

1. อัตราการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์แปรตามปริมาตรของเซลล์ เมแทบอลิซึมจะเกิดได้อย่างต่อเนื่องเมื่อสารต่างๆ ที่จำเป็นถูกลำเลียงเข้าและของเสียถูกลำเลียงออกเซลล์ ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ในอัตราที่เหมาะสม โดยอัตราการเข้าออกของสารขึ้นอยู่กับพื้นที่ผิว ของเยื่อหุ้มเซลล์
- เซลล์ในข้อใดที่การลำเลียงสารเข้าออกเซลล์เป็นข้อจำกัดต่อการเกิดเมแทบอลิซึมของเซลล์มากที่สุด

	ปริมาตรของเซลล์ (μm^3)	พื้นที่ผิวของเยื่อหุ้มเซลล์ (μm^2)
1.	400	300
2.	500	500
3.	1,000	600
4.	1,000	900
5.	1,250	2,500

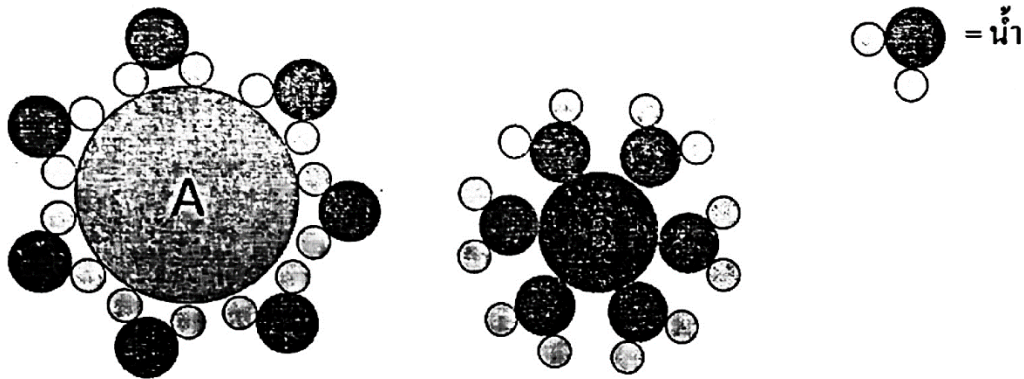
2. จากการทดลองผสมสารต่างๆ ดังแสดงในตาราง แล้วบ่มที่ pH 7.0 อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำมาทดสอบด้วยสารละลาย Benedict's

หลอดที่	สาร 1	สาร 2
1	อะไมเลส	แป้ง
2	อะไมเลส	เซลลูโลส
3	อะไมเลส	กลูโคส
4	ทริปซิน	แป้ง
5	ทริปซิน	เซลลูโลส

หลอดใดจะเกิดตะกอนสีแดงอิฐ

1. หลอดที่ 3 เท่านั้น
2. หลอดที่ 1 และ 3 เท่านั้น
3. หลอดที่ 4 และ 5 เท่านั้น
4. หลอดที่ 1, 2 และ 3 เท่านั้น
5. หลอดที่ 3, 4 และ 5 เท่านั้น

3. สารประกอบชนิดหนึ่ง (AB) ละลายได้ในน้ำ โดยโมเลกุลของน้ำจะเข้ามาล้อมรอบแต่ละองค์ประกอบ A และ B ดังรูป



ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสมบัติของ A และ B

	สมบัติของ A	สมบัติของ B
1.	ไฮโดรโฟบิก	ไฮโดรโฟบิก
2.	มีประจุบวก	ไฮโดรโฟบิก
3.	ไฮโดรโฟบิก	มีประจุลบ
4.	มีประจุบวก	มีประจุลบ
5.	มีประจุลบ	มีประจุบวก

4. โมเลกุลขนาดใหญ่ในเซลล์สิ่งมีชีวิตมักพบอะตอมของธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และ ไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบหลัก พันธะในข้อใดเชื่อมต่อยุ่ระหว่างอะตอมคาร์บอนกับอะตอม ไนโตรเจน (-C-N-)

1. พันธะเอสเทอร์ระหว่างกลีเซอรอลกับกรดไขมัน
2. พันธะไฮโดรเจนระหว่างเบสอะดีนีนและเบสไทมีน
3. พันธะเพปไทด์ระหว่างกรดอะมิโนไกลซีนและซีสเทอีน
4. พันธะไกลโคซิดิกในซูโครสระหว่างกลูโคสและฟรักโทส
5. พันธะฟอสโฟไดเอสเทอร์ระหว่างนิวคลีโอไทด์หนึ่งกับนิวคลีโอไทด์ถัดไป

5. จากการทดลองหาองค์ประกอบของเบสในกรดนิวคลีอิกชนิด DNA สายคู่ จาก 4 ตัวอย่าง พบว่าบางตัวอย่างมีการปนเปื้อนทำให้สัดส่วนของเบสไม่เป็นไปตามทฤษฎี

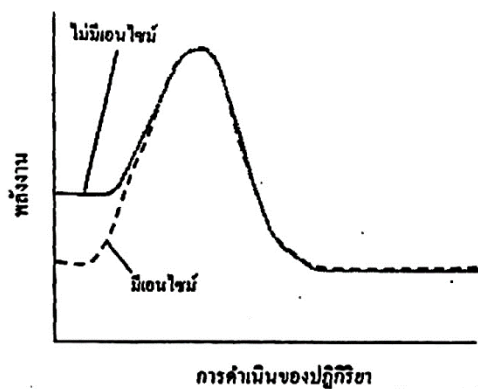
ตัวอย่าง	สัดส่วนของเบส			
	A/G	T/C	A/T	G/C
A	1.32	1.01	1.25	0.88
B	0.99	1.02	1.43	1.39
C	1.57	1.61	1.03	1.01
D	1.01	1.04	0.99	1.02

จากผลการทดลอง ตัวอย่างใดน่าจะไม่มีการปนเปื้อน

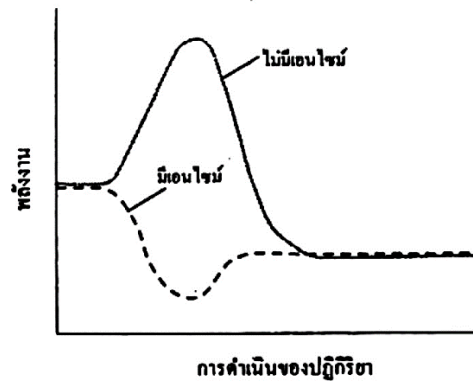
1. A เท่านั้น
2. B เท่านั้น
3. C เท่านั้น
4. A และ B เท่านั้น
5. C และ D เท่านั้น

6. เอนไซม์ทำให้การดำเนินของปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

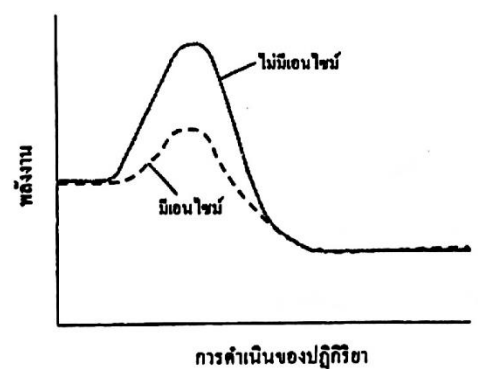
1.



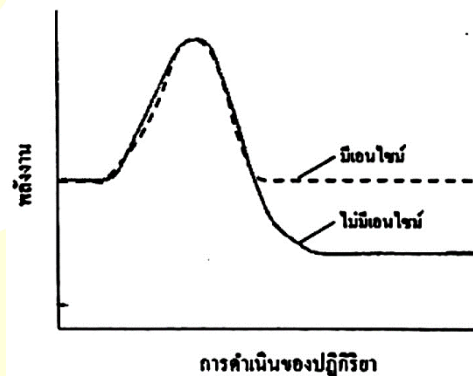
2.



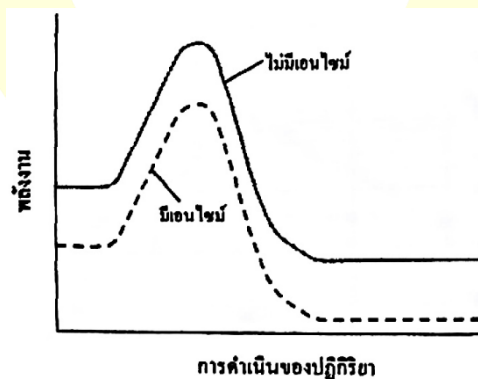
3.



4.



5.

