ข้อสอบวิชาสามัญ (A-level) ชีววิทยา ปี 2565

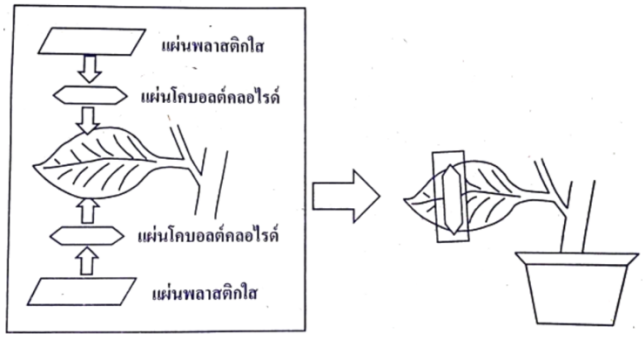
1. ข้อใดถูกต้องในพืชที่มีการเติบโตแบบทุติยภูมิ

   1. พืชใบเลี้ยงเดี่ยวขนาดใหญ่สามารถพบวงปีได้
   2. การขยายขนาดของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเกิดจากการแบ่งเซลล์ของวาสคิวลาร์แคมเบียม
   3. ในปลายรากบริเวณที่พบขนรากจะพบโฟลเอ็มปฐมภูมิอยู่ระหว่างแฉกของไซเล็มปฐมภูมิ
   4. ด้านนอกสุดของรากและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ พบพาเรงคิมาที่ได้จากการแบ่งตัวของคอร์กแคมเบียม
   5. ในรากพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีอายุ 3 ปีจะพบวาสคิวลาร์แคมเบียมเรียงตัวเป็นวงรอบและอยู่คั่นอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อไซเล็มปฐมภูมิและไซเล็มทุติยภูมิ

2. ชลศักย์ (water potential) คือ พลังงานอิสระของน้ำต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร ซึ่งชลศักย์เกี่ยวข้องกับทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำ โดยจะมีการเคลื่อนที่สุทธิจากบริเวณที่มีชลศักย์สูงไปยังบริเวณที่มีชลศักย์ต่ำกว่า ขณะที่พืชมีการลำเลียงน้ำเกิดขึ้น บริเวณใดจะมีค่าชลศักย์ต่ำที่สุด

    1. ใบ
    2. ดิน
    3. ราก
    4. ลำต้น
    5. อากาศภายนอก

3. นักเรียนศึกษาการคายน้ำของพืชชนิดหนึ่ง โดยใช้กระดาษโคบอลต์คลอไรด์ ซึ่งจะเปลี่ยนสีจากสีฟ้าเป็นสีชมพูเมื่อได้รับความชื้น โดยจัดชุดการทดลอง ดังภาพ จำนวน 3 ชุด (ชุดการทดลองที่ 1 – 3) แล้วนำแต่ละชุดการทดลองวางไว้ในสภาพแวดล้อมต่างกันตามปัจจัยที่ต้องการศึกษา โดยในแต่ละชุดการทดลองจะแบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง



หมายเหตุ

- ใบพืชที่ทำการทดลองมีขนาดและอายุเท่ากัน
- แผ่นพลาสติกใสถูกปิดจนสนิทเพื่อป้องกันไม่ให้ความชื้นจากภายนอกเข้ามารบกวนการทดลอง
- ปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากปัจจัยศึกษาถูกควบคุมให้เหมือนกันในแต่ละชุดการทดลอง

สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีกระดาษโคบอลต์คลอไรด์ โดยจับเวลาที่กระดาษเปลี่ยนสีได้ผลดังตาราง

ชุดการทดลองที่	ปัจจัยที่ศึกษา	ระยะเวลาที่กระดาษโคบอลต์คลอไรด์เปลี่ยนสี (นาที)	
		กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1	ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ	11.5	5.0
2	อุณหภูมิ	4.0	6.0
3	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดแสง	1.5	5.0

จากผลการทดลอง พิจารณาข้อความเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมที่ใช้ในแต่ละชุดการทดลองต่อไปนี้

ก. ชุดการทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำกว่ากลุ่มควบคุม

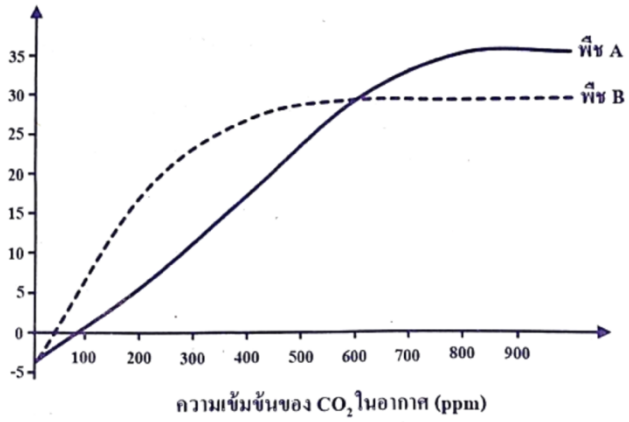
ข. ชุดการทดลองที่ 2 กลุ่มทดลองมีอุณหภูมิต่ำกว่ากลุ่มควบคุม

ค. ชุดการทดลองที่ 3 กลุ่มทดลองมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดแสงน้อยกว่ากลุ่มควบคุม

ข้อความใดถูกต้อง

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

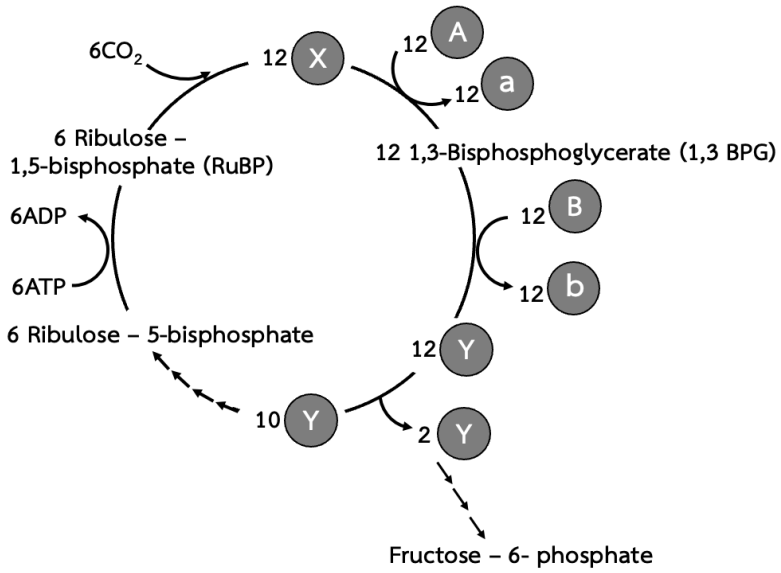
4. ผลการทดลองเปรียบเทียบอัตราการตรึง CO_2 สุทธิของพืช A และ B ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ของ CO_2 ในอากาศ เป็นดังกราฟ



จากข้อมูลข้อใดระบุชนิดของพืชและอธิบายปรากฏการณ์ที่ส่งผลกระทบต่ออัตราการตรึง CO_2 สุทธิ ได้ถูกต้อง

	พืช A	พืช B	ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในพืช
1.	ข้าว	อ้อย	ที่ความเข้มข้นของ CO_2 ในอากาศ 50 ppm พืช A ปล่อย CO_2 จากการหายใจระดับเซลล์ในปริมาณที่ต่ำกว่า CO_2 ที่ถูกตรึงในการสังเคราะห์ด้วยแสง
2.	ข้าว	อ้อย	ความเข้มข้นของ CO_2 ในอากาศ 250 ppm พืช A เกิดโฟโตเรสไพเรชันมากกว่าพืช B
3.	ข้าว	อ้อย	ความเข้มข้นของ CO_2 ในอากาศ 650 ppm พืช A มีการตรึงคาร์บอน 2 ครั้ง จึงมีอัตราการตรึง CO_2 สุทธิสูงกว่าพืช B
4.	อ้อย	ข้าว	ความเข้มข้นของ CO_2 ในอากาศ 750 ppm พืช B มีอัตราการตรึง CO_2 ต่ำกว่าพืช A
5.	อ้อย	ข้าว	ความเข้มข้นของ CO_2 ในอากาศ 1000 ppm พืช B ปล่อย CO_2 จากการหายใจระดับเซลล์ในปริมาณที่เท่ากับ CO_2 ที่ถูกตรึงในการสังเคราะห์ด้วยแสง

5. การเปลี่ยนแปลงสารในปฏิกิริยาของวัฏจักรคัลวิน เป็นดังภาพ



จากภาพ ข้อใดถูกต้อง

1. สาร X สร้างขึ้นในขั้นตอนคาร์บอกซิเลชัน
2. สาร Y จะเข้าสู่ขั้นตอนรีดักชันในลำดับถัดไป
3. สาร X และ สาร Y เป็นสารประกอบที่มีคาร์บอน 5 อะตอม
4. สาร A และ B เข้าทำปฏิกิริยาในขั้นตอนรีเจเนอเรชัน
5. สาร A และ B เป็นสารชนิดเดียวกันและได้จากปฏิกิริยาแสง

6. พิจารณาจำนวนออวุลต่อหนึ่งรังไข่ของพืชดอก 3 ชนิด และปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ดังตาราง

ชนิดพืช	จำนวนออวุลต่อหนึ่งรังไข่ของพืช	ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น
พืช ก	30	ใช้สเปิร์มเซลล์ 30 เซลล์ สำหรับปฏิสนธิภายในออวุล
พืช ข	1	แกมีโทไฟต์ในออวุลพัฒนามาจากเมกะสปอร์ 4 เซลล์
พืช ค	36	ใช้เจเนอเรทิฟเซลล์ 36 เซลล์ สำหรับสร้างสเปิร์มไปปฏิสนธิภายในออวุล

ข้อใด ระบุปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้สอดคล้องกับจำนวนออวุลต่อหนึ่งรังไข่ของพืช

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

7. นักเรียนพบข้อมูลของฮอร์โมน 3 ชนิด ที่มีสมบัติแตกต่างกัน ดังนี้

ฮอร์โมน A ทำให้เกิดการพักตัวของเมล็ดข้าวสาลีในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว

