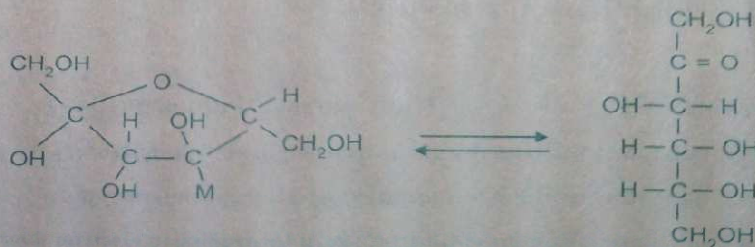


1. กล้องจุลทรรศน์ประเภทใด ใช้ศึกษาได้เฉพาะลักษณะผิวภายนอกของปีกด้วง
- กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบธรรมดา (compound light microscope)
  - กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบสเตอริโอ (stereoscopic microscope)
  - กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (transmission electron microscope)
  - กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope)
- ก และ ค
  - ก และ ง
  - ข และ ค
  - ข และ ง
  - ก ข และ ค

2. ข้อใดเป็นสารที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างเพื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน
- สารเรืองแสง
  - สารประกอบอินทรีย์
  - สารประกอบโลหะซึ่งอิเล็กตรอนผ่านไม่ได้
  - สารสีเหมือนกับที่ใช้ย้อมตัวอย่างที่ดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง
  - ไม่ต้องย้อมเพราะเป็นภาพขาวดำ

3. สารที่มีโครงสร้างดังรูปเป็นสารประเภทใด



- น้ำตาล pentose และ hexose
  - น้ำตาล pentose และ น้ำตาลกลุ่ม aldehyde
  - น้ำตาล pentose และ น้ำตาลกลุ่ม ketone
  - น้ำตาล hexose และ น้ำตาลกลุ่ม ketone
  - น้ำตาลกลุ่ม aldehyde และ น้ำตาลกลุ่ม ketone
4. พันธะเอสเทอร์ (ester bond) ของไขมันเกิดจากการรวมตัวของหมู่ฟังก์ชันใด
- คาร์บอนิล และ คาร์บอกซิล
  - คาร์บอนิล และ ไฮดรอกซิล
  - คาร์บอนิล และ อะมิโน
  - คาร์บอกซิล และ ไฮดรอกซิล
  - คาร์บอกซิล และ อะมิโน

5. DNA และ RNA มีองค์ประกอบใดเหมือนกัน

- |                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| 1. เบส purine                | 2. เบส pyrimidine        |
| 3. น้ำตาล                    | 4. เบส purine และ น้ำตาล |
| 5. เบส pyrimidine และ น้ำตาล |                          |

6. เมื่อใช้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 100X ส่องไม้บรรทัดพบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของจอภาพยาว 1.6 มม. เมื่อส่องพารามีเซียมที่กำลังขยาย 400X พบว่ายาว  $\frac{1}{2}$  ของเส้นผ่าศูนย์กลางของจอภาพ ดังนั้น พารามีเซียมยาวเท่าใด

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. 80 ไมโครเมตร  | 2. 100 ไมโครเมตร |
| 3. 200 ไมโครเมตร | 4. 280 ไมโครเมตร |
| 5. 400 ไมโครเมตร |                  |

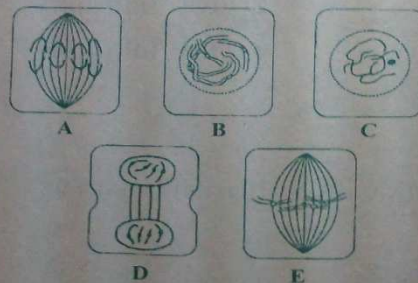
7. โครงสร้างของเซลล์ส่วนใดมี RNA เป็นส่วนประกอบในปริมาณสูง

1. ไกลโซโซม และ ไรโบโซม
2. ไกลโซโซม และ เซ็นโทรโซม
3. ไกลโซโซม และ นิวคลีโอลัส
4. ไรโบโซม และ เซ็นโทรโซม
5. ไรโบโซม และ นิวคลีโอลัส

8. Ovum ของไข่ลำเลียงโปรตีนไข่แดงที่สร้างจากตับเข้าสู่เซลล์โดยวิธีใด

1. พิโนไซโทซิส (pinocytosis)
2. ฟาโกไซโทซิส (phagocytosis)
3. การลำเลียงแบบใช้พลังงาน (active transport)
4. การแพร่แบบฟาซิลิเทต (facilitated diffusion)
5. การนำสารเข้าสู่เซลล์โดยอาศัยตัวรับ (receptor mediated endocytosis)

9. จากภาพ ข้อใดเรียงลำดับระยะของการแบ่งนิวเคลียสได้ถูกต้อง



- 1) A → E → B → C → D
- 2) B → C → E → A → D
- 3) C → B → A → E → D
- 4) C → B → E → A → D
- 5) D → C → B → E → A

10. ในการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโอซิส โครโมโซมคู่เหมือน (homologous chromosome) จะเริ่มจับคู่กันในระยะใด

1. Interphase I
2. Prophase I
3. Metaphase I
4. Prophase II
5. Metaphase II

11. สาร A จากอวัยวะ B ทำหน้าที่กระตุ้นการหลั่ง pepsinogen ของต่อมในกระเพาะอาหาร A และ B ในที่นี้คือข้อใด

1. amylase และ ต่อมน้ำลาย
2. bile salt และ ตับ
3. gastrin และ กระเพาะอาหาร
4. secretin และ ลำไส้เล็ก
5. insulin และ ตับอ่อน

12. กระเพาะอาหารส่วนใดของวัวที่สร้างเอนไซม์ย่อยอาหารเทียบได้กับกระเพาะอาหารของคน

1. abomasum
2. omasum
3. reticulum
4. rumen
5. omasum และ reticulum

13. จากข้อมูลของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยา ข้อใดเป็นปฏิกิริยาตามพลังงาน

สารตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์
1. 3-phosphoglycerate	1,3 -bisphosphoglycerate
2. pyruvate	phosphoenolpyruvate
3. isocitrate	$\alpha$ -ketoglutarate
4. ribulose-1-phosphate	ribulose-1,5-bisphosphate
5. glucose	glucose-6-phosphate

14. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับกระบวนการหายใจระดับเซลล์

1. มีการสร้าง NADH ในไซโทพลาสซึม
2. มีการสร้าง acetyl CoA ในไซโทพลาสซึม
3. NAD<sup>+</sup> สร้างที่ innermembrane ของไมโทคอนเดรีย
4. FAD สร้างที่ outermembrane ของไมโทคอนเดรีย
5. ออกซิเจนถูกรีดิวซ์ที่ intermembrane space ของไมโทคอนเดรีย

15. ผลิตภัณฑ์สุทธิที่ได้จากการสลายกลูโคสผ่านไกลโกลิซิสและกระบวนการหมักแบบ ethanol fermentation นอกจาก ethanol แล้วจะได้สารใด

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1. $H_2O$ , ATP     | 2. $CO_2$ , NADH, ATP |
| 3. $CO_2$ , ATP     | 4. NADH, ATP          |
| 5. $CO_2$ , $NAD^+$ |                       |

