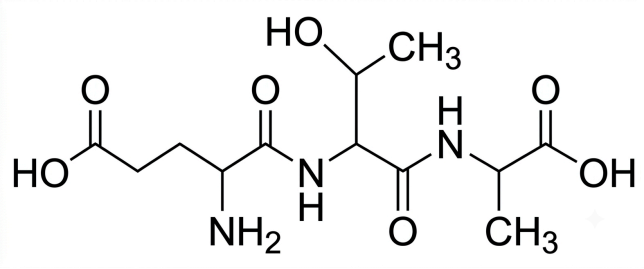
# A level bio 66

## ข้อ 1

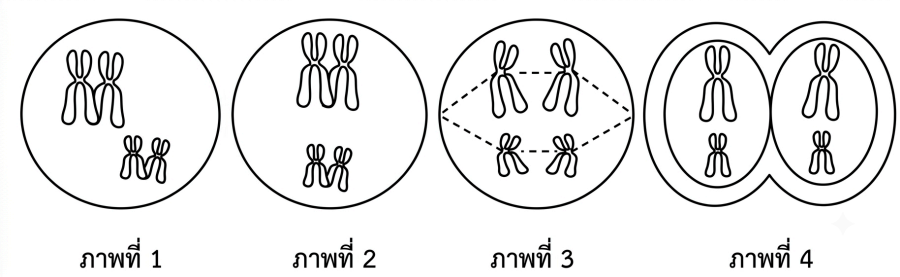
โจทย์ สารชนิดหนึ่งมีโครงสร้างเคมี ดังภาพ




ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสารนี้ ก. เป็นสารจำพวกแอลกอฮอล์ ข. ประกอบด้วยกรดอะมิโน 2 ชนิด ค. ประกอบด้วยพันธะเพปไทด์ 2 พันธะ ง. การสลายสารนี้จะต้องใช้น้ำ 3 โมเลกุล จ. เป็นพอลิเมอร์ที่เชื่อมกันด้วยพันธะไกลโคซิดิก

## ข้อ 2

โจทย์ เมื่อศึกษาการแบ่งเซลล์ของสัตว์ชนิดหนึ่งภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และวาดภาพเพื่อบันทึกการแบ่งเซลล์ในระยะต่าง ๆ เป็นดังภาพ




จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง ก. เซลล์สัตว์ที่นำมาศึกษามาจากเซลล์ร่างกาย ข. เมื่อสิ้นสุดกระบวนการแบ่งเซลล์จะได้เซลล์จำนวน 2 เซลล์ ค. มีการแยกโฮโมโลกัสโครโมโซมทั้งหมด 2 ครั้ง ตลอดช่วงที่มีการแบ่งเซลล์ ง. เมื่อสิ้นสุดกระบวนการแบ่งเซลล์ จะได้เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น $2n = 2$ จ. ระยะการแบ่งเซลล์ในภาพที่ 1 เริ่มมีการแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรมระหว่างโครโมโซม

## ข้อ 3

โจทย์ จากการแยกออร์แกเนลล์เซลล์สัตว์ชนิดหนึ่ง และนำออร์แกเนลล์ที่แยกได้ 3 ชนิด (A-C) มาตรวจสอบเยื่อหุ้ม โปรตีน และกรดนิวคลิอิกที่พบในออร์แกเนลล์ ได้ผลดังตาราง

| ออร์แกเนลล์ | เยื่อหุ้ม | โปรตีน | กรดนิวคลิอิก |
|---|---|---|---|
| A | 2 ชั้น | พบ | พบ |
| B | ไม่มี | พบ | ไม่พบ |

| ออร์แกเนลล์ | เยื่อหุ้ม | โปรตีน | กรดนิวคลิอิก |
|---|---|---|---|
| C | ไม่มี | พบ | พบ |

จากข้อมูล ข้อใดคาดคะเนชนิดของออร์แกเนลล์ได้ถูกต้อง

| ข้อ | ออร์แกเนลล์ A | ออร์แกเนลล์ B | ออร์แกเนลล์ C |
|---|---|---|---|
| **ก.** | ไมโทคอนเดรีย | เซนทริโอล | ไรโบโซม |
| **ข.** | ไมโทคอนเดรีย | เซนทริโอล | ไซโทสเกเลตอน |
| **ค.** | ไมโทคอนเดรีย | ไรโบโซม | ไซโทสเกเลตอน |
| **ง.** | คลอโรพลาสต์ | ไลโซโซม | ไรโบโซม |
| **จ.** | คลอโรพลาสต์ | ไรโบโซม | เซนทริโอล |

# ข้อ 4

โจทย์ นักเรียนวัดขนาดเซลล์ A – D โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา $10X$ จากนั้นคำนวณหาขนาดความยาวจริงของเซลล์แล้วบันทึกข้อมูล แต่พบว่าข้อมูลบางส่วนสูญหายไปดังตาราง

| เซลล์ | กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ | ขนาดของเซลล์ที่เห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (mm) | ขนาดจริงของเซลล์ ($\mu m$) |
|---|---|---|---|
| A | $10X$ | $4.5$ | ? |
| B | ? | $2.3$ | $23$ |
| C | $4X$ | $3.6$ | ? |
| D | ? | $2.4$ | $60$ |

หมายเหตุ : เครื่องหมาย ? แทนข้อมูลที่สูญหายไป จากผลการศึกษา ข้อใดถูกต้อง
ก. เซลล์ A มีขนาดจริงยาวที่สุด
ข. เซลล์ B มีขนาดจริงสั้นที่สุด
ค. เซลล์ C มีขนาดจริงสั้นกว่าเซลล์ D
ง. เลนส์ใกล้วัตถุที่ใช้ศึกษาเซลล์ B มีกำลังขยาย $40X$
จ. เลนส์ใกล้วัตถุที่ใช้ศึกษาเซลล์ D มีกำลังขยาย $10X$

# ข้อ 5

โจทย์ ในการศึกษาการลำเลียงสารของเซลล์ โดยบรรจุสาร A ซึ่งมีสีแดงในเซลล์เทียม 3 ชนิด (ชนิดที่ 1 - 3) ซึ่งมีองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์แตกต่างกัน แล้วนำไปแช่ในบีกเกอร์ในภาวะต่าง ๆ เป็นเวลา 30 นาที สังเกตความเข้มข้นของสีแดงในเซลล์เทียม ได้ผลดังตาราง

| ชนิดของเซลล์เทียม | องค์ประกอบ | สารในบีกเกอร์ | ATP | ผลการทดลอง (ความเข้มข้นของสีแดง) |
|---|---|---|---|---|
| **ชนิดที่ 1** | ฟอสโฟลิพิด | สาร A (1%) | - | เท่าเดิม |
| | ฟอสโฟลิพิด | สาร A (1%) | + | เท่าเดิม |
| | ฟอสโฟลิพิด | สาร A (10%) | - | เท่าเดิม |
| **ชนิดที่ 2** | ฟอสโฟลิพิด + โปรตีน X | สาร A (1%) | - | เท่าเดิม |
| | ฟอสโฟลิพิด + โปรตีน X | สาร A (1%) | + | เท่าเดิม |
| | ฟอสโฟลิพิด + โปรตีน X | สาร A (10%) | + (ไม่มีข้อมูล แต่จากโจทย์คือ 10%) | **เข้มขึ้น** |
| **ชนิดที่ 3** | ฟอสโฟลิพิด + โปรตีน Y | สาร A (1%) | - | เท่าเดิม |
| | ฟอสโฟลิพิด + โปรตีน Y | สาร A (1%) | + | **เข้มขึ้น** |
| | ฟอสโฟลิพิด + โปรตีน Y | สาร A (10%) | - | เท่าเดิม |

จากผลการทดลอง ถ้าเยื่อหุ้มเซลล์เทียมมีสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน ข้อใดถูกต้อง
ก. สาร A มีการแพร่แบบธรรมดาในเซลล์เทียมชนิดที่ 1
ข. สาร A มีการแพร่แบบฟาซิลลิเทตในเซลล์เทียมชนิดที่ 2
ค. สาร A มีการแพร่แบบฟาซิลลิเทตและแอกทีฟทรานสปอร์ตในเซลล์เทียมชนิดที่ 3
ง. โปรตีน Y ทำหน้าที่ช่วยพาสาร A เข้าและออกผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
จ. ถ้าแช่เซลล์เทียมชนิดที่ 2 ในสารละลาย A 10% และใส่ ATP ความเข้มข้นของสีแดงในเซลล์เทียมจะเท่าเดิมเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง

# ข้อ 6

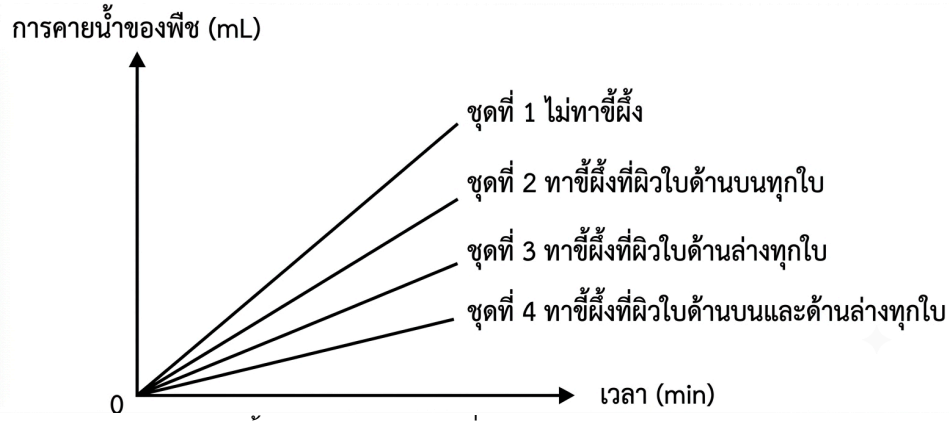
โจทย์ ในการศึกษาการสร้างพลังงานของแบคทีเรียชนิดหนึ่งที่ใช้ในการผลิตโยเกิร์ตและมีกระบวนการหมักได้แบบเดียว โดยเลี้ยงแบคทีเรียเป็นเวลา 10 ชั่วโมง ในภาวะที่มีกลูโคสเพียงพอ ทั้งนี้ระหว่างทดลองมีการปรับภาวะให้มีปริมาณแก๊สออกซิเจนที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา ได้ผลการทดลองเป็นดังกราฟ