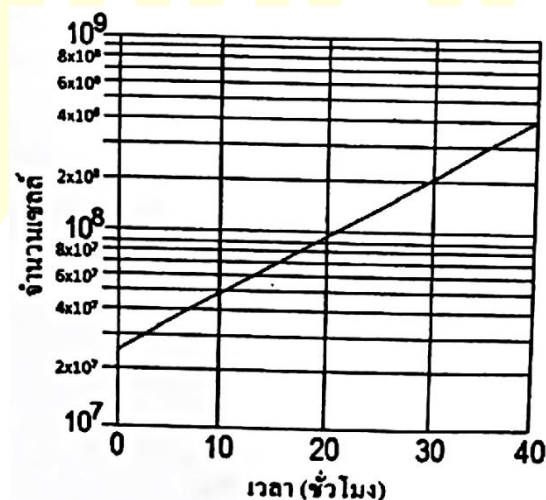


7. ในเซลล์ที่มีการหายใจระดับเซลล์แบบใช้ออกซิเจน pyruvate ถูกสร้างและถูกใช้ที่บริเวณใดของเซลล์

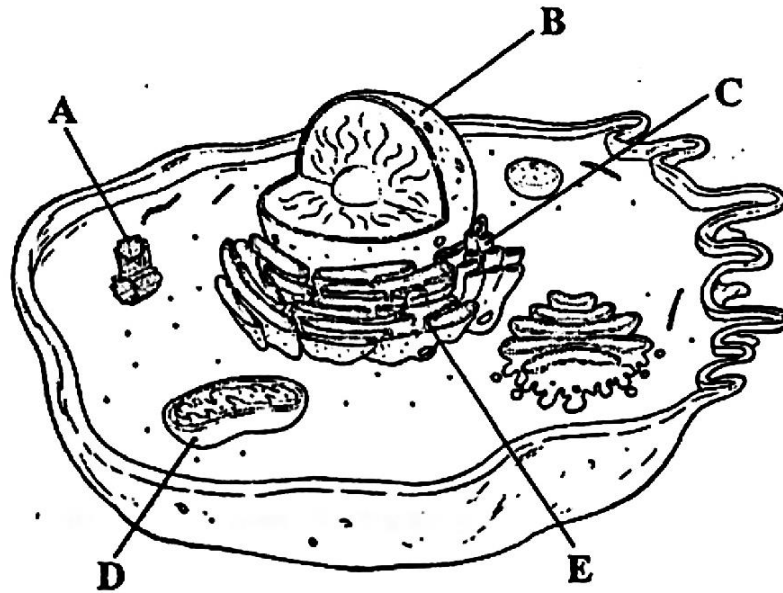
	สร้าง	ใช้
1.	cytosol	cytosol
2.	mitochondria	cytosol
3.	cytosol	mitochondria
4.	chloroplast	mitochondria
5.	chloroplast	cytosol

8. ระยะเวลาของการแบ่งเซลล์แบบที่เรีย สามารถประมาณได้จากระยะเวลาที่แบคทีเรียนั้นใช้ในการเพิ่มจำนวนเซลล์เป็นสองเท่า จากกราฟแสดงอัตราการเจริญของแบคทีเรียชนิดหนึ่งซึ่งมีการเจริญเป็นแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล โดยแกน Y แสดงจำนวน เซลล์ในสเกล log ทำให้ได้เส้นกราฟเป็นเส้นตรง การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรียชนิดนี้มีระยะเวลาประมาณเท่าใด

1. 5 ชั่วโมง
2. 40 ชั่วโมง
3. 20 ชั่วโมง
4. 30 ชั่วโมง
5. 40 ชั่วโมง



9. เซลล์ภายในอวัยวะที่มีหน้าที่จำเพาะในการหลั่งสารจำพวกลิพิด ฟอสโฟลิพิดและสเตียรอยด์ เช่น
อวัยวะ รังไข่ จะมีออร์แกเนลล์ชนิดใดมาก



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

10. ในการศึกษาการดูดซึมสาร A ของรากพืชชนิดหนึ่งโดยนำรากมาใส่ในสารละลาย A และให้อากาศที่มีองค์ประกอบของแก๊สแตกต่างกัน ได้ผลดังตาราง

เปอร์เซ็นต์ออกซิเจน	เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน	อัตราการดูดซึมสาร A ($\mu\text{mol g}^{-1} \text{h}^{-1}$)
0.2	99.8	0.06
0.4	99.6	0.14
1.0	99.0	0.25
2.0	98.0	0.30
21.0	79.0	0.32

จากผลการทดลอง พืชชนิดนี้ลำเลียงสาร A เข้าสู่รากด้วยกลไกใด เพราะเหตุใด

1. simple diffusion เนื่องจากรากพืชจะยอมให้สารทุกชนิดเคลื่อนที่ผ่านได้
2. simple diffusion เนื่องจากพบว่าสามารถลำเลียงสาร A ได้ดีที่ความเข้มข้นของแก๊สไนโตรเจนต่ำ
3. active transport เนื่องจากพบว่าสามารถลำเลียงสาร A ได้ดีที่ความเข้มข้นของแก๊สไนโตรเจนต่ำ
4. active transport เนื่องจากพบว่าอัตราการลำเลียงสาร A ลดลงที่ความเข้มข้นของแก๊สออกซิเจนต่ำลง
5. facilitated diffusion เนื่องจากพบว่าอัตราการลำเลียงสาร A ลดลงที่ความเข้มข้นของแก๊สออกซิเจนต่ำลง

11. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการย่อยอาหารของสิ่งมีชีวิต

1. พลาณาเรียไม่มีการย่อยอาหารภายในเซลล์
2. พารามีเซียมใช้เอนไซม์จากไลโซโซมย่อยอาหาร
3. ฟองน้ำใช้เซลล์โคเอโนไซต์ย่อยอาหารเพียงอย่างเดียว
4. เห็ดปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยอาหารภายนอกเซลล์ในดอกเห็ด
5. สัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ มีการย่อยอาหารทั้งภายในและภายนอกเซลล์

12. ถ้ากำหนดให้สัตว์ชนิดหนึ่งมีเอนไซม์ย่อยโปรตีนได้เพียงเอนไซม์เดียว สัตว์ชนิดนั้น ควรเลือกมีเอนไซม์ใด จึงจะสามารถย่อยและดูดซึมกรดอะมิโนได้มากที่สุด

1. pepsin
2. Trypsin
3. dipeptidase
4. Chymotrypsin
5. carboxypeptidase

13. เมื่อสารอาหารถูกดูดซึมเข้าสู่ไมโครวิลลัสของเซลล์บุผิวลำไส้แล้ว สารอาหารชนิดใดที่ถูกลำเลียงเข้าสู่หัวใจโดยไม่ผ่านหลอดเลือดที่เข้าตับ

1. lysine
2. Glucose
3. galactose
4. Linoleic acid
5. glutamic acid

14. ข้อใดจับคู่สารที่สังเคราะห์ในกระบวนการสลายสารอาหารระดับเซลล์กับตำแหน่งที่เกิดได้ถูกต้อง

1. ATP – chloroplast
2. FADH_2 – cytoplasm
3. Acetyl CoA – cytoplasm
4. Citric acid – mitochondria
5. pyruvic acid – mitochondria

15. เมื่อสิ้นสุดกระบวนการหมักกลูโคส 1 โมเลกุลจะได้ผลผลิตข้อใด

	กรดไพรูวิก (โมเลกุล)	กรดแลคติก (โมเลกุล)	ATP (โมเลกุล)
1.	0	1	1
2.	0	2	2
3.	1	1	1
4.	2	0	2
5.	2	2	2

16. ข้อใดแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของโมเลกุล CO_2 ที่ออกจากเซลล์บริเวณสมองเข้าสู่หลอดเลือด vein เพื่อไปยังปอดได้ถูกต้องที่สุด

1. Inferior vena cave → right atrium → tricuspid valve → right ventricle → pulmonary vein
2. Superior vena cava → right atrium → tricuspid valve → right ventricle → pulmonary artery
3. Inferior vena cave → right atrium → bicuspid valve → right ventricle → pulmonary artery
4. Superior vena cava → right atrium → bicuspid valve → right ventricle → pulmonary vein
5. Inferior vena cave → right atrium → tricuspid valve → right ventricle → pulmonary artery

17. ในคนปกติ ช่วงที่วัดความดันได้ปริมาณ 120 mmHg คือช่วงจังหวะที่กล้ามเนื้อหัวใจ atrium และ ventricle อยู่ในภาวะใด

1. atrium และ ventricle หดตัวพร้อมกัน
2. atrium และ ventricle คลายตัวพร้อมกัน
3. atrium หดตัวในขณะที่ ventricle คลายตัว
4. atrium คลายตัวในขณะที่ ventricle หดตัว
5. atrium หดตัวก่อนการหดตัวของ ventricle เล็กน้อย

18. ปัจจัยใดที่ทำให้เลือดในหลอดเลือดฝอยไหลช้าที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหลอดเลือดอื่น

1. ความดันเลือดในหลอดเลือดฝอยมีค่าต่ำสุด
2. พื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของหลอดเลือดฝอยมีขนาดใหญ่ที่สุด
3. หลอดเลือดฝอยมีขนาดเล็กมาก เซลล์เม็ดเลือดแดงผ่านไม่สะดวก
4. มีการลำเลียงสารออกจากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่หลอดน้ำเหลืองฝอย
5. มีการแลกเปลี่ยนสารระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อบริเวณรอบๆ