16. ในการทดลองหาอัตราการไหลออกซิเจนของสัตว์ทดลองตัวหนึ่ง พบว่าในช่วงเวลา 10 นาที สัตว์ตัวนี้หายใจเอาอากาศเข้าไป 5 ลิตร ถ้าสัตว์ตัวนี้หายใจ 20 ครั้งต่อนาที และอากาศมีออกซิเจน 20% โดยปริมาตร จงหาว่ามีออกซิเจนผ่านเข้าปอดของสัตว์ตัวนี้เท่าไรในหนึ่งชั่วโมง

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1. 0.3 ลิตร  | 2. 1.0 ลิตร |
| 3. 3.0 ลิตร  | 4. 6.0 ลิตร |
| 5. 10.0 ลิตร |             |

17. ขณะที่เราหายใจเข้า ข้อใดไม่เป็นที่จริง

1. กล้ามเนื้อซี่โครงจะถูกระดมแรงดันออกหดตัว
2. กระดูกซี่โครงยกสูงขึ้น ช่องอกขยายกว้างขึ้น
3. ความดันในช่องอกลดลง
4. ช่องท้องขยายดันกล้ามเนื้อกระบังลมให้กดลงตัวมีผลเข้าในช่องอก
5. ความดันอากาศในปอดต่ำกว่าความดันอากาศภายนอก

18. ข้อใดเป็นของเสียที่มีในโตรเจนเป็นองค์ประกอบซึ่งนกและหนูขับออกจากร่างกาย

ตัวเลือก	นก	หนู
1.	Uric acid	Ammonia
2.	Ammonia	Uric acid
3.	Urea	Uric acid
4.	Urea	Urea
5.	Uric acid	Urea

19. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดเป็นที่จริง

- ก. ปริมาณของเสียใน renal vein มีมากกว่าใน renal artery
- ข. กลูโคสและกรดอะมิโนถูกดูดกลับที่ท่อขดส่วนต้นของเนฟรอน
- ค. ช่องเหลวใน Bowman's capsule มีองค์ประกอบเหมือนกับในในพลาสมา
- ง. คนที่ถูกตัดไตไปหนึ่งข้างจะผลิตน้ำปัสสาวะได้ในปริมาณใกล้เคียงกับคนที่มียไตสองข้าง

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

20. ในการกระตุ้นการทำงานของเซลล์ สารใดมีตัวรับอยู่ภายในไซโทพลาสซึม

- ก. แอซิทิลโคลีน (acetyl choline)
  - ข. เอสโตรเจน (estrogen)
  - ค. อินซูลิน (insulin)
  - ง. กลูโคคอร์ติคอยด์ (glucocorticoid)
1. ก และ ข
  2. ก และ ค
  3. ก และ ง
  4. ข และ ค
  5. ข และ ง

21. ซีรัม (serum) ต่างจากพลาสมา (plasma) ในข้อใด

1. พลาสมาไม่มีเม็ดเลือด ซีรัมไม่มี
2. พลาสมาไม่มีไฟบริโนเจน ซีรัมไม่มี
3. พลาสมาไม่มีแอนติบอดีน้อยกว่าซีรัม
4. 1 และ 2
5. 2 และ 3

22. จากถารนำ ซีรัมและ เม็ดเลือดแดง ของชายสามคน X Y และ Z ผสมกัน ได้ผลดังตาราง

ซีรัม	เม็ดเลือดแดง	ผลลัพธ์
X	Y	จับกลุ่มตกตะกอน
X	Z	ไม่จับกลุ่มตกตะกอน
Y	X	ไม่จับกลุ่มตกตะกอน
Y	Z	ไม่จับกลุ่มตกตะกอน
Z	X	จับกลุ่มตกตะกอน
Z	Y	จับกลุ่มตกตะกอน

ถ้า X มีเลือดหมู่ A ดังนั้น Y และ Z จะมีเลือดหมู่ใด

1. B และ O
2. B และ AB
3. AB และ O
4. AB และ B
5. O และ AB

23. หลอดเลือดหัวใจที่เลือดมีออกซิเจนปริมาณต่ำคือ

- ก. เอออร์ตา (aorta)
  - ข. ซูพีเรียเวนาคาวา (superior vena cava)
  - ค. พัลโมนารีเวิน (pulmonary vein)
  - ง. พัลโมนารีอาร์เทอรี (pulmonary artery)
1. ก และ ข
  2. ก และ ค
  3. ก และ ง
  4. ข และ ค
  5. ข และ ง

24. ลิ้มไฟโซลต์ที่ทำหน้าทีต่อต้านสิ่งแปลกปลอมพบบนากในอวัยวะและเนื้อเยื่อใด
1. ไชกระดุก และ ไทมัด
  2. ไชกระดุก และ ม้าม
  3. ไชกระดุก และ ต่อมหน้าเหลือง
  4. ไทมัด และ ม้าม
  5. ม้าม และ ต่อมหน้าเหลือง
25. หลังจากเด็กชายแดงได้รับวัคซีนโรคหัด เด็กชายแดงจะไม่เป็นโรคหัดอีกเนื่องจากร่างกาย
1. มีแอนติบอดีระดับสูงตลอดเวลา
  2. กระตุ้นการสร้างเมือกคอยดักจับสิ่งแปลกปลอม
  3. มีการกระตุ้นไชกระดุกให้สร้างลิ้มไฟโซลต์เพิ่มขึ้น
  4. มีเซลล์เมมโมรี่ (memory cell) จำเพาะต่อโรคหัด
  5. มีการกระตุ้นฟาโกไซโทซิส (phagocytosis) โดยนิวโทรฟิล
26. การทำงานของกล้ามเนื้อในการงอแขนหรือเหยียดแขนในข้อใดที่จัดว่าเป็นการทำงานสัมพันธ์แบบตรงกันข้าม (antagonism)
1. กล้ามเนื้อไบเซพทอลตัว และ ไตรเซพทอลตัวขณะเหยียดแขน
  2. กล้ามเนื้อไบเซพทอลตัว และ ไตรเซพทอลตัว ขณะเหยียดแขน
  3. กล้ามเนื้อไบเซพทอลตัว และ ไตรเซพทอลตัวขณะงอแขน
  4. กล้ามเนื้อไบเซพทอลตัว และ ไตรเซพทอลตัว ขณะงอแขน
  5. กล้ามเนื้อไบเซพทอลตัว และ ไตรเซพทอลตัวขณะงอแขน

27. ข้อต่อที่ข้อศอกและที่คอเป็นแบบใดตามลำดับ
1. แบบสไลด์ และแบบอานม้า
  2. แบบสไลด์ และแบบเคลื่อนไหวยึด
  3. แบบบานพับ และแบบลูกกลมในเบ้ากระดูก
  4. แบบประกบสวนกันในลักษณะเดือย และแบบสไลด์
  5. แบบบานพับ และแบบประกบสวนกันในลักษณะเดือย
28. โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับกลไกในการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่โปรโตซัว สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง จนถึงสัตว์มีกระดูกสันหลังคือ
1. actin, myosin, haemoglobin
  2. actin, myosin, dynein
  3. collagen, dynein, haemoglobin
  4. collagen, myosin, insulin
  5. actin, myosin, insulin
29. ใต้เดือนดินเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้ด้วยการทำงานแบบตรงกันข้าม (antagonism) ของกล้ามเนื้อ 2 ชุด ต่อเนื่องกันกล้ามเนื้อออกคือ กล้ามเนื้อสองชุดนั้นคือ
1. กล้ามเนื้อตามยาว และกล้ามเนื้อวง
  2. กล้ามเนื้อวง และกล้ามเนื้อเฟลิกเซอร์
  3. กล้ามเนื้อวง และกล้ามเนื้อเอ็กซ์เทนเซอร์
  4. กล้ามเนื้อตามยาว และกล้ามเนื้อเฟลิกเซอร์
  5. กล้ามเนื้อเฟลิกเซอร์ และกล้ามเนื้อเอ็กซ์เทนเซอร์

