

คำชี้แจง

แบบทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาชีววิทยา โดยจะนำผลที่ได้ไปใช้ประกอบการพิจารณาคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาในระบบรับตรง ปีการศึกษา 2560

รายละเอียดแบบทดสอบ แบบทดสอบฉบับนี้มี 46 หน้า จำนวน 80 ข้อ

วิธีการตอบ ให้ใช้ดินสอดำ 2B ระบายในวงกลมที่เป็นคำตอบในกระดาษคำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)

ข้อ 1 – 80 ข้อละ 1.25 คะแนน

ข้อปฏิบัติในการสอบ

1. เขียนชื่อ-นามสกุล เลขที่นั่งสอบ สถานที่สอบ และห้องสอบ บนหน้าปกแบบทดสอบ
2. ตรวจสอบชื่อ-นามสกุล เลขที่นั่งสอบ รหัสวิชาที่สอบ เลขประจำตัวประชาชน 13 หลัก ในกระดาษคำตอบว่าตรงกับตัวผู้เข้าสอบหรือไม่ กรณีที่ไม่ตรงให้แจ้งผู้คุมสอบเพื่อขอกระดาษคำตอบสำรอง แล้วกรอก / ระบายให้ถูกต้องสมบูรณ์
3. อ่านคำแนะนำวิธีการตอบข้อสอบให้เข้าใจ แล้วตอบข้อสอบด้วยตนเองและไม่อื้อให้ผู้อื่นคัดลอกคำตอบได้
4. เมื่อสอบเสร็จ ให้สอดกระดาษคำตอบไว้ในแบบทดสอบ
5. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบ ก่อนหมดเวลาสอบ
6. ไม่อนุญาตให้ผู้คุมสอบเปิดอ่านข้อสอบ

แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด จำนวน 80 ข้อ
ข้อละ 1.25 คะแนน รวม 100 คะแนน

1. เมื่อส่องดู protozoa A โดยใช้ objective lens ที่มีกำลังขยาย 10X มีความยาว $\frac{1}{3}$ ของเส้นผ่านศูนย์กลางของจอภาพ และเมื่อส่องดู protozoa B โดยใช้ objective lens ที่มีกำลังขยาย 40X มีความยาว $\frac{2}{3}$ ของเส้นผ่านศูนย์กลางของจอภาพ เมื่อเปรียบเทียบความยาวของ protozoa A และ B ข้อใดถูกต้อง

1. $A = 2B$

2. $A = 3B$

3. $A = \frac{1}{2}B$

4. $A = \frac{1}{3}B$

5. $A = \frac{4}{3}B$

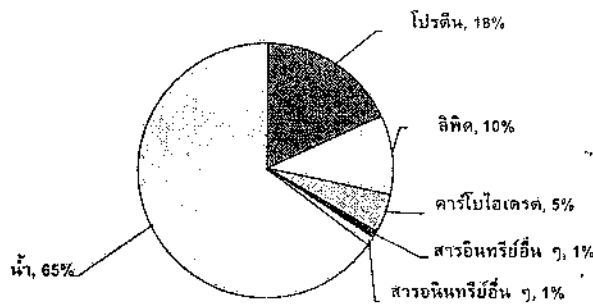


2. จากข้อมูล

ตารางแสดงธาตุของร่างกายคน

| ธาตุ | H | C | N | O | Na | Mg | P | S | Cl | K | Ca |
|----------------------------|-----|------|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| เลขอะตอม | 1 | 6 | 7 | 8 | 11 | 12 | 15 | 16 | 17 | 19 | 20 |
| เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักที่พบ | 9.5 | 18.5 | 3.2 | 65 | 0.2 | 0.1 | 1 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 1.5 |

และแผนภูมิแสดงร้อยละโดยน้ำหนักของสารต่างๆ ในร่างกายคน



ข้อใดถูกต้อง

1. น้ำหนักของคนมากกว่าครึ่งมาจากสารอินทรีย์
2. ตารางด้านบนแสดงธาตุทั้งหมดที่พบในร่างกายคน
3. ออกซิเจนส่วนใหญ่ที่พบในร่างกายคนได้มาจากการหายใจ
4. จำนวนอะตอมของธาตุที่พบมากที่สุดในร่างกายคนคือธาตุไฮโดรเจน
5. ธาตุที่พบในปริมาณมากที่สุดโดยน้ำหนักในร่างกายคนคือธาตุคาร์บอน



3. เซลล์ชนิดใดไม่พบการสื่อสารโดยใช้ gap junction

1. เซลล์ประสาท
2. เซลล์กระดูกอ่อน
3. เซลล์เยื่อบุผิวหนัง
4. เซลล์กล้ามเนื้อเรียบ
5. เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ

4. โครงสร้างใด พบใน neutrophil ได้มากกว่าใน plasma cell

1. smooth endoplasmic reticulum
2. rough endoplasmic reticulum
3. mitochondria
4. ribosome
5. lysosome



5. เมื่อ fatty acid ถูกลำเลียงเข้าสู่เซลล์เยื่อหุ้มเซลล์แล้วจะถูกเปลี่ยนเป็น triglyceride และรวมกับโปรตีนก่อนถูกลำเลียงออก การลำเลียงเข้าและออกจากเซลล์นี้เกิดโดยวิธีใด

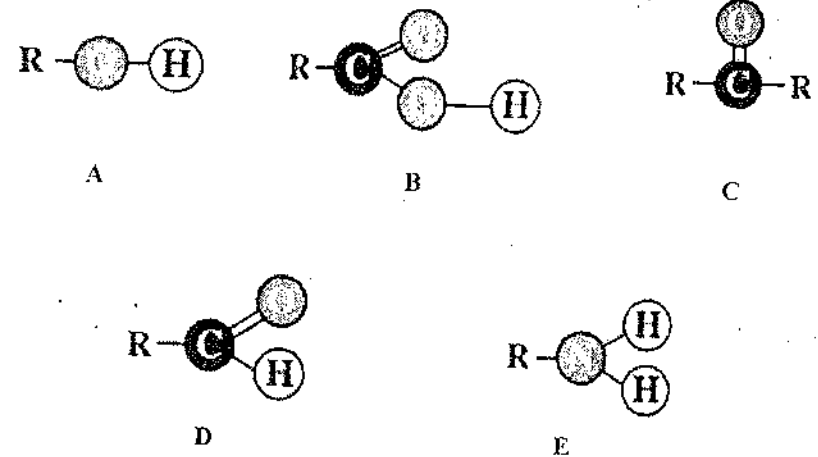
| ตัวเลือก | วิธีลำเลียงเข้า | วิธีลำเลียงออก |
|----------|-----------------------|------------------|
| 1. | simple diffusion | simple diffusion |
| 2. | facilitated diffusion | active transport |
| 3. | active transport | active transport |
| 4. | simple diffusion | exocytosis |
| 5. | facilitated diffusion | exocytosis |

