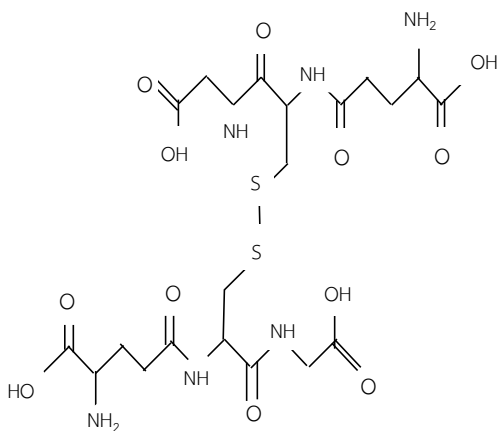


## ข้อสอบวิชาชีววิทยาปีการศึกษาปี 2562

แบบปรนัย 5 ตัวเลือกเลือก 1 คำตอบที่ถูกที่สุดจำนวน 80 ข้อ

ข้อละ 1.25 คะแนนรวม 100 คะแนน

- ในการศึกษาชีววิทยาเกี่ยวกับกำเนิดของสิ่งมีชีวิตของนักวิทยาศาสตร์คนหนึ่งข้อใดคือสมมติฐานของการศึกษานี้
  - “นักวิทยาศาสตร์ไม่พบจุลินทรีย์เกิดขึ้นในขวดปิดสนิทที่บรรจุสารสกัดจากฟางข้าวหลังนำมาทดลองผ่านความร้อน”
  - “นักวิทยาศาสตร์ไม่เคยพบเลยว่าจุลินทรีย์เกิดจากสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีจุลินทรีย์มาก่อน”
  - “จากผลการทดลอง นักวิทยาศาสตร์สรุปว่าจุลินทรีย์เกิดจากจุลินทรีย์ที่มีมาก่อน”
  - “สิ่งมีชีวิตเกิดจากสิ่งมีชีวิตเท่านั้น”
  - “สิ่งมีชีวิตเกิดมาอย่างไร”
- ข้อใดเรียงลำดับองค์ประกอบของเซลล์จากขนาดเล็กไปขนาดใหญ่ตามลำดับได้ถูกต้อง
  - โปรตีน < กรดอะมิโน < ไมโทคอนเดรีย < ไรโบโซม
  - ไมโทคอนเดรีย < กรดอะมิโน < โปรตีน < ไรโบโซม
  - ไมโทคอนเดรีย < ไรโบโซม < โปรตีน < กรดอะมิโน
  - โปรตีน < ไรโบโซม < กรดอะมิโน < ไมโทคอนเดรีย
  - กรดอะมิโน < โปรตีน < ไรโบโซม < ไมโทคอนเดรีย
- (Glutathione (GSM) เป็นสารต้านออกซิเดชันพบในพืช สัตว์ รา และแบคทีเรียบางชนิดเมื่อถูกออกซิไดซ์จะเปลี่ยนเป็น GSSG ซึ่งมีโครงสร้างดังภาพภายในโมเลกุลนี้พบพันธะชนิดใด



ภายในโมเลกุลนี้พบพันธะชนิดใด

1. พันธะไกลโคซิดิกและพันธะเพปไทด์
2. พันธะไกลโคซิดิกและพันธะไดซัลไฟด์
3. พันธะไดซัลไฟด์และพันธะเพปไทด์
4. พันธะเพปไทด์และพันธะฟอสโฟไดเอสเทอร์
5. พันธะไดซัลไฟด์และพันธะฟอสโฟไดเอสเทอร์

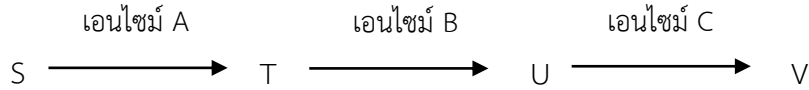
4. ข้าวเป็นแหล่งอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญชนิดหนึ่งของมนุษย์ ถ้านักเรียนนำข้าวสารมาตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมี นักเรียนจะพบสารชีวโมเลกุลชนิดใดบ้าง

	chitin	amylose	cellulose	glycogen	amylopectin
1.	✓		✓		
2.	✓			✓	✓
3.	✓	✓		✓	
4.		✓			✓
5.		✓	✓		✓

5. Tandemly repetitive DNA คือ ดีเอ็นเอที่มีลำดับเบสซ้ำหลายชุดต่อเนื่องกัน เช่น (ATCAG)<sub>5</sub> ประกอบด้วยลำดับเบส ATCAGATCAGATCAGATCAGATCAG ในการศึกษาสัดส่วนของเบส (A+G) / (T+C) ของชิ้นดีเอ็นเอที่เป็น tandemly repetitive DNA ชิ้นดีเอ็นเอในข้อใดมีสัดส่วนดังกล่าวแตกต่างจากข้ออื่น

1. ดีเอ็นเอสายคู่ของ (AGCTTAGACT)<sub>23</sub>
2. ดีเอ็นเอสายคู่ของ (ATGATACACG)<sub>18</sub>
3. ดีเอ็นเอสายคู่ของ (GATATGAGACA)<sub>55</sub>
4. ดีเอ็นเอสายเดี่ยวของ (GATACOTTAG)<sub>15</sub>
5. ดีเอ็นเอสายเดี่ยวของ (CATAGTCCAG)<sub>36</sub>

6. ปฏิกิริยาเคมีที่เร่งด้วยเอนไซม์ในสิ่งมีชีวิตมักจะเกิดต่อเนื่องกันเป็นลำดับ เรียกว่า วิถีเมแทบอลิซึม (metabolic pathway) โดยสารผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยาหนึ่งจะเป็นสารตั้งต้นของอีกปฏิกิริยาหนึ่งต่อเนื่องกันไปจนได้เป็นผลิตภัณฑ์สุดท้ายในการทดลองเติมตัวยับยั้งเอนไซม์ของวิถีเมแทบอลิซึมหนึ่งดังนี้



ผลการทดลองเติมตัวยับยั้งเอนไซม์ข้อใดถูกต้อง

	ตัวยับยั้งเอนไซม์	ปริมาณสารเมื่อเปรียบเทียบกับภาวะที่ไม่เติมตัวยับยั้งเอนไซม์	
		T	U
1.	A	เพิ่มขึ้น	ลดลง
2.	B	เพิ่มขึ้น	ลดลง
3.	C	เพิ่มขึ้น	ลดลง
4.	A	ลดลง	เพิ่มขึ้น
5.	B	ลดลง	เพิ่มขึ้น

7. นักวิจัยต้องการติดตามโปรตีนชนิดหนึ่งที่แทรกในเยื่อหุ้มเซลล์หลังจากการสังเคราะห์ได้ ขณะเคลื่อนที่ไปยังเยื่อหุ้มเซลล์ โดยการตัดต่อยีนที่สร้างโปรตีนชนิดนี้เข้ากับยีนที่สร้างโปรตีนเรืองแสงฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งจะได้โปรตีนลูกผสมที่ให้แสงฟลูออเรสเซนต์ทำให้สามารถติดตามการเคลื่อนที่ภายในเซลล์ได้ นักวิจัยจะตรวจพบสัญญาณฟลูออเรสเซนต์ภายในออร์แกเนลล์ต่างๆ เรียงตามลำดับในข้อใด
1. vesicle → rough endoplasmic reticulum → Golgi complex → cell membrane
  2. Golgi complex → vesicle → rough endoplasmic reticulum → cell membrane
  3. rough endoplasmic reticulum → Golgi complex → vesicle → cell membrane
  4. nucleus → rough endoplasmic reticulum → Golgi complex → cell membrane
  5. nucleus → Golgi complex → rough endoplasmic reticulum → cell membrane
8. Cellular compartment เป็นส่วนต่าง ๆ ภายใน cytosol ของเซลล์ยูคาริโอตที่แยกออกจากกันซึ่งโดยทั่วไปเกิดจากการมีเยื่อหุ้ม ทำให้กระบวนการของเซลล์สามารถเกิดแยกบริเวณกันได้ กำหนดให้ a – e คือกระบวนการต่างๆของเซลล์พืช
- a. การสลายกลูโคสในขั้นตอน glycolysis
  - b. การสลายกลูโคสในขั้นตอน Krebs cycle
  - c. การสังเคราะห์ด้วยแสงในขั้นตอน Calvin cycle
  - d. การแสดงออกของยีนในนิวเคลียสในขั้นตอน transcription
  - e. การแสดงออกของยีนในนิวเคลียสในขั้นตอน translation
- กระบวนการคู่ใดที่เกิดใน Cellular compartment เดียวกัน
1. a และ b
  2. a และ e
  3. b และ C
  4. b และ d
  5. d และ e