19. ในคนปกติ โครงสร้างใดของท่อหน่วยไต มีความเข้มข้นของกลูโคสปนอยู่ในของเหลวที่ผ่านการกรองแล้วสูงที่สุด

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| 1. Bowman's capsule | 2. proximal convoluted tubule |
| 3. loop of Henle | 4. distal convoluted tubule |
| 5. collecting duct | |

20. ข้อใดแสดงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อนักเรียนเดินจากบริเวณอาคารร้อนเข้าไปในห้องเย็น อุณหภูมิ 4 °C

	อุณหภูมิร่างกาย	อัตราการหดตัวกล้ามเนื้อโครงร่าง	หลอดเลือดบริเวณผิวหนัง
1.	ลดลง	ลดลง	หดตัว
2.	ลดลง	เพิ่มขึ้น	หดตัว
3.	สูงขึ้น	เพิ่มขึ้น	ขยายตัว
4.	สูงขึ้น	ลดลง	ขยายตัว
5.	ไม่เปลี่ยนแปลง	เพิ่มขึ้น	หดตัว

21. ระบบแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์ชนิดใดมีความเชื่อมโยงกับระบบไหลเวียนน้อยที่สุด

1. ยุง
2. นกเขา
3. ค้างคาว
4. ปลาช่อน
5. ไส้เดือนดิน

22. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

1. ไส้เดือนดินแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณผิวหนัง
2. นกแลกเปลี่ยนแก๊สโดยใช้ air sac และ alveolus ที่ปอด
3. แมงมุมมีระบบไหลเวียนเลือดช่วยในการแลกเปลี่ยนแก๊ส
4. ทิศทางการไหลเวียนของเลือดและน้ำในเหงือกของปลาสวนทางกัน
5. แมลงที่บินได้ มี air sac ภายในส่วนท้องจำนวนมากเพื่อสำรองอากาศ

23. Microfilament มีบทบาทต่อการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตในข้อใด

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1. ยูกลีนา ดาวทะเล | 2. ดาวทะเล อะมีบา |
| 3. อะมีบา แบคทีเรีย | 4. แบคทีเรีย พารามีเซียม |
| 5. พารามีเซียม ยูกลีนา | |

24. สัตว์ในข้อใดสามารถเคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องใช้กล้ามเนื้อ 2 มัดทำงานตรงข้ามกัน

- | | |
|----------------|---------|
| 1. นก | 2. เสือ |
| 3. หมึก | 4. แมลง |
| 5. ไส้เดือนดิน | |

25. ถ้าใส่สารที่มีผลทำให้ช่องโพแทสเซียมปิด แต่ไม่มีผลต่อการทำงานของโซเดียมโพแทสเซียมปั๊ม ศักย์เยื่อเซลล์ระยะพักของเซลล์ประสาทจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. เป็นลบมากขึ้น | 2. เป็นลบน้อยลง |
| 3. เป็นบวกมากขึ้น | 4. เป็นบวกน้อยลง |
| 5. ไม่เปลี่ยนแปลง | |

26. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับระบบประสาทของไฮดรา

1. มีปมประสาทใหญ่คือสมอง
2. มีกลุ่มเซลล์ประสาทรวมตัวเป็นปมประสาท
3. มีเส้นประสาทรอบตัวเป็นวงแหวนประสาท
4. มีเซลล์ประสาทเชื่อมโยงกันเป็นร่างแหประสาท
5. มีเส้นประสาทขนานไปตามด้านข้างของลำตัวแบบขั้นบันได

27. ดำรวจตั้งด่านตรวจแอลกอฮอล์ในบริเวณใกล้เคียงสถานบันเทิง และขอให้ผู้ขับรถยนต์ลงจากรถเพื่อทดสอบว่าเดินได้เป็นปกติหรือไม่ แอลกอฮอล์ในสุรามีผลต่อสมองส่วนใด จึงทำให้ผู้ดื่มไม่สามารถควบคุมการเดินให้ปกติ

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1. pons | 2. cerebrum |
| 3. cerebellum | 4. hypothalamus |
| 5. thalamus | |

28. ข้อใดเป็นผลจากการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก

1. รูม่านตาหรี
2. ถุงน้ำดีคลายตัว
3. หัวใจเต้นเร็วและแรงขึ้น
4. ต่อมน้ำลายลดการหลั่งน้ำลาย
5. หลอดลมฝอยในปอดขยายตัว

29. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของตา

1. ภาพที่ตกบนเรตินาเป็นภาพเสมือนหัวตั้ง
2. เลนส์ตาโค้งนูนน้อยลงทำให้มองวัตถุใกล้ได้ชัดเจน
3. กระแสประสาทเกิดจากการแตกตัวของ rhodopsin เมื่อถูกแสง
4. เลนส์ตาที่โค้งนูนในระนาบต่างๆ ไม่เท่ากัน ทำให้เกิดภาวะสายตาสั้น
5. แสงทำให้โมเลกุลของโปรตีน opsin เปลี่ยนแปลงไป จึงแยกจาก retinol

30. การควบคุมการหลั่งฮอร์โมนในข้อใดแตกต่างจากข้ออื่น

1. estrogen จากรังไข่
2. insulin จากตับอ่อน
3. thyroxin จากต่อมไทรอยด์
4. LH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
5. Glucocorticoids จากต่อมหมวกไตส่วนนอก

31. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับฮอร์โมน progesterone

1. เมื่อใช้เป็นยาคุมกำเนิด จะต้องใช้ร่วมกับ estrogen เสมอ
2. ทำงานร่วมกับ estrogen ทำให้เยื่อบุชั้นในของมดลูกหนาตัวขึ้น
3. เป็นฮอร์โมนประเภทสเตียรอยด์สร้างจากเซลล์ฟอลลิเคิลในรังไข่
4. เมื่อปริมาณในหลอดเลือดสูงขึ้นจะออกฤทธิ์เสริมกับ LH ทำให้เกิดการตกไข่
5. ในระหว่างการคลอดบุตร จะมีปริมาณในเลือดสูงขึ้นเพื่อออกฤทธิ์ร่วมกับ oxytocin

32. เมื่อ primary spermatocyte ($2n$) จำนวน 2 เซลล์ ผ่านขั้นตอน meiosis I

แล้วจะได้ผลดังข้อใด

1. primary spermatocyte ($2n$) จำนวน 4 เซลล์
2. secondary spermatocyte (n) จำนวน 2 เซลล์
3. secondary spermatocyte (n) จำนวน 4 เซลล์
4. spermatid (n) จำนวน 4 เซลล์
5. spermatid (n) จำนวน 8 เซลล์

33. การปฏิสนธิในคนเกิดขึ้นที่โครงสร้างใด

1. รังไข่
2. ท่อนำไข่
3. ช่องคลอด
4. ปากมดลูก
5. โพรมมดลูก

34. ในการเจริญของเอ็มบริโอของสัตว์ เมื่อสิ้นสุดการเจริญเติบโตในระยะใด ทำให้ได้เอ็มบริโอที่มีจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้น แต่ขนาดของแต่ละเซลล์เล็กลง

1. cleavage
2. blastulation
3. gastrulation
4. neurulation
5. organogenesis

35. ของเสียที่มีในโตรเจนที่เอ็มบริโอไก่สร้างขึ้นจะถูกเก็บสะสมไว้ในโครงสร้างใด

1. ไช่ขาว
2. คอเรียน
3. ถุงน้ำคร่ำ
4. ถุงไข่แดง
5. แอลแลนทอยส์

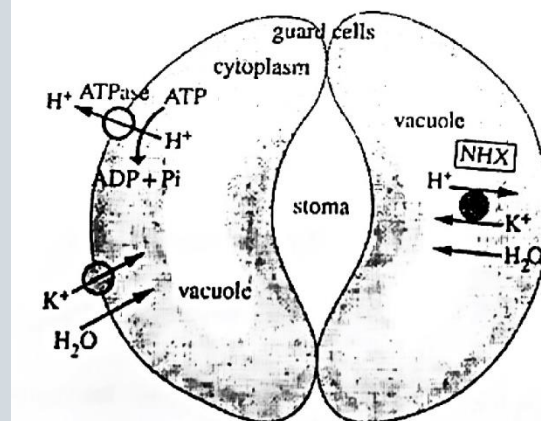
36. ข้อใดเป็นภูมิคุ้มกันแบบรับมา

1. การฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่
2. การฉีดเซรุ่มป้องกันพิษสุนัขบ้า
3. การฉีดทอกซอยด์เชื้อโรคบาดทะยัก
4. การเป็นภูมิแพ้ต่อละอองเกสรดอกไม้บางชนิด
5. การสร้างแอนติบอดีหลังจากการหายจากโรคหัด

37. ในการปลูกถ่ายอวัยวะ หากเซลล์ผู้ให้ไม่เข้ากับเซลล์ผู้รับ เซลล์ผู้ให้จะถูกทำลายโดยเซลล์ใดของผู้รับ

1. B cell
2. plasma cell
3. macrophage
4. helper T-cell
5. cytotoxic T-cell

38. พืชได้รับแก๊สผ่านทางปากใบ เมื่อพืชได้รับแสงในตอนเช้าเกิดการเปลี่ยนแปลงที่เซลล์คุม (guard cell) ดังรูป



