



สทศ  
NIETS

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

รหัสวิชา 05 วิทยาศาสตร์

รหัสชุดข้อสอบ 100

สอบวันอาทิตย์ที่ 3 มีนาคม 2562

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 กระจายคำตอบ โดยเด็ดขาด

หากผู้เข้าสอบฝ่าฝืนข้อปฏิบัติ สทศ. อาจดำเนินการ ดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)  
การทำซ้ำหรือคัดแปลงหรือเผยแพร่งานดังกล่าว จะถูกดำเนินคดีตามกฎหมาย

# คำชี้แจง

แบบทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

รายละเอียดแบบทดสอบ แบบทดสอบฉบับนี้มี 62 หน้า จำนวน 55 ข้อ

วิธีการตอบ ให้ใช้ดินสอดำ 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 4 คะแนน

ตอบถูก 2 คำถามย่อย ได้ 2 คะแนน

ตอบถูก 1 คำถามย่อย หรือตอบไม่ถูกต้องทั้งหมด 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 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

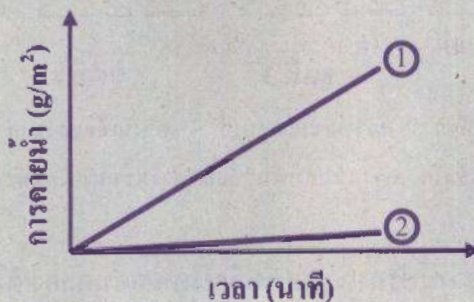
1. พืช A และ B เจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน คือ ทะเลทรายและป่าดิบชื้น โดยพืชแต่ละชนิดมีลักษณะใบต่างกัน ดังนี้

พืช A ใบมีการลดรูปให้มีขนาดเล็ก มีสารเคลือบที่ผิวใบหนา และมีจำนวนปากใบน้อย

พืช B ใบมีขนาดใหญ่ มีสารเคลือบที่ผิวใบบาง และมีจำนวนปากใบมาก

ผลการศึกษาอัตราการคายน้ำของพืช 2 ชนิด ในช่วงเวลาหนึ่ง เป็นดังกราฟ

กราฟแสดงอัตราการคายน้ำ



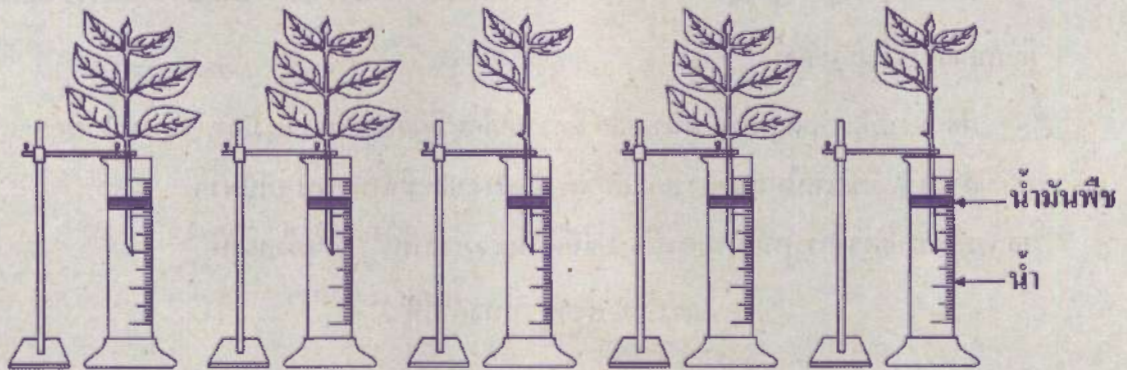
จากข้อมูล ข้อใดระบุกราฟแสดงอัตราการคายน้ำของพืชและลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชดังกล่าวได้ถูกต้อง

1. กราฟที่ ① แสดงอัตราการคายน้ำของพืช A ซึ่งเจริญได้ดีในพื้นที่ทะเลทราย
2. กราฟที่ ① แสดงอัตราการคายน้ำของพืช B ซึ่งเจริญได้ดีในพื้นที่ทะเลทราย
3. กราฟที่ ② แสดงอัตราการคายน้ำของพืช A ซึ่งเจริญได้ดีในพื้นที่ทะเลทราย
4. กราฟที่ ② แสดงอัตราการคายน้ำของพืช A ซึ่งเจริญได้ดีในพื้นที่ป่าดิบชื้น
5. กราฟที่ ② แสดงอัตราการคายน้ำของพืช B ซึ่งเจริญได้ดีในพื้นที่ป่าดิบชื้น





2. นักเรียนจัดชุดการทดลอง 5 ชุด โดยใช้กิ่งไม้ที่มีอายุเท่ากันจากต้นเดียวกัน เด็ดใบในชุดการทดลองที่ 3 และ 5 ออกบางส่วน จากนั้นแช่กิ่งไม้ในหลอดทดลองที่มีน้ำ 32 มิลลิลิตร และมีน้ำมันพืช 3 มิลลิลิตร เททับอยู่ แล้วตั้งไว้ในสภาวะที่แตกต่างกัน ดังภาพ



ชุดที่ 1

ชุดที่ 2

ชุดที่ 3

ชุดที่ 4

ชุดที่ 5

ความเข้มแสงมาก ความเข้มแสงน้อย ความเข้มแสงมาก ความเข้มแสงมาก ความเข้มแสงมาก  
ความชื้นสัมพัทธ์มาก ความชื้นสัมพัทธ์มาก ความชื้นสัมพัทธ์น้อย ความชื้นสัมพัทธ์น้อย ความชื้นสัมพัทธ์มาก

เมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที พบว่ามีปริมาณน้ำคงเหลือในหลอดทดลอง ดังตาราง

ชุดการทดลองที่	ปริมาณน้ำคงเหลือในหลอดทดลอง (mL)
1	15
2	20
3	25
4	10
5	30



ข้อใดเลือกชุดการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการคายน้ำและเปรียบเทียบ  
อัตราการคายน้ำได้ถูกต้อง

	ชุดการทดลองที่ใช้	ปัจจัยที่ต้องการศึกษา	ผลการเปรียบเทียบอัตราการคายน้ำ
1.	1 และ 2	ความเข้มแสง	ชุดการทดลองที่ 2 มีอัตราการคายน้ำมากกว่า ชุดการทดลองที่ 1
2.	1 และ 4	ความชื้นสัมพัทธ์	ชุดการทดลองที่ 4 มีอัตราการคายน้ำมากกว่า ชุดการทดลองที่ 1
3.	2 และ 4	จำนวนใบ	ชุดการทดลองที่ 4 มีอัตราการคายน้ำมากกว่า ชุดการทดลองที่ 2
4.	3 และ 4	จำนวนใบ	ชุดการทดลองที่ 3 มีอัตราการคายน้ำมากกว่า ชุดการทดลองที่ 4
5.	3 และ 5	ความเข้มแสง	ชุดการทดลองที่ 5 มีอัตราการคายน้ำมากกว่า ชุดการทดลองที่ 3





3. โรคเบาหวานชนิดที่ 1 เกิดจากตับอ่อนสร้าง “อินซูลิน” ได้น้อย หรือสร้างไม่ได้เลย ซึ่งอินซูลินชนิดนี้ทำหน้าที่ช่วยให้ร่างกายสลายน้ำตาลมาใช้เป็นพลังงาน เมื่ออินซูลินในร่างกายไม่เพียงพอ ร่างกายไม่สามารถนำน้ำตาลในเลือดไปใช้ได้ ทำให้ปริมาณน้ำตาลในเลือดสูง ร่างกายจะปรับตัวไปใช้พลังงานจากการสลายสารอาหารอื่น เช่น ไขมัน หรือ โปรตีน ซึ่งก่อให้เกิดการสะสมของของเสียที่เป็นอันตรายในเลือด น้ำตาลและของเสียปริมาณมากทำให้เลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานมีความเข้มข้นสูง ร่างกายจึงต้องขับน้ำตาลและของเสียผ่านทางปัสสาวะ ทำให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานปัสสาวะบ่อยในปริมาณมากและรู้สึกกระหายน้ำ

ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานปัสสาวะบ่อย ในปริมาณมาก

1. น้ำจะออสโมซิสจากเซลล์มาสู่เลือด
2. ร่างกายกำจัดน้ำตาลที่มีมากเกินไปในเลือด
3. ร่างกายกำจัดของเสียที่เป็นอันตรายในเลือด
4. ต่อมใต้สมองหลังฮอรโมนเข้าสู่กระแสเลือดไปกระตุ้นต่อหน่วยไต
5. ของเหลวที่ผ่านต่อหน่วยไตมีปริมาณน้ำตาลมาก น้ำจึงถูกดูดกลับได้น้อย





4. โรคลมแดด เกิดจากการที่ร่างกายอยู่กลางแจ้ง แดดร้อนจัดเป็นเวลานาน ร่างกายจึงปรับสมดุล อุณหภูมิไม่ทัน ทำให้ร่างกายมีอุณหภูมิสูงถึง 40 - 41 องศาเซลเซียส โดยอาการของผู้ป่วย ที่เป็นโรคลมแดด คือ มีอาการเป็นลม เพื่อ หหมดสติ และอาจเสียชีวิตได้

ข้อใดกล่าวถึงวิธีการที่สามารถป้องกันโรคลมแดดได้ถูกต้อง

1. รับประทานยาที่กระตุ้นให้หลอดเลือดหดตัว
2. ดื่มน้ำในปริมาณมากเพื่อให้เลือดเข้มข้นมาก และมีความดันเลือดต่ำ
3. รับประทานอาหารปริมาณมากเพื่อเพิ่มการเผาผลาญอาหารในร่างกาย
4. สวมใส่เสื้อผ้าที่เบาบางเพื่อเพิ่มการระเหยของเหงื่อและการพาความร้อน
5. ใช้ผ้าเย็นประคบส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อกระตุ้นอัตราเมแทบอลิซึมให้เพิ่มขึ้น



5. ผู้ป่วยรายหนึ่งมีความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน โดยแพทย์วินิจฉัยว่า ผู้ป่วยรายนี้มีความผิดปกติที่เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดฟาโกไซต์และเซลล์ที ต่อมาเมื่อผู้ป่วยรายนี้ได้รับวัคซีน พบว่าไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคนั้นได้

เพราะเหตุใดผู้ป่วยรายนี้จึงไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคนั้นได้

1. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดฟาโกไซต์ไม่สามารถจับกับแอนติบอดีได้
2. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซลล์ทีไม่สามารถส่งสัญญาณให้เซลล์บีแบ่งเซลล์ได้
3. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดฟาโกไซต์ไม่สามารถพัฒนาไปเป็นเซลล์พลาสมาได้
4. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซลล์ทีไม่สามารถสร้างแอนติบอดีที่จำเพาะกับแอนติเจนได้
5. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซลล์ทีไม่สามารถกระตุ้นให้เซลล์บีจดจำและจำแนกแอนติเจนได้







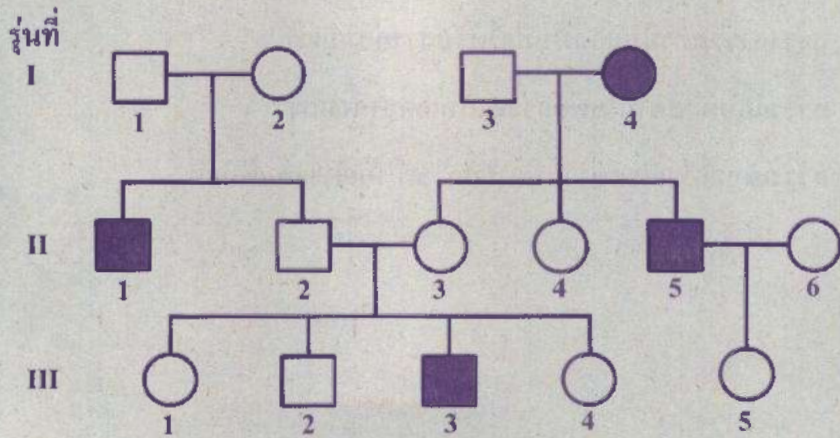
6. ข้อใดคือกลไกของร่างกายที่ทำให้เกิดโรคมะเร็ง

1. สร้างแอนติเจนเพื่อไปจับแอนติบอดี
2. สร้างแอนติบอดีเพื่อยับยั้งการสร้างภูมิคุ้มกัน
3. สร้างสารอิสตามีนออกมาเมื่อได้รับสารก่อภูมิแพ้
4. สร้างแอนติอิสตามีนเพื่อกระตุ้นให้เกิดอาการแพ้
5. สร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดฟาโกไซโตให้สร้างแอนติบอดี



7. โรคฮีโมฟีเลียเป็นโรคทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมโดยยีนบนโครโมโซมเพศ

เพศคิกรีแสดงการถ่ายทอดลักษณะโรคฮีโมฟีเลียของครอบครัวหนึ่ง เป็นดังแผนภาพ



- กำหนดให้
- |  |                         |  |                          |
|--|-------------------------|--|--------------------------|
|  | ผู้ชายปกติ              |  | ผู้หญิงปกติ              |
|  | ผู้ชายเป็นโรคฮีโมฟีเลีย |  | ผู้หญิงเป็นโรคฮีโมฟีเลีย |

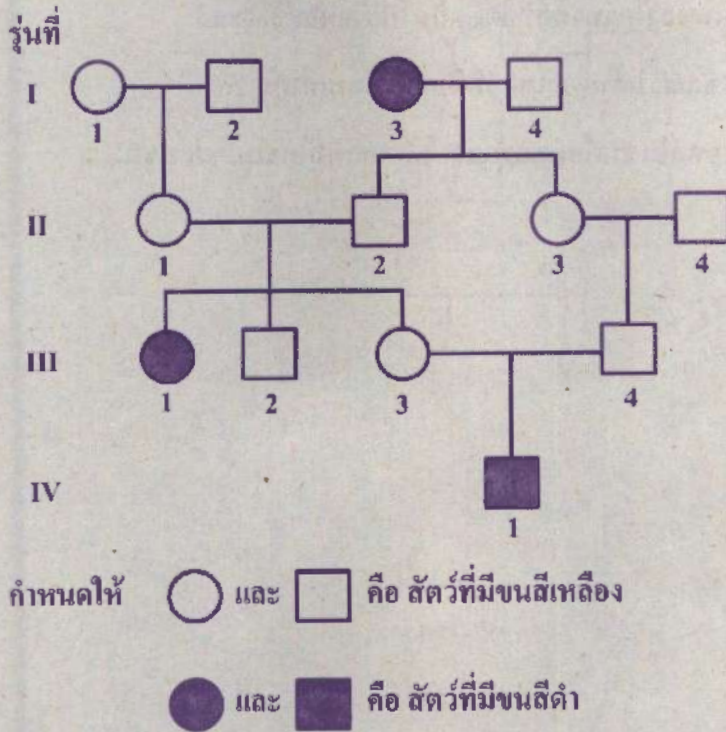
จากข้อมูล บุคคลใดที่ไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นพาหะของโรคฮีโมฟีเลีย

1. รุ่นที่ I คนที่ 2
2. รุ่นที่ II คนที่ 3
3. รุ่นที่ II คนที่ 4
4. รุ่นที่ III คนที่ 1
5. รุ่นที่ III คนที่ 5





8. สีขนของสัตว์ชนิดหนึ่งถูกควบคุมด้วยยีน Agouti มีแอลลีล 2 แบบ คือ A และ a โดยแอลลีล A ควบคุมลักษณะขนสีเหลืองซึ่งเป็นลักษณะเด่น และแอลลีล a ควบคุมลักษณะขนสีดำซึ่งเป็นลักษณะด้อย เพศคิริของสัตว์ชนิดนี้ในป่าแห่งหนึ่ง เป็นดังแผนภาพ



จากข้อมูล สัตว์ตัวใดที่สามารถระบุยีนได้แน่นอนว่าเป็น Aa

1. รุ่นที่ I ตัวที่ 2
2. รุ่นที่ I ตัวที่ 4
3. รุ่นที่ II ตัวที่ 2
4. รุ่นที่ II ตัวที่ 4
5. รุ่นที่ III ตัวที่ 2





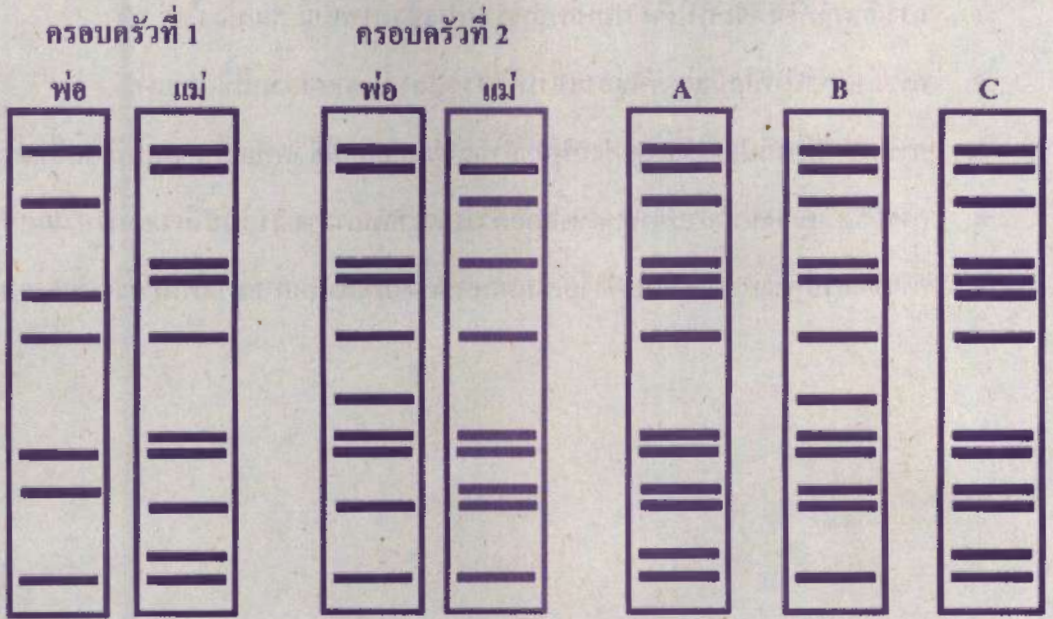
9. เหตุการณ์ในข้อใดที่พบเฉพาะในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเท่านั้น

1. การเข้าคู่กันของโครโมโซมคู่เหมือน
2. การจำลองตัวเองของโครโมโซมเป็น 2 โครมาทิด
3. การแยกกันของโครมาทิดที่ยึดติดกันไปยังแต่ละขั้วเซลล์
4. การแบ่งเซลล์เริ่มต้นจากเซลล์ที่มีโครโมโซมเท่ากับ  $2n$
5. การแบ่งเซลล์ในขั้นตอนสุดท้ายจะได้เซลล์ที่มีโครโมโซม 2 ชุด





10. ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของพ่อแม่สองครอบครัว และลูกสามคน ได้แก่ A B และ C เป็นดังภาพ



จากข้อมูล ข้อใดระบุความสัมพันธ์ของครอบครัวได้ถูกต้อง

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





11. ข้อใดกล่าวถึงความหลากหลายทางชีวภาพไม่ถูกต้อง

1. การเกิดภัยพิบัติจะทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพเปลี่ยนแปลงไป
2. การล่าสัตว์ป่าที่ใกล้สูญพันธุ์อาจทำให้ความหลากหลายของสปีชีส์ลดลง
3. การบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลนของมนุษย์อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศอื่นด้วย
4. การละลายของธารน้ำแข็งจะส่งผลกระทบต่อความหลากหลายของระบบนิเวศเฉพาะแถบขั้วโลก
5. การดื้อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรียเป็นผลจากความหลากหลายทางพันธุกรรมของแบคทีเรีย



12. หมี่น้ำเป็นสัณฐานขนาดเล็ก (0.05 - 1.20 มิลลิเมตร) มี 8 ขา โดยปลายขามีกรงเล็บ จึงมีลักษณะคล้ายหมี่ หมี่น้ำส่วนใหญ่มีก้านอยู่ด้านบน ซึ่งหมี่น้ำบนบกเหล่านี้ต้องการน้ำในการดำรงชีวิต จึงอาศัยอยู่ตามมอส ไหลเคน ดิน และกองเศษใบไม้ รวมไปถึงบนพืชอิงอาศัย โดยหมี่น้ำบนบกมีความทนทานมาก สามารถอยู่รอดได้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อการดำรงชีวิต ในขณะที่หมี่น้ำที่อาศัยอยู่ในทะเลซึ่งเป็นกลุ่มที่เก่าแก่และโบราณที่สุด ไม่สามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมเช่นนี้ได้

ข้อความใดต่อไปนี้เป็นข้อสอดคล้องกับทฤษฎีการคัดเลือกตามธรรมชาติมากที่สุด

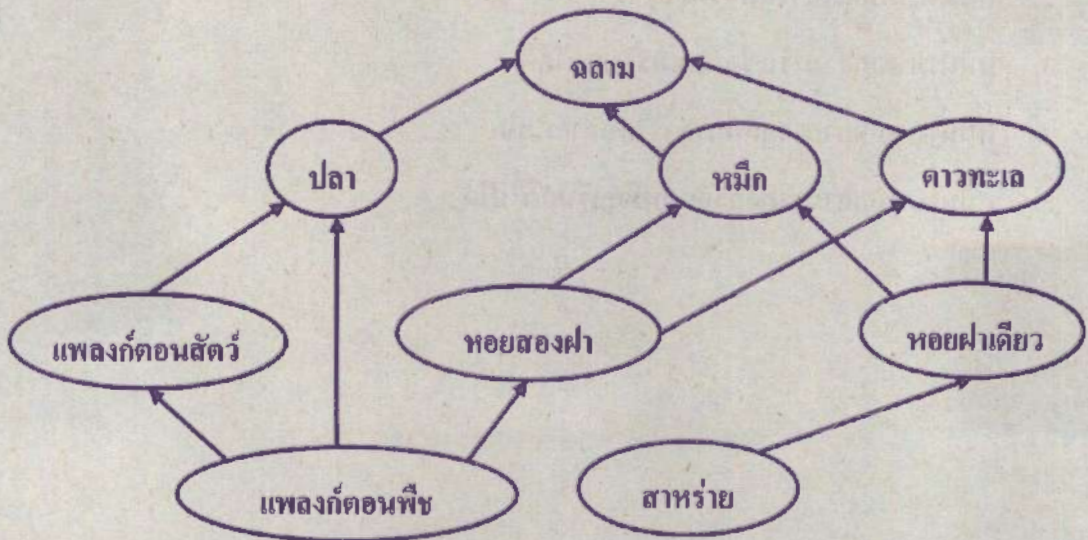
1. หมี่น้ำบนบกมีลำตัวขนาดเล็ก
2. หมี่น้ำบนบกสามารถวางตัวได้ดี
3. หมี่น้ำบนบกสามารถซ่อมแซมร่างกายได้ดี
4. หมี่น้ำบนบกสามารถกินอาหารได้หลากหลาย
5. หมี่น้ำบนบกสามารถอยู่รอดจนมีลูกรุ่นถัดไปได้





13. แพลงก์ตอนบลูม คือ ปรากฏการณ์ที่แพลงก์ตอนพืชมีการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วเนื่องจากในน้ำมีธาตุอาหารสูงและมีสภาวะที่เหมาะสมกับการเจริญของแพลงก์ตอนพืช จึงมองเห็นน้ำเป็นสีต่าง ๆ ซึ่งแพลงก์ตอนพืชที่มีจำนวนมากจะบดบังแสงอาทิตย์ จึงส่งผลกระทบต่อ การสังเคราะห์ด้วยแสงของสิ่งมีชีวิตใต้น้ำอื่น ๆ แม้ว่าแพลงก์ตอนพืชจะสามารถให้แก๊สออกซิเจน จากการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ แต่เมื่อปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมดลงแพลงก์ตอนพืชจำนวนมากนี้ จะตาย จึงถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ซึ่งต้องใช้แก๊สออกซิเจนปริมาณมาก ทำให้ปริมาณ แก๊สออกซิเจนในน้ำลดลง

ระบบนิเวศแหล่งน้ำแห่งหนึ่ง มีสายใยอาหารเป็นดังแผนภาพ







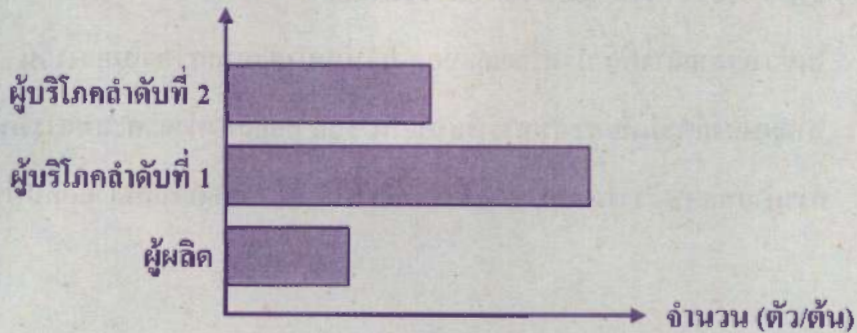
ถ้าระบบนิเวศแหล่งน้ำแห่งนี้เกิดแพลงก์ตอนบลูม จะส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศนี้  
อย่างไร

1. อาหารของแพลงก์ตอนสัตว์จะลดลง
2. จำนวนของสาหร่ายและหอยฝาเดียวจะลดลง
3. ในช่วงเวลากลางคืน ปริมาณแก๊สออกซิเจนในน้ำจะมากกว่าเวลากลางวัน
4. หากแพลงก์ตอนพืชสะสมสารพิษภายในเซลล์ หอยสองฝาจะสะสมสารพิษมากที่สุด
5. การถ่ายทอดพลังงานจากแพลงก์ตอนพืชไปยังหมึกมากกว่าแพลงก์ตอนพืชไปยังดาวทะเล



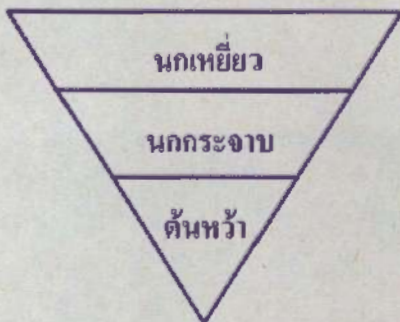
14. ระบบนิเวศหนึ่งที่อยู่ใภาวะสมดุล จะมีจำนวนของสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของโซ่อาหารเป็นดังแผนภูมิแท่ง

สิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของโซ่อาหาร



จากข้อมูล จำนวนของสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของโซ่อาหารสอดคล้องกับพีระมิดมวลชีวภาพ และตัวอย่างชนิดของสิ่งมีชีวิตในข้อใด

1.