(กราฟแสดงปริมาณ ATP เฉลี่ยที่แบคทีเรียหนึ่งเซลล์ผลิตได้)

จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง
ก. ชั่วโมงที่ $1-4$ เซลล์มีการผลิตแอลกอฮอล์
ข. ชั่วโมงที่ $6-10$ เป็นช่วงที่เซลล์ผลิตกรดแลกติกได้มากที่สุด
ค. หลังชั่วโมงที่ 6 เซลล์มีการผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อยลง
ง. ชั่วโมงที่ 4 ภายในหลอดทดลองมีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงกว่าชั่วโมงที่ 6
จ. ชั่วโมงที่ 2 เซลล์มีการผลิต ATP และมี $NAD^+$ จากกระบวนการหมักมารับอิเล็กตรอน

# ข้อ 7

โจทย์ ศึกษาอัตราการคายน้ำของพืชชนิดหนึ่ง จำนวน 4 ชุดทดลอง โดยแต่ละชุดมีจำนวนใบและพื้นที่รวมของผิวใบเท่ากัน ได้ดังกราฟ (กราฟแสดงการคายน้ำของพืชในชุดที่ 1-4)

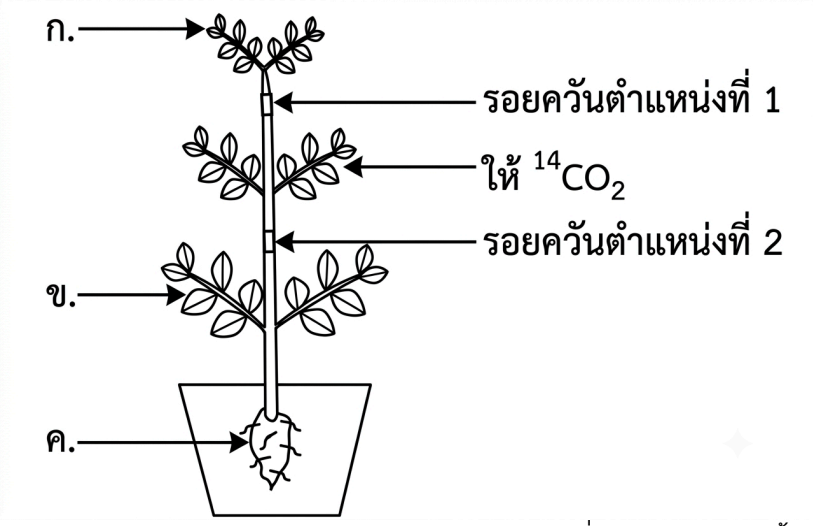


จากข้อมูล พืชชนิดนี้มีจำนวนปากใบที่ผิวด้านบนและด้านล่างแตกต่างกันอย่างไร และพืชควรเป็นพืชประเภทใด

| ข้อ | จำนวนปากใบที่ผิวใบ | ประเภทของพืช |
|---|---|---|
| ก. | ด้านล่าง เท่ากับ ด้านบน | พืชบก |
| ข. | ด้านล่าง มากกว่า ด้านบน | พืชบก |
| ค. | ด้านล่าง มากกว่า ด้านบน | พืชน้ำที่ใบบนผิวน้ำ |
| ง. | ด้านล่าง น้อยกว่า ด้านบน | พืชบก |
| จ. | ด้านล่าง น้อยกว่า ด้านบน | พืชน้ำที่ใบบนผิวน้ำ |

# ข้อ 8

โจทย์ ศึกษาการลำเลียงอาหารในพืชใบเลี้ยงคู่ชนิดหนึ่ง ซึ่งมีการเจริญเติบโตปกติ ทำการทดลองควั่นและลอกเนื้อเยื่อของลำต้น 2 ตำแหน่งที่ความถี่แตกต่างกัน จากนั้นให้คาร์บอนไดออกไซด์ในรูป $^{14}CO_2$ กับพืชระหว่างตำแหน่งที่ 1 และ 2 ดังภาพ




หลังจากให้พืชสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำเนื้อเยื่อบริเวณ ก. ข. และ ค. มาตรวจสอบ $^{14}C$ ในน้ำตาล พบว่าชุดควบคุมที่ไม่มีการควั่นและลอกเนื้อเยื่อของลำต้นพืช จะตรวจพบน้ำตาลที่มี $^{14}C$ ในเนื้อเยื่อบริเวณ ก. ข. และ ค. จากข้อมูล ข้อใดระบุความลึกของการควั่นเนื้อเยื่อที่จะถูกลอกออกไปและตำแหน่งที่พบน้ำตาลที่มี $^{14}C$ ได้สัมพันธ์กัน

| ข้อ | รอยควั่นตำแหน่งที่ 1 (ลอกถึงเนื้อเยื่อ) | รอยควั่นตำแหน่งที่ 2 (ลอกถึงเนื้อเยื่อ) | เนื้อเยื่อที่พบน้ำตาลที่มี 14C |
|---|---|---|---|
| **ก.** | วาสคิวลาร์แคมเบียม | เพริเดิร์ม | ข. และ ค. เท่านั้น |
| **ข.** | วาสคิวลาร์แคมเบียม | เพริเดิร์ม | ก. และ ข. เท่านั้น |
| **ค.** | วาสคิวลาร์แคมเบียม | เพริเดิร์ม | ก. เท่านั้น |
| **ง.** | เพริเดิร์ม | วาสคิวลาร์แคมเบียม | ก., ข. และ ค. |
| **จ.** | เพริเดิร์ม | วาสคิวลาร์แคมเบียม | ก. และ ข. เท่านั้น |

# ข้อ 9

โจทย์ พืชชนิดหนึ่งมีลักษณะลำต้นตั้งตรง มีเนื้อไม้ มีใบรูปหัวใจ เส้นใบแตกแขนงเป็นร่างแห กลีบดอกสีขาว เมื่อเก็บเมล็ดพืชดังกล่าวไปเพาะ พบว่าต้นอ่อนมีใบเลี้ยงจำนวน 2 ใบ

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับพืชชนิดนี้
ก. ชั้นคอร์เทกซ์และพิธของลำต้นไม่ชัดเจน
ข. ไม่พบวาสคิวลาร์แคมเบียมและคอร์กแคมเบียม
ค. วาสคิวลาร์บันเดิลเรียงตัวกระจายอยู่ทั่วไปในเนื้อเยื่อพื้นของลำต้น
ง. รากแก้วมีจำนวนแฉกของไซเลม 10 แฉก และพบพิธอยู่บริเวณตรงกลางรากในชั้นสตีล

จ. โครงสร้างภายในของใบประกอบด้วยเซลล์มีโซฟิลล์ 2 แบบ คือ แพลลิเซดมีโซฟิลล์และสปองจีมีโซฟิลล์

## ข้อ 10

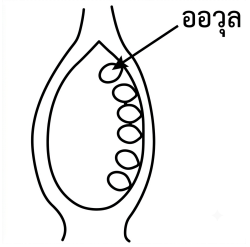
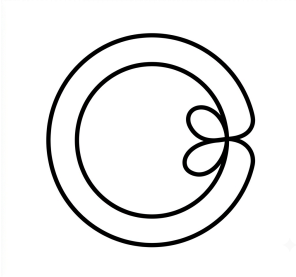
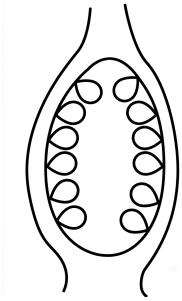
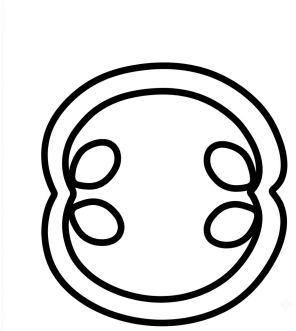
โจทย์ พืชชนิดหนึ่งมีเส้นใบแบบขนาน เมื่อตัดใบตามขวางและส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงเชิงประกอบพบคลอโรพลาสต์ในเซลล์มีโซฟิลล์และเซลล์บันเดิลชีทชัดเจน โดยพบว่าพืชชนิดนี้มีการตรึงคาร์บอนทั้งในเซลล์มีโซฟิลล์และเซลล์บันเดิลชีท

จากข้อมูล พืชนี้ควรเป็นพืชกลุ่มใดและเป็นพืชชนิดใด

| ข้อ | กลุ่มของพืช | ชนิดของพืช |
|---|---|---|
| **ก.** | $C_4$ | ข้าวโพด |
| **ข.** | $C_4$ | บานไม่รู้โรย |
| **ค.** | $C_3$ | ข้าว |
| **ง.** | $C_3$ | ถั่วเหลือง |
| **จ.** | CAM | ว่านหางจระเข้ |

## ข้อ 11

โจทย์ ข้อมูลโครงสร้างภายในรังไข่ของพืช 2 ชนิด แสดงดองออวุลภายในรังไข่ เป็นดังตาราง

| ชนิดของพืช | รังไข่ (ภาพตัดตามยาว) | รังไข่ (ภาพตัดตามขวาง) |
|---|---|---|
| พืช ก. |   |  |
| พืช ข. |  |  |

จากข้อมูล ข้อสรุปใดเป็นไปได้มากที่สุด ก. พืช
ก. มีออวุลจำนวน 6 ออวุล ข. พืช
ข. มีถุงเอ็มบริโอจำนวน 24 ถุง
ค. พืช ข. มีเซลล์ไข่ 24 เซลล์ ในถุงเอ็มบริโอ 1 ถุง
ง. เมกะสปอร์ของพืช ข. มีจำนวน 12 เซลล์ต่อรังไข่
จ. โพลาส์นิวเคลีไอของพืช ก. มีจำนวน 12 นิวเคลียสต่อรังไข่

