

รวมแนวข้อสอบ

A-Level

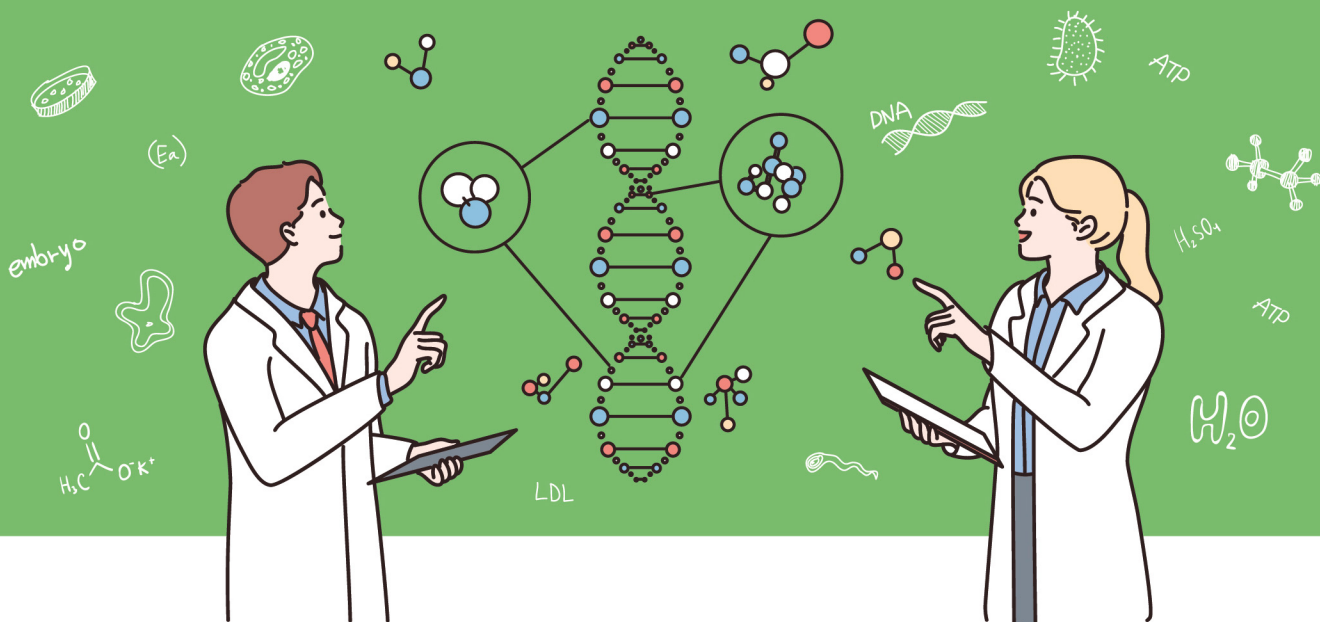


ชีววิทยา

(A-Level 66 Bio)

มั่นใจเต็ม 100

เหมาะสำหรับนักเรียนระดับชั้น ม.ปลาย ทุกระดับชั้น หรือผู้ที่มีความประสงค์วางแผนศึกษาต่อในคณะหรือสาขาที่มีการใช้คะแนนการสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา เพื่อนำคะแนนไปใช้ยื่นเข้าสู่ระบบการคัดเลือกกลางบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา



- ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ตรงตาม Exam Blueprint
- แนวข้อสอบ 6 ชุด อัดแน่นจากการสอบปีล่าสุด พร้อมเฉลยละเอียด
- เน้นเทคนิค พร้อมจุดเน้น เก็บแต้มทุกข้อในระยะเวลาที่จำกัด

ดร.ปรินทร์ จิระภัทรศิลป์

นพคุณ สุขสวัสดิ์



Part 1 ข้อสอบ

ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 1	2
ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 2	29
ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 3	55
ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 4	81
ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 5	101
ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 6	123

Part 2 เฉลยข้อสอบ

เฉลย ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 1	144
เฉลย ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 2	171
เฉลย ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 3	197
เฉลย ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 4	221
เฉลย ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 5	239
เฉลย ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 6	259



PART

1

ข้อสอบ

🧪 ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 1

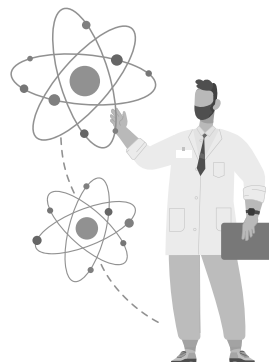
🧪 ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 2

🧪 ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 3

🧪 ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 4

🧪 ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 5

🧪 ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 6



ข้อสอบ A-Level 66 Bio

วิชาชีววิทยา



ชุดที่
3

ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด จำนวน 35 ข้อ
(ข้อที่ 1-35) ข้อละ 2.4 คะแนน รวม 84 คะแนน

1. นักวิจัยศึกษาโพโทซัว 3 ชนิด ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงเชิงประกอบ ได้ผลดังตาราง

โพโทซัว	กำลังขยายเลนส์ ใกล้วัตถุ	กำลังขยายเลนส์ ใกล้ตา	เส้นผ่านศูนย์กลาง ของจอภาพ (mm)	ขนาดของเซลล์ เมื่อ เทียบกับจอภาพ (เท่า)
A	4X	10X	4	0.1
B	10X	10X	4	0.5
C	4X	5X	8	0.2

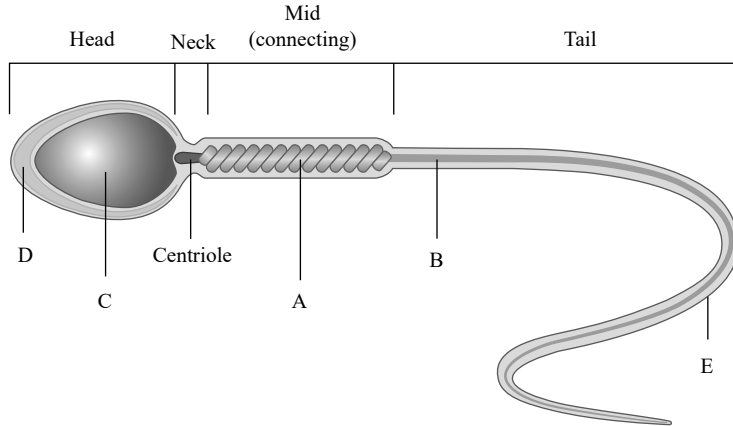
จากการศึกษา ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- 1) โพโทซัว B มีขนาดเล็กกว่าโพโทซัว C
- 2) กำลังขยายของภาพโพโทซัว B มากกว่าโพโทซัว A
- 3) โพโทซัว B มีขนาดจริงเล็กที่สุด
- 4) โพโทซัว C มีขนาดจริงใหญ่ที่สุด
- 5) หากเปลี่ยนกำลังขยายเลนส์ใกล้ตาเป็น 15X ของโพโทซัว C จะมีกำลังขยายภาพมากกว่าโพโทซัว A