30. ข้อความใดที่ไม่ถูกต้อง

1. endoskeleton พบเฉพาะในสัตว์มีกระดูกสันหลัง
2. exoskeleton ของแมลงทำขึ้นจากโปรตีนและไคติน
3. เม่นทะเลและดาวทะเลมี endoskeleton ที่ทำด้วยแคลไซต์
4. แมลงมี exoskeleton จึงต้องลอกคราบเมื่อร่างกายเจริญเติบโตขึ้น
5. ไส้เดือนดินเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อยู่บนบกมี hydrostatic skeleton

31. การเพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแอกซอนจะเพิ่มความเร็วของกระแสประสาทที่ผ่านไปเพราะ

1.  $\text{Na}^+$  จะไหลได้ช้าลง
2.  $\text{K}^+$  จะไหลเข้าแอกซอนได้เร็วขึ้น
3.  $\text{Na}^+$  จะไหลไปตามแอกซอนได้เร็วขึ้น
4. ความต้านทานไฟฟ้าจะแปรผันแบบผกผันกับพื้นที่ภาคตัดขวาง
5. 3 และ 4

32. กระแสประสาท คือ แอคชันโพเทนเชียล (AP) ที่เคลื่อนที่ไปบนผิวของแอกซอน ข้อความใดต่อไปนี้เป็นข้อเท็จจริง

1. AP จะลดความรุนแรงลงตามเส้นทางที่ผ่านไป
2. AP แรกที่เกิดขึ้น มีใช้ AP เดียวกับ AP สุดท้าย
3. AP แรกที่เกิดขึ้น เป็น AP เดียวกับ AP สุดท้าย
4. AP จะมีความรุนแรงเท่าเดิมไม่ว่าจะเคลื่อนที่ไปไกลเพียงไร
5. 2 และ 4

33. วิชเชนทอรีนข้อใดที่จับคู่ไม่ถูกต้องกับประเภท

1. เซลล์ขน (hair cell) – วิชเชนทอรีกล (mechanical receptor)
2. เซลล์รูปแท่ง (rod cell) – โฟโตวิชเชนทอรี (photoreceptor)
3. เซลล์รูปโคน (cone cell) – วิชเชนทอรีรับความดัน (pressure receptor)
4. เส้นข้างลำตัว (lateral line) - วิชเชนทอรีกล (mechanical receptor)
5. ตุ่มรับรส (taste bud) – วิชเชนทอรีเคมี (chemoreceptor)

34. Synaptic vesicles ปล่อยสารภายในถุงออกมาโดยวิธีเอกโซไซโตซิส (exocytosis) จากที่ใด

1. เดนไดรต์
2. แอกซอน ฮิลลอค
3. โนดส์ ออฟ แรนเวียร์
4. เยื่อหุ้มเซลล์ประสาทหลังไซแนปส์
5. ปลายแอกซอนของเซลล์ประสาทหน้าไซแนปส์

35. ถ้าเยื่อหุ้มเซลล์ประสาทที่อยู่หลังไซแนปส์ถูกกระตุ้นด้วยสารสื่อประสาทบางตัวที่ทำให้โพทอลไวด์ไอออน ( $Cl^-$ ) ซึ่งมีประจุลบแพร่เข้าสู่เซลล์ ผลของกระบวนการนี้จะทำให้

1. เกิดแอกชั่น โปเทนเชียล
2. เยื่อหุ้มเซลล์เป็นบวกมากขึ้น
3. เกิดดีโพลาไรเซชันของเยื่อหุ้มเซลล์
4. ตัถย์เยื่อเซลล์ของเซลล์ประสาทหลังไซแนปส์ถูกยับยั้ง (IPSP)
5. ตัถย์เยื่อเซลล์ของเซลล์ประสาทหลังไซแนปส์ถูกกระตุ้น (EPSP)

36. ฮอร์โมนกับการทำงานของฮอร์โมนในข้อใดไม่ตรงกัน

1. Parathormone – กระตุ้นการสลายกระดูก
2. Thyroxine – กระตุ้นกระบวนการเมแทบอลิซึม
3. Insulin – กระตุ้นการสลายของไกลโคเจนในตับ
4. ACTH – กระตุ้นการหลั่งกลูโคคอร์ติคอยด์ของต่อมหมวกไตชั้นนอก
5. LH – กระตุ้นการตกไข่ในผู้หญิงและการสร้างฮอร์โมนแอนโดรเจนในผู้ชาย

37. ฮอร์โมนใดเกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำในร่างกาย

1. ADH
2. ACTH
3. FSH
4. GH
5. LH

38. Oxytocin สร้างขึ้นที่ตำแหน่งใด

1. Thalamus
2. Hypothalamus
3. Anterior pituitary
4. Posterior pituitary
5. Adrenal cortex

39. ในตัวอย่างเลือดของคนที่อดอาหารมาแล้ว 24 ชั่วโมง จะพบลักษณะใดต่อไปนี้

1. ทั้ง insulin และ glucagon มีระดับสูง
2. ทั้ง insulin และ glucagon มีระดับต่ำ
3. insulin มีระดับสูง แต่ glucagon มีระดับต่ำ
4. insulin มีระดับต่ำ แต่ glucagon มีระดับสูง
5. ไม่มีทั้ง insulin และ glucagon

40. ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม การสร้างอสุจิเกิดขึ้นที่ตำแหน่งใด

1. Seminal vesicle
2. Seminiferous tubules
3. Cowper's gland
4. Bulbourethral gland
5. Prostate gland



41. ฮอรโมนใดทำหน้าที่กระตุ้นการทำงานของ corpus luteum ในผู้หญิง และ interstitial cells ในผู้ชาย

1. LH
2. FSH
3. HCG
4. Prolactin
5. Estrogen

42. ในสุนัข การตกไข่จากรังไข่เป็นผลจากอะไร

1. การลดระดับของ estrogen
2. การหลั่ง FSH ปริมาณสูงอย่างรวดเร็ว
3. การหลั่ง LH ปริมาณสูงอย่างรวดเร็ว
4. การหลั่ง progesterone ปริมาณสูงอย่างรวดเร็ว
5. อุณหภูมิร่างกายลดลงต่ำกว่าปกติ

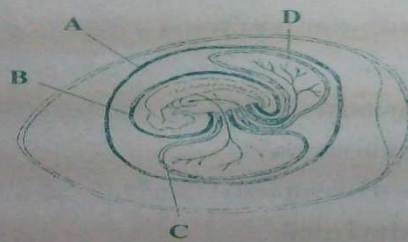
43. หัวใจของกระต่ายพัฒนามาจากเนื้อเยื่อ (germ layer) ชั้นใด

1. ectoderm
2. mesoderm
3. endoderm
4. ectoderm และ mesoderm
5. ectoderm และ endoderm