## ข้อ 12

โจทย์ ศึกษาการเจริญของตาข้างในพืชชนิดหนึ่ง จำนวน 4 ต้น (ก. - ง.) ซึ่งแต่ละต้นมีอายุเท่ากันและมีลักษณะเหมือนกันทุกประการ โดยแต่ละต้นทำการทดลอง ดังนี้
พืชต้น ก. : ไม่ตัดปลายยอด
พืชต้น ข. : ตัดปลายยอด
พืชต้น ค. : ตัดปลายยอด และทาบริเวณที่ตัดด้วยขี้ผึ้ง
พืชต้น ง. : ตัดปลายยอด และทาบริเวณที่ตัดด้วยขี้ผึ้งผสมสารที่มีสมบัติคล้ายออกซิน

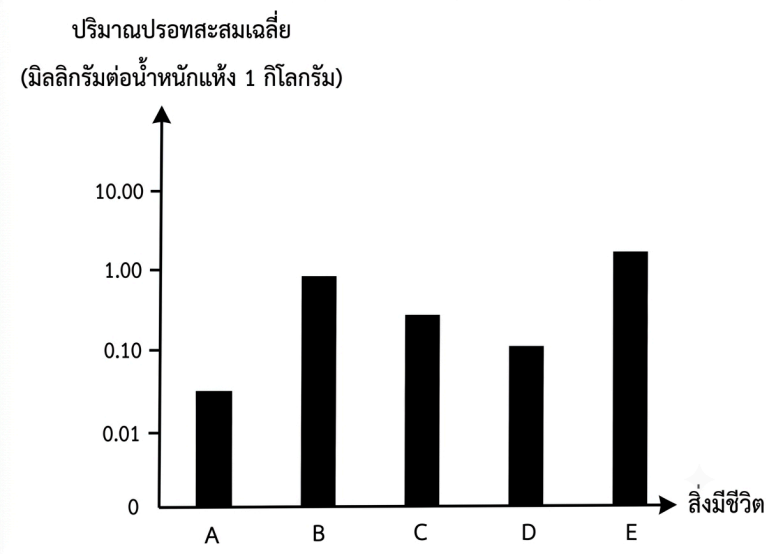
จากนั้น นำพืชทุกต้นไปวางในภาวะเดียวกันซึ่งเหมาะสมต่อการเจริญของพืชเป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วสังเกตการเจริญของตาข้างในพืชแต่ละต้น จากข้อมูล พืชต้น ก. ควรมีผลการทดลองเป็นอย่างไร และพืชใดควรมีผลการทดลองเหมือนกับพืชต้น ก.

| ข้อ | ผลการทดลองของพืชต้น ก. | ต้นพืชที่มีผลการทดลองเหมือนกับพืชต้น ก. |
|---|---|---|
| **ก.** | ไม่พบการยับยั้งการเจริญของตาข้าง | ง. เท่านั้น |
| **ข.** | ไม่พบการยับยั้งการเจริญของตาข้าง | ข. และ ค. |
| **ค.** | พบการยับยั้งการเจริญของตาข้าง | ค. เท่านั้น |
| **ง.** | พบการยับยั้งการเจริญของตาข้าง | ง. เท่านั้น |
| **จ.** | พบการยับยั้งการเจริญของตาข้าง | ค. และ ง. |

## ข้อ 13

โจทย์ กราฟแสดงปริมาณปรอทสะสมเฉลี่ยที่พบในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต เมื่อเทียบต่อน้ำหนักแห้ง 1 กิโลกรัม โดยศึกษาในสิ่งมีชีวิต 5 ชนิด (A - E) ที่อาศัยในระบบนิเวศเดียวกันซึ่งประกอบด้วยผู้ผลิตและผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ โดยกำหนดให้สิ่งมีชีวิตทั้ง 5 ชนิด มีความสัมพันธ์กันในโซ่อาหารหนึ่ง ซึ่งแต่ละชนิดอยู่

ในลำดับขั้นการกินอาหารที่ต่างกันและเกิดไบโอแมกนิฟิเคชันขึ้นในโซ่อาหารนี้




จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

1. สิ่งมีชีวิต E คือ ผู้ผลิต
2. สิ่งมีชีวิต C คือ ผู้บริโภคลำดับที่ 3
3. สิ่งมีชีวิต B มีปริมาณปรอทสะสมเฉลี่ยในเนื้อเยื่อน้อยกว่าผู้บริโภคลำดับที่ 2
4. ถ้าโซ่อาหารนี้เป็นของระบบนิเวศทุ่งหญ้า สิ่งมีชีวิต D เป็นสิ่งมีชีวิตกินพืช
5. โซ่อาหารที่แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้คือ $E \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$

# ข้อ 14

โจทย์ หลังการระเบิดของภูเขาไฟบนเกาะใกล้แห่งหนึ่งทำให้ลาวาปกคลุมทั่วทั้งเกาะ นักวิจัยได้สำรวจพืช 4 ชนิด (A - D) ซึ่งเป็นพืชเด่นของสังคมพืชที่เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่บนเกาะนั้นจนเป็นสังคมสมบูรณ์ โดยนักวิจัยบันทึกร้อยละการปกคลุมของพืชเด่นแต่ละชนิดในแต่ละช่วงเวลา เป็นเวลานาน 45 ปี ซึ่งพืชที่พบในตอนสุดท้ายส่วนใหญ่จะเป็นยางกล่องและตะเคียน ผลการศึกษาปรากฏดังตาราง

| ปีที่สำรวจ | พืชชนิด A | พืชชนิด B | พืชชนิด C | พืชชนิด D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 10 | 5 | 0 | 0 |
| 10 | 20 | 10 | 0 | 0 |
| 15 | 30 | 15 | 0 | 0 |
| 20 | 10 | 5 | 20 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 40 | 10 |
| 30 | 0 | 0 | 73 | 53 |
| 35 | 0 | 0 | 74 | 53 |
| 40 | 0 | 0 | 75 | 55 |

| ปีที่สำรวจ | พืชชนิด A | พืชชนิด B | พืชชนิด C | พืชชนิด D |
|---|---|---|---|---|
| 45 | 0 | 0 | 75 | 55 |

จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง
ก. พืชชนิด A เป็นพืชในกลุ่มไม้ต้น
ข. พืชชนิด C เป็นพืชในกลุ่มมอส
ค. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดขึ้นในบริเวณนี้เป็นแบบทุติยภูมิ
ง. ตั้งแต่ปีที่ 30 ของการสำรวจ สังคมพืชในบริเวณนี้เป็นสังคมสมบูรณ์
จ. ปีที่ 1 ของการสำรวจ มีชั้นผิวดินและเมล็ดของไม้ต้นต่าง ๆ สะสมอยู่ปริมาณมาก

## ข้อ 15

โจทย์ ข้อใดถูกต้อง
ก. พืชจะนำไนโตรเจนไปใช้ในรูปของไนไตรท์เป็นส่วนใหญ่
ข. กระบวนการทางธรณีวิทยาไม่ใช่ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนฟอสฟอรัส
ค. กระบวนการไนตริฟิเคชันเป็นการเปลี่ยนแอมโมเนียมกลับไปเป็นแก๊สไนโตรเจน
ง. เมื่อสิ่งมีชีวิตตายและถูกย่อยสลายในดินจะได้ไฮโดรเจนซัลไฟด์ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้ทันที
จ. กำมะถันในรูปแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำและตกลงสู่พื้นดิน เรียกว่า ฝนกรด

## ข้อ 16

โจทย์ พืชชนิดหนึ่งมีระยะสปอโรไฟต์เด่น สร้างสปอร์สองแบบซึ่งจะเจริญไปเป็นแกมีโทไฟต์เพศผู้และเพศเมีย แกมีโทไฟต์เพศผู้จะเจริญอยู่บนต้นสปอโรไฟต์ในระยะแรก หลังจากนั้นจะถูกปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม ในขณะที่แกมีโทไฟต์เพศเมียจะเจริญอยู่บนต้นสปอโรไฟต์ตลอดชีวิต ซึ่งการปฏิสนธินั้นจะเกิดจากการที่สเปิร์มเข้าผสมกับเซลล์ไข่โดยไม่อาศัยน้ำเป็นตัวกลาง จากข้อมูล พืชชนิดนี้ควรอยู่ในกลุ่มใด
ก. ไบโอไฟต์
ข. สเปิร์มมาโทไฟต์
ค. โมนิโลไฟต์กลุ่มเฟิร์น
ง. ไลโคไฟต์กลุ่มซีแลกจิเนลลา
จ. โมนิโลไฟต์กลุ่มหวายทะนอย

## ข้อ 17

โจทย์ พิจารณาไดโคโทมัสคีย์ที่ใช้ระบุกลุ่มของสัตว์ A B C D และ E
1ก. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด ดูข้อ 2
1ข. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด ดูข้อ 3
2ก. ไม่มีรยางค์ที่เป็นข้อต่อ ๆ กัน (no jointed appendage) (A)
2ข. มีรยางค์ที่เป็นข้อต่อ ๆ กัน (jointed appendage) (B)
3ก. ไม่มีโนโทคอร์ด (C) 3ข. มีโนโทคอร์ด ดูข้อ 4

4ก. ไม่มีถุงน้ำคร่ำ (D)
4ข. มีถุงน้ำคร่ำ (E)

ข้อใดระบุสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง

| ข้อ | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| **ก.** | หมึก | ปลิงน้ำจืด | แลมเพรย์ | ปลากะพง | เต่า |
| **ข.** | หมึก | แมงดาทะเล | ไส้เดือนดิน | ปลากะพง | ซาลาแมนเดอร์ |
| **ค.** | ลิ่นทะเล | ปลิงน้ำจืด | ไส้เดือนดิน | ปลากะพง | ซาลาแมนเดอร์ |
| **ง.** | ลิ่นทะเล | แมงดาทะเล | แลมเพรย์ | กบ | เป็ด |
| **จ.** | ลิ่นทะเล | แมงดาทะเล | ไส้เดือนดิน | กบ | เต่า |