6. โครงสร้างใดของเซลล์ไม่มีโปรตีน tubulin เป็นองค์ประกอบ

1. cilia
2. microvilli
3. centriole
4. basal body
5. spindle fiber



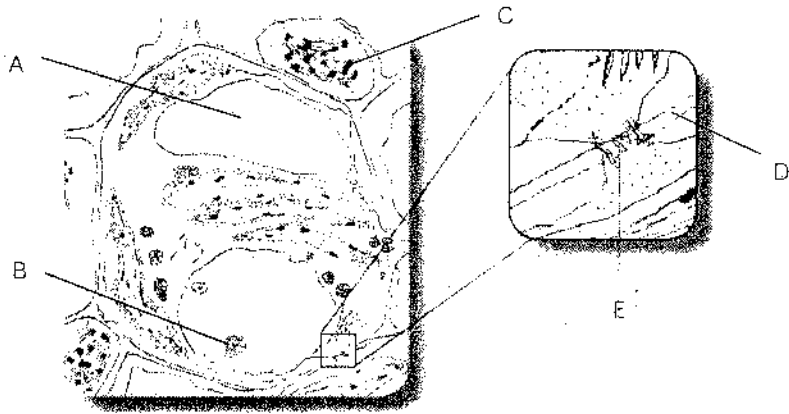
7. หมู่ฟังก์ชันใดที่พบในโครงสร้างพื้นฐานของน้ำตาล



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



8. จากภาพเซลล์พืช

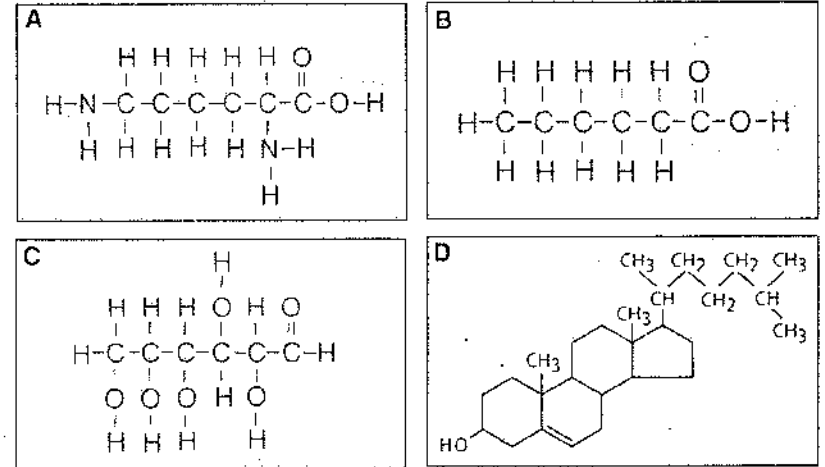


ตำแหน่งที่อักษรใด มีองค์ประกอบหลักที่มีโครงสร้างโมเลกุลคล้ายแป้ง

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



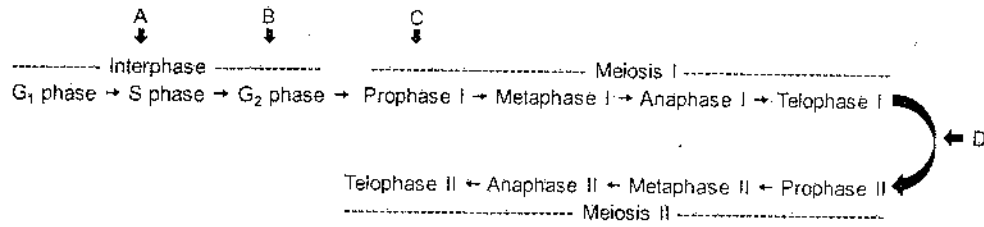
9. จากโครงสร้างสาร 4 ชนิด สารคู่ใดละลายในน้ำได้ดีที่สุด



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



10. ถ้าทดลองเติมสารชนิดหนึ่งซึ่งยับยั้งการจำลอง DNA ในระยะต่าง ๆ ของวัฏจักรเซลล์ ที่แสดงการแบ่งเซลล์แบบ meiosis ดังแผนภาพ



การเติมสารลงในระยะใด (A-D) จะทำให้การแบ่งเซลล์หยุดทันที

1. A
2. C
3. A หรือ D
4. B หรือ C
5. A, B, C หรือ D

11. ระบบอวัยวะใดของมนุษย์ที่ตับมีบทบาทเกี่ยวข้องกับน้อยที่สุด

1. ระบบขับถ่าย
2. ระบบประสาท
3. ระบบต่อมไร้ท่อ
4. ระบบย่อยอาหาร
5. ระบบหมุนเวียนเลือด



12. ถ้าของเหลวที่หลังจากต้บอ่อนไม่มีโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (NaHCO₃)

จะเกิดเหตุการณ์ใด

1. ตับสร้างน้ำดีมากขึ้น
2. โคเลสเตอรอลในน้ำดีกลับมากขึ้น
3. ตับได้เล็กหลังน้ำย่อยเพิ่มขึ้น
4. เซลล์เยื่อบุลำไส้เล็กถูกทำลาย
5. กระเพาะอาหารหยุดหลั่งกรดไฮโดรคลอริก (HCl)

13. ข้อใดแสดงว่าทางเดินอาหารส่วนอะโบมาซัมของสัตว์เคี้ยวเอื้องทำหน้าที่เทียบเท่ากับ

กระเพาะอาหารของคน

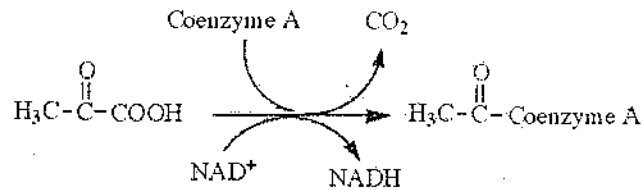
1. เป็นที่เก็บอาหาร
2. เป็นที่เก็บกากอาหาร
3. เป็นที่ดูดซึมสารอาหารที่ย่อยแล้ว
4. เป็นที่สร้างน้ำย่อยออกมาย่อยอาหาร
5. เป็นที่พักอาหารสำหรับจุลินทรีย์ย่อย



14. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับกระบวนการ phosphorylation

1. ปฏิกิริยา $ATP \rightarrow ADP + P_i$
2. เกิดได้ในภาวะที่มีออกซิเจนเท่านั้น
3. การเกิด adenosine monophosphate จากการสลาย ATP
4. กระบวนการที่อาศัยเอนไซม์เพื่อทำปฏิกิริยา hydrolysis
5. การเติมหมู่ฟอสเฟตให้กับสารประกอบได้เป็นสารที่มีพลังงานสูง

15. ปฏิกิริยาที่แสดงในแผนภาพเกิดขึ้นที่ส่วนใดของเซลล์



1. เยื่อหุ้มเซลล์
2. ไซโทพลาซึม
3. เยื่อหุ้มไมโทคอนเดรียชั้นใน
4. เยื่อหุ้มไมโทคอนเดรียชั้นนอก
5. ภายในเมทริกซ์ของไมโทคอนเดรีย



16. ข้อใดคือปัจจัยสุดท้ายที่ทำให้เลือดแข็งตัวเมื่อเกิดบาดแผล

1. ไฟбрิน
2. ทромบิน
3. วิตามิน K
4. เพลดเลต
5. ไฟบริโนเจน

17. ข้อใดทำงานสัมพันธ์กับระบบน้ำเหลืองมากที่สุด

1. เพลดเลต
2. หลอดเลือดแดง
3. หลอดเลือดฝอย
4. เซลล์เม็ดเลือดแดง
5. หลอดเลือดอาร์เตอรี