ข้อใดถูกต้อง

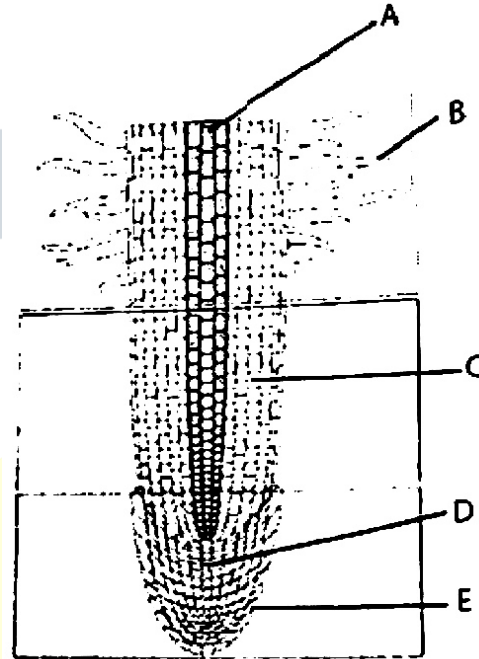
1. การนำน้ำเข้าสู่ guard cell เป็นกระบวนการที่ใช้พลังงาน
2. ขณะที่ปากใบเปิด guard cell เป็นเซลล์ที่มีประจุบวกเพิ่มขึ้น
3. หากพืชมีโปรตีนลำเลียง K^+ ลดลงจะทำให้ปากใบเปิดช้าลง
4. การยับยั้งการทำงานของ ATPase ที่ guard cell ไม่มีผลต่อการเปิดปากใบ
5. เมื่อปากใบเปิด ความเข้มข้นของ K^+ ภายใน guard cell ไม่แตกต่างจากภายนอก

39. ในการเลือกลักษณะรากของข้าวทนต์ ข้าวสายพันธุ์ใดควรได้รับการคัดเลือกไว้มากที่สุด

	สายพันธุ์	ภาวะปกติ			ภาวะแล้ง		
		ความยาวราก (cm)	จำนวนรากแขนง	จำนวนขนรากต่อราก 1mm	ความยาวราก (cm)	จำนวนรากแขนง	จำนวนขนรากต่อราก 1mm
1.	A	16	5	2	13	5	1
2.	B	15	5	4	15	8	3
3.	C	14	6	4	18	5	3
4.	D	13	7	3	18	8	3
5.	E	12	10	3	10	15	2

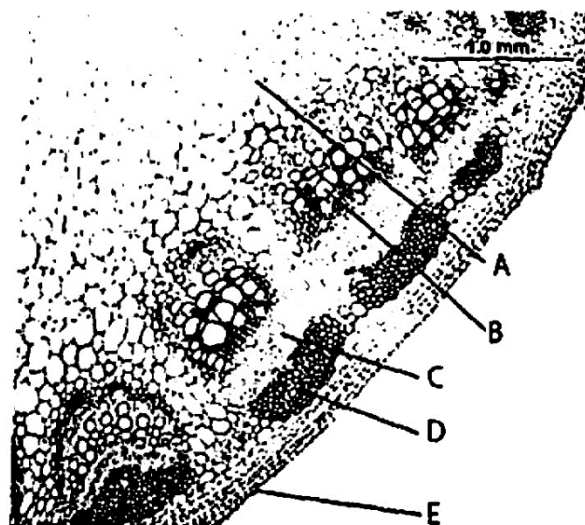
40. เมื่อย้อมเมล็ดข้าวโพดที่กำลังงอกด้วย 2,3,5 triphenyltetrazolium chloride จะเห็นส่วนของ embryo เป็นสีแดง ซึ่งแสดงบริเวณที่มีการหายใจของเมล็ดสูง เมื่อใช้สารชนิดนี้ ย้อมรากพืชที่กำลังงอก ส่วนใดของรากในรูปจะติดสีแดงเข้มที่สุด

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

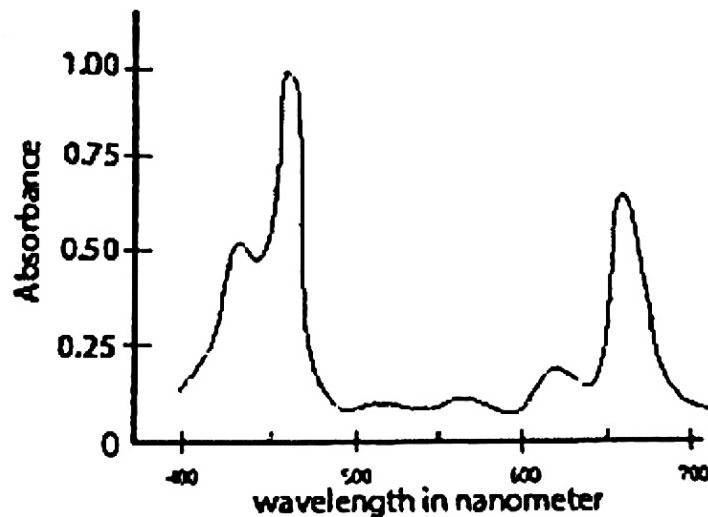


41. โปรตีน ROP เป็นโปรตีนที่ทำงานในกระบวนการ DNA replication เมื่อบ่มเนื้อเยื่อพืชด้านล่าง (ในรูป) กับ antibody ที่สามารถจับกับโปรตีน ROP ได้อย่างจำเพาะท่านคาดว่าจะพบสัญญาณของ antibody ที่จับกับโปรตีนนี้ที่บริเวณใด

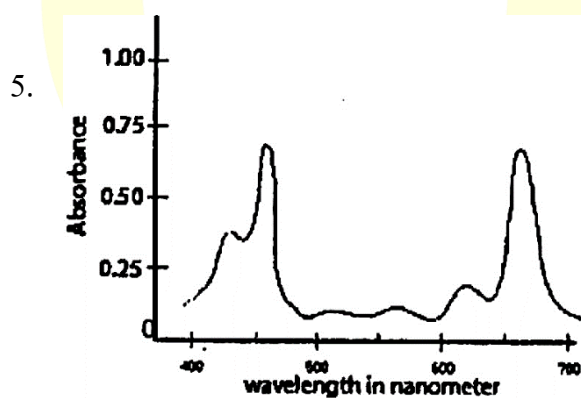
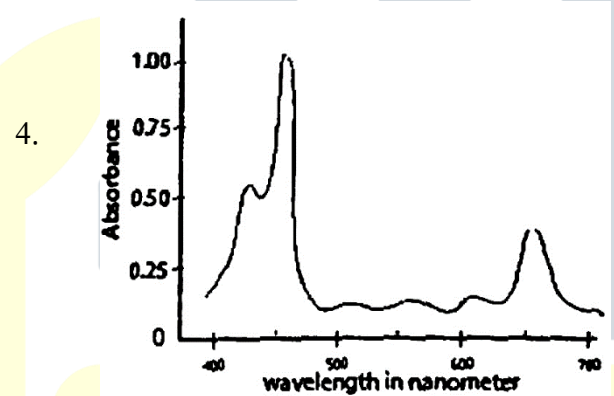
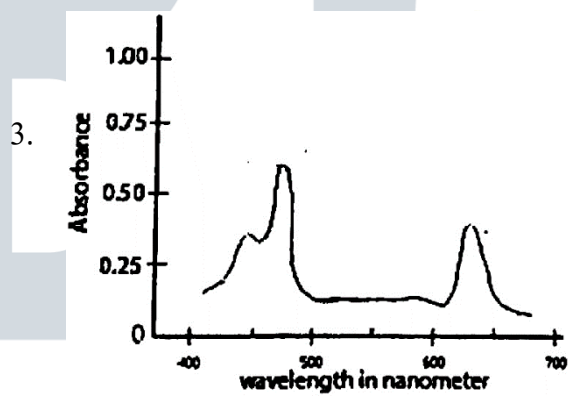
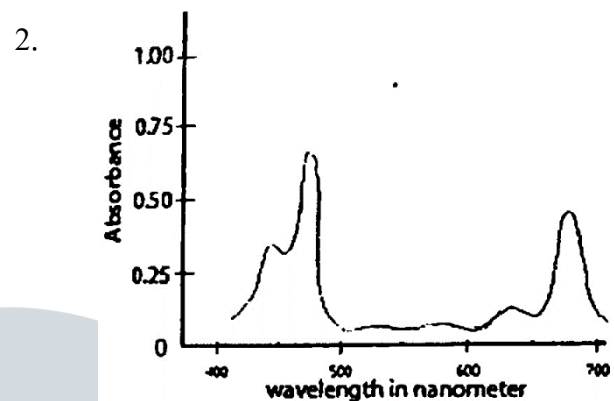
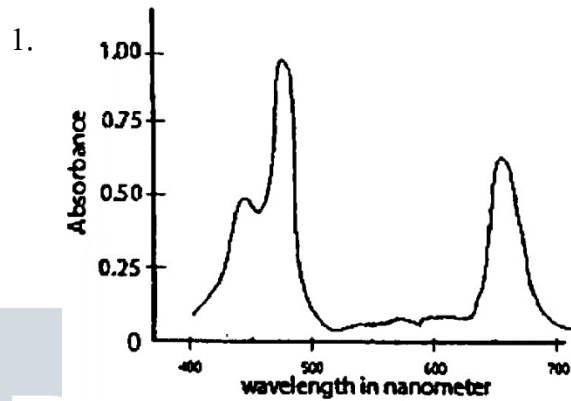
1. A
2. B
3. C
4. D
5. E