# ข้อ 18

โจทย์ ข้อมูลชนิดเบสของดีเอ็นเอเกลียวคู่ขนาด $250$ คู่เบส จำนวน $5$ โมเลกุล (ดีเอ็นเอ M – Q) เป็นดังนี้ M ประกอบด้วยเบสอะดีนีน (A) $150$ เบส และเบสกวานีน (G) $100$ เบส N ประกอบด้วยเบสไซโทซีน (C) $75$ เบส O ประกอบด้วยเบสไทมีน (T) $125$ เบส P ประกอบด้วยเบสอะดีนีน (A) $200$ เบส Q ประกอบด้วยเบสไทมีน (T) $225$ เบส และเบสไซโทซีน (C) $25$ เบส ข้อใดเปรียบเทียบระหว่างดีเอ็นเอแต่ละโมเลกุลได้ถูกต้อง
ก. M ใช้พลังงานในการแยกเกลียวคู่น้อยกว่า P
ข. N มีจำนวนเบสคู่สมที่จับกันด้วยพันธะไฮโดรเจน $2$ พันธะมากกว่า Q
ค. O มีจำนวนเบสคู่สมที่จับกันด้วยพันธะไฮโดรเจน $3$ พันธะมากกว่าโมเลกุลอื่น
ง. P มีจำนวนพันธะฟอสโฟไดเอสเทอร์มากที่สุด
จ. Q มีจำนวนพริมิดีนมากที่สุด

# ข้อ 19

โจทย์ ลักษณะสีขนกระต่ายเป็นมัลติเพิลแอลลีล โดยสีขนแต่ละแบบถูกควบคุมด้วยแอลลีล ดังนี้ ลักษณะขนสีน้ำตาลควบคุมด้วย $C$ ลักษณะขนแบบชินชิลลาควบคุมด้วย $C^{ch}$ ลักษณะขนแบบหิมาลัยควบคุมด้วย $C^{h}$ ลักษณะขนเผือกควบคุมด้วย $c$ เมื่อนำกระต่ายพันธุ์แท้แต่ละลักษณะผสมกันได้ลูกผสมดังตาราง

| เพศเมีย \ เพศผู้ | น้ำตาล | ชินชิลลา | หิมาลัย | เผือก |
|---|---|---|---|---|
| **น้ำตาล** | น้ำตาล | น้ำตาล | น้ำตาล | น้ำตาล |
| **ชินชิลลา** | น้ำตาล | ชินชิลลา | ชินชิลลา | ชินชิลลา |
| **หิมาลัย** | น้ำตาล | ชินชิลลา | หิมาลัย | หิมาลัย |
| **เผือก** | น้ำตาล | ชินชิลลา | หิมาลัย | เผือก |

ข้อใดกล่าวถึงการข่มของแอลลีลควบคุมลักษณะสีขนกระต่ายได้ถูกต้อง
ก. $c$ สามารถข่ม $C^{h}$ ได้

ข. $c$ สามารถข่ม $C^{ch}$ ได้
ค. $C^h$ สามารถข่ม $C^h$ ได้
ง. $C$ สามารถข่ม $C^{ch}$ และ $c$ ได้
จ. $C^h$ สามารถข่ม $c$ และ $C^{ch}$ ได้

# ข้อ 20

โจทย์ นักวิจัยเพาะเลี้ยงเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวน แล้วฉายรังสีเอ็กซ์ให้เกิดมิวเทชัน พบว่า บางเซลล์มีลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน X แตกต่างไปจากเซลล์ก่อนได้รับรังสี ซึ่งสามารถจำแนกเซลล์ที่เกิดมิวเทชันที่แตกต่างกันได้ $5$ แบบ (เซลล์ A - E) จึงศึกษาโปรตีน X จากเซลล์ดังกล่าว ได้ผลดังตาราง

| เซลล์ | ลำดับกรดอะมิโนของโปรตีน X | ปริมาณโปรตีน X (เท่า) |
|---|---|---|
| เซลล์ก่อนได้รับรังสี | Met-Arg-Ala-Cys-Ile-Gly-Thr | $1$ |
| A | Met-Arg-Ala-Cys-Ile-Gly-Thr | $1$ |
| B | Met-Arg-Ala-Cys-Ile-Asp-Thr | $1$ |
| C | Met-Arg-Ala | $1$ |
| D | Met-Arg-Val-Val | $1$ |
| E | Met-Arg-Ala-Cys-Ile-Gly-Thr | $3$ |

จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง
ก. เซลล์ A : เกิดมิวเทชันระดับโครโมโซม
ข. เซลล์ B : เกิดมิวเทชันจากการเพิ่มขึ้นหรือหายไปของ $3$ นิวคลีโอไทด์ ค. เซลล์ C : เกิดมิวเทชันแบบนอนเซนส์ ง. เซลล์ D : เกิดมิวเทชันเพิ่มขึ้นหรือหายไปของ $1-2$ นิวคลีโอไทด์ จ. เซลล์ E : เกิดมิวเทชันแบบเฟรมชิฟท์

# ข้อ 21

โจทย์ กำหนดให้ตารางรหัสพันธุกรรม เป็นดังนี้

| เบสตำแหน่งที่ 1 | เบสตำแหน่งที่ 2: U | เบสตำแหน่งที่ 2: C | เบสตำแหน่งที่ 2: A | เบสตำแหน่งที่ 2: G | เบสตำแหน่งที่ 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| **U** | UUU Phe | UCU Ser | UAU Tyr | UGU Cys | **U** |
| | UUC Phe | UCC Ser | UAC Tyr | UGC Cys | **C** |
| | UUA Leu | UCA Ser | UAA stop | UGA stop | **A** |
| | UUG Leu | UCG Ser | UAG stop | UGG Trp | **G** |
| **C** | CUU Leu | CCU Pro | CAU His | CGU Arg | **U** |
| | CUC Leu | CCC Pro | CAC His | CGC Arg | **C** |

| เบสตำแหน่งที่ 1 | เบสตำแหน่งที่ 2: U | เบสตำแหน่งที่ 2: C | เบสตำแหน่งที่ 2: A | เบสตำแหน่งที่ 2: G | เบสตำแหน่งที่ 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| | CUA Leu | CCA Pro | CAA Gln | CGA Arg | **A** |
| | CUG Leu | CCG Pro | CAG Gln | CGG Arg | **G** |
| **A** | AUU Ile | ACU Thr | AAU Asn | AGU Ser | **U** |
| | AUC Ile | ACC Thr | AAC Asn | AGC Ser | **C** |
| | AUA Ile | ACA Thr | AAA Lys | AGA Arg | **A** |
| | AUG Met | ACG Thr | AAG Lys | AGG Arg | **G** |
| **G** | GUU Val | GCU Ala | GAU Asp | GGU Gly | **U** |
| | GUC Val | GCC Ala | GAC Asp | GGC Gly | **C** |
| | GUA Val | GCA Ala | GAA Glu | GGA Gly | **A** |
| | GUG Val | GCG Ala | GAG Glu | GGG Gly | **G** |

ถ้าลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอแม่แบบสายหนึ่งแสดงดังด้านล่าง โดยกำหนดให้ I, II และ III แสดงตำแหน่งที่จะเกิดมิวเทชัน เป็นดังนี้

```
                I    II        III
                ↓    ↓         ↓
3' – CAGTACAAGTTTGAC⋮AGACTAATT - 5'
```

เมื่อเกิดกระบวนการถอดรหัส จะได้ mRNA ที่จะเข้าสู่กระบวนการแปลรหัสซึ่งมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

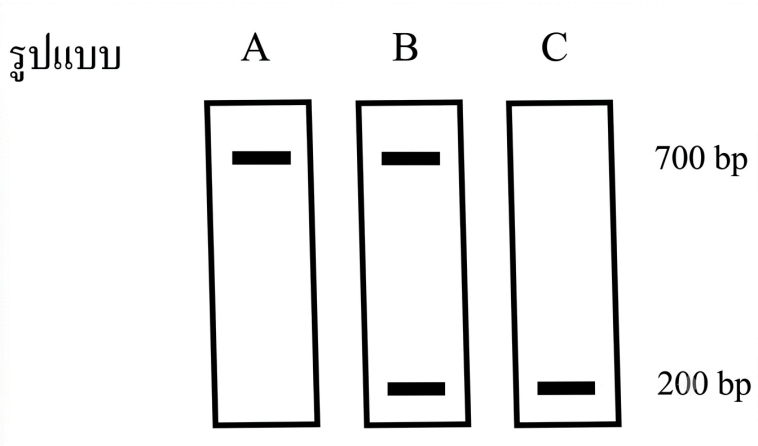
$5' - \mathrm{GUCAUGUUCAAACUGUCUGAUUAA} - 3'$

จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง ก. หากไม่เกิดมิวเทชัน จะได้พอลิเพปไทด์ที่ประกอบด้วยกรดอะมิโนจำนวน 8 หน่วย ข. หากเบสในตำแหน่ง III ถูกแทนที่ด้วยเบส C จะมีผลให้ลักษณะฟีโนไทป์เปลี่ยนแปลง ค. หากเบสในตำแหน่ง III ถูกแทนที่ด้วยเบส A จะทำให้ได้สายพอลิเพปไทด์ที่มีขนาดสั้นลง ง. หากเบสในตำแหน่ง I ถูกแทนที่ด้วยเบส G จะไม่ส่งผลให้ชนิดของกรดอะมิโนเปลี่ยนแปลง จ. หากเพิ่ม 1 นิวคลีโอไทด์ในตำแหน่ง II จะทำให้เกิดเฟรมชิฟท์มิวเทชัน และได้พอลิเพปไทด์ที่ประกอบด้วยกรดอะมิโน 5 หน่วย