18. ข้อใดแสดงลำดับการไหลเวียนเลือดในคนถูกต้อง

1. right ventricle \rightarrow aorta \rightarrow lung
2. lung \rightarrow pulmonary vein \rightarrow right atrium
3. head \rightarrow inferior vena cava \rightarrow left atrium
4. liver \rightarrow hepatic portal vein \rightarrow right atrium
5. right atrium \rightarrow right ventricle \rightarrow pulmonary artery



19. สารชนิดใด หากพบในปัสสาวะแล้ว แสดงว่าโกลเมอรูลัสทำงานผิดปกติ

1. โปรตีน
2. กลูโคส
3. กรดยูริก
4. กรีเอทีนีน
5. กรดอะมิโน

20. เหตุใดคนที่เป็นโรคเบาจัดจึงปัสสาวะบ่อยและปริมาณมาก

1. หน่วยไตตอบสนองต่อ ADH มากกว่าปกติ
2. ไฮโปทาลามัสสังเคราะห์ ADH มากกว่าปกติ
3. ต่อมใต้สมองส่วนหน้าหลั่ง ADH มากกว่าปกติ
4. ต่อมใต้สมองส่วนหลังหลั่ง ADH น้อยกว่าปกติ
5. ภาวะเบาจัดตอบสนองต่อ ADH น้อยกว่าปกติ

21. เมื่อคนหายใจออกอย่างแรงเต็มที่ กล้ามเนื้อในข้อใดหดตัว

1. กล้ามเนื้อระหว่างกระดูกซี่โครงภายใน และกล้ามเนื้อกะบังลม
2. กล้ามเนื้อระหว่างกระดูกซี่โครงภายใน และกล้ามเนื้อหน้าท้อง
3. กล้ามเนื้อระหว่างกระดูกซี่โครงภายนอก และกล้ามเนื้อกะบังลม
4. กล้ามเนื้อระหว่างกระดูกซี่โครงภายนอก และกล้ามเนื้อหน้าท้อง
5. กล้ามเนื้อระหว่างกระดูกซี่โครงภายใน และกล้ามเนื้อระหว่างกระดูกซี่โครง
ภายนอก



22. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับระบบหายใจ

1. การแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดที่ถุงลม (air sac) ของนก
2. ถุงลม (air sac) ของแมลงพบเฉพาะในแมลงที่อาศัยอยู่ในน้ำ
3. การแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดขึ้นที่กระเพาะลม (air bladder) ของปลา
4. ระบบท่อลม (tracheal system) ของแมลงเป็นข้อจำกัดที่ไม่ให้แมลงมีขนาดตัวใหญ่
5. การหดตัวของกล้ามเนื้อรอบถุงลม (alveolus) ช่วยให้อากาศไหลเวียนในปอดของ

23. การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตใดที่ต้องอาศัย microfilament

1. ยูกลีนา และดาวทะเล
2. อะมีบา และไส้เดือนดิน
3. อะมีบา และพารามีเซียม
4. แมงกะพรุน และยูกลีนา
5. พารามีเซียม และไส้เดือนดิน



24. จงเรียงลำดับกระบวนการหดตัวของกล้ามเนื้อโครงร่าง หลังจากเซลล์ประสาทนำคำสั่งกระตุ้นเซลล์กล้ามเนื้อ โดยพิจารณาจากข้อมูลต่อไปนี้

- ก. Ca^{2+} จับกับโปรตีนควบคุม
ข. ไมโอซินจับกับแอกทิน
ค. แอกทินเลื่อนเข้าหากันและกล้ามเนื้อหดตัว
ง. sarcoplasmic reticulum ปล่อย Ca^{2+} ออกจาก cytoplasm

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

25. ข้อใดมีผลทำให้ศักย์เยื่อเซลล์เปลี่ยนจากระยะพักเข้าสู่ระยะ hyperpolarization

1. Na^+ ไหลเข้าสู่เซลล์ผ่านช่องโซเดียม
2. Ca^{2+} ไหลเข้าสู่เซลล์ผ่านช่องแคลเซียม
3. การทำงานของโซเดียม-โพแทสเซียมปั๊ม
4. K^+ ไหลออกนอกเซลล์ผ่านช่องโพแทสเซียม
5. การขนส่งโปรตีนที่มีประจุสุทธิเป็นบวกออกนอกเซลล์



26. การกระตุ้นเส้นประสาทเส้นใดที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้น

1. somatic nerve
2. sympathetic nerve
3. parasympathetic nerve
4. Cranial nerve คู่ที่ 10
5. Cranial nerve คู่ที่ 12

27. การอยู่ในสภาพไร้แรงโน้มถ่วงโลก โดยที่สภาพแวดล้อมอื่น ๆ ยังคงเดิม จะมีผลต่อการทำงานของโครงสร้างส่วนใดของหู

1. cochlea
2. eustachian tube
3. vestibular organ
4. tympanic membrane
5. Malleus , Incus , stapes

28. ยานชนิดหนึ่งมีผลทำให้อัตราการหายใจเร็วขึ้น ความดันเลือดสูงขึ้น ยานชนิดนี้น่าจะมีผลโดยตรงต่อสมองส่วนใด

1. pons
2. thalamus
3. cerebrum
4. hypothalamus
5. medulla oblongata



29. แคลเซียมมีบทบาทในกลไกการทำงานตรงกับข้อใด

- ก. การแข็งตัวของเลือด
- ข. การเกิด action potential
- ค. การหลั่งสารสื่อประสาทบริเวณ synapse
- ง. การหลั่ง NaHCO_3 จากตับอ่อน

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

30. โครงสร้างของข้อใด จัดอยู่ในทั้งระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท

1. hypothalamus และ thymus
2. adrenal medulla และ thymus
3. hypothalamus และ adrenal medulla
4. hypothalamus และ anterior pituitary
5. adrenal medulla และ anterior pituitary



31. ในภาวะที่ระดับแคลเซียมในเลือดสูงกว่าปกติ ร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อควบคุมสมดุลอย่างไร

1. กระตุ้นการสลายแคลเซียมจากกระดูก
2. กระตุ้นต่อมไทรอยด์ให้หลั่งไทรอกซิน
3. กระตุ้นต่อมไทรอยด์ให้หลั่งแคลซิโทนิน
4. กระตุ้นต่อมพาราไทรอยด์ให้หลั่งแคลซิโทนิน
5. กระตุ้นต่อมพาราไทรอยด์ให้หลั่งพาราธอร์โมน

32. ข้อใดเป็นลักษณะของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์

1. ไม่มีการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์
2. สิ่งมีชีวิตตัวใหม่ที่เกิดขึ้นเจริญมาจากไซโกต
3. เอ็มบริโอที่เกิดขึ้นมาจากการแบ่งเซลล์แบบ meiosis
4. สิ่งมีชีวิตตัวใหม่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนสิ่งมีชีวิตเดิม
5. สารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ไม่แตกต่างจากสิ่งมีชีวิตเดิม

33. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับฮอร์โมน Human Chorionic Gonadotropin (HCG)

1. สร้างจากเซลล์ของรก
2. ใช้ในการตรวจภาวะการตั้งครรภ์
3. ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการกระตุ้นการตกไข่
4. กระตุ้นคอร์ปัสลูเทียมให้สร้างโปรเจสเตอโรน
5. สามารถตรวจพบในเหงื่อและน้ำลายของสตรีมีครรภ์



