่รองรับกำลังเสียง

ชายคนนี้สามารถอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงได้มากที่สุดกี่เมตร โดยยังคงได้ยินเสียงอยู่

1. 5 เมตร

2. 50 เมตร

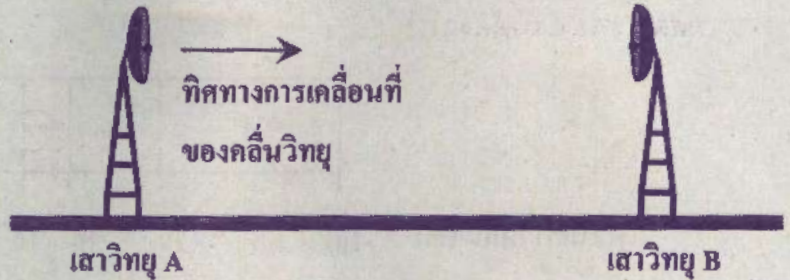
3.  $\frac{0.005}{\pi}$  เมตร

4.  $\frac{50}{\sqrt{\pi}}$  เมตร

5.  $\frac{10^{-4}}{\pi}$  เมตร



38. ส่งคลื่นวิทยุ ความถี่  $3 \times 10^7$  เฮิรตซ์ จากเสาสัญญาณ A ไปยังเสาสัญญาณ B ที่อยู่ห่างออกไปทางขวามือของระนาบกระดาษ ดังภาพ



กำหนดให้ เสาสัญญาณ A สร้างสนามแม่เหล็กในทิศทางตามแนวบน - ล่าง เทียบกับระนาบของกระดาษ คลื่นวิทยุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว  $3 \times 10^8$  เมตรต่อวินาที

เมื่อพิจารณาเฉพาะคลื่นวิทยุที่เดินทางเป็นแนวเส้นตรงจากเสาสัญญาณ A ไปเสาสัญญาณ B ในแนวซ้าย - ขวาเท่านั้น

คลื่นวิทยุนี้มีความยาวคลื่นเท่าใด และสนามไฟฟ้ามีทิศทางเป็นอย่างไร ตามลำดับ

1. ความยาวคลื่น 10 เมตร และทิศทางการเคลื่อนที่ตามแนวบน - ล่าง
2. ความยาวคลื่น 10 เมตร และทิศทางการเคลื่อนที่ตามแนวซ้าย - ขวา
3. ความยาวคลื่น 10 เมตร และทิศทางการเคลื่อนที่ตามแนวพุ่งเข้า - พุ่งออก ตั้งฉากกับระนาบกระดาษ
4. ความยาวคลื่น 90 เมตร และทิศทางการเคลื่อนที่ตามแนวบน - ล่าง
5. ความยาวคลื่น 90 เมตร และทิศทางการเคลื่อนที่ตามแนวพุ่งเข้า - พุ่งออก ตั้งฉากกับระนาบกระดาษ





39. กำหนดให้ พลังงาน ( $E$ ) ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแปรผันตรงกับความถี่ ( $f$ ) ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

$$E \propto f$$

พิจารณาการแบ่งสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกเป็น 5 ช่วง ตามความยาวคลื่น ดังนี้

	a	b	c	d	e	
ความยาวคลื่น (m)	$10^{-13}$	$10^{-9}$	$10^{-7}$	$10^{-6}$	$10^{-3}$	$10^{-1}$

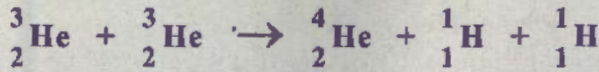
กำหนดให้ อัตราเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสุญญากาศ เท่ากับ  $3 \times 10^8$  เมตรต่อวินาที

จากข้อมูลข้างต้น ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

1. คลื่นช่วง a มีความถี่น้อยที่สุด
2. คลื่นช่วง e มีพลังงานมากที่สุด
3. คลื่นช่วง b มีพลังงานมากกว่าคลื่นช่วง d
4. คลื่นไมโครเวฟความยาวคลื่น 1 เซนติเมตร ถูกจัดอยู่ในช่วง d
5. หากแสงที่ตารับรู้ได้อยู่ในช่วง c รังสีอินฟราเรดจะอยู่ในช่วง b



40. พิจารณาปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่อไปนี้



ปฏิกิริยานิวเคลียร์ข้างต้นเป็นปฏิกิริยาประเภทใด และให้พลังงานนิวเคลียร์เท่าใด

กำหนดให้

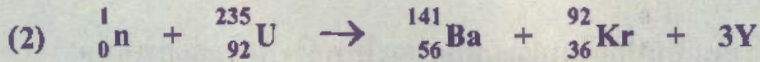
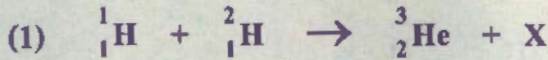
มวลอะตอมรวมก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยา เท่ากับ  $M_1$  และ  $M_2$  ตามลำดับ โดยที่  $M_1 > M_2$   
 $c$  คือ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ

1. นิวเคลียร์ฟิวชัน ให้พลังงาน  $(M_1 - M_2) c^2$
2. นิวเคลียร์ฟิวชัน ให้พลังงาน  $(M_1 + M_2) c^2$
3. นิวเคลียร์ฟิวชัน ให้พลังงาน  $\frac{(M_1 - M_2)}{c^2}$
4. นิวเคลียร์ฟิชชัน ให้พลังงาน  $(M_1 - M_2) c^2$
5. นิวเคลียร์ฟิชชัน ให้พลังงาน  $\frac{(M_1 - M_2)}{c^2}$





## 41. พิจารณาปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่อไปนี้



กำหนดให้ X และ Y คือ อนุภาคหรือรังสีที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์

ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

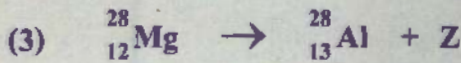
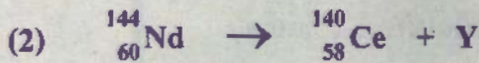
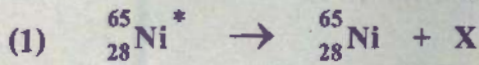
1. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ (1) เป็นนิวเคลียร์ฟิชชัน
2. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ (2) เป็นนิวเคลียร์ฟิวชัน
3. X เป็นกลางทางไฟฟ้า
4. Y มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ
5. X หรือ Y อาจเบี่ยงเบนเมื่อเคลื่อนที่ผ่านสนามแม่เหล็ก







42. พิจารณาการสลายของนิวเคลียส ดังสมการต่อไปนี้



กำหนดให้ X Y และ Z คือ อนุภาคหรือรังสีที่ได้จากการสลาย

จากข้อมูล การเรียงลำดับความสามารถในการเคลื่อนที่ทะลุผ่านสิ่งกีดขวางของอนุภาค X Y และ Z ตามข้อใดที่เรียงจากต่ำที่สุดไปสูงที่สุดได้ถูกต้อง

1. X Z Y
2. Y Z X
3. Y X Z
4. Z X Y
5. Z Y X



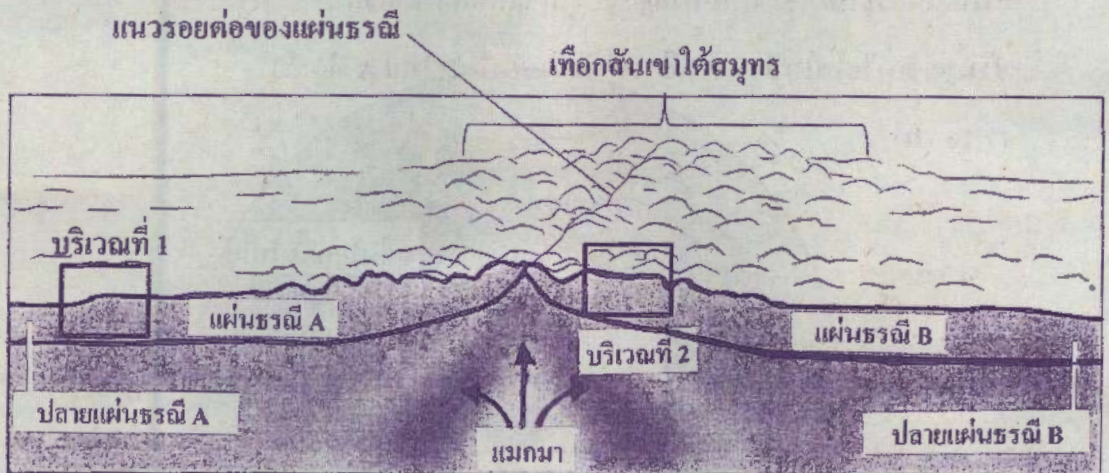
43. กำหนดให้ ไอโซโทปกัมมันตรังสี A มีครึ่งชีวิตเท่ากับ 4 วัน  
ไอโซโทปกัมมันตรังสี B มีครึ่งชีวิตเท่ากับ 12 วัน

ถ้าในตอนเริ่มต้น ไอโซโทปทั้งสองมีปริมาณเท่ากัน เมื่อเวลาผ่านไป 12 วัน  
ปริมาณของไอโซโทป B ที่เหลือ เป็นกี่เท่าของไอโซโทป A ที่เหลือ

1. 16 เท่า
2. 8 เท่า
3. 4 เท่า
4. 3 เท่า
5. 0.5 เท่า



44. นักธรณีวิทยาได้สำรวจเทือกสันเขาใต้สมุทรแห่งหนึ่ง ซึ่งเป็นแนวรอยต่อของแผ่นธรณี 2 แผ่น และได้เก็บตัวอย่างหินบะซอลต์จากเทือกสันเขาใต้สมุทรในบริเวณที่ 1 และบริเวณที่ 2 ดังภาพ

