

ข้อสอบวิชา A-level 69

ชีววิทยา

สงวนลิขสิทธิ์โดยที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง
หรือเผยแพร่เอกสารนี้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการค้า หรือเพื่อผลประโยชน์ส่วนบุคคล
โดยมิได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร





คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบ รหัสวิชา 66 A-Level ชีววิทยา มี 35 หน้า มีทั้งหมด 5 หมวด
จำนวน 40 ข้อ โดยเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก 35 ข้อ และเลือกตอบแบบเชิงซ้อน 5 ข้อ
คะแนนรวม 100 คะแนน ให้ ทำข้อสอบทุกข้อ ภายในเวลา **90 นาที**
2. เขียนชื่อ – นามสกุล เลขที่นั่งสอบ สถานที่สอบและห้องสอบด้วยดินสอ / ปากกา บน
หน้าปกแบบทดสอบ
3. ตรวจสอบ ชื่อ – นามสกุล เลขที่นั่งสอบ รหัสวิชาสอบ เลขประจำตัวประชาชน 13 หลัก
บนกระดาษคำตอบว่าตรงกับตัวผู้เข้าสอบหรือไม่ กรณีที่ผิด ให้แจ้งผู้คุมสอบเพื่อ
ขอแก้ไขบนกระดาษคำตอบ และใบลงนามเข้าสอบ
4. ตรวจสอบ รหัสวิชาสอบ และเลขที่นั่งสอบบนกระดาษคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่
กรณีที่ผิด ให้แจ้งผู้คุมสอบเพื่อขอกระดาษคำตอบสำรองแล้วกรอกข้อมูลด้วย
ปากกา และระบายด้วยดินสอดำเบอร์ 2B ให้ตรงกับตัวเลขที่เขียน
5. ใช้ดินสอดำเบอร์ 2B ระบายวงกลมตัวเลือกในกระดาษคำตอบให้เต็มวง (ห้ามระบาย
นอกวง) ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ ต้องลบให้สะอาดจนหมดรอยดำ แล้วจึงระบาย
วงกลมตัวเลือกใหม่
6. อ่านคำแนะนำวิธีการตอบแบบทดสอบให้เข้าใจ แล้วตอบแบบทดสอบด้วยตนเองโดยไม่
เอื้อให้ผู้อื่นคัดลอกคำตอบได้
7. สามารถใช้พื้นที่ว่างในแบบทดสอบเป็นกระดาษทดได้
8. ห้าม นึก / ตัด / พับ แบบทดสอบในขณะที่อยู่ในห้องสอบ โดยเด็ดขาด
9. รูปประกอบในข้อสอบ อาจไม่เป็นไปตามสัดส่วนจริง
10. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบ ก่อนหมดเวลาสอบ
11. ผู้เข้าสอบต้องส่งกระดาษคำตอบให้กับผู้คุมสอบก่อนออกจากห้องสอบ และ
กระดาษคำตอบจะไม่ถูกตรวจ หากถูกนำออกจากห้องสอบที่ไม่ใช่โดยผู้คุมสอบทุกกรณี
12. ไม่อนุญาตให้ผู้คุมสอบเปิดอ่านแบบทดสอบ หรือเก็บแบบทดสอบที่ถูกทิ้งไว้ไปเป็น
ของตนเองโดยเด็ดขาด

ตอนที่ 1 จงเลือก 1 คำตอบที่ถูกที่สุด จำนวนรวม 35 ข้อ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก

0. ข้อสอบที่ท่านกำลังทำอยู่นี้ เป็นข้อสอบชุดที่เท่าไร? (ฝนในกระดาษคำตอบ ข้อที่ 0)

1. ชุดที่ 1
2. ชุดที่ 2

1. พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้

นักวิจัยวางแผนสำรวจ 3 เส้นทาง บริเวณธารน้ำแข็งขนาดใหญ่ที่เริ่มละลายในเทือกเขา
เซียร์ราเนวาดา รัฐแคลิฟอร์เนีย ของสหรัฐอเมริกา โดยพบว่า

เส้นทาง A: พบหินเปลี่ยนสี ผุ่นตะกอนบาง มีไลเคนและมอสกระจาย
และไม่พบหลักฐานเมล็ดในดิน

เส้นทาง B: พบหินกรวดผสมดินบาง เศษราก เมล็ดพืชตัว หญ้าและไม้พุ่มเตี้ย

เส้นทาง C: พบดินลึก ไม้ต้นอายุน้อย ท่อนไม้ผุและเศษใบไม้ทับถมสะสม

ข้อใดอธิบายการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศข้างต้นได้ถูกต้อง

1. เส้นทาง A เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ
ส่วนเส้นทาง B และ C เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ
2. เส้นทาง A เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ
ส่วนเส้นทาง B และ C เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ
3. เส้นทาง A และ B เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ
ส่วนเส้นทาง C เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ
4. เส้นทางทั้งหมดเป็นการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ
5. เส้นทางทั้งหมดเป็นการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ

2. พื้นที่ชายฝั่งตะวันออกของกรีนแลนด์มีพื้นที่รวม 3,000 ตารางกิโลเมตร (ตร.กม.) สำหรับพบหมีขั้วโลก 450 ตัว โดยพบเฉพาะในพื้นที่ชายฝั่งติดทะเลน้ำแข็งตามแหล่งหากินของแมวน้ำซึ่งมีพื้นที่ 900 ตร.กม.

จากข้อมูลดังกล่าว ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. การกระจายตัวของสมาชิกประชากรหมีขั้วโลกเป็นแบบสุ่ม (random dispersion)
2. หมีขั้วโลกมีรูปแบบการรอดชีวิตใกล้เคียงตามกราฟรูปแบบ I
3. ความหนาแน่นเชิงนิเวศของประชากรหมีขั้วโลกเท่ากับ 0.5 ตัว/ตร.กม.
4. ความหนาแน่นแบบหยาดคำนวณได้จาก จำนวนหมีทั้งหมดหารด้วยพื้นที่ทั้งหมดของเขตศึกษานี้
5. หากอุณหภูมิโลกสูงขึ้น อัตราการเพิ่มของประชากรหมีขั้วโลกอาจมีแนวโน้มลดลง

3. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับวัฏจักรฟอสฟอรัสที่พบในระบบนิเวศไม่ถูกต้อง

1. การผุพังของหินฟอสเฟตเป็นแหล่งสำคัญของฟอสฟอรัสในระบบนิเวศ
2. พืชสามารถดูดซึมฟอสฟอรัสได้โดยตรงจากแก๊สฟอสฟีน (PH_3) ในอากาศ
3. ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่สิ่งมีชีวิตต้องการในการสร้างกรดนิวคลีอิกและเยื่อหุ้มเซลล์
4. วัฏจักรฟอสฟอรัสแตกต่างจากวัฏจักรไนโตรเจนตรงที่ไม่มีการหมุนเวียนผ่านบรรยากาศ
5. ฟอสฟอรัสสามารถสะสมในตะกอนของแหล่งน้ำ และถูกปลดปล่อยกลับเข้าสู่ระบบเมื่อเกิดการผุพังของหิน



4. พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ นักนิเวศวิทยาสำรวจพื้นที่อนุรักษ์แห่งหนึ่ง พบสัตว์ 5 ชนิด ดังนี้
- ชนิด A มีเนื้อเยื่อ 2 ชั้น, acoelom, สมมาตรรัศมี, มีเนมาโทซิสต์
 - ชนิด B มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น, pseudocoelom, สมมาตรแบบครึ่งซีก, protostome
 - ชนิด C มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น, coelom แท้จริง, deuterostome, มีระบบท่อน้ำและผิวหนังเป็นหนาม
 - ชนิด D มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น, protostome, ลำตัวเป็นปล้อง, ระบบเลือดแบบเปิด
 - ชนิด E มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น, acoelom, สมมาตรแบบครึ่งซีก, regeneration ได้

ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. ชนิด A คือดอกไม้ทะเล พบบริเวณชายฝั่งทะเล
2. ชนิด B คือหนอนตัวกลมอะนิมาลิส พบในซากปลาชะริมฝั่งทะเล
3. ชนิด C คือหอยนางรมหนาม ซึ่งพบที่ปากแม่น้ำและบริเวณน้ำตื้นชายฝั่งทะเล
4. ชนิด D คือปูดำ พบบริเวณแหล่งน้ำกร่อย แนวป่าชายเลนและปากแม่น้ำที่ทะเลท่วมถึง
5. ชนิด E คือหนอนตัวแบนทะเล พบได้ตามแนวปะการังหรือหินใต้ทะเลในแหล่งดำน้ำ

5. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับกลุ่มพืชที่มีการปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตบนบกได้ถูกต้องทั้งหมด