34. เซลล์ใดที่มีการแบ่งแบบ mitosis

1. ovum
2. oogonium
3. polar body
4. primary oocyte
5. secondary oocyte

35. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการเจริญของเอ็มบริโอคน

1. chorion ของแม่เจริญไปเป็นรก
2. ฝังตัวในผนังมดลูกเมื่ออยู่ในระยะ gastrula
3. เกิดเนื้อเยื่อเอ็มบริโอ 3 ชั้นเมื่ออยู่ในระยะ blastula
4. ในระยะ cleavage ประกอบด้วยเซลล์ขนาดต่างกัน
5. มีถุงน้ำคร่ำหุ้มเอ็มบริโอเพื่อป้องกันการกระทบกระเทือน



36. โครงสร้างใดในระบบภูมิคุ้มกันที่ไม่พบ B-lymphocyte

1. ม้าม
2. ไขกระดูก
3. ไทมัส
4. ทอนซิล
5. ต่อมน้ำเหลือง

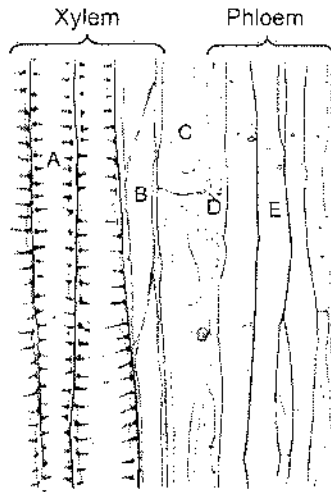
37. ภูมิคุ้มกันที่เกิดจากข้อใดมีระยะเวลาคุ้มกันสั้นที่สุด

1. ปฏิกิริยาป้องกันโรคฝีดาษ
2. ฉีดเซรุ่มให้กับผู้ที่ถูกสุนัขบ้ากัด
3. ภูมิคุ้มกันที่เกิดหลังจากติดเชื้อหวัด
4. ฉีด toxoid ของเชื้อบาดทะยักให้ผู้ถูกตะปูตำ
5. ฉีดเชื้อ คางทูม หัด สุกใส ที่ถูกทำให้อ่อนกำลังแก่เด็กอายุ 2 เดือน



ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 38 - 39

ภาพตัดตามยาว (L-section) ของลำต้นพืชชนิดหนึ่ง แสดงเนื้อเยื่อ xylem และ phloem ขณะที่มีการลำเลียงน้ำและอาหาร



38. สมบัติของเซลล์ในข้อใดถูกต้อง

| | เซลล์ | มีชีวิต | มีแรงดันเต่ง |
|----|-------|---------|--------------|
| 1. | A | ✓ | ✗ |
| 2. | B | ✗ | ✓ |
| 3. | C | ✓ | ✗ |
| 4. | D | ✗ | ✗ |
| 5. | E | ✓ | ✓ |

✓ = มี

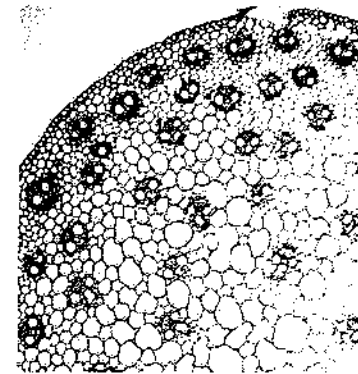
✗ = ไม่มี



39. CYCLIN เป็นยีนที่มีการแสดงออกในเซลล์ที่มีการแบ่งตัว หากตรวจสอบโปรตีน CYCLIN ใน section ที่ปรากฏในภาพ จะพบได้ในเซลล์ใด

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

40. ภาพที่เห็นมาจากโครงสร้างใดของพืช



1. รากของพืชใบเลี้ยงคู่
2. ลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่
3. รากของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
4. ลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
5. รากของสนสามใบ



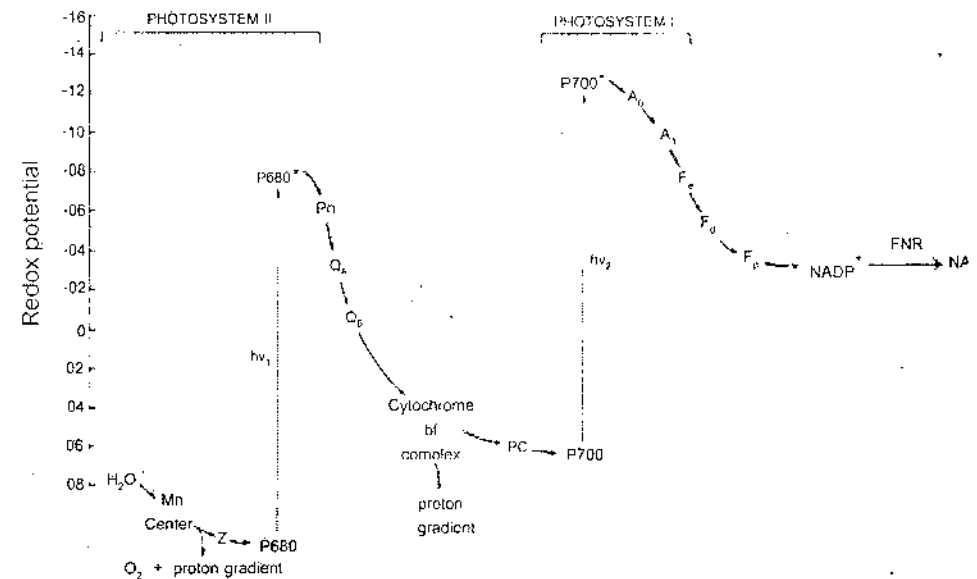
41. เมื่อนำใบว่านกาบหอยที่อยู่ในที่มืดเป็นเวลา 1 คืน มาลอกผิวใบแล้วแช่ลงในสารละลาย potassium phosphate buffer ที่เป็น isotonic solution และให้แสงสว่าง เมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์พบว่าปากใบเปิด

ข้อใดถูกต้อง

| | แรงดันเต่งของเซลล์คุม | |
|----|-----------------------|---------------|
| | เริ่มการทดลอง | หลังได้รับแสง |
| 1. | = 0 | < 0 |
| 2. | > 0 | < 0 |
| 3. | = 0 | = 0 |
| 4. | = 0 | > 0 |
| 5. | > 0 | = 0 |



42. จากภาพแสดงการถ่ายเทอิเล็กตรอนในปฏิกิริยาแสง (light reaction) ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง FNR เป็นเอนไซม์สำคัญในการเร่งปฏิกิริยาการถ่ายเทอิเล็กตรอนไปยัง $NADP^+$ และได้ผลิตภัณฑ์ คือ NADPH นักวิจัยได้สร้างพืชตัดแปรพันธุกรรมที่มีการแสดงออกของ FNR เพิ่มขึ้น พืชตัดแปรพันธุกรรมนี้มีโอกาสที่จะมีลักษณะในข้อใดน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับพืชปกติ



1. มีการแตกตัวของน้ำเพิ่มขึ้น
2. มีสัดส่วนของ ADP/ATP ลดลง
3. มีอัตราการสร้างออกซิเจนเพิ่มขึ้น
4. มีสัดส่วนของ $NADP^+$ /NADPH ลดลง
5. นำพลังงานแสงเข้าสู่ระบบการถ่ายเทอิเล็กตรอนลดลง