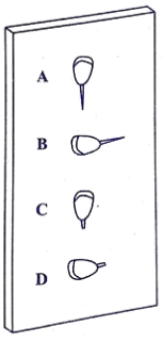
ฮอร์โมน B ช่วยกระตุ้นการสุกของผลละมุด

ฮอร์โมน C ช่วยยืดช่อและขยายขนาดของผลองุ่น

ตามข้อมูลข้อใดกล่าวถึงอิทธิพลของฮอร์โมน A B และ C ได้ถูกต้อง

1. ฮอร์โมน A ชะลอการเสื่อมตามอายุของพืช
2. ฮอร์โมน B ยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีนที่สะสมในเมล็ดพืช
3. ในภาวะที่พืชขาดน้ำ พืชจะสร้างฮอร์โมน B ขึ้นมากระตุ้นการปิดปากใบ
4. ฮอร์โมน C กระตุ้นการสร้างเอนไซม์สำหรับย่อยแป้งที่เก็บสะสมในเมล็ดให้กลายเป็นน้ำตาล
5. ฮอร์โมน A และฮอร์โมน C ทำงานต้านกัน โดยฮอร์โมน A สร้างที่ยอด ส่วนฮอร์โมน C สร้างที่ราก แล้วลำเลียงไปยังเนื้อเยื่อเป้าหมาย

8. ทำการทดลองโดยนำภาชนะที่มีวุ้น 0.89% มาวางตั้งในแนวดิ่ง จากนั้นวางเมล็ดข้าวโพดที่พึ่งงอกลงบนวุ้น ซึ่งมีการวางเมล็ดในทิศทางเริ่มต้นแตกต่างกันดังภาพ



กำหนดให้ A และ B ไม่ตัดปลายราก
C และ D ตัดปลายราก

เมื่อสังเกตเมล็ดข้าวโพดบนวุ้นหลังจากผ่านไปหนึ่งสัปดาห์ข้อใดถูกต้อง

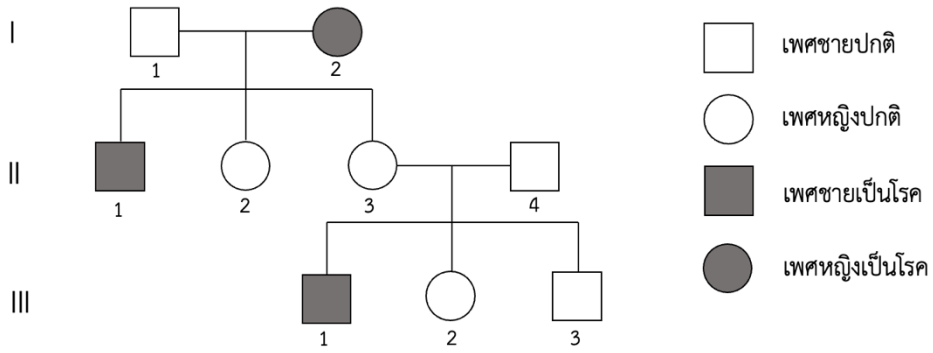
1. ชุดการทดลอง A และ B รากข้าวโพดยาวขึ้นและเจริญไปในทิศทางเดียวกัน
2. ชุดการทดลอง C และ D รากเข้าโพดจะตอบสนองแบบ negative gravitropism
3. ในสภาพไร้แรงโน้มถ่วง ชุดการทดลอง A และ B รากข้าวโพดไม่มีการเจริญเติบโต
4. แรงโน้มถ่วงมีผลต่อทิศทางการเจริญเติบโตของรากข้าวโพดแตกต่างกันในชุดการทดลอง C และ D
5. ชุดการทดลอง C และ D รากข้าวโพดจะเจริญได้เท่ากับชุดการทดลอง A และ B แต่ไม่มี gravitropism

9. นักวิทยาศาสตร์ทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาที่มีลักษณะเมล็ดกลมสีเหลือง (ไม่ทราบจีโนไทป์) กับถั่วลันเตาที่มีเมล็ดขรุขระสีเขียว (มีจีโนไทป์ rryy) จากผลการทดลองสรุปได้ว่า “ถั่วลันเตาที่มีเมล็ดกลมสีเหลืองนั้น ทั้งสองลักษณะมีจีโนไทป์เป็นเฮทเทอโรไซกัส”

   หากยีนควบคุมลักษณะผิวและสีของเมล็ดอยู่ต่างโครโมโซมกัน ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของรุ่นลูกได้ถูกต้อง

   1. ไม่พบรุ่นลูกที่มีเมล็ดกลมสีเหลือง
   2. รุ่นลูกมีเมล็ดกลมสีเขียวร้อยละ 25
   3. รุ่นลูกมีเมล็ดกลมสีเขียวร้อยละ 75
   4. รุ่นลูกมีเมล็ดขรุขระสีเหลืองร้อยละ 50
   5. รุ่นลูกมีเมล็ดขรุขระสีเขียวร้อยละ 100

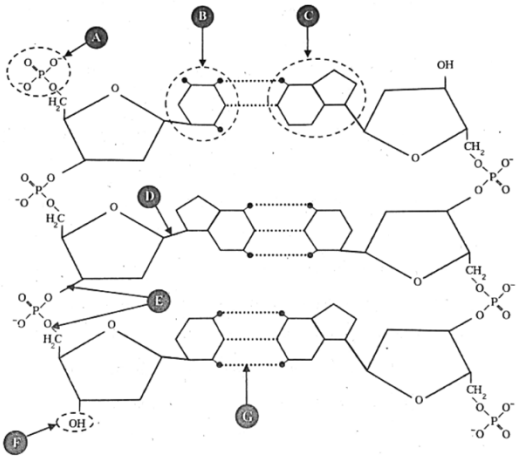
10. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของโรคทางพันธุกรรมโรคหนึ่ง เป็นดังแผนภาพ



หากบุคคลรุ่นที่ II คนที่ 4 ไม่เป็นพาหะของโรค ข้อใดเป็นรูปแบบการถ่ายทอดทางพันธุกรรมเป็นไปได้มากที่สุด

1. ลักษณะที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซม Y (Y-linked)
2. ลักษณะเด่นที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซม X (X-linked dominant)
3. ลักษณะด้อยที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซม X (X-linked recessive)
4. ลักษณะเด่นที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซมร่างกาย (autosomal dominant)
5. ลักษณะด้อยที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซมร่างกาย (autosomal recessive)

11. โครงสร้างของพอลินิวคลีโอไทด์ แสดงดังภาพ



จากภาพ ข้อใดถูกต้อง

1. พันธะไกลโคซิดิก (ตำแหน่ง G) เชื่อมระหว่างเบสกับน้ำตาลดีออกซีไรโบส
2. เอนไซม์เฮลิเคส ทำให้ดีเอ็นเอเกลียวคู่แยกออกจากกันโดยการทำลายพันธะไฮโดรเจน (ตำแหน่ง D)
3. เอนไซม์ดีเอ็นเอพอลิเมอเรส สังเคราะห์ดีเอ็นเอสายใหม่จากปลาย 5' (ตำแหน่ง F) ไป 3' (ตำแหน่ง A)
4. เอนไซม์ดีเอ็นเอไลเกส เชื่อมนิวคลีโอไทด์ โดยสร้างพันธะระหว่างเบสคู่สม (ตำแหน่ง B และ ตำแหน่ง C)
5. พันธะฟอสโฟไดเอสเตอร์ (ตำแหน่ง E) เชื่อมระหว่างอะตอมคาร์บอนตำแหน่งที่ 3 ของน้ำตาลดีออกซีไรโบส กับอะตอมคาร์บอนตำแหน่งที่ 5 ของน้ำตาลดีออกซีไรโบส

12. ข้อใดกล่าวถึงการถอดรหัส (transcription) และการแปลรหัส (translation) เพื่อสังเคราะห์โปรตีนได้ถูกต้อง

    1. การถอดรหัสทั้งในเซลล์โพรแคริโอตและเซลล์ยูแคริโอตเกิดขึ้นในไซโทพลาสซึม
    2. AUG เป็นรหัสเริ่ม (start codon) ที่เป็นสามเบสแรกที่ปลาย 5' ของสาย mRNA เท่านั้น
    3. สาย mRNA 1 สาย ถูกใช้ในการสังเคราะห์สายพอลิเพปไทด์ชนิดเดียวกันได้หลายโมเลกุล
    4. กระบวนการสังเคราะห์ mRNA ใช้เอนไซม์ดีเอ็นเอพอลิเมอเรส โดยใช้สายดีเอ็นเอเป็นแม่แบบ
    5. การสร้างสายพอลิเพปไทด์จะเกิดขึ้นในทิศทางจากปลายคาร์บอกซิลไปยังปลายเอมีนของสายพอลิเพปไทด์

13. กำหนดให้ตารางรหัสพันธุกรรม เป็นดังนี้

เบสตำแหน่งที่ 2

เบสตำแหน่งที่ 1	U		C		A		G		เบสตำแหน่งที่ 3
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leu	UCA		UAA	stop	UGA	stop	A
	UUG		UCG		UAG	stop	UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Gln	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Glu	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

กำหนดให้สายดีเอ็นเอซึ่งทำหน้าที่เป็นแม่แบบในการถอดรหัส มีลำดับเบสดังนี้

3' CATACATAGCGAGTCTGGAAACTTAAGATTGA 5'

หากมีกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนจากดีเอ็นเอสายดังกล่าว สายพอลีเพปไทด์ที่ได้ จะประกอบด้วยกรดแอมิโนกี่โมเลกุล และมีพันธะเพปไทด์กี่พันธะ

1. 6 โมเลกุล และ 5 พันธะ
2. 6 โมเลกุล และ 6 พันธะ
3. 7 โมเลกุล และ 6 พันธะ
4. 7 โมเลกุล และ 7 พันธะ
5. 10 โมเลกุล และ 9 พันธะ

14. กำหนดให้ ตารางรหัสพันธุกรรม เป็นดังนี้

นักวิจัยทำการทดลองโดยนำเซลล์หนูตะเภา ไปฉายรังสีเอ็กซ์ แล้วนำเซลล์หนูตะเภา 5 เซลล์ (A - E) มาศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ของ mRNA ของยีน X และจะนวนโครโมโซมของเซลล์ ได้ข้อมูลดังตาราง