42. ในภาวะปกติ เมื่อสกัดคลอโรฟิลล์และศึกษาการดูดกลืนแสงของคลอโรฟิลล์ของหญ้าชนิดหนึ่งได้ผล ดังรูป



ยาปราบวัชพืชนิดหนึ่งทำให้คลอโรฟิลล์สลาย พืชที่ได้รับยาปราบวัชพืชนี้จึงมีปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลง เมื่อทำการสกัดคลอโรฟิลล์ จากหญ้าที่ได้รับยาปราบวัชพืชนิดนี้ แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงของคลอโรฟิลล์โดยวิธีเดียวกัน รูปแบบของการดูดกลืนแสงของคลอโรฟิลล์จะเป็นแบบใด



43. ข้อใดถูกต้อง

	Photosystem I	Photosystem II
1.	อยู่ที่ stroma	อยู่ที่ thylakoid membrane
2.	มีเอนไซม์ที่ทำงานในการแตกตัวของน้ำ	มีตัวรับอิเล็กตรอน
3.	มีสมบัติ hydrophilic	มีสมบัติ hydrophobic
4.	มีหน้าที่ใน light reaction	มีหน้าที่ใน Calvin cycle
5.	ได้ NADPH เป็นผลิตภัณฑ์	ได้ O ₂ เป็นผลิตภัณฑ์

44. ในภาวะพืชขาดน้ำ ปากใบเปิดน้อยลงเพื่อรักษาน้ำ มีผลทำให้ได้รับ CO₂ น้อยลง เกิด Calvin cycle ในอัตราที่ลดลงเพื่อให้เกิดสมดุลระหว่างอัตราการทำงานใน light reaction และ Calvin cycle การเปลี่ยนแปลงของพืชข้อใดเหมาะสมที่สุดในภาวะขาดน้ำ

1. ลดการสร้าง NADPH
2. ลด photorespiration
3. เพิ่มอัตราการสร้างแป้ง
4. ลดกิจกรรมของ Rubisco
5. เพิ่มจำนวน antenna complex

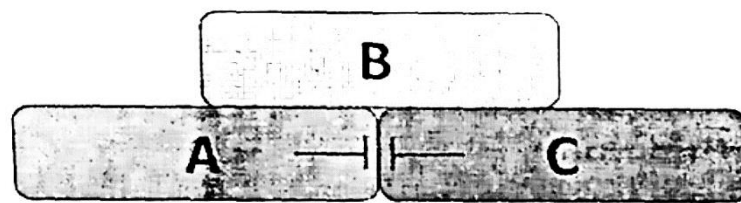
45. โครงสร้างใดมีจีโนไทป์เหมือนใบของต้นแม่

- | | |
|---------------|--------------|
| 1. zygote | 2. embryo |
| 3. seed coat | 4. endosperm |
| 5. embryo sac | |

46. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดผล

1. ผลรวมมาจากดอกเดี่ยวหลายดอก
2. ผลกลุ่มพัฒนาจากดอกจำนวนมาก
3. ผลเดี่ยวไม่สามารถพัฒนาจากดอกช่อ
4. ทั้งผลกลุ่มและผลรวมจำเป็นต้องพัฒนาจากดอกช่อ
5. ทั้งผลเดี่ยวและผลกลุ่มพัฒนาจากดอกเพียงดอกเดียวได้

47. การเกิดโครงสร้าง 4 ชั้นของดอกไม้ เกิดจากการทำงานของยีน 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A, B และ C โดยกลีบเลี้ยงมีการแสดงออกของยีนกลุ่ม A, กลีบดอกมีการแสดงออกของยีนกลุ่ม A และ B, เกสรเพศผู้มีการแสดงออกของยีนกลุ่ม B และ C, ส่วนเกสรเพศเมียมีการแสดงออกของยีนกลุ่ม C ดังภาพ



กลีบเลี้ยง

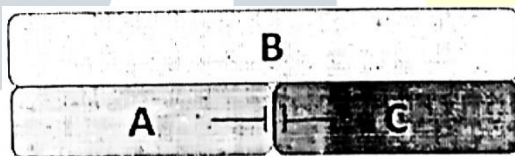
กลีบดอก

เกสรเพศผู้

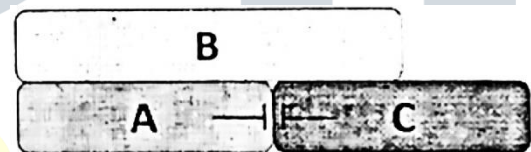
เกสรเพศเมีย

ดอกบัวเป็นดอกไม้ที่มีลักษณะกลีบเลี้ยงและกลีบดอกคล้ายกัน ข้อใดน่าจะเป็น model สำหรับลักษณะของดอกบัว

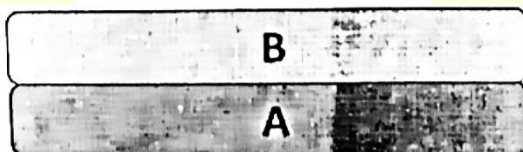
1.



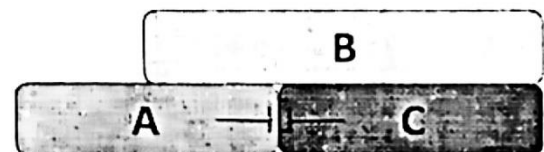
2.



3.



4.



5.



48. ท่านได้รับมอบหมายให้ขยายพันธุ์กล้วยไม้ป่าชนิดหนึ่งที่ใกล้สูญพันธุ์ให้รวดเร็วที่สุดท่านควรศึกษาเรื่องใด

1. ค้นหาวิธีการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ป่าชนิดนี้โดยใช้วัสดุปลูกชนิดต่างๆ
2. ค้นหา pollinator ที่เหมาะสมที่สุดที่อยู่ในธรรมชาติของกล้วยไม้ชนิดนี้
3. ศึกษาปริมาณเอทิลีนที่เหมาะสมในการฉีดพ่นเพื่อเร่งการออกดอกและติดผล
4. ศึกษาสูตรอาหารสังเคราะห์ที่มีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมในการปักชำกล้วยไม้ชนิดนี้
5. ศึกษาโครงสร้างดอกและฤดูกาลออกดอกของกล้วยไม้ชนิดนี้ในธรรมชาติและเผยแพร่ข้อมูลเพื่อการอนุรักษ์

49. การตอบสนองต่อสิ่งเร้าในข้อใดจัดเป็น thigmotropism

1. การหุบของใบไมยราบเมื่อมีกระแสลมพัดผ่าน
2. การเปิด – ปิดปากถุงของสาหร่ายข้าวเหนียวขณะจับแมลง
3. การที่แมลงคลานลงในถุงที่มีสีน้ำตาลของหม้อข้าวหม้อแกงลิง
4. การม้วนใบที่มีเมือกเหนียวของหยาดน้ำค้างพันรอบแมลงที่มาสัมผัส
5. การหลั่งเอนไซม์ของกาบหอยแครงเมื่อเส้นขนที่ไวต่อสัมผัสได้รับการกระตุ้นซ้ำๆ

50. นักเรียนชายคนหนึ่งเป็นโรคฮีโมฟีเลีย โดยที่มีพ่อ แม่ และพี่สาวปกติ

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. ลูกสาวของครอบครัวนี้มีโอกาสเป็นพาหะของลักษณะฮีโมฟีเลีย 100%

ข. ลูกชายของครอบครัวนี้มีโอกาสเป็นโรคฮีโมฟีเลีย 100%

ค. พ่อของครอบครัวนี้เป็นพาหะของลักษณะฮีโมฟีเลีย

ง. แม่ของครอบครัวนี้เป็นพาหะของลักษณะฮีโมฟีเลีย

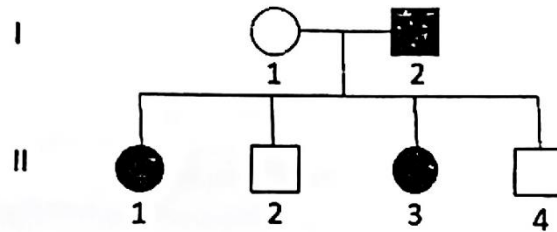
ข้อใดกล่าวถูกต้อง

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

51. พันธุประวัติแห่งการถ่ายทอดของโรคทางพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยแอลลีลเด่นบนออโตโซม

