



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

รหัสวิชา 05 วิทยาศาสตร์

รหัสชุดข้อสอบ 100

สอบวันอาทิตย์ที่ 1 มีนาคม 2563

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 ทุกรายวิชา
2. แจ้งไปยังสถานศึกษาของผู้เข้าสอบ เพื่อดำเนินการทางวินัย
3. แจ้งพฤติกรรมฝ่าฝืนไปยังสถาบันการศึกษา เพื่อประกอบการรับเข้าศึกษาต่อ
4. ดำเนินคดีตามกฎหมายในกรณีที่เกิดความเสียหายแก่ระบบการทดสอบและ สทศ.

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
การทำซ้ำหรือดัดแปลงหรือเผยแพร่งานดังกล่าว จะถูกดำเนินคดีตามกฎหมาย

คำชี้แจง

แบบทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

รายละเอียดแบบทดสอบ แบบทดสอบฉบับนี้มี 46 หน้า จำนวน 44 ข้อ

วิธีการตอบ ให้ใช้ดินสอดำ 2B ระบายในวงกลมที่เป็นคำตอบในกระดาษคำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)

ตอนที่ 1 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตอบถูกข้อละ 2 คะแนน

ตอนที่ 2 แบบปรนัยเลือกตอบเชิงซ้อน 1 ข้อ มี 3 คำถามย่อย

ตอบถูก 3 คำถามย่อย ได้ 5 คะแนน

ตอบถูก 2 คำถามย่อย ได้ 2.5 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 ให้ใช้ดินสอดำ 2B ระบายวงกลมหน้าตัวเลขที่เป็นรหัสชุดข้อสอบ ที่อยู่ด้านบนของกระดาษคำตอบให้ถูกต้องตรงกับตัวเลขรหัสชุดข้อสอบบนหน้าปกแบบทดสอบ
4. อ่านคำแนะนำวิธีการตอบข้อสอบให้เข้าใจ แล้วตอบข้อสอบด้วยตนเองและไม่เอื้อให้ผู้อื่นคัดลอก คำตอบได้
5. เมื่อสอบเสร็จ ให้สอดกระดาษคำตอบไว้ในแบบทดสอบ
6. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบ ก่อนหมดเวลาสอบ
7. ไม่อนุญาตให้ผู้คุมสอบเปิดอ่านข้อสอบ

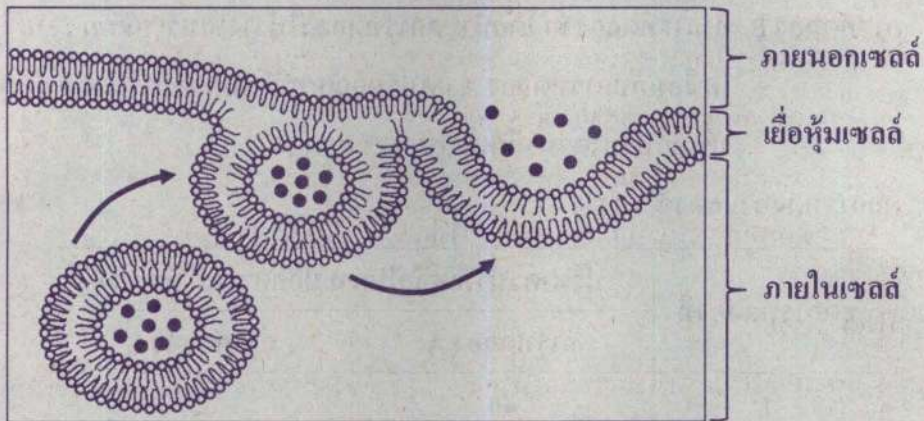


ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

จำนวน 40 ข้อ (ข้อ 1 - 40) ข้อละ 2 คะแนน

รวม 80 คะแนน

1. ภาพแสดงการลำเลียงสารผ่านเซลล์รูปแบบหนึ่ง โดยลูกศรแสดงลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นดังนี้



ภาพนี้เป็นกระบวนการลำเลียงสารแบบใด และข้อใดระบุตัวอย่างของการลำเลียงสารด้วยกระบวนการนี้ได้ถูกต้อง

กระบวนการลำเลียงสาร	ตัวอย่างการลำเลียงสาร
1. เอกโซไซโทซิส	การดูดน้ำกลับผ่านท่อหน่วยไต
2. เอกโซไซโทซิส	การหลั่งเอนไซม์จากเซลล์ของผนังลำไส้เล็กเพื่อย่อยอาหาร
3. เอนโดไซโทซิส	การแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณถุงลมปอด
4. เอนโดไซโทซิส	การจับกินเพื่อทำลายแบคทีเรียของเซลล์เม็ดเลือดขาว
5. เอนโดไซโทซิส	การดูดซึมแร่ธาตุในดินเข้าสู่เซลล์รากพืชผ่านโปรตีนตัวพา



2. ศึกษาอัตราการคายน้ำของพืชชนิดหนึ่งที่มีขนาด อายุ และได้รับปริมาณแสงเท่ากัน โดยนำพืชใส่ในกระบอกดวงที่มีน้ำ 50 มิลลิลิตร และมีน้ำมัน 5 มิลลิลิตร เทท้บอยู่ จำนวน 3 ชุดการทดลอง จากนั้น นำชุดการทดลองแต่ละชุดมาทำการทดลอง A และ B ตามลำดับ ดังนี้

การทดลอง A นำแต่ละชุดการทดลองไปวางไว้ในบริเวณที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่างกัน โดยปัจจัยอื่น ๆ เหมือนกันเป็นเวลา 3 ชั่วโมง บันทึกปริมาณน้ำที่เหลือในกระบอกดวง

การทดลอง B ทำการทดลองซ้ำ โดยนำชุดการทดลองไปวางในบริเวณที่มีความชื้นสัมพัทธ์เหมือนกับการทดลอง A แต่ปรับอุณหภูมิในทุกชุดการทดลองให้สูงขึ้น บันทึกปริมาณน้ำที่เหลือในกระบอกดวง

ผลการทดลองแสดงดังตาราง

ชุดการทดลองที่	ปริมาณน้ำที่เหลือในกระบอกดวง (มิลลิลิตร)	
	การทดลอง A	การทดลอง B
1	40	35
2	35	30
3	45	40

จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

1. ชุดการทดลองที่ 1 มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าชุดการทดลองที่ 2
2. ชุดการทดลองที่ 1 มีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าชุดการทดลองที่ 3
3. ชุดการทดลองที่ 3 มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าชุดการทดลองที่ 2
4. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น การคายน้ำของพืชในการทดลอง B มากกว่าการทดลอง A
5. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น การคายน้ำของพืชในการทดลอง B น้อยกว่าการทดลอง A





3. ชายสุขภาพดีคนหนึ่ง ทำกิจกรรมและอยู่ในสภาวะที่แตกต่างกัน ดังนี้

สภาวะ A นั่งทำงาน 2 ชั่วโมง ในห้องที่มีอุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส โดยมีการดื่มน้ำ

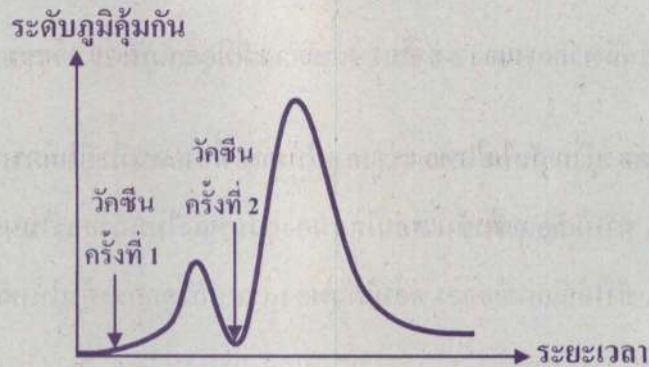
สภาวะ B เล่นกีฬากลางแจ้ง 2 ชั่วโมง ในบริเวณที่มีอุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส โดยไม่มีการดื่มน้ำ

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกลไกของร่างกายในขณะที่ชายคนนี้อยู่ในสภาวะ A และ B

1. สภาวะ A ทำให้เลือดเข้มข้น ต่อมาได้สมองส่วนหลังไม่หลั่งฮอร์โมนเพื่อให้ร่างกายดูดน้ำกลับ
2. สภาวะ A ทำให้เลือดเจือจาง ต่อมาได้สมองส่วนหลังถูกกระตุ้นให้หลั่งฮอร์โมนเพื่อให้ร่างกายดูดน้ำกลับ
3. สภาวะ B ทำให้เลือดเจือจาง ต่อมาได้สมองส่วนหลังไม่หลั่งฮอร์โมนเพื่อให้ร่างกายดูดน้ำกลับ
4. สภาวะ B ทำให้เลือดเข้มข้น ต่อมาได้สมองส่วนหลังถูกกระตุ้นให้หลั่งฮอร์โมนเพื่อให้ร่างกายดูดน้ำกลับ
5. สภาวะ B ทำให้เลือดเจือจาง ต่อมาได้สมองส่วนหลังถูกกระตุ้นให้หลั่งฮอร์โมนเพื่อให้ร่างกายดูดน้ำกลับ



4. กราฟแสดงระดับภูมิคุ้มกันของร่างกายเมื่อได้รับวัคซีนครั้งที่ 1 และ 2 เป็นดังนี้



จากข้อมูล เพราะเหตุใดการฉีดวัคซีนครั้งที่ 2 จึงสามารถกระตุ้นระดับภูมิคุ้มกันของร่างกายได้สูงขึ้น

1. เซลล์ที่สร้างแอนติบอดีที่จำเพาะกับแอนติเจนได้มากขึ้น
2. เซลล์บีจำแอนติเจนแล้วส่งสัญญาณไปกระตุ้นเซลล์ทีได้ทันที
3. เซลล์ทีจำแอนติเจนแล้วส่งสัญญาณไปกระตุ้นเซลล์บีได้ทันที
4. ฟาโกไซต์สามารถทำลายแอนติบอดีได้มากขึ้น
5. ฟาโกไซต์สามารถพัฒนาไปเป็นเซลล์พลาสมาได้เร็วขึ้น





5. การทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังด้วยวิธีสะกิด (Skin Prick Test) ทำได้โดยการหยดน้ำยาสกัดสารภูมิแพ้ลงบนผิวหนังและใช้เข็มสะกิดผิวหนังบริเวณนั้น ถ้าผู้ป่วยแพ้สารก่อภูมิแพ้ชนิดใด จะเกิดรอยนูน มีผื่นแดง และอาจรู้สึกคันในบริเวณที่หยดน้ำยาสกัดสารภูมิแพ้ชนิดนั้นไว้

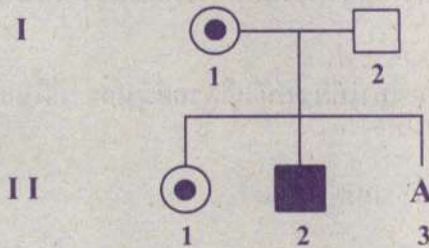
ในการทดสอบข้างต้น กลไกใดของระบบภูมิคุ้มกันที่ทำให้ผิวหนังเกิดรอยนูนและมีผื่นแดง

1. การจดจำสารก่อภูมิแพ้ของเซลล์บี
2. การทำลายสารก่อภูมิแพ้ของแอนติเจน
3. การแบ่งตัวของเซลล์ที่เพื่อพัฒนาเป็นเซลล์พลาสมา
4. การส่งสัญญาณของเซลล์ที่เพื่อกระตุ้นแอนติฮิสตามีน
5. การหลั่งสารฮิสตามีนของเซลล์โดยการกระตุ้นของแอนติบอดี





6. การถ่ายทอดทางพันธุกรรมของโรคกล้ามเนื้อลีบซึ่งควบคุมด้วยยีนด้อยบนโครโมโซม X ของครอบครัวหนึ่ง เป็นดังนี้



กำหนดให้

○ = ผู้หญิงปกติ

□ = ผู้ชายปกติ

● = ผู้หญิงเป็นกล้ามเนื้อลีบ

■ = ผู้ชายเป็นกล้ามเนื้อลีบ

⊙ = ผู้หญิงปกติที่เป็นพาหะของโรค

กำหนดให้ A (บุคคลที่ 3 ในรุ่นที่ 2) คือ ผู้หญิงที่ไม่มีอาการของโรค แต่ยังไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นพาหะของโรคกล้ามเนื้อลีบหรือไม่

เมื่อ A แต่งงานกับชายปกติ และก่อนตัดสินใจมีลูกพวกเขาจึงไปขอคำปรึกษาจากแพทย์เพื่อวางแผนการมีลูกในอนาคต

การให้คำปรึกษากลับมาเกี่ยวกับการถ่ายทอดพันธุกรรมของโรคกล้ามเนื้อลีบในข้อใด ไม่ถูกต้อง

1. ถ้า A ไม่เป็นพาหะของโรค ลูกชายทุกคนไม่มีโอกาสเป็นโรค
2. ถ้า A ไม่เป็นพาหะของโรค ลูกสาวทุกคนไม่มีโอกาสเป็นโรค
3. ถ้า A เป็นพาหะของโรค ลูกชายแต่ละคนมีโอกาสร้อยละ 50 ที่จะเป็นโรค
4. ถ้า A เป็นพาหะของโรค ลูกสาวแต่ละคนมีโอกาสร้อยละ 50 ที่จะเป็นโรค
5. ถ้า A เป็นพาหะของโรค ลูกสาวแต่ละคนมีโอกาสร้อยละ 50 ที่จะเป็นพาหะของโรค





7. การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในข้อใด ที่ทำให้ได้ลูกรุ่นใหม่มีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ
1. การผสมพันธุ์โคเนื้อให้มีลักษณะใหม่ตามที่ต้องการ
 2. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวหอมมะลิโดยการใช้รังสีแกมมา
 3. การคัดเลือกพันธุ์ปลาที่บ่มจากการผสมข้ามสายพันธุ์
 4. การตัดต่อยีนของข้าวโพดให้มีความต้านทานต่อเชื้อรา
 5. การโคลนลูกวัวนมโดยใช้เซลล์เต้านมจากแม่วัวนมต้นแบบ
8. แมลงสาบเป็นพาหะที่ก่อให้เกิดโรคหลายชนิดในมนุษย์ เช่น วัณโรค อหิวาตกโรค และโรคภูมิแพ้ โดยผลการวิจัยหนึ่งพบว่าแมลงสาบเยอรมันสามารถปรับตัวให้มีความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงที่มีฤทธิ์รุนแรงที่สุดได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังพบว่าลูกแมลงสาบเยอรมันรุ่นต่อ ๆ มา มีความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงเช่นกันแม้ไม่เคยสัมผัสกับยาฆ่าแมลงเหล่านั้นมาก่อน

จากข้อมูล ข้อใดกล่าวถึงความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงของแมลงสาบไม่ถูกต้อง

1. ลูกแมลงสาบที่มีความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงเกิดจากสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์กัน
2. ยีนควบคุมความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงสามารถถ่ายทอดไปยังแมลงสาบรุ่นถัดไปได้
3. ความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงของแมลงสาบเป็นผลของความหลากหลายทางพันธุกรรม
4. ความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงนี้เป็นความหลากหลายทางชีวภาพระดับเดียวกับการดื้อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรีย
5. ความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงของแมลงสาบทำให้มนุษย์มีความเสี่ยงต่อการติดโรคบางชนิดจากแมลงสาบมากขึ้น





9. ผีเสื้อชนิดหนึ่งมีวงจรชีวิตประมาณ 25 วัน
ในธรรมชาติสามารถพบผีเสื้อชนิดนี้ได้ 3 สี
ได้แก่ ขาว เทา และดำ ซึ่งลักษณะสีของผีเสื้อ
จะถูกควบคุมด้วยแอลลีล W_1 และ W_2
โดยจีโนไทป์ของผีเสื้อแต่ละสี แสดงดังตาราง

สีของผีเสื้อ	จีโนไทป์ที่ควบคุมสีของผีเสื้อ
ขาว	$W_1 W_1$
ดำ	$W_2 W_2$
เทา	$W_1 W_2$

การสำรวจประชากรผีเสื้อชนิดนี้ในชุมชนแห่งหนึ่งที่มีต้นไม้เปลือกสีอ่อนจำนวนมากพบว่า
มีผีเสื้อสีขาวจำนวนมากโดยไม่พบผีเสื้อสีอื่นเลย แต่ในช่วงเวลา 3 เดือนที่ผ่านมาพบว่า
ประชากรผีเสื้อในชุมชนนี้มีการเปลี่ยนแปลง โดยในช่วงที่ 1 พบผีเสื้อสีดำจำนวนหนึ่ง ซึ่งอพยพ
เข้ามาจากชุมชนใกล้เคียง และในช่วงที่ 2 ยังพบผีเสื้อสีขาวจำนวนมาก สีดำเล็กน้อย และพบว่า
มีผีเสื้อสีเทาเกิดขึ้นจำนวนเล็กน้อย ส่วนในช่วงที่ 3 พบว่าผีเสื้อสีดำและเทาค่อย ๆ ลดลง
จนชุมชนแห่งนี้มีเพียงผีเสื้อสีขาวเช่นเดิม

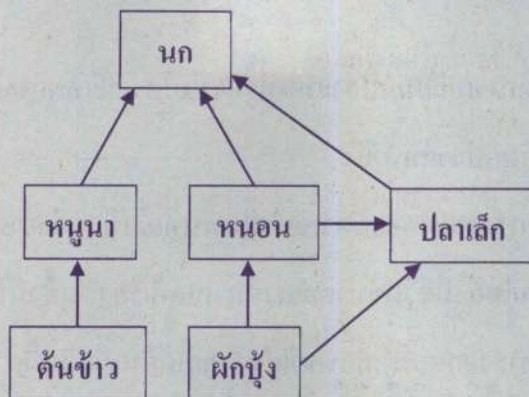
จากข้อมูล ข้อใดคือเหตุผลที่เป็นไปได้มากที่สุดที่ทำให้ผีเสื้อสีดำและผีเสื้อสีเทาลดจำนวนลง
ในช่วงที่ 3

1. ผีเสื้อสีเทาและสีดำมีวงจรชีวิตสั้นกว่าผีเสื้อสีขาว
2. การผสมพันธุ์ระหว่างผีเสื้อสีดำและผีเสื้อสีขาวเพิ่มมากขึ้น
3. แอลลีล W_2 มีโอกาสเพิ่มจำนวนในกลุ่มประชากรนี้มากกว่าแอลลีล W_1
4. ผีเสื้อสีดำและสีเทาพรางตัวได้ไม่ดีในสิ่งแวดล้อมนี้จึงถูกล่าได้มากกว่า
5. ผีเสื้อสีเทาที่เกิดจากการผสมพันธุ์ของผีเสื้อสีขาวและสีดำเป็นสิ่งมีชีวิตที่เป็นหมัน





10. สายใยอาหารของระบบนิเวศหนึ่ง แสดงดังแผนภาพ



ถ้ามีงูที่กินเฉพาะหนูนาและปลาเล็กเป็นอาหารเข้ามาในระบบนิเวศแห่งนี้ โดยที่งูไม่กินงูชนิดนี้ เป็นอาหาร

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. นกและงูมีมวลชีวภาพสูงที่สุดในระบบนิเวศนี้
2. มวลชีวภาพของต้นข้าวน้อยกว่ามวลชีวภาพของหนูนา
3. ผลผลิตข้าวที่ได้จากระบบนิเวศนี้มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น
4. ปลาเล็กจะเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 2 และ 3 ในสายใยอาหารนี้
5. งูจะเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้ายเพียงชนิดเดียวในระบบนิเวศนี้