43. เมื่อให้ $^{14}\text{CO}_2$ กับสาหร่ายสีเขียวชนิดหนึ่งเป็นเวลา 5 วินาที แล้วนำสาหร่ายนี้มาสกัดแยกส่วนต่าง ๆ ของเซลล์ (cell fractionation) ทันที ส่วนใดของเซลล์สาหร่ายที่จะตรวจพบกัมมันตภาพรังสี

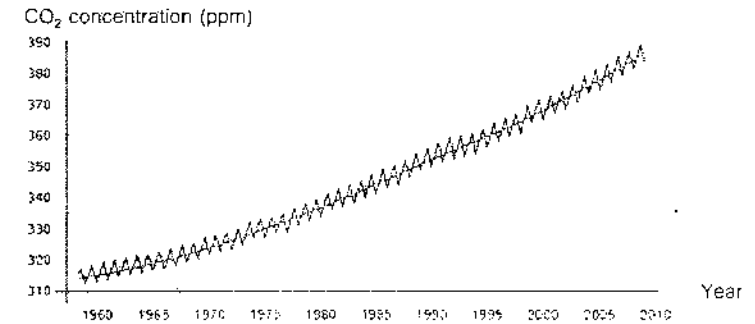
1. นิวเคลียส
2. ไมโทคอนเดรีย
3. คลอโรพลาสต์
4. คลอโรพลาสต์และนิวเคลียส
5. ไมโทคอนเดรียและไซโทพลาซึม



44. ลักษณะของถั่วเหลือง และข้าวโพดที่ผิวโลก เป็นดังตาราง

| พืช | จุดอิ่มตัวของคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์ด้วยแสง | คาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยจำกัดในการสังเคราะห์ด้วยแสง ณ ปัจจุบัน |
|------------|---|--|
| ถั่วเหลือง | 400 ppm | เป็น |
| ข้าวโพด | 300 ppm | ไม่เป็น |

และความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผิวโลกตั้งแต่อดีตมีการเปลี่ยนแปลง ดังภาพ



จากข้อมูลดังกล่าว อีก 50 ปี ในอนาคต หากการเปลี่ยนแปลงของระดับคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผิวโลกมีแนวโน้มดังที่ผ่านมา พืชใดจะมีคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยจำกัดในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

1. ถั่วเหลืองเท่านั้น
2. ข้าวโพดเท่านั้น
3. ทั้งถั่วเหลืองและข้าวโพด
4. ไม่เป็นปัจจัยจำกัดทั้งในถั่วเหลืองและข้าวโพด
5. ข้อมูลไม่เพียงพอที่จะวิเคราะห์ได้



45. พืชชนิดหนึ่งมีดอกเป็นดอกเดี่ยวแยกเพศ ออกดอกตามลำต้น ดอกเพศผู้ประกอบด้วยเกสรเพศผู้จำนวน 4 อัน ดอกเพศเมียประกอบด้วยเกสรเพศเมียจำนวน 1 อัน เมื่อผ่ารังไข่พบ ovule จำนวนมาก ข้อใดคือลักษณะผลของพืชชนิดนี้

1. ผลเดี่ยว ที่มี 1 เมล็ด
2. ผลเดี่ยว ที่มีเมล็ดจำนวนมาก
3. ผลกลุ่ม ที่แต่ละผลมี 1 เมล็ด
4. ผลรวม ที่มี 4 เมล็ด
5. ผลรวม ที่มีเมล็ดจำนวนมาก

46. กล้าย diploid ชนิดหนึ่งมีจำนวนโครโมโซม $2n = 22$ หากนำอับเรณูของกล้ายชนิดนี้ มาศึกษาการแบ่งเซลล์ของ microspore mother cell จะพบ bivalent จำนวนเท่าใดใน ระยะ metaphase I

1. 2
2. 11
3. 22
4. 44
5. $11 + 11$



47. ข้อใดเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (asexual reproduction) ของพืช

1. หน่อใหม่ของไม้จากการแตกหน่อ
2. ต้นมะม่วงที่มาจากกิ่งตอน
3. กตักกล้วยไม้ที่ได้จากการปั่นตา
4. ต้นอ้อยที่ได้จากการชำท่อนพันธุ์ในแปลงเกษตรกร
5. ต้นงาที่ได้จากการเพาะเมล็ด

48. พาโคลบิวทราโซล เป็นสารเคมีที่มีการใช้ในการเกษตรเพื่อเพิ่มการออกดอก และติดผลในพืชหลายชนิด พบว่าสารนี้มีผลยับยั้งการยึดตัวของปล้องและการเจริญของลำต้น แต่เพิ่มการเจริญของราก สารนี้มีผลตรงข้ามกับฮอร์โมนใดในพืช

1. ออกซิน
2. ไซโทไคนิน
3. จิบเบอเรลลิน
4. กรดแอบไซซิก
5. เอทิลีน

49. ข้อใดจัดเป็นการตอบสนองแบบ tropism

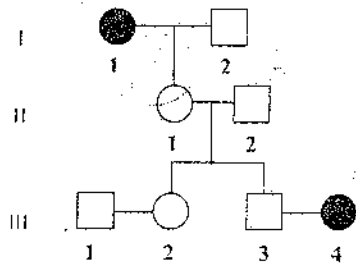
1. การเลี้ยวพันหลักของต้นถั่วลิสงเตา
2. การแผ่ของใบมะขามในเวลากลางวัน
3. การหรีปากใบของพืชที่อยู่ภายใต้ฝุ่นควัน
4. การบานของดอกบัววิกตอเรียในเวลากลางวัน
5. การหลั่งน้ำย่อยในใบดักแมลงของหม้อข้าวหม้อแกงลิง



50. ในถั่วลิสงเตา ลักษณะเมล็ดกลมเป็นลักษณะเด่นต่อเมล็ดขุ่น ในการผสมพันธุ์ระหว่าง ถั่วลิสงเตาสายพันธุ์แท้เมล็ดกลมกับเมล็ดขุ่น ได้ลูกรุ่น F₁ และให้ผสมตัวเอง เมื่อได้ลูก รุ่น F₂ ก็ให้ผสมตัวเองอีก ดังนั้นลูกในรุ่น F₂ จะมีสัดส่วนอย่างไร

1. homozygote ทั้งหมด
2. homozygote เท่ากับ heterozygote
3. homozygote มากกว่า heterozygote
4. heterozygote มากกว่า homozygote
5. homozygous dominant มากกว่า homozygous recessive

51. จากพันธุประวัติของครอบครัวที่มีผู้ป่วยเป็นโรคพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนด้อย บนออโตโซม-



โอกาสที่คู่สามีภรรยา III -3 และ III -4 จะมีลูกที่เป็นปกติมีค่าเท่าใด

- | | |
|--------|--------|
| 1. 3/4 | 2. 1/2 |
| 3. 1/4 | 4. 1/6 |
| 5. 1/8 | |



52. ในข้าวฟ่าง ลักษณะสีของเมล็ดควบคุมโดยยีนหนึ่งตำแหน่งที่ประกอบด้วย 3 แอลลีล คือ R' (สีแดง) R² (สีม่วง) และ r (สีเขียว) โดยสีแดงเป็นลักษณะเด่นต่อสีม่วงและสีเขียว ส่วนสีม่วงเป็นลักษณะเด่นต่อสีเขียว (R' > R² > r) คู่ผสมใดที่จะให้ลูกที่มี phenotype 3/4 สีแดง ; 1/4 สีม่วง