## ข้อ 22

โจทย์ การศึกษาโรคทางพันธุกรรมชนิดหนึ่งในกลุ่มประชากรหนึ่ง ซึ่งโรคนี้เป็นลักษณะที่ควบคุมด้วยแอลลีลด้อยบนโครโมโซม X (X-linked recessive) โดยแอลลีลเด่นจะมีขนาด $700\ \mathrm{bp}$ แต่แอลลีลด้อยมีขนาดเพียง $200\ \mathrm{bp}$ เนื่องจากมีนิวคลีโอไทด์บางตำแหน่งขาดหายไป เมื่อใช้เทคนิค PCR เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอแล้วตรวจสอบด้วยเทคนิคเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส เพื่อวิเคราะห์ยีนดังกล่าวในกลุ่มประชากรนี้จะพบแถบ

ดีเอ็นเอ 3 รูปแบบ (รูปแบบ A – C) ดังภาพ




จากข้อมูล หากหญิงที่เป็นพาหะของโรคนี้มีลูกกับชายปกติ รูปแบบของแถบดีเอ็นเอที่เป็นไปได้ในรุ่นลูกตรงกับข้อใด

| ข้อ | รูปแบบที่เป็นไปได้: ลูกชาย | รูปแบบที่เป็นไปได้: ลูกสาว |
|---|---|---|
| **ก.** | A และ C เท่านั้น | A และ B เท่านั้น |
| **ข.** | A และ C เท่านั้น | B และ C เท่านั้น |
| **ค.** | A เท่านั้น | A และ C |
| **ง.** | C เท่านั้น | A, B และ C |
| **จ.** | A, B และ C | A, B และ C |

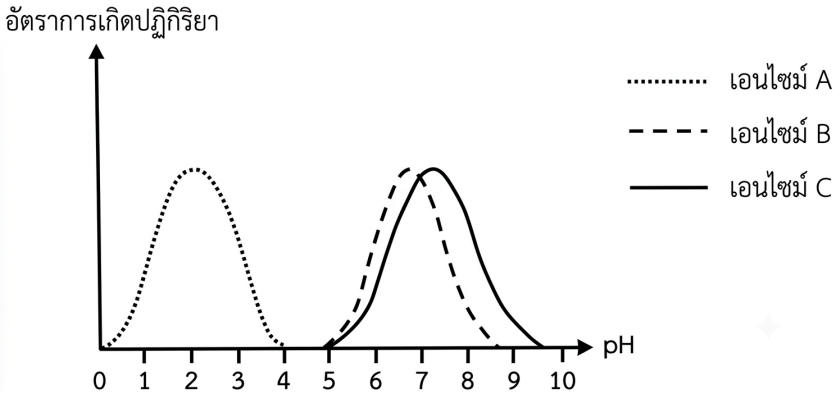
## ข้อ 23

โจทย์ เหตุการณ์ในข้อใดไม่สามารถทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตสปีชีส์ใหม่ที่มีวิวัฒนาการต่อไปได้ ก. การผสมพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต 2 สปีชีส์ ซึ่งทำให้ได้ลูกที่มีโครโมโซมเพิ่มขึ้นและสามารถสืบพันธุ์ได้ ข. การแยกพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ ซึ่งทำให้สิ่งมีชีวิตมีวิวัฒนาการให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในแต่ละบริเวณ ค. การผสมพันธุ์สัตว์สปีชีส์ A ที่มี 64 โครโมโซม และสัตว์สปีชีส์ B ที่มี 62 โครโมโซม ทำให้ได้ลูกที่มี 63 โครโมโซม และเป็นหมัน ง. การเกิดมิวเทชันทำให้พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้เกิดการแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ (reproductive isolation) จากสิ่งมีชีวิตเดิม จ. การเกิดความผิดปกติของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสในสิ่งมีชีวิต ซึ่งทำให้ได้เซลล์ใหม่ที่มีชุดโครโมโซมต่างไปจากเดิม และยังสามารถสืบพันธุ์ได้

## ข้อ 24

โจทย์ นักวิทยาศาสตร์สกัดเอนไซม์จากระบบย่อยอาหารของมนุษย์ โดยนำมาทดสอบอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่ pH ต่าง ๆ ได้ผลดังกราฟ และทดสอบการทำปฏิกิริยากับพอลิเพปไทด์ขนาดใหญ่และพอลิแซ็กคาไรด์ได้

**ผลดังตาราง**




| เอนไซม์ | สารก่อนทำปฏิกิริยา: พอลิเพปไทด์ขนาดใหญ่ | สารก่อนทำปฏิกิริยา: พอลิแซ็กคาไรด์ | สารที่ตรวจพบหลังการทำปฏิกิริยา: พอลิเพปไทด์ขนาดใหญ่ | สารที่ตรวจพบหลังการทำปฏิกิริยา: พอลิเพปไทด์ขนาดเล็ก | สารที่ตรวจพบหลังการทำปฏิกิริยา: กรดอะมิโน | สารที่ตรวจพบหลังการทำปฏิกิริยา: พอลิแซ็กคาไรด์ | สารที่ตรวจพบหลังการทำปฏิกิริยา: ไดแซ็กคา |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | ++++ | ++++ | + | +++ | ไม่พบ | ++++ | ไม่พบ |
| B | ++++ | ++++ | ++++ | ไม่พบ | ไม่พบ | ++ | ++ |
| C | ++++ | ++++ | + | + | ++ | ++++ | ไม่พบ |

**กำหนดให้ เครื่องหมาย + แทน ปริมาณของสารประเภทต่าง ๆ**

**จากข้อมูล ข้อใดระบุชนิดของเอนไซม์และอวัยวะที่พบเอนไซม์แต่ละชนิดได้ถูกต้อง**

| ข้อ | เอนไซม์ A | เอนไซม์ B | เอนไซม์ C |
|---|---|---|---|
| **ก.** | เพปซิน (กระเพาะอาหาร) | อะไมเลส (ช่องปาก) | คาร์บอกซิเพพทิเดส (ลำไส้เล็ก) |
| **ข.** | เพปซิโนเจน (กระเพาะอาหาร) | คาร์บอกซิเพพทิเดส (ช่องปาก) | อะไมเลส (ลำไส้เล็ก) |
| **ค.** | อะไมเลส (ลำไส้เล็ก) | เพปซิน (ช่องปาก) | เอนเทอโรไคเนส (กระเพาะอาหาร) |
| **ง.** | คาร์บอกซิเพพทิเดส (ลำไส้เล็ก) | อะไมเลส (กระเพาะอาหาร) | เพปซิน (ลำไส้เล็ก) |
| **จ.** | เพปซิน (กระเพาะอาหาร) | อะไมเลส (ลำไส้เล็ก) | เอนเทอโรไคเนส (ลำไส้เล็ก) |

# ข้อ 25

โจทย์ ชายคนหนึ่งมีสุขภาพแข็งแรง ประสบอุบัติเหตุซึ่งทำให้เกิดการฉีกขาดของผนังหลอดเลือดเออร์เทอรีที่ต้นขาข้างขวา ส่งผลให้ร่างกายเสียเลือดในปริมาณมาก และวัดค่าความดันเลือดได้ที่ $90/50$ มิลลิเมตรปรอท จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

ก. การฉีกขาดของหลอดเลือดเออร์เทอรี ทำให้เนื้อเยื่อบริเวณปลายขาขวาได้รับแก๊สออกซิเจนน้อยลง

ข. ร่างกายมีการกระตุ้นให้โพรทรอมบินเปลี่ยนเป็นทรอมบินเพื่อมาสานกันเป็นร่างแหโปรตีนบริเวณรอยฉีกขาด

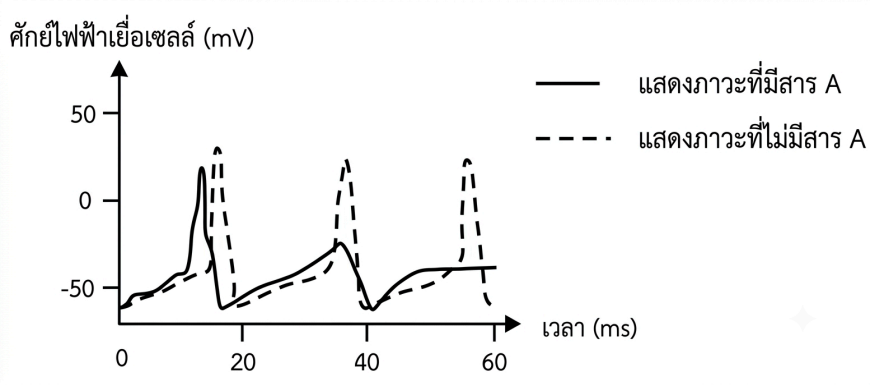
ค. การฉีกขาดของหลอดเลือดเออร์เทอรีทำให้มีการทำงานของถิ่นที่อยู่ภายในหลอดเลือดมากขึ้น เพื่อลดการไหลของเลือด

ง. เนื่องจากการเสียเลือดในปริมาณมาก หลอดเลือดเออร์เทอรีจะขยายตัวเพื่อให้เลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น

จ. เมื่อความดันเลือดลดลง ระบบประสาทพาราสิมพาเทติกจะกระตุ้นให้หัวใจเต้นเร็วขึ้นเพื่อให้มีการสูบฉีดเลือดเพิ่มขึ้น

## ข้อ 26

โจทย์ นักวิทยาศาสตร์ศึกษาผลของสาร A ซึ่งเป็นสารที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท โดยทดลองเลี้ยงเซลล์ประสาทของสัตว์ชนิดหนึ่งในภาวะที่มีและไม่มีสาร A จากนั้นกระตุ้นเซลล์ประสาทดังกล่าวด้วยสิ่งเร้า แล้ววัดค่าศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์ ได้ผลดังกราฟ