11. ป่าแห่งหนึ่งถูกปล่อยทิ้งร้างไว้เป็นเวลานานหลังจากการเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้ป่ายาวนาน 1 สัปดาห์ ซึ่งทำให้ต้นไม้และสัตว์ในพื้นที่ล้มตายกลายเป็นพื้นที่ว่างเปล่า

จากข้อมูล ป่าแห่งนี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่รูปแบบใด และเหตุการณ์ใดจะเกิดขึ้นเป็นลำดับแรกในการเปลี่ยนแปลงแทนที่นี้

1. แบบปฐมภูมิ และมีการอพยพของสัตว์เข้าไปในพื้นที่เมื่อมีแหล่งอาหารเกิดขึ้น
2. แบบปฐมภูมิ และมียุงมีชีวิตรขนาดเล็ก เช่น แบลทเทรีย เป็นสิ่งมีชีวิตผู้บุกเบิก
3. แบบปฐมภูมิ และมีการงอกของเมล็ดพืชที่ฝังตัวอยู่ใต้ดินเมื่อดินมีความชื้นที่เหมาะสม
4. แบบทุติยภูมิ และมีการอพยพของสัตว์เข้าไปในพื้นที่เพื่ออยู่อาศัย
5. แบบทุติยภูมิ และมีการงอกของเมล็ดพืชที่ฝังตัวอยู่ใต้ดินเมื่อดินมีความชื้นที่เหมาะสม





12. ปัจจุบันสัตว์หลายชนิดได้รับผลกระทบจากปัญหาสิ่งแวดล้อมหลายประการ เช่น การทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยและการล่าสัตว์ของมนุษย์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและสภาพอากาศที่แปรปรวนของโลก เช่น อุณหภูมิร้อนจัดหรือหนาวจัด หรือการมีฤดูกาลที่ยาวนานกว่าปกติ ส่งผลให้สัตว์ต้องเผชิญกับสภาพอากาศที่แปรปรวนอย่างรุนแรง ซึ่งไม่เหมาะกับการดำรงชีวิต สัตว์บางชนิดจึงหาอาหารได้ยากขึ้น การเจริญเติบโตของเชื้อโรคและปรสิตบางชนิดที่เป็นอันตรายต่อสัตว์เพิ่มขึ้น ทำให้ประชากรสัตว์บางชนิดไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพดังกล่าวได้และลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว

จากข้อมูล ผลกระทบต่อสัตว์ในข้อใดที่ไม่ได้เกิดจากภาวะโลกร้อน

1. การเพิ่มขึ้นของจำนวนพยาธิในปลา เพราะอุณหภูมิของน้ำเพิ่มสูงขึ้น
2. การสูญพันธุ์ของสิงโตภูเขา เพราะพื้นที่ป่าถูกตัดทำลายจึงถูกล่าได้ง่ายขึ้น
3. หมิวสามารถล่าอาหารได้น้อยลง เพราะมีการละลายของแผ่นน้ำแข็งมากขึ้น
4. อัตราการรอดของลูกเพนกวินลดลง เพราะแม่เพนกวินต้องใช้เวลาในการหาอาหารนานขึ้น
5. อัตราการตายของกวางเรนเดียร์เพิ่มขึ้น เพราะสภาพอากาศที่แปรปรวนทำให้หาอาหารยาก





13. ธาตุ A B C D และ E มีเลขอะตอมเป็นเลขคี่ที่เรียงลำดับจากน้อยไปมากอย่างต่อเนื่อง โดยอะตอมของธาตุ A B C และ D มีจำนวนโปรตอนน้อยกว่านิวตรอน 1 อนุภาค และธาตุ E มีสัญลักษณ์นิวเคลียร์ ${}_{19}^{40}\text{E}$

จากข้อมูล จำนวนอนุภาคในนิวเคลียสของธาตุในข้อใดถูกต้อง

1. ธาตุ A มีจำนวนอนุภาคในนิวเคลียส 22 อนุภาค
2. ธาตุ B มีจำนวนอนุภาคในนิวเคลียส 13 อนุภาค
3. ธาตุ C มีจำนวนอนุภาคในนิวเคลียส 16 อนุภาค
4. ธาตุ D มีจำนวนอนุภาคในนิวเคลียส 35 อนุภาค
5. ธาตุ E มีจำนวนอนุภาคในนิวเคลียส 59 อนุภาค

14. ธาตุ A B C และ D มีสมบัติดังนี้

ธาตุ A มีความเสถียร ไม่สร้างพันธะเคมีกับธาตุใด และมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนอยู่ในระดับพลังงานที่ 3

ธาตุ B มีจำนวนโปรตอนน้อยกว่าธาตุ A 5 อนุภาค

ธาตุ C อยู่หมู่เดียวกับธาตุ B แต่มีขนาดเล็กกว่า

ธาตุ D มีเลขอะตอมมากกว่าธาตุ B 1 หน่วย

จากข้อมูล ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ธาตุ C มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนอยู่ในระดับพลังงานที่ 3
2. ธาตุ A มีจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานที่ 1 เท่ากับ 8
3. ธาตุ B มีจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานที่ 2 เท่ากับ 3
4. ธาตุ D มีจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานที่ 3 เท่ากับ 4
5. ธาตุ C มีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนมากกว่าธาตุ D 1 อนุภาค





15. ข้อมูลแสดงเลขอะตอมและเลขมวลของธาตุ 4 ชนิด เป็นดังนี้

ธาตุ	เลขอะตอม	เลขมวล
A	13	27
B	15	31
C	20	40
D	35	80

จากข้อมูล ขั้ต่อไปนี้ถูกต้อง

1. A^{3+} และ C^{2+} มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเหมือนกัน
2. ธาตุ A มีความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยามากกว่าธาตุ C
3. ธาตุ A และ C เป็นโลหะ ส่วนธาตุ B และ D เป็นอโลหะ
4. ธาตุ C มีสถานะเป็นแก๊ส ว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี
5. ธาตุ B มีจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานที่ 3 มากกว่าธาตุ D



16. กำหนดให้ A B C และ D เป็นสารบริสุทธิ์ที่มีสมบัติบางประการดังนี้

สาร A เป็นธาตุที่มีสถานะเป็นของแข็ง มีจุดเดือดสูง ทำปฏิกิริยารุนแรงกับน้ำ นำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดี

สาร B เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างธาตุ 2 ชนิด มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว จุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูงมาก บดเป็นผงละเอียดได้ง่าย ละลายน้ำได้ดี

สาร C เป็นธาตุที่มีสถานะเป็นแก๊ส มีสี และว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี เมื่อทำปฏิกิริยากับโลหะ เกิดเป็นสารประกอบไอออนิก

สาร D เป็นธาตุที่มีสถานะเป็นของแข็ง ระเบิดง่ายกลายเป็นไอสีม่วง

จากข้อมูล ข้อมูลข้อสรุปต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ธาตุ C มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล คือ พันธะโคเวเลนต์
2. ธาตุ C สร้างพันธะไอออนิกกับโลหะโซเดียม มีสูตรเคมี คือ NaC_2
3. ธาตุ A สร้างพันธะกับธาตุ D โดยการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน
4. ธาตุ B สร้างพันธะกับธาตุ A อะตอม B จะรับอิเล็กตรอนกลายเป็น B^-
5. ธาตุ A สร้างพันธะกับคลอรีน อะตอม A จะให้อิเล็กตรอนกลายเป็น A^+



17. สาร ก ข และ ค มีสูตรเคมีและชนิดของพันธะซึ่งเป็นไปตามกฎออกเตต ดังนี้

สาร	สูตรเคมี	ชนิดของพันธะ
ก	XY_2	ไอออนิก
ข	JW_3	ไอออนิก
ค	ZQ_4	โคเวเลนต์

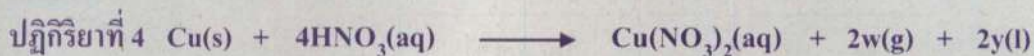
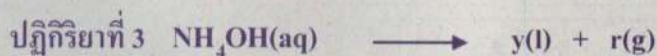
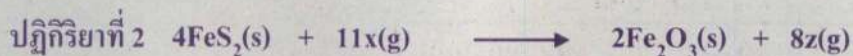
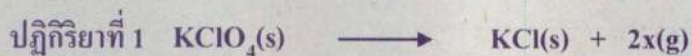
จากข้อมูล การระบุหมู่ของธาตุในข้อใดที่เป็นไปไม่ได้

	ธาตุ	หมู่
1.	X	IIA
2.	Y	VIIA
3.	J	VA
4.	W	VIIA
5.	Z	IVA





18. พิจารณาสมการเคมีของปฏิกิริยา ตามที่กำหนดให้ต่อไปนี้



จากข้อมูล สารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปฏิกิริยาเคมีใดเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดฝนกรด

1. ปฏิกิริยาที่ 1 และ 2
2. ปฏิกิริยาที่ 2 และ 3
3. ปฏิกิริยาที่ 3 และ 4
4. ปฏิกิริยาที่ 2 และ 4
5. ปฏิกิริยาที่ 1 และ 4



19. ข้อมูลแสดงจำนวนอะตอมคาร์บอนของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบในแต่ละชั้นของหอกกลั่น เป็นดังนี้

หอกกลั่น	จำนวนอะตอมคาร์บอน
ชั้น P	14 - 19
ชั้น N	20 - 35

จากข้อมูล การเปรียบเทียบแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมในโมเลกุล และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากหอกกลั่นชั้น P กับ N เป็นอย่างไร

	แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม	แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล
1.	P สูงกว่า N	P สูงกว่า N
2.	P สูงกว่า N	P ต่ำกว่า N
3.	P ต่ำกว่า N	P ใกล้เคียงกับ N
4.	P ใกล้เคียงกับ N	P ต่ำกว่า N
5.	P ใกล้เคียงกับ N	P ใกล้เคียงกับ N