44. ข้อใดเป็นแหล่งผลิต fructose สำหรับเป็นสารให้พลังงานสำคัญของตัวอสุจิ

1. Seminiferous tubule
2. Epididymis
3. Prostate gland
4. Seminal vesicle
5. Bulbourethral gland

45. จากภาพ โครงสร้างใดทำหน้าที่เก็บสะสมของเสีย และโครงสร้างใดทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สของเอ็มบริโอไก่ที่กำลังเจริญอยู่ในเปลือกไข่ตามลำดับ



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

46. พืชในข้อใดที่ทุกชนิดมีรากพิเศษ (adventitious root)

1. มะพร้าว แสม มังคุด
2. มะละกอ มันแกว ลำพู
3. ถั่วเขียว มันเทศ โกงกาง
4. มะม่วงกิ่งตอน แหนงพวยน้ำ ข้าวโพด
5. มะม่วงเพาะเมล็ด มันสำปะหลัง กว๊วยไม้

47. เซลล์ในส่วนของพืชที่มีลักษณะเป็นองค์ประกอบ

1. เปลือกไม้ และ กระจัง
2. เอนโดเดอริมิส และ เนื้อไม้
3. เนื้อเยื่อชั้นผิวของใบ และ เอ็มบริโอ
4. เอนโดเดอริมิส และ เทอริไซเคิล
5. เปลือกไม้ และ เนื้อเยื่อชั้นผิวของใบ

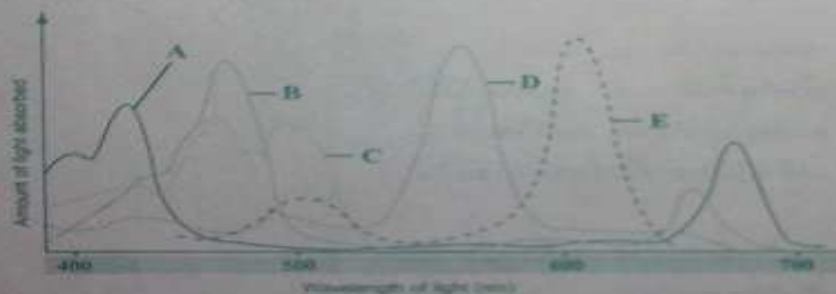
48. การคายน้ำของต้นถั่วดำเกิดขึ้นที่บริเวณใดมากที่สุด

1. ปากใบ (stomata)
2. เลนทิเซล (lenticels)
3. เซลล์คุม (guard cell)
4. ไฮดราทอเด (hydathode)
5. เซลล์ผิวใบ (epidermal cell)

49. การขาดธาตุชนิดใดที่มีผลโดยตรงต่อการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์

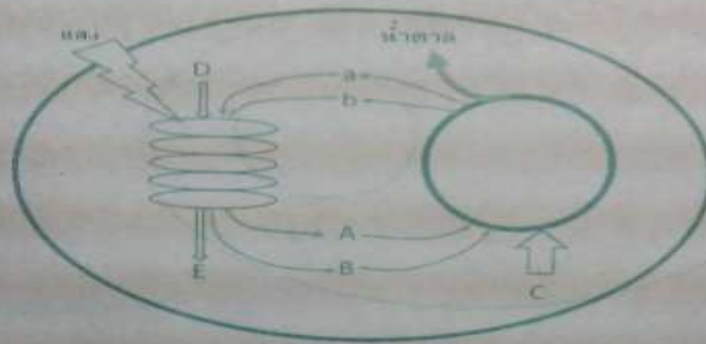
- |               |            |            |
|---------------|------------|------------|
| 1. ไนโตรเจน   | ฟอสฟอรัส   | โพแทสเซียม |
| 2. ฟอสฟอรัส   | แมกนีเซียม | แคลเซียม   |
| 3. ไนโตรเจน   | แมกนีเซียม | เหล็ก      |
| 4. โพแทสเซียม | ซิลิเคอร์  | เหล็ก      |
| 5. แคลเซียม   | แมกนีสิ    | ซิลิเคอร์  |

50. กราฟเส้นใดน่าจะเป็น absorption spectrum ของศูนย์กลางปฏิกิริยาของ  
การสังเคราะห์แสงมากที่สุด



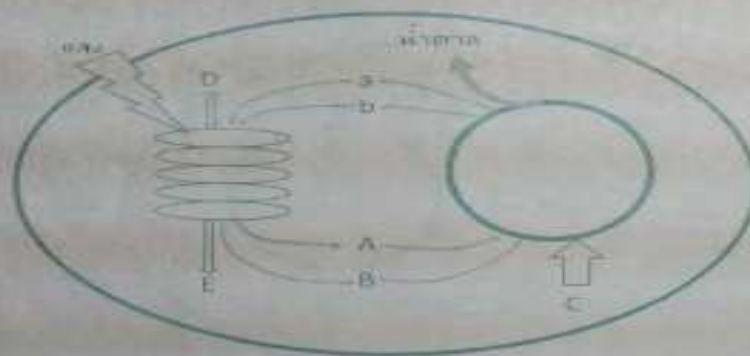
1. A
2. B
3. C
4. D
5. E

51. จากภาพ กระบวนการในคลอโรพลาสต์ สารใดบ้างเป็นสารอินทรีย์



1. A B เท่านั้น
2. A a B b
3. A a C
4. a b C E
5. a B C E

52. กระบวนการในภาพ เกิดขึ้นมากในเซลล์ใดต่อไปนี้



1. bundle sheath cell ของข้าว ในเวลากลางวัน
2. mesophyll cell ของข้าวโพด ในเวลากลางวัน
3. bundle sheath cell ของขานไม้รูโรย ในเวลากลางวัน
4. mesophyll cell ของว่านหางจระเข้ ในเวลากลางคืน
5. mesophyll cell ของมะม่วง ในเวลากลางคืน

53. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับ P680

1. เป็นคลอโรฟิลล์โมโนเมอร์
2. เป็นระบบแสง I (photosystem I) ในพีชชั้นสูง
3. เป็นระบบแสง II (photosystem II) ในพีชชั้นสูง
4. สามารถรับแสงที่มีความยาวคลื่นต่ำสุดที่ 680 นาโนเมตร
5. มีค่าตอบที่ถูกต้องมากกว่า 1 ข้อ

54. ถ้าให้  $^{14}\text{CO}_2$  กับใบข้าว จะพบสารชนิดใดเป็นสารกัมมันตรังสี ตามลำดับ

1. PGAL  $\rightarrow$  PGA  $\rightarrow$  sucrose
2. PGA  $\rightarrow$  PGAL  $\rightarrow$  RuBP
3. RuBP  $\rightarrow$  PGA  $\rightarrow$  PGAL
4. RuBP  $\rightarrow$  PGAL  $\rightarrow$  sucrose
5. PGAL  $\rightarrow$  PGA  $\rightarrow$  RuBP

55. ข้อใดถูกต้อง

1. ดอกน้ำเป็นดอกช่อ
2. ดอกมะเขือเป็นดอกสมบูรณ์
3. ดอกทานตะวันเป็นดอกเดี่ยว
4. ดอกตำลึงเป็นดอกสมบูรณ์เพศ
5. ดอกฟักทองมีรังไข่อยู่เหนือฐานรองดอก