กำหนดให้ กรอบสี่เหลี่ยมบนลำดับนิวคลีโอไทด์ของ mRNA แสดงนิวคลีโอไทด์ที่แตกต่างจากสายพันธุ์ปกติ และ นิวคลีโอไทด์ที่หายไปหนึ่งตำแหน่งจะแสดงด้วยเครื่องหมาย -

เบสตำแหน่งที่ 2

เบสตำแหน่งที่ 1	U		C		A		G		เบสตำแหน่งที่ 3
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leu	UCA		UAA	stop	UGA	stop	A
	UUG		UCG		UAG	stop	UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Gln	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Glu	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

เซลล์	ลำดับนิวคลีโอไทด์ของ mRNA ของยีน X	จำนวนโครโมโซม
สายพันธุ์ปกติ	5' GGAUGCCCAUGAAAUGAUAG 3'	2n = 30
A	5' GGAUG AGA AUGAAAUGAUAG 3'	2n = 30 + 1
B	5' GGAUG CCC A CC AAAUGAUAG 3'	2n = 30
C	5' GGAUGCCCAUG - - - UGAUAG 3'	2n = 30
D	5' GGAUGCCCA A GAAAUGAUAG 3'	2n = 30
E	5' GGAUGCCCAUGAAAU A AUAG 3'	3n = 45

จากข้อมูล ข้อสรุปเกี่ยวกับมิวเทชันในข้อใดถูกต้อง

	เซลล์	ระดับมิวเทชันที่เกิดขึ้น	ขนาดของสายพอลิเพปไทด์ เทียบกับสายพันธุ์ปกติ	การเกิด เฟรมชิฟท์มิวเทชัน
1.	A	ยีนและโครโมโซม	สั้นลง	เกิด
2.	B	ยีน	เท่าเดิม	เกิด
3.	C	ยีน	สั้นลง	ไม่เกิด
4.	D	ยีน	สั้นลง	ไม่เกิด
5.	E	ยีนและโครโมโซม	เท่าเดิม	เกิด

15. การโคลนชิ้นดีเอ็นเอของยีนโดยใช้พลาสมิดของแบคทีเรียเพื่อสร้างดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ นักวิจัยใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะต่างชนิดกันมาตัดชิ้นดีเอ็นเอในหลอดทดลองแต่ละหลอด รายละเอียดดังตาราง

หลอดที่	เอนไซม์ตัดจำเพาะที่ใช้ตัดชิ้นดีเอ็นเอ	ลำดับเบสที่บริเวณจดจำและตำแหน่งตัดจำเพาะ	ขนาดของชิ้นดีเอ็นเอที่ตัดได้ (bp)
1	ไม่ใส่เอนไซม์	-	-
2	*Bam*HI	5' ... G↓G A T C C ... 3' 3' ... C C T A G↑G ... 5'	200
3	*Eco*RI	5' ... G↓A A T T C ... 3' 3' ... C T T A A↑G ... 5'	300
4	*Bst*I	5' ... G↓G A T C C ... 3' 3' ... C C T A G↑G ... 5'	400
5	*Sma*I	5' ... C C C↓G G G ... 3' 3' ... G G G↑C C C ... 5'	500

นำชิ้นดีเอ็นเอที่ตัดได้ในแต่ละหลอดไปเชื่อมกับพลาสมิดที่ถูกตัดด้วย *Bam*HI โดยใช้เอนไซม์ไลเกส จากนั้นถ่ายพลาสมิดแต่ละหลอดที่ได้เข้าสู่เซลล์แบคทีเรียเพื่อเพิ่มจำนวน แล้วจึงสกัดพลาสมิดและใช้เทคนิคพีซีอาร์ในการตรวจสอบพลาสมิดดีเอ็นเอที่ได้ โดยไพรเมอร์ที่ใช้จะจับบริเวณก่อนและหลังตำแหน่งตัดจำเพาะของ *Bam*HI บนพลาสมิดดังภาพ (ลูกศรสีขาวแสดงบริเวณที่ไพรเมอร์จับ)

กำหนดให้ พลาสมิดที่ไม่มีชิ้นดีเอ็นเอแทรก
จะได้ผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ขนาด 50 bp

จากข้อมูล ข้อใดระบุผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ถูกต้อง

	หลอดที่	ขนาดของผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ (bp)
1.	1	ไม่เกิดผลิตภัณฑ์
2.	2	50 และ 200
3.	3	50 และ 350
4.	4	50 และ 450
5.	5	50 และ 500

16. นักวิทยาศาสตร์ติดตามความถี่แอลลีลของยีนสีขนในประชากรสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเป็นระยะเวลานาน 6 ปี โดยประชากรนี้เป็นประชากรขนาดเล็กที่อาศัยบนเกาะขนาดเล็กซึ่งห่างไกลจากแผ่นดินใหญ่และเกาะอื่น ๆ พบว่า สิ่งมีชีวิตชนิดนี้มีพฤติกรรมในการผสมพันธุ์ปีละครั้ง ได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีล ดังตาราง

แอลลีล	ความถี่ของแอลลีลในปีที่					
	1	2	3	4	5	6
A	0.5	0.2	0.4	0.9	1	1
a	0.5	0.8	0.6	0.1	0	0

การเปลี่ยนแปลงความถี่แอลลีลของยีนที่พบจากการศึกษานี้ น่าจะเป็นผลมาจากปัจจัยใดมากที่สุด

1. มิวเทชัน (mutation)
2. การถ่ายเทยีน (gene flow)
3. การคัดเลือกโดยธรรมชาติ (natural selection)
4. การผสมพันธุ์แบบไม่สุ่ม (nonrandom mating)
5. เจเนติกดริฟต์แบบสุ่ม (random genetic drift)

17. ในการศึกษาความสัมพันธ์ทางสายเลือดของพ่อ แม่ และลูก สามารถใช้เทคนิคพีซีอาร์ในการวิเคราะห์โครโมโซมได้ การศึกษาหนึ่งได้วิเคราะห์โครโมโซมจำนวน 4 ตำแหน่งและตรวจหมู่เลือดระบบ ABO ของบุคคล 7 คน โดยในกลุ่มบุคคลที่มีครอบครัวหนึ่งประกอบด้วยพ่อ แม่ และลูก รวมอยู่ด้วย ผลการศึกษาเป็นดังตาราง

บุคคล	ขนาดผลิตภัณฑ์ของพีซีอาร์ (bp)				หมู่เลือด
	ตำแหน่งที่ 1	ตำแหน่งที่ 2	ตำแหน่งที่ 3	ตำแหน่งที่ 4	
เล็ก (ลูก)	100, 200	150, 250	80, 160	300, 400	O
แม่	100, 600	100, 250	80, 160	100, 400	A
นาย ก.	200, 600	150, 300	80, 160	100, 300	AB
นาย ข.	200, 600	150, 400	160, 200	100, 300	B
นาย ค.	100, 600	150, 250	160, 200	300, 400	O
นาย ง.	100, 200	100, 250	160, 200	100, 400	O
นาย จ.	100, 200	150, 250	80, 160	300, 400	AB

จากข้อมูล บุคคลใดมีโอกาสเป็นพ่อมากที่สุด

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

18. การศึกษาประชากรของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง พบว่า สมาชิกในประชากรนี้จะจับคู่ผสมพันธุ์กับสมาชิกที่มีจีโนไทป์เหมือนกันเท่านั้น เช่น ตัวที่มีจีโนไทป์ Aa จะจับคู่ผสมพันธุ์กับตัวที่มีจีโนไทป์ Aa เท่านั้น

    หากไม่มีปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นมาเกี่ยวข้อง เมื่อเวลาผ่านไปหลายชั่วรุ่น ความถี่ของจีโนไทป์ต่าง ๆ จะมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

	ความถี่ของจีโนไทป์ AA	ความถี่ของจีโนไทป์ Aa	ความถี่ของจีโนไทป์ Aa
1.	เพิ่มขึ้น	ลดลง	เพิ่มขึ้น
2.	ลดลง	เพิ่มขึ้น	ลดลง
3.	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	ลดลง
4.	เพิ่มขึ้น	คงที่	ลดลง
5.	คงที่	คงที่	คงที่

19. ไดโนเสาร์ชนิดหนึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า

Ratchasimasaurus suranareae Shibata, Jintasakul & Azuma, 2011

จากข้อมูลข้อใดถูกต้อง

1. จีนัสของไดโนเสาร์นี้คือ *suranareae*
2. จีนัสของไดโนเสาร์นี้คือ *Ratchasimasaurus*
3. สปีชีส์ของไดโนเสาร์นี้คือ *suranareae*
4. สปีชีส์ของไดโนเสาร์นี้คือ *Ratchasimasaurus*
5. สปีชีส์ของไดโนเสาร์นี้คือ *Ratchasimasaurus suranareae* Shibata, Jintasakul & Azuma, 2011

20. นักวิทยาศาสตร์สำรวจเกาะแห่งหนึ่ง พบชายหาด 3 แห่ง ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยบันทึกการพบสิ่งมีชีวิตในแต่ละหาดทราย ดังตาราง

สิ่งมีชีวิต / หาดทราย	หญ้าลอยลม (*Spinifex littoreus*)	ผักบุ้งทะเล (*Ipomoea pes-caprae*)	หอยเสียบ (*Pharella javanica*)	ปูเสฉวน (*Coenobita rugosus*)	หอยทับทิม (ลายแบบที่ 1) (*calliostoma Virescens*)	หอยทับทิม (ลายแบบที่ 2) (*calliostoma Virescens*)	หอยทับทิม (ลายแบบที่ 3) (*calliostoma Virescens*)
A	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓
B	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
C	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗

กำหนดให้ เครื่องหมาย ✓ หมายถึง พบสิ่งมีชีวิต
เครื่องหมาย ✗ หมายถึง ไม่พบสิ่งมีชีวิต

ข้อมูลพิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. หาดทราย A มีความหลากหลายของสปีชีส์เท่ากับหาดทราย C