จากกราฟ ข้อใดกล่าวถึงบทบาทของสาร A ได้ถูกต้อง

ก. เพิ่มการเกิดระยะไฮเพอร์โพลาไรเซชันของเซลล์ประสาท

ข. เพิ่มความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของเซลล์ประสาท

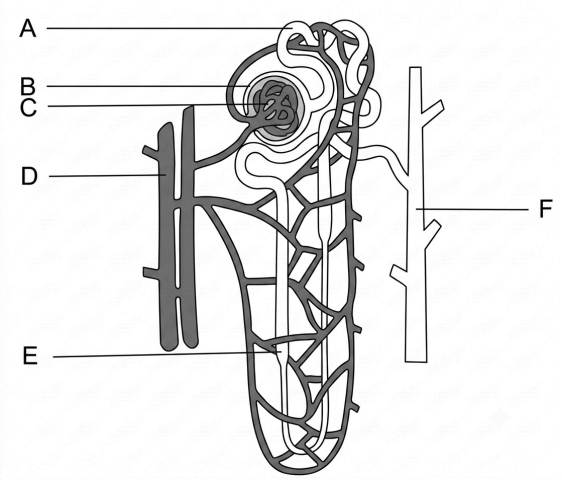
ค. ขัดขวางการถูกกระตุ้นของเซลล์ประสาทได้โดยสมบูรณ์ในช่วง $10\ \mathrm{ms}$ แรก

ง. ขัดขวางกระบวนการดีโพลาไรเซชันในเซลล์ประสาทเมื่อเวลาผ่านไป $20\ \mathrm{ms}$

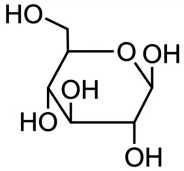
จ. เพิ่มการเปิดช่องของโซเดียมที่มีประตู (voltage-gated $Na^+$ channel) ของเซลล์ประสาท

## ข้อ 27

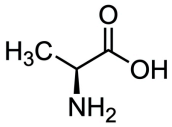
โจทย์ ชายคนหนึ่งรับประทานอาหารที่มีหน่วยย่อยของสารอาหาร ซึ่งมีโครงสร้างทางเคมีดังนี้




และภาพโครงสร้างของหน่วยไต เป็นดังนี้




สารอาหาร ก.




สารอาหาร ข.

ถ้าชายคนนี้มีการทำงานของหน่วยไตเป็นปกติ ข้อใดถูกต้อง

ก. สารอาหาร ก. และ ข. จะยังมีการดูดกลับที่บริเวณ E

ข. ของเหลวที่ผ่านการกรองบริเวณ B จะมีความเข้มข้นของยูเรียน้อยกว่าบริเวณ F

ค. ภายหลังจากการกรองที่หน่วยไต จะมีโอกาสพบสารอาหาร ก. ที่บริเวณ D ได้ ง. สารอาหาร ก. และ ข. ถูกลำเลียงจากร่างกายไปกรองที่บริเวณ C และดูดกลับที่บริเวณ B

จ. สารอาหาร ก. จะมีการดูดกลับที่บริเวณ A แต่สารอาหาร ข. จะไม่มีการดูดกลับที่บริเวณ A

## ข้อ 28

โจทย์ ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับเซรุ่มและวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า

ก. แอนติบอดีจากเซรุ่มจะจับกับไวรัสพิษสุนัขบ้าอย่างจำเพาะแล้วปล่อยเอนไซม์เพื่อทำลายไวรัสพิษสุนัขบ้า

ข. หลังจากได้รับวัคซีน เซลล์บีและเซลล์ทีส่วนหนึ่งจะพัฒนาไปเป็นเซลล์ความจำที่จำเพาะต่อไวรัสพิษสุนัขบ้า

ค. หลังจากได้รับเซรุ่ม แอนติบอดีจะจับกับไวรัสพิษสุนัขบ้าเพื่อให้เซลล์ CD8 เข้ามาทำลายไวรัสที่ถูกจับโดยแอนติบอดี

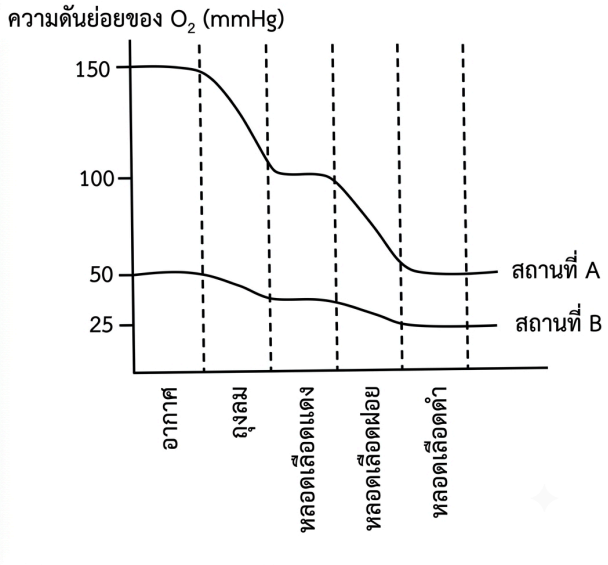
ง. หลังจากได้รับวัคซีน ไซโทไคน์จากเซลล์ CD8 กระตุ้นให้เซลล์บีพัฒนาไปเป็นเซลล์พลาสมาเพื่อหลั่งแอนติบอดีที่จำเพาะต่อไวรัสพิษสุนัขบ้า

จ. ในกรณีที่แพทย์วินิจฉัยว่ามีความเสี่ยงต่อการเป็นโรค แพทย์อาจเลือกฉีดวัคซีนเพื่อให้แอนติบอดีสามารถจับกับไวรัสพิษสุนัขบ้าได้ทันที

## ข้อ 29

โจทย์ กราฟแสดงความดันย่อยของออกซิเจนเมื่อวัดในบรรยากาศและบริเวณต่าง ๆ ของร่างกายของชายคนหนึ่งที่เดินทางไปเที่ยวสถานที่ A และ B โดยเป็นแบบไปเช้าเย็นกลับ เป็นดังนี้ กำหนดให้ ความดันย่อยของ

$O_2$ ที่ระดับน้ำทะเล เท่ากับ $150\ \mathrm{mmHg}$




จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

ก. ที่สถานที่ A และ B ชายคนนี้จะมีอัตราการหายใจเท่ากันเมื่อเดินด้วยความเร็วเท่ากัน

ข. ที่สถานที่ B ชายคนนี้ควรพกแก๊สออกซิเจนกระป๋อง เพื่อใช้เมื่อรู้สึกเวียนหัว

ค. ที่สถานที่ B ร่างกายของชายคนนี้จะมีการลำเลียงออกซิเจนในเลือดได้ดีกว่าที่สถานที่ A

ง. ที่สถานที่ B ร่างกายของชายคนนี้จะมีการแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณถุงลมปอดได้ดีกว่าที่สถานที่ A

จ. ที่สถานที่ B ชายคนนี้จะมีโอกาสเกิดการสะสมของกรดแลกติกในกล้ามเนื้อน้อยกว่าเมื่อวิ่งด้วยความเร็วเท่ากันกับที่สถานที่ A

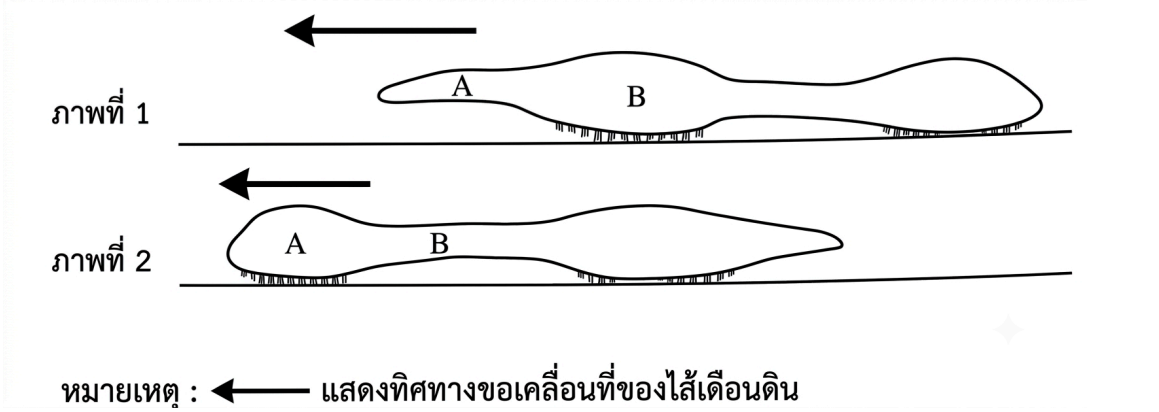
# ข้อ 30

โจทย์ ชายคนหนึ่ง มีหมู่เลือด $B\ \mathrm{Rh}^-$ ประสบอุบัติเหตุ จำเป็นต้องได้รับเซลล์เม็ดเลือดแดงและพลาสมา ซึ่งจากประวัติพบว่า เขาเคยได้รับเซลล์เม็ดเลือดที่มีหมู่เลือด $B\ \mathrm{Rh}^+$ มาก่อน จากข้อมูล ชายคนนี้สามารถรับเซลล์เม็ดเลือดแดงและพลาสมาได้อย่างปลอดภัยตามข้อใด

| ข้อ | หมู่เลือดของผู้ให้เซลล์เม็ดเลือดแดง | หมู่เลือดของผู้ให้พลาสมา |
|---|---|---|
| **ก.** | O $\mathrm{Rh}^-$ | AB $\mathrm{Rh}^+$ |
| **ข.** | O $\mathrm{Rh}^+$ | AB $\mathrm{Rh}^-$ |
| **ค.** | B $\mathrm{Rh}^-$ | O $\mathrm{Rh}^+$ |
| **ง.** | B $\mathrm{Rh}^+$ | AB $\mathrm{Rh}^-$ |
| **จ.** | AB $\mathrm{Rh}^+$ | B $\mathrm{Rh}^-$ |