9. เซลล์ชนิดหนึ่งมีโปรตีนลำเลียงกลูโคสบนเยื่อหุ้มเซลล์ชื่อ GLUT1 ซึ่งสามารถลำเลียงกลูโคสได้ทั้งเข้าและออกจากเซลล์ อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปกลูโคสจะถูกลำเลียงโดย GLUT1 ในทิศทางเข้าสู่เซลล์ชนิดนี้ เนื่องจากกลูโคสที่เข้าสู่เซลล์จะถูกย่อยสลายทันทีที่ทำให้ความเข้มข้นของกลูโคสภายในเซลล์ต่ำกว่าภายนอกเซลล์เสมอ กลไกการลำเลียงกลูโคสเข้าสู่เซลล์ชนิดนี้จัดเป็นแบบใด
1. ออสโมซิส
  2. การแพร่แบบธรรมดา
  3. การแพร่แบบฟาซิลิเทต
  4. การลำเลียงแบบใช้พลังงาน
  5. การลำเลียงโดยการสร้างถุงจากเยื่อหุ้มเซลล์
10. ข้อใดบ้างเป็นการสื่อสารระหว่างเซลล์
- a. เอทิลินที่ผลไม้สร้างขึ้นในรูปแก๊สเพื่อกระตุ้นให้ผลสุก
  - b. เซลล์ยีสต์ 2 รับรู้สาร  $\alpha$  โดยอาศัยตัวรับบนเยื่อหุ้มเซลล์
  - c. สารสื่อประสาทไปจับกับโปรตีนตัวรับที่เซลล์ประสาทหลังไซแนปส์
  - d. ไซโตไคน์ในเพศหญิงในรอบหนึ่งเดือนโดยการทำงานของฮอร์โมนที่หลังจากเซลล์ต่อมใต้สมอง
1. a และ b
  2. b และ e
  3. c และ d
  4. b, c และ d
  5. a, b, c และ d
11. ทางเดินอาหารส่วนอะโบมาซิมของวัว และกระเพาะอาหารของคนมีหน้าที่คล้ายคลึงกันในข้อใด
1. บดอาหาร
  2. หมักอาหาร
  3. พักและผสมอาหาร
  4. ดูดซึมสารอาหารที่ย่อยแล้ว
  5. หลั่งน้ำย่อยออกมาย่อยอาหาร

12. อวัยวะใดที่ทำหน้าที่ทั้งสร้างเอนไซม์และฮอร์โมน
1. ต่อม้ำลายและลำไส้เล็ก
  2. ตับอ่อนและต่อมหมวกไต
  3. ลำไส้เล็กและต่อมหมวกไต
  4. ตับอ่อนและกระเพาะอาหาร
  5. ต่อม้ำลายและกระเพาะอาหาร
13. สารในข้อใดไม่มีบทบาทโดยตรงต่อการย่อยโปรตีนในลำไส้เล็ก
1. trypsin
  2. dipeptidase
  3. chymotrypsin
  4. aminopeptidase
  5. procarboxypeptidase
14. สารอาหารในข้อใดเมื่อถูกดูดซึมเข้าสู่เซลล์บุผิวลำไส้เล็กแล้ว จะถูกลำเลียงเข้าสู่หัวใจโดยตรงโดยไม่ผ่านตับ
1. กลูโคส
  2. วิตามินซี
  3. กรดไขมัน
  4. กาแลกโทส
  5. กรดอะมิโน



15. ข้อใดเป็นผลผลิตสุทธิที่ได้จากกระบวนการสลายกลูโคส 1 โมเลกุลเป็น lactic acid

จำนวนโมเลกุลของผลผลิต				
	CO <sub>2</sub>	NADH	ATP	Lactic acid
1.	0	0	2	2
2.	0	2	2	2
3.	0	2	4	2
4.	2	2	2	2
5.	2	4	4	2

16. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับระบบน้ำเหลือง

1. หลอดน้ำเหลืองขนาดใหญ่ส่งของเหลวเข้าสู่หัวใจโดยตรง
2. ของเหลวที่อยู่ระหว่างเซลล์จะถูกดูดซึมเข้าสู่หลอดน้ำเหลืองฝอย
3. หลอดน้ำเหลืองขนาดใหญ่จะมีความดันมากกว่าหลอดน้ำเหลืองขนาดเล็ก
4. ของเหลวจากหลอดน้ำเหลืองฝอยจะถูกดูดซึมเข้าสู่หลอดเลือดฝอยโดยตรง
5. หลอดน้ำเหลืองฝอยมีปลายเปิดเพื่อส่งสารไปยังของเหลวที่อยู่ระหว่างเซลล์

17. เมื่อเกิดบาดแผลวิตามิน K และแคลเซียมกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงใดที่ส่งผลให้เกิดการแข็งตัวของเลือด

1. platelet → fibrin
2. fibrinogen → fibrin
3. thrombin → fibrinogen
4. prothrombin → platelet
5. prothrombin → thrombin

18. ถ้าลิ้นหัวใจ bicuspid รั่วจะเกิดเหตุการณ์ในข้อใด
1. เลือดจาก aorta ไหลกลับ ventricle ซ้าย
  2. เลือดจาก ventricle ซ้าย ไหลกลับ atrium ซ้าย
  3. เลือดจาก ventricle ขวา ไหลกลับ atrium ขวา
  4. เลือดจาก pulmonary artery ซ้าย ไหลกลับ ventricle ซ้าย
  5. เลือดจาก pulmonary artery ขวา ไหลกลับ ventricle ขวา

19. จากข้อมูลในตาราง

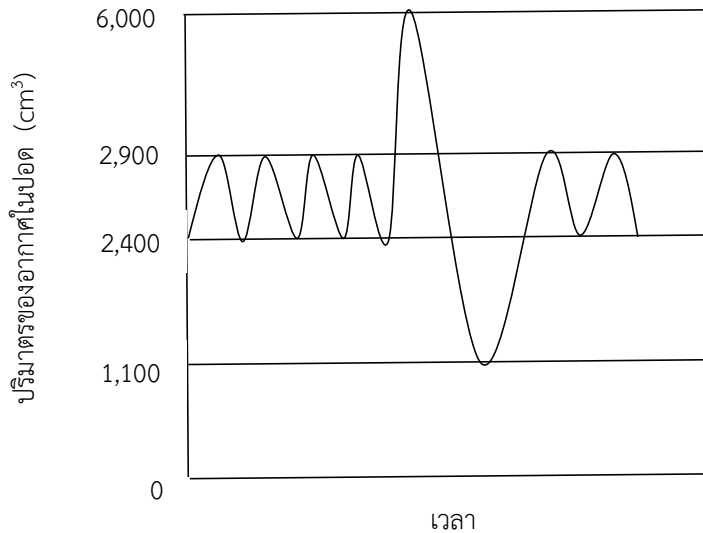
สาร	ความเข้มข้นของสาร (กรัม/100 มิลลิลิตร)		
	ของเหลว ก	ของเหลว ข	ของเหลว ค
โปรตีน	8.01	0	0.01
กลูโคส	0.10	0	0.10
ยูเรีย	0.03	2.0	0.03

ของเหลว ก ได้มาจากส่วนใดของไต

1. glomerulus
  2. distal tubule
  3. Henle's loop
  4. collecting duct
  5. Bowman's capsule
20. เมื่อ นาย ก ต่อมแอลกอฮอล์ ซึ่งไปยับยั้งการหลั่ง ADH จะมีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นกับนาย ก
1. ปัสสาวะเข้มข้นมีปริมาณมาก
  2. ปัสสาวะเจือจางมีปริมาณมาก
  3. มีการกรองผ่าน glomerulus เพิ่มมากขึ้น
  4. collecting duct ดูดกลับน้ำเข้าสู่หลอดเลือดมากขึ้น
  5. proximal tubule ดูดกลับน้ำเข้าสู่หลอดเลือดน้อยลง



21. ในการทดลองวัดปริมาตรอากาศที่หายใจด้วย spirometer ได้ผลดังภาพ



ปริมาตรอากาศที่ปอดสามารถบรรจุได้เต็มที่คือข้อใด

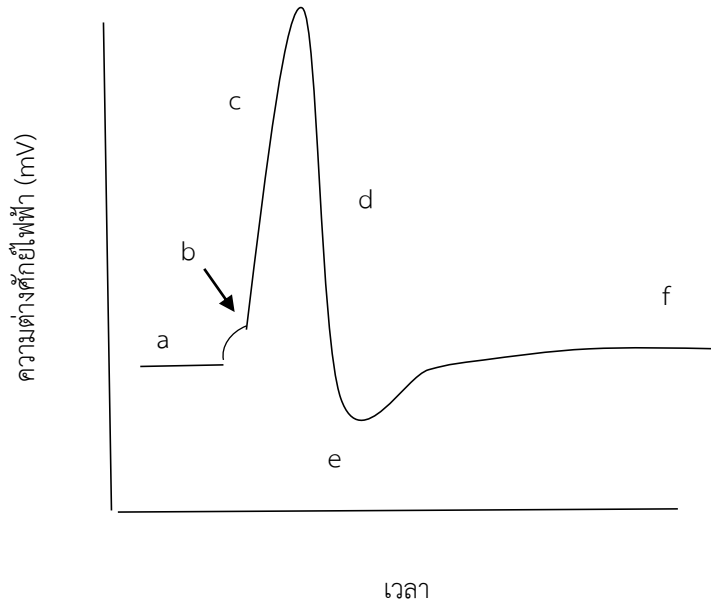
- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. 1,100 cm <sup>3</sup> | 2. 1,800 cm <sup>3</sup> |
| 3. 3,600 cm <sup>3</sup> | 4. 4,900 cm <sup>3</sup> |
| 5. 6,000 cm <sup>3</sup> |                          |

22. ปฏิกริยาใดเกิดขึ้นในเซลล์เม็ดเลือดแดงก่อนเข้าสู่หลอดเลือด pulmonary vein

1.  $\text{Hb} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HbO}_2$
2.  $\text{HbO}_2 \rightarrow \text{Hb} + \text{O}_2$
3.  $\text{Hb} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{HbCO}$ ,
4.  $\text{HbCO}_2 \rightarrow \text{Hb} + \text{CO}_2$
5.  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$