2. พิจารณาภาพ



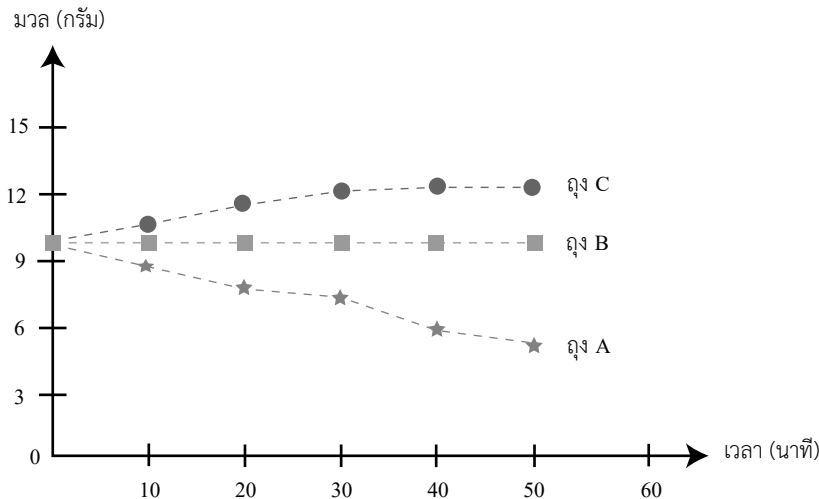
ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1) โครงสร้าง A สามารถพบการเปลี่ยนกรดซิติคไปเป็น α -ketoglutarate
 - 2) หากนำโครงสร้าง B มาตัดตามขวาง จะพบการเรียงตัวของไมโครทิวบูลแบบ 9 + 0
 - 3) โครงสร้าง C มีไขมันไตรกลีเซอไรด์เป็นองค์ประกอบหลัก
 - 4) โครงสร้าง D พัฒนามาจากเซนทริโอล
 - 5) โครงสร้าง E ประกอบด้วยพอลิเมอร์ของคาร์โบไฮเดรตเป็นหลัก
3. นักเรียนศึกษาการเปลี่ยนแปลงมวลของถุงไดอะไลซิสที่ยอมให้น้ำผ่านเยื่อหุ้มได้ แต่ไม่ยอมให้สารละลายชูโครสผ่าน โดยบรรจุสารละลายชูโครสที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันลงในถุงไดอะไลซิส A, B และ C และนำแต่ละถุงบรรจุใส่ในบีกเกอร์ที่มีสารละลายชูโครสที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน ดังนี้

ถุงไดอะไลซิส	ความเข้มข้นของสารละลายชูโครส ที่บรรจุลงในถุงไดอะไลซิส (ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร)	ความเข้มข้นของสารละลายชูโครส ที่บรรจุในบีกเกอร์ (ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร)
A	1	50
B	10	10
C	25	1



หลังจากนำถุงไตอะไลซิสแต่ละถุงใส่บีกเกอร์ นักเรียนได้ชั่งมวลของถุงไตอะไลซิสทุก 10 นาที เมื่อสิ้นสุดผลการทดลองได้ผลดังกราฟ



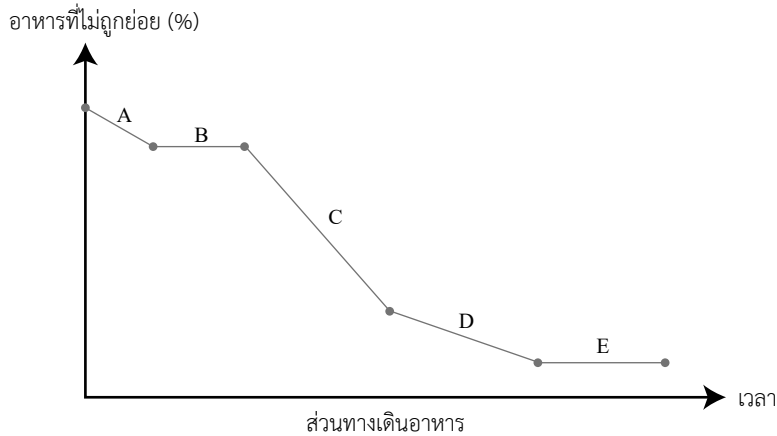
หากนาฬิกาที่ 50 เป็นต้นไป มีการสลับถุงไตอะไลซิสไปแช่ในบีกเกอร์ที่มีความเข้มข้นแตกต่างไปจากเดิม ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. หากสลับถุงไตอะไลซิส A ไปยังบีกเกอร์ที่มีสารละลายซูโครสเข้มข้นร้อยละ 1 มวลของถุงไตอะไลซิสมีแนวโน้มคงที่ต่อไปเรื่อยๆ
 - ข. หากสลับถุงไตอะไลซิส A ไปยังบีกเกอร์ที่มีสารละลายซูโครสเข้มข้นร้อยละ 1 มวลของถุงไตอะไลซิสมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น
 - ค. หากสลับถุงไตอะไลซิส C ไปยังบีกเกอร์ที่มีสารละลายซูโครสเข้มข้นร้อยละ 25 มวลของถุงไตอะไลซิสมีแนวโน้มคงที่ต่อไปเรื่อยๆ
 - ง. หากสลับถุงไตอะไลซิส C ไปยังบีกเกอร์ที่มีสารละลายซูโครสเข้มข้นร้อยละ 25 มวลของถุงไตอะไลซิสมีแนวโน้มลดลง
- 1) ก. และ ค. เท่านั้น
 - 2) ก. และ ง. เท่านั้น
 - 3) ข. และ ค. เท่านั้น
 - 4) ข. และ ง. เท่านั้น
 - 5) ข. เท่านั้น





4. จากภาพแสดงการเปลี่ยนของสารอาหารที่ไม่ถูกย่อยในส่วนต่างๆ ของทางเดินอาหาร ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง



- 1) E คือ ส่วนที่มีแบคทีเรียที่ช่วยสังเคราะห์วิตามินบี 12 และวิตามินเค
 - 2) D เป็นบริเวณที่มีการย่อยสารอาหารจำพวกไขมันเกิดขึ้น
 - 3) C เป็นบริเวณที่เอนไซม์ enterokinase เปลี่ยนเอนไซม์ที่ไม่พร้อมทำงานให้ทำงาน
 - 4) A เป็นบริเวณที่สารอาหารจำพวกแป้งจะถูกย่อยโดยเอนไซม์ amylase
 - 5) ข้อ 1) และ 2) กล่าวไม่ถูกต้อง
5. กระบวนการหมักของจุลินทรีย์เพื่อผลิตโยเกิร์ต นมเปรี้ยว เมื่อสิ้นสุดกระบวนการหมักกลูโคส 1 โมเลกุล ในจุลินทรีย์ดังกล่าว จะได้ผลผลิตเป็นไปตามข้อใด