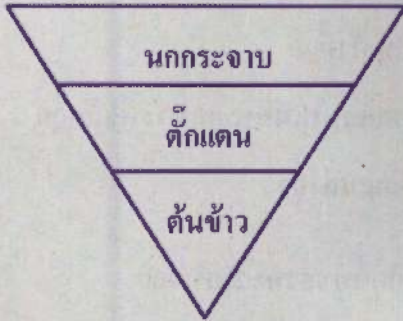


2.

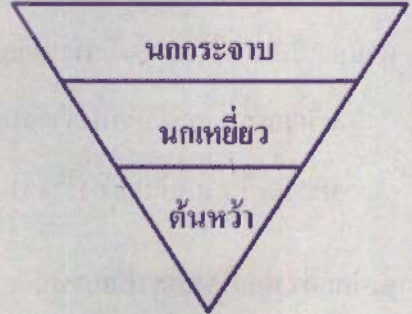




3.



4.



5.





15. ป่าพรุแห่งหนึ่งถูกเผาจนเกิดความเสียหายเป็นพื้นที่กว้าง โดยพื้นที่ที่ได้รับ ความเสียหาย ถูกแบ่งเป็น 2 บริเวณ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน ดังนี้

บริเวณที่ 1 ถูกปล่อยทิ้งร้างจนเกิดเป็นระบบนิเวศแบบใหม่ที่พบเฉพาะพืชล้มลุก

บริเวณที่ 2 ถูกปล่อยทิ้งร้างจนเกิดเป็นระบบนิเวศแหล่งน้ำ

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดขึ้นของทั้ง 2 บริเวณ

	บริเวณที่ 1	บริเวณที่ 2
1.	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่
2.	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ
3.	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ
4.	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ
5.	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ



16. พิจารณาข้อมูลจำนวนอนุภาคมูลฐานและเลขมวลของธาตุ M X และ Y ดังนี้

ธาตุ	จำนวนอนุภาคมูลฐาน			เลขมวล
	โปรตอน	นิวตรอน	อิเล็กตรอน	
M	18			40
X		23		43
Y		18	15	

จากข้อมูล ข้อมูกรูปต่อไปนี้อาจต้อง

- สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ X คือ  ${}_{23}^{43}\text{X}$
- ธาตุ M มีเลขอะตอมมากกว่าธาตุ Y 4 หน่วย
- ธาตุ X มีจำนวนนิวตรอนมากกว่าธาตุ M 1 อนุภาค
- ธาตุ Y มีจำนวนโปรตอนน้อยกว่าธาตุ X 10 อนุภาค
- ธาตุ M มีจำนวนอนุภาคในนิวเคลียสน้อยกว่าธาตุ X 2 อนุภาค



17. ข้อมูลธาตุ 4 ชนิด เป็นดังนี้

ธาตุ G มีการจัดเรียงอิเล็กตรอน 2 8 1 และมีจำนวนอนุภาคในนิวเคลียส 23 อนุภาค  
ธาตุ Q อยู่ในคาบเดียวกับธาตุ G แต่มีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนมากกว่าธาตุ G 5 อนุภาค  
ธาตุ R มีสมบัติเหมือนธาตุ G แต่มีจำนวนระดับพลังงานมากกว่าธาตุ G 1 ระดับพลังงาน  
ธาตุ T มีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ Q แต่มีจำนวนระดับพลังงานน้อยกว่าธาตุ Q  
1 ระดับพลังงาน

จากข้อมูล ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถูกต้อง

1. ธาตุ Q มีความเป็นโลหะมากกว่าธาตุ G
2. ธาตุ T มีความเป็นอโลหะมากกว่าธาตุ Q
3. ธาตุ R มีเลขอะตอมมากกว่าธาตุ Q 5 หน่วย
4. ธาตุ G เกิดปฏิกิริยากับน้ำได้ว่องไวกว่าธาตุ R
5. ธาตุ T มีจำนวนระดับพลังงานมากกว่าธาตุ R



18. ธาตุ D E และ M อยู่คาบที่ 3 ในตารางธาตุ เมื่อเกิดเป็นสารประกอบ  $DE_2$  และ ME เขียนแผนภาพแสดงการเกิดพันธะ ได้ดังนี้



สารประกอบ  $DE_2$



สารประกอบ ME

จากข้อมูล สมบัติของธาตุและสารประกอบในข้อใดถูกต้อง

1. สารประกอบ ME เป็นของแข็งที่นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี
2. ธาตุ E มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเคลื่อนที่อย่างอิสระทำให้นำไฟฟ้าได้ดี
3. ธาตุ D สามารถสร้างพันธะโคเวเลนต์ พันธะไอออนิก และพันธะโลหะ
4. สารประกอบ  $DE_2$  มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงกว่าสารประกอบ ME
5. ธาตุ E เมื่อเกิดเป็นสารประกอบทั้งสองชนิดจะมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น 2 8 8





19. ข้อมูลแสดงสมบัติบางประการของสาร 4 ชนิด เป็นดังนี้

สาร	จุดหลอมเหลว (°C)	การละลายน้ำและการนำไฟฟ้า
ก	801	ละลายน้ำได้และสารละลายที่ได้นำไฟฟ้า
ข	660	ไม่ละลายน้ำ แต่นำไฟฟ้า
ค	119	ไม่ละลายน้ำและไม่นำไฟฟ้า
ง	186	ละลายน้ำได้ แต่สารละลายที่ได้ไม่นำไฟฟ้า

จากข้อมูล สาร ก ข ค และ ง มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคเช่นเดียวกับสารในข้อใด

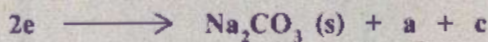
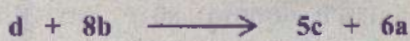
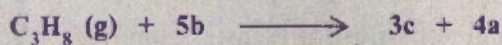
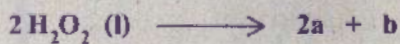
	สาร ก	สาร ข	สาร ค	สาร ง
1.	NaCl	$C_{11}H_{22}O_{11}$	Al	$S_8$
2.	NaCl	Al	$S_8$	$C_{11}H_{22}O_{11}$
3.	Al	NaCl	$S_8$	$C_{11}H_{22}O_{11}$
4.	$C_{11}H_{22}O_{11}$	Al	$S_8$	NaCl
5.	Al	$S_8$	$C_{11}H_{22}O_{11}$	NaCl







20. พิจารณาสมการเคมีต่อไปนี้

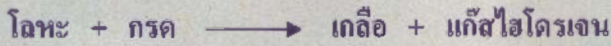


จากสมการเคมี สูตรเคมีของสารในข้อใดถูกต้อง

1. สาร a คือ  $\text{O}_2$
2. สาร b คือ  $\text{H}_2$
3. สาร c คือ  $\text{CO}_2$
4. สาร d คือ  $\text{C}_5\text{H}_{10}$
5. สาร e คือ  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$



21. เมื่อนำโลหะทำปฏิกิริยากับสารละลายกรด ได้แก๊สไฮโดรเจน ดังสมการ



ถ้าทำการทดลองเพื่อหาอัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจนโดยใช้โลหะ X และโลหะ Y ที่มีมวลเท่ากัน ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรด A และสารละลายกรด B ที่อุณหภูมิ 80 °C โดยกำหนดว่าโลหะ Y ว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยามากกว่าโลหะ X และสารละลายกรด B ว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยามากกว่าสารละลายกรด A ได้ผลการทดลอง ดังนี้

การทดลองที่	โลหะ			สารละลายกรด		อัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจน (cm <sup>3</sup> /s)
	ชนิด	ขนาด	จำนวน (แผ่น)	ชนิด	ความเข้มข้น (ร้อยละโดยปริมาตร)	
1	X	1 cm × 5 cm	1	A	2	R <sub>1</sub>
2	X	1 cm × 5 cm	1	A	4	R <sub>2</sub>
3	X	0.5 cm × 1 cm	10	B	4	R <sub>3</sub>
4	Y	1 cm × 5 cm	1	B	2	R <sub>4</sub>
5	Y	0.5 cm × 1 cm	10	B	4	R <sub>5</sub>

จากผลการทดลอง การเปรียบเทียบอัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจนในข้อใดไม่ถูกต้อง

1. R<sub>2</sub> > R<sub>1</sub>
2. R<sub>3</sub> > R<sub>1</sub>
3. R<sub>1</sub> > R<sub>4</sub>
4. R<sub>5</sub> > R<sub>3</sub>
5. R<sub>5</sub> > R<sub>4</sub>





22. ข้อมูลแสดงสถานะของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบในแต่ละชั้นของหอกลั่น เป็นดังนี้

ลำดับชั้นของหอกลั่นจากบนลงล่าง	สถานะของผลิตภัณฑ์
A	แก๊ส
B	ของเหลว
C	ของเหลวชั้นหนืด
D	กึ่งเหลวกึ่งแข็งจนถึงของแข็ง

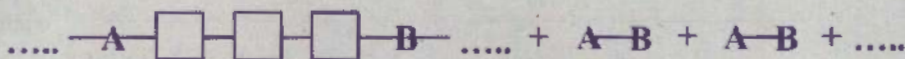
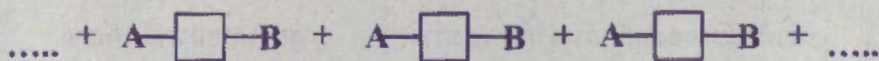
จากข้อมูล ข้อสรุปใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- จุดเดือดของผลิตภัณฑ์จากหอกลั่นชั้น D ต่ำกว่าชั้น B
- จุดหลอมเหลวของผลิตภัณฑ์จากหอกลั่นชั้น C สูงกว่าชั้น A
- จำนวนคาร์บอนอะตอมของผลิตภัณฑ์จากหอกลั่นชั้น A มากกว่าชั้น B
- อุณหภูมิของการควบแน่นของผลิตภัณฑ์จากหอกลั่นชั้น D ต่ำกว่าชั้น A
- การเผาไหม้สมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์จากหอกลั่นชั้น A เกิดแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์และเขม่ามากกว่าชั้น C

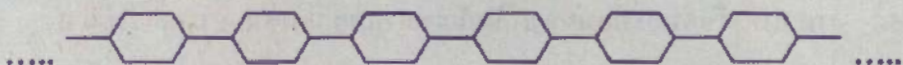
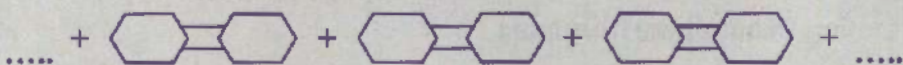


23. พิจารณาปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ 2 ชนิด ดังภาพ

ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ชนิดที่ 1



ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ชนิดที่ 2



จากข้อมูล ขอสรุปีดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

1. ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ชนิดที่ 2 เป็นแบบเติม
2. พอลิเมอร์ชนิดที่ 1 มีสมบัติทางเคมีแตกต่างจากมอนอเมอร์
3. พอลิเมอร์ชนิดที่ 1 มีมวลรวมเท่ากับมวลรวมของมอนอเมอร์
4. พอลิแซ็กคาไรด์เกิดจากปฏิกิริยาแบบเดียวกับที่เกิดพอลิเมอร์ชนิดที่ 1
5. พอลิไวนิลคลอไรด์เกิดจากปฏิกิริยาแบบเดียวกับที่เกิดพอลิเมอร์ชนิดที่ 2





24. จากการทดสอบพลาสติก 2 ชนิด เมื่อได้รับความร้อน พบว่า

พลาสติกชนิดที่ 1 ไม่อ่อนตัว เมื่อเพิ่มอุณหภูมิสูงขึ้นจะแตกและไหม้กลายเป็นเถ้า  
พลาสติกชนิดที่ 2 ดัดได้ง่าย หลอม และอ่อนตัว