23. สัตว์ใดเคลื่อนไหวโดยไมใช้ microfilament
1. หมึก
  2. มนุษย์
  3. อะมีบา
  4. ไส้เดือนดิน
  5. พารามีเซียม
24. เหตุการณ์ในข้อใดเกิดขึ้นเมื่อก้ามเนื้อโบเซพหดตัวทำให้เกิดการงอแขน
1. การเลื่อนเข้าหากันของไมโอซิน โดยอาศัย ATP
  2. การจับกันของโปรตีนควบคุมกับแอกตินและไมโอซิน
  3. การเลื่อนเข้าหากันของแอกติน โดยอาศัย ATP และแคลเซียม
  4. การเลื่อนเข้าหากันของแอกตินและไมโอซิน โดยอาศัยแคลเซียม
  5. กระแสประสาทกระตุ้นเกิดการสะสมของแคลเซียมในเซลล์กล้ามเนื้อ
25. การตอบสนองของมนุษย์ในข้อใดใช้วงจรประสาทแบบ monosynaptic reflex
1. หดมือเมื่อแตะกระทะร้อน
  2. เหยียบเบรกรถเมื่อเห็นสัญญาณไฟแดง
  3. กระจกตาเมื่อถูกเคาะเบา ๆ ที่เอ็นไตเข้า
  4. ชักเท้าออกทันทีเมื่อบังเอิญเหยียบของมีคม,
  5. เขียนคำตอบในกระดาษคำตอบหลังจากอ่านโจทย์เสร็จ
26. ข้อใดเรียงลำดับวิวัฒนาการระบบประสาทสัตว์จากต่ำสุดไปสูงสุด
1. nerve cord → nerve net → nerve ring → ventral nerve cord → dorsal nerve cord
  2. nerve net → nerve ring → nerve cord → dorsal nerve cord → ventral nerve cord
  3. nerve net → nerve ring → nerve cord → ventral nerve cord → dorsal nerve cord
  4. nerve ring → nerve cord → nerve net → dorsal nerve cord → ventral nerve cord
  5. nerve ring → nerve net → nerve cord → ventral nerve cord → dorsal nerve cord

27. จากภาพการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าขณะที่เซลล์ประสาทถูกกระตุ้น

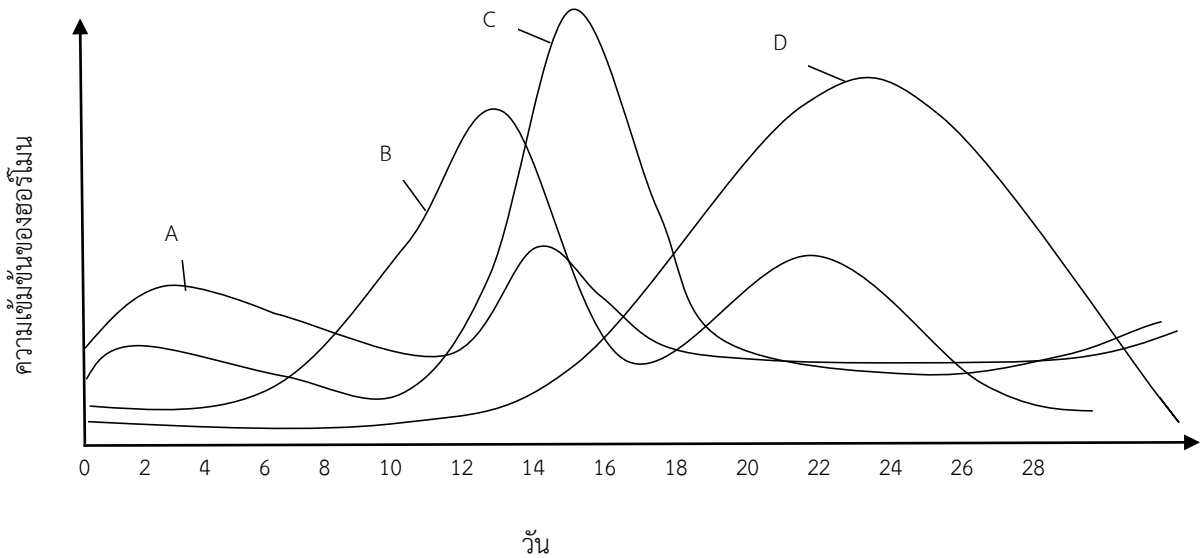


บริเวณใดที่เกิดกระบวนการ sodium-potassium pump

- |            |            |
|------------|------------|
| 1. a และ c | 2. b และ d |
| 3. c และ e | 4. d และ f |
| 5. a และ f |            |
28. สมองส่วนใดของมนุษย์ที่ควบคุมการกลืนหายใจขณะดำน้ำ
1. pons
  2. thalamus
  3. mid-brain
  4. cerebrum
  5. medulla oblongata

29. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดเกิดขึ้นขณะมองภาพในระยะไกล
1. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาหดตัว เลนส์ตาโค้งนูนน้อยลง
  2. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาหดตัว เลนส์ตาโค้งนูนมากขึ้น
  3. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาคลายตัว เลนส์ตาโค้งนูนน้อยลง
  4. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาคลายตัว เลนส์ตาโค้งนูนมากขึ้น
  5. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาหดตัว เลนส์ตาห่างจากเรตินามากขึ้น
30. กลไกในการสร้างและหลั่งฮอร์โมนใดแตกต่างจากข้ออื่น
1. LH
  2. TSH
  3. insulin
  4. estrogen
  5. glucocorticoid
31. กลไกใดเป็น positive feedback
1. ระดับ inhibin ในกระแสเลือดกับการหลั่ง FSH
  2. ระดับ thyroxin ในกระแสเลือดกับการหลั่ง TSH
  3. ระดับน้ำตาลในกระแสเลือดกับการหลั่ง glucagon
  4. ระดับแคลเซียมในกระแสเลือดกับการหลั่ง parathormone
  5. ระดับ oxytocin ในกระแสเลือดกับการบีบตัวของมดลูกระหว่างคลอด
32. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับรูปแบบการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
1. กบนา มี internal fertilization
  2. ไฮดราแบ่งตัวแบบ binary fission
  3. พารามีเซียมสืบพันธุ์ด้วยวิธีการ budding
  4. ไส้เดือนดินใช้ asexual reproduction เป็นส่วนใหญ่
  5. ปลวกมีทั้ง parthenogenesis และ sexual reproduction

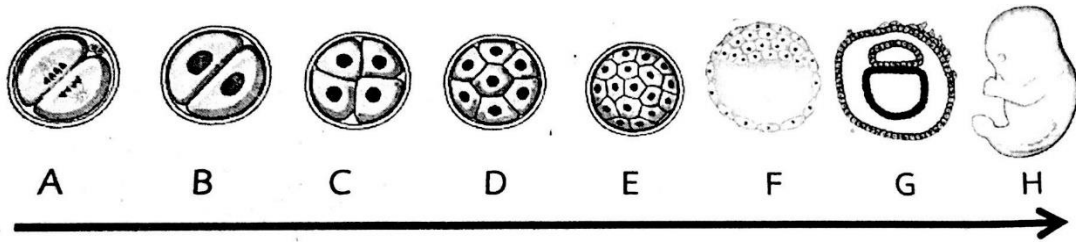
33. จากภาพการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในรอบเดือนของผู้หญิง



ข้อใดถูกต้อง

1. A คือ FSH จากพอลลิเคิลในรังไข่ กระตุ้นให้มีการสร้างและหลั่ง estrogen
  2. B คือ estrogen จากพอลลิเคิลในรังไข่ กระตุ้นให้เกิดการตกไข่
  3. C คือ LH จากต่อมใต้สมอง กระตุ้นให้เกิดการตกไข่
  4. D คือ progesterone จากคอร์ปัสลูเทียมถูกกระตุ้นให้หลั่งโดย B
  5. A จะกระตุ้นให้ C สูงขึ้นจนทำให้เกิดการตกไข่
34. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการเจริญของไข่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
1. primary oocyte เป็นเซลล์ haploid
  2. เอ็มบริโอระยะ gastrula ฝังตัวที่ผนังมดลูก
  3. polar body เกิดขึ้นในการแบ่ง meiosis I เท่านั้น
  4. เซลล์ที่ตกในระยะ ovulation เป็น primary oocyte
  5. การเจริญเป็นเซลล์ไข่ (ovum) ต้องถูกกระตุ้นด้วยเซลล์อสุจิ

35. จากภาพการเจริญของเอ็มบริโอสัตว์

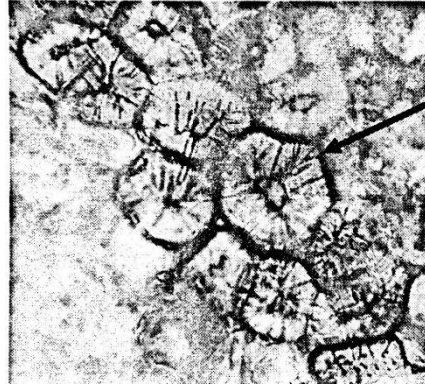


ข้อใดถูกต้อง

1. โครงสร้าง G เป็นระยะ blastula
  2. โครงสร้าง F เป็นระยะ cleavage
  3. การแบ่งเซลล์ในระยะ A ถึง E เป็นแบบ mitosis
  4. โครงสร้าง H เป็นเอ็มบริโอระยะที่พร้อมฝังตัวในมดลูก
  5. ถ้า A มีจำนวนโครโมโซม 48 เซลล์ในโครงสร้าง B จะมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 24
36. เซลล์ใดมีบทบาทในระบบภูมิคุ้มกันทั้งแบบจำเพาะเจาะจงและไม่จำเพาะเจาะจง
1. basophil
  2. monocyte
  3. eosinophil
  4. neutrophil
  5. lymphocyte
37. การฉีดซีรัมแก่พิษสุนัขบ้าหลังจากถูกสุนัขบ้ากัด ทำให้เกิดการ ทำงานของซีรัมดังข้อใด
1. ซีรัมซึ่งมีแอนติเจนพิษสุนัขบ้า จับกับไวรัสพิษสุนัขบ้าทำให้ไวรัสหมดฤทธิ์
  2. ซีรัมซึ่งมีแอนติบอดีต่อพิษสุนัขบ้า จับกับไวรัสพิษสุนัขบ้าทำให้ไวรัสหมดฤทธิ์
  3. ซีรัมซึ่งมีแอนติเจนทำลายเซลล์ที่ติดเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้า ทำให้ร่างกายไม่เป็นโรค
  4. ซีรัมซึ่งมีแอนติเจนกระตุ้นให้ B - cell สร้างแอนติบอดีต่อไวรัสพิษสุนัขบ้าได้ดีขึ้น
  5. ซีรัมซึ่งมีแอนติบอดีจับกับ phagocyte ทำให้ phagocyte ทำลายไวรัสพิษสุนัขบ้าได้ดีขึ้น