ถ้ากำหนดให้ A แทนแอลลีลเด่น และ a แทนแอลลีลด้อย

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้



ก. I-2 มีจีโนไทป์ AA

ข. II-1 มีโอกาสที่จะมีจีโนไทป์ Aa 50%

ค. II-2 และ II-4 มีจีโนไทป์ aa

ง. II-3 มีจีโนไทป์เช่นเดียวกับ I-2

ข้อใดถูกต้อง

1. ถูกทุกข้อ
2. ก. และ ค.
3. ข. และ ง.
4. ค. และ ง.
5. ผิดทุกข้อ

52. ถ้าพ่อแม่มีลักษณะปกติ แต่ทราบจีโนไทป์ว่าทั้งคู่เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมีย พ่อแม่คู่นี้มีลูก 4 คนที่เป็นปกติทุกคน จงหาโอกาสที่ลูกปกติทั้ง 4 คนจะมีจีโนไทป์ เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมีย

1. 0
2. $(1/2)^4$
3. $(2/3)^4$
4. $(3/4)^4$
5. 1

53. นักพันธุศาสตร์ทำการผสมพันธุ์แมลงหวี่สายพันธุ์แท้ปีกกุด มีจีโนไทป์เป็นแบบ Homozygous recessive และสายพันธุ์แท้ปีกยาว มีจีโนไทป์แบบ Homozygous dominance ได้ลูกรุ่น F_1 มีลักษณะปีกยาวทั้งหมด และได้ลูกรุ่น F_2 ที่มีลักษณะ ปีกยาว : ปีกกุด อัตราส่วน 3:1 ถ้าผสมพันธุ์แมลงหวี่รุ่น F_2 เพศเมียปีกยาวกับแมลงหวี่ รุ่น F_2 เพศผู้ปีกยาว การคาดการณ์ลักษณะของรุ่นลูกของ $F_2 \times F_2$ เป็นดังนี้

- ก. ปีกยาวทั้งหมด
- ข. ปีกยาว : ปีกกุด อัตราส่วน 3 : 1
- ค. ปีกยาว : ปีกกุด อัตราส่วน 1 : 1
- ง. ปีกยาว : ปีกกุด อัตราส่วน 1 : 3

รุ่นลูกที่ได้อาจมีลักษณะแบบใด

1. ก. เท่านั้น
2. ก. หรือ ข.
3. ก. หรือ ค.
4. ค. หรือ ง.
5. เป็นไปได้ทุกแบบ

54. ยีนที่ควบคุมสีตัวของแมลงหวี่ (ยีน B) อยู่บนโครโมโซมเดียวกันกับยีนที่ควบคุมสีตา (ยีน R) โดยอยู่ห่างกันประมาณ 6 m.u. แมลงหวี่ที่มีจีโนไทป์ BbRr โดยยีน B อยู่บนโครโมโซมเดียวกันกับยีน R และยีน b อยู่บนโครโมโซมเดียวกันกับ r จะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ที่มีลักษณะอย่างไร

1. มีเซลล์สืบพันธุ์ 4 แบบ คือ BR : Br : bR : br อัตราส่วนเท่ากับ 9 : 3 : 3 : 1
2. มีเซลล์สืบพันธุ์ 4 แบบ คือ BR : Br : bR : br อัตราส่วนเท่ากับ 1 : 1 : 1 : 1
3. มีเซลล์สืบพันธุ์จีโนไทป์ Br และ bR จากการรวมกันใหม่ของยีนได้บางส่วน
4. มีเซลล์สืบพันธุ์ได้ 2 แบบ คือ BR : Br อัตราส่วนเท่ากับ 1 : 1
5. มีเซลล์สืบพันธุ์จีโนไทป์ Br ได้มากกว่า br

55. สุนัขมีจำนวนโครโมโซม $2n = 78$

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับจำนวนโครโมโซมในแต่ละขั้นตอนของระยะการแบ่งนิวเคลียส

	ระยะ mitotic metaphase	สิ้นสุด mitotic telophase	ระยะ mitotic metaphase I	สิ้นสุด mitotic telophase I
1.	156	78	156	78
2.	156	78	156	39
3.	78	78	78	78
4.	78	78	78	39
5.	78	78	156	78

56. ชิ้นส่วน DNA โมเลกุลหนึ่งมีลำดับเบส ดังรูป

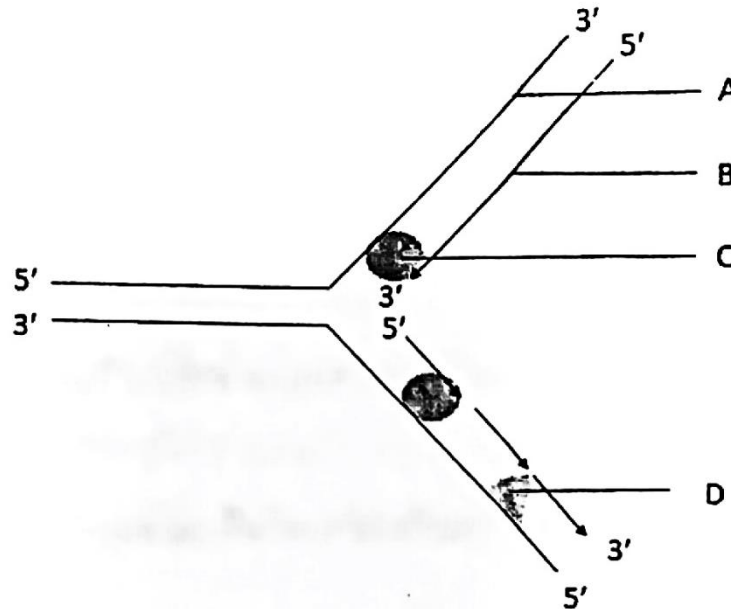
5' – CCATGGCAGTGGTT – 3'

3' – GGTACCGTCACCAA – 5'

ข้อใดถูกต้อง

1. พันธะไฮโดรเจนใช้เชื่อมต่อกันในโครเจนจีนัสเบส T กับ A ในกรอบสี่เหลี่ยมดังรูป
2. ชิ้นส่วน DNA เกลียวคู่นี้ประกอบด้วยพันธะฟอสโฟไดเอสเตอร์ทั้งหมด 13 พันธะ
3. ชิ้นส่วน DNA เกลียวคู่นี้ประกอบด้วยพันธะฟอสโฟไดเอสเตอร์ทั้งหมด 14 พันธะ
4. ชิ้นส่วน DNA เกลียวคู่นี้ประกอบด้วยพันธะไฮโดรเจนทั้งหมด 34 พันธะ
5. ชิ้นส่วน DNA เกลียวคู่นี้ประกอบด้วยพันธะไฮโดรเจนทั้งหมด 36 พันธะ

57. จากรูปแสดงการสังเคราะห์ DNA



ข้อใดแสดง A, B, C และ D ได้ถูกต้อง

	A	B	C	D
1.	Leading strand DNA	Leading strand DNA	DNA polymerase	DNA ligase
2.	Leading strand DNA	Leading strand DNA	RNA polymerase	primase
3.	DNA template	Leading strand DNA	DNA polymerase	DNA ligase
4.	DNA template	Leading strand DNA	DNA polymerase	primase
5.	DNA template	Leading strand DNA	RNA polymerase	primase

58. กำหนดบางส่วนของ polypeptide ที่แสดงลำดับกรดอะมิโนของลักษณะ wild – type และ mutant 4 รูปแบบ ดังนี้

Wild – type Arg – Gly – Gln – Ser – Val – Pro – Glu

Mutant 1 Arg – Gly – Gln – Ala – Val – Pro – Glu

Mutant 2 Arg – Gly – Gln – Ser – Ser – Lys – Lys

Mutant 3 Arg – Gly – Gln

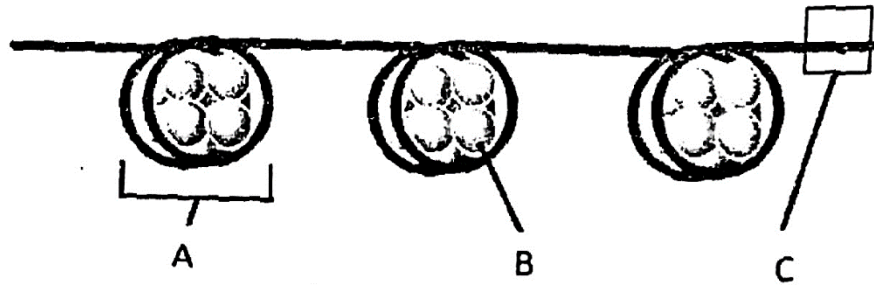
Mutant 4 Arg – Gly – Ala – Val – Ser – Pro

		Second mRNA base				
		U	C	A	G	
First mRNA base (5' end)	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys UGC } UGA Stop UGG Trp	U C A G
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } Ile AUA } AUG Met or start	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U C A G

Mutant ใดที่อาจเกิดมิวเทชันแบบการแทนที่คู่เบส (base – pair substitution)