56. โครงสร้างในข้อใดที่หากนำมาย้ายพันธุ์โดยวิธีการเลี้ยงเนื้อเยื่อจะทำให้ได้ต้นใหม่ที่มีความหลากหลายมากที่สุด

1. ใบของยาสูบ
2. รากของมะเขือเทศ
3. สายยอดของวุ้นสีที่ห่อ
4. เซลล์บริเวณโคนของลำต้น
5. เมล็ดจากฝักกล้วยไม้ที่ถูกผสม

57. เซลล์ในโครโมโซมยาวใดต่อไปนี้ของพืชดอกที่มีหน้าที่การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส
1. เซลล์ในออวูล (ovule) ขณะมีการพัฒนาที่ออวารี (egg)
  2. เซลล์ของไมโครสปอร์ (microspore) ขณะพัฒนาเป็นเรณู (pollen)
  3. เซลล์ในอับเรณู (pollen sac) ที่จะพัฒนาเป็นไมโครสปอร์ (microspore)
  4. เซลล์ในรังไข่ (ovary) ขณะมีการพัฒนาที่ออวารี (antipodal)
  5. เซลล์ในถุงเอ็มบริโอ (embryo sac) ที่จะพัฒนาเป็นโพสโณนิวคลีไอ (polar nuclei)

58. ฮอริโมนพืชชนิดใดที่มีสมบัติในการเร่งการเกิดรากใหม่กิ่งตอน

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

59. การตอบสนองของพืชในข้อใดใช้กลไกเดียวกับการควบคุมการเปิดและปิดของปากใบ

1. การงอของลำต้นของรากข้าว
2. การหันเหลิกของเมือกของตัวอึ่ง
3. การงอของลำต้นของยอดมะเขือเทศ
4. การหลับของใบฉลามจูในตอนกลางคืน
5. การเจริญหนาขึ้นของเนื้อเยื่อของผลต้นอ้อย

60. การตอบสนองของพืชในข้อใดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของออกซินที่สอดคล้องกับ

1. thigmotropism และ การหักตัวของเมล็ดข้าวโพด
2. phototropism และ การจับแมลงของกาบหอยแครง
3. positive gravitropism และ การแตกตัวของตุ่มฝังสม
4. fruit ripening และ การหมุนตามดวงอาทิตย์ของดอกทานตะวัน
5. negative gravitropism และ การจับแมลงของหน่อข้าวหน่อของอึ่ง

61. ในการผสมพันธุ์ระหว่างตัวสายพันธุ์แท้ที่มีเมล็ดกลมสีเหลืองกับเมล็ดขุ่นสีเขียว

$F_1$  ทุกต้นมีเมล็ดกลมสีเหลือง และ  $F_2$  มีอัตราส่วนฟีโนไทป์เท่ากับ 9 : 3 : 3 : 1

ลักษณะใดในอัตราส่วนนี้มีสัดส่วนเท่ากับ 9

1. เมล็ดกลม สีเหลือง
2. เมล็ดกลม สีเขียว
3. เมล็ดขุ่น สีเหลือง
4. เมล็ดกลม สีเขียว และ เมล็ดขุ่น สีเหลือง
5. เมล็ดกลม สีเขียว, เมล็ดขุ่น สีเหลือง และ เมล็ดขุ่น สีเขียว

62. การผสมพันธุ์ในข้อใดเป็นการผสมพันธุ์ทดสอบ (testcross)

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. $AABB \times AABB$ | 2. $AaBb \times AaBb$ |
| 3. $AaBb \times AABB$ | 4. $AABB \times aabb$ |
| 5. $aabb \times aabb$ |                       |

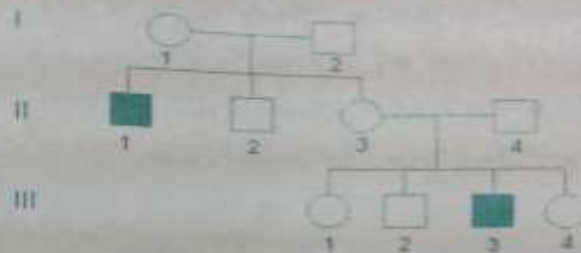
63. ในการผสมตัวเองของพืชที่มีจีโนไทป์  $AaBbCcdd$  ถ้าการจัดกลุ่มของยีนแต่ละคู่ เป็นไปอย่างอิสระ ข้อใดคือสัดส่วนของลูกที่เป็น homozygous ของยีนทั้ง 4 ตำแหน่ง

1.  $1/4$
2.  $1/8$
3.  $1/16$
4.  $1/64$
5.  $1/256$

64. เมื่อนำต้นถั่วมีฝักดอกสีแดงผสมพันธุ์กับดอกสีขาว ลูก  $F_1$  ทุกต้นมีดอกสีชมพู เมล็ดพันธุ์ของต้นดอกสีที่ได้จากการผสมตัวเอง เมื่อนำไปปลูกแล้วจะมีสีดอกเหมือนกับต้นเดิม

1. สีชมพู
2. สีขาวและสีชมพู
3. สีขาวและสีแดง
4. สีชมพูและสีแดง
5. สีขาว สีชมพู และสีแดง

65. จากพฤติกรรมแสดงการถ่ายทอดลักษณะตาของสัตว์ข้างล่าง บุคคลใดที่เป็นพาหะ (carrier) อย่างแน่นอนของลักษณะตาปกติ



1. I - 1
2. II - 3
3. I - 1 และ II - 3
4. II - 3, III - 1 และ III - 4
5. I - 1, II - 3, III - 1 และ III - 4

66. ชนิดและอัตราส่วนของเซลล์สืบพันธุ์ในข้อใดที่สร้างจากจีโนไทป์  $AaBb$  เมื่อมีลิงค์เกจระหว่างยีน A และยีน B

1.  $A- : B- = 1 : 1$
2.  $AB : ab = 1 : 1$
3.  $AB : ab \neq 1 : 1$
4.  $AB : Ab : aB : ab = 1 : 1 : 1 : 1$
5.  $AB : Ab : aB : ab \neq 1 : 1 : 1 : 1$

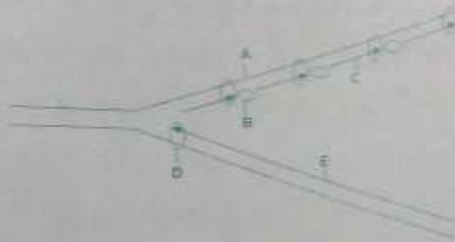
67. ข้อมูลทางพันธุกรรมเก็บอยู่ในโมเลกุลดีเอ็นเอในรูปใด

1. การเรียงลำดับของกรดอะมิโนทั้งหมด
2. จำนวนของกรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบ
3. การเรียงลำดับของนิวคลีโอไทด์ในโมเลกุล
4. น้ำตาลและหมู่ฟอสเฟตเชื่อมที่กันเป็น backbone
5. จำนวนของนิวคลีโอไทด์ทั้งหมดที่เป็นองค์ประกอบ