20. ข้อมูลแสดงสมบัติของพอลิเมอร์ 4 ชนิด ดังตาราง

พอลิเมอร์	สมบัติ
W	เหนียวไม่แตกง่าย ความหนาแน่นสูง ทนต่อสารเคมี
X	ยืดหยุ่นได้ ความเหนียวต่ำ ทนต่อการกรอบแตก
Y	แข็ง เปราะหักง่าย เป็นฉนวนความร้อน
Z	แข็งแรงทนทานและเหนียว ป้องกันการผ่านของแก๊สได้ดี

จากข้อมูล ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

1. พอลิเมอร์ X และ Y มีโครงสร้างแบบกิ่ง
2. พอลิเมอร์ W มีจุดหลอมเหลวสูงกว่าพอลิเมอร์ X
3. พอลิเมอร์ X และ Z จัดเป็นพลาสติกเทอร์โมเซต
4. พอลิเมอร์ W นำมาผลิตเป็นตะกร้า หูกระทะ ขวดบรรจุยา
5. ผลิตภัณฑ์พลาสติกจากพอลิเมอร์ Y และ W สามารถนำกลับมาหลอมขึ้นรูปใหม่ได้



21. A B และ C เป็นสารอาหารกลุ่มที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย มีสมบัติบางประการ ดังนี้
- สาร A เป็นไตรกลีเซอไรด์ที่สกัดจากเมล็ดถั่วเหลือง แล้วนำมาเติมไฮโดรเจนได้สาร X
- สาร B ทดสอบด้วยสารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟตในเบสได้สารสีม่วง เมื่อสาร B ถูกย่อยอย่างสมบูรณ์ได้สาร Y
- สาร C เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่มาก เมื่อต้มสาร C กับสารละลายกรดไฮโดรคลอริกได้สาร Z

จากข้อมูล ข้อสรุปใดถูกต้อง

1. สาร Z มีธาตุองค์ประกอบแตกต่างจากสาร X และ Y
2. สาร C เป็นได้ทั้งไดแซ็กคาไรด์และพอลิแซ็กคาไรด์
3. สาร A สามารถฟอกจางสีสารละลายไอโอดีนได้น้อยกว่าสาร X
4. ทดสอบสาร Z ด้วยสารละลายเบเนดิกต์ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
5. ทดสอบสาร B โดยให้ความร้อน แล้วหยดด้วยสารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟตในเบสได้สารสีม่วง



22. นำตัวอย่างอาหารชนิดหนึ่งที่มีลักษณะเป็นของเหลว มาตรวจหาสารอาหาร
โดยทำการทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 เติมสารละลายเบเนดิกต์ได้เป็นของเหลวขุ่นสีฟ้า แล้วนำไปต้ม

ของเหลวขุ่นสีฟ้าเปลี่ยนเป็นตะกอนสีส้ม

การทดลองที่ 2 หยดสารละลายไอโอดีนที่ละลาย ตัวอย่างอาหารยังคงเป็นสีเดิมจนกระทั่ง

หยดที่ 5 ตัวอย่างอาหารเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล โดยที่ไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน

การทดลองที่ 3 เติมสารละลายเบสได้ตะกอนขุ่นสีขาว แล้วหยดด้วยสารละลายคอปเปอร์

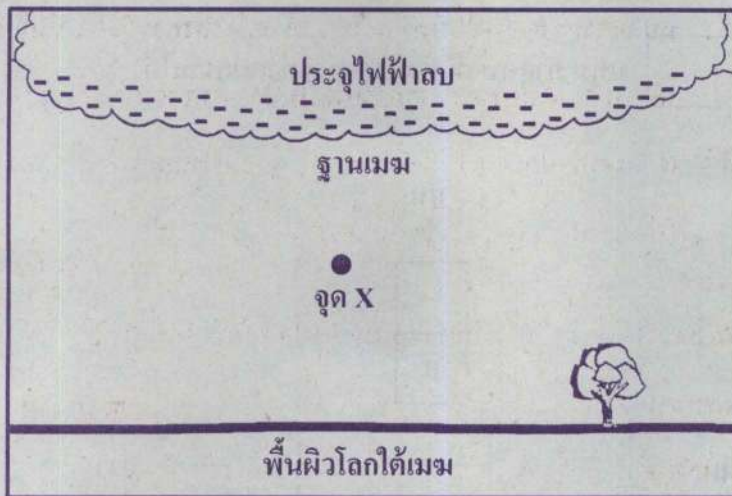
(II) ซัลเฟต ได้สารแขวนลอยสีม่วง

ตัวอย่างอาหารในข้อใดให้ผลที่เป็นไปได้ตรงกับผลการทดลองมากที่สุด

1. น้ำส้มคั้นผสมนมสด
2. น้ำข้าวโพดผสมน้ำอ้อย
3. ไข่ขาวผสมน้ำตาลทราย
4. น้ำเต้าหู้รสจืดผสมแป้งมัน
5. น้ำมันถั่วเหลืองผสมแป้งสาลี



23. โดยปกติแล้ว พื้นผิวโลกมีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า เนื่องจากประจุไฟฟ้าบวกและลบมีจำนวนเท่า ๆ กัน แต่ในช่วงที่เกิดพายุฝนฟ้าคะนอง บริเวณฐานเมฆจะมีประจุไฟฟ้าลบอยู่เป็นจำนวนมาก ดังภาพ แรงไฟฟ้าและสนามไฟฟ้าจากฐานเมฆจะทำให้พื้นผิวโลกที่อยู่ใต้ฐานเมฆไม่เป็นกลางทางไฟฟ้า



จากภาพ ทิศทางของสนามไฟฟ้าระหว่างฐานเมฆกับพื้นผิวโลกได้เมฆเป็นอย่างไร และถ้านำอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าลบตัวหนึ่งไปไว้ที่จุด X จะมีแรงไฟฟ้าจากฐานเมฆกระทำต่ออนุภาคดังกล่าวหรือไม่ อย่างไร

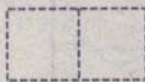
	ทิศทางของสนามไฟฟ้า	แรงไฟฟ้า
1.	เข้าหาเมฆ	ไม่มี เพราะมีประจุไฟฟ้าลบเหมือนกัน
2.	เข้าหาเมฆ	มี โดยมีทิศทางออกจากเมฆ
3.	ออกจากเมฆ	ไม่มี เพราะมีประจุไฟฟ้าลบเหมือนกัน
4.	ออกจากเมฆ	มี โดยมีทิศทางเข้าหาเมฆ
5.	ออกจากเมฆ	มี โดยมีทิศทางออกจากเมฆ



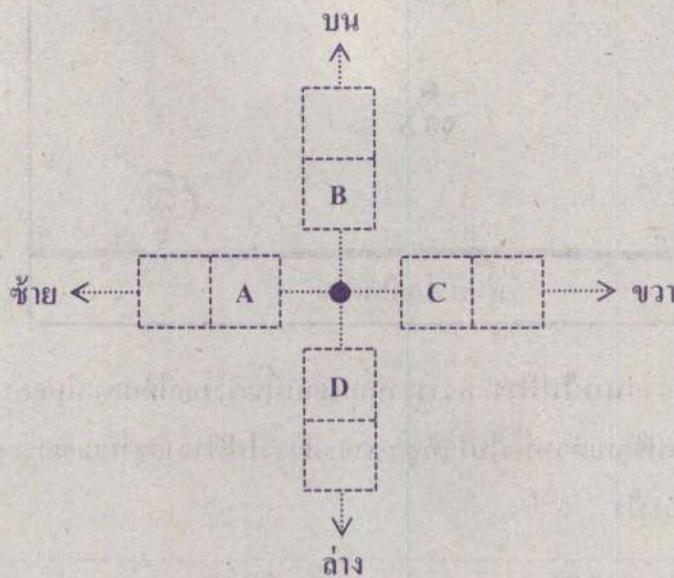


24. วางแท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง ในตำแหน่งดังที่กำหนดในภาพ จากนั้น ยิงอิเล็กตรอนเข้าไปที่ตรงกลางระหว่างแท่งแม่เหล็กทั้งสอง ในทิศพุ่งเข้าและตั้งฉากกับระนาบของกระดาษ พบว่า อิเล็กตรอนเบนไปทางด้านบน

กำหนดให้ ● แทน อิเล็กตรอนที่กำลังเคลื่อนที่พุ่งเข้าและตั้งฉากกับระนาบของกระดาษ



แทน ตำแหน่งที่สามารถวางแท่งแม่เหล็กได้





จากข้อมูล สนามแม่เหล็กมีทิศทางใด ขั้วเหนือและขั้วใต้ของแท่งแม่เหล็กคือตำแหน่งใด

ทิศทางของสนามแม่เหล็ก	ตำแหน่งขั้วแม่เหล็ก	
	ขั้วเหนือ	ขั้วใต้
1. จาก A ไปหา C	C	A
2. จาก A ไปหา C	A	C
3. จาก B ไปหา D	B	D
4. จาก B ไปหา D	D	B
5. จาก C ไปหา A	A	C



25. ถ้าสมมติในอนาคตรังนิวเคลียร์หายไปจากธรรมชาติ “ทุกอะตอมจะไม่สามารถคงสภาพอะตอมได้”