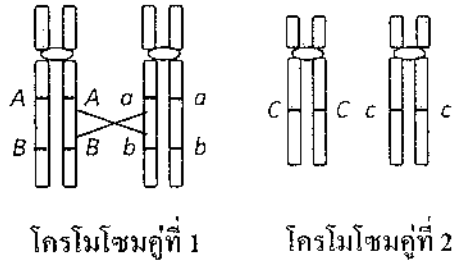
1. R'R² x R²r
2. R'r x R²r
3. R'R² x R'R²
4. R²r x rr
5. R'R² x rr

53. เด็กชายคนหนึ่งป่วยเป็นโรคฮีโมฟีเลีย ซึ่งเป็นโรคพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนด้อย บนโครโมโซม X เด็กชายคนนี้ได้รับการถ่ายทดยีนที่ควบคุมโรคนี้จากผู้ใด

1. ปู่ หรือ ย่า
2. ตา หรือ ยาย
3. ปู่ หรือ ตา
4. ย่า หรือ ยาย
5. ปู่ ย่า ตา หรือ ยาย



54. จากภาพ



เมื่อมี crossing over เกิดขึ้นระหว่างยีนตำแหน่ง A และ B บนโครโมโซมคู่ที่ 1 เซลล์สืบพันธุ์แบบใดที่ถึงมีชีวิตนี้สร้าง จะมีความถี่สูงสุด

1. *AbC* และ *Abc*
2. *ABc* และ *abC*
3. *AbC* และ *aBc*
4. *AABBcC* และ *aabbCc*
5. *AABBCC* และ *aabbcc*

55. ในการทดลองของ Frederick Griffith โดยฉีดแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคปอดบวม สายพันธุ์ rough ที่มีชีวิตรวมกับสายพันธุ์ smooth ที่ทำให้ตายด้วยความร้อน ให้แก่หนู

ข้อใดคือสิ่งที่เขาค้นพบ

1. แบคทีเรียสายพันธุ์ rough ทำให้หนูตาย
2. พบแบคทีเรียสายพันธุ์ smooth ในหนูที่ไม่ตาย
3. มีสารบางอย่างจากแบคทีเรียสายพันธุ์ smooth ถูกถ่ายโอนไปยังหนู
4. มี DNA จากแบคทีเรียสายพันธุ์ rough ถูกถ่ายโอนไปยังสายพันธุ์ smooth
5. มีสารบางอย่างจากแบคทีเรียสายพันธุ์ smooth ถูกถ่ายโอนไปยังสายพันธุ์ rough



56. จากตารางปริมาณของเบสในไวรัส 5 ชนิด

| Virus | ชนิดของเบส | | | | |
|-------|------------|----|----|----|----|
| | T | C | U | G | A |
| I | - | 12 | 9 | 12 | 9 |
| II | 23 | 16 | - | 16 | 23 |
| III | 34 | 42 | - | 18 | 39 |
| IV | - | 24 | 35 | 27 | 17 |
| V | - | 18 | 27 | 26 | 29 |

ข้อใดถูกต้อง

1. ไวรัส I และ IV มีสารพันธุกรรมเป็น RNA สายคู่
2. ไวรัส II และ III มีสารพันธุกรรมเป็น DNA สายคู่
3. ไวรัส IV และ V มีสารพันธุกรรมเป็น RNA สายเดี่ยว
4. ไวรัส III และ IV มีสารพันธุกรรมเป็น DNA สายเดี่ยว
5. ไวรัส I IV และ V มีสารพันธุกรรมเป็น RNA สายเดี่ยว



57. ข้อใดนำไปสู่ข้อสรุปว่า “การจำลอง DNA เป็นแบบ semiconservative”
1. แต่ละสายของ DNA ที่สร้างใหม่มีลำดับของเบสที่เป็นคู่สมกัน
 2. DNA สายหนึ่งจำลองตัวก่อน ต่อมา DNA อีกสายหนึ่งจึงจำลองตัว
 3. DNA โมเลกุลใหม่ประกอบด้วยสายหนึ่งเป็นสายเก่า และอีกสายหนึ่งสร้างขึ้นใหม่
 4. การสร้าง leading strand เป็นแบบต่อเนื่อง ส่วน lagging strand เป็นแบบไม่ต่อเนื่อง
 5. แต่ละสายของ DNA โมเลกุลใหม่มีบางส่วนเป็นของสายเก่า และบางส่วนเป็นสายที่สร้างขึ้นใหม่
58. ข้อใดจัดอยู่ในขั้นตอนการต่อสายยาวของกระบวนการถอดรหัส (transcription)
1. เอนไซม์ DNA polymerase เชื่อม nucleotide อีสรเข้าด้วยกัน
 2. ribonucleotide อีสรเข้ามามีเชื่อมต่อกันในทิศทางจากปลาย 3' ไปยัง 5'
 3. เอนไซม์ RNA polymerase เข้ามาจับกับ DNA ตรงบริเวณที่จะสังเคราะห์ mRNA
 4. ribonucleotide ที่มีเบสเข้าคู่กับ nucleotide ของ DNA แม่แบบ เข้ามาจับกับ DNA แม่แบบ
 5. พันธะไฮโดรเจนระหว่างคู่เบสสาย polynucleotide 2 สายของ DNA เริ่มแยกออกจากกัน



59. ในการสังเคราะห์โปรตีน codon บน mRNA เป็นตัวกำหนดลำดับของกรดอะมิโนในสายพอลิเพปไทด์ ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับ codon
1. ทุก codon เป็นรหัสกำหนดชนิดของกรดอะมิโน
 2. ใน mRNA ที่มีขนาดสั้น codon อาจเหลื่อมกันได้
 3. หนึ่ง codon อาจเป็นรหัสกำหนดกรดอะมิโนได้หลายชนิด
 4. เบสตัวที่สามของ codon เป็นตัวกำหนดชนิดของกรดอะมิโน
 5. codon มากกว่าหนึ่งแบบอาจเป็นรหัสกำหนดกรดอะมิโนชนิดเดียวกัน
60. จากลำดับเบสบน DNA ต่อไปนี้

| ลักษณะของคน | ลำดับเบสบน DNA |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| คนปกติ |TGA GGA CTC CTC TTC |
| คนเป็นโรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์ | TGA GGA CAC CTC TTC |

มิวแทนที่เกิดขึ้นเป็นแบบใด

1. การสับคู่เบส
2. การแทนที่คู่เบส
3. การมีเบสเพิ่มขึ้น
4. เฟรมชิฟท์มิวแทน
5. การขาดหายของเบส



61. ลักษณะตาบอดสีเขียวแดง ควบคุมโดยแอลลีลด้อยบนโครโมโซม X

นาย ก. มี karyotype 47, XXY (Klinefelter syndrome) มีลักษณะตาบอดสี ส่วน
น้องชายมี karyotype 46, XY ปกติ มีลักษณะตาบอดสีเช่นกัน โดยทั้งพ่อและแม่มีตา
ปกติ นาย ก. ได้รับเซลล์สืบพันธุ์ที่เกิดจาก nondisjunction ของโครโมโซมเพศ
ในระยะใด