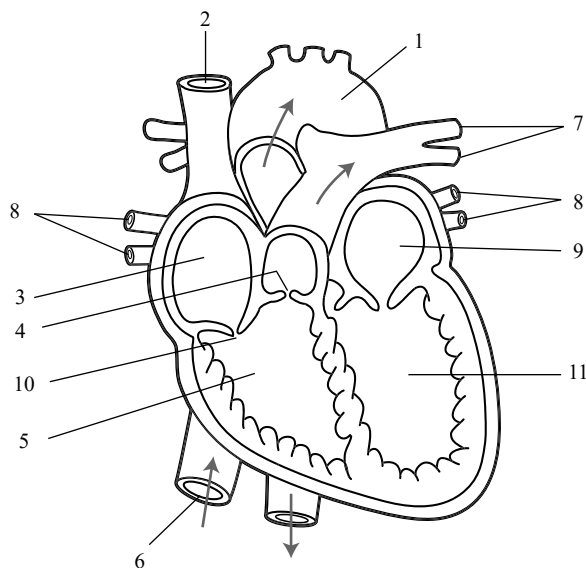
	CO ₂ (โมเลกุล)	กรดไพรูวิก (โมเลกุล)	กรดแลกติก (โมเลกุล)	ATP (โมเลกุล)
1)	2	2	0	2
2)	2	0	2	2
3)	2	2	2	2
4)	0	2	2	2
5)	0	0	2	2



6. ตารางแสดงข้อมูลการตรวจเลือดของผู้หญิงตั้งครรภ์ลูกคนที่ 1 และลูกคนที่ 2 (ทารกในครรภ์) จากโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ลูกคนที่ 2 ในข้อใดมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ erythroblastosis fetalis มากที่สุด

	หมู่เลือดของแม่	หมู่เลือดของลูกคนที่ 1	หมู่เลือดของลูกคนที่ 2
1)	A, Rh ⁻	O, Rh ⁻	B, Rh ⁻
2)	AB, Rh ⁻	B, Rh ⁻	A, Rh ⁺
3)	B, Rh ⁻	A, Rh ⁺	B, Rh ⁺
4)	O, Rh ⁻	O, Rh ⁺	B, Rh ⁻
5)	O, Rh ⁺	A, Rh ⁺	O, Rh ⁺

7. จากภาพ ตำแหน่งใดที่พบเลือดที่มีออกซิเจนสูงและเลือดที่มีออกซิเจนต่ำ ตามลำดับ

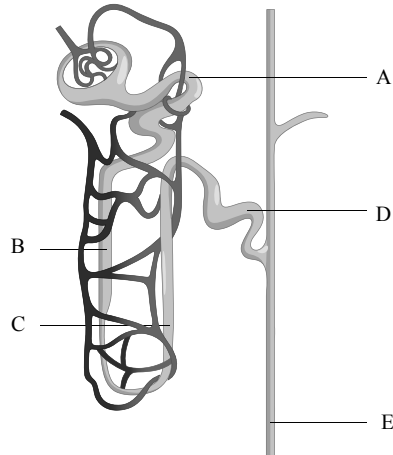


	เลือดที่มีออกซิเจนสูง	เลือดที่มีออกซิเจนต่ำ
1)	1, 2, 3	7, 8, 9
2)	3, 4, 5	6, 7, 8
3)	7, 8, 9	2, 3, 5
4)	1, 8, 11	2, 6, 7
5)	1, 9, 4	3, 7, 8



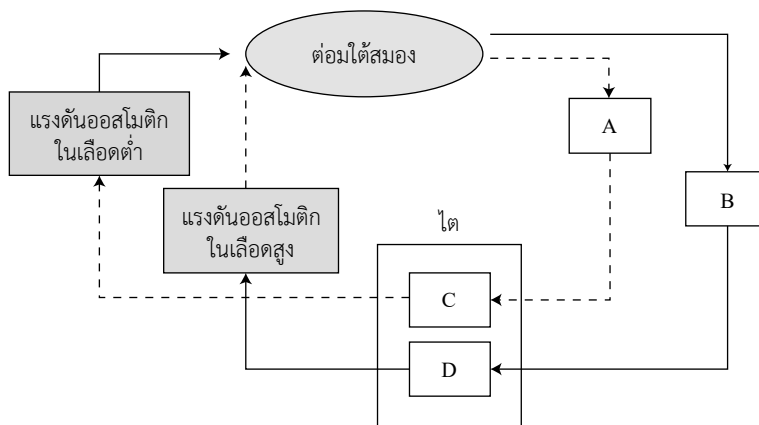


8. จากภาพ ข้อใดกล่าวถูกต้อง



- ก. ตำแหน่ง B มีการดูดสารอาหารกลับเข้าเลือดมากที่สุด
 ข. ตำแหน่ง E จะไม่พบกลูโคสและโปรตีน
 ค. ตำแหน่ง A ไม่พบเม็ดเลือดแดงและโปรตีนขนาดใหญ่
 ง. ฮอร์โมน ADH มีผลต่อตำแหน่ง D และ E มาก
- 1) ก., ข. และ ค. เท่านั้น
 - 2) ข., ค. และ ง. เท่านั้น
 - 3) ก. และ ข. เท่านั้น
 - 4) ค. และ ง. เท่านั้น
 - 5) ข. และ ค. เท่านั้น

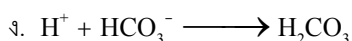
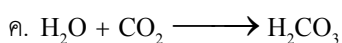
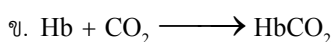
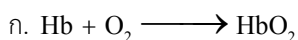
9. แผนภาพแสดงการรักษาสมดุลของความเข้มข้นของน้ำในร่างกายคน



ข้อใดอธิบาย A, B, C และ D ได้ดีที่สุด

	A	B	C	D
1)	หลัง ADH น้อย	หลัง ADH มาก	น้ำถูกดูดกลับน้อย	น้ำถูกดูดกลับมาก
2)	หลัง ADH น้อย	หลัง ADH มาก	น้ำถูกดูดกลับมาก	น้ำถูกดูดกลับน้อย
3)	หลัง ADH มาก	หลัง ADH มาก	น้ำถูกดูดกลับมาก	น้ำถูกดูดกลับน้อย
4)	หลัง ADH มาก	หลัง ADH น้อย	น้ำถูกดูดกลับน้อย	น้ำถูกดูดกลับมาก
5)	หลัง ADH มาก	หลัง ADH น้อย	น้ำถูกดูดกลับมาก	น้ำถูกดูดกลับน้อย

10. ปฏิกริยาในข้อใดเกิดขึ้นที่เม็ดเลือดแดงขณะลำเลียงผ่านเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ



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

11. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของร่างกายขณะหายใจเข้า-ออก