1. Mutant 1 เท่านั้น
2. Mutant 2 เท่านั้น
3. Mutant 3 เท่านั้น
4. Mutant 1 และ 3
5. Mutant 2 และ 4

59. จากรูปแสดงโครงสร้างที่อยู่ในนิวเคลียส



A, B, และ C เรียกว่าอะไร

	A	B	C
1.	nucleosome	histone protein	DNA
2.	nucleosome	histone protein	chromatin
3.	histone protein	non-histone protein	DNA
4.	histone protein	non-histone protein	chromatin
5.	histone protein	nucleosome	DNA

60. ถ้ากำหนดให้ชิ้นส่วนของ mRNA สายหนึ่งซึ่งมี start codon ภายในและลำดับเบสดังนี้

5' – AUCAUGGGGUCAUUAUAGC – 3'

ข้อใดถูกต้อง

1. ลำดับเบสของ DNA แม่แบบที่ใช้ถอดรหัส คือ
5' – TAGTACCCCAGTAATATCG – 3'
2. ในการแปลรหัสไรโบโซมจะเคลื่อนที่ไปบน mRNA จากปลาย 3' ไปยังปลาย 5'
3. ลำดับเบสของแอนติโคดอนแรกที่น่าจะถอดหาคือ 5' – CAU – 3'
4. ลำดับเบสบน mRNA นี้ไม่มีรหัสหยุด (stop codon)
5. ชิ้นส่วน mRNA นี้ แปลรหัสได้กรดอะมิโน 5 ตัว

61. ถ้ากำหนดให้ยีนที่ควบคุมลักษณะการมีและไม่มีขนที่หน้าอกของแมลงหวี่อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 4 และมีแอลลีล ดังนี้

H แทนแอลลีลปกติ แสดงลักษณะมีขนที่หน้าอก

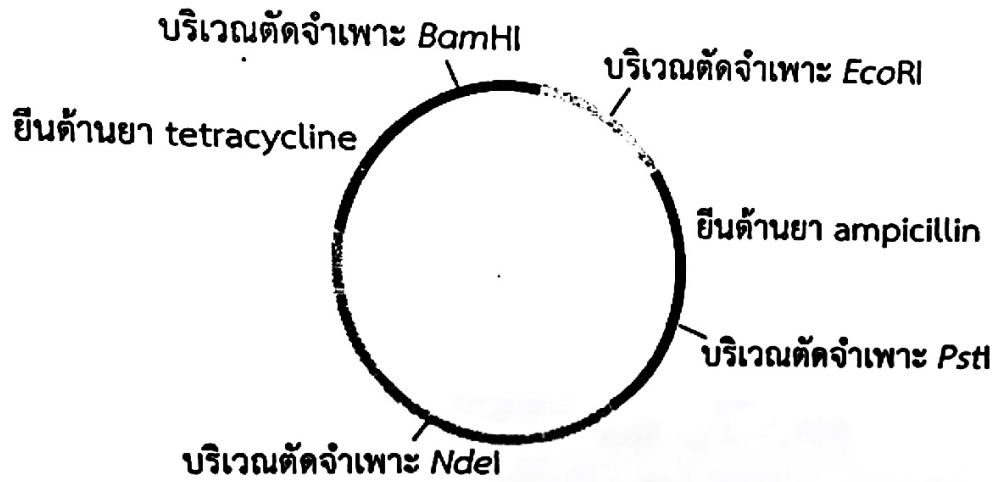
h แทนแอลลีลผิดปกติ แสดงลักษณะไม่มีขนที่หน้าอก

นักวิจัยทดลองผสมพันธุ์แมลงหวี่ระหว่างเพศเมียที่มีจำนวนโครโมโซม และ เพศผู้ที่มีโครโมโซมคู่ที่ 4 เกินมา 1 โครโมโซม โดยทราบจีโนไทป์ดังนี้ $hh \times HHh$

ถ้าแมลงหวี่ทั้งสองไม่เป็นหมัน ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับรุ่นลูก

1. ลูกที่มีโครโมโซมเกินจะมีขนที่หน้าอก
2. ลักษณะมีขนที่หน้าอก : ไม่มีขนที่หน้าอก เป็นสัดส่วน 1 : 1
3. จำนวนโครโมโซมเกิน : จำนวนโครโมโซมปกติ เป็นสัดส่วน 1 : 1
4. ไม่พบลูกที่มีโครโมโซมปกติ และมีขนที่หน้าอก ที่มีจีโนไทป์ HH
5. ไม่พบลูกที่มีโครโมโซมเกิน และไม่มีขนที่หน้าอก ที่มีจีโนไทป์ hhh

62. พลาสมิดชนิดหนึ่งมีองค์ประกอบแสดงดังแผนภาพด้านล่าง

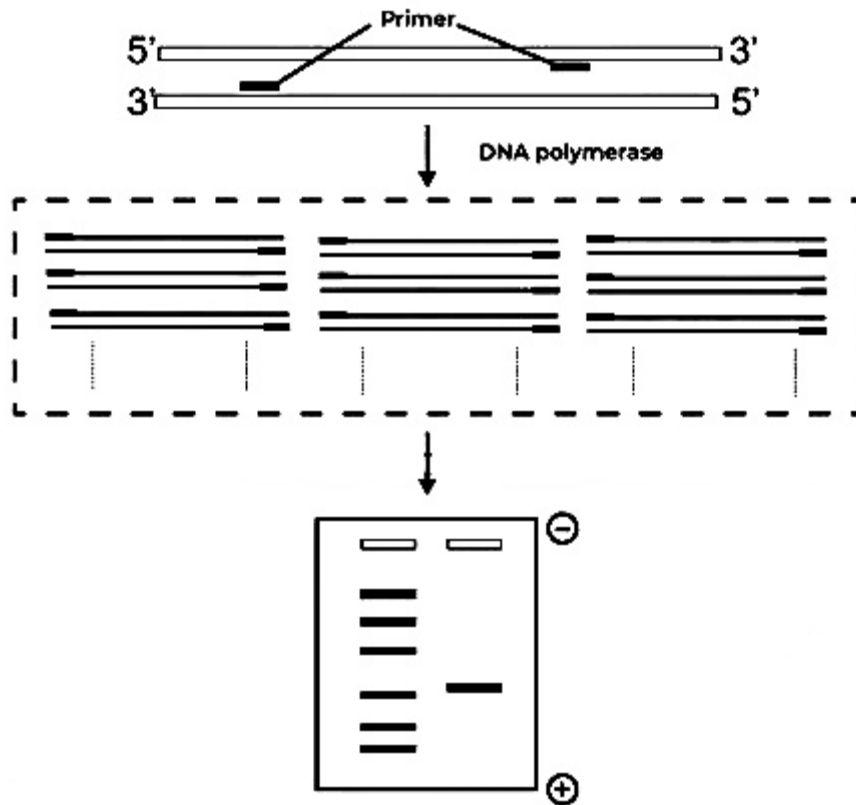


ถ้าโคลนยีนหนึ่งด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะแล้วนำไปใส่ในเซลล์ *E.coli*
ข้อใดแสดงการทดลองและผลที่ได้อย่างถูกต้อง

	เอนไซม์ตัดจำเพาะและบริเวณตัดจำเพาะที่เลือกใช้	การเจริญของแบคทีเรียที่ได้รับพลาสมิดที่ได้รับการตัดต่อยีนในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มียา	
		ampicillin	tetracycline
1.	<i>Eco</i> RI	-	+
2.	<i>Bam</i> HI	+	-
3.	<i>Bam</i> HI	-	+
4.	<i>Pst</i> I	-	-
5.	<i>Pst</i> I	+	+

หมายเหตุ - หมายถึงไม่สามารถเจริญได้, + หมายถึงสามารถเจริญได้

63. รูปด้านล่างแสดงเทคนิคของเทคโนโลยีดีเอ็นเอใดบ้าง



- ก. การสร้าง DNA สายผสม
- ข. เจลอิเล็กโทรโฟรีซิส
- ค. พอลิเมอเรสเชนรีแอกชั่น
- ง. การหาลำดับนิวคลีโอไทด์

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

64. ประชากรมนุษย์ประชากรหนึ่งมีขนาดใหญ่มาก และอยู่ในภาวะสมดุลของ Hardy –Weinberg พบว่ามีประชากรเป็นโรค achondroplasia ซึ่งเป็นโรคพันธุกรรมควบคุมด้วย autosomal dominant อยู่ 1 ใน 25,000 คน และยังมีประชากรที่เป็นโรค cystinuria ซึ่งเป็นโรคพันธุกรรมควบคุมด้วย autosomal recessive อยู่ 1 ใน 7,000 คน

เมื่อคำนวณความถี่ของโรคพันธุกรรมทั้งสองในประชากรนี้

ก. ความถี่ของ dominant และ recessive allele ของโรค

$$\text{Cystinuria} = 1 - \sqrt{1/7,000} \text{ และ } \sqrt{1/7,000}$$

ข. ความถี่ของจีโนไทป์ homozygous dominant ของโรค achondroplasia = $1/25,000$

ค. ความถี่ของจีโนไทป์ homozygous recessive ของโรค achondroplasia = $1 - (1/25,000)$