38. เซลล์ใดมีความสามารถพัฒนาไปเป็นเซลล์ที่ลูกศรชี้ในรูปได้มากที่สุด

1. fiber
2. sclereid
3. companion cell
4. parenchyma cell
5. collenchyma cell



39. Aerenchyma สามารถพัฒนาจาก parenchyma ที่เกิดการสลายเกิดเป็นโพรงอากาศในเนื้อเยื่อพืช ท่านคิดว่าจะพบ aerenchyma ในเนื้อเยื่อใดมากที่สุดเพราะเหตุใด

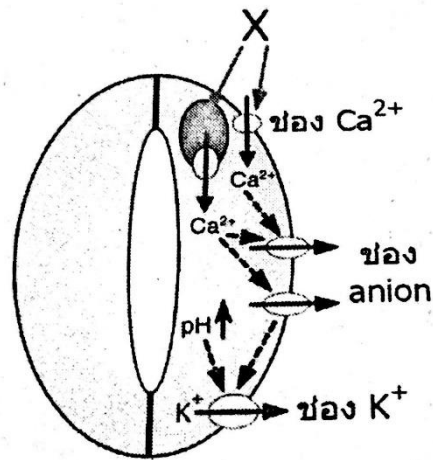
1. เนื้อเยื่อลำต้นของพืชชอบเกลือ เพื่อใช้ในการสะสมเกลือส่วนเกิน
2. เนื้อเยื่อดอกผักกระเฉดที่ขึ้นในน้ำเพื่อเพิ่มความสามารถในการลอยน้ำ
3. เนื้อเยื่อผลมะพร้าวทำให้สามารถลอยน้ำเพื่อการแพร่พันธุ์ไปได้ไกลๆ
4. เนื้อเยื่อใบของพืช CAM เพื่อเพิ่มช่องเก็บอากาศสำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสงในเวลากลางวัน
5. เนื้อเยื่อรากของข้าวที่ปลูกในที่น้ำขังเป็นเวลานานเป็นการเพิ่มโพรงอากาศเพื่อนำออกซิเจนไปใช้

40. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการลำเลียงน้ำและอาหารของพืช

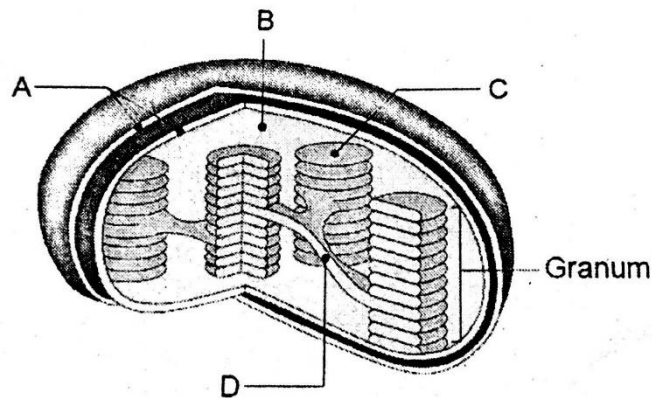
	ข้อเปรียบเทียบ	การลำเลียงน้ำ	การลำเลียงอาหาร
1.	เนื้อเยื่อลำเลียง	phloem	xylem
2.	เซลล์ที่ใช้ในการลำเลียง	sieve tube member	vessel
3.	ทิศทางการลำเลียงในแนวตั้ง	จากรากสู่ยอด	จากใบสู่ราก หรือ จากใบสู่ผล
4.	ความต้องการใช้พลังงานของพืช	ต้องการ	ต้องการ
5.	ช่วงเวลาในการเกิดการลำเลียง	เกิดเฉพาะเวลากลางวัน	เกิดเฉพาะเวลากลางคืน

41. กลไกหนึ่งที่เซลล์คุมเป็นดังรูป X น่าจะเป็นสิ่งใดมากที่สุด

1. น้ำ
2. น้ำตาล
3. แสงสีแดง
4. แสงสีน้ำเงิน
5. กรดแอสไซซิก



42. จากภาพโครงสร้างของคลอโรพลาสต์

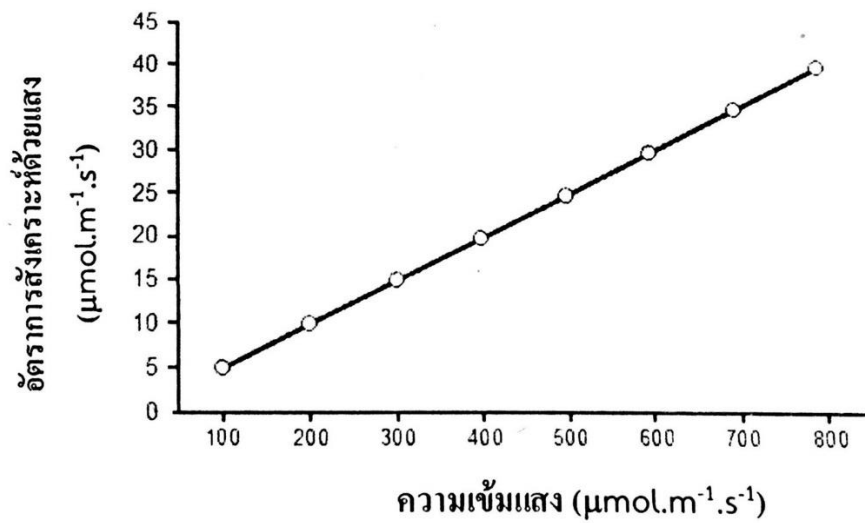


ข้อใดถูกต้อง

1. สารสีสามารถพบได้ที่ B
2. สารที่พบใน B มีสมบัติเป็น hydrophobic
3. A, C และ D เป็น phospholipid bilayer
4. ภายในโครงสร้าง C จะพบ ATP จำนวนมาก
5. Photosystem I พบที่ C ในขณะที่ photosystem I พบที่ D



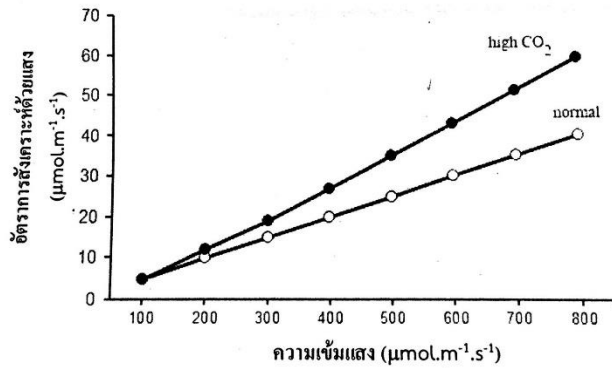
43. ยาปราบวัชพืชชนิดหนึ่งมีกลไกการทำงานโดยการเป็น competitive inhibitor ของปฏิกิริยาการรับอิเล็กตรอนของ ferredoxin (Fd) ในปฏิกิริยาแสง ข้อใดเป็นผลที่เกิดขึ้นจากการให้ยาปราบวัชพืชชนิดนี้
1. มี Fd ลดลง
  2. มี Fd เพิ่มขึ้น
  3. มี ATP เพิ่มขึ้น
  4. มี NADPH ลดลง
  5. มี Rubisco ลดลง
44. พืชชนิดหนึ่งมีการตอบสนองของอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงต่อการเปลี่ยนแปลงของความเข้มแสง เมื่อปลูกในบรรยากาศปกติบนโลก เป็นดังภาพ



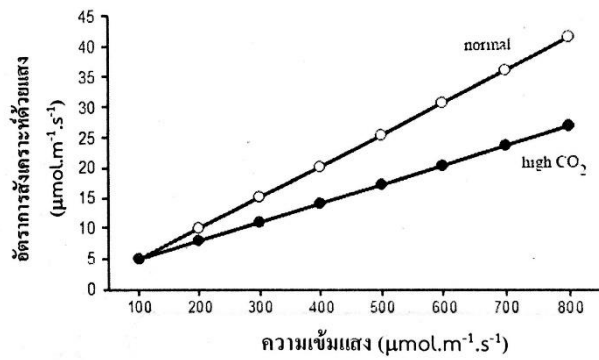
เมื่อนำพืชชนิดเดียวกันนี้ไปปลูกในห้องทดลองที่มีการเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสองเท่าเส้นกราฟจะมีลักษณะอย่างไร

1. คงเดิม

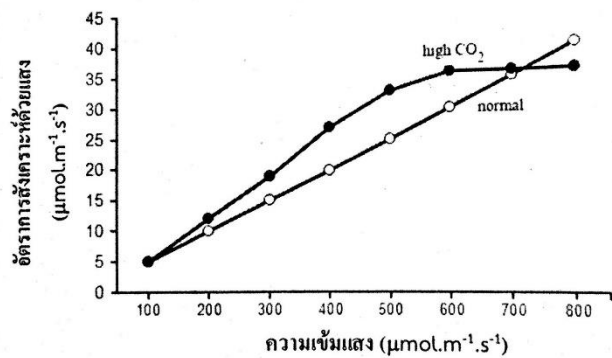
2.