	โครงสร้าง	การหายใจเข้า	การหายใจออก
1)	กระดุกซี่โครง	ยกขึ้น	เลื่อนลง
2)	กะบังลม	หดตัว ลงต่ำ	คลายตัว ยกขึ้น
3)	กล้ามเนื้อซี่โครงภายนอก	คลายตัว	หดตัว
4)	กล้ามเนื้อหน้าท้อง	คลายตัว	หดตัว
5)	ความดันช่องอก	ลดลง	เพิ่มขึ้น



ตอนที่ 2 แบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 5 ข้อ (ข้อที่ 36-40)

ข้อละ 3.2 คะแนน รวม 16 คะแนน

- ✎ ตอบถูกทั้ง 3 ข้อย่อย ได้คะแนนเต็ม 3.2 คะแนน
- ✎ ตอบถูก 2 ข้อย่อย ได้คะแนน 1.6 คะแนน
- ✎ หากตอบถูกเพียง 1 ข้อย่อยจะไม่ได้คะแนน

36. ประชากรตั้งต้นที่มีขนาดใหญ่ในที่แห่งหนึ่ง ประกอบด้วยบุคคลที่มีจีโนไทป์และความถี่ดังนี้คือ 0.20 AA, 0.60 Aa และ 0.20 aa เมื่อมีการแต่งงานกันแบบสุ่มและไม่มีการมิวเทชันผ่านไปหนึ่งชั่วรุ่น ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่

ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
36.1 ความถี่จีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 2 ที่เป็น heterozygous เท่ากับ 0.60	①	②
36.2 ความถี่จีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 2 ที่เป็น homozygous dominance เท่ากับ 0.25	①	②
36.3 ประชากรกลุ่มนี้ ไม่อยู่ในสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก	①	②





37. นักวิทยาศาสตร์ศึกษาการทำงานของเอนไซม์ในหลอดทดลอง 7 หลอด โดยทุกหลอดมีปริมาณสารตั้งต้นเท่ากัน และไม่ได้เป็นปัจจัยจำกัดของการเกิดปฏิกิริยา ภายหลังจากทำปฏิกิริยาเป็นเวลา 30 นาที นักวิทยาศาสตร์วัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาสูงสุดและอุณหภูมิของหลอดทดลอง ได้ผลดังตาราง

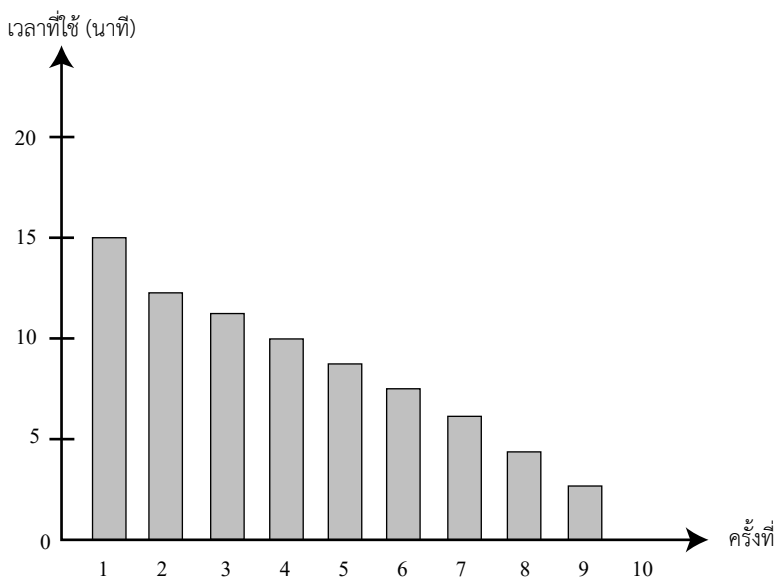
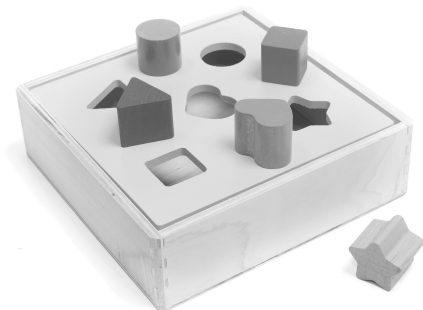
หลอดที่	สภาวะที่ใช้ในการทดลอง					ผลการทดลอง	
	เอนไซม์ (ml)	ค่า pH	อุณหภูมิ (°C)	ตัวยับยั้ง A (ml)	ตัวยับยั้ง B (ml)	ระดับของอัตราการเกิดปฏิกิริยาสูงสุด	อุณหภูมิของหลอดทดลอง
1	2	2	37	0	0	-	เท่าเดิม
2	2	7	37	0	0	++	เพิ่มขึ้น
3	2	7	50	0	0	-	เท่าเดิม
4	2	8	25	0	0	+++++	เพิ่มขึ้น
5	2	8	37	0	0	++++	เพิ่มขึ้น
6	2	8	37	1	0	++++	เพิ่มขึ้น
7	2	8	37	0	1	++	เพิ่มขึ้น

กำหนดให้ เครื่องหมาย + หมายถึง เกิดปฏิกิริยา (จำนวนเครื่องหมาย + แสดงระดับของการเกิดปฏิกิริยา)
 เครื่องหมาย - หมายถึง ไม่เกิดปฏิกิริยา
 ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
37.1 เอนไซม์ทำงานได้ในช่วง 25–50 °C	①	②
37.2 ตัวยับยั้ง B คือ ตัวยับยั้งแบบไม่แข่งขัน	①	②
37.3 ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น เป็นปฏิกิริยาคูความร้อน	①	②

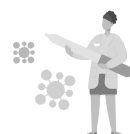


38. นักวิทยาศาสตร์ศึกษาพฤติกรรมการหยอดบล็อกรูปต่างๆ ของลิง โดยเมื่อลิงหยอดบล็อกตรงช่องถูกต้องครบ 5 ชิ้น จะได้รับกล้วยเป็นของรางวัล นักวิทยาศาสตร์จับเวลาที่ลิงทำงานสำเร็จในแต่ละรอบจนครบ 10 รอบ ให้ผลดังกราฟ



ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่

ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
38.1 พฤติกรรมของลิงคล้ายเป็นพฤติกรรมแบบเดียวกับการดูดนมของทารก	①	②
38.2 พฤติกรรมของลิงเป็นพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิดและมีการแสดงพฤติกรรมอย่างตายตัว แม้ว่าสภาพแวดล้อมจะเปลี่ยนไป	①	②
38.3 พฤติกรรมของลิงเป็นพฤติกรรมการเชื่อมโยง (associative learning) รูปแบบหนึ่ง	①	②





เฉลย ข้อสอบ A-Level 66 Bio วิชาชีววิทยา ชุดที่ 3

ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด จำนวน 35 ข้อ
(ข้อที่ 1-35) ข้อละ 2.4 คะแนน รวม 84 คะแนน