จากข้อมูล พลาสติกชนิดที่ 1 และ 2 ควรนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใด

	ผลิตภัณฑ์จากพลาสติกชนิดที่ 1	ผลิตภัณฑ์จากพลาสติกชนิดที่ 2
1.	ขวดแชมพู	แผ่นฟิล์มห่ออาหาร
2.	กล่องโฟมใส่อาหาร	ขวดแชมพู
3.	แผ่นฟิล์มห่ออาหาร	ถ้วยเมลามีน
4.	ถ้วยเมลามีน	บุกระตะ
5.	บุกระตะ	กล่องโฟมใส่อาหาร





25. ทดสอบสาร 4 ชนิด โดยใช้สารละลายชนิดต่าง ๆ ได้ผลการทดสอบ ดังนี้

สาร	การทดสอบและการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
A	ทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์ ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง แต่ถ้าให้ความร้อนและเติมกรด มีตะกอนสีแดงอิฐเกิดขึ้น
B	ทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์และให้ความร้อนทั้งก่อนและหลังเติมกรด มีตะกอนสีแดงอิฐเกิดขึ้น
C	ทดสอบด้วยสารละลาย $\text{CuSO}_4$ ในเบส ได้สารสีน้ำเงินม่วง
D	ทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน ได้สารสีน้ำเงินเข้ม

จากข้อมูล ข้อสรุปใดต่อไปนี้เป็น ไม่ถูกต้อง

1. สาร D มีแป้งเป็นองค์ประกอบ
2. สาร B เป็นสารประเภทพอลิแซ็กคาไรด์
3. สาร A B และ D มีธาตุองค์ประกอบหลักเหมือนกัน
4. สาร A เป็นคาร์โบไฮเดรตประเภทไดแซ็กคาไรด์บางชนิดหรือพอลิแซ็กคาไรด์
5. สาร C เป็นสารโมเลกุลขนาดใหญ่ที่เกิดจากกรดอะมิโนเชื่อมต่อกันด้วยพันธะเคมี





26. ข้อมูลแสดงจำนวนหยดของสารละลายไอโอดีนที่ใช้ทำปฏิกิริยากับน้ำมัน 5 ชนิด ในปริมาณเท่ากัน จนกระทั่งไม่มีการฟอกจางสีของสารละลายไอโอดีน เป็นดังนี้

ชนิดของน้ำมัน	จำนวนหยดของสารละลายไอโอดีน
A	15
B	32
C	25
D	19
E	45

จากข้อมูล ข้อความใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

1. น้ำมัน A มีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าน้ำมัน E
2. น้ำมัน C มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวน้อยกว่าน้ำมัน D
3. น้ำมัน E เหม็นหืนช้ากว่าน้ำมัน C ที่อุณหภูมิสูง
4. น้ำมัน D มีโอกาสพบในน้ำมันที่ซื้อมากกว่าน้ำมัน B
5. น้ำมัน A มีโอกาสเป็นของแข็งมากกว่าน้ำมัน B ที่อุณหภูมิห้อง





27. ทดสอบวัตถุชิ้นหนึ่งบนพื้นผิวโลกและดาวเคราะห์ A ซึ่งมีขนาดของสนามโน้มถ่วงมากเป็น 6 เท่าของโลก ดังนี้

- 1) ชั่งน้ำหนักของวัตถุบนพื้นผิวดาวเคราะห์ทั้งสองดวง
- 2) ปล่อยวัตถุให้ตกแบบเสรีเหนือพื้นผิวดาวเคราะห์ทั้งสองดวงจากระดับความสูงเท่ากัน

ผลการทดสอบเป็นดังตาราง

ดาวเคราะห์	น้ำหนักของวัตถุ (N)	เวลาที่วัตถุใช้ในการตกถึงพื้น (s)
โลก	60	$T_1$
A	X	$T_2$

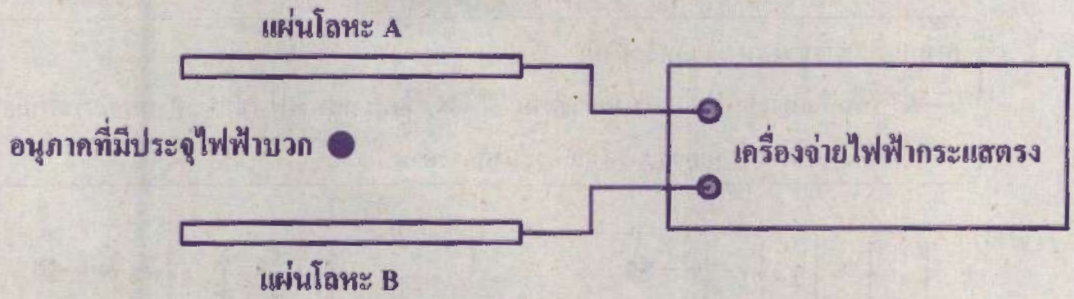
จากข้อมูล X มีค่าเท่าใด และเปรียบเทียบเวลา  $T_1$  กับ  $T_2$  ได้เป็นอย่างไร

	X (N)	เปรียบเทียบ $T_1$ กับ $T_2$
1.	10	$T_1 < T_2$
2.	10	$T_1 > T_2$
3.	60	$T_1 = T_2$
4.	360	$T_1 < T_2$
5.	360	$T_1 > T_2$





28. ต่อแผ่นโลหะขนานเข้ากับเครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง โดยให้แผ่นโลหะแต่ละแผ่น ต่อเข้ากับ  
ขั้วไฟฟ้าบวกหรือลบ จากนั้นวางอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าบวกระหว่างแผ่นโลหะขนานดังภาพ  
ผลคือ อนุภาคเคลื่อนที่เข้าหาแผ่นโลหะ A



แผ่นโลหะใดต่อกับขั้วไฟฟ้าบวก ทิศทางของสนามไฟฟ้าและทิศทางของแรงไฟฟ้าที่กระทำ  
ต่ออนุภาคเป็นอย่างไร

แผ่นโลหะที่ต่อกับ ขั้วไฟฟ้าบวก	ทิศทางของสนามไฟฟ้า	ทิศทางของแรงไฟฟ้า
1. A	ชี้จากแผ่น A ไปหาแผ่น B	ชี้เข้าหาแผ่น A
2. A	ชี้จากแผ่น A ไปหาแผ่น B	ชี้เข้าหาแผ่น B
3. A	ชี้จากแผ่น B ไปหาแผ่น A	ชี้เข้าหาแผ่น B
4. B	ชี้จากแผ่น B ไปหาแผ่น A	ชี้เข้าหาแผ่น A
5. B	ชี้จากแผ่น A ไปหาแผ่น B	ชี้เข้าหาแผ่น A





29. อิ๋งโปรตอนเข้าไปในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ ผลคือ โปรตอนเคลื่อนที่เบนออกจากแนวเดิมโดยมีเส้นทางการเคลื่อนที่เป็นส่วนโค้งของวงกลม โดยความเร็วมีขนาดคงตัว ทิศทางขนานกับระนาบกระดาษตลอดเวลา

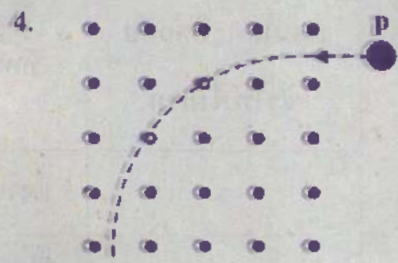
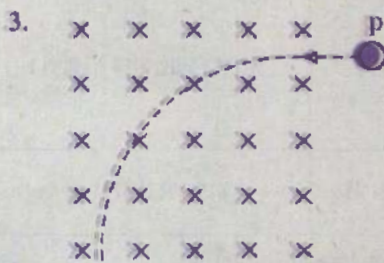
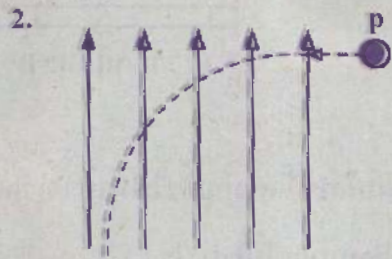
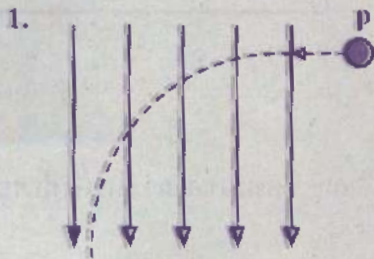
ภาพใดแสดงทิศทางของสนามแม่เหล็กในกรณีนี้ได้ถูกต้อง

กำหนดทิศทางของสนามแม่เหล็กดังนี้

→ แทน ทิศทางขนานกับระนาบกระดาษ

× แทน ทิศทางพุ่งเข้าและตั้งฉากกับระนาบกระดาษ

• แทน ทิศทางพุ่งออกและตั้งฉากกับระนาบกระดาษ





30. พิจารณาข้อความเกี่ยวกับแรงภายในอะตอมต่อไปนี้

- ก. โปรตอนและนิวตรอนต่างประกอบขึ้นจากอนุภาคมูลฐานที่เรียกว่า ควาร์ก ซึ่งควาร์กแต่ละอนุภาคจะมีแรงนิวเคลียร์แบบเข้มกระทำต่อกันเพื่อยึดเหนี่ยวกัน
- ข. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างควาร์กทำให้นิวคลีออนรวมกันอยู่ภายในนิวเคลียส และดึงดูดอิเล็กตรอนให้เคลื่อนที่รอบ ๆ นิวเคลียส
- ค. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างควาร์กมีค่าสูงมาก แต่มีระยะการส่งแรงสั้นมาก ซึ่งอยู่ที่ประมาณระยะห่างระหว่างอะตอมที่อยู่ติดกัน

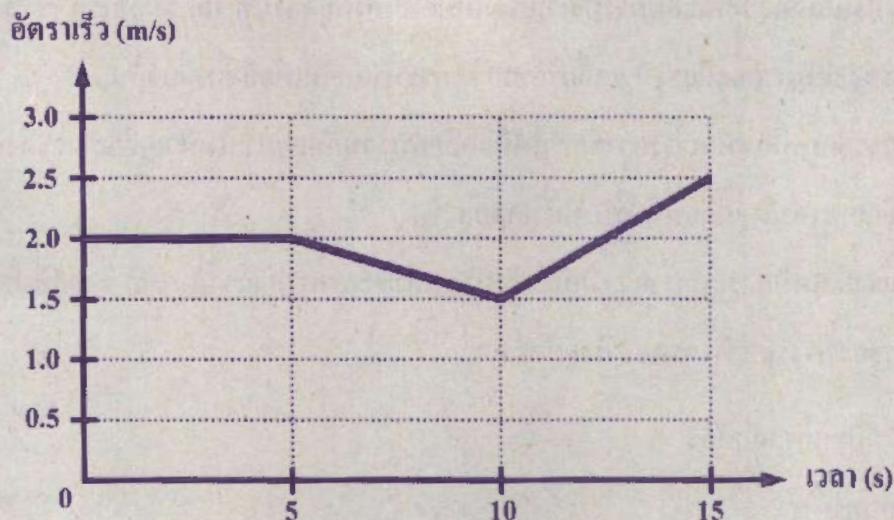
ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

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





31. วัตถุชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่เป็นแนวตรงด้วยอัตราเร็ว ณ เวลาต่าง ๆ เป็นดังกราฟ



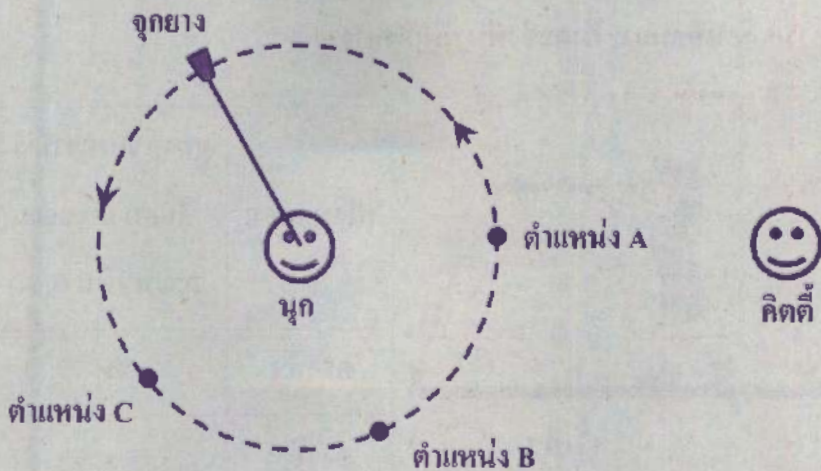
ในช่วงเวลา 0 วินาที ถึง 5 วินาที วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด และช่วงเวลาใดที่ความเร่งมีทิศทางตรงข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่