ข. หาดทราย A มีความหลากหลายทางพันธุกรรมของหอยทับทิมมากกว่าหาดทราย B

ค. ผู้ผลิตที่พบบนหาดทราย B มีความหลากหลายของสปีชีส์มากกว่าที่พบบนหาดทราย C

ข้อความใดกล่าวถึงความหลากหลายทางชีวภาพได้ถูกต้อง

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

21. จากการสำรวจพืชในท้องถิ่น 4 ชนิด พบว่า พืชแต่ละชนิดมีลักษณะ ดังนี้

ชนิดของพืช	ลักษณะที่พบ
A	- ระยะแกมีโทไฟต์พบส่วนคล้ายใบเรียงวนรอบแกนกลาง - ระยะสปอโรไฟต์เจริญบนแกมีโทไฟต์และมีอายุสั้น - พบไรซอยด์ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร - สปอร์เพศผู้และเพศเมียเจริญแยกต้น
B	- ระยะสปอโรไฟต์เด่นชัด - ใบมีลักษณะเป็นแผ่นกว้าง พบเส้นใบเป็นร่างแห - ภายในรากและลำต้น พบโครงสร้างของไซเล็มและโฟลเอ็ม - ออวุลมีรังไข่ห่อหุ้ม
C	- ระยะแกมีโทไฟต์สั้นกว่าระยะสปอโรไฟต์ - พบโครงสร้างของราก ลำต้น และใบ รวมถึงเนื้อเยื่อท่อลำเลียง - ใบอ่อนม้วนงอจากปลายเข้าหาโคนใบ - มีอับสปอร์กระจุกอยู่ใต้ใบ
D	- ไม่พบไซเล็มและโฟลเอ็ม - ระยะแกมีโทไฟต์มีลักษณะเป็นแผ่นมีรอยหยักบริเวณขอบ ส่วนระยะสปอโรไฟต์มีลักษณะเป็นท่อเรียวแหลม - ภายในเซลล์พบคลอโรพลาส 1 อัน - อับสปอร์แก่ปลายจะแตกเป็น 2 ซีก

หากมีการศึกษาลักษณะต่าง ๆ เพิ่มเติมในพืชทั้ง 4 ชนิด ข้อใดถูกต้อง

1. พืชชนิด A ไม่พบไซเล็มและโฟลเอ็มเช่นเดียวกับพืชชนิด D
2. พืชชนิด B พบกระจุกอับสปอร์ใต้ใบเช่นเดียวกับพืชชนิด C
3. พืชชนิด C มีแกมีโทไฟต์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับพืชชนิด A
4. พืชชนิด D มีสปอร์แยกเพศเช่นเดียวกับพืชชนิด B
5. พืชชนิด B และ พืชชนิด C ไม่มีการสร้างเมล็ด

22. พิจารณาไดโคโทมัสคีย์ต่อไปนี้ โดย A – E คือ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด

1 ก. มีเนื้อเยื่อ.....ดูข้อ 2

1 ข. ไม่มีเนื้อเยื่อที่แท้จริง.....(A)

2 ก. มีสมมาตรแบบรัศมี.....(B)

2 ข. มีสมมาตรแบบครึ่งซีก.....ดูข้อ 3

3 ก. โพรโทสโทเมีย.....ดูข้อ 4

3 ข. ดิวเทอโรสโทเมีย.....ดูข้อ 5

4 ก. ไม่มีโพรงลำตัว.....(C)

4 ข. มีโพรงลำตัว.....หอยทาก

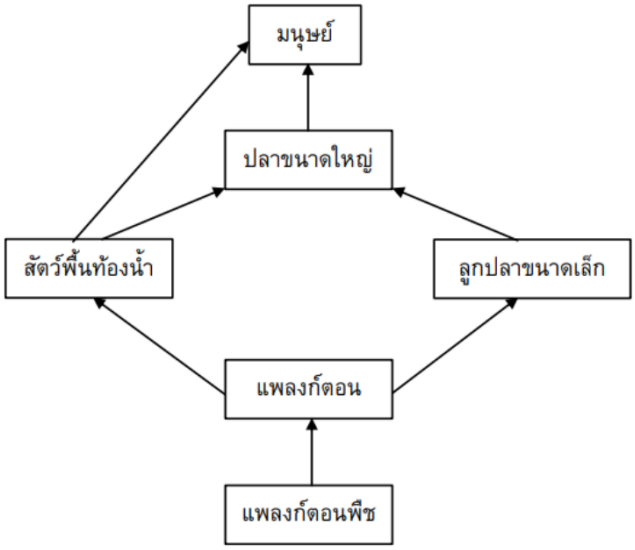
5 ก. มีโนโทคอร์ด.....(D)

5 ข. ไม่มีโนโทคอร์ด.....(E)

ข้อใดระบุสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง

	A	B	C	D	E
1.	ปะการัง	ฟองน้ำ	พยาธิใบไม้	ดาวทะเล	เพรียงหัวหอม
2.	ฟองน้ำ	ดาวทะเล	ดอกไม้ทะเล	เม่นทะเล	แอมฟิออกซัส
3.	ปะการัง	ดาวทะเล	ปลิงทะเล	ปลากะพง	ดอกไม้ทะเล
4.	ดอกไม้ทะเล	ฟองน้ำ	ปลิงทะเล	พยาธิตัวตืด	เพรียงหัวหอม
5.	ฟองน้ำ	ปะการัง	พยาธิตัวตืด	เพรียงหัวหอม	ปลิงทะเล

23. แหล่งน้ำแห่งหนึ่งมีสายใยอาหาร ดังแผนภาพ

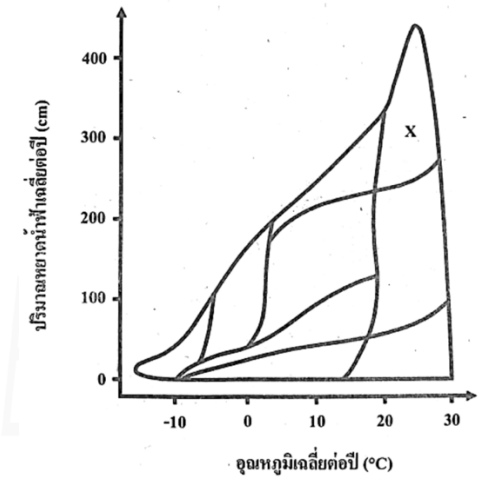


หากมีการปนเปื้อนของสาร X ในแหล่งน้ำแห่งนี้ และเกิดไบโอแมกนิฟิเคชัน ซึ่งสารนี้เป็นสารที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช แต่สารนี้มีความคงทนในธรรมชาติสูง จึงทำให้เกิดปัญหาการปนเปื้อนในดินซึ่งอาจถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำต่อไป

จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

1. แพลงก์ตอนพืชจะไม่มีการสะสมสาร X
2. มนุษย์จะไม่สะสมสาร X เนื่องจากไม่ได้อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ
3. ลูกปลาขนาดเล็กจะมีระดับความเข้มข้นของสาร X น้อยที่สุด
4. ปลาขนาดใหญ่จะสะสมสาร X จากสัตว์พื้นท้องน้ำและลูกปลาขนาดเล็ก
5. แพลงก์ตอนสัตว์จะมีระดับความเข้มข้นของสาร X มากกว่าปลาขนาดใหญ่

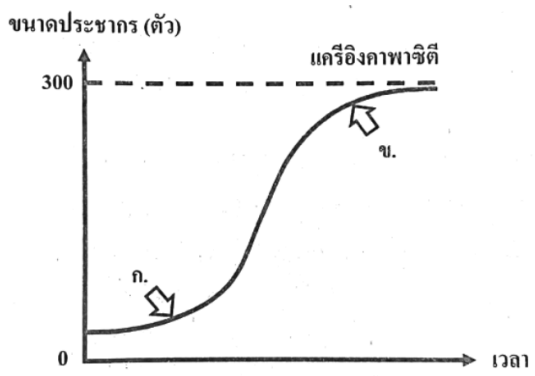
24. ข้อมูลปริมาณหยาดน้ำฟ้า และอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีของไบโอมบนบกชนิดต่าง ๆ เป็นดังกราฟ



จากกราฟข้อใดคือลักษณะทั่วไปของไบโอม X

1. มีผู้ผลิตส่วนใหญ่เป็นมอสและไลเคน
2. ตั้งอยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรมากกว่า 30 องศา
3. มีฝนตกน้อยแต่มีหิมะตกมากในช่วงฤดูหนาว
4. อุณหภูมิแตกต่างกันมากระหว่างกลางวันและกลางคืน
5. มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงสุดเมื่อเทียบกับไบโอมอื่น

25. การเปลี่ยนแปลงตามเวลาของประชากรไก่ป่าบนเกาะแห่งหนึ่ง แสดงดังกราฟ



จากกราฟ หากไม่มีการอพยพเข้าและออกของประชากรไก่ป่า ข้อใดถูกต้อง

1. การเติบโตของประชากรเป็นแบบเอ็กโพเนนเชียล
2. ตำแหน่ง ก. คือช่วงเวลาที่มีอัตราการเกิดน้อยกว่าอัตราการตาย
3. ตำแหน่ง ข. คือช่วงเวลาที่มีอัตราการตายมากกว่าอัตราการเกิด
4. หากนำไก่ฟ้ามาปล่อยเพิ่มอีก 100 ตัวจะทำให้ค่าแครีอิงคาพาซิตีสูงขึ้น
5. หากขนาดประชากรของไก่ป่าเกิน 300 ตัวจะมีอัตราการตายมากกว่าอัตราการเกิด

26. นกเงือกไม่สามารถเจาะโครงสร้างรังเองได้เหมือนนกทั่วไป แต่ต้องหาโพรงที่เกิดตามธรรมชาติหรือที่สัตว์อื่นสร้างขึ้น โดยในฤดูผสมพันธุ์ นกเงือกจะจับคู่และหาโพรงรังที่เหมาะสม สำหรับให้นกเงือกเพศเมียขังตัวอยู่ภายในเพื่อออกไข่ กกไข่ และเลี้ยงลูกจนเติบโตพอที่จะออกมาสู่โลกภายนอกได้

    ในช่วงเวลาหลายปีที่ผ่านมา ประชากรนกเงือกในป่าที่มีความสมบูรณ์มากแห่งหนึ่งของประเทศไทยมีจำนวนลดลง เนื่องจากการเผชิญภาวะ “การขาดแคลนโพรงรัง” เจ้าหน้าที่สถานีวิจัยสัตว์ป่าจึงได้ริเริ่มโครงการซ่อมแซมและปรับปรุงโพรงรังเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