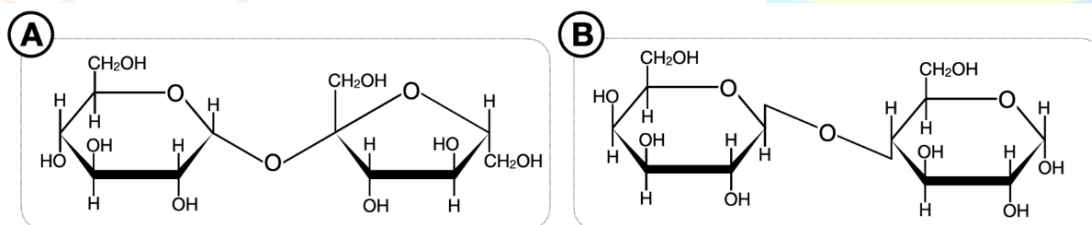
1. มอส (bryophyte) – มีท่อลำเลียงภายในลำต้นเพื่อลำเลียงน้ำและอาหาร
เฟิร์น (pteridophyte) – มีราก ลำต้น ใบแท้จริง และสร้างสปอร์ในอับสปอร์
2. เฟิร์น (pteridophyte) – ส่วนใหญ่มีท่อลำเลียง ทำให้สามารถมีขนาดใหญ่ขึ้นและอยู่ในที่แห้งได้มากขึ้น
พืชดอก (angiosperm) – มีเมล็ดเปลือก ช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำในระยะสืบพันธุ์
3. มอส (bryophyte) – แกมีโทไฟต์เด่น ต้องอาศัยน้ำในการปฏิสนธิ
เฟิร์น (pteridophyte) – ไม่มีท่อลำเลียงและสืบพันธุ์โดยการสร้างเมล็ด
4. พืชเมล็ดเปลือก (gymnosperm) – ส่วนใหญ่มีโคน (cone) ใช้ในการสืบพันธุ์โดยไม่ต้องอาศัยน้ำ
พืชดอก (angiosperm) – มีผลและเมล็ด ช่วยในการกระจายพันธุ์
5. มอส (bryophyte) – มีดอกและผลเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ
เฟิร์น (pteridophyte) – ส่วนใหญ่มีเมล็ดที่ช่วยในการกระจายพันธุ์โดยไม่ต้องอาศัยน้ำ



6. น้ำเป็นสิ่งสำคัญสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิด คุณสมบัติของ โมเลกุลน้ำ **ข้อใดถูกต้อง**

1. อะตอมต่าง ๆ ภายในโมเลกุลน้ำยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะไฮออนิก
2. สภาพขั้วลบของโมเลกุลน้ำพบในบริเวณตำแหน่งของอะตอมไฮโดรเจน
3. เมื่อโมเลกุลหนึ่งละลายและแตกตัวในน้ำ โมเลกุลน้ำจะหันด้านที่เป็นขั้วลบเข้าจับกับไอออนลบที่แตกตัวจากโมเลกุลนั้น
4. เมื่อน้ำได้รับความร้อนจนเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส โมเลกุลของน้ำจะแตกตัวให้อะตอมออกซิเจนและไฮโดรเจน
5. ในสถานะของเหลว โมเลกุลน้ำจะยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะไฮโดรเจนซึ่งเกิดขึ้นระหว่างอะตอมไฮโดรเจนและอะตอมออกซิเจน

7. พิจารณาภาพโมเลกุลสารประกอบและข้อความ ต่อไปนี้



ก. โมเลกุล A มีจำนวนอะตอมคาร์บอนน้อยกว่าโมเลกุล B

ข. พันธะที่เชื่อมระหว่างมอโนแซ็กคาไรด์ในโมเลกุล A และ B คือพันธะ โคเวเลนต์

ค. โมเลกุล B คือไดแซ็กคาไรด์ที่ประกอบด้วยมอโนแซ็กคาไรด์ชนิดเดียวกัน 2 โมเลกุล

ง. พันธะที่เชื่อมต่อกันระหว่างมอโนแซ็กคาไรด์ในโมเลกุล A คือพันธะไกลโคซิดิก

แบบ α (แอลฟา)

ข้อใดถูกต้อง

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

8. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

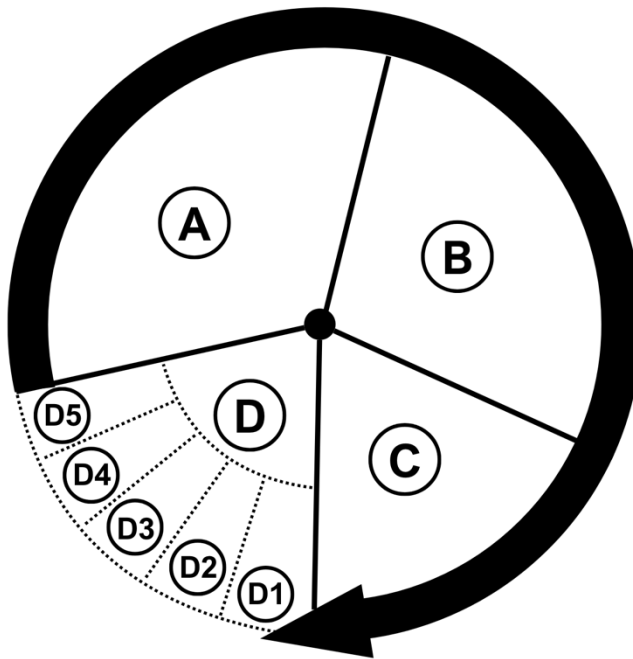
- ก. ไตรเพปไทด์ประกอบด้วยพันธะเพปไทด์ 3 พันธะ
- ข. แอนติบอดี คือโปรตีนชนิดหนึ่งที่ทำงานในระบบภูมิคุ้มกันของสิ่งมีชีวิต
- ค. กรดแอมิโนประกอบด้วยอะตอมของธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และฟอสฟอรัสเป็นหลัก
- ง. การพับม้วนเป็นเกลียวหรือแผ่นของโปรตีนในโครงสร้างทุติยภูมิ เกิดจากพันธะไฮโดรเจนระหว่างกรดแอมิโนในสายพอลิเพปไทด์

ข้อใดถูกต้อง

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



9. พิจารณาภาพวัฏจักรของเซลล์ต่อไปนี้



ข้อใดถูกต้อง

1. หากเซลล์ข้ามระยะ B ไป แต่ละโครโมโซมของเซลล์จะมีเพียง 1 โครมาทิด เมื่อเกิดการขดตัวในระยะ D1
2. เมื่อสิ้นสุดระยะ A เซลล์จะมีดีเอ็นเอเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า
3. ขั้นตอนในการเกิดกระบวนการสำคัญในระยะ D5 ของเซลล์พืชเหมือนกับสิ่งที่เกิดขึ้นในเซลล์สัตว์
4. ความหลากหลายทางพันธุกรรมที่เพิ่มขึ้นในเซลล์ลูก เป็นผลมาจากกระบวนการหนึ่งที่เกิดขึ้นในระยะ C
5. หากซิสเตอร์โครมาทิดไม่แยกออกจากกันในระยะ D2 โครโมโซมของเซลล์ลูกจะมีจำนวนไม่เท่ากันหลังจากสิ้นสุดระยะ D5



10. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. คาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นในวัฏจักรเครบส์ที่มาจากโมเลกุลโคเอนไซม์เอ
- ข. สารประกอบตัวสุดท้ายที่เกิดขึ้นในวัฏจักรเครบส์ประกอบด้วยคาร์บอน 3 อะตอม
- ค. สารพลังงานสูงที่เป็นผลผลิตของวัฏจักรเครบส์ประกอบด้วย ATP NADH และ $FADH_2$
- ง. กรดซิตริกในวัฏจักรเครบส์เกิดขึ้นจากการรวมตัวกันระหว่างแอซิติลโคเอนไซม์เอ และกรดออกซาโลแอซิดิก

ข้อใดถูกต้อง

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

11. พิจารณาเหตุการณ์ต่อไปนี้ หากเอนไซม์ที่บรรจุอยู่ในไลโซโซมของเซลล์มนุษย์หยุดการทำงานอย่างฉับพลัน

- ก. เซลล์หยุดการนำเข้าสู่สารจากภายนอกทันที
- ข. ไมโทคอนเดรียที่หมดอายุแล้วจะไม่ถูกย่อยทำลาย
- ค. เวลที่เกิดบรรจุสารที่นำเข้าสู่เซลล์จะเกิดการสะสมจนมีจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ
- ง. โมเลกุลคาร์โบไฮเดรตที่นำเข้ามาจากภายนอกเซลล์รวมตัวกันเป็นโมเลกุลที่ใหญ่ขึ้น

ข้อใดถูกต้อง

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



12. พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้

คุณครูวิชาชีวิตวิทยาให้นักเรียน ก ข ค และ ง ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิต A B C D และ E ที่มีลักษณะดังตารางที่ 1 แล้วให้นักเรียนเขียนคำตอบในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 1