คำกล่าวข้างต้น ถูกต้องตามหลักการของแรงในธรรมชาติหรือไม่ เพราะเหตุใด

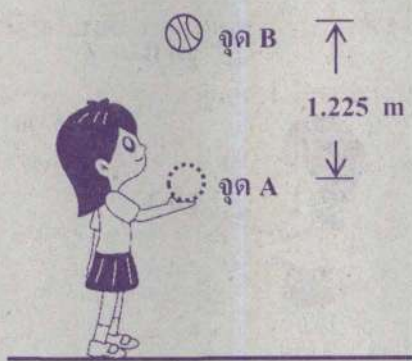
1. ถูกต้อง เพราะจะไม่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโปรตอนและนิวตรอนที่ทำให้มีนิวเคลียส
2. ถูกต้อง เพราะจะไม่มีแรงที่ทำหน้าที่ดึงดูดระหว่างนิวตรอนกับอิเล็กตรอนที่อยู่รอบ ๆ
3. ไม่ถูกต้อง เพราะยังมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างนิวคลีออนที่ทำให้มีนิวเคลียส
4. ไม่ถูกต้อง เพราะยังมีแรงไฟฟ้าระหว่างโปรตอนกับอิเล็กตรอนที่อยู่รอบ ๆ ให้คงสภาพอะตอมได้
5. ไม่ถูกต้อง เพราะยังมีแรงโน้มถ่วงกระทำระหว่างโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอนให้คงสภาพอะตอมได้





26. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้เพื่อใช้ในการตอบคำถามข้อ 26 - 27

โยนลูกบอลขึ้นในแนวตั้งบนพื้นผิวโลก ลูกบอลเริ่มเคลื่อนที่จากจุด A ขึ้นไปถึงจุด B ซึ่งอยู่สูงจากจุด A 1.225 เมตร โดยใช้เวลา 0.5 วินาที แล้วเคลื่อนที่ลงถึงจุด A อีกครั้ง



การเคลื่อนที่ของลูกบอลจากจุด A ไปจุด B แล้วกลับมายังจุด A อีกครั้ง มีขนาดการกระจัดเท่าใด และมีขนาดของความเร็วเฉลี่ยเท่าใด

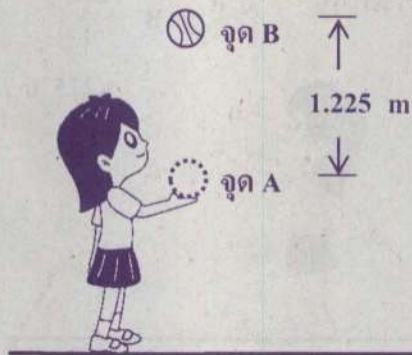
	ขนาดการกระจัด (m)	ขนาดความเร็วเฉลี่ย (m/s)
1.	0	0
2.	0	1.225
3.	0	2.450
4.	2.450	0
5.	2.450	2.450





27. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้เพื่อใช้ในการตอบคำถามข้อ 26 - 27

โยนลูกบอลขึ้นในแนวตั้งบนพื้นผิวโลก ลูกบอลเริ่มเคลื่อนที่จากจุด A ขึ้นไปถึงจุด B ซึ่งอยู่สูงจากจุด A 1.225 เมตร โดยใช้เวลา 0.5 วินาที แล้วเคลื่อนที่ลงถึงจุด A อีกครั้ง



ข้อความใดกล่าวถึงการเคลื่อนที่ของลูกบอลได้ถูกต้อง

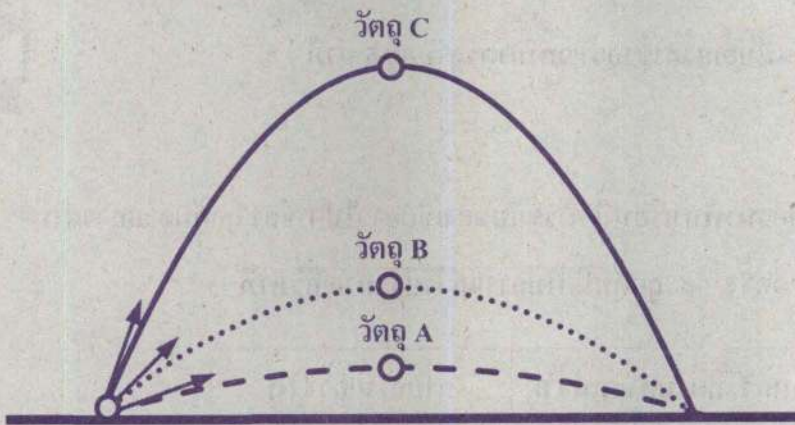
1. ขณะขึ้นจากจุด A ไปจุด B ความเร่งมีทิศทางขึ้น
2. ขณะขึ้นจากจุด A ไปจุด B ความเร็วมีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ขณะอยู่ที่จุด B ความเร่งเป็นศูนย์
4. ขณะลงจากจุด B ไปจุด A ความเร่งมีขนาดลดลงอย่างต่อเนื่อง
5. ขณะลงจากจุด B ไปจุด A ความเร็วมีทิศทางลง





28. ยิงวัตถุ A B และ C ขึ้นจากพื้นที่ตำแหน่งเดียวกัน ทำมุมกับพื้น 20 องศา 45 องศา และ 70 องศา ตามลำดับ พบว่า วัตถุทั้งสามชิ้นมีเส้นทางการเคลื่อนที่เป็นดังภาพ และตกลงพื้นที่ตำแหน่งเดียวกัน

กำหนดให้ ไม่ต้องพิจารณาแรงต้านของอากาศ



ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

1. วัตถุ C เคลื่อนที่ด้วยความเร็วมากที่สุด
2. วัตถุ A และ C มีขนาดของความเร็วต้นเท่ากัน
3. วัตถุ A มีขนาดของความเร็วต้นน้อยกว่าวัตถุ B
4. วัตถุทั้งสามชิ้นมีความเร็วในแนวระดับไม่คงตัวตลอดการเคลื่อนที่
5. ที่จุดสูงสุดของวัตถุแต่ละชิ้น วัตถุ C มีความเร็วในแนวตั้งมากที่สุด





29. นาฬิกาลูกตุ้มเรือนหนึ่งมีลูกตุ้มแกว่งกลับไป-กลับมาจากตำแหน่ง A B และ C ดังภาพ โดยเมื่อลูกตุ้มนาฬิกาแกว่งกลับไป-กลับมากลับครบ 60 รอบ เข็มยาวจะขยับไป 1 ช่อง หรือ บอกเวลา 1 นาที

เนื่องจากนาฬิกาเรือนนี้ถูกใช้งานมาเป็นเวลานานแล้ว จึงมีความเสียหายที่ทำให้ลูกตุ้มแกว่งช้ากว่าปกติ ส่งผลให้เมื่อเวลามาตรฐานผ่านไป 1 ชั่วโมง นาฬิกาเรือนนี้บอกเวลาช้ากว่าเวลามาตรฐานอยู่ 5 นาที



จากข้อมูลของนาฬิกาเรือนนี้ การขยับของเข็มยาวไป 1 ช่อง ลูกตุ้มจะแกว่งผ่านตำแหน่ง B ก็ครั้ง และลูกตุ้มมีคาบการแกว่งประมาณกี่วินาที

	จำนวนครั้งที่ผ่านตำแหน่ง B	คาบการแกว่ง (s)
1.	120	1.09
2.	120	0.92
3.	60	1.09
4.	60	1.00
5.	60	0.92





30. นพและนิตจับขดลวดสปริงคนละข้างและวางบนพื้นลื่น นพยับปลายของขดลวดสปริงเข้าและออกจากตัวเองอย่างต่อเนื่อง พบว่า เกิดคลื่นบนขดลวดสปริงเคลื่อนที่เข้าหา นิต โดยมีอัตราเร็วคลื่น 1.2 เมตรต่อวินาที และส่วนของสปริงที่ถูกอัดอยู่ห่างกัน 1.5 เมตร ดังภาพที่เป็นมุมมองจากด้านบน

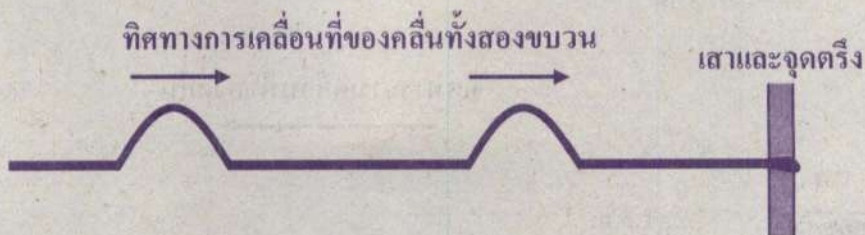


คลื่นดังกล่าวเป็นคลื่นชนิดใด และอนุภาคของขดลวดสปริง ณ ตำแหน่งหนึ่ง ๆ จะเคลื่อนที่กลับไปกลับมาด้วยความถี่เท่าใด

	ชนิดของคลื่น	ความถี่ (1/s)
1.	คลื่นตามขวาง	0.8
2.	คลื่นตามขวาง	1.25
3.	คลื่นตามยาว	0.8
4.	คลื่นตามยาว	1.25
5.	คลื่นตามยาว	1.8



31. ดิ่งเชือกยาวเส้นหนึ่งเข้ากับเสาให้แน่น จับปลายเชือกสลับในทิศทางขึ้นหนึ่งครั้ง เว้นช่วงเวลาเล็กน้อย แล้วสลับขึ้นอีกครั้ง พบว่า เกิดคลื่นคลื่นของคลื่นดล 2 ขบวน ที่เหมือนกันทุกประการ เคลื่อนที่เข้าหาเสา ดังภาพ



ในการพบกันของคลื่นขบวนแรกที่สะท้อนจากเสา กับ คลื่นขบวนหลังที่กำลังเข้าหาเสา ถ้ากล่าวว่ “คลื่นรวมจะมีแอมพลิจูดเป็นศูนย์ ทำให้ไม่เหลือคลื่นเคลื่อนที่บนเส้นเชือกอีก”