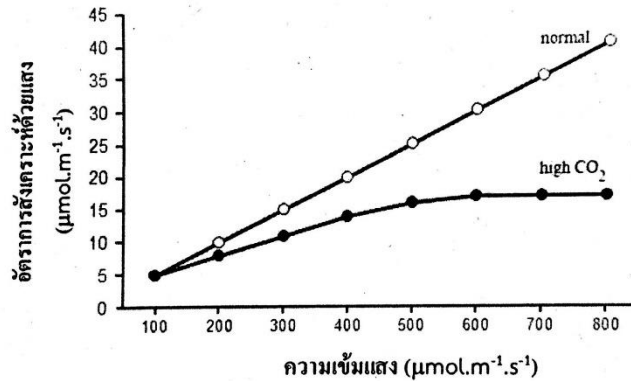
3.



4.



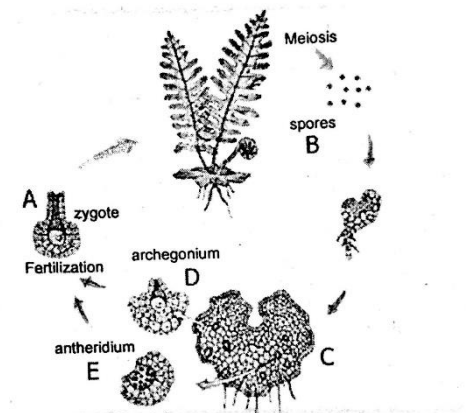
5.



45. การสร้างพืชที่มีเพศผู้เป็นหมัน (male sterile) เป็นวิธีการที่ช่วยให้นักปรับปรุงพันธุ์พืช สามารถผสมพันธุ์พืชได้โดยไม่ต้องกำจัดเกสรเพศผู้ หากท่านต้องการขยายพันธุ์พืชสายพันธุ์ดีที่มีลักษณะเพศผู้เป็นหมันให้ยังคงลักษณะดังกล่าว ท่านจะทำด้วยวิธีใด

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 1. ovule culture     | 2. pollen culture   |
| 3. anther culture    | 4. meristem culture |
| 5. endosperm culture |                     |

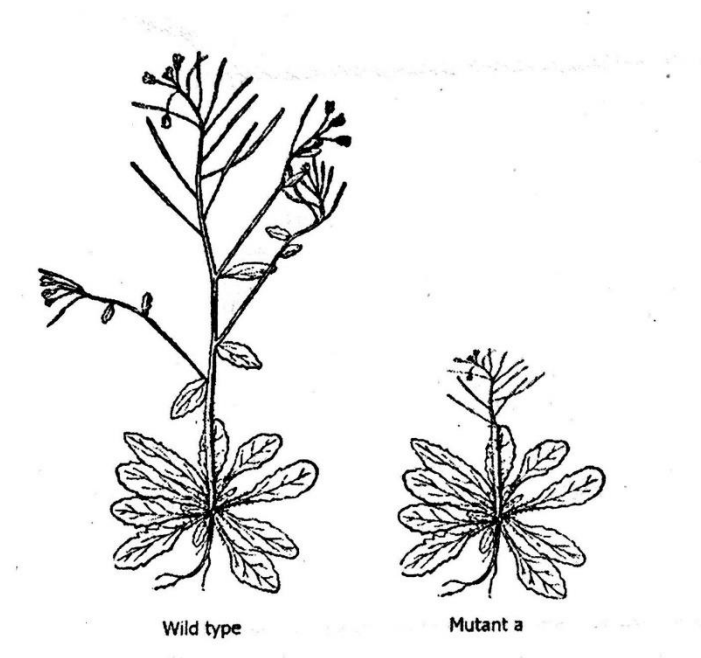
46. วัฏจักรชีวิตของเฟินเป็นดังภาพ



โครงสร้างใดของเฟินเทียบเท่ากับ ovule ของพืชดอก

- |      |      |
|------|------|
| 1. A | 2. B |
| 3. C | 4. D |
| 5. E |      |

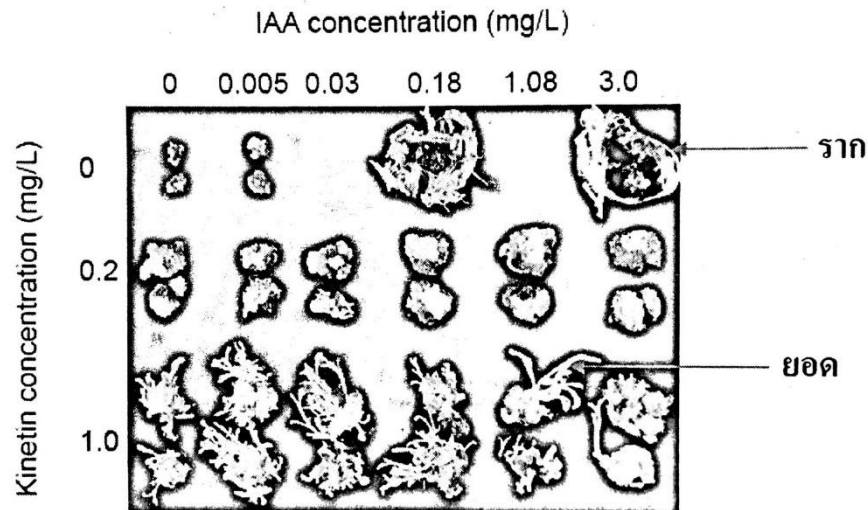
47. Arabidopsis เป็นพืชวงศ์ผักกาด ออกดอกเป็นช่อ แต่ละดอกประกอบด้วยรังไข่เป็นพืชผสมตัวเอง และติดฝักโดยแต่ละฝักมีหลายเมล็ดซึ่งพัฒนาจาก 1 รังไข่ในการชักนำให้เกิดการกลายของ Arabidopsis ได้ต้นพันธุ์กลาย (mutant) ที่มีช่อดอกขนาดเล็ก ไม่แตกกิ่งก้าน ดังภาพ แต่การผสมพันธุ์และการติดฝักเป็นเช่นเดิม



การเกิดมิวแทนชันนี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของลักษณะผลอย่างไร

1. เปลี่ยนจากผลเดี่ยวเป็นผลกลุ่ม
2. เปลี่ยนจากผลเดี่ยวเป็นผลรวม
3. เปลี่ยนจากผลรวมเป็นผลกลุ่ม
4. เป็นผลเดี่ยวไม่เปลี่ยนแปลง
5. เป็นผลรวมไม่เปลี่ยนแปลง

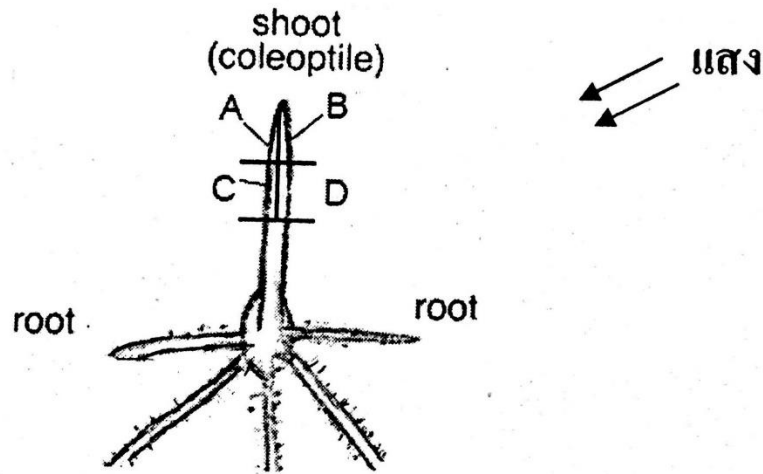
48. ผลของการใช้ IAA (auxin) และ kinetin (cytokinin) ในการเลี้ยงชิ้นเนื้อเยื่อพืชในหลอดทดลองเป็นเวลา 3 สัปดาห์โดย Skoed & Miller (1957) เป็นดังรูป



การทดลองนี้ให้ข้อสรุปว่าอย่างไร

1. auxin ที่ความเข้มข้นสูงจะทำให้ชิ้นเนื้อเยื่อพืชเจริญเป็นยอด
2. cytokinin ที่ความเข้มข้นสูงจะทำให้ชิ้นเนื้อเยื่อพืชเจริญเป็นราก
3. สัดส่วนของ auxin / cytokinin สูงทำให้ชิ้นเนื้อเยื่อพืชเจริญเป็นยอด
4. สัดส่วนของ auxin / cytokinin สูงทำให้ชิ้นเนื้อเยื่อพืชเจริญเป็นแคลลัส
5. สัดส่วนของ auxin / cytokinin ที่แตกต่างกันส่งผลทำให้เกิดการเจริญที่ต่างกัน