สิ่งมีชีวิต	การย่อยอาหาร ภายนอกเซลล์	การย่อยอาหาร ภายในเซลล์	มีทางเดินอาหาร แบบไม่สมบูรณ์	มีทางเดินอาหาร แบบสมบูรณ์	อวัยวะที่เกี่ยวข้อง กับการย่อยอาหาร
A	-	✓	-	-	-
B	✓	-	-	-	-
C	✓	✓	✓	-	-
D	✓	-	-	✓	ตับ ตับอ่อน
E	✓	-	-	✓	อื่น กระเพาะปัสสาวะ

ตารางที่ 2

นักเรียน	สิ่งมีชีวิต				
	A	B	C	D	E
นาย ก	ฟองน้ำ	พลาเนเรีย	พารามีเซียม	มนุษย์	ไก่
นาย ข	อะมีบา	ฟองน้ำ	พลาเนเรีย	ไส้เดือนดิน	นก
นาย ค	พารามีเซียม	เห็ด	ไฮดรา	กระต่าย	งู
นาย ง	ไฮดรา	รา	ฟองน้ำ	ปลิงน้ำจืด	ไส้เดือนดิน

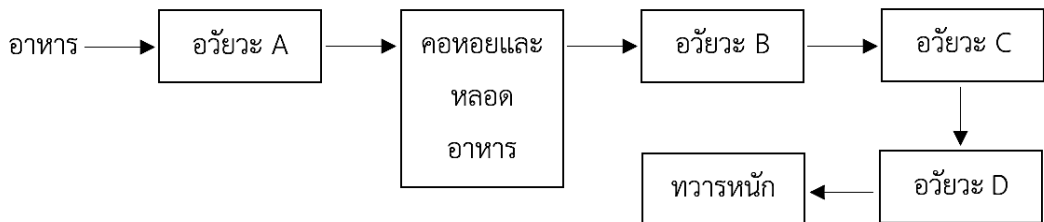
นักเรียนคนใดตอบถูกมากที่สุด

1. นาย ก
2. นาย ข
3. นาย ค
4. นาย ง
5. นาย ก และ นาย ข ตอบถูกมากที่สุด



13. พิจารณาแผนผังและสถานการณ์ต่อไปนี้

จากแผนผังทางเดินอาหารของมนุษย์ กำหนดให้ A B และ C เป็นอวัยวะที่มีการย่อยอาหารเกิดขึ้น



นาย ก ข ค ง และ จ รับประทานอาหารดังต่อไปนี้

นาย ก ดื่มกลูโคสตามคำสั่งของแพทย์

นาย ข ดื่มน้ำอ้อยเพื่อดับกระหายระหว่างทำงานในไร่

นาย ค รับประทานข้าวหมูทอดก่อนไปทำงาน

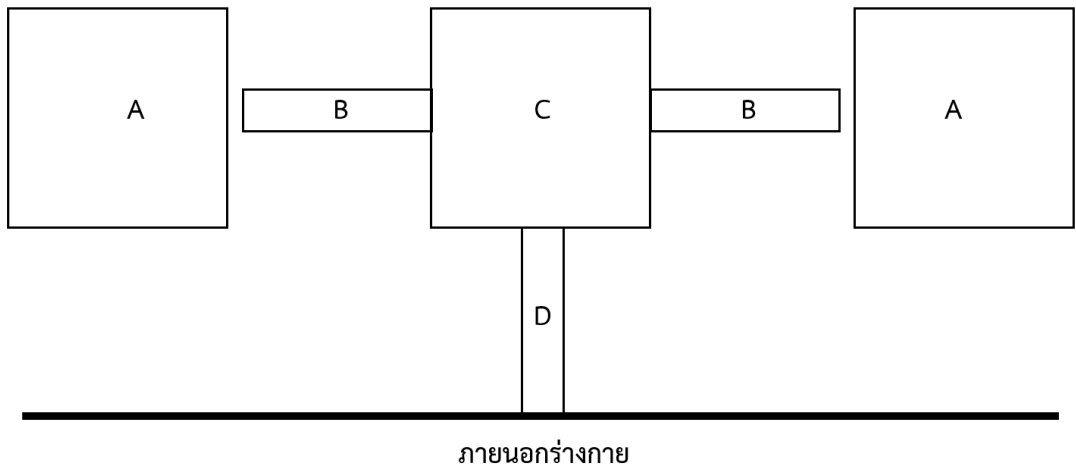
นาย ง รับประทานไข่ต้มเป็นอาหารเช้า

นาย จ รับประทานสลัดผักราดน้ำมันมะกอกทุกวันในช่วงเทศกาลกินเจ

ข้อใดถูกต้อง

1. อาหารที่นาย ก รับประทาน ถูกย่อยครั้งแรกที่อวัยวะ C
2. อาหารที่นาย ข รับประทาน ถูกดูดซึมได้อย่างรวดเร็วที่อวัยวะ D
3. อาหารที่นาย ค รับประทาน ถูกย่อยเชิงเคมีครั้งแรกที่อวัยวะ B ด้วยเอนไซม์ที่ทำงานได้ดีที่ pH ต่ำ
4. อาหารที่นาย ง รับประทาน ถูกย่อยครั้งแรกด้วยเอนไซม์ที่สร้างจากตับอ่อน
5. อาหารที่นาย จ รับประทาน ถูกย่อยเชิงกลครั้งแรกที่อวัยวะ A และไปสิ้นสุดกระบวนการย่อยอาหารที่อวัยวะ C

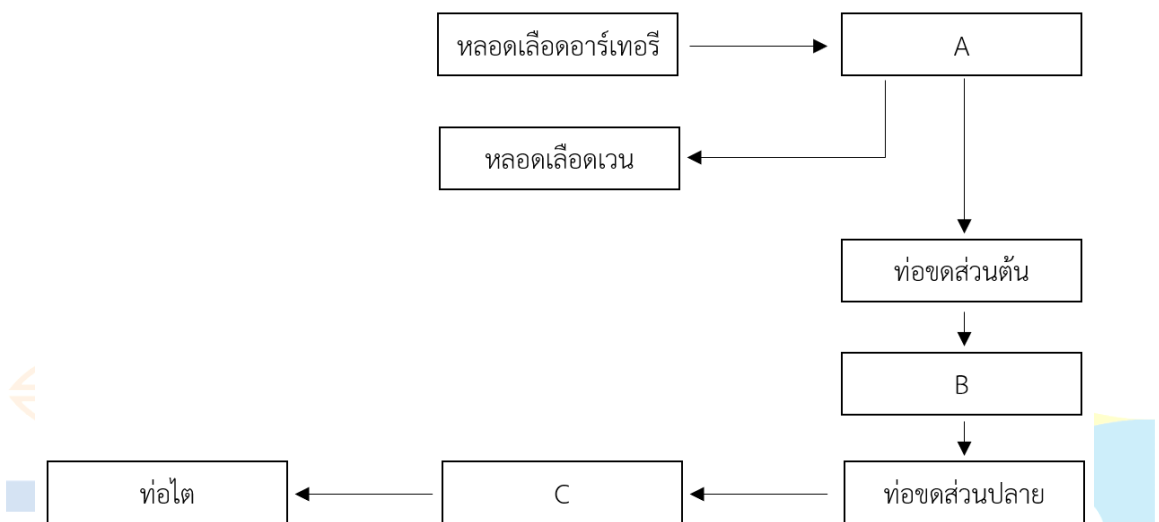
14. กำหนดให้ A B C และ D เป็นอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์เพศหญิง ซึ่งมีตำแหน่งเชื่อมโยงกัน ดังแผนภาพ



ข้อใดถูกต้อง

1. ที่อวัยวะ B มีการพัฒนาของไซโกตไปเป็นฟัตัส และที่อวัยวะ C มีการพัฒนาของฟัตัสไปเป็นเอ็มบริโอ
2. กระบวนการคลีเวจเกิดขึ้นที่อวัยวะ B ส่วนกระบวนการแกสทูลेशन และกระบวนการออแกโนเจเนซิสเกิดขึ้นที่อวัยวะ C
3. ที่อวัยวะ A โอโอไซตระยะที่สอง มีการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส II จนเสร็จสมบูรณ์แล้วพัฒนาเป็นเซลล์ไข่เพื่อเกิดการตกไข่ต่อไป
4. การทำหมันคือการตัดอวัยวะ D ให้ขาดออกจากกัน เพื่อเป็นการตัดเส้นทางไม่ให้เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เดินทางไปถึงเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียได้
5. การปฏิสนธิสามารถเกิดขึ้นได้ที่อวัยวะ B เท่านั้น และหากไม่มีการปฏิสนธิเกิดขึ้น เนื้อเยื่อของอวัยวะ C และ D จะสลายและหลุดลอกกลายเป็นประจำเดือน

15. จากแผนภาพการกำจัดของเสียในร่างกายมนุษย์ที่มีสุขภาพปกติ
กำหนดให้ A B และ C คือโครงสร้างภายในไต