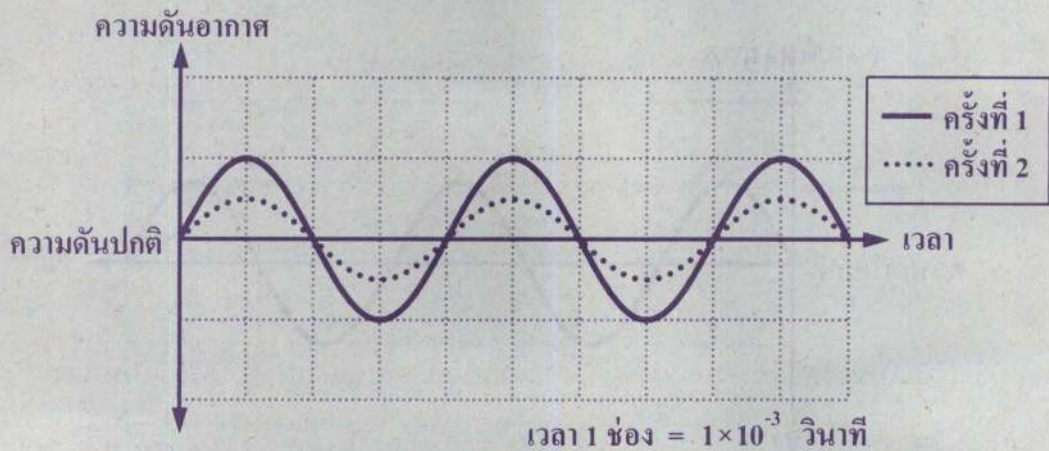
คำกล่าวดังกล่าว ถูกต้องตามหลักการของคลื่นหรือไม่ อย่างไร

1. ถูกต้อง เพราะคลื่นทั้งสองขบวนจะเกิดการแทรกสอดหักล้าง ทำให้ไม่เหลือคลื่นบนเส้นเชือกอีก
2. ไม่ถูกต้อง เพราะคลื่นทั้งสองขบวนจะเกิดการแทรกสอดเสริม ซึ่งแอมพลิจูดจะไม่เป็นศูนย์
3. ไม่ถูกต้อง เพราะคลื่นทั้งสองขบวนจะเกิดการแทรกสอดหักล้าง แล้วคลื่นจะเคลื่อนที่ผ่านกันไป
4. สรุปไม่ได้ เพราะไม่สามารถระบุได้ว่าคลื่นทั้งสองขบวนจะเกิดการแทรกสอดเสริมหรือหักล้าง
5. สรุปไม่ได้ เพราะไม่สามารถระบุได้ว่าคลื่นขบวนแรกที่สะท้อนจากเสาจะมีลักษณะเป็นต้นคลื่นหรือท้องคลื่น





32. ศึกษาเสียงที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงที่เป็นจุด มีกำลังเสียงคงตัว และสามารถปรับค่าความถี่ของเสียงได้ ทดลองวัดความดันอากาศที่เวลาต่าง ๆ โดยจัดชุดการทดลองต่างกัน ได้ผลการวัดความดันอากาศ ดังกราฟ



ผลการวัดความดันอากาศครั้งที่ 2 เกิดจากการจัดชุดการทดลองอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับครั้งที่ 1

	ความถี่ของเสียง	ระยะห่างระหว่างเครื่องวัดกับแหล่งกำเนิดเสียง
1.	น้อยลง	เท่าเดิม
2.	น้อยลง	มากขึ้น
3.	เท่าเดิม	น้อยลง
4.	เท่าเดิม	มากขึ้น
5.	มากขึ้น	น้อยลง

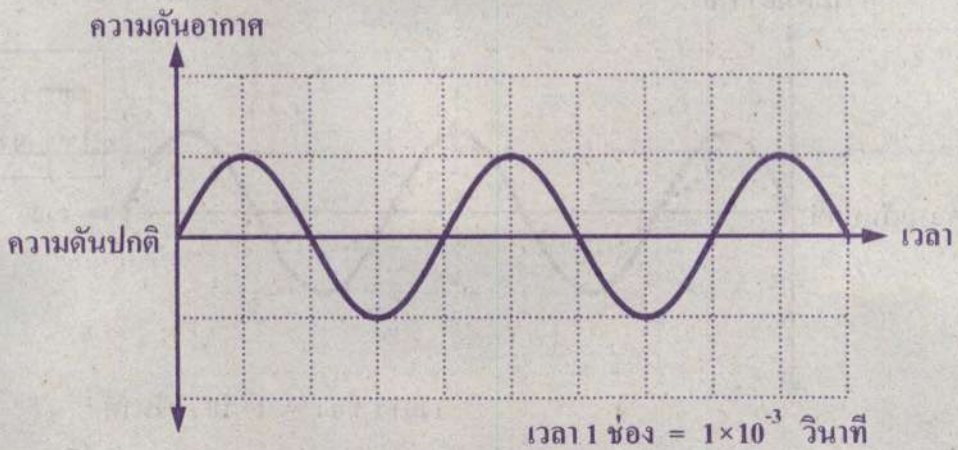




33. ศึกษาเสียงที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงที่เป็นจุด มีกำลังเสียงคงตัว และสามารถปรับค่าความถี่ของเสียงได้ วางแหล่งกำเนิดเสียง 2 แหล่ง ที่มีกำลังเสียงเท่ากัน ไว้ใกล้ ๆ กัน

แหล่งกำเนิดเสียง X ให้เสียงที่มีความถี่เท่ากับผลของการวัดความดันอากาศดังกราฟ

แหล่งกำเนิดเสียง Y ให้เสียงที่มีความถี่เท่ากับ 200 เฮิรตซ์

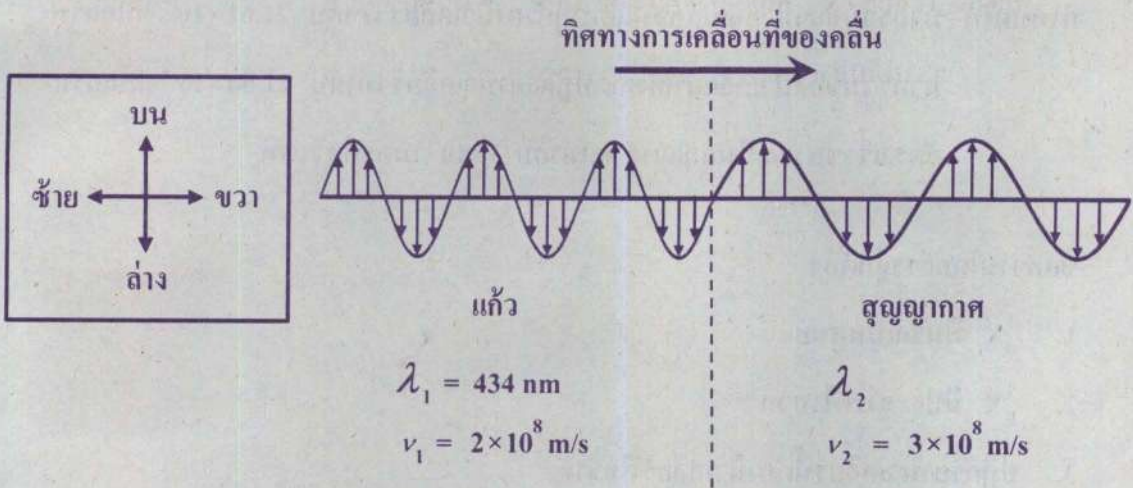


แหล่งกำเนิดเสียง X ให้เสียงความถี่เท่าใด และ ถ้าเปิดแหล่งกำเนิดเสียง X และ Y พร้อมกัน คนหูปกติจะได้ยินเสียงเป็นอย่างไร ถ้ากำหนดให้คนหูปกติสามารถได้ยินการเกิดบีต เมื่อความถี่บีตไม่เกิน 7 ครั้งต่อวินาที

	ความถี่ (Hz)	ลักษณะของเสียง
1.	0.003	เสียงดังอย่างต่อเนื่อง
2.	0.003	เสียงดังสลับค่อย
3.	207	เสียงดังอย่างต่อเนื่อง
4.	250	เสียงดังสลับค่อย
5.	250	เสียงดังอย่างต่อเนื่อง



34. ยิงรังสีของแสงให้เคลื่อนที่จากแก้วไปยังสุญญากาศ พบว่า ความยาวคลื่น (λ) และอัตราเร็ว (v) มีการเปลี่ยนแปลง ถ้าคลื่นเคลื่อนที่จากซ้ายไปขวา โดยมีสนามแม่เหล็กทิศตามแนวบน - ล่าง ของระนาบกระดาษ ดังภาพ



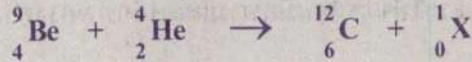
ความยาวคลื่นในสุญญากาศ λ_2 มีค่าเป็นเท่าใด และทิศทางของสนามไฟฟ้าเป็นอย่างไร

	λ_2 (nm)	ทิศทางของสนามไฟฟ้า
1.	651	แนวพุ่งเข้า - พุ่งออก ตั้งฉากกับระนาบกระดาษ
2.	651	แนวบน - ล่าง
3.	651	แนวซ้าย - ขวา
4.	868	แนวพุ่งเข้า - พุ่งออก ตั้งฉากกับระนาบกระดาษ
5.	868	แนวบน - ล่าง





35. พิจารณาปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่อไปนี้



กำหนดให้ มวลรวมของนิวเคลียสก่อนเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ เท่ากับ 21.61×10^{-27} กิโลกรัม

มวลรวมของนิวเคลียสหลังเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ เท่ากับ 21.60×10^{-27} กิโลกรัม

อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ เท่ากับ 3×10^8 เมตรต่อวินาที

ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

1. ${}^1_0\text{X}$ มีมวลเป็นศูนย์
2. ${}^1_0\text{X}$ มีประจุไฟฟ้าบวก
3. ปฏิกิริยานิวเคลียร์นี้เป็นนิวเคลียร์ฟิชชัน
4. พลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ เท่ากับ 9×10^{-13} จูล
5. มวลรวมของนิวเคลียสหลังเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ มีค่าลดลง 0.01 กิโลกรัม