    ข้อมูลข้อใดถูกต้อง

    1. การเพิ่มโพรงรังจะทำให้แครีอิงคาพาซิตีของประชากรนกเงือกคงที่
    2. การมีโพรงรังจำกัดเป็นปัจจัยที่ขึ้นกับความหนาแน่นของประชากร
    3. หากโครงการนี้สำเร็จ ตัวต้านทานในสิ่งแวดล้อมจะเพิ่มขึ้น
    4. หากโครงการนี้สำเร็จ อัตราการรอดในช่วงแรกเกิดของนกเงือกจะลดลง
    5. หากโครงการนี้สำเร็จ การแก่งแย่งแข่งขันในการหาโพรงรังของนกเงือกจะสูงขึ้น

27. นักเรียน 3 คนได้อธิบายเกี่ยวกับปัญหาทรัพยากรธรรมชาติ ดังนี้

นาย ก. การปลูกพืชเชิงเดี่ยวในบริเวณกว้าง เป็นสาเหตุที่ทำให้ปริมาณธาตุอาหารของพืชในดินลดลง ซึ่งแก้ปัญหาได้ด้วยการปลูกพืชหมุนเวียน เช่น การปลูกพืชหลักสลับกับพืชวงศ์ถั่ว

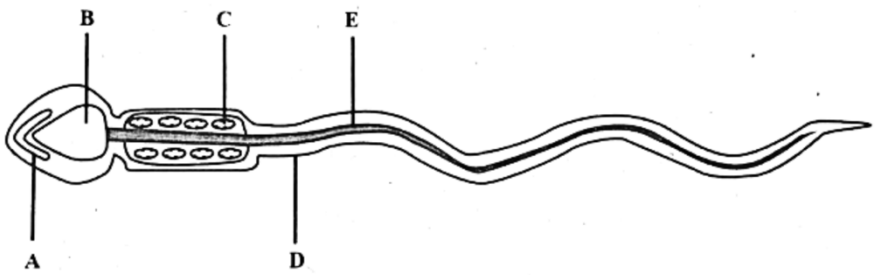
นาย ข. การปล่อยผักตบชวาซึ่งเป็นพืชชนิดพันธุ์ต่างถิ่นลงในแหล่งน้ำ จะทำให้ผักตบชวาขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว จนแผ่ขยายเต็มพื้นที่ผิวน้ำ เมื่อผักตบชวาตายลงเป็นจำนวนมาก จะส่งผลให้น้ำมีค่า BOD ลดลง ทำให้น้ำเน่าเสีย

นาย ค. การปล่อยน้ำทิ้งที่มีไนเตรตและฟอสเฟตปนเปื้อนจากโรงงานอุตสาหกรรมในปริมาณมากลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ยูทูฟิเคชัน ซึ่งเป็นการเจริญเติบโตของสาหร่ายและพืชน้ำอย่างรวดเร็วปกคลุมผิวน้ำ

จากข้อมูล คำอธิบายของนักเรียนคนใดถูกต้อง

1. นาย ข. เท่านั้น
2. นาย ค. เท่านั้น
3. นาย ก. และนาย ข. เท่านั้น
4. นาย ก. และนาย ค. เท่านั้น
5. นาย ก. นาย ข. และนาย ค.

28. โครงสร้างของเซลล์สเปิร์มแสดงดังภาพ



จากภาพ ข้อใดถูกต้อง

1. โครงสร้าง A พัฒนามาจากไมโทคอนเดรีย
2. โครงสร้าง B มีไขมันเป็นองค์ประกอบหลัก
3. โครงสร้าง C สามารถพบการเปลี่ยนกรดออกซาโลแอซิติกเป็นกรดซิตริกได้
4. โครงสร้าง D ประกอบด้วยพอลิเมอร์ของน้ำตาลเป็นโครงสร้างหลัก
5. โครงสร้าง E หากนำมาตัดตามขวางจะพบการเรียงตัวของไมโครทิวบูลแบบ 9 + 0

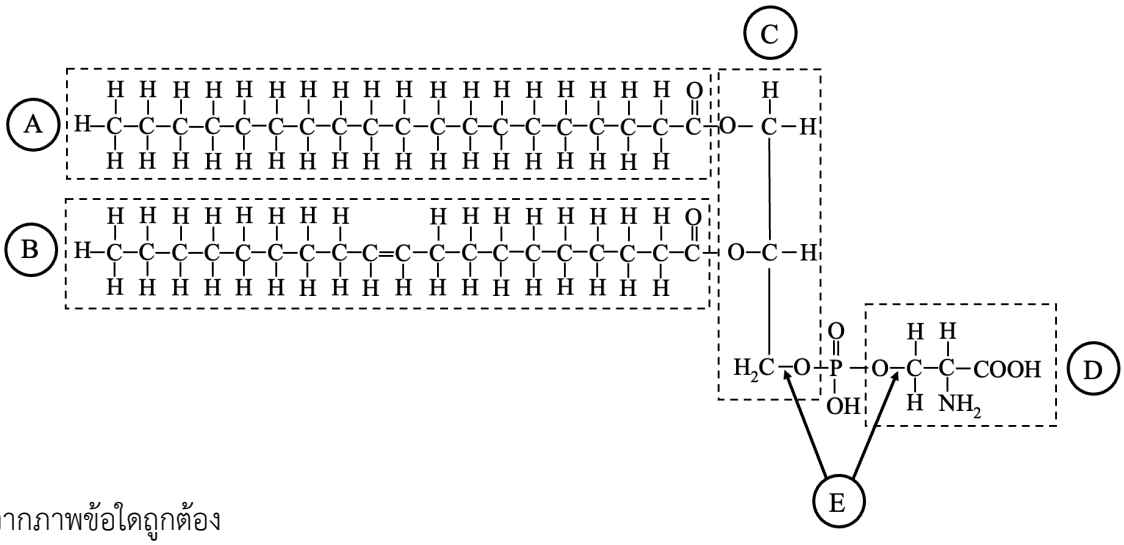
29. การศึกษาขนาดของเซลล์ 3 ชนิด (A - C) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ได้ผลการทดลองดังตาราง

เซลล์	กำลังขยายเลนส์ใกล้วัตถุ	กำลังขยายเลนส์ใกล้ตา	เส้นผ่านศูนย์กลางของจอภาพ (mm)	ขนาดของเซลล์เมื่อเทียบกับจอภาพ (เท่า)
A	4x	10x	4	0.1
B	10x	10x	4	0.5
C	20x	5x	9	0.2

ผลการศึกษา ข้อสรุปใดถูกต้อง

1. เซลล์ A มีขนาดจริงใหญ่กว่าเซลล์ B
2. ภาพของเซลล์ B และ C มีค่ากำลังขยายของภาพที่ต่างกัน
3. เมื่อเปรียบเทียบขนาดจริง พบว่าเซลล์ A มีขนาดเล็กที่สุด
4. เมื่อเปรียบเทียบขนาดจริง พบว่าเซลล์ C มีขนาดใหญ่ที่สุด
5. หากเปลี่ยนกำลังขยายเลนส์ใกล้วัตถุเป็น 10x ขนาดของภาพเซลล์ C ภายใต้กล้องจะใหญ่ขึ้น

30. โครงสร้างทางเคมีของสารหนึ่งเป็นดังภาพ โดยเส้นประแสดงส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้าง ซึ่งแทนแต่ละส่วนด้วยอักษร A – D ที่วางกำกับไว้ ส่วนอักษร E แทนพันธะเคมีบริเวณปลายลูกศรชี้



จากภาพข้อใดถูกต้อง

1. ส่วน A มีขั้วสูงและละลายน้ำได้ดี
2. ส่วน B มาจากกรดไขมันอิ่มตัว
3. ส่วน C พบได้ในไตรกลีเซอไรด์
4. ส่วน D เป็นหน่วยย่อยของดีเอ็นเอ
5. พันธะ E คือพันธะฟอสโฟไดเอสเตอร์ที่พบได้ในเซลลูโลส

31. การศึกษาการทำงานของเอนไซม์ชนิดหนึ่งในหลอดที่ 1 – 7 ซึ่งทุกหลอดมีปริมาณสารตั้งต้นเท่ากันและไม่ได้เป็นปัจจัยจำกัดของการเกิดปฏิกิริยา โดยหลังทำปฏิกิริยาเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ได้วัดค่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาสูงสุดและอุณหภูมิของหลอดทดลองดังแสดงในตาราง

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

กำหนดให้ เครื่องหมาย – แสดงการไม่เกิดปฏิกิริยา
เครื่องหมาย + แสดงการเกิดปฏิกิริยา โดยจำนวนเครื่องหมาย + แสดงระดับของการเกิดปฏิกิริยา

จากผลการทดลองข้อสรุปใดถูกต้อง

1. เอนไซม์นี้ทำงานได้ในช่วง 25 – 50 °C
2. ตัวยับยั้ง B คือ ตัวยับยั้งแบบไม่แข่งขัน
3. ค่า pH ที่เหมาะสมที่สุดของปฏิกิริยาคือ 7
4. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน
5. อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดของปฏิกิริยา คือ 37 °C

32. นักวิทยาศาสตร์ค้นพบโปรตีนชนิดหนึ่งน่าจะเกี่ยวข้องกับการลำเลียง Ca^{2+} จึงนำโปรตีนนี้มาทำให้บริสุทธิ์และนำมาเป็นองค์ประกอบของเวสิเคิลจำลอง หลังจากนั้นทำการทดลองเพื่อศึกษาการลำเลียง Ca^{2+} เข้าและออกจากเวสิเคิลจำลอง ดังตาราง

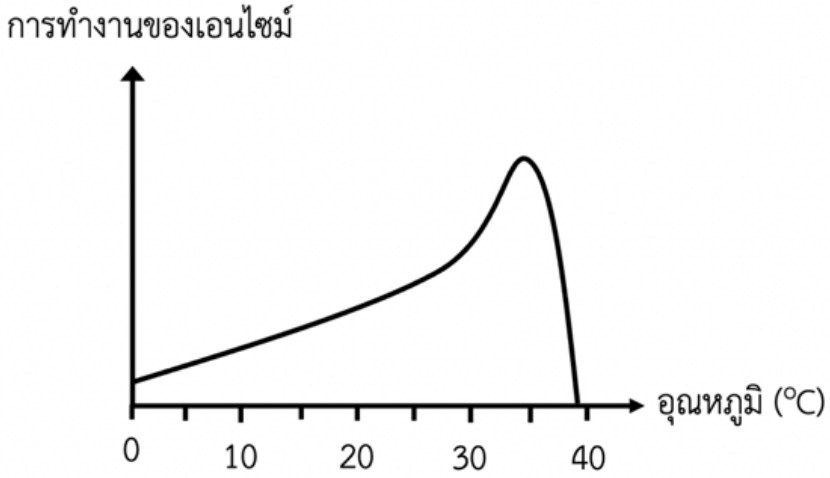
กำหนดให้ Ca^{2+} ไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านเข้าออกเวสิเคิลจำลองได้หากไม่มีโปรตีนชนิดนี้