ข้อใดถูกต้อง

1. ที่บริเวณ A มีการกรองและการดูดกลับเกิดขึ้น
2. ที่บริเวณ B มีการลำเลียงสารทั้งแบบแอกทีฟทรานสปอร์ต และแบบออสโมซิส
3. เมื่อเลือดมีความเป็นกรดสูงจะมีการหลั่งไอออนบวกจากหลอดเลือดเข้าสู่บริเวณ A
4. ไม่พบโปรตีนขนาดใหญ่ที่บริเวณ C เนื่องจากถูกดูดกลับเข้าหลอดเลือดได้หมดที่บริเวณ B
5. เมื่อดื่มน้ำในปริมาณมากจะกระตุ้นการหลั่ง ADH จากต่อมใต้สมองส่วนหลัง ทำให้ C ดูดกลับน้ำเพิ่มขึ้น



16. จากตารางแสดงผลของการขาดฮอร์โมน และผลของการมีฮอร์โมนมากเกินไป

ฮอร์โมน	ผลของการขาดฮอร์โมน	ผลของการมีฮอร์โมนมากเกินไป
A	?	อะโครเมกาไล
B	มิกซีเดมา	?
C	เบาหวาน	?
D	ไม่มีการขับน้ำนม	?
E	?	แคลเซียมในเลือดสูง

ข้อใดถูกต้อง

1. การสร้างฮอร์โมน A ที่ต่อมใต้สมองส่วนหน้าไม่ถูกควบคุมโดยฮอร์โมนที่สร้างจากไฮโปทาลามัส
2. เมื่อร่างกายขาดไอโอดีนจะทำให้ต่อมไทรอยด์ไม่สามารถสร้างฮอร์โมน B ได้ ทำให้เป็นโรคคอพอกเป็นพิษ
3. ฮอร์โมน C เกี่ยวข้องกับการสะสมไกลโคเจนที่ตับและกล้ามเนื้อ การหลั่งฮอร์โมน C ถูกกระตุ้นโดยฮอร์โมนที่สร้างจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
4. D เป็นฮอร์โมนที่สร้างจากต่อมใต้สมองส่วนหลัง ทำหน้าที่กระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อผนังมดลูกขณะคลอด
5. E เป็นฮอร์โมนที่สร้างจากต่อมพาราไทรอยด์ การหลั่งฮอร์โมน E ทำให้มีการดูดกลับแคลเซียมในไตเพิ่มขึ้น และมีการดูดซึมแคลเซียมในลำไส้เล็กเพิ่มขึ้น



17. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับฮอร์โมนและสารเคมีที่ใช้สื่อสารระหว่างเซลล์ได้ถูกต้อง

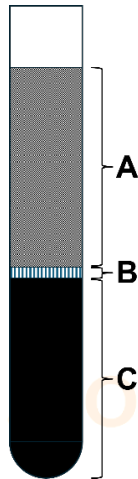
1. ตับอ่อน กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก และรก เป็นอวัยวะที่สามารถสร้างฮอร์โมนได้
2. ฮอร์โมนและสารสื่อประสาทถูกลำเลียงไปยังเป้าหมายผ่านระบบหมุนเวียนเลือด เช่นเดียวกัน
3. ฮอร์โมนไทรอกซินในกบมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต โดยกระตุ้นกระบวนการพาร์ธีโนเจเนซิส
4. ฮอร์โมนเอพิเนฟรินจะจับกับตัวรับที่อยู่ภายในเซลล์ ส่วนฮอร์โมนอีสโตรเจนจะจับกับตัวรับอยู่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์
5. ฟิโรโมนไม่มีผลต่อร่างกายของสัตว์ตัวที่สร้างฟิโรโมนเอง แต่มีผลต่อสัตว์ตัวอื่นทั้งที่เป็นสปีชีส์เดียวกัน และต่างสปีชีส์

18. นักวิทยาศาสตร์ได้ออกแบบลิ้นหัวใจเทียมแบบใหม่ เพื่อใช้สำหรับผู้ป่วยที่ลิ้นหัวใจไบคัสปิด (bicuspid valve) ผิดปกติ ลิ้นหัวใจเทียมนี้นี้ต้องมีคุณลักษณะดังข้อใด

1. ลิ้นหัวใจจะต้องปิด เมื่อเอเทรียม (atrium) บีบตัว เพื่อป้องกันเลือดไหลย้อนกลับเข้าสู่ปอด
2. ลิ้นหัวใจจะต้องปิด เมื่อเวนทริเคิล (ventricle) บีบตัว เพื่อให้เลือดไหลเข้าสู่เอออร์ตา (aorta)
3. ลิ้นหัวใจจะต้องเปิด เมื่อเวนทริเคิล (ventricle) บีบตัว เพื่อให้เลือดไหลเข้าสู่เอออร์ตา (aorta)
4. ลิ้นหัวใจจะต้องปิด เมื่อเวนทริเคิล (ventricle) คลายตัว เพื่อกักเก็บเลือดไว้ในเอออร์ตา (aorta)
5. ลิ้นหัวใจจะต้องเปิดอยู่เสมอ เพื่อให้เลือดไหลเวียนได้อย่างอิสระระหว่างเอเทรียม (atrium) และเวนทริเคิล (ventricle)



19. หากแพทย์เจาะเลือดจากหลอดเลือดดำของมนุษย์ แล้วนำเลือดใส่ในหลอดที่มีสารป้องกันการแข็งตัวของเลือด (anticoagulant) แล้วนำไปปั่นแยก ได้เป็น 3 ส่วน (A B และ C) ดังภาพ



พิจารณาองค์ประกอบของเลือดต่อไปนี้

- ก. ยูเรีย (urea)
- ข. ไฟบริน (fibrin)
- ค. อัลบูมิน (albumin)
- ง. เม็ดเลือดแดง (erythrocyte)
- จ. อิมมูโนโกลบูลิน (immunoglobulin)

ข้อใดที่พบได้ในส่วน A

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



20. พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้

นาย ก และนาย ข เป็นผู้ติดเชื้อ HIV (human immunodeficiency virus) โดย

นาย ก ได้รับยา tenofovir ซึ่งเป็นยาต้านไวรัส HIV ที่ออกฤทธิ์ยับยั้งกระบวนการถอดรหัสย้อนกลับ (reverse transcription) ส่งผลให้ นาย ก มีระดับเซลล์ทีชนิด CD4 (helper T cell) อยู่ในเกณฑ์ปกติ และไม่มีโรคแทรกซ้อนใดๆ

นาย ข ไม่ได้รับยา tenofovir ส่งผลให้ นาย ข มีระดับเซลล์ทีชนิด CD4 ต่ำกว่าเกณฑ์ เป็นโรคปอดอักเสบและมีเชื้อราในช่องปาก

ข้อใดถูกต้อง

1. นาย ก ไม่เป็นโรคเอดส์ ส่วนนาย ข เป็นโรคเอดส์ เพราะนาย ข ติดเชื้อ HIV และมีระดับเซลล์ทีชนิด CD4 ต่ำ
2. นาย ก สามารถหยุดกินยาต้านไวรัสได้ด้วยตนเอง เพราะไม่มีอาการใดๆ
3. นาย ข ติดเชื้อฉวยโอกาส เพราะเชื้อ HIV ผลิตสารพิษไปกดการทำงานของไขกระดูกโดยตรง
4. นาย ก มีระดับเซลล์ทีชนิด CD4 ปกติ เพราะยา tenofovir ยับยั้งไม่ให้เชื้อ HIV เข้าสู่เซลล์ทีชนิด CD4 ได้ตั้งแต่แรก
5. หากเจาะเลือดตรวจแอนติบอดี (antibody) ต่อเชื้อ HIV นาย ก จะมีแอนติบอดีสูงกว่านาย ข เพราะเซลล์ทีชนิด CD4 ทำหน้าที่ผลิตแอนติบอดี



21. พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้

ชายไทยวัย 30 ปี มีอาการชาที่ริมฝีปาก ปลายมือและเท้า เวียนศีรษะ หลังรับประทานหมึกผัดไข่เค็มไป 30 นาที ต่อมามีอาการหายใจลำบากและแขนขาอ่อนแรงจนขยับไม่ได้ เมื่อถึงโรงพยาบาลพบว่าหัวใจเต้นช้าลง จากการตรวจสอบอาหารพบหมึกบลูริง (*Hapalochlaena* sp.) ซึ่งมีสารพิษเทโทรโดทอกซิน (tetrodotoxin) สารพิษนี้ออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของช่องโซเดียมที่มีประจุ (voltage-gated sodium channel) บนเยื่อหุ้มเซลล์ประสาท