ข้อใดถูกต้อง

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

65. การศึกษาขนาดประชากรไก่ greater prairie chicken ในประเทศสหรัฐอเมริกา และ การศึกษาจำนวนแอลลีลบนยีน 6 โคล์สของประชากรไก่นี้ระหว่างปี ค.ศ. 1930-1993 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ปี ค.ศ.	ขนาดประชากร (ตัว)	จำนวนแอลลีลต่อโคล์ส
1930-1960s	1,000 – 25,000	5.2
1993	< 50	3.7

ผลการศึกษาแสดงว่าน่าจะเกิดกระบวนการใดกับประชากรไก่นี้

1. mutation
2. gene flow
3. founder effect
4. natural selection
5. bottleneck effect

66. กระบวนการใดเป็นสาเหตุให้ได้แอลลีลใหม่เพิ่มขึ้นในยีนพูลประชากร

1. Meiosis และ mutation
2. Mutation และ gene flow
3. Meiosis และ recombination
4. Mutation และ recombination
5. Crossing over และ gene flow

67. ข้อใดจัดเป็นการแยกกันทางการสืบพันธุ์ก่อนระยะไซโกตเนื่องจากพฤติกรรมการสืบพันธุ์

1. หอยทากสืบพันธุ์หนึ่งมีเปลือกเวียนซ้าย แต่อีกสืบพันธุ์หนึ่งมีเปลือกเวียนขวา
2. กระรอกสืบพันธุ์หนึ่งผสมพันธุ์ในตอนเริ่มต้นฤดูร้อน แต่สืบพันธุ์หนึ่งผสมพันธุ์ในตอนปลายฤดูร้อน
3. แมลงหวี่สืบพันธุ์หนึ่งหากินและผสมพันธุ์บนต้นแอปเปิ้ล แต่อีกสืบพันธุ์หนึ่งหากินและผสมพันธุ์บนต้นบลูเบอร์รี่
4. กบตัวผู้สืบพันธุ์หนึ่งใช้เสียงร้องมีความถี่สูงดึงดูดให้ตัวเมียมาผสมพันธุ์แต่อีกสืบพันธุ์หนึ่งใช้เสียงร้องที่มีความถี่ต่ำกว่า
5. ลูกน้ำของยุงรำคาญบางสืบพันธุ์อาศัยในน้ำไหล บางสืบพันธุ์อาศัยในแหล่งน้ำนิ่งและบางสืบพันธุ์อาศัยในแหล่งน้ำกร่อย

68. สัตว์ในไฟลัมมอลลัสกามีลักษณะอย่างไร

1. มีสมมาตรตามรัศมี
2. มีตัวอ่อนแบบโทรโคฟอร์
3. เป็นสัตว์กลุ่มดิพเทอโรสโตเมีย
4. มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์
5. มีแมนเทิลทำหน้าที่สร้างเยื่อหุ้มลำตัว

69. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่ทำให้เกิดโรคมาลาเรียในคน

1. ใช้ซิเลียในการเคลื่อนที่
2. เป็นโปรทิสต์กลุ่มยูกลีโนซัว
3. มีถุงกั้นปล้องตัวผู้เป็นพาหะ
4. มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในตัวผู้
5. ไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้เมื่ออยู่ในตับ

70. พืชมีคณวลชีวภาพที่มีรูปหวักลบเป็นพืชมีคณของระบบนิเวศที่มีสิ่งมีชีวิตใดเป็นผู้ผลิตและผู้บริโภค
ลำดับที่ 1 ตามลำดับ

1. สาหร่าย และ ปลากินพืช
2. ต้นไม้ในป่าดิบชื้น และ สัตว์กินพืช
3. แพลงก์ตอนสัตว์ และ วาพชนิดต่างๆ
4. แพลงก์ตอนพืช และ แพลงก์ตอนสัตว์
5. ต้นไม้ในป่าโกงกาง และ ผู้สลายสารอินทรีย์

71. สิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทเป็นผู้สลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มใด

1. ฟังไจ เท่านั้น
2. โปรทิสต์ เท่านั้น
3. แบคทีเรีย เท่านั้น
4. แบคทีเรีย และ ฟังไจ เท่านั้น
5. แบคทีเรีย โปรทิสต์ และ ฟังไจ

72. ในการเพิ่มประชากรแบบลอจิสติก ระยะใดที่ประชากรมีอัตราการเกิดเท่ากับอัตราการตายโดยประมาณ

1. ในตอนเริ่มต้นของการเพิ่มประชากร
2. ระยะที่มีอัตราการเพิ่มประชากรอย่างช้าๆ
3. ระยะที่มีอัตราการเพิ่มประชากรอย่างรวดเร็ว
4. ระยะที่ประชากรมีขนาดเท่ากับ carrying capacity
5. ระยะที่ตัวต้านทานในสิ่งแวดล้อมมีผลต่อประชากรน้อยที่สุด

73. ประชากรสิ่งมีชีวิตไม่สามารถเพิ่มจำนวนแบบเอ็กโพเนนเชียลได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุดตั้งนั้นเมื่อเพิ่มจำนวนแบบเอ็กโพเนนเชียลถึงระยะหนึ่งประชากรจะลดลงอย่างรวดเร็ว ปัจจัยต่อไปนี้ที่มีผลต่อการลดลงดังกล่าวน้อยที่สุด

1. อาหาร
2. ขนาดประชากร
3. พื้นที่ที่ใช้ในการดำรงชีวิต
4. การแก่งแย่งแข่งขันของสมาชิก
5. รูปแบบการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตนั้น

74. สังคมพืชในระบบนิเวศใดที่เป็น climax community

1. ไบโอมป่าสน
2. ป่าที่ถูกไฟไหม้
3. พื้นที่เกษตรกรรม
4. หนองน้ำที่กำลังตื้นเขิน
5. ไร่ นา ที่ถูกปล่อยให้รกร้าง

75. ระบบนิเวศระยะแรกของการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมินั้นมีลักษณะอย่างไร

1. โยอาหารซับซ้อนมาก
2. อุณหภูมิและความชื้นสูง
3. พืชส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น
4. มีสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด
5. มวลชีวภาพโดยรวมมีค่าต่ำ

76. ผลการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ข้อใดเป็นหลักฐานสนับสนุนสมมุติฐานว่า พฤติกรรม ที่แตกต่างกันของมนุษย์แต่ละคนส่วนหนึ่งเป็นผลจากการที่มีพันธุกรรมที่แตกต่างกัน

1. แผลรวมไข่จะมีพฤติกรรมหลายอย่างเหมือนกันมากกว่าแผลต่างไข่
2. พฤติกรรมของทารกแรกเกิดส่วนใหญ่เป็นพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิด
3. ในระหว่างมีประจำเดือนผู้หญิงสามารถปล่อยฟีโรโมนได้หลากหลายชนิดแต่ละชนิดมีผลต่อผู้รับแตกต่างกัน
4. การหลีกเลี่ยงไม่แต่งงานภายในหมู่ญาติเป็นพฤติกรรมที่พบได้ในมนุษย์และในไพรเมตอื่นอีกหลายชนิด
5. ในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 เด็กในสถานเลี้ยงเด็กกำพร้าที่ไม่ได้รับการโอบอุ้มจากพี่เลี้ยงจะเสียชีวิตได้ง่าย

77. การสื่อสารระหว่างสัตว์ด้วยสัญญาณแบบใดใช้สื่อสารในระยะไกลได้ และยังปลอดภัยจากการตรวจหาของผู้ล่าได้ดีกว่า

- | | |
|--------------|------------|
| 1. เสียง | 2. ไฟฟ้า |
| 3. ท่าทาง | 4. สารเคมี |
| 5. การสัมผัส | |

78. การที่พ่อแม่กล่าวชมหรือให้รางวัลเมื่อลูกๆ ทำถูกต้อง และว่ากล่าวตักเตือนหรือทำโทษเมื่อผิด เป็นการสอนลูกๆ ให้เรียนรู้แบบใด

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. reasoning | 2. imprinting |
| 3. habituation | 4. conditioning |
| 5. trial and error | |

79. อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการเพิ่มขึ้นของปริมาณ CO_2 ในบรรยากาศจนทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

1. การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลและไม้เพิ่มมากขึ้น
2. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชและสาหร่ายเพิ่มขึ้น
3. การเพิ่มจำนวนและแพร่กระจายของพืช C_3 เพิ่มขึ้น
4. การหายใจระดับเซลล์ของประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
5. การดูดซับรังสีอินฟราเรดที่สะท้อนจากผิวโลกโดยชั้นบรรยากาศลดลง

80. เมื่อมีการปนเปื้อนของสารพิษ เช่น ดีดีที ลงในแหล่งน้ำ เราอาจพบดีดีทีสะสมอยู่ในผู้บริโภคลำดับสุดท้ายด้วยความเข้มข้นสูงกว่าที่พบในผู้บริโภคลำดับอื่นๆ กระบวนการที่เป็นสาเหตุในเรื่องนี้คือ กระบวนการใด

1. energy flow
2. Material cycle
3. eutrophication
4. Decomposition
5. biomagnification