# ข้อ 31

โจทย์ การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดินต้องอาศัยกล้ามเนื้อวง กล้ามเนื้อตามยาว และเดือย ดังภาพ




จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

ก. เดือยเป็นส่วนที่ช่วยทำให้เกิดการคลายและหดของกล้ามเนื้อ

ข. ภาพที่ 1 กล้ามเนื้อวงบริเวณ A และกล้ามเนื้อวงบริเวณ B คลายตัว

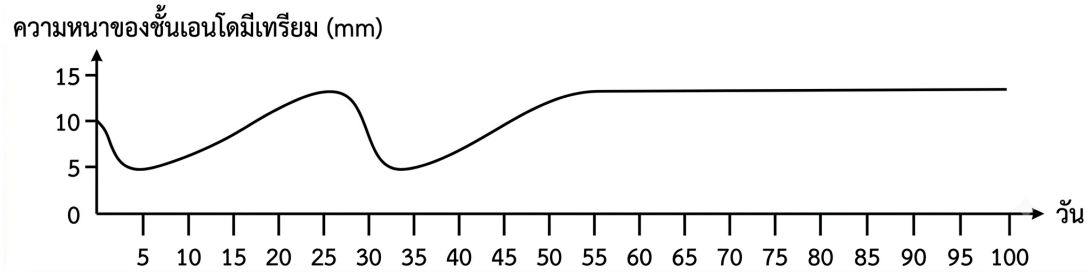
ค. ภาพที่ 2 กล้ามเนื้อวงบริเวณ A และกล้ามเนื้อตามยาวบริเวณ B คลายตัว

ง. ภาพที่ 2 เมื่อไส้เดือนดินเคลื่อนที่ต่ออีกหนึ่งจังหวะ กล้ามเนื้อวงบริเวณ B จะหดตัว

จ. การยืดยาวออกของลำตัวเกิดจากการคลายตัวของกล้ามเนื้อวงและกล้ามเนื้อตามยาว

# ข้อ 32

โจทย์ กราฟแสดงความหนาของชั้นเอนโดมีเทรียมของผู้หญิงคนหนึ่งเป็นเวลาทั้งหมด 100 วัน




จากกราฟ ข้อสรุปใดถูกต้อง

ก. ในวันที่ 25 จะสามารถตรวจพบฮอร์โมน hCG จากปัสสาวะ

ข. ในช่วงวันที่ $30-35$ ฮอร์โมนอีสโทรเจนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

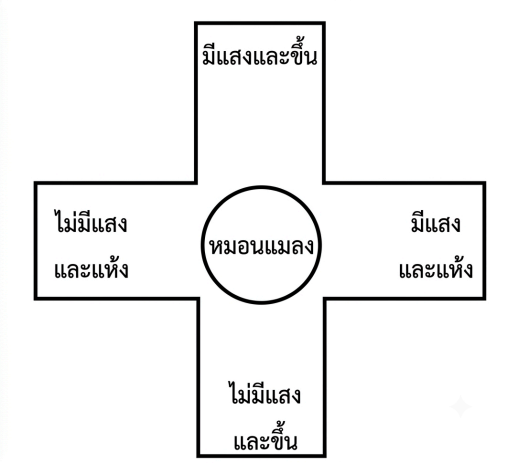
ค. หลังวันที่ 55 จะมีการหลั่ง LH และ FSH เพิ่มขึ้นเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเจริญของฟอลลิเคิลในรอบใหม่

ง. ในวันที่ 65 คอร์ปัสลูเทียมจะยังไม่สลายไปและยังมีการสร้างฮอร์โมนโพรเจสเทอโรนและอีสโทรเจน

จ. ในช่วงวันที่ $10-25$ เอนโดมีเทรียมจะแบ่งเซลล์และหนาขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการกระตุ้นโดย LH

# ข้อ 33

โจทย์ นักวิทยาศาสตร์ศึกษาพฤติกรรมของหนอนแมลงชนิดหนึ่ง โดยทดลองนำหนอนแมลงที่เพิ่งฟักออกจากไข่จำนวน 100 ตัว มาวางไว้ที่กึ่งกลางของกล่อง โดยที่ปลายแต่ละด้านมีสิ่งเร้าที่แตกต่างกัน ดังภาพ




เมื่อผ่านไป 20 นาที นับจำนวนหนอนแมลงที่เคลื่อนไปยังแต่ละด้านของกล่อง และทำการทดลองซ้ำจำนวน 3 ครั้ง โดยแต่ละครั้งไม่ใช้หนอนแมลงตัวเดิมซ้ำ ได้ผลการทดลองดังตาราง

| การทดลองครั้งที่ | มีแสงและชื้น | มีแสงและแห้ง | ไม่มีแสงและชื้น | ไม่มีแสงและแห้ง |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 42 | 0 | 58 | 0 |
| 2 | 59 | 0 | 41 | 0 |
| 3 | 49 | 0 | 51 | 0 |

จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

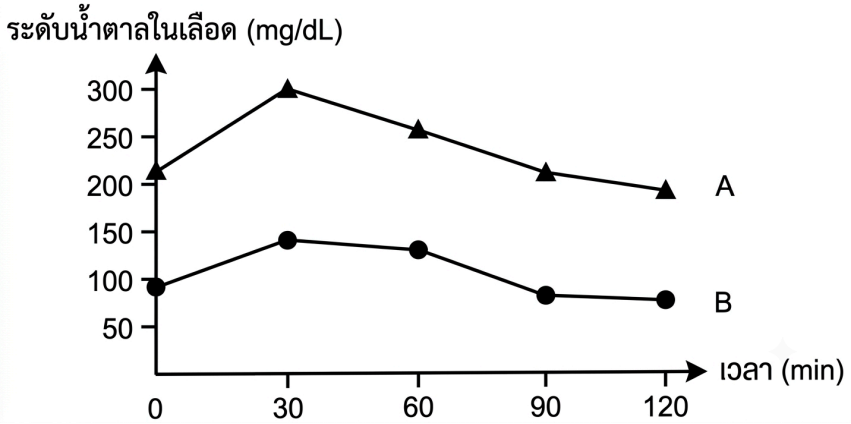
| ข้อ | พฤติกรรมที่หนอนแมลงแสดง | สิ่งเร้าที่มีผลต่อพฤติกรรมนี้ |
|---|---|---|
| ก. | ฟิกซ์แอกชันแพทเทิร์น (Fixed Action Pattern) | ความชื้น |
| ข. | โอเรียนเทชัน (Orientation) | แสง |
| ค. | โอเรียนเทชัน (Orientation) | ความชื้น |
| ง. | แฮบิชูเอชัน (Habituation) | แสง |
| จ. | แฮบิชูเอชัน (Habituation) | ความชื้น |

## ข้อ 34

โจทย์ ภาวะผิดปกติแบบหนึ่งในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมบางชนิด เกิดจากการเจริญของผิวหนังที่ไม่แยกออกจากระบบประสาทในช่วงการเจริญของเอ็มบริโอ ทำให้เกิดการอักเสบและส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทได้ ภาวะดังกล่าวเกิดจากความผิดปกติของส่วนใดในระยะเอ็มบริโอ
ก. เมโซเดิร์ม
ข. โนโทคอร์ด
ค. เอนโดเดิร์ม
ง. เอ็กโทเดิร์ม
จ. บลาสโทพอร์

# ข้อ 35

โจทย์ กราฟแสดงผลการทดสอบความทนต่อน้ำตาล (glucose tolerance test) ของผู้ทดสอบเพศหญิงอายุ 40 ปี จำนวน 2 คน คือ ผู้ทดสอบ A และผู้ทดสอบ B โดยงดรับประทานอาหารเป็นเวลา 12 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ การทดสอบทำโดยให้ผู้ทดสอบแต่ละคนรับประทานสารละลายน้ำตาลกลูโคสที่มีน้ำตาลกลูโคส 1 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม แล้ววัดระดับน้ำตาลในเลือดทุก ๆ 30 นาที




หมายเหตุ : ในคนปกติ ร่างกายจะรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ที่ระดับ $70 - 100\ \mathrm{mg/dL}$ จากแผนภาพ ข้อใดถูกต้อง

ก. ผู้ทดสอบ B จะตรวจพบกลูโคสในปัสสาวะ

ข. ผู้ทดสอบ B มีการสร้างกลูคากอนและอินซูลินผิดปกติ

ค. ผู้ทดสอบ B มีความผิดปกติของตัวรับอินซูลินที่เซลล์ต่าง ๆ

ง. ช่วงที่มีการอดอาหารจนถึงนาทีที่ 0 ผู้ทดสอบ A และ B มีการหลั่งอินซูลินเพื่อรักษาระดับน้ำตาลในเลือด

จ. ภายหลังจากนาทีที่ 30 ผู้ทดสอบ A และ B มีระดับน้ำตาลในเลือดลดลงเป็นผลจากการทำงานของฮอร์โมนที่หลั่งจากเซลล์เบต้าของตับอ่อน