ข้อใดถูกต้อง

1. สารพิษนี้กระตุ้นการหลั่งสารสื่อประสาทอะเซทิลโคลีน (acetylcholine) จึงเกิดอาการเวียนศีรษะ
2. สารพิษนี้กระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติก (sympathetic nervous system) อย่างรุนแรง จึงส่งผลให้หัวใจเต้นช้าลง
3. สารพิษนี้ทำให้โซเดียมไอออน (Na^+) ไม่สามารถเข้าสู่แอกซอน (axon) ของเซลล์ประสาทสั่งการ (motor neuron) เมื่อถูกกระตุ้นได้ จึงสั่งการให้ขยับแขนขาไม่ได้
4. สารพิษนี้ทำให้โพแทสเซียมไอออน (K^+) ไม่สามารถออกจากเซลล์ประสาทได้ เป็นการรบกวนระยะรีโพลาริเซชัน (repolarization) โดยตรง จึงทำให้หายใจลำบาก
5. สารพิษนี้ขัดขวางการทำงานของเซลล์ประสาทรับความรู้สึก (sensory neuron) บริเวณเดนไดรต์ (dendrite) โดยตรง ทำให้เซลล์ไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า จึงเกิดอาการชา



22. นาย ก ฝึกขอมือสุนัข โดยนาย ก จะยื่นฝ่ามือไปข้างหน้าพร้อมพูดว่า “ขอมือ” แล้วทุกครั้งที่สุนัขวางเท้าหน้าบนฝ่ามือ นาย ก จะให้อาหารเม็ดแก่สุนัข

การฝึกสุนัขของ นาย ก อาศัยพฤติกรรมแบบใดของสัตว์

1. การฝังใจ (imprinting)
2. แฮบิซูเอชัน (habituation)
3. พฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิด (innate behavior)
4. การเชื่อมโยงแบบมีเงื่อนไข (classical conditioning)
5. การเชื่อมโยงแบบลองผิดลองถูก (operant conditioning)

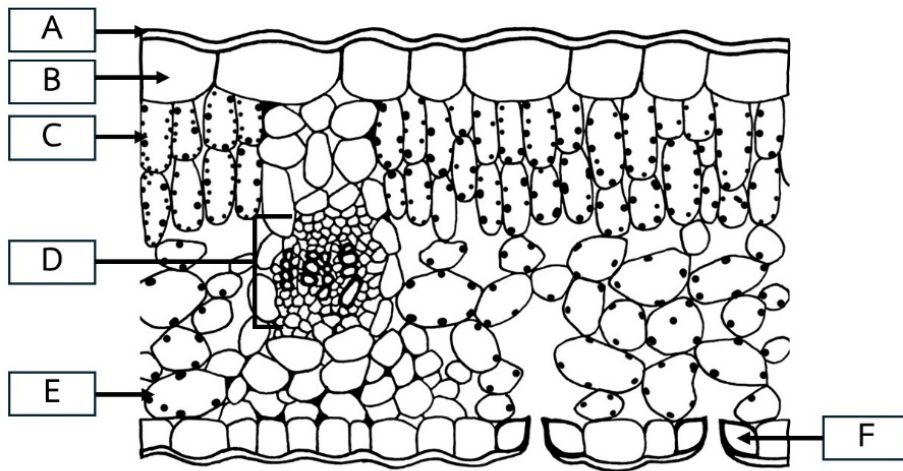
23. พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้

นาย ก ทำงานในห้องเย็นปิดทึบที่มีการใช้น้ำแข็งแห้ง วันหนึ่งนาย ก ลืมปิดภาชนะเก็บน้ำแข็งแห้ง ทำให้น้ำแข็งแห้งระเหิดเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) พุ่งเต็มห้อง หลังจากนั้นครึ่งชั่วโมง นาย ก มีอาการปวดศีรษะ หายใจถี่ขึ้น หัวใจเต้นเร็วขึ้น

ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของระบบร่างกายนาย ก ได้ถูกต้อง

1. pH ของเลือดเพิ่มสูงขึ้น
2. ความเข้มข้นของ HCO_3^- ในเลือดเพิ่มสูงขึ้น
3. ความดันย่อยของ CO_2 ในเลือด (PCO_2) ลดต่ำลง
4. ศูนย์ควบคุมการหายใจบริเวณทาลามัส (thalamus) สั่งการให้หายใจถี่ขึ้น
5. อัตราการเกิดปฏิกิริยา $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ด้วยเอนไซม์คาร์บอกซิเลส (carboxylase) ในเซลล์เม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้น

24. จากภาพภาคตัดขวางของแผ่นใบพืชใบเลี้ยงคู่ ที่เจริญอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นปานกลาง



ข้อใดระบุชื่อส่วนประกอบและอธิบายการปรับตัวของโครงสร้างนั้นในสภาพแวดล้อมแบบอื่นได้ถูกต้องทั้งหมด

1. A คือชั้นคิวทิเคิล (cuticle) – หนาในพืชทนแล้ง เพื่อลดการสูญเสียน้ำ
F คือปากใบ (stoma) – พบทางด้านล่างของใบในพืชน้ำ เพื่อลดการคายน้ำ
2. B คือเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (upper epidermis) – มีปากใบจำนวนมากในพืชทนแล้ง เพื่อช่วยระบายความร้อน
C คือสpongิมิโซฟิลล์ (spongy mesophyll) – พบเฉพาะในพืชน้ำ เพื่อรับแสงจากทุกทิศทาง
3. D คือมัดท่อลำเลียง (vascular bundle) – มีขนาดใหญ่ในพืชน้ำ เพื่อช่วยพยุงบำต้นให้ลอยน้ำ
F คือปากใบ (stoma) – พบทางด้านบนของใบในพืชทนแล้ง เพื่อรับแสงได้มากขึ้น
4. A คือชั้นคิวทิเคิล (cuticle) – บางมากหรือแทบไม่มีในพืชน้ำ เพื่อแลกเปลี่ยนแก๊สได้สะดวก
E คือสpongิมิโซฟิลล์ (spongy mesophyll) – มีช่องอากาศขนาดใหญ่ เพื่อช่วยในการลอยตัวของพืชน้ำและการแลกเปลี่ยนแก๊ส
5. B คือเซลล์ผิว (epidermal cell) – มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก เพื่อสังเคราะห์ด้วยแสง
E คือมัดท่อลำเลียง (vascular bundle) – อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวของใบ เพื่อรับแสงและทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหาร

25. ข้อใดอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระยะสปอโรไฟต์และแกมีโทไฟต์ของพืช **ได้ถูกต้อง**

1. สปอโรไฟต์เป็นระยะที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น n สร้างเซลล์สืบพันธุ์โดยกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส
2. สปอโรไฟต์เป็นระยะที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น $2n$ สร้างสปอร์โดยกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส ซึ่งสปอร์จะเจริญเป็นแกมีโทไฟต์
3. แกมีโทไฟต์เป็นระยะที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น $2n$ สร้างสปอร์โดยกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ซึ่งจะเจริญเป็นสปอโรไฟต์
4. แกมีโทไฟต์เป็นระยะที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น n สร้างเซลล์สืบพันธุ์โดยกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส ซึ่งรวมกันเป็นสปอโรไฟต์
5. สปอโรไฟต์และแกมีโทไฟต์ มีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน และต่างก็สร้างสปอร์โดยกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส



26. พิจารณาข้อความเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างลำต้นพืชในระยะปฐมภูมิและทุติยภูมิ ต่อไปนี้
- ก. ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ในระยะปฐมภูมิ จะมีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็นวงอย่างเป็นระเบียบ และมีเนื้อเยื่อพื้นแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียง
 - ข. ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทุกชนิด จะมีมัดท่อลำเลียงกระจายทั่วลำต้น และเกิดการเจริญทุติยภูมิเพราะมีวาสคิวลาร์แคมเบียม
 - ค. ลำต้นพืชที่มีการเจริญทุติยภูมิ จะมีการสร้างไซเล็มทุติยภูมิเข้าด้านใน และสร้างโฟลเอ็มทุติยภูมิออกด้านนอก
 - ง. คอร์กแคมเบียม สร้างเซลล์คอร์กที่มีผนังเซลล์หนา ทำหน้าที่ป้องกันการสูญเสียน้ำของลำต้น
 - จ. ลำต้นที่มีการเจริญทุติยภูมิ จะมีวงปีของเนื้อไม้ เนื่องจากอัตราการสร้างไซเล็มทุติยภูมิเท่ากันในทุกฤดูกาล

ข้อใดถูกต้อง

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



27. จากการทดลองเรื่องความสำคัญของธาตุอาหารหลัก (macronutrient) ในต้นแตงกวา พิจารณาตารางด้านล่างนี้

ความสำคัญของธาตุอาหารพืช
ธาตุ ก. เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโนและนิวคลีโอไทด์ ธาตุ ข. เป็นธาตุหลักที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมความต่งของเซลล์ และการปิดเปิดของรูปากใบ ธาตุ ค. เป็นองค์ประกอบของ ATP และเยื่อหุ้มเซลล์