68. จงเรียงลำดับตามขนาดให้ถูกต้องจากใหญ่ที่สุดไปเล็กที่สุด

1. โครโมโซม - ยีน - นิวคลีโอไทด์ - ในไตรนิวคลีโอไทด์
2. ยีน - โครโมโซม - ในไตรนิวคลีโอไทด์ - โคดอน
3. โคดอน - โครโมโซม - ในไตรนิวคลีโอไทด์ - นิวคลีโอไทด์
4. นิวคลีโอไทด์ - โครโมโซม - ยีน - โคดอน
5. นิวคลีโอไทด์ - ยีน - โครโมโซม - นิวคลีโอไทด์

69. จากภาพ ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการจำลองโมเลกุล DNA



1. A คือ ลีดดิ้งสแตรนด์ (leading strand)
2. B คือ DNA พอลิเมอเรส (DNA polymerase)
3. C คือ แลกกิงสแตรนด์ (lagging strand)
4. D คือ DNA ไลเกส (ligase)
5. E คือ DNA แม่พิมพ์ (DNA template)

70. ในการสังเคราะห์โปรตีน ข้อใดจัดอยู่ในกระบวนการต่อสาย (elongation) ของการแปลรหัส (translation)

1. ไรโบโซมเคลื่อนที่ไปยังโคดอน UAA บน mRNA
2. ทอริเพปไทด์ที่ติดกับ tRNA ถูกตัดออกและแยกออกจากกัน
3. tRNA ที่มีกรดอะมิโนบนไทโอเนอีนที่มีหมู่ฟอสเฟตที่ปลายเข้ามาจับกับ mRNA
4. ไรโบโซมหน่วยย่อยขนาดใหญ่เข้าประกบกับไรโบโซมหน่วยย่อยขนาดเล็ก
5. tRNA ที่มีแอนติโคดอนเข้าคู่กับโคดอนของ mRNA นำกรดอะมิโนเข้ามาจับ

71. โมโนเมอร์ของ DNA สายคู่ ที่ GC content ไม่เท่ากับ 50% อัตราส่วนของเบสในข้อใดที่เท่ากับ 1

ก.  $(A+T) / (G+C)$

ข.  $(A+G) / (C+T)$

ค.  $(G+T) / (A+C)$

ง.  $C / T$

จ.  $A / G$

1. ก และ ข

2. ก และ จ

3. ข และ ค

4. ก และ ง

5. ง และ จ

72. เป็นตัวหนึ่งสร้างสายพอลิเปปไทด์ (polypeptide) ที่ประกอบด้วยกรดอะมิโน 30 ตัว มีลำดับเริ่มต้นจากโพรลีน(Pro) สลับกับลิวซีน(Leu) ไปตลอด ถ้า CCU = Pro และ CUU = Leu ข้อใดคือลำดับนิวคลีโอไทด์ในสาย DNA ที่ถูกถอดรหัส (transcription)

1. 3' CCU CUU CCU CUU CCU.....5'

2. 3' GGA GAA GGA GAA GGA.....5'

3. 3' CCT CTT CCT CTT CCT.....5'

4. 3' CUU CCU CUU CCU CUU.....5'

5. 3' GAA GGA GAA GGA GAA.....5'

73. จากประโยค "THE CAT ATE THE RAT...." ประโยคในข้อใดโดยสมการเกิดเฟรมชิฟท์ นิวเทชัน (frameshift mutation)

1. THE CAT ATE RAT...

2. THE ATA TET HER....

3. THE RAT ATE THE...

4. THE BAT ATE THE...

5. THE CAT EAT THE ....

74. ลักษณะสีของเมล็ดข้าวสาลีเป็นลักษณะที่มียีนควบคุม 3 คู่ (A, B และ C) โดยข้าวสาลีที่มีจีโนไทป์ AABBCC มีเมล็ดสีเข้ม และข้าวสาลีที่มีจีโนไทป์ aabbcc มีเมล็ดสีขาว จีโนไทป์ของพ่อแม่ที่ให้สีของเมล็ดข้าวสาลีที่มีลักษณะเข้มขึ้นเป็นอ่าวท้าย การผสมกันในข้อใดที่มีโอกาสได้ลูกที่มีเมล็ดสีเข้มกว่าที่พ่อแม่

1. AABBCC × aabbcc

2. AABbCc × aaBbCc

3. AaBbCc × aabbCc

4. aaBBCC × AAbbcc

5. aaBBcc × AAbbcc



75. ความผิดปกติของไมโอซิสในข้อใดที่ทำให้พืชออโตทริพลอยด์ (autotriploid) มักเป็นหมัน

1. โครโมโซมไม่สามารถแยกออกจากกัน
2. การจับคู่ของโครโมโซมทุกคู่ไม่สมบูรณ์
3. การจับคู่ของโครโมโซมคู่หนึ่งไม่สมบูรณ์
4. เกิดอนดิสจังก์ชัน (non-disjunction) ของโครโมโซม ในระยะไมโอซิส I
5. เกิดอนดิสจังก์ชัน (non-disjunction) ของโครโมโซม ในระยะไมโอซิส II

76. ข้อใดต้องใช้กระบวนการพันธุวิศวกรรม

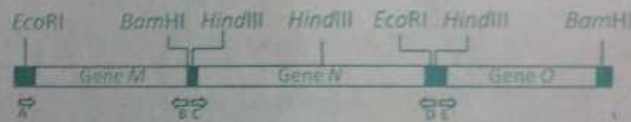
1. การปักตากล้วยไม้
2. การโคลนนิ่งตูกแมว
3. การสร้างวัวที่สามารถผลิตน้ำนมที่มี growth hormone ของมนุษย์
4. การพิสูจน์หลักฐานทางดีเอ็นเอของผู้ต้องสงสัยการตรวจศพคดีฆาตกรรม
5. การใช้ Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP) เพื่อหาความสัมพันธ์ของพ่อ แม่ ตูก

77. จากแผนที่เอนไซม์ตัดจำเพาะของพลาสมิดชนิดหนึ่งเป็นดังภาพ หากตัดพลาสมิดวงนี้ด้วยเอนไซม์ EcoRI จะได้ผลลัพธ์อย่างไร



1. วงพลาสมิด 2 ขนาด คือ 1.7 และ 5.5 kb
2. วงพลาสมิด 2 ขนาด คือ 0.5 และ 1.2 kb
3. DNA สายตรง 2 ขนาด คือ 0.5 และ 1.2 kb
4. DNA สายตรง 2 ขนาด คือ 1.7 และ 5.5 kb
5. DNA สายตรง 4 ขนาด คือ 0.5, 2.0, 3.5, และ 1.2 kb

78. DNA ของกระด้างส่วนหนึ่ง ประกอบด้วยยีน M N และ O โดยเอนไซม์ตัดเฉพาะในตำแหน่งต่างๆ นอกจากนี้ยังได้ออกแบบไพรเมอร์ (primer) A B C D และ E ไว้ในตำแหน่งต่างๆ อีกด้วย ดังภาพ ส่วน DNA ที่เป็นสีเข้มเป็น DNA ที่ไม่ได้เป็นยีน หากต้องการโคลนยีน N จะสามารถทำได้โดยวิธีใดเหมาะสมที่สุด



1. ตัดด้วยเอนไซม์ EcoRI แล้วนำชิ้นดีเอ็นเอที่ได้ไปแทรกในพลาสมิด
2. ตัดด้วยเอนไซม์ BamHI แล้วนำชิ้นดีเอ็นเอที่ได้ไปแทรกในพลาสมิด
3. ตัดด้วยเอนไซม์ HindIII แล้วนำชิ้นดีเอ็นเอที่ได้ไปแทรกในพลาสมิด
4. นำ DNA มาผ่านกระบวนการ polymerase chain reaction (PCR) โดยใช้ไพรเมอร์ B และ D
5. นำ DNA มาผ่านกระบวนการ polymerase chain reaction (PCR) โดยใช้ไพรเมอร์ C และ D

