1. พืชที่มีลำต้นสูงมากๆสามารถลำเลียงน้ำจากรากไปสู่ปลายยอดได้โดยวิธีการใด

   1. แรงดันราก root pressure
   2. แรงโคฮีชัน (cohesion)
   3. แรงแอดฮีชัน (adhesion)
   4. แรงดึงจากการคายน้ำ (Transpiration pull)

2. การเคลื่อนที่ของน้ำในดินเข้าสู่รากพืชทางอะโพพลาส(apoplast)เมื่อผ่านเซลล์ชั้นใดต้องวกเข้าทางซิมพลาส (symplast)

   1. เอนโดเดอร์มิส คิวติน
   2. เอนโดเดอร์มิส แคสพาเรียนสตริพ
   3. คอร์เทกซ์ แคลพาเรียน สตริพ
   4. เพอริไซเคิล คิวติน

3. ในสภาพใดต่อไปนี้พืชจะสังเคราะห์กรดแอบไซซิค (abscisic acid)

   ก. เมื่อสภาพของน้ำในดินลดลง ข. เมื่อพืชขาดน้ำ ค. เมื่อการคายน้ำลดลง
   ง. เมื่อพืชเริ่มแก่ชรา จ. เมื่อเมล็ดพืชกำลังงอก

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

4. ถ้าท่านสังเกตเห็นพืชที่ขึ้นในพื้นที่แห่งหนึ่งใบอ่อนมีสีเหลืองแต่เส้นใบ(vein) ยังมีสีเขียวอยู่ ท่านคิดว่าพืชนั้นขาดธาตุใด

   1. ไนโตรเจน
   2. เหล็ก
   3. ซัลเฟอร์
   4. แมกนีเซียม

5. ข้อความใดถูกต้อง ในขณะที่ปากใบปิด

   1. ตรวจพบ K^+ มากใน guard cell
   2. ตรวจพบ K^+ มากใน subsidiary cell
   3. ตรวจพบน้ำตาลมากใน guard cell
   4. ตรวจพบน้ำตาลมากใน subsidiary cell

6. ถ้าท่านต้องการเพาะเมล็ดถั่วเขียวให้งอกงามโดยมีลักษณะต้นสั้น อวบอ้วน ยอดโค้งงอเป็นตะขอ ซึ่งเหมาะสมในการประกอบอาหาร ท่านควรใช้ฮอร์โมนพืชใด

   1. ออกซิน
   2. ไซโตไคนิน
   3. เอทิลีน
   4. แมกนีเซียม

7. ฮอร์โมนพืชในข้อใดที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชและยับยั้งการงอกของเมล็ด

   1. ออกซิน
   2. จิบเบอริลลิน
   3. เอทีลีน
   4. กรดแอบไซซิก

8. ฮอร์โมนพืชในข้อใดที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อผลและใบของพืชร่วง และฮอร์โมนตัวใดที่ลดลง

   1. ออกซิน และ เอทีลีน
   2. เอทิลีน และ ออกซิน
   3. กรดแอบไซซิค และ เอทิลีน
   4. ไซโทไคนิน และ กรดแอบไซซิค

9. ขณะที่เมล็ดพืชกำลังงอกจะผลิตฮอร์โมนใดและสร้างเอนไซม์อะไร

   1. ออกซิน และ แอลฟาอะไมเลส
   2. ออกซิน และไฮโดรเลส
   3. จิบเบอเรลลิน และ แอลฟาอะไมเลส
   4. จิบเบอเรลลิน และไฮโดรเลส

10. นักชีววิทยาเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในหลอดทดลอง ถ้าเขาเติมฮอร์โมนพืชกลุ่มไซโทไคนิน แสดงว่าเขาต้องการให้เนื้อเยื่อพืชเจริญไปเป็นส่วนใด หรืออยู่ในระยะใด

1. ราก 2. ลำต้น 3. แคลลัส 4. พักตัว

11. การปลูกพืชในสารละลายนี้มักใช้ภาชนะทึบแสงบรรจุสารละลายที่ใช้ปลูกพืช ท่านคิดว่าเพราะเหตุใดต่อไปนี้

1. ไม่ให้ pH ของสารละลายเปลี่ยนแปลงมาก 2. ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนในสารละลายลดลง
3. รากพืชไม่ต้องการแสง 4. ป้องกันไม่ให้สาหร่ายเจริญเติบโต