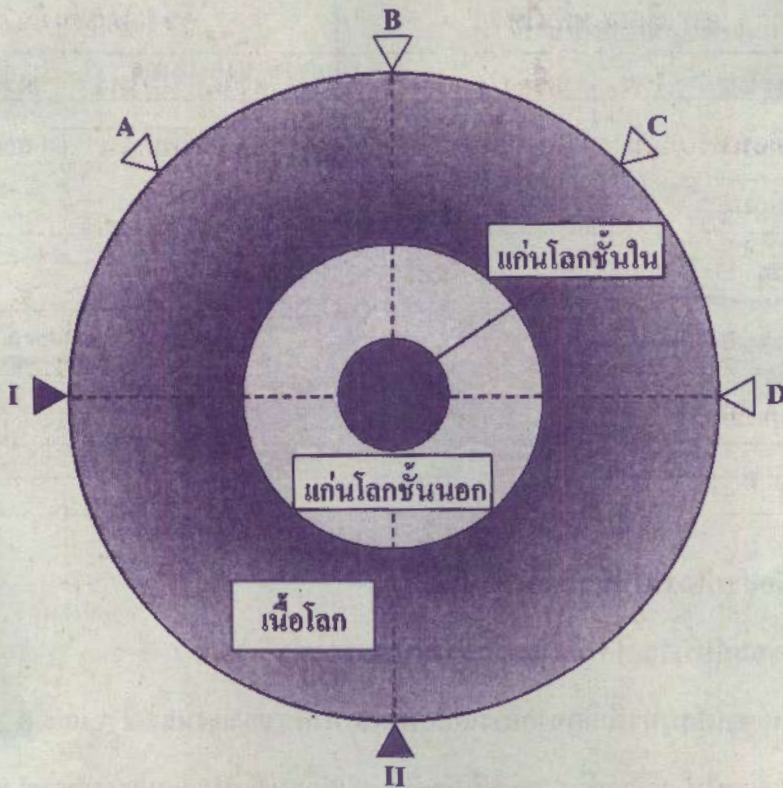


จากภาพ ข้อสรุปใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

1. หินบะซอลต์บริเวณที่ 1 มีอายุมากกว่าหินบะซอลต์บริเวณที่ 2
2. เทือกสันเขาใต้สมุทรนี้เกิดจากการเคลื่อนที่เข้าหากันของแผ่นธรณี A และ B
3. เมื่อเวลาผ่านไป บริเวณที่ 1 และบริเวณที่ 2 จะเคลื่อนที่เข้าหาแนวรอยต่อของแผ่นธรณีมากขึ้นเรื่อย ๆ
4. บริเวณส่วนปลายอีกด้านหนึ่งของแผ่นธรณีทั้งสองแผ่น จะเกิดการเคลื่อนที่แยกออกจากกันของแผ่นธรณี
5. บริเวณที่ 2 มีโอกาสเกิดการแทรกตัวของแมกมาขึ้นมาบนเปลือกโลก เกิดเป็นหมู่เกาะภูเขาไฟรูปโค้งกลางมหาสมุทร



45. ภาพแสดงโครงสร้างภายในโลก ตำแหน่งศูนย์เกิดแผ่นดินไหว I และ II และตำแหน่งเครื่องวัดความไหวสะเทือน 4 จุด คือ A B C และ D เป็นดังนี้



กำหนดให้	▼	ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว
	▽	ตำแหน่งเครื่องวัดความไหวสะเทือน





จากภาพ หากเกิดแผ่นดินไหวที่ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว I และ II

ผลการรับสัญญาณคลื่นปฐมภูมิและคลื่นทุติยภูมิของเครื่องวัดความไหวสะเทือนใดต่อไปนี้ถูกต้อง

	ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว I		ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว II	
	เครื่องวัดความไหวสะเทือนที่รับคลื่นปฐมภูมิได้	เครื่องวัดความไหวสะเทือนที่รับคลื่นทุติยภูมิได้	เครื่องวัดความไหวสะเทือนที่รับคลื่นปฐมภูมิได้	เครื่องวัดความไหวสะเทือนที่รับคลื่นทุติยภูมิได้
1.	A B D	A B	B D	D
2.	A B D	A B	B D	A C D
3.	A B D	A B C	A B C D	D
4.	A B C D	A B	A B C D	D
5.	A B C D	A B C	A B C D	A C D



46. รายงานเหตุการณ์แผ่นดินไหวในจังหวัดเชียงใหม่ครั้งหนึ่ง เป็นดังนี้

“เมื่อวันที่..... เกิดแผ่นดินไหวที่ความลึกประมาณ 4 กิโลเมตร จากระดับพื้นผิวโลก

จุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหวอยู่บริเวณอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ประชาชนที่อยู่บนพื้นราบ และนักท่องเที่ยวที่อยู่บนยอดคอคอยสามารถรับรู้ถึงแรงสั่นสะเทือน แผ่นดินไหวในครั้งนี้ทำให้อาคาร บ้านเรือนสั่นไหว โคมไฟ สิ่งห้อยแขวนแกว่งไกว แต่ไม่มีรายงานความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือน และไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บจากเหตุการณ์ดังกล่าว”

ข้อมูลแสดงระดับและลักษณะความรุนแรงที่เกิดขึ้นของแผ่นดินไหวตามมาตราเมอร์คัลลีที่ระดับ ความรุนแรง III ถึง VII เป็นดังนี้

ระดับ ความรุนแรง	ลักษณะความรุนแรง
III	คนที่อยู่บนอาคารสูงรู้สึกได้ แต่คนส่วนใหญ่ยังไม่รู้สึกว่ามีแผ่นดินไหว
IV	ในเวลากลางวัน คนที่อยู่ในอาคารรู้สึกได้มาก แต่คนที่อยู่นอกอาคารรู้สึกบางคน जान หน้าต่าง ประตูสั่น ความรู้สึกเหมือนรถบรรทุกชนอาคาร
V	รู้สึกได้เกือบทุกคน หลายคนตกใจตื่น วัตถุที่ไม่มั่นคงล้มคว่ำ เสา ต้นไม้ แกว่งไกว
VI	ทุกคนรู้สึกได้ เครื่องเรือนเคลื่อน ปล่องไฟแตก เกิดความเสียหายเล็กน้อยกับอาคาร
VII	ทุกคนตกใจวิ่งออกนอกอาคาร อาคารที่ออกแบบไว้ดีไม่เสียหาย อาคารมาตรฐาน ปานกลางเสียหายเล็กน้อยถึงปานกลาง อาคารที่ออกแบบไม่ดีเสียหายมาก คนที่จับรถรู้สึกว่ามีแผ่นดินไหว