49. Coleoptile เป็นเนื้อเยื่อพืชที่มีการตอบสนองต่อแสง ซึ่งเป็นผลมาจากการกระจายของ auxin ในชั้นเนื้อเยื่อแตกต่างกัน เมื่อให้แสงกับ coleoptile โดยควบคุมทิศทางของแสงให้คงที่ ดังรูป เป็นเวลา 6 ชั่วโมง แล้วนำ coleoptile มาตัดแบ่งเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กันคือ A, B, C และ D แล้วนำมาวัดปริมาณ auxin



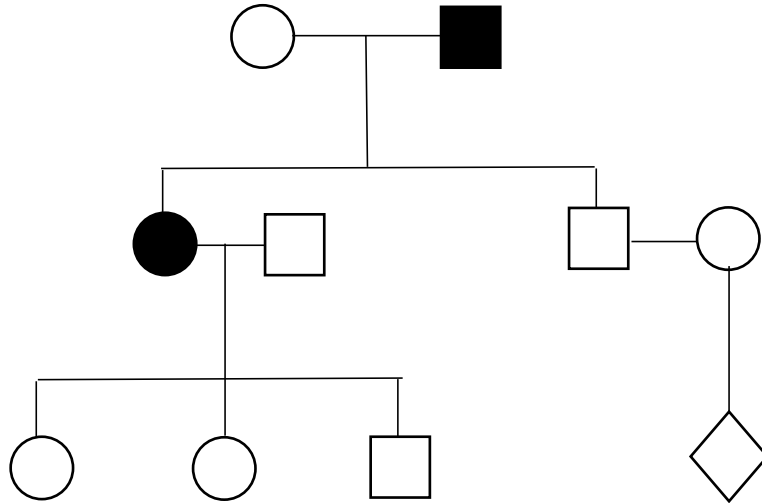
จงเรียงลำดับปริมาณ auxin ที่ตรวจพบในชั้นเนื้อเยื่อดังกล่าว

1.  $A > B > C > D$
2.  $A > C > D > B$
3.  $B > A > C > D$
4.  $B > A > D > C$
5.  $C > D > A > B$

50. ภาวะที่อวัยวะภายในกลับด้านไปจากปกติเป็นมาแต่กำเนิด การศึกษาทางพันธุศาสตร์พบว่าคนที่เป็นปกติจะมีแอลลีลเด่นบนออโตโซม  $S$  แต่พบสิ่งที่แปลกคือคนที่มีจีโนไทป์แบบ homozygous recessive ของแอลลีล  $s$  ครึ่งหนึ่งมีความผิดปกติอีกครั้งหนึ่งเป็นปกติข้อใดคือ genotype และ phenotype ที่คาดว่าจะพบในลูกที่เกิดจากพ่อและแม่ที่มี genotype  $Ss$

	genotype	phenotype
1.	$1/4 Ss Ss : 1/2 Ss ss : 1/4 ss ss$	ปกติทั้งหมด
2.	$1/4 Ss Ss : 1/2 Ss ss : 1/4 ss ss$	$7/8$ ปกติ : $1/8$ ผิดปกติ
3.	$3/4 Ss - : 1/4 ss ss$	$3/8$ ปกติ : $1/4$ ผิดปกติ
4.	$1/2 Ss ss : 1/2 ss ss$	$3/4$ ปกติ : $1/4$ ผิดปกติ
5.	$1/2 Ss ss : 1/2 ss ss$	$1/2$ ปกติ : $1/2$ ผิดปกติ

51. จากพันธุประวัติต่อไปนี้



ข้อใดคือลักษณะของบุคคลที่ III-4 ที่แสดงว่าพันธุประวัตินี้ไม่ได้มีการถ่ายทอดแบบ X-linked recessive

1. เพศหญิงปกติ
2. เพศหญิงผิดปกติ
3. เพศชายปกติ
4. เพศชายผิดปกติ
5. เพศหญิงหรือเพศชายที่ปกติ



52. จากตารางแสดงหมู่เลือด ABO และ MN ของพ่อแม่ 3 คู่และลูก 3 คนต่อไปนี้

คู่ที่	หมู่เลือดแม่		หมู่เลือดพ่อ	
1	O	M	B	M
2	B	MN	AB	N
3	A	MN	B	N

คนที่	หมู่เลือดลูก	
ก	B	M
ข	O	M
ค	AB	MN

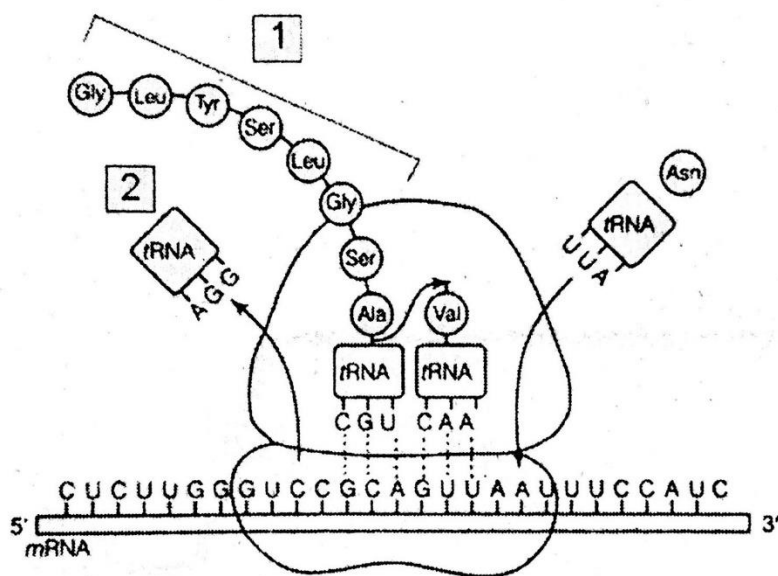
ข้อใดเป็นการจับคู่ที่ถูกต้องระหว่างลูกกับพ่อแม่

1. ก เป็นลูกของพ่อแม่คู่ที่ 3
  2. ก เป็นลูกของพ่อแม่คู่ที่ 2
  3. ข เป็นลูกของพ่อแม่คู่ที่ 1
  4. ข เป็นลูกของพ่อแม่คู่ที่ 3
  5. ค เป็นลูกของพ่อแม่คู่ที่ 1
53. ความสูงของต้นมะเขือควมด้วยพอลิยีน 3 ตำแหน่ง แต่ละตำแหน่งประกอบด้วย 2 แอลลีลคือ A1 และ A2, B1 และ B2, C1 และ C2 ยีนแต่ละตำแหน่งไม่ได้แสดงผลบวกสะสมแบบพอลิยีนทั่วไป แต่แอลลีล 1 มีความเด่นสมบูรณ์ต่อแอลลีล 2 โดยแอลลีลเด่นทำให้มะเขือสูง 12 เซนติเมตรและแอลลีลด้อยทำให้มะเขือสูง 4 เซนติเมตรข้อใดคือความสูงของมะเขือที่มี genotype แบบ heterozygous ของยีน 3 ตำแหน่งนี้
1. 12 เซนติเมตร
  2. 24 เซนติเมตร
  3. 36 เซนติเมตร
  4. 48 เซนติเมตร
  5. 72 เซนติเมตร

54. ในแมลงหวี่ ลักษณะตัวสีเทาเป็นลักษณะเด่นต่อตัวสีดำ และลักษณะมีปีกเป็นลักษณะเด่นต่อปีกกุด ในการผสมพันธุ์ระหว่างแมลงหวี่สายพันธุ์แท้ตัวสีเทา มีปีกกับตัวสีดำปีกกุด เมื่อนำลูก  $F_1$  ที่ได้ผสมพันธุ์กันเอง ฟีนไทป์และอัตราส่วนของลูก  $F_2$  ในข้อใดที่แสดงว่ายีนที่ควบคุมลักษณะสีตัวและปีกอยู่ชิดกันมากบนโครโมโซมเดียวกันแบบ completely linked gene
1. 9 ตัวสีเทา มีปีก : 3 ตัวสีเทา ปีกกุด : 3 ตัวสีดำ มีปีก: 1 ตัวสีดำ ปีกกุด
  2. 1 ตัวสีเทา มีปีก : 1 ตัวสีเทา ปีกกุด : 1 ตัวสีดำ มีปีก: 1 ตัวสีดำ ปีกกุด
  3. 3 ตัวสีเทา มีปีก : 1 ตัวสีดำ ปีกกุด
  4. 3 ตัวสีเทา ปีกกุด : 1 ตัวสีดำ มีปีก
  5. 1 ตัวสีเทา มีปีก : 1 ตัวสีดำ ปีกกุด
55. จากการทดลองของ Griffith ที่พบการเปลี่ยนสายพันธุ์ของแบคทีเรีย โดยการฉีดแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคปอดบวมเข้าไปในหนู ข้อสรุปของการทดลองนี้คือข้อใด
1. โครโมโซมประกอบด้วย DNA และโปรตีน
  2. เอนไซม์ดีออกซีไรโบนิวคลีเอสสามารถย่อยสลาย DNA ได้
  3. แบคทีเรียที่มีผิวหยาบไม่ทำให้เกิดโรค ส่วนแบคทีเรียที่มีผิวเรียบทำให้เกิดโรค
  4. DNA เป็นสารที่เปลี่ยนพันธุกรรมของแบคทีเรียจากสายพันธุ์หนึ่งเป็นอีกสายพันธุ์หนึ่งได้
  5. สารบางอย่างในแบคทีเรียสายพันธุ์หนึ่งสามารถทำให้แบคทีเรียอีกสายพันธุ์เปลี่ยนลักษณะได้
56. โครงสร้างเกลียวคู่ของ DNA มีลักษณะคล้ายบันไดเวียน ข้อใดเปรียบได้เป็นราวบันได
1. นิวคลีโอไทด์เชื่อมต่อกัน
  2. ไนโตรจีนัสเบสที่เป็นคู่สมจับคู่กัน
  3. ไนโตรจีนัสเบสจับกับหมู่ฟอสเฟต
  4. น้ำตาลดีออกซีไรโบสจับกับหมู่ฟอสเฟต
  5. น้ำตาลดีออกซีไรโบสจับกับไนโตรจีนัสเบส
57. ในการจำลอง DNA ปฏิกริยาใดที่อาศัย DNA ligase
1. เชื่อมนิวคลีโอไทด์ตัวใหม่กับ lagging strand
  2. เชื่อมนิวคลีโอไทด์ตัวใหม่กับ leading strand
  3. จับคู่เบสระหว่าง DNA แม่แบบกับ DNA สายใหม่
  4. สร้าง phosphodiester bond ระหว่าง 3' -OH ของ lagging strand สายหนึ่งกับ 5' -phosphate ของ lagging strand สายใหม่
  5. สร้าง phosphodiester bond ระหว่าง 5' -phosphate ของ lagging strand สายหนึ่งกับ 3' -OH ของ lagging strand สายใหม่