79. ลักษณะในข้อใดที่ไม่จำเป็นต้องปรากฏในพลาสมิดทุกชนิด

1. เป็น double stranded DNA
2. เป็น double helix
3. เป็น circular DNA
4. มี origin of replication
5. มีถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติ

80. ข้อใดเป็นเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับ DNA มากที่สุด

1. การถ่ายฝากตัวอ่อนของกระบือปลัด
2. การรักษามะเร็งโดยวิธี chemotherapy
3. การผสมเทียมเพื่อช่วยเหลือผู้มีบุตรยาก
4. การสกัดสารจากขมิ้นชันเพื่อพัฒนาเป็นครีมบำรุงผิว
5. การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยใช้เครื่องหมายพันธุกรรมระดับโมเลกุล

81. ประชากรบนเกาะแห่งหนึ่งเริ่มต้นด้วยคนที่มีจีโนไทป์ AA จำนวน 90 คนและ aa จำนวน 10 คน ต่อมาเมื่อประชากรบนเกาะนี้เข้าสู่ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก และยังคงมีขนาดเท่าเดิม จะประกอบด้วยคนที่มีจีโนไทป์แบบใดและจำนวนเท่าใด

1. Aa = 100 คน
2. AA = 90 คน และ aa = 10 คน
3. AA = 75 คน และ aa = 25 คน
4. AA = 81 คน Aa = 18 คน และ aa = 1 คน
5. AA = 25 คน Aa = 50 คน และ aa = 25 คน

82. แนวคิดเกี่ยวกับสปีชีส์ทางด้านชีววิทยาใช้สิ่งใดเป็นตัวตัดสินว่า สิ่งมีชีวิตกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็นสปีชีส์เดียวกันหรือไม่

1. มีลักษณะภายนอกและโครงสร้างทางพันธุกรรมคล้ายกัน
2. สามารถผสมพันธุ์กันได้และมีโครงสร้างทางพันธุกรรมคล้ายกัน
3. สามารถผสมพันธุ์กันได้ในธรรมชาติและให้กำเนิดลูกที่ไม่เป็นหมัน
4. มีลักษณะทางสัณฐานและโครงสร้างทางกายวิภาคแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตอื่นๆ
5. สามารถผสมพันธุ์กันได้และมีลักษณะทางสัณฐานและทางกายวิภาคเหมือนกัน

83. การคัดเลือกโดยธรรมชาติไม่ใช่สาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ในข้อใด

1. การเกิดสปีชีส์ใหม่จากการแบ่งแยกทางภูมิศาสตร์
2. การเกิดโพลีพลอยดีในสิ่งมีชีวิตสปีชีส์เดียวกัน
3. การดื้อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรียบางสายพันธุ์
4. การดื้อสารฆ่าแมลงของแมลงศัตรูพืชศัตรูสัตว์
5. การเกิดสปีชีส์ใหม่ในเขตภูมิศาสตร์เดียวกัน

84. สมมติฐาน 2 สมมติฐานที่พยายามอธิบายกำเนิดของมนุษย์ในยุคปัจจุบันนั้นแตกต่างกันอย่างไร

1. สมมติฐานแรกกล่าวว่า Homo sapiens มีวิวัฒนาการมาจาก Homo erectus แต่สมมติฐานที่สองกล่าวว่า Homo sapiens มีวิวัฒนาการมาจาก Homo habilis
2. สมมติฐานแรกกล่าวว่า Homo sapiens มีวิวัฒนาการเกิดขึ้นนอกทวีปแอฟริกา แต่สมมติฐานที่สองกล่าวว่า Homo sapiens มีวิวัฒนาการเกิดขึ้นในทวีปแอฟริกา
3. สมมติฐานแรกกล่าวว่ามนุษย์ในยุคปัจจุบันมีวิวัฒนาการมาจากมนุษย์นีแอนเดอร์ทัล แต่สมมติฐานที่สองกล่าวว่ามนุษย์ในยุคปัจจุบันมีวิวัฒนาการมาจากมนุษย์โครแมนยง
4. สมมติฐานแรกกล่าวว่า Homo erectus เป็นมนุษย์สปีชีส์แรกที่อพยพออกจากแอฟริกา แต่สมมติฐานที่สองกล่าวว่า Homo sapiens เป็นมนุษย์สปีชีส์แรกที่อพยพออกจากแอฟริกา
5. สมมติฐานแรกกล่าวว่ามนุษย์ในปัจจุบันเชื้อชาติต่างๆมีวิวัฒนาการมาจากมนุษย์หลายสปีชีส์ แต่สมมติฐานที่สองกล่าวว่ามนุษย์ในปัจจุบันเชื้อชาติต่างๆ มีวิวัฒนาการมาจาก Homo erectus

85. *Hyla ornate* และ *Hyla chrysosecelis* เป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกซึ่งพบในบริเวณเดียวกัน มีลักษณะภายนอกคล้ายคลึงกันมากเพียงแต่มีเสียงร้องและจำนวนโครโมโซมต่างกัน จากข้อมูลเท่าที่ทราบนี้สามารถสันนิษฐานได้ว่ากลไกที่ป้องกันการผสมพันธุ์ระหว่างทั้งสองสปีชีส์น่าจะเป็นกลไกใด
1. อิ่นที่อยู่อาศัย
  2. พฤติกรรมการสืบพันธุ์
  3. ช่วงเวลาในการผสมพันธุ์
  4. โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์
  5. สรีรวิทยาของเซลล์สืบพันธุ์
86. สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเป็นหนอนที่มีลำตัวเป็นปล้อง มีระบบไหลเวียนโลหิตแบบปิด มีทั้งปากและทวารหนัก แต่ไม่มีโครงร่างแข็งภายนอก สิ่งมีชีวิตนี้จัดอยู่ในไฟลัมใด
1. มอลลัสคา
  2. แอนเนลิดา
  3. อาร์โทรโปดา
  4. เอกโกโทเดอมาตา
  5. กอร์ดาตา

87. สิ่งมีชีวิตในชั้นเดียวกันมีจำนวนเซลล์สืบพันธุ์ต่างกันคือ
1. สิ่งมีชีวิตในวงแหวนเดียวกัน
  2. สิ่งมีชีวิตในสกุลเดียวกัน
  3. สิ่งมีชีวิตในคลาสเดียวกัน
  4. สิ่งมีชีวิตในดิวิชันเดียวกัน
  5. สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรเดียวกัน
88. สิ่งมีชีวิตที่เป็นยูคาริโอตและมีผนังเซลล์ แต่ไม่มีคลอโรพลาสต์ จัดเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มใด
1. สิ่งมีชีวิตในไฟลัมคอร์ดาตา
  2. สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรเห็ดรา
  3. สิ่งมีชีวิตในดิวิชันกลอโรไฟตา
  4. สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอเนรา
  5. สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรย่อยอาร์เคียแบคทีเรีย
89. ข้อใดกล่าวถึงรามเมือกได้ถูกต้อง
1. อะมีบาจัดเป็นรามเมือกชนิดหนึ่ง
  2. รามเมือกเป็นสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจ
  3. รามเมือกมีบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศ
  4. รามเมือกชนิดเซดดูตารีเป็นเซลล์ที่มีหลายนิวเคลียส
  5. ระยะเวลาโมเดียมของรามเมือกทำหน้าที่สร้างสปอร์