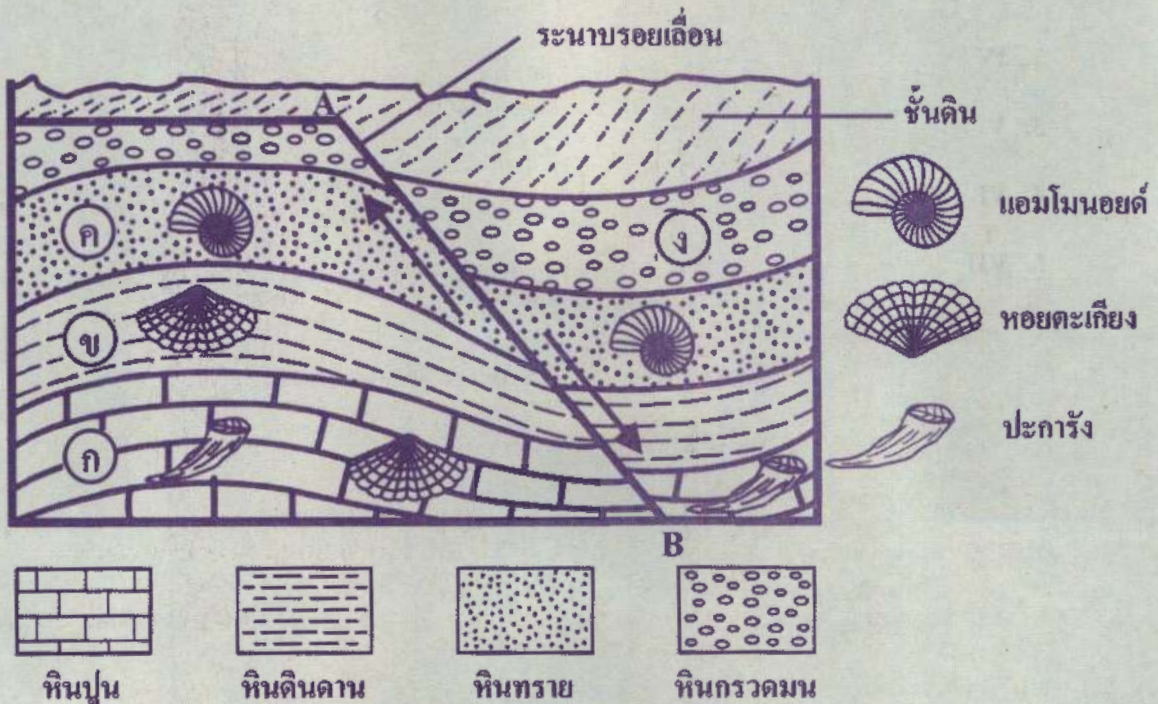




จากข้อมูล จังหวัดเชียงใหม่ได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวรุนแรงในระดับใดตามมาตราเมอร์คัลลี

1. III
2. IV
3. V
4. VI
5. VII

47. ภาพวาดแสดงหน้าตัดของชั้นหินและซากดึกดำบรรพ์ที่พบในบริเวณหนึ่ง เป็นดังนี้



จากภาพ ข้อความใดต่อไปนี้มีถูกต้อง

1. รอยเลื่อน AB เกิดขึ้นก่อนชั้นหิน ก ข ค ง
2. ซากดึกดำบรรพ์ของแอมโมนอยต์มีอายุเก่าแก่กว่าปะการัง
3. ชั้นหิน ง เป็นหินกรวดมนที่มีอายุน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับชั้นหินอื่น
4. ซากดึกดำบรรพ์ของหอยตะเกียงจะพบเฉพาะในชั้นของหินปูนเท่านั้น
5. ลำดับการเกิดชั้นหินเริ่มจาก หินกรวดมน หินทราย หินดินดาน และหินปูน ตามลำดับ





48. ความเร็วในวงโคจรของดาวเทียมและคาบของการโคจรของดาวเทียม สามารถหาได้จากความสัมพันธ์ดังนี้

$$v_c = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \frac{2\pi R}{T}$$

เมื่อ  $v_c$  = ความเร็วของดาวเทียม

$G$  = ค่าคงตัวโน้มถ่วง

$M$  = มวลของโลก

$R$  = ระยะจากจุดศูนย์กลางของโลกถึงดาวเทียม

$T$  = คาบของการโคจรของดาวเทียม

ถ้าดาวเทียม A และดาวเทียม B โคจรรอบโลกเป็นวงกลม โดยดาวเทียม A มีรัศมีการโคจรวัดจากจุดศูนย์กลางของโลกเท่ากับ  $R_A$  และดาวเทียม B มีคาบการโคจรเป็น 8 เท่า ของคาบการโคจรของดาวเทียม A

รัศมีการโคจรของดาวเทียม B จะมีค่าเป็นเท่าใด

1.  $8R_A$

2.  $4R_A$

3.  $2R_A$

4.  $\frac{R_A}{4}$

5.  $\frac{R_A}{8}$







และข้อมูลแสดงชนิดสเปกตรัม สี และอุณหภูมิพื้นผิวของดาวฤกษ์ เป็นดังนี้

ชนิดสเปกตรัม	สีของดาวฤกษ์	อุณหภูมิพื้นผิวของดาวฤกษ์ (เคลวิน)
O	น้ำเงิน	สูงกว่า 30,000
B	น้ำเงินแกมขาว	30,000 – 10,000
A	ขาว	10,000 – 7,500
F	ขาวแกมเหลือง	7,500 – 6,000
G	เหลือง	6,000 – 4,900
K	ส้ม	4,900 – 3,500
M	แดง	3,500 – 2,000

จากข้อมูล ข้อสรุปใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

1. ดาวฤกษ์ ก มีสีน้ำเงินแกมขาว และดาวฤกษ์ ง มีสีขาว
2. ดาวฤกษ์ ข มีกำลังส่องสว่างมากกว่าดวงอาทิตย์
3. ดาวฤกษ์ ค มีช่วงชีวิตยาวนานกว่าดาวฤกษ์ ก
4. ดาวฤกษ์ ง มีวิวัฒนาการมาจากดาวฤกษ์มวลมาก
5. ดาวฤกษ์ จ มีอุณหภูมิพื้นผิวน้อยกว่าดาวฤกษ์ ง