อาการที่พืชแสดงออกเมื่อขาดธาตุ
อาการ ง. ขอบใบและปลายใบไหม้ เนื้อเยื่อตายเป็นจุด ๆ และแสดงอาการที่ใบล่างก่อน อาการ จ. ใบเหลืองโดยแสดงที่ใบล่างก่อน ลำต้นแคระ การเติบโตของรากลดลง อาการ ฉ. ใบมีสีเหลืองทั้งใบทุกใบ และแสดงอาการที่ใบล่างก่อน

ข้อใดจับคู่ระหว่างความสำคัญของธาตุอาหารกับอาการที่พืชแสดงออกเมื่อขาดธาตุนั้น ๆ ได้ถูกต้อง

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

28. พิจารณาข้อความเกี่ยวกับกลไกการลำเลียงซูโครสในโพลีเอมของพืชดอก ดังต่อไปนี้

- ก. ซูโครสเคลื่อนที่ออกจากไซโทพลาสซึมเบอร์เข้าสู่เซลล์ในเนื้อเยื่อบริเวณแหล่งรับ ทำให้ความเข้มข้นของสารละลายในไซโทพลาสซึมเบอร์ลดลง ชลศักย์จึงสูงขึ้น
- ข. น้ำจากไซโทพลาสซึมเบอร์จึงเคลื่อนที่ออกสู่เซลล์ข้างเคียงและเวสเซลเมมเบอร์โดยออสโมซิส ทำให้ความดันในไซโทพลาสซึมเบอร์บริเวณแหล่งรับต่ำลง ซึ่งยังคงมีความแตกต่างของความดันในไซโทพลาสซึมเบอร์ระหว่างบริเวณแหล่งสร้างกับแหล่งรับ การลำเลียงสารในโพลีเอมจึงเกิดอย่างต่อเนื่อง
- ค. ซูโครสออกจากแหล่งสร้างสู่ไซโทพลาสซึมเบอร์ จึงทำให้ค่าชลศักย์ในไซโทพลาสซึมเบอร์ต่ำลง
- ง. ความดันที่สูงขึ้นทำให้สารละลายในไซโทพลาสซึมเบอร์ซึ่งมีซูโครสอยู่ เคลื่อนที่จากไซโทพลาสซึมเบอร์บริเวณแหล่งสร้าง ไปยังไซโทพลาสซึมเบอร์บริเวณแหล่งรับที่มีความดันต่ำกว่า
- จ. น้ำจากเซลล์ข้างเคียงและเวสเซลเมมเบอร์ซึ่งมีค่าชลศักย์สูงกว่า จะเข้าสู่ไซโทพลาสซึมเบอร์โดยออสโมซิส ทำให้ความดันในไซโทพลาสซึมเบอร์บริเวณแหล่งสร้างอาหารสูงขึ้น

ข้อใดเรียงลำดับการลำเลียงซูโครสในโพลีเอมของพืชดอก จากแหล่งสร้างไปยังแหล่งรับได้ถูกต้อง

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



29. จากการทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เต็มสาร 2 ชนิดลงในอาหารวุ้น เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนพืช ได้ผลการทดลองดังตาราง

ความเข้มข้นของสาร (mg/l)		การเจริญ ของชิ้นส่วนพืช
สาร A	สาร B	
0.2	ไม่เติม	ไม่มีการเจริญ
0.2	2	เกิดแคลลัส
0.02	2	เกิดราก
1	0.02	เกิดยอด

จากตารางสาร A และ B คือข้อใด ตามลำดับ

1. TDZ และ IBA
2. น้ำมะพร้าว และ BA
3. BA และ น้ำมะพร้าว
4. IAA และ TDZ
5. IBA และ NAA



30. พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้

ทารกเพศชายอายุ 3 สัปดาห์ถูกส่งเข้าโรงพยาบาลด้วยภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน จากการวินิจฉัยโดยละเอียดพบว่ามิสาเหตุจากสภาวะกล้ามเนื้อหัวใจผิดปกติ นอกจากนี้ทารกยังมีภาวะเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลต่ำด้วย การวิเคราะห์พันธุประวัติย้อนหลังไป 7 รุ่นพบว่าในครอบครัวฝ่ายแม่มีประวัติญาติเพศชายจำนวน 6 คน ใน 3 รุ่นที่ไม่ต่อเนื่องกัน มีภาวะกล้ามเนื้อหัวใจผิดปกติ กล้ามเนื้อโครงร่างอ่อนแอ และมีภาวะนิวโทรฟิลต่ำ ในผู้ป่วยทั้ง 6 คนนี้ มีจำนวน 4 คน ที่ตรวจพบความผิดปกติตั้งแต่อายุ 6 สัปดาห์ และเสียชีวิตในเวลาไม่เกิน 10 ปี อีก 2 คน ตรวจพบความผิดปกติดังกล่าวเมื่ออายุประมาณ 10 ปี นอกเหนือจากความผิดปกติข้างต้นแล้วยังมีพัฒนาการการเคลื่อนไหวช้าและมีรูปร่างเตี้ยอีกด้วย

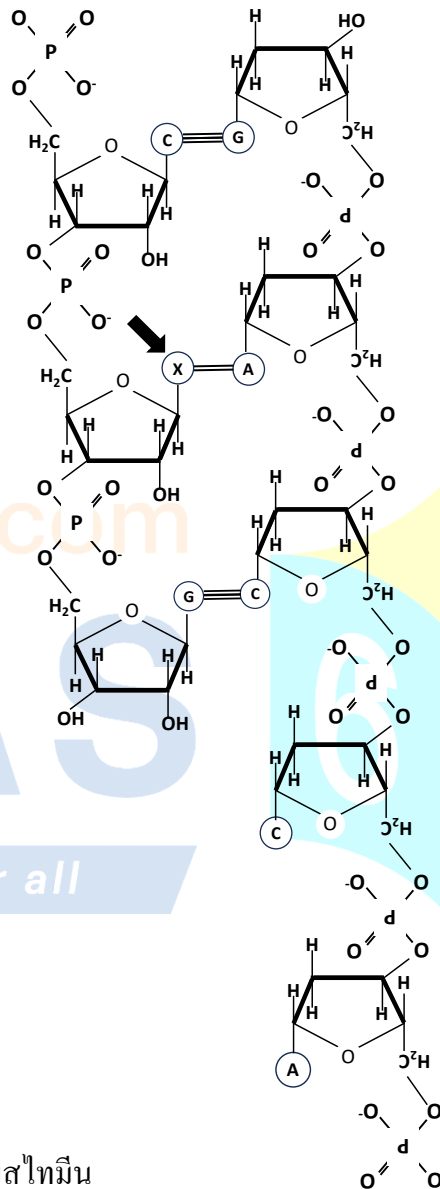
ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับความผิดปกติที่พบในครอบครัวฝ่ายแม่ได้ถูกต้อง

1. ความผิดปกตินี้ไม่ได้ถูกถ่ายทอดทางพันธุกรรม
2. ความผิดปกตินี้มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบลักษณะเด่นบนออโตโซม
3. ความผิดปกตินี้มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบลักษณะด้อยบนออโตโซม
4. ความผิดปกตินี้มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบลักษณะเด่นบนโครโมโซม X
5. ความผิดปกตินี้มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบลักษณะด้อยบนโครโมโซม X

Opportunities for all



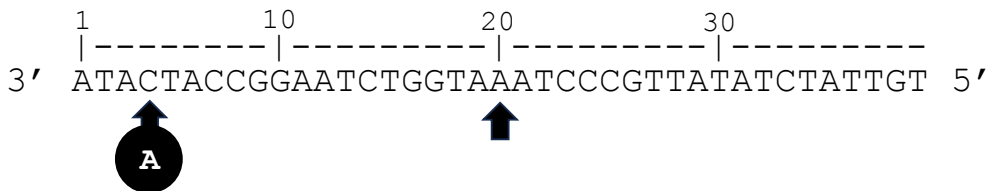
31. พิจารณาโมเลกุลในกระบวนการถอดรหัส (transcription) ดังภาพ



ข้อใดถูกต้อง

1. โมเลกุล X ที่ถูกสรขึ้น คือไนโตรจีนัสเบสไพมีน
2. กระบวนการนี้เกิดขึ้นภายในไซโทพลาซึมของเซลล์สัตว์
3. พอลินิวคลีโอไทด์แม่แบบมีทิศทางการวางตัวจากบนลงล่าง เป็น 5' ไปยังปลาย 3'
4. เอนไซม์ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อโมเลกุลนิวคลีโอไทด์ในกระบวนการนี้ คืออาร์เอ็นเอพอลิเมอเรส
5. ผลผลิตที่ได้จากกระบวนการนี้ คือพอลินิวคลีโอไทด์สายใหม่ที่มีรหัสพันธุกรรมเหมือนกับแม่แบบทุกประการ

32. ในการศึกษาชิ้นสังเคราะห์โปรตีน R ในสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง พบว่า DNA สายต้นแบบมีลำดับนิวคลีโอไทด์ดังภาพ กำหนดให้การแปลรหัสเริ่มที่กรดอะมิโนเมไทโอนีนตัวแรกในสาย mRNA