1. meiosis I ของการสร้างสเปิร์ม
2. meiosis II ของการสร้างสเปิร์ม
3. meiosis I ของการสร้างเซลล์ไข่
4. meiosis II ของการสร้างเซลล์ไข่
5. meiosis I หรือ meiosis II ของการสร้างเซลล์ไข่



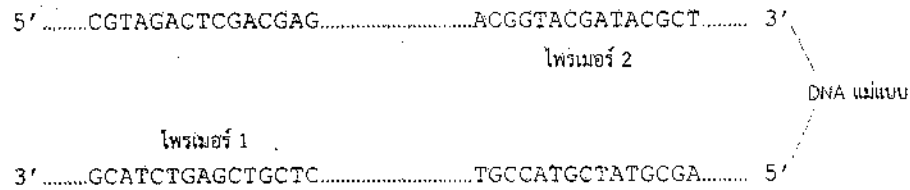
62. ปลายของชิ้น DNA (หมายเลข 1-12) ที่เกิดจากการตัดด้วย restriction enzyme
คู่ใดที่สามารถนำมาต่อกันด้วยเอนไซม์ DNA ligase ได้ดีที่สุด

- | | | | |
|--|---|--|---|
| ① 5'.....C-G-T-A-C G.....3' 3'.....G C-A-T-G-C.....5' | ② | ⑦ 5'.....C G-T-A-C-G.....3' 3'.....G-C-A-T-G C.....5' | ⑧ |
| ③ 5'.....G-G-T-A-C C.....3' 3'.....C C-A-T-G-G.....5' | ④ | ⑨ 5'.....G G-T-A-C-C.....3' 3'.....C-C-A-T-G G.....5' | ⑩ |
| ⑤ 5'.....C-C-A-T-G G.....3' 3'.....G G-T-A-C-C.....5' | ⑥ | ⑪ 5'.....C C-A-T-G-G.....3' 3'.....G-G-T-A-C C.....5' | ⑫ |

1. 1 กับ 6
2. 2 กับ 7
3. 3 กับ 12
4. 5 กับ 11
5. 8 กับ 9



63. ในการเพิ่มปริมาณชิ้น DNA ด้านล่างด้วยเทคนิค polymerase chain reaction (PCR) จะใช้ไพรเมอร์ 2 สาย ซึ่งจับกับ DNA แม่แบบดังรูป



ข้อใดคือลำดับเบสของไพรเมอร์ 1 และไพรเมอร์ 2 ที่สามารถใช้ในการเพิ่มปริมาณ DNA ขึ้นนี้ได้

ไพรเมอร์ 1

1. 5'CGTAGACTCGACGAG 3'
2. 5'GCATCTGAGCTGCTC 3'
3. 5'CGTAGACTCGACGAG 3'
4. 5'GCATCTGAGCTGCTC 3'
5. 5'CTCGTCGAGTCTACG 3'

ไพรเมอร์ 2

1. 5'TGCCATGCTATGCCA 3'
2. 5'ACGGTACGATACGCT 3'
3. 5'AGCGTATCGTACCGT 3'
4. 5'AGCGTATCGTACCGT 3'
5. 5'ACGGTACGATACGCT 3'



64. จากตาราง

| ประชากร | ร้อยละของ genotype | | |
|---------|--------------------|-----|----|
| | AA | Aa | aa |
| I | 100 | - | - |
| II | 74 | 18 | 8 |
| III | 64 | 32 | 4 |
| IV | 50 | - | 50 |
| V | - | 100 | - |

ประชากรที่อยู่ในสมดุลของ Hardy - Weinberg

1. I และ III
2. I และ IV
3. II และ III
4. II และ V
5. IV และ V

65. การแปรผันทางพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้จากกระบวนการใด

1. mitosis และ meiosis
2. mutation และ recombination
3. mutation และ natural selection
4. gene flow และ natural selection
5. sexual reproduction และ asexual reproduction



66. ในประชากรที่มีคนเป็นโรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์และอยู่ในเขตที่มีการระบาดของเชื้อไข้มาลาเรีย ผู้ที่อยู่รอดได้ดีที่สุดอยู่ในกลุ่มที่มีความถี่ใด ตามสมการของ Hardy - Weinberg

1. p^2
2. q^2
3. $2pq$
4. p^2 และ q^2
5. p^2 และ $2pq$

67. เสือเพศผู้ตัวโตมีลักษณะเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่มันอยู่มากที่สุดตามแนวคิดของการคัดเลือกโดยธรรมชาติ

1. ตัวที่หากินเก่งกว่าตัวอื่น ๆ แต่เป็นหมันจึงไม่มีลูก
2. ตัวที่มีลูก 2 ตัว ลูกจึงได้รับการเลี้ยงดูอย่างดีแข็งแรงกว่าลูกของตัวอื่น ๆ
3. ตัวที่ไม่มีลูกของตัวเองจึงไปช่วยเลี้ยงลูกของพี่น้องจนเจริญเติบโตไป 5 ตัว
4. ตัวที่แข็งแรงแข่งขันเก่งกว่าตัวอื่น ๆ จึงมีลูกหลายตัวแต่ตายไปเหลือเพียง 6 ตัว
5. ตัวที่ได้จับคู่ผสมพันธุ์กับตัวเมียหลายตัวจึงมีลูกหลายตัวแต่ตายไปเหลือเพียง 4 ตัว



68. การแบ่งสัตว์ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ โปรโตสโตเมีย (protostomia) และดิพเทอโรสโตเมีย (deuterostomia) อาศัยความแตกต่างในเรื่องใด

1. เนื้อเยื่อ
2. โพรงลำตัว
3. ลักษณะสมมาตร
4. การเจริญในระยะตัวอ่อน
5. การเปลี่ยนแปลงของבלาสโทพอร์

69. ประมาณ 2,400 ล้านปีมาแล้ว สิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งวิวัฒนาการให้มีกระบวนการสร้างอาหารที่ก่อให้เกิดแก๊สออกซิเจน ทำให้บรรยากาศของโลกเริ่มเปลี่ยนแปลงมีปริมาณออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น สิ่งมีชีวิตกลุ่มนั้นคืออะไร

1. ฟีชีเซีย
2. สาหร่ายสีเขียว
3. อาร์เคียแบคทีเรีย
4. ไซยาโนแบคทีเรีย
5. ไดโนแฟลเจลเลต



70. ถัดจากผู้ล่าหลายชนิดสามารถอาศัยอยู่ในป่าแห่งเดียวกันได้เนื่องจากผู้ล่าเหล่านั้นมีวิธีการลดการแก่งแย่งแข่งขันไม่ให้รุนแรงมาก ข้อใดเป็นตัวอย่างของการลดการแก่งแย่งแข่งขันระหว่างผู้ล่าเหล่านั้น
1. กินเหยื่อชนิดที่เหมือนกัน
 2. ออกล่าเหยื่อในบริเวณเดียวกัน
 3. ออกหากินในเวลาที่แตกต่างกัน
 4. กินเหยื่อหลาย ๆ ชนิดโดยไม่เลือกชนิดของเหยื่อ
 5. สร้างและป้องกันอาณาเขตของตนเองไม่ให้ตัวอื่นล่วงล้ำเข้ามา