50. ข้อมูลแสดงมวลและรัศมีของโลก และดาวเคราะห์ 4 ดวง เมื่อเปรียบเทียบกับโลก เป็นดังนี้

ดาวเคราะห์	มวล (kg)	รัศมี (km)
โลก	$X$	$Y$
A	$2X$	$Y$
B	$X$	$2Y$
C	$2X$	$2Y$
D	$\frac{X}{2}$	$Y$

และความเร็วหลุดพ้นที่ความสูงต่าง ๆ ของดาวเทียม สามารถหาได้จากความสัมพันธ์ดังนี้

$$v_c = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

เมื่อ  $v_c$  = ความเร็วหลุดพ้น

$G$  = ค่าคงตัวโน้มถ่วง

$M$  = มวลของดาวเคราะห์

$R$  = ระยะทางจากจุดศูนย์กลางของดาวเคราะห์ถึงดาวเทียม

จากข้อมูล การส่งจรวดขนส่งยานอวกาศจากพื้นผิวของดาวเคราะห์ใด

ที่จรวดต้องใช้ความเร็วหลุดพ้นสูงที่สุด

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1. โลก          | 2. ดาวเคราะห์ A |
| 3. ดาวเคราะห์ B | 4. ดาวเคราะห์ C |
| 5. ดาวเคราะห์ D |                 |





**ตอนที่ 2** แบบปรนัยเลือกตอบเชิงซ้อน เลือกคำตอบที่ถูกต้องในแต่ละคำถามย่อย  
จำนวน 8 ข้อ (ข้อ 51 - 58) ข้อละ 2.5 คะแนน รวม 20 คะแนน

51. ในวันที่อากาศร้อนและมีฝนตก นักเรียนคนหนึ่งออกวิ่งหลังจากฝนตก โดยวิ่งอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ได้ระยะทาง 10 กิโลเมตร และไม่ดื่มน้ำ

ข้อความต่อไปนี้ อธิบายสภาวะในร่างกายของนักเรียนคนหนึ่งที่หนักหลังจากที่วิ่งเสร็จ  
ได้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
51.1 น้ำในร่างกายมีมากขึ้น เนื่องจากเมแทบอลิซึมที่สูงขึ้น	ใช่ / ไม่ใช่
51.2 ไตกำจัดน้ำมากกว่าปกติ เนื่องจากมีของเสียปริมาณมาก จากกระบวนการเมแทบอลิซึม	ใช่ / ไม่ใช่
51.3 นักเรียนคนนี้มีความเสี่ยงต่อการเป็นลมแดดมากขึ้นเพราะเหงื่อออก ได้น้อยลง เนื่องจากในอากาศมีความชื้นสูง	ใช่ / ไม่ใช่



52. มลพิษทางน้ำเกิดจากของเสียหรือน้ำทิ้งจากชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม หรือการทำเกษตรกรรม น้ำเสียเหล่านี้อาจเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี (แพลงก์ตอนบลูม) เนื่องจากมีปริมาณธาตุอาหารและสารอินทรีย์สูง นอกจากนี้ในน้ำเสียยังมีขยะต่าง ๆ ปะปนมากมาย โดยเฉพาะขยะพลาสติกที่สูดหายใจแล้วจะไหลลงสู่ทะเล

ปัจจุบันเริ่มมีความกังวลเกี่ยวกับปัญหาขยะพลาสติกในทะเล เนื่องจากขยะพลาสติกใช้เวลาหลายร้อยปีในการย่อยสลายและสะสมเป็นแพขยะขนาดใหญ่ในมหาสมุทร ขยะพลาสติกเหล่านี้จะค่อย ๆ สุกแห้งและย่อยสลายจนมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ ไปจนถึงระดับนาโนเมตร ซึ่งพลาสติกขนาดเล็กเหล่านี้สามารถดูดซับสารปนเปื้อนจากน้ำทะเล เช่น ยาฆ่าแมลง ดีดีที พีซีบี (PCBs) ซึ่งสารเหล่านี้เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต

ข้อความเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
52.1 อัตราการย่อยสลายเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ขยะที่สะสมในมหาสมุทรส่วนใหญ่เป็นพลาสติก	ใช่ / ไม่ใช่
52.2 ขยะพลาสติกเป็นปัจจัยสำคัญของปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี เนื่องจากขยะพลาสติก ที่ย่อยสลายจะกลายเป็นอาหารของแพลงก์ตอน ทำให้แพลงก์ตอนเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว	ใช่ / ไม่ใช่
52.3 หากขยะพลาสติกถูกย่อยสลายจนมีขนาดเล็กมาก ๆ อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้มนุษย์ได้รับสารพิษเข้าสู่ร่างกายจากการกินปลาทะเล	ใช่ / ไม่ใช่





53. ข้อมูลแสดงสมบัติบางประการของสาร 4 ชนิด เป็นดังนี้

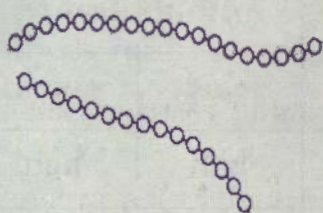
สาร	จุดเดือด (°C)	จุดหลอมเหลว (°C)	การนำไฟฟ้าในสถานะ	
			ของแข็ง	ของเหลว
A	444	115	ไม่นำ	ไม่นำ
B	1465	801	ไม่นำ	นำ
C	4027	3730	ไม่นำ	ไม่นำ
D	2162	962	นำ	นำ