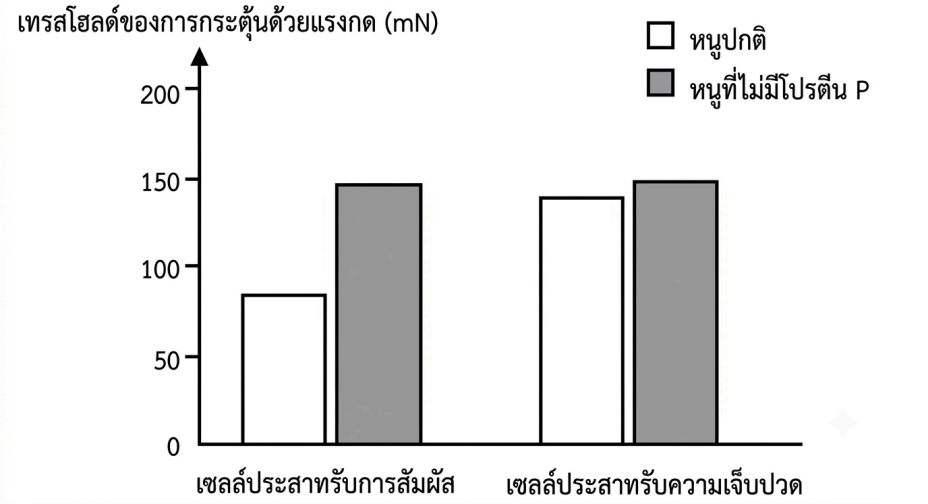
# ข้อ 36

โจทย์ การสำรวจถั่วลันเตาบนเกาะแห่งหนึ่ง พบต้นถั่วลันเตา 5,000 ต้น ซึ่งเป็นต้นที่มีเมล็ดกลม 4,400 ต้น และมีเมล็ดขรุขระ 600 ต้น โดยประชากรนี้มีความถี่จีโนไทป์ที่ควบคุมลักษณะเมล็ดแบบเฮเทอโรไซโกตเท่ากับ 0.36 กำหนดให้ แอลลีล $Y$ ควบคุมลักษณะเมล็ดกลม ส่วนแอลลีล $y$ ควบคุมลักษณะเมล็ดขรุขระ โดยเป็นลักษณะทางพันธุกรรมแบบเด่นสมบูรณ์ และประชากรถั่วลันเตานี้อยู่ในสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก จากข้อมูล ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

| ข้อความ | ใช่ หรือ ไม่ใช่ |
|---|---|
| 36.1 ความถี่ของแอลลีล $y$ เท่ากับ 0.52 | ใช่ / ไม่ใช่ |
| 36.2 ต้นถั่วลันเตาที่มีจีโนไทป์แบบโฮโมไซกัสโดมิแนนท์มีจำนวน 800 ต้น | ใช่ / ไม่ใช่ |
| 36.3 ถ้าต่อมา ต้นที่มีลักษณะเมล็ดขรุขระมีการติดโรคระบาดและมีจำนวนลดลงมาก ความถี่ของจีโนไทป์ $YY$ จะมากกว่า 0.52 | ใช่ / ไม่ใช่ |

## ข้อ 37

โจทย์ นักวิจัยศึกษาโปรตีน P ที่เดนไดรต์ของเซลล์ประสาทสำหรับความรู้สึกจากหน่วยรับความรู้สึกที่ผิวหนัง โดยเซลล์ประสาทนี้มีแอกซอนออกจากตัวเซลล์ 1 เส้นใย แล้วแตกออกเป็น 2 เส้นใย นักวิจัยได้ทำการทดลองในเซลล์ประสาทรับความรู้สึก 2 ชนิด ได้แก่ เซลล์ประสาทสำหรับการสัมผัส และเซลล์ประสาทสำหรับความเจ็บปวดในหนูทดลองปกติและหนูทดลองที่ไม่มีโปรตีน P โดยทำการกระตุ้นเซลล์ประสาทรับความรู้สึกโดยใช้แท่งโลหะปลายเรียบบนบริเวณที่รับความรู้สึกบนผิวหนังของหนูทดลองด้วยขนาดแรงตั้งแต่ 0 - 200 มิลลินิวตัน (mN) แล้ววัดกระแสประสาทที่เกิดขึ้นในแอกซอนของเซลล์ประสาทรับความรู้สึกโดยการใช้ไมโครอิเล็กโทรด จากนั้นบันทึกค่าเทรสโฮลด์ของการกระตุ้นด้วยแรงกด ได้ผลการทดลองดังกราฟ

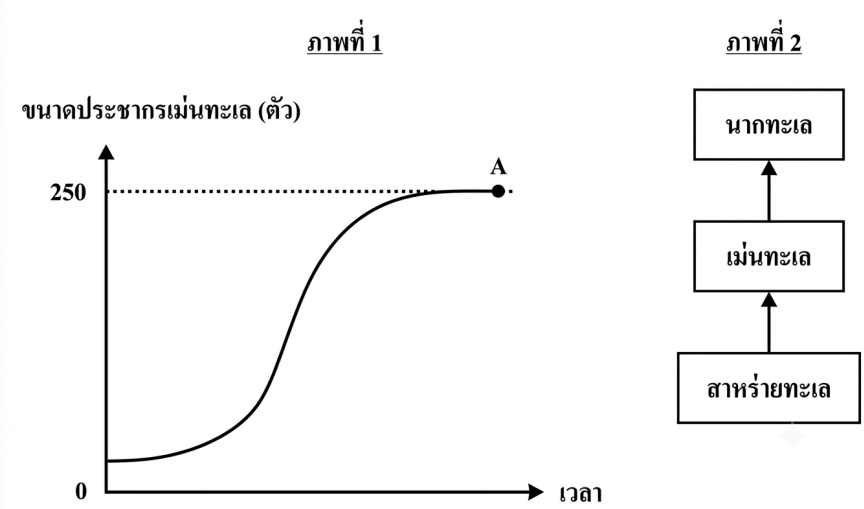



จากข้อมูล ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

| ข้อความ | ใช่ หรือ ไม่ใช่ |
|---|---|
| 37.1 เซลล์ประสาทที่นักวิจัยศึกษานี้ เป็นเซลล์ประสาทสองขั้ว | ใช่ / ไม่ใช่ |
| 37.2 เซลล์ประสาทที่นักวิจัยศึกษานี้ เป็นเซลล์ประสาทขั้วเดียวจำลองซึ่งทำให้มีความไวต่อการรับรู้การสัมผัสน้อยกว่าหนูปกติ | ใช่ / ไม่ใช่ |
| 37.3 แรงกดขนาด $50\ \mathrm{mN}$ สามารถชักนำให้เกิดแอกชันโพเทนเชียลในแอกซอนของเซลล์ประสาทรับความเจ็บปวดของหนูที่มีและไม่มีโปรตีน P | ใช่ / ไม่ใช่ |

## ข้อ 38

โจทย์ กราฟแสดงการเจริญเติบโตของประชากรเม่นทะเลในบริเวณหนึ่งเป็นดังภาพที่ 1 และโซ่อาหารแสดงลำดับขั้นการกินอาหารของเม่นทะเลในบริเวณดังกล่าวเป็นดังภาพที่ 2




จากข้อมูล ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

| ข้อความ | ใช่ หรือ ไม่ใช่ |
|---|---|
| 38.1 กราฟการเจริญเติบโตของประชากรเม่นทะเลเป็นแบบเอกซ์โพเนนเชียล เนื่องจากไม่มีปัจจัยใด ๆ ในสภาพแวดล้อมมาจำกัดการเติบโตของประชากร | ใช่ / ไม่ใช่ |
| 38.2 ที่ตำแหน่ง A เม่นทะเลมีขนาดของประชากรสูงที่สุด และประชากรมีอัตราการเกิดเท่ากับอัตราการตาย ทำให้อัตราการเติบโตของประชากรเท่ากับศูนย์ | ใช่ / ไม่ใช่ |
| 38.3 ถ้านากทะเลสูญพันธุ์ไปจากบริเวณนี้ จะส่งผลให้สาหร่ายทะเลมีจำนวนเพิ่มขึ้น | ใช่ / ไม่ใช่ |

# ข้อ 39

โจทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใส่สาหร่ายสีเขียวในขวดทดลองแบบปิด ซึ่งแต่ละชุดการทดลองใช้ไอโซโทปของน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ดังตาราง จากนั้นให้แสงอย่างเพียงพอจนอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงคงที่ แล้ววิเคราะห์ไอโซโทปของสารผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น

| ชุดการทดลองที่ | น้ำ | แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ |
|---|---|---|
| 1 | $H_2^{18}O$ | $CO_2$ |
| 2 | $H_2O$ | $C^{18}O_2$ |
| 3 | $H_2O$ | $^{14}CO_2$ |

จากข้อมูล ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

| ข้อความ | ใช่ หรือ ไม่ใช่ |
|---|---|
| 39.1 จะตรวจพบ $^{18}O_2$ เฉพาะในชุดการทดลองที่ 1 เท่านั้น | ใช่ / ไม่ใช่ |

| ข้อความ | ใช่ หรือ ไม่ใช่ |
|---|---|
| 39.2 ผลจากการทดลองนี้ จะสามารถสรุปได้ว่า $O_2$ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมาจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ | ใช่ / ไม่ใช่ |
| 39.3 ชุดการทดลองที่ 3 จะตรวจพบ $^{14}C$ ในสารประกอบที่มีคาร์บอน 5 อะตอม | ใช่ / ไม่ใช่ |

# ข้อ 40

โจทย์ ศึกษาการทำงานของเอนไซม์ที่ได้จากเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที ได้ผลการศึกษาดังตาราง

| หลอดทดลอง | เอนไซม์ (mL) | $MgCl_2$ (mL) | โปรตีน X (mL) | โปรตีน Y (mL) | pH | อุณหภูมิของหลอดทดลอง | ปริมาณสารผลิตภัณฑ์ที่ได้ (mol) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 10 | 1 | 5 | 5 | 7 | คงที่ | 0 |
| B | 10 | 1 | 0 | 5 | 7 | คงที่ | 0 |
| C | 10 | 0 | 10 | 0 | 7 | คงที่ | 0 |
| D | 10 | 1 | 10 | 0 | 7 | สูงขึ้น | 8 |
| E | 10 | 1 | 10 | 0 | 6 | สูงขึ้น | 10 |
| F | 10 | 1 | 15 | 0 | 5 | สูงขึ้น | 6 |

จากข้อมูล ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

| ข้อความ | ใช่ หรือ ไม่ใช่ |
|---|---|
| 40.1 โปรตีน X เป็นสารตั้งต้น | ใช่ / ไม่ใช่ |
| 40.2 โปรตีน Y เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ | ใช่ / ไม่ใช่ |
| 40.3 เอนไซม์นี้ทำงานได้ดีที่สุดที่ pH 7 และปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาคายความร้อน | ใช่ / ไม่ใช่ |