36. เมื่อวันที่ 1 มกราคม 2563 พบสารกัมมันตรังสีชนิดหนึ่ง 8,000 มิลลิกรัม

ต่อมา วันที่ 5 มกราคม 2563 มีสารกัมมันตรังสีชนิดนี้ เหลืออยู่เพียง 500 มิลลิกรัม

จากข้อมูล สารกัมมันตรังสีดังกล่าวมีค่าครึ่งชีวิตเท่าใด และวันที่ 7 มกราคม 2563

จะเหลือสารกัมมันตรังสีเท่าใด

	ครึ่งชีวิต (ชั่วโมง)	สารกัมมันตรังสี ณ วันที่ 7 มกราคม 2563 (mg)
1.	24	62.5
2.	24	125.0
3.	24	250.0
4.	30	125.0
5.	30	250.0



37. ขณะเกิดแผ่นดินไหว ณ ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว I และ II พร้อมกัน สถานีตรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน A B C และ D ที่ตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ บนผิวโลก ตรวจจับเวลาที่คลื่นปฐมภูมิและคลื่นทุติยภูมิเคลื่อนที่มาถึงสถานีตรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนแต่ละแห่งได้ดังกราฟกำหนดให้ สถานีตรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนทั้ง 4 แห่ง ตั้งเวลามาตรฐานของเครื่องวัดความไหวสะเทือนตรงกัน

สถานีตรวจวัด	ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว I	ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว II
A		
B		
C		
D		





จากกราฟ ข้อความใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

1. เมื่อเกิดแผ่นดินไหวที่ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว II สถานีตรวจวัด C ตั้งอยู่ในบริเวณเขตอัคคีสิ้นปฐมภูมิ
2. เมื่อวัดจากจุดศูนย์เกิดแผ่นดินไหว I ไปตามผิวโลก สถานีตรวจวัด B จะอยู่ระหว่างมุม 140 - 180 องศา
3. เมื่อวัดจากจุดศูนย์เกิดแผ่นดินไหวไปตามผิวโลก ระยะทางจากศูนย์เกิดแผ่นดินไหว II ถึงสถานีตรวจวัด B มากกว่าระยะทางจากศูนย์เกิดแผ่นดินไหว II ถึงสถานีตรวจวัด A
4. เมื่อวัดจากจุดศูนย์เกิดแผ่นดินไหวไปตามผิวโลก ระยะทางจากศูนย์เกิดแผ่นดินไหว I ถึงสถานีตรวจวัด D มากกว่าระยะทางจากศูนย์เกิดแผ่นดินไหว II ถึงสถานีตรวจวัด D
5. เมื่อวัดจากจุดศูนย์เกิดแผ่นดินไหวไปตามผิวโลก ระยะทางจากศูนย์เกิดแผ่นดินไหว I ถึงสถานีตรวจวัด C มากกว่าระยะทางจากศูนย์เกิดแผ่นดินไหว II ถึงสถานีตรวจวัด A





38. การศึกษาหลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบในปัจจุบันของแผ่นธรณีในพื้นที่ศึกษา 6 แผ่น ได้แก่ A B C D E และ F พบว่า กลุ่มหินที่พบในแผ่นธรณีทั้งหกแผ่นเป็นกลุ่มหินประเภทเดียวกันและมีอายุอยู่ในช่วง 500 - 146 ล้านปีก่อน นอกจากนี้ ยังพบหลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์และหลักฐานจากภูมิอากาศโบราณ ดังตาราง

แผ่น ธรณี	ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ			หินที่เกิดจากการ สะสมตัวของตะกอน ธารน้ำแข็ง อายุ 280 - 180 ล้านปี
	สัตว์บก ก. อายุ 488 - 470 ล้านปี	สัตว์บก ข. อายุ 359 - 299 ล้านปี	พืช ก. อายุ 150 ล้านปี - ปัจจุบัน	
A	พบ	พบ	พบ	พบ
B	พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
C	พบ	พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
D	พบ	พบ	ไม่พบ	พบ
E	พบ	พบ	พบ	พบ
F	พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

จากหลักฐานข้างต้น นักธรณีวิทยาคนหนึ่งตั้งสมมติฐานว่าในอดีตแผ่นธรณี A เคยเป็นผืนแผ่นดินขนาดใหญ่เพียงแผ่นเดียวมาก่อน ต่อมาเกิดการแตกเป็นแผ่นธรณีขนาดเล็กและเคลื่อนที่แยกออกจากแผ่นธรณีขนาดใหญ่เดิม โดยแยกออกมาในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน จำนวน 5 แผ่น ได้แก่ แผ่นธรณี B C D E และ F





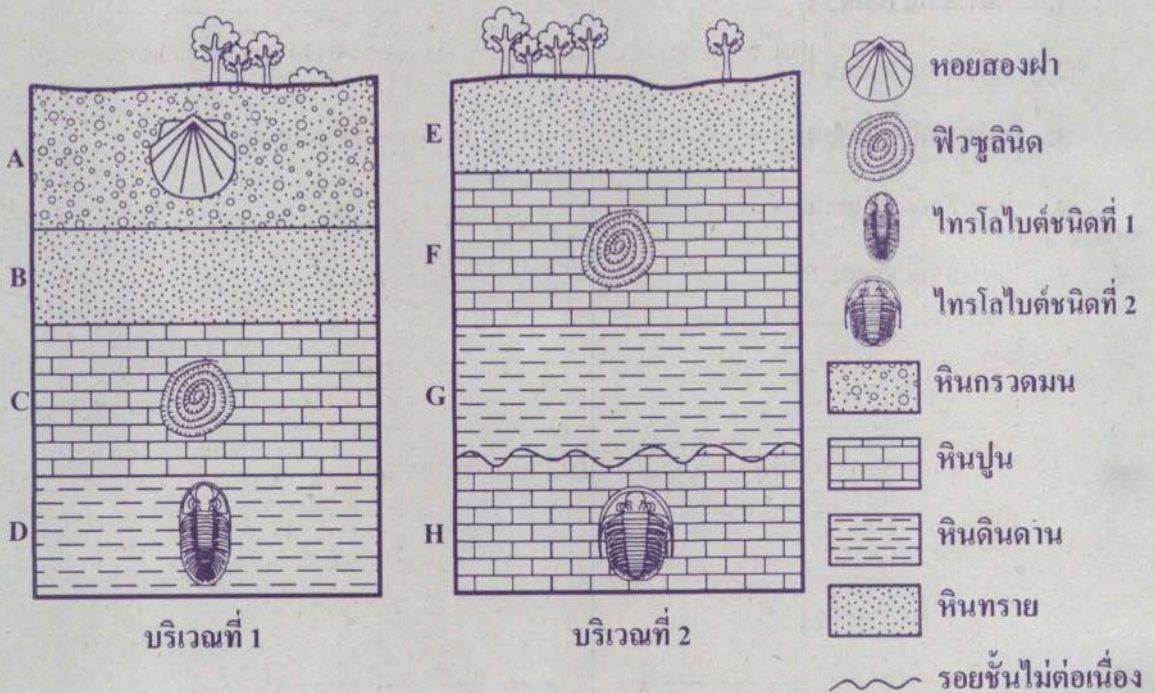
จากข้อมูล ถ้าสมมติฐานดังกล่าวเป็นจริง แผ่นธรณีใดบ้างที่คาดว่าจะแตกและเคลื่อนที่แยกออกมา
จากแผ่นธรณี A ในช่วง 300 - 160 ล้านปีที่ผ่านมา

1. แผ่นธรณี B และ C
2. แผ่นธรณี B และ F
3. แผ่นธรณี C และ D
4. แผ่นธรณี D และ E
5. แผ่นธรณี E และ F





39. ภาพวาดแสดงหน้าตัดของชั้นหินและซากดึกดำบรรพ์ดัชนีที่พบในพื้นที่ 2 บริเวณ ซึ่งอยู่ใกล้เคียงกัน เป็นดังนี้



จากข้อมูล ข้อความใดต่อไปนี้เป็นข้อเท็จจริง

1. ชั้นหินปูน C มีอายุใกล้เคียงกับชั้นหินปูน F
2. ชั้นหินทราย B มีอายุน้อยกว่าชั้นหินดินดาน G
3. ในอดีต พื้นที่บริเวณที่ 1 และบริเวณที่ 2 ต่างเคยเป็นทะเลมาก่อน
4. ซากดึกดำบรรพ์ของไทรโลไบต์ที่พบในชั้นหินบริเวณที่ 1 มีอายุใกล้เคียงกับที่พบในบริเวณที่ 2
5. ซากดึกดำบรรพ์ของฟิวซิลินิดที่พบในชั้นหินบริเวณที่ 2 มีอายุเก่าแก่กว่าซากดึกดำบรรพ์ของหอยสองฝาที่พบในชั้นหินบริเวณที่ 1





40. ข้อมูลแสดงวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ 3 ดวง เป็นดังนี้

ดาวฤกษ์	วิวัฒนาการของดาวฤกษ์
A	ดาวฤกษ์ → ดาวยักษ์แดง → ดาวแคระขาว และเนบิวลาดาวเคราะห์
B	ดาวฤกษ์ → ดาวยักษ์ใหญ่แดง → หลุมดำ และเนบิวลา
C	ดาวฤกษ์ → ดาวยักษ์ใหญ่แดง → ดาวนิวตรอน และเนบิวลา

จากข้อมูล มวลของดาวฤกษ์ก่อนเกิดในข้อใดต่อไปนี้ สอดคล้องกับวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ที่กำหนด

มวลของดาวฤกษ์ก่อนเกิดเทียบกับมวลดวงอาทิตย์ (เท่า)			
	ดาวฤกษ์ A	ดาวฤกษ์ B	ดาวฤกษ์ C
1.	12.6	2.5	40.0
2.	5.8	33.0	15.5
3.	14.3	17.0	8.5
4.	19.0	3.5	6.7
5.	1.4	22.5	4.2