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1.	3	6.	3	11.	3	16.	4	21.	4	26.	3	31.	2
2.	1	7.	4	12.	2	17.	3	22.	3	27.	5	32.	4
3.	4	8.	2	13.	1	18.	3	23.	4	28.	4	33.	3
4.	3	9.	5	14.	5	19.	3	24.	3	29.	3	34.	1
5.	5	10.	2	15.	2	20.	1	25.	2	30.	2	35.	4

1. เฉลย 3)

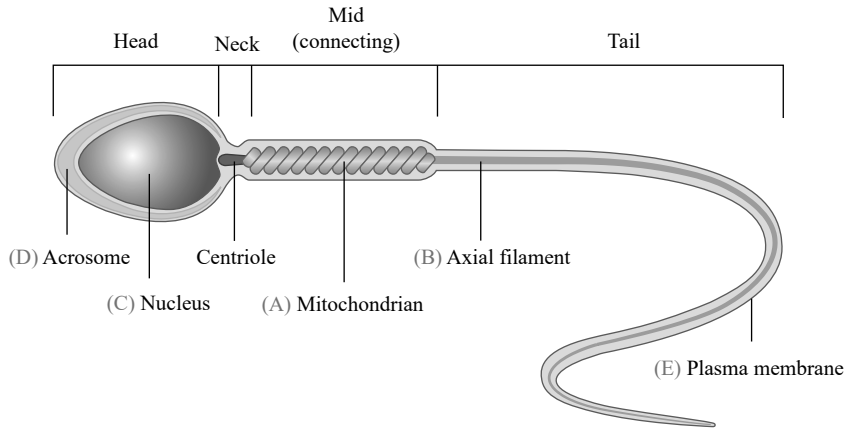
หากเรียงลำดับขนาดจริงของโปรโตชีวจากขนาดใหญ่ไปขนาดเล็ก $C > B > A$ และกำลังขยายของภาพโปรโตชีว $B > A > C$ สามารถคำนวณได้ดังนี้

โปรโตชีว	เท่ากัน			เท่ากัน			ขนาดวัตถุ (O) = $\frac{I}{M}$
	กำลังขยายเลนส์ใกล้วัตถุ	กำลังขยายเลนส์ใกล้ตา	กำลังขยายภาพ (m)	เส้นผ่านศูนย์กลางของจอภาพ (mm)	ขนาดของเซลล์เมื่อเทียบกับจอภาพ (เท่า)	ขนาดภาพ (I)	
A	4X	10X	$4 \times 10 = 40X$	4	0.1	0.4 mm	$\frac{0.4}{40} = 0.01 \text{ mm}$
B	10X	10X	$10 \times 10 = 100X$	4	0.5	2 mm	$\frac{2}{100} = 0.02 \text{ mm}$
C	4X	5X	$4 \times 5 = 20X$	8	0.2	1.6 mm	$\frac{1.6}{20} = 0.08 \text{ mm}$



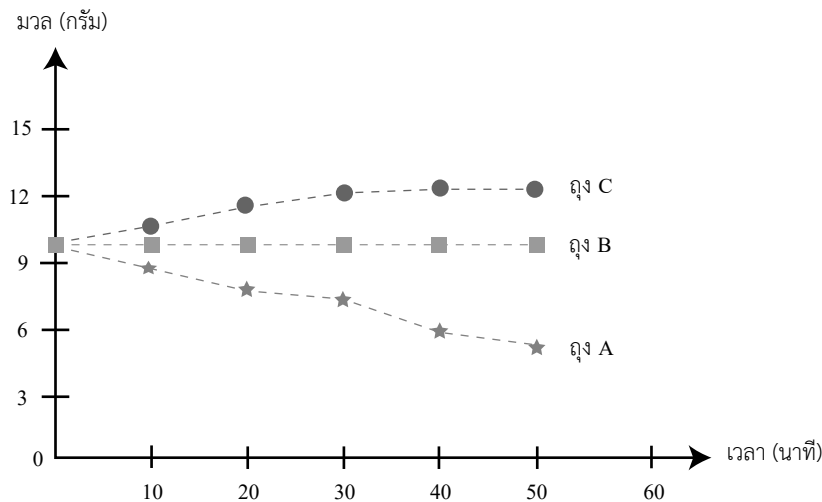


2. เฉลย 1)



- ✎ โครงสร้าง A คือ ไมโทคอนเดรีย โดยกระบวนการเปลี่ยนกรดซิตริกไปเป็น α -ketoglutarate เกิดใน Krebs cycle
- ✎ โครงสร้าง B คือ แฟลกเจลลัมของหางสุจิ ภายในพบการเรียงตัวของไมโครทิวบูลแบบ 9 + 2
- ✎ โครงสร้าง C คือ นิวเคลียสของอสุจิ จะพบสารพันธุกรรมที่มีหน่วยย่อยเป็นกรดนิวคลีอิก
- ✎ โครงสร้าง D คือ ถุงอะโครโซม ภายในบรรจุเอนไซม์สำหรับการย่อยเยื่อหุ้มเซลล์ไข่ สร้างมาจาก Golgi body
- ✎ โครงสร้าง E คือ เยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งมีองค์ประกอบหลักเป็น Phospholipid

3. เฉลย 4)

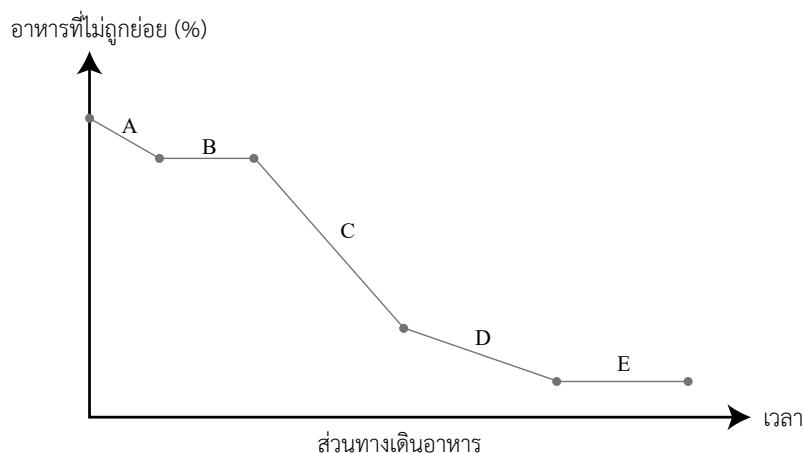


ถุงไดอะไลซิส	ความเข้มข้นของ สารละลายซูโครสที่ บรรจุลงในถุงไดอะไลซิส (ร้อยละโดยมวลต่อ ปริมาตร)	ความเข้มข้นของ สารละลายซูโครสที่ บรรจุในบีกเกอร์ (ร้อยละโดยมวลต่อ ปริมาตร)	ผลการเปลี่ยนแปลง (นาทีที่ 1-50)
A	1	50	น้ำออสโมซิสออกจากถุง ทำให้ มวลภายในถุงลดลง
B	10	10	ปริมาณน้ำเข้าเท่ากับปริมาณ น้ำออก ทำให้มวลของถุงคงที่
C	25	1	น้ำออสโมซิสเข้าถุง ทำให้มวล ภายในถุงเพิ่มขึ้น