58. ข้อใดจัดอยู่ในกระบวนการต่อสายยาวของการถอดรหัส (transcription)
1. กรดอะมิโนเชื่อมต่อกันเป็นสายพอลิเพปไทด์
  2. DNA polymerase เข้าไปจับกับ DNA แม่แบบ
  3. Ribonucleotide ตัวใหม่เชื่อมกับ leading strand
  4. RNA polymerase เชื่อม ribonucleotide ตัวใหม่กับ mRNA
  5. Deoxyribonucleotide ที่มีเบสเข้าคู่กับนิวคลีโอไทด์ของ DNA แม่แบบเข้ามาจับ

59. จากภาพ



หมายเลข 1 คืออะไร และหมายเลข 2 นำกรดอะมิโนชนิดใด

1. polyribosome และ serine
2. polypeptide chain และ serine
3. polypeptide chain และ alanine
4. polynucleotide chain และ glycine
5. polynucleotide chain และ alanine

60. ลำดับ DNA ในข้อใดทำให้เกิด frameshift mutation ของ DNA แม่แบบ 5' – AGCCTTAGC – 3'
1. 5' - CTTAGC - 3'
  2. 5' - TGCCTTAGC - 3'
  3. 5' - AGCCTTAGG - 3
  4. 5' - AGCGCTTAGC - 3'
  5. 5' - TTTAGCCTTAGC - 3'
61. ข้อใดถูกต้องเมื่อเกิดกระบวนการ nondisjunction ของการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในคน
1. ถ้าเกิดขึ้นใน meiosis I เซลล์ลูกจะมีจำนวนโครโมโซม 24, 23 และ 24, 23
  2. ถ้าเกิดขึ้นใน meiosis I เซลล์ลูกจะมีจำนวนโครโมโซม 24, 24 และ 22, 22
  3. ถ้าเกิดขึ้นใน meiosis II เซลล์ลูกจะมีจำนวนโครโมโซม 24, 24 และ 22, 22
  4. ถ้าเกิดขึ้นใน meiosis II เซลล์ลูกจะมีจำนวนโครโมโซม 24, 22 และ 24, 22
  5. ถ้าเกิดขึ้นใน meiosis I หรือ meiosis II เซลล์ลูกจะมีจำนวนโครโมโซม 24, 22 และ 24, 22 62.
62. เทคนิค polymerase chain reaction (PCR) เป็นการเพิ่มส่วนของ DNA ในหลอดทดลองโดยการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิขึ้นลงเป็นรอบๆ การปรับอุณหภูมิมีวัตถุประสงค์ต่างกันดังนี้
- a. การปรับอุณหภูมิให้เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ DNA พอลิเมอเรส
  - b. การปรับอุณหภูมิให้ได้ประมาณ 95 °C เพื่อให้เกิดการแยกสาย DNA แม่แบบออกจากกัน
  - c. การปรับอุณหภูมิให้ได้ประมาณ 50-60 °C เพื่อให้เกิดการจับกันระหว่าง DNA แม่แบบและไพรเมอร์

ข้อใดเรียงขั้นตอนการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิในแต่ละรอบตามลำดับได้อย่างถูกต้อง

1. a → c → b
2. b → a → c
3. b → c → a
4. c → a → b
5. c → b → a



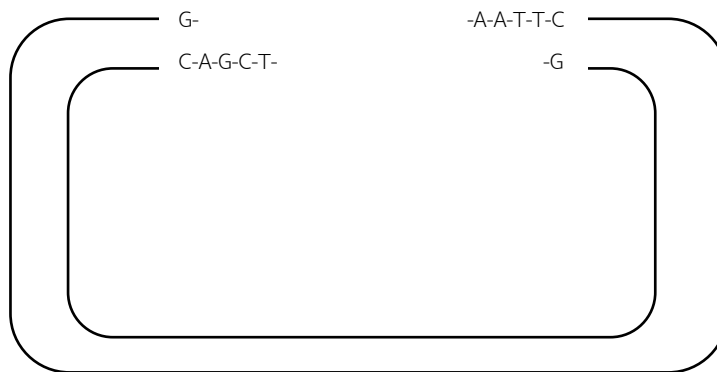
63. ถ้านักเรียนมีชิ้นดีเอ็นเอซึ่งมียีนที่ต้องการโคลนอยู่ดังภาพ (แทนยีนด้วยแท่งสี่เหลี่ยมโดยแต่ละแท่งแทนดีเอ็นเอแต่ละสาย) พร้อมแสดงลำดับเบสที่ปลายทั้งสองข้างของยีนและข้อมูลลำดับเบสที่เป็นตำแหน่งตัดของเอนไซม์ตัดจำเพาะดังตาราง

G-G-T-G-T-C-G-A-C-C-T-T- [ ] -G-G-A-T-C-C-G-A-A-T-T-C

C-C-A-C-A-G-C-T-G-G-A-A- [ ] -C-C-T-A-G-G-C-T-T-A-A-G

เอนไซม์	<i>Bam</i> HI	<i>Eco</i> RI	<i>Sal</i> I	<i>Pst</i> I
ลำดับเบสที่เป็นตำแหน่งตัด	↓ -G-G-A-T-C-C- -C-C-T-A-G-G- ↑	↓ -G-A-A-T-T-C- -C-T-T-A-A-G- ↑	↓ -G-T-C-G-A-C- -C-A-G-C-T-G- ↑	↓ -C-T-G-C-A-G- -G-A-C-G-T-C- ↑

นักเรียนสามารถใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะชนิดใดในการโคลนยีนนี้เข้าสู่พลาสมิดที่ตัดไว้แล้วดังภาพพร้อมแสดงลำดับเบสที่ปลายทั้งสองด้าน



	เอนไซม์ตัดจำเพาะสำหรับ ตัวด้านซ้ายของยีน	เอนไซม์ตัดจำเพาะสำหรับ ตัวด้านขวาของยีน
1.	<i>EcoRI</i>	<i>PstI</i>
2.	<i>EcoRI</i>	<i>BamHI</i>
3.	<i>PstI</i>	<i>EcoRI</i>
4.	<i>BamHI</i>	<i>EcoRI</i>
5.	<i>BamHI</i>	<i>BamHI</i>

64. ประชากรยีสราฟในหนึ่งแห่งหนึ่ง ขนาดของจุดมียีนที่ควบคุมประกอบด้วยแอลลิล S ทำให้จุดมีขนาดใหญ่ และแอลลิล s ทำให้จุดมีขนาดเล็ก ยีสราฟที่มีจีโนไทป์แบบ heterozygous จะมีจุดขนาดกลาง ในชั่วรุ่นพ่อแม่ความถี่ของแอลลิล S เท่ากับ 0.4 และความถี่ของแอลลิล s เท่ากับ 0.6 เนื่องจากขนาดของจุดช่วยให้ยีสราฟกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อม โดยการคัดเลือกตามธรรมชาติ ในชั่วรุ่นต่อมาพบว่ายีสราฟที่มีจุดขนาดเล็ก มีจำนวน 64% ข้อใดคือจำนวนยีสราฟที่มีจุดขนาดใหญ่และขนาดกลางในชั่วรุ่นที่สอง
1. 4% และ 32%
  2. 8% และ 28%
  3. 12% และ 24%
  4. 16% และ 20%
  5. 18% และ 180
65. นักวิทยาศาสตร์พบว่าการต้านทานต่อยาฆ่าแมลงจำพวกออกาโนฟอสเฟตของยุง *Cules pipiens* เกิดจากมิวเทชันที่เกิดขึ้นในประชากรยุงที่อยู่ในแอฟริกาหรือเอเชียก่อนต่อมาจึงพบแอลลิลที่ก่อให้เกิดการต้านทานนี้ในประชากรยุงชนิดนี้ในทวีปอเมริกาเหนือและยุโรป แอลลิลที่เกิดจากมิวเทชันนี้แพร่ไปยังที่อื่น ๆ ได้ด้วยวิธีใด
1. ปราบกฏการณ์คอขวด
  2. ผลกระทบจากผู้ก่อตั้ง
  3. การถ่ายเทเคลื่อนย้ายยีน
  4. การคัดเลือกโดยธรรมชาติ
  5. การแต่งงานข้ามเชื้อชาติของมนุษย์