90. แอมฟิโอซัส (Amphioxus) และปลากระดูกแข็ง (bony fish) มีสิ่งใดที่เหมือนกัน

1. กงลม
2. ขากรรไกร
3. กระดูกสันหลัง
4. เกล็ดปกคลุมผิวหนัง
5. ท่อประสาทกลางที่ด้านหลัง

91. ข้อใดถูกต้อง

1. สิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันต้องอยู่ในลำดับขั้นการกินอาหารต่างกัน
2. สิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาจอยู่ในลำดับขั้นการกินอาหารเดียวกันได้
3. ไข่เดือนดินจัดเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 2 หรือมากกว่า 2 ขึ้นไปเสมอ
4. ต้นหม้อข้าวหม้อแกงลิงมีกลไกที่ทำให้จับแมลงได้จึงควรจัดเป็นผู้บริโภคเนื้อ
5. สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้บริโภคลำดับแรกของสายใยอาหารต้องเป็นผู้บริโภคพืชเท่านั้น

92. จงพิจารณาแผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในสถานการณ์นี้แล้วตอบคำถาม

ไลเคนส์ → นอสนและไม้ล้มลุก → หญ้าและไม้รุ่ม → ป่าสน → ป่าผลัดใบเขตอบอุ่น

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ดังแผนภาพนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ
2. ทั้งป่าสนและป่าผลัดใบเขตอบอุ่นจัดเป็นสังคมสมบูรณ์ (climax community)
3. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ดังแผนภาพนี้เกิดขึ้นได้ทุกแห่งในประเทศไทย เช่นเดียวกัน
4. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่จะดำรงอยู่นานที่สุดกว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอีกน่าจะเป็นป่าผลัดใบเขตอบอุ่น
5. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ตั้งแต่เริ่มต้นไปจนเป็นป่าผลัดใบเขตอบอุ่นนี้จะต้องใช้เวลาไม่น้อยกว่าหนึ่งล้านปี

93. ปัจฉัยใดมีผลต่อการเพิ่มประชากรของสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งน้อยที่สุด

1. อัตราการเกิด
2. อัตราการตาย
3. รูปแบบการแพร่กระจาย
4. ความหนาแน่นประชากร
5. โครงสร้างอายุของประชากร

94. ถ้ามีสารพิษปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมและสารพิษนั้นสามารถสะสมในร่างกายของสิ่งมีชีวิตได้ สิ่งมีชีวิตที่มีโอกาสจะได้รับสารพิษนั้นไปสะสมในความเข้มข้นสูงที่สุดคือสิ่งมีชีวิตใด

1. สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ล่า
2. สิ่งมีชีวิตที่บริโภคทั้งพืชและสัตว์
3. สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้บริโภคลำดับแรกในโซ่อาหาร
4. สิ่งมีชีวิตที่อยู่บนสุดของพีระมิดทางนิเวศวิทยา
5. สิ่งมีชีวิตที่มีลำดับชั้นการกินอาหารในโซ่อาหารลำดับที่ 1

95. ถ้าเดินทางขึ้นเขาสูงในประเทศไทย จะพบไบโอมแบบใดเป็นลำดับตั้งแต่เชิงเขาจนถึงยอดเขา

1. ป่าดิบชื้น    ป่าสน    ทุ่งนดรา
2. ป่าดิบชื้น    ทุ่งนดรา    ป่าสน
3. ป่าดิบชื้น    ป่าสน    ป่าผลัดใบในเขตอบอุ่น
4. ป่าดิบชื้น    ป่าผลัดใบในเขตอบอุ่น    ป่าสน
5. ป่าดิบชื้น    ป่าผลัดใบในเขตอบอุ่น    ทุ่งนดรา

96. ในการกินอาหารของสัตว์กินพืชแต่ละครั้ง พลังงานที่สัตว์ได้รับก่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณอาหารที่กิน ข้อใดน่าจะเป็นคำอธิบายเกี่ยวกับเรื่องนี้ได้ดีที่สุด

1. สัตว์กินพืชมีทางเดินอาหารก่อนข้างสั้น
2. สัตว์กินพืชกินอาหารน้อยมากในแต่ละครั้ง
3. ประสิทธิภาพในการย่อยของสัตว์กินพืชไม่ดี
4. สัตว์กินพืชต้องใช้พลังงานมากในการหาอาหาร
5. พลังงานในระบบนิเวศอยู่ในพืชน้อยกว่าในสัตว์

97. นักนิเวศวิทยาต้องการหาความหนาแน่นของประชากรนกพิราบในสวนแห่งหนึ่ง เขาจับนกพิราบในสวนนั้นมา 100 ตัว ใส่วางขานกเหล่านั้นทั้งหมดแล้วปล่อยไป วันต่อมาเขาจับนกพิราบในสวนนั้นอีกครั้งได้นกที่มีห่วงขา 20 ตัว และนกที่ไม่มีห่วงขา 80 ตัว นกพิราบในสวนนั้นน่าจะมีจำนวนกี่ตัว

1. 200
2. 250
3. 400
4. 500
5. 1600

98. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตรูปแบบใดที่ทำให้ด้กแดนบางชนิดมีวิวัฒนาการจนมีรูปร่างคล้ายกิ่งหรือใบของต้นไม้ที่มันอาศัยอยู่

1. ภาวะปรสิต
2. การล่าเหยื่อ
3. ภาวะอิงอาศัย
4. ภาวะพึ่งพากัน
5. ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน

99. สัตว์สปีชีส์ A มีหน่วยรับความรู้สึก (receptor) ที่ไม่เจริญนักและจะเคลื่อนที่เร็วเป็นเส้นตรงเมื่ออยู่ในที่แห้ง แต่จะเคลื่อนที่วนอยู่กับที่เมื่ออยู่ในที่ชื้น ดังนั้นสัตว์ชนิดนี้จะ

1. เคลื่อนที่แบบไคเนซิส (kinesis) และพบมากในที่แห้ง
2. เคลื่อนที่แบบไคเนซิส (kinesis) และพบมากในที่ชื้น
3. เคลื่อนที่แบบแท็กซิส (taxis) และพบมากในที่แห้ง
4. เคลื่อนที่แบบแท็กซิส (taxis) และพบมากในที่ชื้น
5. เคลื่อนที่แบบเนวิเกชัน (navigation) และพบได้ทั่วไป

100. ความนิยมที่จะนำสัตว์มาเลี้ยงตั้งแต่อายุน้อย ๆ เพราะเชื่อว่าสัตว์จะผูกพันกับผู้เลี้ยงมากกว่าเมื่อนำมาเลี้ยงเมื่อโตแล้ว ความนิยมนี้มีพื้นฐานจากการเรียนรู้แบบใด

1. แฮบิซูเอชัน (habituation)
2. ความเชื่อมโยง (association)
3. ความฝังใจ (imprinting)
4. ลองผิดลองถูก (trial and error)
5. ใช้เหตุผล (reasoning)