จากข้อมูล ข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

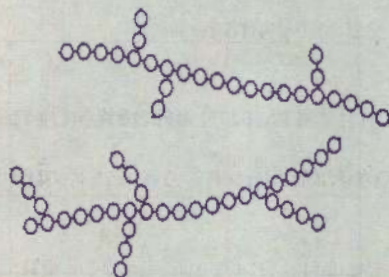
ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
53.1 สาร B เป็นสารประกอบที่อาจเกิดจากธาตุหมู่ IA กับ หมู่ VIIA	ใช่ / ไม่ใช่
53.2 สาร B และสาร D นำไฟฟ้าได้ เนื่องจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ	ใช่ / ไม่ใช่
53.3 แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคที่เป็นองค์ประกอบในสาร A เกิดจากอะตอมใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน เช่นเดียวกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคในสาร C	ใช่ / ไม่ใช่



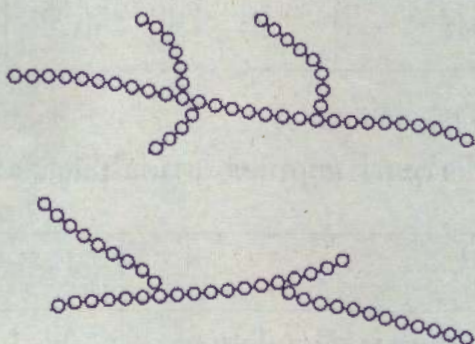
54. พิจารณาโครงสร้างพอลิเมอร์ 4 ชนิด ดังนี้



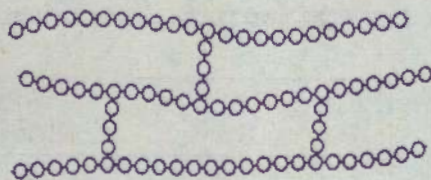
1



2



3



4

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติของพอลิเมอร์ต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
54.1 จุดหลอมเหลวของพอลิเมอร์ชนิดที่ 1 > ชนิดที่ 2 > ชนิดที่ 3	ใช่ / ไม่ใช่
54.2 ท่อพีวีซีและทู่กระดาษ ผลิตจากพอลิเมอร์ชนิดที่ 4 เท่านั้น	ใช่ / ไม่ใช่
54.3 พอลิเมอร์ชนิดที่ 2 3 และ 4 สามารถนำกลับมาหลอมขึ้นรูปใหม่ได้	ใช่ / ไม่ใช่





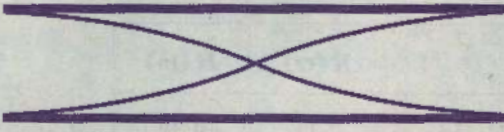
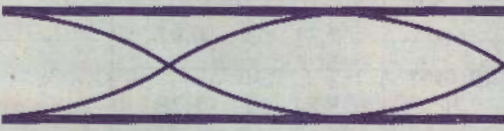


55. นักเรียนทำการทดลองและตอบคำถามของครูเกี่ยวกับเสียงจากการเป่าขลุ่ย ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อปลายเปิดสองด้าน

ครูให้นักเรียนวาดแผนภาพอย่างง่ายแสดงคลื่นนิ่งของโมเลกุลอากาศที่เกิดขึ้นขณะเป่าขลุ่ย โดยนักเรียนคนที่ 1 วาดฮาร์โมนิกอันดับที่ 1 และนักเรียนคนที่ 2 วาดฮาร์โมนิกอันดับที่ 2

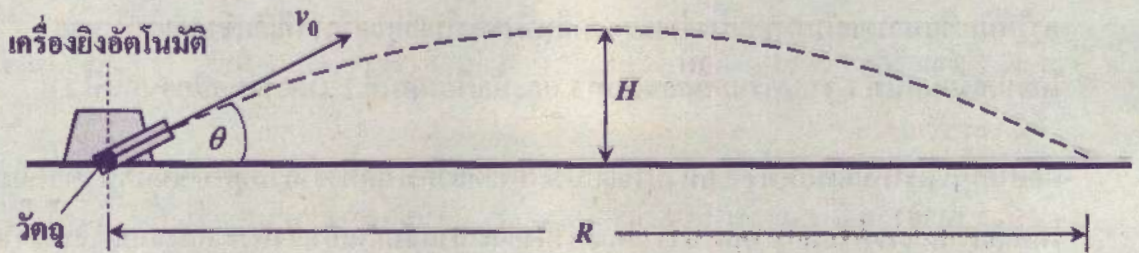
ต่อจากนั้น ครูให้นักเรียนทั้ง 2 คน เป่าขลุ่ยประเภทเดียวกัน แต่ทำจากวัสดุต่างชนิดกัน โดยให้เป่าโน้ตเดียวกันและพร้อมกัน ผลพบว่า เกิดเสียงดังและเบาสลับกันเป็นจังหวะ หลังจากครูจับเวลาและนับจำนวนครั้งของการเกิดเสียงดัง พบว่า ในเวลา 5 วินาที เกิดเสียงดัง 5 ครั้ง ครูจึงถามนักเรียนว่าการเป่าเมื่อสักครู่นี้ เกิดบีตส์หรือไม่ ถ้าเกิด เกิดได้อย่างไร และความถี่บีตส์มีค่าเท่าใด

จากสถานการณ์ข้างต้น นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ / หรือ ไม่ใช่
55.1 นักเรียนคนที่ 1 วาดภาพฮาร์โมนิกอันดับที่ 1 ดังนี้ 	ใช่ / ไม่ใช่
55.2 นักเรียนคนที่ 2 วาดภาพฮาร์โมนิกอันดับที่ 2 ดังนี้ 	ใช่ / ไม่ใช่
55.3 เมื่อนักเรียนทั้ง 2 คน เป่าขลุ่ยพร้อมกัน จะเกิดบีตส์ที่มีความถี่ 5 เฮิรตซ์ ซึ่งเป็นผลจากความแตกต่างเล็กน้อยของความถี่ของขลุ่ยทั้งสองเอ	ใช่ / ไม่ใช่



56. ทดลองการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยไม่มีแรงต้านอากาศ ดังภาพ



ตั้งค่าเครื่องยิงอัตโนมัติให้ยิงวัตถุด้วยความเร็วเริ่มต้นขนาด  $v_0$  ทำมุม  $\theta$  กับแนวระดับที่แตกต่างกัน บันทึกปริมาณต่อไปนี้

- 1) ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวระดับ ( $R$ )
- 2) ความสูงมากที่สุดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวตั้ง ( $H$ )

ผลการทดลองเป็นดังตาราง

ครั้งที่	$v_0$ (m/s)	$\theta$ ( $^\circ$ )	$R$ (m)	$H$ (m)
1	5	30	2.21	0.32
2	5	45	2.55	0.64
3	5	60	2.21	0.97
4	10	30	8.84	1.28
5	10	45	10.20	2.55
6	10	60	8.84	3.83



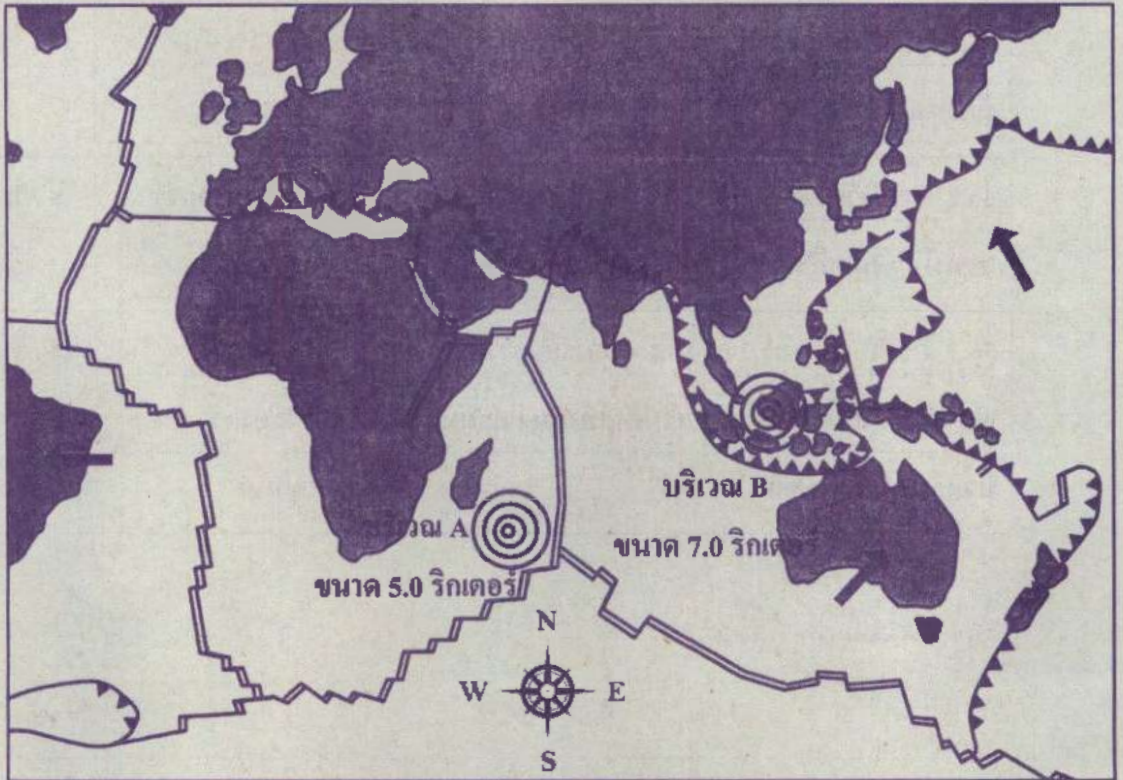


จากสถานการณ์ข้างต้น ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

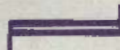
ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
56.1 วัตถุเคลื่อนที่เหนือพื้น อัตราเร็วทั้งในแนวตั้งและในแนวระดับ มีค่าคงตัวเสมอ	ใช่ / ไม่ใช่
56.2 การยิงวัตถุด้วยมุมการยิงเท่ากัน อัตราเร็วเริ่มต้นของการยิงที่มากกว่า จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งได้สูงกว่า	ใช่ / ไม่ใช่
56.3 พิจารณาการยิง 2 ครั้ง ที่มีมุมการยิงต่างกัน วัตถุจะตกที่ตำแหน่งเดียวกันก็ต่อเมื่อใช้อัตราเร็วเริ่มต้นเท่ากัน และมุมการยิงของทั้งสองครั้งนั้น บวกกันได้ $90^\circ$ พอดี	ใช่ / ไม่ใช่




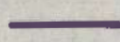
57. ภาพแสดงบริเวณที่มีการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีในลักษณะต่าง ๆ บนโลก และตำแหน่งเกิดและขนาดของแผ่นดินไหวสมมติในบริเวณ A และบริเวณ B เป็นดังนี้





กำหนดให้

 แผ่นธรณีเคลื่อนที่แยกออกจากกัน

 แผ่นธรณีเคลื่อนที่เข้าหา  
และมุดตัวลงใต้อีกแผ่น

 แผ่นธรณีเคลื่อนที่เฉือนกัน

 ทิศทางการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี

 ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว



ขนาดและลักษณะของแผ่นดินไหวตามมาตราริกเตอร์ เป็นดังนี้

ขนาด (ริกเตอร์)	ลักษณะแผ่นดินไหว
น้อยกว่า 3.0	แผ่นดินไหวขนาดเล็กมาก
3.0 - 3.9	แผ่นดินไหวขนาดเล็ก
4.0 - 4.9	แผ่นดินไหวขนาดค่อนข้างเล็ก
5.0 - 5.9	แผ่นดินไหวขนาดปานกลาง
6.0 - 6.9	แผ่นดินไหวขนาดค่อนข้างใหญ่
7.0 - 7.9	แผ่นดินไหวขนาดใหญ่
มากกว่า 8.0	แผ่นดินไหวขนาดใหญ่มาก