	ระยะทาง (m)	ช่วงเวลาที่มีความเร่งมีทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่
1.	0.4	0 วินาที ถึง 5 วินาที
2.	0.4	5 วินาที ถึง 10 วินาที
3.	0.4	10 วินาที ถึง 15 วินาที
4.	10	5 วินาที ถึง 10 วินาที
5.	10	10 วินาที ถึง 15 วินาที





32. นูกจับเชือกแล้วเหวี่ยงจูกยางให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมในระนาบระดับด้วยอัตราเร็ว  $v_1$  ดังภาพที่เป็นมุมมองด้านบน หลังจากนั้น เมื่อเหวี่ยงด้วยอัตราเร็ว  $v_2$  แล้วพบว่า เชือกขาด จูกยางลอยไปกระทบหัวคิตตี้ที่อยู่ใกล้ ๆ



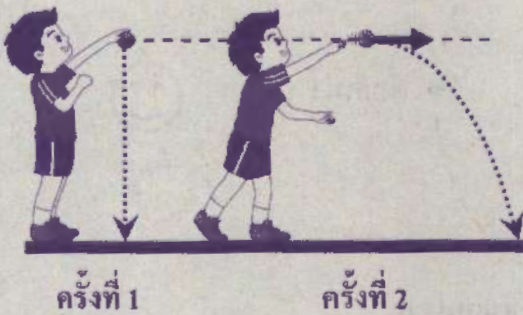
จากสถานการณ์ เปรียบเทียบอัตราเร็ว  $v_1$  กับ  $v_2$  ได้ว่าอย่างไร และขณะที่เชือกขาด จูกยางอยู่ที่ตำแหน่งใด

	เปรียบเทียบ $v_1$ กับ $v_2$	ตำแหน่งของจูกยางขณะที่เชือกขาด
1.	$v_1 < v_2$	A
2.	$v_1 < v_2$	B
3.	$v_1 < v_2$	C
4.	$v_1 > v_2$	A
5.	$v_1 > v_2$	B



33. ทดสอบการเคลื่อนที่ของลูกบอลลูกหนึ่งจากความสูงเริ่มต้นเท่ากัน โดยครั้งที่ 1 ปล่อยให้ลูกบอลตกสู่พื้นแบบเสรี ส่วนครั้งที่ 2 ขว้างลูกบอลในแนวระดับ ดังภาพ

กำหนดให้ ขนาดของความเร็วในแนวตั้งของลูกบอลขณะกระทบพื้น และเวลาที่ลูกบอลใช้ในการเคลื่อนที่จนกระทั่งตกถึงพื้น เป็นดังตาราง



การทดสอบ	ขนาดของความเร็วในแนวตั้งขณะกระทบพื้น (m/s)	เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ (s)
ครั้งที่ 1	$v_1$	$t_1$
ครั้งที่ 2	$v_2$	$t_2$

จากข้อมูล เปรียบเทียบขนาดของความเร็ว  $v_1$  กับ  $v_2$  และเวลา  $t_1$  กับ  $t_2$  ได้เป็นอย่างไร

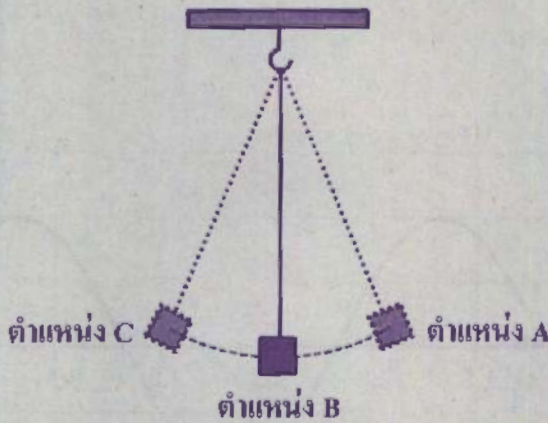
	เปรียบเทียบ $v_1$ กับ $v_2$	เปรียบเทียบ $t_1$ กับ $t_2$
1.	$v_1 < v_2$	$t_1 < t_2$
2.	$v_1 < v_2$	$t_1 = t_2$
3.	$v_1 = v_2$	$t_1 = t_2$
4.	$v_1 > v_2$	$t_1 = t_2$
5.	$v_1 > v_2$	$t_1 < t_2$





34. ปล่อยวัตถุจากตำแหน่ง A ให้เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายดังภาพ

เมื่อสังเกตการเคลื่อนที่ของวัตถุจากแนวสมดุล (ตำแหน่ง B) ไปตำแหน่งสูงสุด (ตำแหน่ง C)  
แล้วกลับมาที่แนวสมดุล (ตำแหน่ง B) อีกครั้ง พบว่า ใช้เวลา 0.4 วินาที



การแกว่งนี้มีความถี่เท่าใด และถ้าเพิ่มมวลของวัตถุ ความถี่จะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

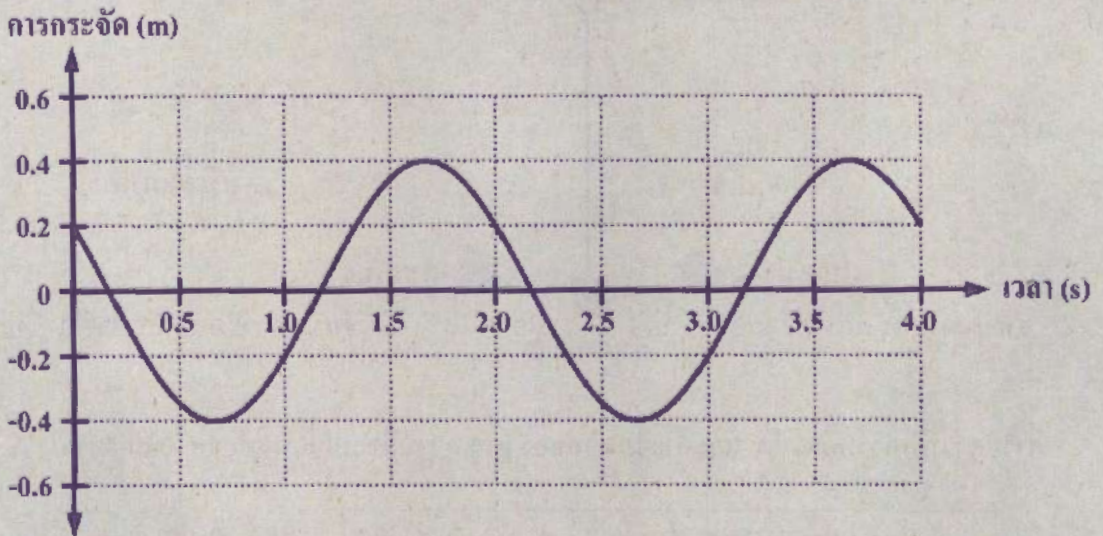
	ความถี่ ( $s^{-1}$ )	ความถี่หลังจากเพิ่มมวล
1.	0.40	ไม่เปลี่ยนแปลง
2.	1.25	ลดลง
3.	1.25	ไม่เปลี่ยนแปลง
4.	2.50	ลดลง
5.	2.50	ไม่เปลี่ยนแปลง





35. สบัตปลายเชือกสั้นหนึ่งชิ้นและลงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดคลื่นบนเส้นเชือก

ในขณะที่สับัตอยู่นั้น เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่ของอนุภาคของเชือก ณ ตำแหน่งหนึ่ง ซึ่งเคลื่อนที่ขึ้นและลงอย่างต่อเนื่อง พบว่า อนุภาคดังกล่าวมีการกระจัดตามแนวตั้งเปลี่ยนแปลงตามเวลา ดังกราฟ



ถ้าคลื่นบนเส้นเชือกนี้มีความยาวคลื่น 2.4 เมตร อัตราเร็วของคลื่นมีค่าเท่าใด

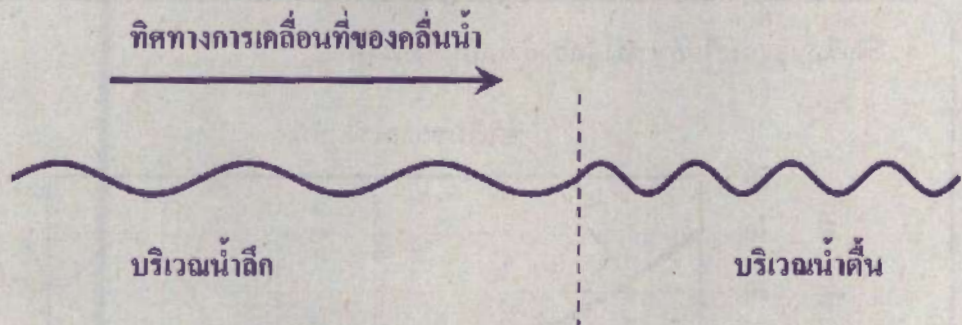
1. 0.2 เมตรต่อวินาที
2. 0.5 เมตรต่อวินาที
3. 0.6 เมตรต่อวินาที
4. 1.2 เมตรต่อวินาที
5. 4.8 เมตรต่อวินาที







36. เอียนั่งริมสระน้ำและใช้เท้าตีผิวน้ำอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกิดคลื่นน้ำเคลื่อนที่ออกจากจุดกำเนิด ไปสู่บริเวณอื่น ๆ เอียนสังเกตเห็นได้ว่า เมื่อคลื่นเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำลึกเข้าสู่บริเวณน้ำตื้น ผิวน้ำมีลักษณะเป็นดังภาพ



จากผลการสังเกต ถ้าเอียนคิดว่า “คลื่นมีความยาวคลื่นลดลงเช่นนี้ เพราะคลื่นมีความถี่สูงขึ้น” ความคิดนี้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด

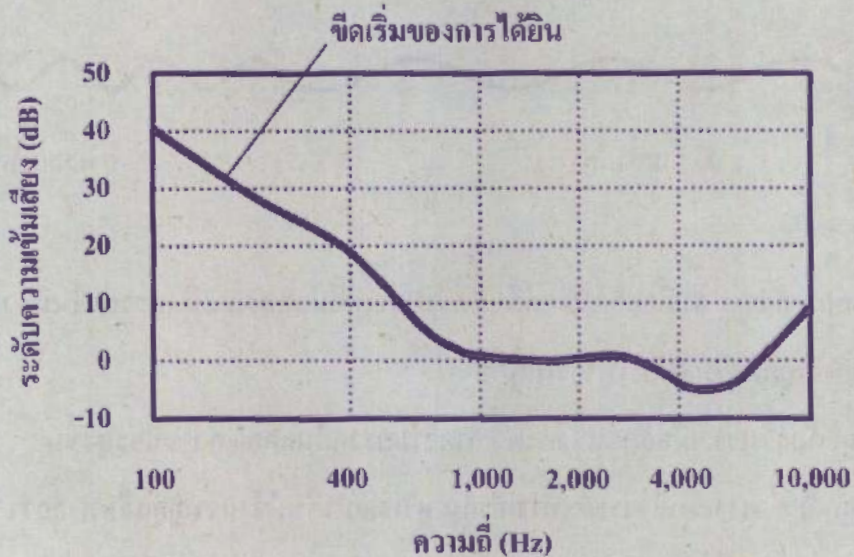
1. ถูกต้อง เพราะเมื่ออัตราเร็วคงตัว ถ้าความยาวคลื่นลดลง ความถี่จะสูงขึ้น
2. ถูกต้อง เพราะในช่วงระยะทางเท่ากัน บริเวณน้ำตื้นมีจำนวนลูกคลื่นมากกว่า ความถี่จึงสูงขึ้น
3. ไม่ถูกต้อง เพราะระยะห่างระหว่างสันคลื่นที่อยู่ติดกันแสดงถึงความถี่ของคลื่น ความถี่จึงต่ำลง
4. ไม่ถูกต้อง เพราะเมื่อคลื่นเดินทางจากบริเวณน้ำลึกเข้าสู่บริเวณน้ำตื้น ความถี่จะไม่เปลี่ยนแปลง
5. ยังสรุปไม่ได้ เพราะไม่ทราบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร็วของคลื่นระหว่างสองบริเวณ





37. ผู้กองอ้วนแต่งกายนอกเครื่องแบบ แอบฟังการสนทนาของผู้ต้องสงสัย X และ Y ในห้องโถงของโรงแรมแห่งหนึ่ง
- กำหนดดังนี้

- ขีดเริ่มของการได้ยินของผู้กองอ้วนเป็นดังกราฟ



- เสียงการสนทนาที่ผู้กองอ้วนได้รับมีระดับความเข้มเสียงอยู่ในช่วง 10 - 20 เดซิเบล โดย ผู้ต้องสงสัย X ใช้เสียงที่มีความถี่ในช่วง 400 - 1,000 เฮิรตซ์ ผู้ต้องสงสัย Y ใช้เสียงที่มีความถี่ในช่วง 2,000 - 4,000 เฮิรตซ์