66. ถ้าเปรียบเทียบการพัฒนาของรยางค์หน้าในสัตว์มีกระดูกสันหลังตั้งแต่เป็นเอ็มบริโอจนเป็นตัวเต็มวัย สัตว์คู่ใดมีการพัฒนาของรยางค์หน้าคล้ายกันมากที่สุด
1. ปลา และ เต่า
  2. หมู และ มนุษย์
  3. กบ และ จระเข้
  4. นก และ ค้างคาว
  5. ซาลาแมนเดอร์ และ นก
67. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์
1. ซากดึกดำบรรพ์ที่พบทั้งหมดเป็นของสัตว์มีกระดูกสันหลังและพืช
  2. ซากดึกดำบรรพ์ถูกพบอยู่ในหินปูนมากกว่าในหินตะกอนชนิดอื่น ๆ
  3. รอยเท้าสัตว์บนหินไม่จัดเป็นหลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์ในการศึกษาวิวัฒนาการ
  4. ซากดึกดำบรรพ์ที่ยังมีชีวิต (living fossil) เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะคล้ายกับสิ่งมีชีวิตในปัจจุบันแต่สูญพันธุ์ไปแล้ว
  5. ซากดึกดำบรรพ์ที่มีอายุมากกว่าจะมีลักษณะใกล้เคียงกับสิ่งมีชีวิตในปัจจุบันมากกว่าซากดึกดำบรรพ์ที่มีอายุน้อย
68. ปัจจุบันมีการส่งเสริมการนำสมุนไพรมาใช้ในการผลิตยาเป็นการค้าอย่างกว้างขวาง ข้อใดเป็นตัวอย่างของการนำพืชสมุนไพรมาใช้ผลิตยา
1. การใช้เพนิซิลเลียมผลิตยาปฏิชีวนะ
  2. การนำยีสต์มาหมักน้ำตาลเพื่อผลิตแอลกอฮอล์
  3. การใช้ไฟลผลิตครีมทาบรรเทาอาการปวดเมื่อย
  4. การผลิตสารฮิรูดีนใช้ป้องกันการแข็งตัวของเลือด
  5. การผลิตทอกซอยด์ใช้ในการรักษาโรคความดันโลหิตสูง
69. การแบ่งพืชที่ไม่มีท่อลำเลียงออกเป็น 3 ไฟลัม คือ Phylum Hapatophyta, Phylum Anthocerophyta และ Phylum Bryophyta เป็นการแบ่งที่ใช้อะไรเป็นหลัก
1. ชนิดของสปอร์
  2. โครงสร้างและรูปร่าง
  3. การมีหรือไม่มี rhizoid
  4. ความต้องการใช้น้ำเป็นตัวกลางในการปฏิสนธิ
  5. ช่วงระยะเวลาที่ดำรงชีวิตเป็น gametophyte

70. เกษตรกรนิยมเลี้ยงสิ่งมีชีวิตใดในนาข้าวเพื่อเพิ่มไนโตรเจน
1. แหนแดง (Azolla)
  2. จอกหูหนู (Salvinia)
  3. สาหร่ายคลอเรลลา (Chlorella)
  4. สาหร่ายสีเขียวโกลจิรา (Spirogyra)
  5. แบคทีเรียไรโซเบียม (Rhizobium)
71. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับโซ่อาหารข้างล่างนี้  
ต้นหญ้า → หนอน → นกเอี้ยง → เหยี่ยว
1. หนอนเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 2
  2. โซ่อาหารนี้เป็นโซ่อาหารดีโทรทัส
  3. ต้นหญ้ามียาวลชีวภาพโดยรวมสูงที่สุด
  4. พืชระมัดพลังงานของโซ่อาหารนี้จะเป็นพืชระมัดหัวกลับ
  5. พลังงานในนกเอี้ยงจะถ่ายทอดไปยังเหยี่ยวได้ร้อยละ 90
72. ในการเพิ่มของประชากรแบบลอจิสติก ตัวต้านทานในสิ่งแวดล้อมมีผลต่อการเพิ่มของประชากรมากที่สุดในระยะใด
1. ในตอนเริ่มต้นเพิ่มประชากร
  2. ระยะที่มีอัตราการเพิ่มประชากรช้าลง
  3. ระยะที่มีอัตราการเพิ่มประชากรอย่างช้าๆ
  4. ระยะที่มีอัตราการเพิ่มประชากรเท่ากับศูนย์
  5. ระยะที่มีอัตราการเพิ่มประชากรอย่างรวดเร็ว
73. พืชระมัดโครงสร้างอายุของคนในประเทศหนึ่งในปัจจุบันมีลักษณะเป็นพืชระมัด ฐานกว้างยอดแหลมลักษณะของประชากรประเทศนี้ข้อใดถูกต้อง
1. ประชากรจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ
  2. กลุ่มประชากรในวัยเจริญพันธุ์จะเพิ่มขึ้น
  3. กลุ่มประชากรในวัยเจริญพันธุ์มีขนาดใหญ่ที่สุด
  4. อัตราการเกิดของประชากรเท่ากับอัตราการตาย
  5. เป็นโครงสร้างประชากรของประเทศที่พัฒนาแล้ว



74. เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิขึ้นในพื้นที่หนึ่ง สิ่งมีชีวิตกลุ่มแรกจะทำให้เกิดดินและการสะสมสารอินทรีย์ซึ่งจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตที่จะเข้ามาอาศัยอยู่ในพื้นที่นั้นต่อมา สิ่งมีชีวิตใดจะเข้ามาอาศัยในพื้นที่นั้นได้เป็นลำดับสุดท้าย
1. เฟิน
  2. มอส
  3. เห็ดรา
  4. ไลเคน
  5. แบคทีเรีย
75. ในอดีตชาวไทยภูเขาเข้าบุกรุกทำลายป่าแห่งหนึ่งเพื่อทำไร่ฝิ่น ป่าแห่งนี้อยู่ในระดับความสูงประมาณ 1,500 เมตรจากระดับน้ำทะเล และมีไม้วงศ์ก่อเป็นไม้หลัก ต่อมาไร่ฝิ่นถูกปล่อยให้รกร้างไปด้วยโครงการอนุรักษ์พื้นที่ป่าและหยุดการปลูกฝิ่นพื้นที่นี้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบใด และสังคมพืชที่เป็นสังคมสมบูรณ์น่าจะเป็นป่าชนิดใด
1. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิที่มีป่าเต็งรังเป็นสังคมสมบูรณ์
  2. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิที่มีป่าสนเขาเป็นสังคมสมบูรณ์
  3. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิที่มีป่าดิบเขาเป็นสังคมสมบูรณ์
  4. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิที่มีป่าดิบแล้งเป็นสังคมสมบูรณ์
  5. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิที่มีป่าเบญจพรรณเป็นสังคมสมบูรณ์
76. นักอนุรักษ์สัตว์ป่าช่วยลูกอุรังอุตังตัวหนึ่งให้รอดพ้นจากนักค้าสัตว์ป่า ลูกอุรังอุตังตัวนี้ถูกขังไว้ในกรงขนาดใหญ่อย่างดีในตอนแรกมันจะหนีไปแอบที่มุมหนึ่งของกรงทุกครั้งที่มีคนมาใกล้ ๆ กรง ต่อมามันเริ่มไม่หนีไปแอบเมื่อเห็นคนเพราะมันเริ่มรู้ว่าคนเหล่านั้นไม่มีอันตรายต่อมัน และในที่สุดมันก็ไม่หนีคนที่มาใกล้ ๆ กรงอีกเลยพฤติกรรมของลูกอุรังอุตังตัวนี้จัดเป็นพฤติกรรมแบบใด
1. การฝังใจ
  2. การมีเงื่อนไข
  3. แสบบีซูเอชั่น
  4. การใช้เหตุผล
  5. การลองผิดลองถูก
77. เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสื่อสารด้วยสัญญาณแบบอื่นๆ แล้ว การสื่อสารด้วยสารเคมีมีข้อเสียเปรียบในเรื่องใด
1. ใช้สื่อสารกับสัตว์ชนิดอื่นไม่ได้
  2. สัตว์สามารถรับสารเคมีได้หลายวิธี
  3. อัตราเร็วในการถ่ายทอดสัญญาณช้ากว่า
  4. สารเคมีอาจตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นาน
  5. ใช้พลังงานน้อยกว่าในการสร้างและส่งสัญญาณ

78. การที่หมีกระตองบางชนิดมีความสามารถเปลี่ยนสีและลวดลายของลำตัวให้กลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมได้เมื่อต้องเผชิญกับผู้ล่า ขณะที่บางชนิดไม่มีเป็นผลมาจากอะไร
1. การเรียนรู้แบบมีเงื่อนไข
  2. การคัดเลือกโดยธรรมชาติ
  3. การเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก
  4. ภาพของผู้ล่าเป็นสิ่งเร้าให้เกิดการเปลี่ยนแปลง
  5. การเปลี่ยนแปลงของจำนวนเม็ดสีแต่ละสับบนผิวหนัง
79. ข้อใดจัดเป็นการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีววิทยา
1. การเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค
  2. การใช้สารส้มทำให้เกิดตะกอน
  3. การใช้กังหันน้ำเติมออกซิเจนลงในน้ำ
  4. การใช้รูปฤๅษีดูดสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ
  5. การใช้ผงถ่านดูดซับสารเจือปนที่ละลายน้ำ
80. แก๊สเรือนกระจกดูดซับอะไรไว้ทำให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อน
1. โอโซน
  2. รังสียูวี
  3. รังสีความร้อน
  4. ฝุ่นละอองในบรรยากาศ
  5. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