ข้อความ ข. ภายหลังจากที่ 50 หากสลับถุงไดอะไลซิส A ไปยังบีกเกอร์ที่มีสารละลายซูโครสเข้มข้นร้อยละ 1 มวลของถุงไดอะไลซิสมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เพราะความเข้มข้นภายในถุงไดอะไลซิส A ก่อนนาที่ที่ 50 เมื่อเสียน้ำออกไปความเข้มข้นภายในถุงจะเข้มข้นมากกว่าร้อยละ 1 หากนาที่ที่ 50 เป็นต้นไปย้ายมายังบีกเกอร์ที่มีสารละลายซูโครสเข้มข้นร้อยละ 1 จะทำให้ความเข้มข้นของสารละลายภายนอกถุงไดอะไลซิส A น้อยกว่าความเข้มข้นของสารละลายภายในถุง ผลลัพธ์คือ น้ำจะออสโมซิสเข้าภายในถุง มวลของถุงไดอะไลซิส A จึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ข้อความ ง. ภายหลังจากที่ 50 หากสลับถุงไดอะไลซิส C ไปยังบีกเกอร์ที่มีสารละลายซูโครสเข้มข้นร้อยละ 25 มวลของถุงไดอะไลซิสมีแนวโน้มลดลง เพราะความเข้มข้นภายในถุงไดอะไลซิส C ก่อนนาที่ที่ 50 เมื่อน้ำออสโมซิสเข้ามาในถุงทำให้ความเข้มข้นภายในถุงจะเข้มข้นน้อยกว่าร้อยละ 25 หากนาที่ที่ 50 เป็นต้นไปย้ายมายังบีกเกอร์ที่มีสารละลายซูโครสเข้มข้นร้อยละ 25 จะทำให้ความเข้มข้นของสารละลายภายนอกถุงไดอะไลซิส A มากกว่าความเข้มข้นของสารละลายภายในถุง ผลลัพธ์คือ น้ำจะออสโมซิสออกภายนอกถุง มวลของถุงไดอะไลซิส C จึงมีแนวโน้มลดลง

4. เจลย 3)



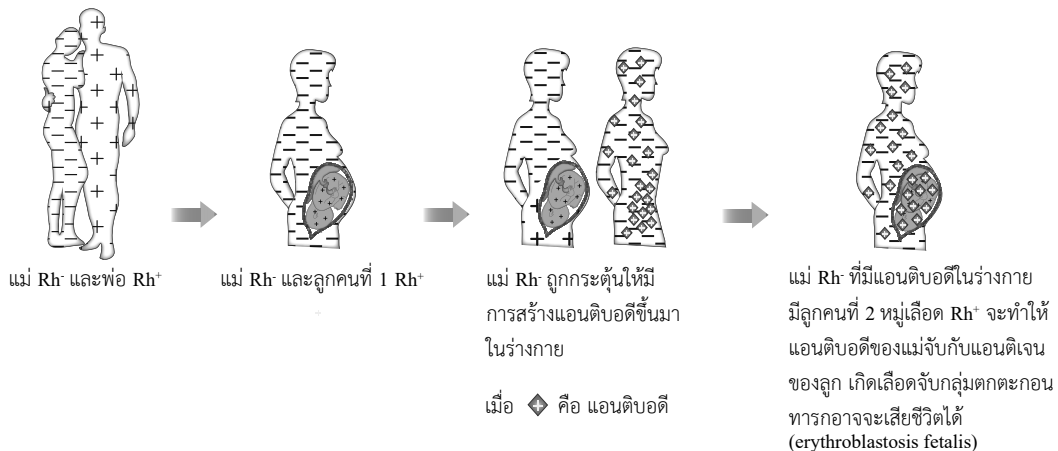


จากภาพแสดงการเปลี่ยนของสารอาหารที่ไม่ถูกย่อยในส่วนต่างๆ ของทางเดินอาหาร

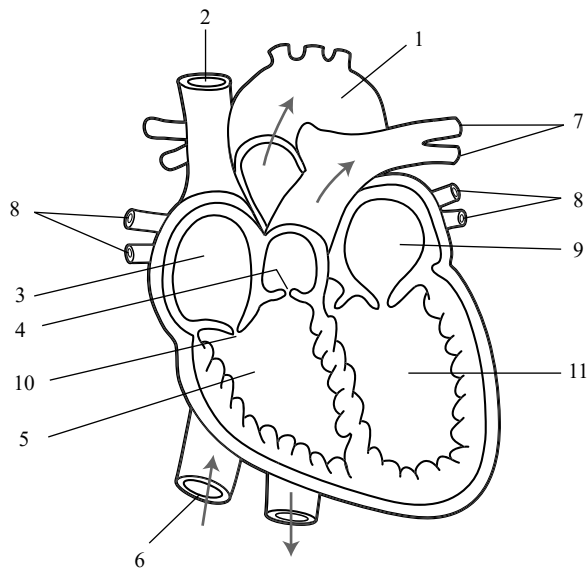
บริเวณ	ลักษณะที่ปรากฏ
A	• ปาก มีการย่อยแป้งโดยเอนไซม์อะไมเลส (amylase) ในน้ำลาย
B	• หลอดอาหาร
C	• กระเพาะอาหาร มีการย่อยโปรตีนโดยเอนไซม์ pepsin และ renin
D	• ลำไส้เล็ก มีการย่อยทั้งคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และกรดนิวคลีอิก โดยจะมีการหลั่งเอนไซม์ enterokinase ซึ่งเป็นตัวเปลี่ยนเอนไซม์ที่ไม่พร้อมทำงานจากตับอ่อนที่ส่งมายังลำไส้เล็กให้เป็นเอนไซม์ที่พร้อมทำงาน และมีการดูดซึมสารอาหารและวิตามินที่ละลายในไขมัน
E	• ลำไส้ใหญ่ ดูดซึมน้ำ แร่ธาตุ วิตามินที่ละลายน้ำ และกลูโคสที่ยังเหลืออยู่กับกากอาหารเข้าสู่หลอดเลือดฝอยทำให้กากอาหารแข็งขึ้น ซึ่งภายในลำไส้ใหญ่จะมีแบคทีเรียที่มีประโยชน์ที่ช่วยสังเคราะห์วิตามินบี 12 และวิตามินเค โดยอาหารที่ดูดซึมไม่ได้จะเคลื่อนที่เข้าสู่ไส้ตรง (rectum) และถูกขับออกผ่านทางทวารหนัก (anus) ในรูปของอุจจาระ (feces)