การทดลองที่	ความเข้มข้นของ Ca^{2+}		ATP	ผลการทดลอง
	ในเวสิเคิลจำลอง	นอกเวสิเคิลจำลอง		
1	ต่ำ	สูง	มี	Ca^{2+} เคลื่อนที่เข้าในเวสิเคิลจำลอง
2	เท่ากับภายนอก	เท่ากับภายใน	มี	ไม่มีการเคลื่อนที่สุทธิของ Ca^{2+}
3	สูง	ต่ำ	มี	Ca^{2+} เคลื่อนที่ออกนอกเวสิเคิลจำลอง
4	ต่ำ	สูง	ไม่มี	Ca^{2+} เคลื่อนที่เข้าในเวสิเคิลจำลอง
5	เท่ากับภายนอก	เท่ากับภายใน	ไม่มี	ไม่มีการเคลื่อนที่สุทธิของ Ca^{2+}
6	สูง	ต่ำ	ไม่มี	Ca^{2+} เคลื่อนที่ออกนอกเวสิเคิลจำลอง

จากผลการทดลอง การลำเลียง Ca^{2+} ผ่านเข้าและออกจากเวสิเคิลจำลองด้วยวิธีใด

1. ออสโมซิส
2. แอกทีฟทรานสปอร์ต
3. การแพร่แบบธรรมดา
4. การแพร่แบบฟาซิลิเทต
5. การนำสารเข้าสู่เซลล์โดยอาศัยตัวรับ

33. อัตราการทำงานของเอนไซม์ในกระบวนการหายใจระดับเซลล์ของยีสต์ที่อุณหภูมิต่าง ๆ แสดงดังกราฟ



จากกราฟ ข้อใดคือสภาวะที่ยีสต์จะสร้างแก๊ส CO_2 ในปริมาณมากที่สุด จากการสลายน้ำตาลในปริมาณเท่ากัน

	อุณหภูมิ (°C)	ปริมาณออกซิเจนในหลอดทดลอง
1.	10	ไม่เพียงพอ
2.	20	เพียงพอ
3.	35	เพียงพอ
4.	37	ไม่เพียงพอ
5.	40	เพียงพอ

34. การศึกษากลไกการยับยั้งเซลล์มะเร็งของสาร Z นักวิทยาศาสตร์นำเซลล์มะเร็งชนิดหนึ่งมาเลี้ยงในอาหารที่มีและไม่มีส่วนผสมของสาร Z เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้น นับจำนวนของเซลล์ในลักษณะต่าง ๆ และแสดงผลเป็นค่าร้อยละ ดังตาราง

ลักษณะของเซลล์	จำนวนเซลล์ (ร้อยละ)	
	อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสาร Z	อาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่มีสาร Z
มีนิวเคลียสในสภาพสมบูรณ์	23	70
พบโครโมโซมเป็นแท่ง แต่ละโครโมโซมมี 2 ซิสเตอร์โครมาทิด กระจายทั่วบริเวณไซโทพลาสซึม	76	9
พบโครโมโซมเป็นแท่ง เรียงที่บริเวณกึ่งกลางเซลล์อย่างเป็นระเบียบ	1	11
พบโครโมโซมแยกออกจากกันไปยังขั้วของเซลล์ แต่ละโครโมโซมพบ 1 ซิสเตอร์โครมาทิด	0	10

ข้อมูล สาร Z น่าจะมีกลไกการออกฤทธิ์ยับยั้งกระบวนการใดในการแบ่งเซลล์ของเซลล์มะเร็ง

1. การแบ่งไซโทพลาสซึม
2. การสร้างเส้นใยสปินเดิล
3. การสลายเยื่อหุ้มนิวเคลียส
4. กระบวนการจำลองดีเอ็นเอ
5. การแยกกันของฮอมอโลกัสโครโมโซม

35. กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันของบุคคล 5 คน แสดงดังตาราง

กรณีศึกษาของ	รายละเอียด
นาย ก.	ฉีดวัคซีนชนิดเชื้อตาย
นาย ข.	ฉีดเซรุ่มแก้พิษงู
ทารก ค.	ดื่มน้ำนมแม่ในระยะ 1 เดือนแรก
นาย ง.	เป็นแผลมีดบาดและเกิดการอักเสบ
นาย จ.	ป่วยเป็นไข้หวัดใหญ่และหายเอง

จากข้อมูล ข้อใดกล่าวถึงแต่ละกรณีศึกษาได้ถูกต้อง

	กรณีศึกษาของ	สิ่งที่ร่างกายได้รับ	รูปแบบของระบบภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นกับร่างกาย	กลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอม
1.	นาย ก.	แอนติเจน	ก่อเอง	แบบไม่จำเพาะ
2.	นาย ข.	แอนติบอดี	ก่อเอง	แบบจำเพาะ
3.	ทารก ค.	แอนติบอดี	รับมา	แบบจำเพาะ
4.	นาย ง.	แอนติเจน	รับมา	แบบไม่จำเพาะ
5.	นาย จ.	แอนติบอดี	รับมา	แบบจำเพาะ

36. การทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังโดยวิธีสะกิด (skin prick test) เป็นการตรวจหาปฏิกิริยาการตอบสนองของร่างกายต่อการทดสอบ โดยหยดสารทดสอบแต่ละชนิดลงบนผิวหนัง แล้วใช้เข็มสะกิดผิวหนังให้เป็นรอย เมื่อเวลาผ่านไป 15 - 20 นาที จึงวัดขนาดรอยนูนแดงที่เกิดขึ้น หากรอยนูนแดงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง มากกว่า 2.1 มิลลิเมตร แสดงว่าการทดสอบนั้นทำให้เกิดโรคภูมิแพ้

ผลการทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังของบุคคลหนึ่งเป็นดังตาราง

สารทดสอบ	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรอยนูนแดง (mm)
ฮีสทามีนไดไฮโดรคลอไรด์ (ชุดควบคุม)	3.0
น้ำเกลือความเข้มข้น 0.9% (ชุดควบคุม)	0.5
เคซีน	4.2
กุ้ง	0.4
ถั่วเหลือง	0.3
แป้งสาลี	1.5

จากผลการทดสอบ ข้อใดอภิปรายเกี่ยวกับกลไกการเกิดโรคภูมิแพ้ได้ถูกต้อง

1. กุ้ง ถั่วเหลือง และเคซีนไม่ก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้
2. ผิวของเซลล์แมสต์มีแอนติบอดีที่จำเพาะกับเคซีน
3. เคซีนกระตุ้นให้เซลล์บีหลั่งฮีสทามีนในระดับสูงสุด
4. เคซีนกระตุ้นให้เซลล์แมสต์หลังแอนติบอดีในระดับสูงสุด
5. น้ำเกลือความเข้มข้น 0.9% และแป้งสาลีก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้

37. นักวิทยาศาสตร์นำน้ำดีและสารสกัดจากตับอ่อนของมนุษย์มาทดสอบโดยผสมสารในแต่ละหลอดทดลอง ดังนี้

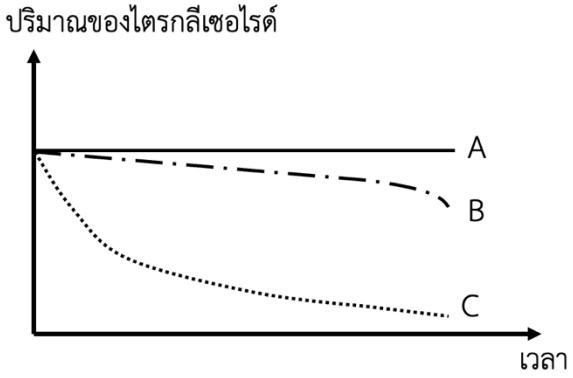
หลอดที่ 1 ผสมน้ำดีและไตรกลีเซอไรด์

หลอดที่ 2 ผสมบัฟเฟอร์และไตรกลีเซอไรด์

หลอดที่ 3 ผสมสารสกัดจากตับอ่อนและไตรกลีเซอไรด์

หลอดที่ 4 ผสมน้ำดี สารสกัดจากตับอ่อน และไตรกลีเซอไรด์

จากนั้นนำหลอดทดลองไปบ่มในอุณหภูมิที่เหมาะสม และติดตามปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในแต่ละหลอดทดลองที่เวลาต่าง ๆ พบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณไตรกลีเซอไรด์ 3 รูปแบบ ดังกราฟ



จากข้อมูล ข้อใดระบุรูปแบบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณไตรกลีเซอไรด์ของแต่ละหลอดทดลองได้ถูกต้อง

	หลอดที่ 1	หลอดที่ 2	หลอดที่ 3	หลอดที่ 4
1.	A	A	B	C
2.	A	B	A	C
3.	A	C	C	B
4.	B	A	B	C
5.	B	A	C	C

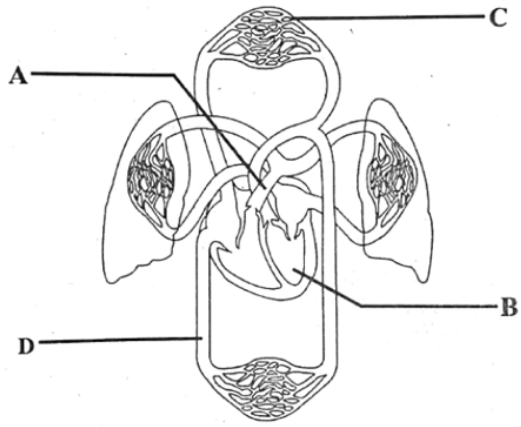
38. ผลการตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (complete blood count หรือ CBC) ของบุคคล 5 คน เป็นดังตาราง