จากกราฟ ผู้กองอ้วนจะเริ่มได้ยินเสียงใด ๆ ที่มีความถี่ 100 เฮิรตซ์ เมื่อเสียงนั้นมีระดับความเข้มเสียงเท่าใด และจากข้อมูลเสียงของผู้ต้องสงสัย ผู้กองอ้วนมีโอกาที่จะไม่ได้ยินเสียงของผู้ต้องสงสัยคนใด

	ระดับความเข้มเสียง (dB)	ผู้ต้องสงสัยที่ผู้กองอ้วนอาจ <u>ไม่ได้</u> ยินเสียง
1.	-5	Y
2.	0	X
3.	0	Y
4.	40	X
5.	40	Y



38. ครูให้มายด์ยืนฟังเสียงที่แผ่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงหนึ่ง ซึ่งเป็นจุด มีกำลังเสียงคงตัวและให้เสียงความถี่คงตัว จากนั้นครูให้มายด์เดินเข้าใกล้แหล่งกำเนิดเสียงอีกเล็กน้อยแล้วยืนฟังอีกครั้ง ครูดานว่า เสียงที่ได้ยินทั้งสองครั้งแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร มายด์จึงตอบครูดังนี้

เสียงที่ได้ยินทั้งสองครั้งต่างกันค่ะ เพราะเมื่อหนูอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดมากขึ้น เสียงมีความถี่สูงขึ้น และเนื่องจากหนูยืนฟังจาก 2 ตำแหน่งที่มีความถี่ต่างกันเล็กน้อย หนูคิดว่าเสียงนี้ก็เกิดบีตด้วยค่ะ

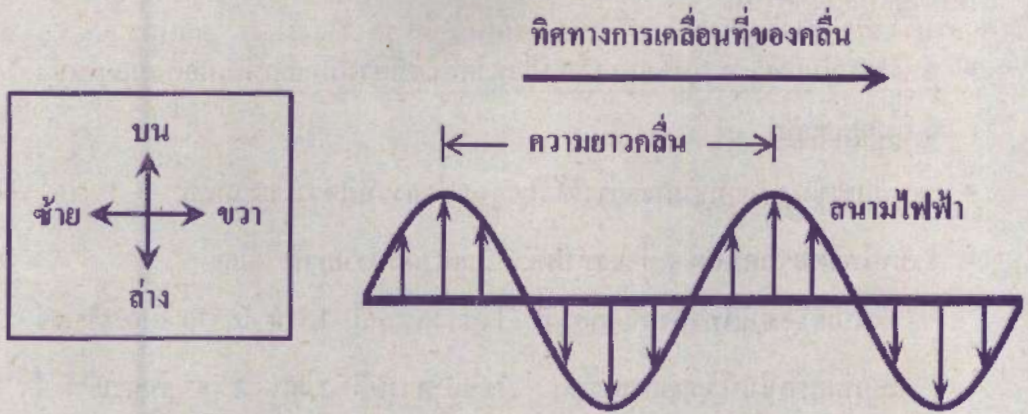
คำตอบของมายด์ไม่ถูกต้องตามหลักการของเสียงอย่างไร

1. เมื่ออยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงมากขึ้น ความถี่จะต้องต่ำลง และเสียงนี้เกิดบีต
2. เมื่ออยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงมากขึ้น ความถี่จะเท่าเดิม แต่ความดังจะเพิ่มขึ้น และเสียงนี้ไม่เกิดบีต
3. เมื่ออยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงมากขึ้น ความถี่จะเท่าเดิม แต่ความเข้มเสียงจะลดลง และเสียงนี้ไม่เกิดบีต
4. บีตจะต้องเกิดจากเสียงที่มีความดังต่างกันเล็กน้อย แต่เสียงนี้มีความถี่ต่างกันเล็กน้อย จึงไม่เกิดบีต
5. บีตจะต้องเกิดจากเสียงที่มีความเข้มเสียงต่างกันเล็กน้อย แต่เสียงนี้มีความถี่ต่างกันเล็กน้อย จึงไม่เกิดบีต





39. อุปกรณ์ชนิดหนึ่งปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเคลื่อนที่จากซ้ายไปขวาของระนาบกระดาษ โดยสนามไฟฟ้ามีทิศทางตามแนวบน - ล่าง ดังภาพ



จากภาพ สนามแม่เหล็กมีทิศทางเป็นอย่างไร และถ้าปรับอุปกรณ์นี้ให้ปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ความถี่ต่ำลงแล้ว ความยาวคลื่นจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

	ทิศทางของสนามแม่เหล็ก	การเปลี่ยนแปลงของความยาวคลื่น
1.	แนวบน - ล่าง	เพิ่มขึ้น
2.	แนวบน - ล่าง	ลดลง
3.	แนวซ้าย - ขวา	ลดลง
4.	แนวพุ่งเข้า - พุ่งออก ตั้งฉากกับระนาบกระดาษ	เพิ่มขึ้น
5.	แนวพุ่งเข้า - พุ่งออก ตั้งฉากกับระนาบกระดาษ	ลดลง



40. ระบบการขนส่งมวลชนในประเทศหนึ่ง เกิดปัญหาขัดข้องเนื่องจากสัญญาณที่ใช้ในการสื่อสารถูกรบกวนอย่างหนัก

กำหนดข้อมูลดังต่อไปนี้

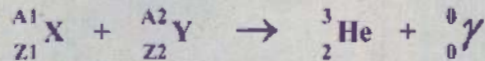
- ถ้าพิจารณาเฉพาะความถี่ของคลื่น ปัญหาคลื่นรบกวนมักเกิดขึ้นเมื่อคลื่นอยู่ในช่วงความถี่เดียวกัน
- ระบบการขนส่งมวลชนดังกล่าวใช้สัญญาณสื่อสารที่มีความยาวคลื่น  $\frac{1}{810} \times 10^2$  เมตร
- ระบบโทรคมนาคมอื่น ๆ ที่อาจทำให้เกิดปัญหาคลื่นรบกวน ได้แก่
  - ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ใช้ช่วงความถี่ 2,310 - 2,370 เมกะเฮิรตซ์
  - ระบบเครือข่ายไร้สายสาธารณะ ใช้ช่วงความถี่ 2,401 - 2,495 เมกะเฮิรตซ์
- อัตราเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในอากาศ เท่ากับ  $3 \times 10^8$  เมตรต่อวินาที

จากข้อมูล สัญญาณของระบบการขนส่งมวลชนมีโอกาสถูกรบกวนจากคลื่นในระบบใดมากที่สุด และถ้าระบบการขนส่งมวลชนปรับเปลี่ยนใช้คลื่นสัญญาณที่มีความถี่ 900 เมกะเฮิรตซ์ ความยาวคลื่นจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

	ระบบที่มีโอกาสส่งสัญญาณรบกวนมากที่สุด	ความยาวคลื่นเมื่อปรับความถี่
1.	เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่	ลดลง
2.	เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่	เพิ่มขึ้น
3.	เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่	เท่าเดิม
4.	เครือข่ายไร้สายสาธารณะ	เท่าเดิม
5.	เครือข่ายไร้สายสาธารณะ	เพิ่มขึ้น



41. พิจารณาปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่อไปนี้ ซึ่งเกิดเมื่อนิวเคลียสของธาตุ X และธาตุ Y รวมกันกลายเป็นนิวเคลียสของฮีเลียมและรังสีแกมมา ดังสมการ



กำหนดให้

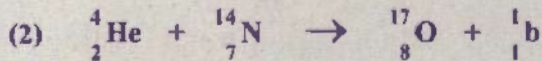
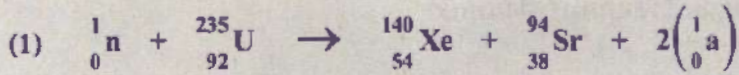
- มวลอะตอมรวมก่อนเกิดปฏิกิริยามากกว่าหลังเกิดปฏิกิริยา เท่ากับ  $\Delta m$
- $c$  คือ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ

ถ้า  $A1$  และ  $A2$  มีค่าไม่เกิน 2 แล้วปฏิกิริยานิวเคลียร์นี้เป็นประเภทใด และให้พลังงานเท่าใด

	ประเภทของปฏิกิริยานิวเคลียร์	พลังงานที่ให้
1.	ฟิชชัน	$(\Delta m)c^2$
2.	ฟิชชัน	$(\Delta m)c^{-2}$
3.	ฟิวชัน	$(\Delta m)c^2$
4.	ฟิวชัน	$(\Delta m)c$
5.	ฟิวชัน	$(\Delta m)c^{-2}$



42. พิจารณาปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่อไปนี้



กำหนดให้ a และ b คือ อนุภาคที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยานิวเคลียร์

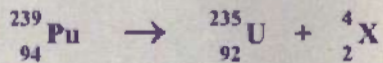
จากข้อมูล อนุภาคใดมีประจุไฟฟ้า และปฏิกิริยานิวเคลียร์ใดเป็นนิวเคลียร์ฟิชชัน

	อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า	ปฏิกิริยาที่เป็นนิวเคลียร์ฟิชชัน
1.	a	(2)
2.	b	(1)
3.	b	(2)
4.	a และ b	(1)
5.	a และ b	(2)





43. พิจารณาการสลายของธาตุกัมมันตรังสีต่อไปนี้



กำหนดให้  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$  มีครึ่งชีวิตเท่ากับ 24,120 ปี และ  ${}_2^4\text{X}$  คือ อนุภาคหรือรังสีที่ได้จากการสลาย

ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

1.  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$  อยู่ในสถานะถูกกระตุ้น
2.  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$  สลายให้กัมมันตภาพรังสีทุก ๆ 24,120 ปี
3.  ${}_2^4\text{X}$  เป็นนิวเคลียสของไฮโดรเจน
4.  ${}_2^4\text{X}$  เบี่ยงเบนในสนามแม่เหล็ก
5.  ${}_2^4\text{X}$  เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



44. หนูออมศึกษาแนวทางพัฒนาธุรกิจค้าขายผลไม้ของครอบครัว เธอพบข้อมูลในอินเทอร์เน็ต  
กล่าวว่า

“การยืดอายุของการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรด้วยการฉายรังสี เพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์  
แมลง และไข่แมลง มักใช้รังสีแกมมาซึ่งได้จากการสลายของโคบอลต์-60”

หนูออมสนใจเกี่ยวกับการสลายดังกล่าว จึงค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมและพบว่า การสลายของ  
โคบอลต์-60 ประกอบด้วยการสลายย่อย 2 ลำดับ คือ

ลำดับที่ 1 โคบอลต์-60 สลายเป็น นิกเกิล-60 ในสถานะถูกกระตุ้น

ลำดับที่ 2 นิกเกิล-60 ในสถานะถูกกระตุ้น สลายเป็น นิกเกิล-60 ในสถานะพื้น

จากข้อมูลข้างต้น พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. โคบอลต์-60 เป็นไอโซโทปของโคบอลต์ที่ไม่เสถียร

ข. หลังจากนิวเคลียสต้นกำเนิดสลายให้รังสีแกมมา นิวเคลียสใหม่จะมีจำนวนโปรตอน  
ลดลง 1 ตัว

ค. รังสีที่ฉายให้แก่ผลไม้ได้จากการสลายลำดับที่ 1

ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

1. ก เท่านั้น

2. ข เท่านั้น

3. ก และ ค

4. ข และ ค

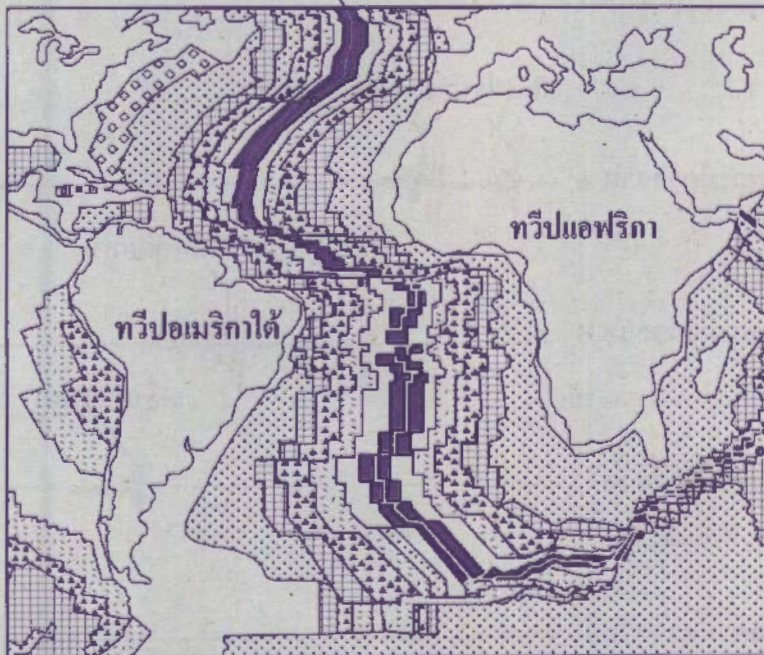
5. ก ข และ ค





45. ภาพแสดงแนวหินบะซอลต์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างกันและสะสมตัวเป็นเทือกสันเขาได้สมุทร ซึ่งเกิดจากการเย็นตัวของลาวาที่ปะทุแทรกขึ้นมาในแนวรอยแตกของเปลือกโลกบริเวณ พินสมุทรกึ่งกลางระหว่างทวีปอเมริกาใต้กับทวีปแอฟริกา เป็นดังนี้