จากข้อมูล ข้อสรุปต่อไปนี้อาจต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
57.1 แผ่นดินไหวที่ตำแหน่ง A และ B จะมีพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาต่างกันประมาณ 100 เท่า	ใช่ / ไม่ใช่
57.2 แผ่นดินไหวที่ตำแหน่ง A จัดเป็นแผ่นดินไหวขนาดเล็ก และ B จัดเป็นแผ่นดินไหวขนาดใหญ่	ใช่ / ไม่ใช่
57.3 แผ่นดินไหวที่ตำแหน่ง A เกิดจากการเคลื่อนที่แยกออกจากกันของแผ่นธรณี และแผ่นดินไหวที่ตำแหน่ง B เกิดจากการเคลื่อนที่เข้าหากันของแผ่นธรณี	ใช่ / ไม่ใช่





58. นักดาราศาสตร์คนหนึ่งค้นพบดาวฤกษ์ใหม่ 3 ดวง ได้ผลการสำรวจดังนี้

ดาวฤกษ์	มุมแพริแอดแลกซ์ เมื่อสังเกตจากโลก (ฟิลิปดา)	สีของดาวฤกษ์	โชติมาตรปรากฏ
A	0.2	แดง	2
B	0.25	น้ำเงิน	-0.5
C	X	ขาว	0

และระยะทางจากโลกถึงดาวฤกษ์ สามารถหาได้จากความสัมพันธ์ดังนี้

$$r = \frac{1}{p}$$

เมื่อ  $r$  = ระยะห่างระหว่างโลกกับดาวฤกษ์ มีหน่วยเป็น พาร์เซก

$p$  = มุมแพริแอดแลกซ์ มีหน่วยเป็น ฟิลิปดา

จากข้อมูล ข้อสรุปต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
58.1 หากมุมแพริแอดแลกซ์ของดาวฤกษ์ C มีค่ามากกว่า 0.25 ฟิลิปดา แสงจากดาวฤกษ์ C จะใช้เวลาเดินทางมายังโลกนานกว่าดาวฤกษ์ A และ B	ใช่ / ไม่ใช่
58.2 ดาวฤกษ์ B มีอุณหภูมิที่พื้นผิวสูงที่สุด รองลงมา คือ ดาวฤกษ์ C และ ดาวฤกษ์ A มีอุณหภูมิต่ำที่สุด	ใช่ / ไม่ใช่
58.3 เมื่อมองด้วยตาเปล่า จะเห็นดาวฤกษ์ A สว่างที่สุด รองลงมา คือ ดาวฤกษ์ C และดาวฤกษ์ B สว่างน้อยที่สุด	ใช่ / ไม่ใช่





05

คำสั่ง : ให้นักเรียนระบายรหัสชุดข้อสอบที่ปรากฏบนหน้าปกแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ลงบนกระดาษคำตอบนี้ให้ถูกต้อง จึงจะได้คะแนน

รหัสชุดข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์	
<input checked="" type="radio"/> 100	<input type="radio"/> 200

ตอนที่ 1 : แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ข้อละ 1.6 คะแนน รวม 80 คะแนน

วิธีการตอบ ระบาย 1 คำตอบ ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดในแต่ละข้อ

ข้อ 1-50				
1 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	11 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	21 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	31 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	41 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
2 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	12 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	22 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	32 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	42 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
3 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	13 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	23 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	33 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	43 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
4 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	14 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	24 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	34 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	44 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
5 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	15 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	25 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	35 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	45 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
6 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	16 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	26 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	36 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	46 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
7 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	17 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	27 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	37 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	47 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
8 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	18 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	28 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	38 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	48 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
9 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	19 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	29 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	39 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	49 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
10 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	20 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	30 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	40 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	50 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5



**ตอนที่ 2 : แบบปรนัยเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 8 ข้อ ข้อละ 2.5 คะแนน รวม 20 คะแนน**

**วิธีการตอบ** ระบายคำตอบของแต่ละคำถามย่อยลงในกระดาษคำตอบ

หากเลือก "ใช่" ให้ระบาย ① หากเลือก "ไม่ใช่" ให้ระบาย ②

ข้อ 51		
คำถามย่อย	ใช่	ไม่ใช่
51.1	①	●
51.2	①	●
51.3	●	②

ข้อ 52		
คำถามย่อย	ใช่	ไม่ใช่
52.1	●	②
52.2	①	●
52.3	●	②

ข้อ 53		
คำถามย่อย	ใช่	ไม่ใช่
53.1	●	②
53.2	①	●
53.3	●	②

ข้อ 54		
คำถามย่อย	ใช่	ไม่ใช่
54.1	●	②
54.2	①	●
54.3	①	●

ข้อ 55		
คำถามย่อย	ใช่	ไม่ใช่
55.1	●	②
55.2	①	●
55.3	①	●

ข้อ 56		
คำถามย่อย	ใช่	ไม่ใช่
56.1	①	●
56.2	●	②
56.3	●	②

ข้อ 57		
คำถามย่อย	ใช่	ไม่ใช่
57.1	●	●
57.2	①	●
57.3	●	②

ข้อ 58		
คำถามย่อย	ใช่	ไม่ใช่
58.1	①	●
58.2	●	②
58.3	①	●