สิ่งที่ตรวจ	ค่าปกติ	บุคคล				
		ก.	ข.	ค.	ง.	จ.
เซลล์เม็ดเลือดแดง (cell/mm^3)	4.5 – 5.5	2.5	5.0	5.5	5.0	4.0
ฮีโมโกลบิน (g/dL)	12 - 17	6	14	10	17	9
โมโนไซต์ (%)	2 - 10	5	10	2	5	5
นิวโทฟิล (%)	40 - 80	50	60	40	64	47
อีโอซิโนฟิล (%)	1 - 6	5	5	2	5	6
เบโซฟิล (%)	0 - 2	2	2	1	0.5	2
ลิมโฟไซต์ (%)	20 - 40	38	23	55	25.5	40
เกล็ดเลือด (cell/mm^3)	150,000-450,000	200,000	700,000	400,000	400,000	300,000

จากผลการตรวจ ข้อสันนิษฐานใดเป็นไปได้มากที่สุด

1. บุคคล ก. อาจเป็นโรคธาลัสซีเมีย
2. บุคคล ข. อาจเป็นโรคฮีโมฟิเลีย
3. บุคคล ค. อาจเป็นโรคเอดส์
4. บุคคล ง. อาจติดเชื้อพยาธิในร่างกาย
5. บุคคล จ. อาจติดเชื้อแบคทีเรีย

39. ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม แสดงดังภาพ



ก. หลอดเลือดที่ตำแหน่ง A คือพัลโมนารีเวน ซึ่งลำเลียงเลือดที่มีออกซิเจนต่ำไปยังปอด

ข. เมื่อหัวใจตำแหน่ง B มีการบีบตัว เลือดที่มีออกซิเจนสูงจะไหลผ่านลิ้นเอออร์ติกเซมิลูนาร์เข้าสู่เอออร์ตา

ค. หลอดเลือดที่ตำแหน่ง C มีการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดแดงด้วยความเร็วต่ำที่สุด

ง. หลอดเลือดที่ตำแหน่ง D มีค่าความดันเลือดและปริมาณออกซิเจนต่ำที่สุด

ข้อความใดถูกต้อง

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

40. พิจารณาตารางแสดงการขับถ่ายของเสียที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต 5 ชนิด ต่อไปนี้

สิ่งมีชีวิต	โครงสร้าง ในการขับถ่าย	ชนิดของของเสีย ที่ถูกกำจัดออก	การหยุดกลับสารเข้าสู่ ระบบหมุนเวียนเลือด
ไฮดรา	เฟลมเซลล์	แอมโมเนีย	ไม่มี
พลานาเรีย	โพรโทเนฟริเดียม	ยูเรีย	ไม่มี
ไส้เดือนดิน	เมทาเนฟริเดียม	ยูเรีย	ไม่มี
ผีเสื้อ	มัลพิเกียนทิวบูล	กรดยูริก	มี
สุนัข	ไต	กรดยูริก	มี

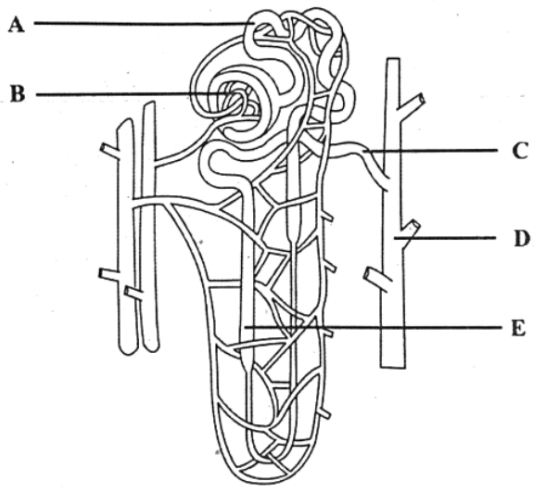
จากตาราง ข้อใดระบุข้อมูลของสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้องทั้งหมด

1. ไฮดรา
2. พลานาเรีย
3. ไส้เดือนดิน
4. ผีเสื้อ
5. สุนัข

41. การทดสอบตัวอย่างปัสสาวะด้วยสารละลายเบเนดิกต์ ได้ผลดังตาราง

ตัวอย่างปัสสาวะ	ผลการทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์
คนปกติ	สารละลายใส ไม่มีตะกอน
ผู้ป่วยเบาหวาน	สารละลายขุ่น มีตะกอนสีส้มอิฐ

ภาพแสดงโครงสร้างหน่วยไต เป็นดังนี้



จากข้อมูล หน่วยไตของผู้ป่วยเบาหวานน่าจะมีความผิดปกติที่บริเวณใด

1. บริเวณ A
2. บริเวณ B
3. บริเวณ C
4. บริเวณ D
5. บริเวณ E

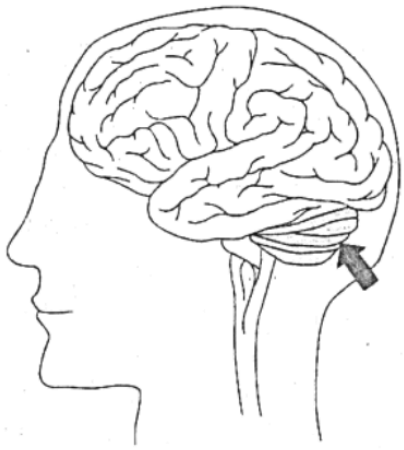
42. สิ่งมีชีวิต 5 ชนิด มีโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส ดังตาราง

ชนิดของสิ่งมีชีวิต	โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส
A	เซลล์บริเวณผิวหนัง
B	ผิวหนังและปอด
C	แวคิวโอลภายในเซลล์
D	ถุงลมในปอด
E	ท่อลมฝอย (tracheole)

จากข้อมูล ข้อใดระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตได้สอดคล้องกับโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

1. A คือ ไส้เดือนดิน
2. B คือ ลูกอ็อด
3. C คือ พารามีเซียม
4. D คือ นก
5. E คือ หอยทาก

43. ภาพแสดงโครงสร้างสมองของมนุษย์เป็นดังนี้



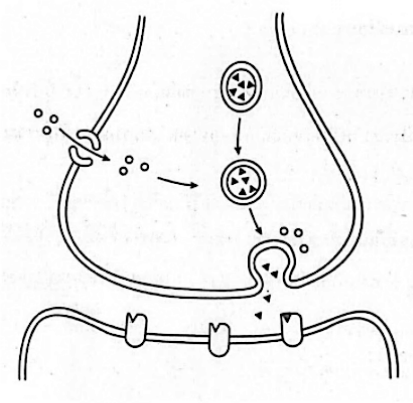
จากภาพ หากพบความผิดปกติของสมองบริเวณที่ลูกศรชี้ โดยเกิดการเสื่อมสภาพและฝ่อลีบลง จะส่งผลกระทบต่อเรื่องใดมากที่สุด

1. การทรงตัว
2. การเต้นของหัวใจ
3. การเคลื่อนไหวของตา
4. การเคลื่อนไหวแขนขา
5. การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย

44. สาร W เป็นฮอร์โมนสังเคราะห์ที่ทำหน้าที่ยับยั้งการหลั่งฮอร์โมน LH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า หากผู้หญิงคนหนึ่งรับประทานยาที่มีส่วนประกอบของสาร X จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

1. คอร์ปัสลูเทียมเกิดการสลายตัว
2. ปริมาณฮอร์โมนอีสโทรเจนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
3. เอนโดมีเทรียมบาง ไม่เหมาะสมต่อการตั้งครรภ์
4. มีการสร้างฮอร์โมน hCG เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการตั้งครรภ์
5. ฟอลลิเคิลที่ล้อมรอบโอโอไซต์ระยะที่หนึ่งพัฒนา แต่ไม่มีการตกไข่

45. แผนภาพการส่งกระแสประสาทผ่านไซแนปส์ของเซลล์ประสาทสั่งการ ที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่าง เป็นดังนี้



หมายเหตุ

○ คือ สาร A ที่เป็นไอออน

▲ คือ สารสื่อประสาท

ก. สาร A คือ Na^+ เมื่อเกิดแอกชันโพเทนเชียลบริเวณเซลล์ เซลล์ประสาทก่อนไซแนปส์จะกระตุ้น Na^+ เข้ามาภายในเซลล์ทำให้ถุงที่บรรจุสารสื่อประสาทไปรวมกับเยื่อหุ้มเซลล์แล้วปล่อยสารสื่อประสาทออกมา

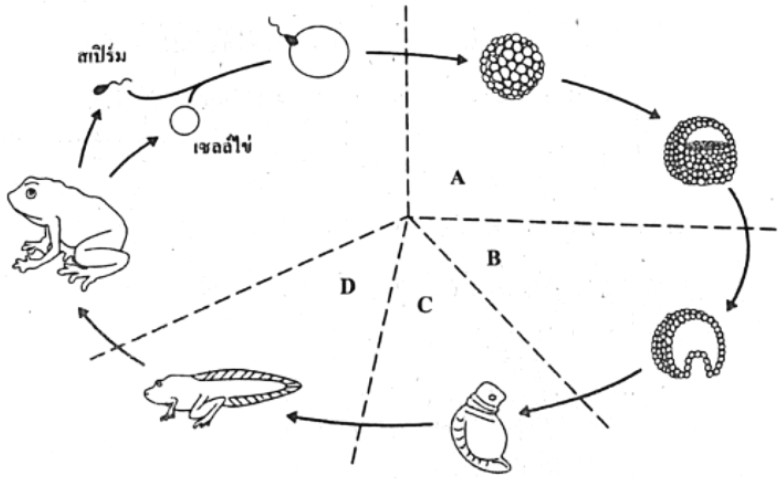
ข. สารสื่อประสาทที่ปล่อยออกมา คือ อะเซทิลโคลีน ซึ่งจะจับกับโปรตีนตัวรับที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาทหลังไซแนปส์ ทำให้ประจุ K^+ สามารถผ่านเข้าสู่เซลล์และกระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อโครงร่าง

ค. หากใช้สารที่มีฤทธิ์ขัดขวางการเปิดของช่องโซเดียม ที่มีประตูที่อยู่บริเวณเซลล์ประสาทก่อนไซแนปส์ จะส่งผลให้กล้ามเนื้อโครงร่างไม่หดตัวและเกิดอัมพาตของกล้ามเนื้อได้