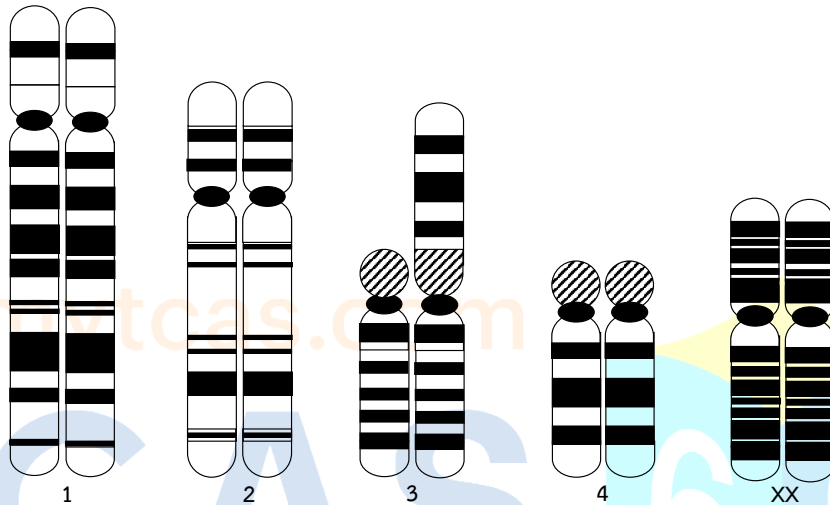


ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. โปรตีน R ประกอบด้วยกรดอะมิโนจำนวน 11 โมเลกุล
2. mRNA ที่ได้จากการกระบวนการถอดรหัสประกอบด้วยนิวคลีโอไทด์ 39 โมเลกุล
3. การแทนที่นิวคลีโอไทด์ C ในตำแหน่งที่ 4 ด้วย A ทำให้ไม่เกิดการแปลรหัสขึ้น
4. การขาดหายไปของนิวคลีโอไทด์ตำแหน่งที่ 20 จะส่งผลต่อความยาวสายพอลิเพปไทด์
5. แอนติโคดอนของ tRNA ที่จะนำกรดอะมิโนตัวที่ 2 มาต่อยังสายพอลิเพปไทด์ คือ 3' UAC 5'

Opportunities for all

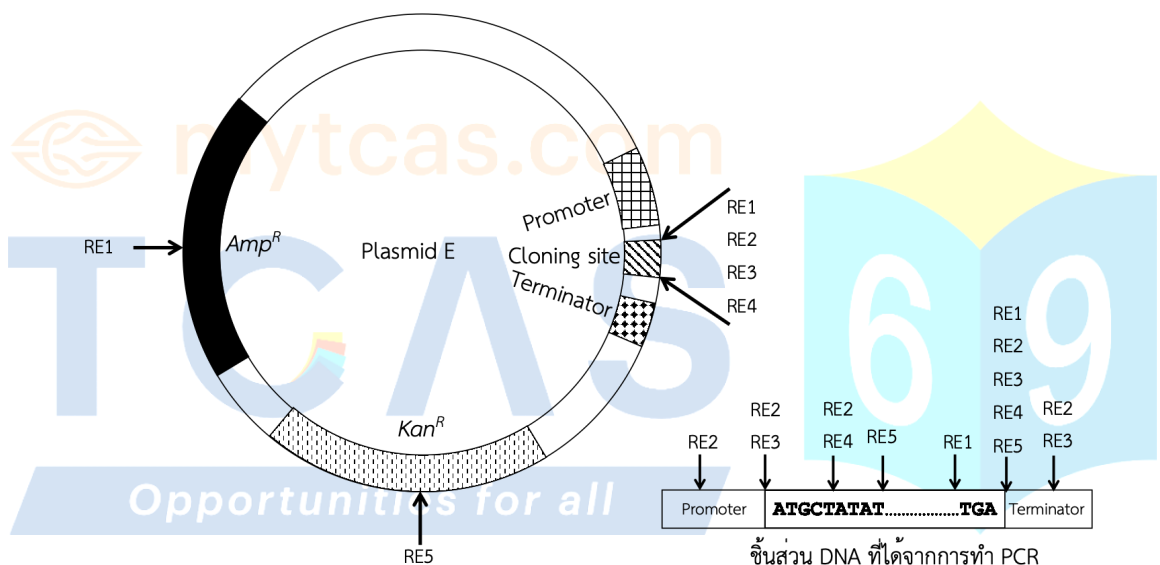
33. นักพันธุศาสตร์นำเซลล์ไข่และสเปิร์มจากหนูพันธุ์หนึ่งซึ่งมีจำนวนโครโมโซม 5 คู่ มาผสมในห้องทดลอง หลังจากนั้นสัปดาห์พบว่าเอ็มบริโอที่ได้มีพัฒนาการช้ากว่าปกติ จึงนำเซลล์มาศึกษาโครโมโซมโดยการย้อมสีโครโมโซมด้วยเทคนิค chromosome banding ทำให้เห็นเป็นแถบสีเข้มและจางสลับกันตามแนวยาวของโครโมโซมแต่ละคู่ ดังภาพ



คำอธิบายในข้อใดมีความเป็นไปได้มากที่สุด

1. ความผิดปกติของเอ็มบริโอเกิดจากการมีจำนวนโครโมโซมขาดไปหนึ่งแท่ง
2. ความผิดปกติของเอ็มบริโอเกิดจากการมีจำนวนโครโมโซมเกินมาหนึ่งแท่ง
3. ความผิดปกติของเอ็มบริโอเกิดจากการกลายพันธุ์แบบเฟรมชิฟท์มิวเทชัน
4. ความผิดปกติของเอ็มบริโอเกิดจากการเกินมาของบางส่วนจากคู่ซอมอโลกัสโครโมโซม
5. ความผิดปกติของเอ็มบริโอเกิดจากการเกินมาจากการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนจากโครโมโซมต่างคู่กัน

34. นักวิจัยต้องการผลิตเอนไซม์ Q ปริมาณมากสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ จึงเพิ่มจำนวนชิ้นส่วนยีนด้วยวิธี PCR และโคลนยีนเข้าสู่เซลล์แบคทีเรีย *E. coli* โดยใช้พลาสมิด E ที่สามารถกระตุ้นให้เกิดการแสดงออกของยีนได้ ซึ่งประกอบด้วย ยีนต้านยาปฏิชีวนะ 2 ยีน คือ ยีนต้านยาปฏิชีวนะแอมพิซิลิน (Amp^R) และคานาไมซิน (Kan^R) เป็นเครื่องหมายในการคัดเลือก มี promoter (ตำแหน่งจำเป็นสำหรับการเข้าจับดีเอ็นเอสายต้นแบบของเอ็นอาร์เอ็นเอพอลิเมอเรส) และ terminator (ตำแหน่งสิ้นสุดการสังเคราะห์สาย mRNA) ซึ่งจำเป็นต่อการแสดงออกของยีน และ cloning site โดยตำแหน่งของเอนไซม์ตัดจำเพาะบนพลาสมิดและชิ้นส่วน DNA ที่ได้จากการทำ PCR ดังแสดงในภาพประกอบ



หากนักวิจัยต้องการสร้างดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ที่สามารถใช้ยีนต้านยาปฏิชีวนะทั้งสองเป็นเครื่องหมายในการคัดเลือก และสามารถผลิตเอนไซม์ Q ได้ ต้องเลือกใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะใดในการตัดพลาสมิดและชิ้นส่วน DNA ที่ได้จากการทำ PCR

1. เอนไซม์ตัดจำเพาะ RE1
2. เอนไซม์ตัดจำเพาะ RE2
3. เอนไซม์ตัดจำเพาะ RE3
4. เอนไซม์ตัดจำเพาะ RE4
5. เอนไซม์ตัดจำเพาะ RE5

35. ข้อใด ไม่ จัดเป็นการเปลี่ยนแปลงความถี่แอลลีลในประชากรจากผลของเจนดิกคริปต์

1. หนูทดลองสายพันธุ์ BALB/c เป็นสายพันธุ์เผือกจึงมีขนสีขาวและตาสีแดง
2. ค้างคาวหูยาวบนหมู่เกาะกาลาปากอสมีความหลากหลายทางพันธุกรรมต่ำกว่าในทวีปอเมริกาใต้
3. การลดจำนวนลงอย่างรวดเร็วของประชากรกล้วยไม้ A ที่พบเฉพาะบนยอดเขา Z จากการลักลอบตัดไม้
4. ความถี่ของโรคจอประสาทตาเสื่อม สูงในประชากรชาวอังกฤษที่อาศัยในหมู่เกาะเล็ก ๆ ในมหาสมุทรแอตแลนติก
5. ความถี่แอลลีลโรคตาบอดสี Pingelapese สูงในประชากรหมู่เกาะปิงเกลอป หลังพายุไต้ฝุ่นรุนแรงในปี ค.ศ. 1770

ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องในแต่ละคำถามย่อย แบบเลือกตอบเชิงซ้อน

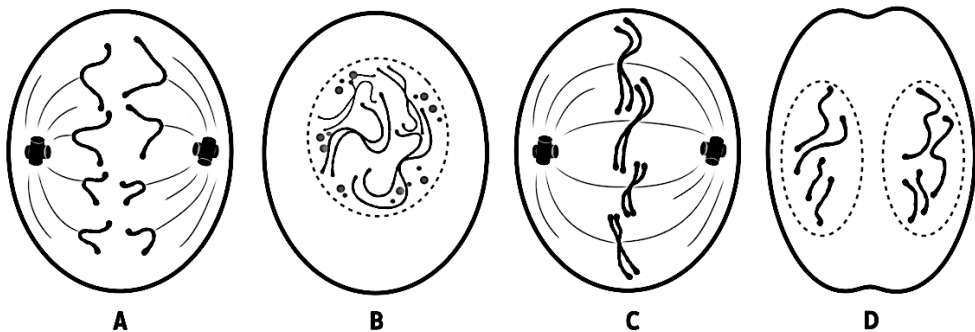
จำนวนรวม 5 ข้อ

36. ทีมนักวิจัย สำรวจระบบนิเวศหนึ่งในสหรัฐอเมริกาเป็นรายปี พบว่ามีอุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงกลางวันและกลางคืนมีความแตกต่างกันสูงมาก มีปริมาณหยาดน้ำฟ้าน้อยกว่า 30 เซนติเมตรต่อปี และพบพืชกลุ่มเด่นเป็นไม้พุ่มเตี้ย มีรากหยั่งลึก

จากข้อมูลข้างต้น ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1. พืชในไบโอมนี้มักมีแผ่นใบกว้างและหนา เพื่อลดการคายน้ำ และช่วยดูดซับความร้อนในฤดูหนาว	
2. พื้นที่สำรวจอยู่ในไบโอมทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น (temperate grassland biome)	
3. สัตว์ในไบโอมนี้ส่วนใหญ่มีการปรับตัวทางสรีรวิทยาเพื่อระบายความร้อน และลดการสูญเสียน้ำ และมักออกหากินเวลากลางคืน (nocturnal behavior) หรือขุดโพรงอยู่ใต้ดิน	

37. พิจารณาภาพเหตุการณ์ระหว่างการแบ่งเซลล์ของเซลล์หนึ่ง



จากข้อมูลข้างต้น ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1. เกิดการแยกกันของสอมอโลกัสโครโมโซมในภาพ A	
2. เหตุการณ์ของการแบ่งเซลล์ในภาพ เรียงตามลำดับได้ดังนี้ $B \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow D$	
3. หลังจากเสร็จสิ้นเหตุการณ์ในภาพ D เซลล์ใหม่ที่เกิดขึ้นจะมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับเซลล์ในภาพ B	

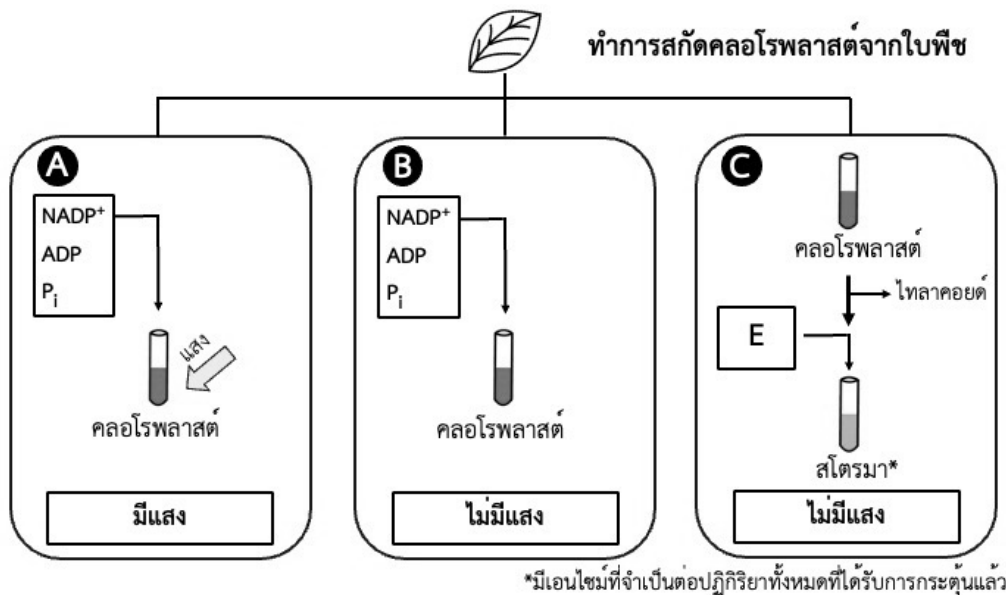
38. กำหนดให้ตาบอดสีในม้าพันธุ์หนึ่งเกิดจากแอลลีกลาย (mutant allele) และมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบลักษณะด้อยบนออโทโซม จากการศึกษาประชากรม้าบนเกาะแห่งหนึ่ง พบว่าร้อยละ 9 ของประชากรเป็นม้าตาบอดสี กำหนดให้ประชากรนี้อยู่ในสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก

จากข้อมูลข้างต้น ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1. ความถี่ของแอลลีลปกติเท่ากับ 0.91	
2. ความถี่ของแอลลีลตาบอดสีเท่ากับ 0.3	
3. ร้อยละ 42 ของประชากรม้าเป็นพาหะของโรคตาบอดสี	



39. พิจารณาการทดลองดังแผนภาพ



จากข้อมูลข้างต้น ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในการทดลอง A คือ NADPH และ ATP เท่านั้น	
2. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในการทดลอง B คือ ATP	
3. หากเติมสิ่งจำเป็นที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาคือ E ซึ่งประกอบด้วย CO_2 , NADPH และ ATP ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในการทดลอง C คือ G3P, NADP^+ และ $\text{ADP} + \text{P}_i$	

40. ในการขนส่งปลา กัดไทยราคาแพง จำเป็นต้องใช้ยาซึมหรือระงับประสาท (sedative) เพื่อลดความเครียดและลดอัตราเมแทบอลิซึม (metabolism) ของปลา นักวิจัยศึกษาฤทธิ์ของยาระงับประสาทชนิดใหม่ 2 ชนิด (ยา X และยา Y) ต่ออัตราการใช้ออกซิเจนของปลา โดยออกแบบการทดลอง ดังนี้

- เตรียมโหลความจุ 1 ลิตร จำนวน 3 ใบ ซึ่งมีเครื่องวัดความเข้มข้นของออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen: DO) ในหน่วยมิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) ติดตั้งอยู่ เติมน้ำสะอาดลงในโหล ปริมาตร 1 ลิตร อุณหภูมิ 20°C
- ใส่ปลากัดไทยน้ำหนักตัว 4 กรัม ลงไปในโหล โหลละ 10 ตัว
- ปิดผนึกโหลเพื่อไม่ให้อากาศไหลเข้าออก
- อ่านค่า DO ขณะเริ่มการทดลอง (นาทีที่ 0) และหลังจากผ่านไป 60 นาที
- ทำซ้ำทั้งสิ้น 10 ชุดการทดลอง ผลการทดลองแสดงเป็นค่าเฉลี่ยดังตาราง

กลุ่มการทดลอง	ค่า DO เริ่มต้น (mg/L)	ค่า DO ที่ 60 นาที (mg/L)
กลุ่ม A: ไม่เติมยา	8	4
กลุ่ม B: เติมยา X	8	5
กลุ่ม C: เติมยา Y	8	7

Opportunities for all

จากข้อมูลข้างต้น ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1. ตัวแปรต้น (independent variable) ของการทดลอง คือชนิดของยาระงับประสาท	
2. ยา Y มีฤทธิ์ลดอัตราเมแทบอลิซึมได้มากกว่ายา X	
3. การทดลองนี้ ไม่จำเป็นต้องมีกลุ่ม A เพราะสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของยา X และยา Y โดยดูจากผลการทดลองของกลุ่ม B และ กลุ่ม C	





Problem	Set 1	Problem	Set 1
1	1	31	4
2	1	32	3
3	2	33	5
4	3	34	3
5	4	35	1
6	5	36.1	2
7	4	36.2	2
8	4	36.3	1
9	1	37.1	2
10	5	37.2	1
11	3	37.3	1
12	3	38.1	2
13	5	38.2	1
14	2	38.3	1
15	2	39.1	2
16	5	39.2	2
17	1	39.3	1
18	2	40.1	1
19	2	40.2	1
20	1	40.3	2
21	3		
22	5		
23	2		
24	4		
25	2		
26	4		
27	4		
28	3		
29	1		
30	5		