แนวรอยแตกของเปลือกโลก



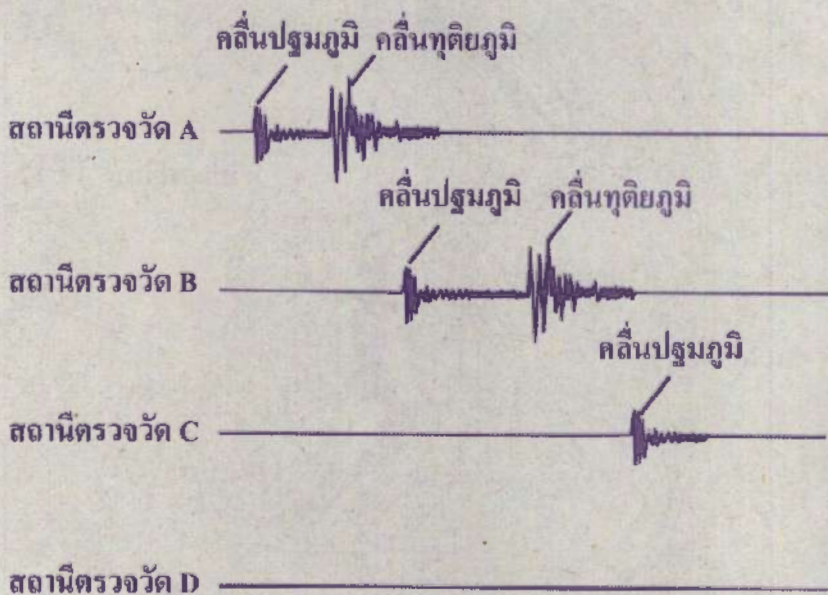
การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีดิ๊กษณะใด เป็นสาเหตุหลักทำให้เกิดแนวเทือกสันเขาได้สมุทรระหว่าง ทวีปอเมริกาใต้กับทวีปแอฟริกา ดังภาพ

1. การมุดตัวของแผ่นธรณีอเมริกาใต้ลงใต้แผ่นธรณีแอฟริกา
2. การมุดตัวของแผ่นธรณีแอฟริกาลงใต้แผ่นธรณีอเมริกาใต้
3. การเคลื่อนที่เฉือนกันของแผ่นธรณีอเมริกาใต้และแผ่นธรณีแอฟริกา
4. การเคลื่อนที่เข้าหากันของแผ่นธรณีอเมริกาใต้และแผ่นธรณีแอฟริกา
5. การเคลื่อนที่แยกออกจากกันของแผ่นธรณีอเมริกาใต้และแผ่นธรณีแอฟริกา



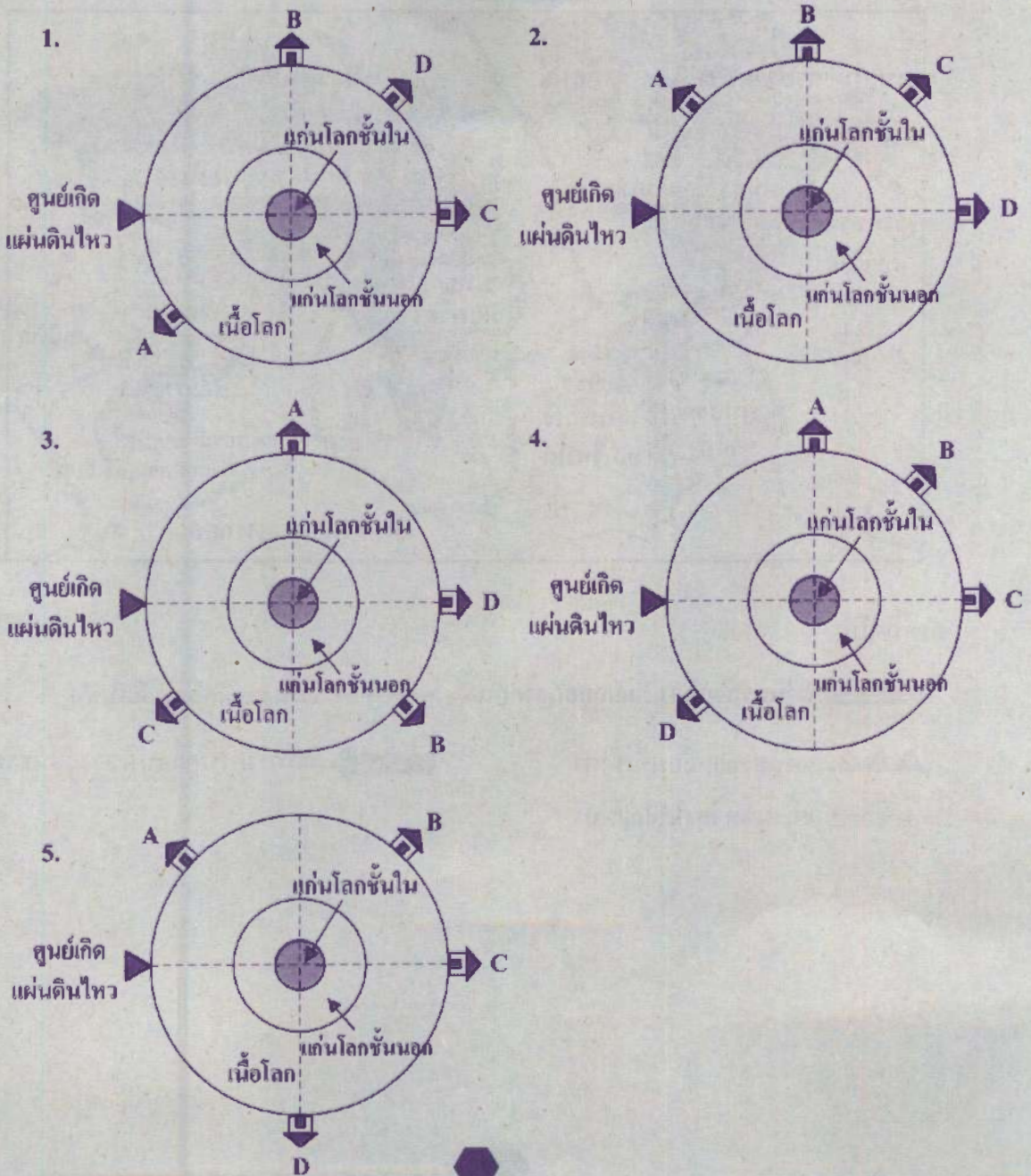


46. ในการเกิดแผ่นดินไหวครั้งหนึ่ง พบว่า สถานีตรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน A B C และ D ที่ตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ บนผิวโลก ตรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน ณ ช่วงเวลาเดียวกันได้ดังภาพ กำหนดให้ เครื่องวัดความไหวสะเทือนทั้งสี่เครื่องตั้งเวลามาตรฐานตรงกัน





จากภาพ ตำแหน่งของสถานีตรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน A B C และ D บนผิวโลก สอดคล้องกับภาพใดต่อไปนี้



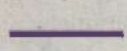



47. ภาพแสดงแผ่นธรณีและการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีลักษณะต่างๆ บนโลก เป็นดังนี้

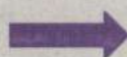


กำหนดให้

 แผ่นธรณีเคลื่อนที่แยกออกจากกัน

 แผ่นธรณีเคลื่อนที่เข้าหากัน

 แผ่นธรณีเคลื่อนที่เข้าหา  
และมุดตัวลงใต้อีกแผ่น

 ทิศทางการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี





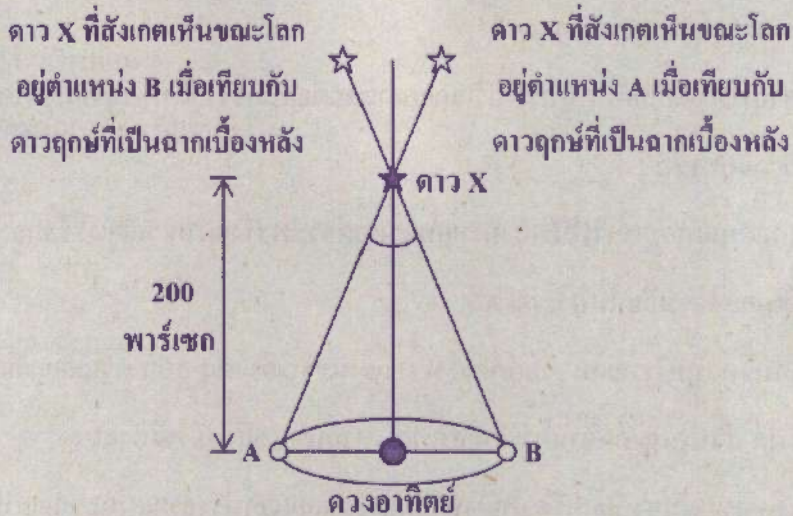
จากภาพ ข้อความใดต่อไปนี่ไม่ถูกต้อง

1. เมื่อเวลาผ่านไป มหาสมุทรระหว่างแผ่นธรณีแอนตาร์กติกกับแผ่นธรณีอินเดีย-ออสเตรเลีย จะมีขนาดกว้างขึ้นเรื่อย ๆ
2. มีโอกาสพบร่องลึกกันสมุทรที่บริเวณแนวรอยต่อระหว่างแผ่นธรณีอเมริกาเหนือและแผ่นธรณียูเรเชีย
3. มีโอกาสพบแนวภูเขาไฟมีพลังตามแนวรอยต่อระหว่างแผ่นธรณียูเรเชียและแผ่นธรณีอินเดีย-ออสเตรเลีย ในบริเวณ A
4. แผ่นดินไหวที่บริเวณแนวรอยต่อระหว่างแผ่นธรณีอินเดีย-ออสเตรเลียและแผ่นธรณีแปซิฟิก ส่วนใหญ่เกิดจากการเคลื่อนที่เข้าหากันของแผ่นธรณีทั้งสอง
5. ขณะที่ขอบแผ่นธรณีอเมริกาใต้ด้านทิศตะวันออกแยกห่างจากแผ่นธรณีแอฟริกา ขอบแผ่นธรณีอเมริกาใต้ด้านทิศตะวันตกจะเคลื่อนที่เข้าหาแผ่นธรณีนาสกา





48. ชายคนหนึ่งสังเกตเห็นตำแหน่งของดาว X ครั้งแรก เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ที่ตำแหน่ง A อีก 6 เดือนต่อมา เขาสังเกตเห็นตำแหน่งของดาว X อีกครั้ง เมื่อโลกอยู่ที่ตำแหน่ง B ดังภาพ



กำหนดให้ ระยะทางจากโลกถึงดาวฤกษ์ สามารถหาได้จากความสัมพันธ์ดังนี้  $r = \frac{1}{p}$

เมื่อ  $r$  = ระยะห่างระหว่างโลกกับดาวฤกษ์ มีหน่วยเป็น พาร์เซก (1 พาร์เซก เท่ากับ 3.26 ปีแสง)

$p$  = มุมแพริลแลกซ์ มีหน่วยเป็น พิลิปดา

จากข้อมูล เมื่อโลกอยู่ที่ตำแหน่ง B ตำแหน่งที่สังเกตเห็นดาว X เปลี่ยนไปจากเมื่อโลกอยู่ที่ตำแหน่ง A เป็นมุมกึ่งพิลิปดา และดาว X มีระยะห่างจากโลกกี่ปีแสง

1. 0.0025 พิลิปดา และมีระยะห่างจากโลก 652.0 ปีแสง
2. 0.005 พิลิปดา และมีระยะห่างจากโลก 61.3 ปีแสง
3. 0.005 พิลิปดา และมีระยะห่างจากโลก 122.7 ปีแสง
4. 0.01 พิลิปดา และมีระยะห่างจากโลก 61.3 ปีแสง
5. 0.01 พิลิปดา และมีระยะห่างจากโลก 652.0 ปีแสง







49. ข้อมูลแสดงสี โขติมาตรปรากฏ และมุมแพริลแลกซ์เมื่อสังเกตจากโลก ของดาวฤกษ์ 2 ดวง ที่มีมวลตั้งต้นโดยประมาณเท่ากับดวงอาทิตย์เช่นเดียวกัน เป็นดังนี้

ดาวฤกษ์	สี	โขติมาตรปรากฏ	มุมแพริลแลกซ์ เมื่อสังเกตจากโลก (ฟิลิปดา)
A	เหลือง	- 0.05	0.089
B	แดง	1.06	0.006