71. แบคทีเรียตรึงไนโตรเจน มีบทบาทอย่างไรในระบบนิเวศ

1. เปลี่ยนไนโตรเจนในอินทรีย์สารให้เป็นไนโตรเจนในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้
2. เปลี่ยนไนโตรเจนในอินทรีย์สารให้เป็นแก๊สไนโตรเจนซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้
3. เปลี่ยนแก๊สไนโตรเจนในบรรยากาศให้เป็นไนโตรเจนในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้
4. ช่วยลดแก๊สไนโตรเจนที่มีอยู่มากเกินไปประมาณร้อยละ 78 ของแก๊สทั้งหมดที่มีอยู่ในอากาศ
5. ทำให้รากพืชสามารถดูดซึมแก๊สไนโตรเจนไปใช้ในการสร้างสารประกอบต่าง ๆ ภายในเซลล์พืชได้



72. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- | |
|---|
| <p>A ระยะเวลาที่มีการเพิ่มของประชากรอย่างช้า ๆ ของการเพิ่มประชากรแบบเอ็กโพเนนเชียล</p> <p>B ระยะเวลาที่มีการเพิ่มของประชากรอย่างรวดเร็วของการเพิ่มประชากรแบบเอ็กโพเนนเชียล</p> <p>C ระยะเวลาที่มีอัตราการเพิ่มประชากรอย่างช้า ๆ ของการเพิ่มประชากรแบบลอจิสติก</p> <p>D ระยะเวลาที่มีการเพิ่มของประชากรอย่างรวดเร็วของการเพิ่มประชากรแบบลอจิสติก</p> |
|---|

ระยะใดของการเพิ่มประชากรที่มีอัตราการเพิ่มของประชากรคงที่

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



73. นักเรียนคนหนึ่งต้องการหาจำนวนของต้นต้อยติ่งในสนามหญ้าของโรงเรียนที่มีพื้นที่ทั้งหมด 100 ตารางเมตร เขาใช้แปลงสี่เหลี่ยมด้านขนานขนาด 1 ตารางเมตร สุ่มนับต้นต้อยติ่งในสนามหญ้าทั้งหมด 6 ครั้ง จำนวนต้นต้อยติ่งที่นับได้ในแต่ละครั้งเท่ากับ 10 18 0 20 9 และ 15 ต้น สนามหญ้านี้มีต้นต้อยติ่งทั้งหมดกี่ต้น

1. 72
2. 360
3. 1,200
4. 1,440
5. 7,200

74. ข้อใดกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงแทนที่ได้ถูกต้อง

1. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิใช้เวลาน้อยกว่าแบบทุติยภูมิ
2. กลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มแรกของการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิไม่มีต้นรวมอยู่ด้วย
3. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่จะพบแทนที่กันตามลำดับของการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในแต่ละบริเวณมีแบบแผนแน่นอน
4. กลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มแรกของการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมากกว่าสังคมสมบูรณ์
5. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่ต้องดำเนินไปจนถึงสังคมสมบูรณ์ก่อนทุกครั้งจึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ขึ้นมาใหม่ในบริเวณนั้นได้อีก



75. การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในกรณีใด ที่อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิในบริเวณนั้นได้มากที่สุด

1. เกิดไฟป่าในป่าที่เป็นสังคมสมบูรณ์แล้ว
2. บริเวณชายฝั่งที่เคยถูกน้ำทะเลท่วมจากสึนามิ
3. ภูเขาไฟระเบิดพ่นลาวาและเถ้าถ่านออกสู่บริเวณรอบ ๆ
4. บริเวณที่เคยทำไร่แล้วถูกปล่อยให้รกร้างไม่ใช้ทำเกษตรกรรม
5. บริเวณที่เคยเป็นป่าแล้วเปลี่ยนไปเป็นอ่างเก็บน้ำที่เกิดขึ้นจากการสร้างเขื่อน

76. บ้านหลังหนึ่งเลี้ยงสุนัขพันธุ์เดียวกันไว้ 2 ตัว ตัวหนึ่งเป็นลูกสุนัขที่เพิ่งนำมาเลี้ยง อีกตัวหนึ่งเป็นสุนัขอายุมากแล้ว ทุกครั้งที่รถขยะแล่นผ่านหน้าบ้านลูกสุนัขจะวิ่งออกไปहारขยะ ในขณะที่สุนัขตัวที่มีอายุมากจะไม่สนใจและไม่ออกไปहारทั้ง ๆ ที่มันเคยทำเหมือนลูกสุนัขเมื่อตอนมันยังอายุน้อย

สุนัขตัวที่มีอายุมากแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อรถขยะแบบใด

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



77. เมื่ออยู่ในที่โล่งแมลงสาบจะวิ่งไปมาอย่างรวดเร็ว แต่เมื่อวิ่งไปชนฝาผนังห้องมันจะเดินไปตามขอบพื้นห้องซ้ำ ๆ หรือหยุดนิ่ง การเคลื่อนที่ของแมลงสาบเช่นนี้จัดเป็นพฤติกรรมใด

1. แทกซิสที่มีแสงเป็นลิ่งเร้า
2. จีเฟล็กซ์ที่มีแสงเป็นลิ่งเร้า
3. ไคเนซิสที่มีแสงเป็นลิ่งเร้า
4. แทกซิสที่มีการสัมผัสของแข็งเป็นลิ่งเร้า
5. ไคเนซิสที่มีการสัมผัสของแข็งเป็นลิ่งเร้า

78. การศึกษาเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมในข้อใดจำเป็นต้องใช้วิธีการทางจิตวิทยา (psychological approach)

1. ภูสามารถแยกแยะชนิดของกลิ่นต่าง ๆ ในอากาศได้หรือไม่
2. กล้ามเนื้อมัดใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับการบินลอยตัวอยู่กับที่ของนกฮัมมิงเบิร์ด
3. จิ้งหรีดมีตัวรับลิ่งเร้าที่เฉพาะเจาะจงต่อเสียงอัลตราโซนิกของค้างคาวอยู่ที่ส่วนใดของลำตัว
4. สัตว์ต้องมีพัฒนาการของสมองส่วนใดให้เจริญดีจึงจะแสดงพฤติกรรมการใช้เหตุผลที่ซับซ้อนได้
5. ร่างแหเซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการร้องเพลงของนกฟินช์แต่ละสปีชีส์แตกต่างกันหรือไม่



79. การลดลงของแก๊สไอน์ในบรรยากาศ เป็นสาเหตุให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ส่องผ่านมายังโลกได้มากขึ้น

1. โอโซน
2. ไนตริกออกไซด์
3. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
4. คาร์บอนไดออกไซด์
5. คลอโรฟลูออโรคาร์บอน

80. ผักตบชวาในประเทศไทยเจริญปกคลุมผิวน้ำ ทำให้ออกซิเจนในน้ำต่ำ น้ำเน่าเสีย สิ่งมีชีวิตในน้ำตาย และยังกีดขวางการคมนาคมทางน้ำ แต่ก็มีผู้นำผักตบชวาไปทำเครื่องจักสาน หรือใช้เลี้ยงสัตว์อยู่บ้าง ผักตบชวาจัดเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มใด

1. ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน
2. ชนิดพันธุ์พื้นเมืองเดิมที่รุกราน
3. ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ไม่รุกราน
4. ชนิดพันธุ์พื้นเมืองเดิมที่ไม่รุกราน
5. ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่มีแนวโน้มรุกราน