5. **เจลย 5)** การหมักกรดแลกติก (Lactic fermentation) เกิดขึ้นในกล้ามเนื้อลาย พยัธสัตว์ตืด ฟังไจ และแบคทีเรียบางชนิด ผลผลิตที่ได้คือ 2 ATP, 2 Lactic acid (3C) เมื่อกล้ามเนื้อขาดออกซิเจน (เช่น ตอนออกกำลังกายหนักๆ) เซลล์จะเกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนเพื่อสร้าง ATP แทน จึงทำให้เกิดการสะสมกรดแลกติก การหมักกรดแลกติกเป็นกระบวนการที่ใช้ผลิตอาหารบางชนิดได้ เช่น การดองผักผลไม้ทำนมเปรี้ยว โยเกิร์ต หรือเนยแข็ง

6. **เจลย 3)** แม่ Rh^- เมื่อแต่งงานกับพ่อ Rh^+ จะมีลูกคนที่ 1 เป็น Rh^+ จะทำให้แอนติเจน D ของลูกกระตุ้นให้แม่สร้างแอนติบอดี D ในร่างกาย แต่แอนติบอดีของแม่มียังไม่มากพอ จึงทำให้ลูกคนที่ 1 รอดปกติ แต่ถ้าแม่ Rh^- (ที่มีแอนติบอดีอยู่) มีลูกคนที่ 2 หมูเลือด Rh^+ (มีแอนติเจน D) จะทำให้แอนติบอดีของแม่จับกับแอนติเจนของลูกทำให้เม็ดเลือดแดงของทารกจับกลุ่มตตะกอน ทารกอาจเสียชีวิต เรียกว่าภาวะนี้ว่า อิริโทรบลาสโตซิสฟีทาลิส (Erythroblastosis fetalis)



7. เจลย 4)

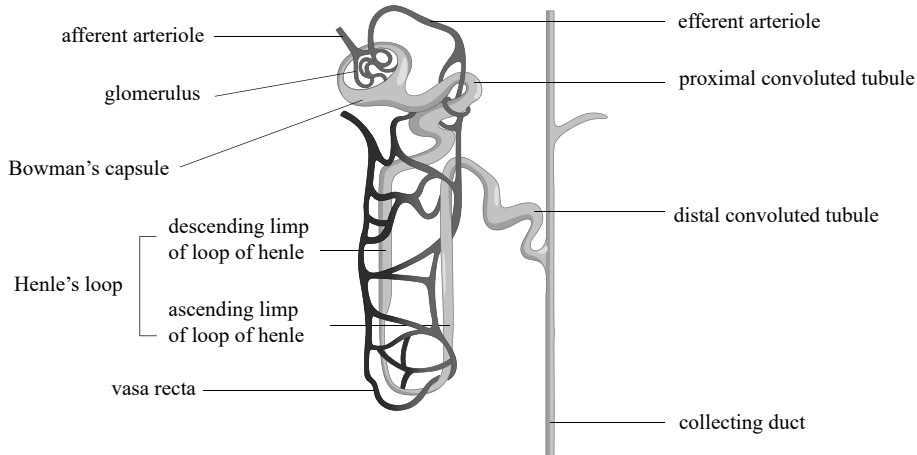


บริเวณเลือดที่มีออกซิเจนสูง	บริเวณเลือดที่มีออกซิเจนต่ำ
หมายเลข 1 เอออร์ตา	หมายเลข 2 ชูพีเรียเวนาคาวา
หมายเลข 8 พัลโมนารีเวน	หมายเลข 3 หัวใจด้านขวาบน
หมายเลข 9 หัวใจด้านซ้ายบน	หมายเลข 4 ลิ้นหัวใจพัลโมนารี เซมิลูนาร์
หมายเลข 11 หัวใจด้านซ้ายล่าง	หมายเลข 5 หัวใจด้านขวาล่าง
	หมายเลข 6 อินฟีเรียเวนาคาวา
	หมายเลข 7 พัลโมนารีอาร์เทอร์รี่
	หมายเลข 10 ลิ้นหัวใจไตรคัสปิด





8. เฉลย 2)



- ✂ ตำแหน่ง A คือ ท่อขดส่วนต้น (proximal convoluted tubule) เป็นบริเวณที่ดูดกลับสารมากที่สุด
- ✂ ตำแหน่ง B คือ ห่วงเฮนเลขาลง (descending limb of loop of Henle) เป็นบริเวณที่ดูดกลับน้ำมากที่สุด
- ✂ ตำแหน่ง C คือ ห่วงเฮนเลขาขึ้น (ascending limb of loop of Henle) เป็นบริเวณที่ดูดกลับ NaCl
- ✂ ตำแหน่ง D คือ ท่อขดส่วนปลาย (distal convoluted tubule)
- ✂ ตำแหน่ง E คือ ท่อรวม (collecting duct) เป็นบริเวณที่ฮอร์โมน ADH มีผลต่อการดูดน้ำกลับเข้าสู่หลอดเลือดฝอย (ท่อรวมมีผลเป็นส่วนใหญ่ ส่วนท่อขดส่วนปลายมีผลเล็กน้อย)

9. เฉลย 5)

แรงดันออสโมติก คือ แรงดันที่เกิดขึ้นในการออสโมซิสเพื่อดำเนินการเคลื่อนที่ของตัวทำละลายผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ยังมีปริมาณน้ำในสารละลายมากแรงดันออสโมติกจะต่ำ ในขณะที่แรงดันออสโมติกสูงขึ้น แสดงว่า ปริมาณน้ำในสารละลายนั้นลดลง ในกรณีของเลือดเมื่อแรงดันออสโมติกในเลือดสูงขึ้น แสดงว่า น้ำในเลือดน้อยลง (ขาดน้ำ) จึงกระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนหลังให้หลั่ง ADH เพื่อกระตุ้นการดูดกลับของน้ำที่ท่อหน่วยไต เมื่อน้ำกลับเข้าสู่เลือดจึงทำให้แรงดันออสโมติกลดต่ำลง

แหล่งผลิต : ต่อมใต้สมองส่วนหลัง (posterior pituitary gland)

ชนิดฮอร์โมน : antidiuretic hormone (ADH) หรือ vasopressin (เป็นเพปไทด์ฮอร์โมน)

อวัยวะเป้าหมาย : ท่อหน่วยไต



ตอนที่ 2 แบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 5 ข้อ (ข้อที่ 36-40)

ข้อละ 3.2 คะแนน รวม 16 คะแนน

- ✎ ตอบถูกทั้ง 3 ข้อย่อย ได้คะแนนเต็ม 3.2 คะแนน
- ✎ ตอบถูก 2 ข้อย่อย ได้คะแนน 1.6 คะแนน
- ✎ หากตอบถูกเพียง 1 ข้อย่อยจะไม่ได้คะแนน

36. เฉลย

ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
36.1 ความถี่จีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 2 ที่เป็น heterozygous เท่ากับ 0.60	①	②
36.2 ความถี่จีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 2 ที่เป็น homozygous dominance เท่ากับ 0.25	①	②
36.3 ประชากรกลุ่มนี้ ไม่อยู่ในสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก	①	②