และระยะทางจากโลกถึงดาวฤกษ์ สามารถหาได้จากความสัมพันธ์ดังนี้

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

เมื่อ  $r$  = ระยะห่างระหว่างโลกกับดาวฤกษ์ มีหน่วยเป็น พาร์เซก

$p$  = มุมแพริลแลกซ์ มีหน่วยเป็น ฟิลิปดา

จากข้อมูล ข้อความใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

1. ดาวฤกษ์ A จะจบชีวิตหลังดาวฤกษ์ B
2. ดาวฤกษ์ A มีอุณหภูมิผิวสูงกว่าดาวฤกษ์ B
3. ดาวฤกษ์ A อยู่ห่างโลกมากกว่าดาวฤกษ์ B
4. ดาวฤกษ์ A สว่างต่างจากดาวฤกษ์ B ประมาณ  $2.512^{111}$  เท่า
5. เมื่อมองด้วยตาเปล่า จะเห็นดาวฤกษ์ A สว่างมากกว่าดาวฤกษ์ B





50. ดาวเทียมสื่อสารส่วนใหญ่จะโคจรรอบโลกโดยมีคาบการโคจรรอบโลกเท่ากับคาบการหมุนรอบตัวเองของโลก ทำให้สามารถส่งสัญญาณติดต่อสื่อสารระหว่างโลกกับดาวเทียมได้อย่างต่อเนื่อง
- ในอนาคต นักวิทยาศาสตร์มีโครงการที่จะสร้างสถานีวิจัยอวกาศบนดาวอังคารและส่งดาวเทียมขึ้นโคจรรอบดาวอังคารเพื่อติดต่อสื่อสารระหว่างสถานีวิจัยอวกาศบนพื้นผิวของดาวอังคาร
- กำหนดให้ อัตราเร็วในวงโคจรของดาวเทียมและคาบการโคจรของดาวเทียม สามารถหาได้จากความสัมพันธ์ดังนี้

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

เมื่อ  $v_c$  = อัตราเร็วของดาวเทียม

$G$  = ค่าคงตัวโน้มถ่วง

$M$  = มวลของดาวเคราะห์

$R$  = ระยะจากจุดศูนย์กลางของดาวเคราะห์ถึงดาวเทียม

$T$  = คาบของการโคจรของดาวเทียม

จากข้อมูล ถ้าดาวอังคารมีมวลประมาณ 0.1 เท่าของโลก และมีคาบการหมุนรอบตัวเองใกล้เคียงกับโลก รัศมีการโคจรของดาวเทียมสื่อสารรอบดาวอังคาร จะมีค่าเป็นกี่เท่าของรัศมีการโคจรของดาวเทียมสื่อสารรอบโลก

1.  $\frac{1}{\sqrt[3]{0.1}}$

2.  $\sqrt[3]{0.1}$

3.  $\sqrt{0.1}$

4. 0.1

5. 1.0





**ตอนที่ 2** แบบปรนัยเลือกตอบเชิงซ้อน เลือกคำตอบที่ถูกต้องในแต่ละคำถามย่อย  
จำนวน 5 ข้อ (ข้อ 51 - 55) ข้อละ 4 คะแนน รวม 20 คะแนน

51. ปลายทะเลต้องรับน้ำทะเลเข้าไปในร่างกายปริมาณมากเพื่อชดเชยการสูญเสียน้ำทางเหงื่อจากการออสโมซิส แต่การรับน้ำทะเลทำให้ปลาได้รับเกลือ ( $\text{NaCl}$ ) จากน้ำทะเลมากเกินไป ซึ่งเกลือจะถูกขับออกจากร่างกายตลอดเวลาผ่าน “คลอไรด์เซลล์” บริเวณเหงือก คลอไรด์เซลล์สามารถกำจัดเกลือผ่านกระบวนการลำเลียงสาร โดยใช้พลังงานในการขับโซเดียมไอออน ( $\text{Na}^+$ ) ออกจากเซลล์ ส่วนคลอไรด์ไอออน ( $\text{Cl}^-$ ) จะเกิดการสะสมภายในเซลล์และแพร่แบบฟาซิลิตทออกสู่ภายนอกเซลล์

ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
51.1 ความเข้มข้นของโซเดียมไอออนภายในเซลล์ของปลายทะเลมากกว่าน้ำทะเล	ใช่ / ไม่ใช่
51.2 การขับคลอไรด์ไอออนออกจากตัวปลายทะเลจำเป็นต้องใช้โปรตีนตัวพา	ใช่ / ไม่ใช่
51.3 คลอไรด์เซลล์ต้องใช้พลังงานในการลำเลียงโซเดียมไอออนออกจากเซลล์จึงต้องมีไมโทคอนเดรียจำนวนมาก	ใช่ / ไม่ใช่





52. ไบโอดีเซล เป็นเชื้อเพลิงที่ได้จากการนำน้ำมันจากพืช สัตว์ หรือสาหร่ายมาทำปฏิกิริยาทางเคมีกับแอลกอฮอล์ แล้วได้ผลิตภัณฑ์เป็นเอสเทอร์ ซึ่งมีสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล แต่ไม่มีสารปนเปื้อน เช่น โลหะหนัก หรือกำมะถัน จึงทำให้เกิดมลพิษน้อยกว่าน้ำมันดีเซล

การนำน้ำมันปาล์มมาผลิตไบโอดีเซล กำลังได้รับความสนใจ และมีการสนับสนุนอย่างแพร่หลาย ทำให้มีแนวคิดที่จะขยายพื้นที่การปลูกปาล์มน้ำมันให้เพิ่มขึ้น ซึ่งในบางพื้นที่มีการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อเปลี่ยนเป็นพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมัน เพื่อรองรับความต้องการใช้น้ำมันปาล์มสำหรับการผลิตไบโอดีเซลในอนาคต โดยพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมัน 1 ไร่ จะให้น้ำมันไบโอดีเซลประมาณ 1,000 ลิตร นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเลี้ยงสาหร่ายน้ำจืดขนาดเล็กที่สามารถผลิตน้ำมันได้ โดยสามารถเพาะเลี้ยงได้ในพื้นที่เสื่อมโทรม เช่น แหล่งน้ำเสีย หรือแหล่งน้ำที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูง โดยพื้นที่เพาะเลี้ยงสาหร่าย 1 ไร่ จะให้น้ำมันไบโอดีเซลประมาณ 15,000 ลิตร

จากข้อมูลข้างต้น ข้อสรุปต่อไปนี้อันถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
52.1 การใช้ไบโอดีเซลแทนน้ำมันดีเซล ช่วยลดปัจจัยที่ก่อให้เกิดฝนกรด	ใช่ / ไม่ใช่
52.2 หากพิจารณาจากวัฏจักรคาร์บอน การใช้น้ำมันดีเซลจะเพิ่มผลรวมของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศมากกว่าการใช้ไบโอดีเซลจากพืช	ใช่ / ไม่ใช่
52.3 ถ้าต้องการผลิตไบโอดีเซลปริมาณมาก การเลี้ยงสาหร่ายจะส่งผลเสียต่อระบบนิเวศมากกว่าการปลูกปาล์มน้ำมัน	ใช่ / ไม่ใช่





53. กำหนดตำแหน่งธาตุ 4 ชนิด ในตารางธาตุ ดังนี้

IA	IIA		IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	
		□						□	
W	X							Z	
Y									

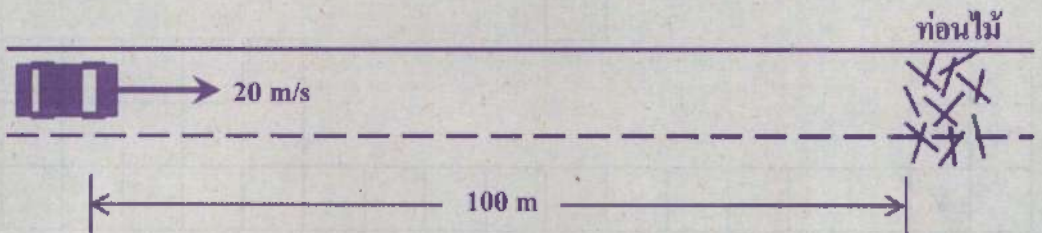
จากข้อมูล สมบัติของธาตุ W X Y และ Z ต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
53.1 เรียงลำดับความเป็นโลหะของธาตุจากน้อยไปมาก คือ Z X Y	ใช่ / ไม่ใช่
53.2 ธาตุ X ทำปฏิกิริยากับน้ำได้ว่องไวมากกว่าธาตุ W ที่อุณหภูมิห้อง	ใช่ / ไม่ใช่
53.3 ธาตุ Y มีจำนวนโปรตอนมากกว่าธาตุ X แต่เมื่อธาตุแต่ละชนิดเกิดเป็นสารประกอบจะให้ 2 เวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากัน	ใช่ / ไม่ใช่





54. ขณะคอมกำลังขับรถบนถนนทางตรงด้วยอัตราเร็วคงตัว 20 เมตรต่อวินาที เมื่อเวลา  $t = 0$  วินาที เขาสังเกตเห็นท่อนไม้กระจัดกระจายเต็มถนน ห่างออกไปข้างหน้าของรถ 100 เมตร ดังภาพ



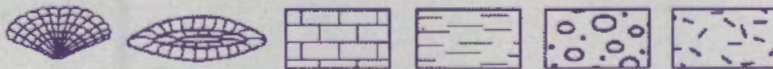
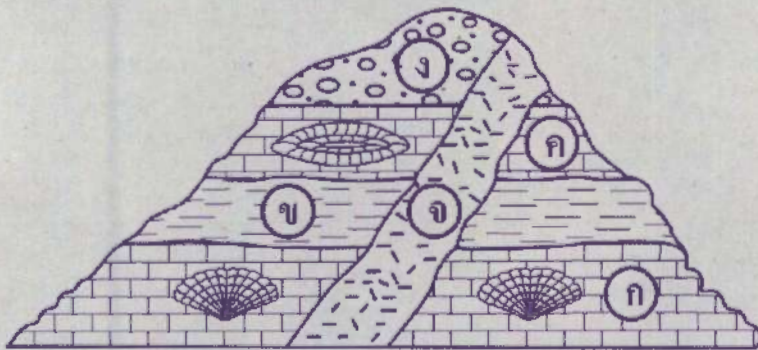
ถ้าคอมขับรถต่อไปด้วยอัตราเร็วคงตัว 20 เมตรต่อวินาที ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
54.1 ที่เวลา $t = 2$ วินาที รถจะแล่นได้ระยะทางอีก 10 เมตร	ใช่ / ไม่ใช่
54.2 ที่เวลา $t = 5$ วินาที รถจะเหยียบท่อนไม้	ใช่ / ไม่ใช่
54.3 ถ้าที่เวลา $t = 2$ วินาที คอมเบรกรถให้เกิดความเร่งคงตัว $-10$ เมตรต่อวินาที <sup>2</sup> เขาจะหยุดรถได้ทันก่อนเหยียบท่อนไม้	ใช่ / ไม่ใช่







55. ภาพวาดแสดงหน้าตัดของชั้นหินและซากดึกดำบรรพ์ดัชนีที่พบในบริเวณหนึ่ง เป็นดังนี้



ซากดึกดำบรรพ์ดัชนี หินปูน หินดินดาน หินกรวด หินอัคนี

ข้อมูลอายุของซากดึกดำบรรพ์ดัชนีที่พบในชั้นหินบริเวณดังกล่าว เป็นดังนี้

ซากดึกดำบรรพ์ดัชนี	อายุ (ล้านปี)
	488 - 443
	299 - 251

จากข้อมูล ขั้สรุปต่อไปนี้อูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่หรือไม่ใช่
55.1 หิน จ เป็นหินอัคนี จึงไม่มีโอกาสพบซากดึกดำบรรพ์	ใช่ / ไม่ใช่
55.2 ลำดับการเกิดชั้นหินเริ่มจาก ชั้นหิน จ ก ข ค และ ง ตามลำดับ	ใช่ / ไม่ใช่
55.3 ในเบื้องต้น สรุปได้ว่า ชั้นหิน ข มีอายุระหว่าง 443 - 299 ล้านปี	ใช่ / ไม่ใช่







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 checked="" 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 checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	21 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	31 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" 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 checked="" type="radio"/> 2 <input 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 type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	13 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	23 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	33 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	43 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" 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 type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	24 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	34 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input 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 checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	15 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	25 <input type="radio"/> 1 <input checked="" 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	45 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5
6 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	16 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input 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 type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	46 <input checked="" type="radio"/> 1 <input 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 checked="" 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 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	47 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
8 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" 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 type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5	28 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	38 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	48 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5
9 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	19 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	29 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" 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	49 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
10 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	20 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	30 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	40 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" 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 5 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 20 คะแนน

วิธีการตอบ ระบายคำตอบของแต่ละคำถามย่อยลงในกระดาษคำตอบ

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

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

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

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

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

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