ข้อความใดถูกต้อง

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

46. แผนภาพแสดงการเจริญเติบโตของกบ เป็นดังนี้



จากแผนภาพ พิจารณาข้อความต่อไปนี

ก. ระยะ A เป็นระยะที่ไซโกตจะมีการแบ่งแบบไมโอซิสอย่างรวดเร็ว

ข. ระยะ B เป็นระยะที่เซลล์ของบลาสทูลามีการเคลื่อนที่และจัดเรียงตัวของกลุ่มเซลล์ของเอ็มบริโอเป็นสามชั้น

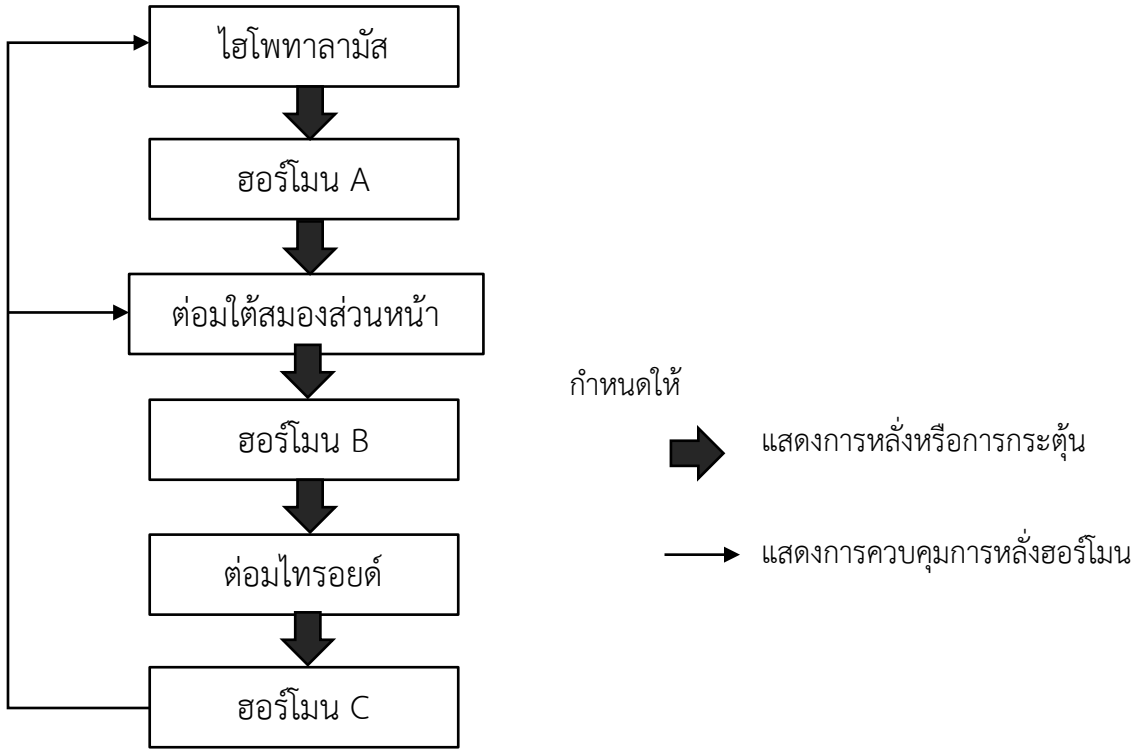
ค. ระยะ C กลุ่มเซลล์ทั้งสามชั้นของเอ็มบริโอมีการพัฒนาไปเป็นอวัยวะ โดยชั้นเอ็นโดเดิร์มจะมีการเจริญไปเป็นสมองและไขสันหลัง

ง. ระยะ D ลูกอ๊อดจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนมีลักษณะเหมือนตัวเต็มวัยเรียกกระบวนการนี้ว่าออร์แกโนเจเนซิส

ข้อความใดถูกต้อง

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

47. แผนภาพ แสดงกลไกการหลั่งฮอร์โมนในสภาวะปกติของบุคคลหนึ่งที่มีอายุ 40 ปี และได้รับไอโอดีนในปริมาณที่เหมาะสม



จากแผนภาพ ข้อใดถูกต้อง

1. ฮอร์โมน B คือ TRH ฮอร์โมน C คือไทรอกซิน
2. แหล่งสร้างฮอร์โมน C คือ กลุ่มเซลล์ซีของต่อมไทรอยด์
3. รูปแบบการควบคุมการหลั่งฮอร์โมน C เป็นแบบป้อนกลับกระตุ้น
4. หากร่างกายขาดไอโอดีน จะมีปริมาณฮอร์โมน B สูง แต่มีปริมาณฮอร์โมน C ต่ำ
5. หากมีปริมาณฮอร์โมน B สูง และปริมาณฮอร์โมน C ต่ำ แสดงว่าเป็นโรคคอพอกเป็นพิษ

48. จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงในร่างกายของนักวิ่งมาราธอน อายุ 25 ปี ที่มีร่างกายสมบูรณ์แข็งแรงคนหนึ่ง โดยติดตามตั้งแต่ช่วงก่อนปล่อยตัวจากจุดเริ่มต้น จนกระทั่งวิ่งเข้าสู่เส้นชัย โดยใช้เวลาในการวิ่ง 6 ชั่วโมง

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. ในช่วงก่อนปล่อยตัว การกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติกจะทำให้มีการหลั่งของฮอร์โมนเอพิเนฟรินจากต่อมหมวกไตส่วนในเพิ่มขึ้น ทำให้หัวใจเต้นถี่ขึ้นและเพิ่มการสลายไกลโคเจนทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มมากขึ้น

ข. ในชั่วโมงที่ 2 ของการวิ่ง ตับอ่อนจะหลั่งฮอร์โมนอินซูลินเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เซลล์ตับมีการสลายไกลโคเจนมากขึ้นเพื่อรักษาระดับน้ำตาลในเลือด

ค. เมื่อร่างกายใช้ไกลโคเจนหมดแล้ว จะมีการหลั่งฮอร์โมนคอร์ทิซอลจากบริเวณต่อมหมวกไตส่วนนอกเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ที่เซลล์ตับมีการเปลี่ยนกรดไขมันและกรดแอมิโนเพื่อให้พลังงานเพิ่มขึ้น

ง. การสูญเสียน้ำทางเหงื่อระหว่างการวิ่ง จะยับยั้งการหลั่ง ADH จากต่อมใต้สมอง ผลให้มีการดูดกลับน้ำที่ท่อไตเพิ่มมากขึ้น

ข้อความใดถูกต้อง

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

49. การหดตัวของกล้ามเนื้อโครงร่างประกอบด้วยกลไก ดังนี้

A. ไมโอซินจับกับแอกติน

B. ATP ที่เกาะอยู่ที่ส่วนหัวของไมโอซินถูกสลายให้เป็น ADP + Pi

C. แคลเซียมไอออนถูกดึงกลับสู่ซาร์โคพลาสมิกเรติคูลัม

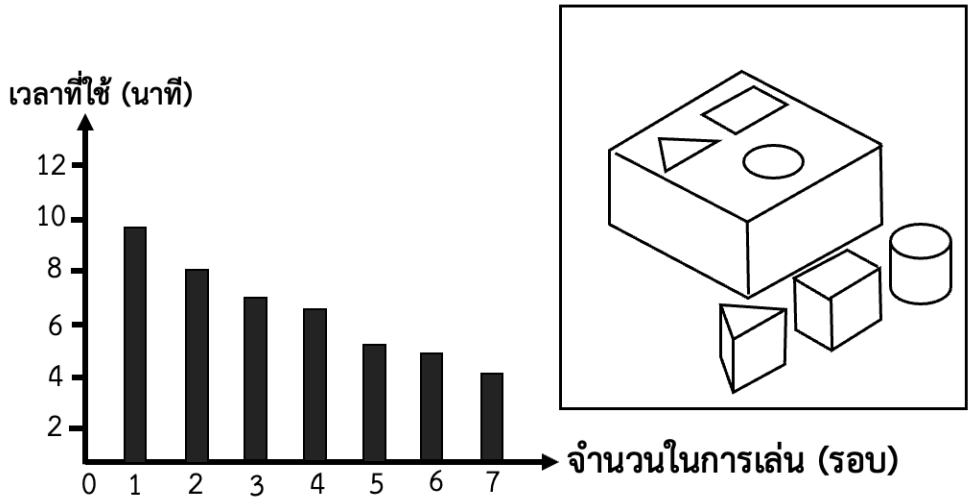
D. แคลเซียมไอออนที่หลั่งจากซาร์โคพลาสมิกเรติคูลัมจับกับโปรตีนควบคุมบนเส้นใยกล้ามเนื้อเล็ก

E. แอกชันโพเทนเชียลที่เซลล์ประสาทสั่ง การกระตุ้นให้เกิดดีโพลาไรเซชันที่เซลล์กล้ามเนื้อโครงร่าง

ข้อใดเรียงลำดับกลไกการหดตัวของกล้ามเนื้อโครงร่างได้ถูกต้อง

1. B → A → C → D → E
2. B → C → A → E → D
3. C → A → B → D → E
4. E → C → B → A → D
5. E → D → B → A → C

50. การศึกษาพฤติกรรมการหยอดบล็อกรูปเลขาคณิตสามมิติของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมชนิดหนึ่ง โดยมีเงื่อนไขว่า “สัตว์จะได้รับอาหาร เมื่อสามารถหยอดบล็อกรูปเลขาคณิตสามมิติแบบต่าง ๆ ลงในช่องที่ถูกต้องครบทั้ง 3 ชิ้น” จากนั้น จับเวลาที่สัตว์ชนิดนี้ใช้ในการหยอดบล็อกทั้ง 3 ชิ้นจนสำเร็จในแต่ละรอบ เป็นจำนวนเจ็ดรอบ ข้อมูลเป็นดังกราฟ



จากข้อมูล หากในการทดลองทุกรอบยังพบพฤติกรรมที่สัตว์พยายามนำบล็อกรูปเลขาคณิตสามมิติใส่ลงในช่องที่ไม่ตรงกัน การหยอดบล็อกของสัตว์ชนิดนี้จัดเป็นพฤติกรรมแบบใด

1. การฝังใจ
2. แฮบิชูเอชัน
3. การใช้เหตุผล
4. การเชื่อมโยงแบบการมีเงื่อนไข
5. การเชื่อมโยงแบบลองผิดลองถูก