36.1 ไม่ใช่

จากโจทย์ กำหนดให้ความถี่จีโนไทป์ $AA = 0.20$, $Aa = 0.60$ และ $aa = 0.20$ คน รวมทั้งหมด 100 คน

✎ หาความถี่แอลลีล $A (p) = 0.20 + \frac{0.60}{2} = 0.5$

$$a (q) = 0.20 + \frac{0.60}{2} = 0.5$$

เมื่อมีการแต่งงานกันแบบสุ่มผ่านและไม่มีการมิวเทชันผ่านไปหนึ่งชั่วรุ่น ถือว่า ประชากรเข้าสู่ภาวะสมดุลฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก จากสมการของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

✎ ความถี่จีโนไทป์ AA (homozygous dominance) $= p^2 = 0.5^2 = 0.25$

✎ ความถี่จีโนไทป์ Aa (heterozygous) $= 2pq = 2 \times 0.5 \times 0.5 = 0.50$

✎ ความถี่จีโนไทป์ aa (homozygous recessive) $= q^2 = 0.5^2 = 0.25$

36.2 ใช่ คำอธิบายตามข้อ 36.1

36.3 ไม่ใช่ เพราะปัจจัยที่ทำให้ประชากรอยู่ในสมดุลฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก คือ ไม่มีการอพยพย้ายถิ่น มีการสืบพันธุ์แบบสุ่ม ไม่มีมิวเทชัน กลุ่มประชากรที่มีขนาดใหญ่ และไม่มีการคัดเลือกโดยธรรมชาติ





37. เอลย

ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
37.1 เอนไซม์ทำงานได้ในช่วง 25–50 °C	①	②
37.2 ตัวยับยั้ง B คือ ตัวยับยั้งแบบไม่แข่งขัน	①	②
37.3 ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น เป็นปฏิกิริยาคูดความร้อน	①	②

37.1 ไม่ใช่ เพราะจากหลอดทดลองที่ 3 ที่อุณหภูมิ 50 °C ไม่เกิดปฏิกิริยา อาจเป็นไปได้ว่า ที่อุณหภูมิที่สูงเกินไปจะทำให้เอนไซม์อาจเสียสภาพจนไม่สามารถทำงานได้

37.2 ใช่

✎ ตัวยับยั้ง B คือ ตัวยับยั้งแบบไม่แข่งขัน เมื่อมีตัวยับยั้งแบบไม่แข่งขันมาจับกับบริเวณอื่นๆ ของเอนไซม์ จะทำให้โครงสร้างของบริเวณเร่งของเอนไซม์บางโมเลกุลที่ถูกจับเปลี่ยนไป ปริมาณเอนไซม์ที่สามารถทำปฏิกิริยาได้ลดลง ดังนั้นถึงแม้ว่าจะเพิ่มความเข้มข้นของสารตั้งต้นมากขึ้น อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจะไม่เพิ่มสูงมากเท่าที่ควรจะเป็น (สังเกตจากหลอดทดลองที่ 7 มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่น้อยกว่าหลอดที่ 5 และ 6 ทั้งนี้โจทย์บอกว่า ปริมาณสารตั้งต้นไม่ได้เป็นปัจจัยจำกัดของการเกิดปฏิกิริยา)

✎ ตัวยับยั้ง A คือ ตัวยับยั้งแบบแข่งขัน เมื่อมีตัวยับยั้งแบบแข่งขันมาแย่งจับกับเอนไซม์ที่บริเวณเร่ง ในช่วงที่มีความเข้มข้นของสารตั้งต้นน้อย อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจะเกิดขึ้นได้ช้า เพราะตัวยับยั้งมาแย่งจับ แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารตั้งต้นขึ้นไปเรื่อยๆ ตัวยับยั้งที่มีปริมาณเท่าเดิมจะมีโอกาสจับกับเอนไซม์ได้น้อยลง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจึงเพิ่มขึ้น ถ้าความเข้มข้นของสารตั้งต้นมากพอ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีก็จะเท่าเดิมได้

37.3 ไม่ใช่ เพราะปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น เป็นปฏิกิริยาคายความร้อน เนื่องจากหลอดที่เกิดปฏิกิริยาส่วนใหญ่ อุณหภูมิสูงขึ้น



38. เฉลย

ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
38.1 พฤติกรรมของลิงคล้ายเป็นพฤติกรรมแบบเดียวกับการดูนมของทารก	①	②
38.2 พฤติกรรมของลิงเป็นพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิดและมีการแสดงพฤติกรรมอย่างตายตัว แม้ว่าสภาพแวดล้อมจะเปลี่ยนไป	①	②
38.3 พฤติกรรมของลิงเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ (associative learning) รูปแบบหนึ่ง	①	②

38.1 ไม่ใช่

พฤติกรรมของลิงเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ (associative learning) รูปแบบหนึ่ง เนื่องจากเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นหลังจากสัตว์ได้รับสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดการตอบสนองแบบเดิมหลายครั้งจนทำให้สัตว์เชื่อมโยงสิ่งเร้ากับสิ่งต่างๆ โดยจัดเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก (trial and error หรือ operant conditioning) โดยลิงเกิดการเรียนรู้ว่า กระทำแบบใดจะได้ผลดี แบบใดจะเกิดผลเสีย และเลือกแสดงพฤติกรรมที่เกิดผลดีหรือได้ประโยชน์ และหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ให้โทษ ตัวอย่างพฤติกรรม เช่น การปล่อยหนูเดินในเขาวงกต การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดินในกล่องรูปตัวที การฝึกสัตว์ให้แสดงพฤติกรรมตามคำสั่ง เป็นต้น

พฤติกรรมการเรียนรู้ของทารกจัดเป็นรีเฟล็กซ์ต่อเนื่อง (chain of reflexes หรือ stimulus-response chain) เป็นพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าโดยไม่จำเป็นต้องผ่านการประมวลผลจากสมองและมีพฤติกรรมรีเฟล็กซ์ย่อยๆ ต่อเนื่องกัน

38.2 ไม่ใช่ เพราะพฤติกรรมของลิงเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ (ลองผิดลองถูก) เป็นผลมาจากการประสบการณ์ พฤติกรรมนี้จะได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นเพื่อให้เหมาะกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปโดยอาศัยประสบการณ์ที่ผ่านเข้ามาในชีวิต

38.3 ใช่ เพราะพฤติกรรมของลิงเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ (associative learning) รูปแบบหนึ่ง เนื่องจากเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นหลังจากสัตว์ได้รับสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดการตอบสนองแบบเดิมหลายครั้งจนทำให้สัตว์เชื่อมโยงสิ่งเร้ากับสิ่งต่างๆ โดยจัดเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก (trial and error หรือ operant conditioning)