ตอนที่ 2 แบบปรนัยเลือกตอบเชิงซ้อน เลือกคำตอบที่ถูกต้องในแต่ละคำถามย่อย
จำนวน 4 ข้อ (ข้อ 41 - 44) ข้อละ 5 คะแนน
รวม 20 คะแนน

41. การสำรวจลักษณะทางพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนบนออโตโซมของครอบครัวหนึ่ง
เป็นดังตาราง

บุคคล ในครอบครัว	ลักษณะทางพันธุกรรม		
	การมีลักยิ้ม	การห่อลิ้น	หมู่เลือด
พ่อ	ไม่มี	ได้	เอ
แม่	มี	ไม่ได้	บี
ลูกคนที่ 1	มี	ไม่ได้	บี
ลูกคนที่ 2	ไม่มี	ได้	เอ

กำหนดให้ การมีลักยิ้ม เป็นลักษณะเด่นที่ควบคุมด้วยแอลลีล F

การห่อลิ้นได้ เป็นลักษณะเด่นที่ควบคุมด้วยแอลลีล D

ข้อความต่อไปนี้กล่าวถึงลักษณะทางพันธุกรรมของครอบครัวนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
41.1 การมีลักยิ้มของแม่มีจีโนไทป์เป็น FF และลูกคนที่ 1 มีจีโนไทป์เป็น Ff	ใช่ / ไม่ใช่
41.2 ลูกสาวและลูกชายของครอบครัวนี้มีโอกาสห่อลิ้นได้เท่ากันคือร้อยละ 50	ใช่ / ไม่ใช่
41.3 ลูกคนที่ 3 ของครอบครัวนี้ จะมีหมู่เลือดเป็น เอบี หรือ โอ เท่านั้น	ใช่ / ไม่ใช่





42. การทดลองเพื่อสนับสนุนปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างหินปูน (CaCO_3) กับ สารละลายกรด X และ Y ที่อุณหภูมิ 25°C แล้วบันทึกเวลาตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดปฏิกิริยา ได้ผลการทดลอง ดังนี้

การทดลองที่	สารละลายกรด		ลักษณะหินปูน	เวลา (s)
	ชนิด	ความเข้มข้น (ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร)		
1	X	0.5	ผงละเอียด	T_1
2	X	1.0	ก้อนกลม	T_2
3	Y	0.5	ผงละเอียด	T_3
4	Y	1.0	ก้อนกลม	T_4

กำหนดให้ ปริมาตรกรดและมวลของหินปูนเท่ากันทุกการทดลอง

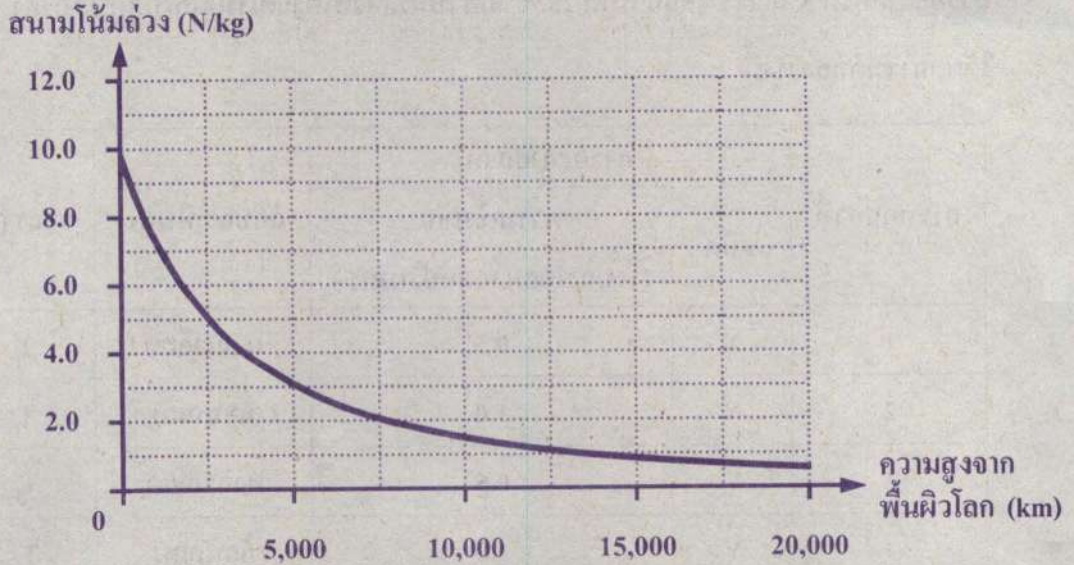
จากข้อมูล ข้อสรุปเกี่ยวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ทำการทดลองต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ / ไม่ใช่
42.1 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในการทดลองที่ 4 เร็วกว่าการทดลองที่ 3	ใช่ / ไม่ใช่
42.2 ถ้า T_1 มากกว่า T_2 แสดงว่า ความเข้มข้นของสารละลายกรดมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยามากกว่าพื้นที่ผิว	ใช่ / ไม่ใช่
42.3 ถ้านำสารละลายกรด X และ Y ในปริมาณเท่ากัน ทำปฏิกิริยากับโลหะแมกนีเซียม เป็นเวลา 1 นาที พบว่า สารละลายกรด X ทำปฏิกิริยากับโลหะแมกนีเซียมจะมีฟองแก๊สเกิดขึ้นมากกว่าสารละลายกรด Y ดังนั้น T_1 มากกว่า T_3	ใช่ / ไม่ใช่





43. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสนามโน้มถ่วงของโลกกับความสูงจากพื้นผิวโลกดังกราฟต่อไปนี้



ข้อความต่อไปนี้กล่าวถูกต้องตามหลักการของสนามโน้มถ่วงใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
43.1 แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุที่มีมวล 6 กิโลกรัม ซึ่งอยู่ที่ความสูงจากพื้นผิวโลก 5,000 กิโลเมตร มีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของน้ำหนักของวัตถุนั้นที่พื้นผิวโลก	ใช่ / ไม่ใช่
43.2 ถ้าทดลองปล่อยวัตถุที่มีมวล 2 กิโลกรัม ให้ตกแบบเสรี แล้ววัตถุเริ่มต้นเคลื่อนที่ด้วยความเร่งโน้มถ่วง 2.0 เมตรต่อวินาที ² แสดงว่า วัตถุถูกปล่อยจากความสูงจากพื้นผิวโลก 7,500 กิโลเมตร	ใช่ / ไม่ใช่
43.3 ถ้านักบินอวกาศคนหนึ่งสามารถลอยตัวอยู่ในยานอวกาศที่กำลังโคจรรอบโลกที่ความสูงจากพื้นผิวโลก 350 กิโลเมตร แสดงว่า แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อนักบินอวกาศคนดังกล่าวมีค่าเท่ากับศูนย์	ใช่ / ไม่ใช่





44. ทดลองส่งจรวดขนส่งยานอวกาศออกจากวงโคจรที่ระดับความสูงจากผิวโลก 3 ตำแหน่ง ดังนี้

ตำแหน่งส่งจรวด	ความสูงจากผิวโลก (กิโลเมตร)
A	0 (ที่ผิวโลก)
B	200
C	400

จากข้อมูล ข้อสรุปต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
44.1 จรวดที่ส่งจากตำแหน่ง A ต้องมีขนาดความเร็วหลุดพ้นมากกว่าจรวดที่ส่งจากตำแหน่ง B จึงจะขึ้นไปพ้นจากแรงโน้มถ่วงของโลกได้	ใช่ / ไม่ใช่
44.2 ถ้าต้องการส่งจรวดให้โคจรรอบโลกที่ความสูงจากผิวโลก 10,000 กิโลเมตร ขนาดความเร็วในวงโคจรของจรวดที่ส่งจากตำแหน่ง C มีค่ามากกว่าขนาดความเร็วในวงโคจรของจรวดที่ส่งจากตำแหน่ง A	ใช่ / ไม่ใช่
44.3 ถ้าส่งจรวดจากตำแหน่งทั้งสามด้วยขนาดความเร็วเท่ากับขนาดความเร็วหลุดพ้นที่ตำแหน่ง C แล้ว จรวดที่ส่งจากตำแหน่งทั้งสามจะขึ้นไปพ้นจากแรงโน้มถ่วงของโลกได้	ใช่ / ไม่ใช่





คำสั่ง : ให้นักเรียนระบายรหัสชุดข้อสอบที่ปรากฏบนหน้าปกแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ลงบนกระดาษคำตอบนี้ให้ถูกต้อง จึงจะได้คะแนน

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

ตอนที่ 1 : แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน รวม 80 คะแนน

วิธีการตอบ ระบาย 1 คำตอบ ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดในแต่ละข้อ

ข้อ 1-40			
1 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input 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 type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	31 <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 type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	12 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	22 <input checked="" type="radio"/> 1 <input 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 type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
3 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" 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 checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input 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
4 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input 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 checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	34 <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 type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	15 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	25 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	35 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
6 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" 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 checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input 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
7 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	17 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	27 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	37 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
8 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	18 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	28 <input type="radio"/> 1 <input checked="" 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
9 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" 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 type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
10 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input 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 type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

ตอนที่ 2: แบบปรนัยเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน รวม 20 คะแนน

วิธีการตอบ: ระบายคำตอบของแต่ละคำถามลงในกระดาษคำตอบ

ทางเลือก "ใช่" ให้ระบาย ①, ทางเลือก "ไม่ใช่" ให้ระบาย ②

ข้อ 41		
คำถามย่อย	ใช่	ไม่ใช่
41.1	①	●
41.2	●	②
41.3	①	●

ข้อ 42		
คำถามย่อย	ใช่	ไม่ใช่
42.1	①	●
42.2	●	②
42.3	①	●

ข้อ 43		
คำถามย่อย	ใช่	ไม่ใช่
43.1	①	●
43.2	●	②
43.3	①	●

ข้อ 44		
คำถามย่อย	ใช่	ไม่ใช่
44.1	●	②
44.2	①	●
44.3	①	●