12. แคลลัส(callus) หมายถึงข้อใด

1. ชิ้นส่วนของพืชที่นำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 2. เซลล์พืชที่ปราศจากผนังเซลล์
3. กลุ่มเนื้อเยื่อพืชที่ยังไม่พัฒนาเป็นโครงสร้างใด 4. กลุ่มเซลล์พาเรงคิมาที่ยังไม่พัฒนาเป็น โครงสร้างใด

13. โซมาติกเอ็มบริโอ somatic embryo หมายถึงข้อใด

1. เอมบริโอของพืชที่หุ้มด้วยเอนโดสเปิร์ม2. เมล็ดพืชที่หุ้มด้วยสารอาหารที่ทำหน้าที่แทนเอนโดสเปิร์ม
3. เอมบริโอของพืชที่เกิดจากเซลล์ร่างกาย 4. เอมบริโอของพืชที่เกิดจากการปฏิสนธิ

14. ข้อความใดถูกต้อง

ก. ผลเดี่ยวเกิดจากดอกเดี่ยว ข. ผลกลุ่มเกิดจากดอกช่อ ค. ผลรวมเกิดจากดอกช่อ
ง. ผลกลุ่มเกิดจากดอกเดี่ยว จ. ผลเดี่ยวเกิดจากดอกช่อ ฉ. ผลรวมเกิดจากดอกเดี่ยว

1. ก ข และ ค 2. ก ง และ จ 3. ข จ และ ฉ 4. ค , ง และ จ

<u>พิจารณาจากไดโคโทมัสคีย์ข้างล่างนี้แล้วตอบคำถาม 4 ข้อด้านล่างต่อไปนี้</u>

1. ก. ประกอบด้วยเซลล์ที่ผนังเซลล์มีลิกนินมาก ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ **เนื้อเยื่อ** A
   ข. ผนังเซลล์ที่เป็นส่วนประกอบไม่มีลิกนินมาก **ดูข้อ** 2
2. ก. ประกอบด้วยเซลล์ที่มีความหนาของผนังเซลล์ไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งเซลล์ **เนื้อเยื่อ** B
   ข. ประกอบด้วยเซลล์ที่มีความหนาของผนังเซลล์สม่ำเสมอทั่วทั้งเซลล์ **ดูข้อ** 3
3. ก. ผนังเซลล์บางและมีช่องว่างระหว่างเซลล์อยู่ทั่วไป **เนื้อเยื่อ** C
   ข. ผนังเซลล์หนาและมีสารลิกนิกที่ผนังเซลล์มาก **เนื้อเยื่อ** D

15. เนื้อเยื่อ A คืออะไร

1. cork 2. fiber 3. epidermis 4. endodermis

16. เนื้อเยื่อ B คืออะไร

1. epidermis 2. collenchyma 3. parenchyma 4. sclerenchyma

17. เนื้อเยื่อ C คืออะไร

1. epidermis 2. collenchyma 3. parenchyma 4. sclerenchyma

18. เนื้อเยื่อ D คืออะไร

1. epidermis 2. collenchyma 3. parenchyma 4. sclerenchyma

19. ข้อใดลำดับโครงสร้างของดอกสมบูรณ์เพศจากด้านนอกเข้าหาด้านในได้ถูกต้อง

ก. กลีบเลี้ยง → กลีบดอก → เกสรตัวเมีย ข. กลีบดอก → เกสรตัวผู้ → เกสรตัวเมีย

ค. เกสรตัวเมีย → เกสรตัวผู้ → กลีบดอก ง. กลีบเลี้ยง → กลีบดอก → เกสรตัวผู้ → เกสรตัวเมีย

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

20. ข้อใดทำให้ลำต้นยืดยาวขึ้น

ก. เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย ข.เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ

ค. คอร์กแคมเบียม ง. วาสคิวลาร์แคมเบียม

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

21. ข้อใดทำให้ลำต้นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากขึ้น

ก. เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย ข.เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ ค. คอร์กแคมเบียม ง. วาสคิวลาร์แคมเบียม

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

22. ข้อใดไม่เข้าพวก

1. ไซเล็ม 2. เวสเซลเมมเบอร์ 3. คอมพาเนียนเซลล์ 4. ซีพทิวเมมเบอร์

23. ข้อใดทำงานคล้ายเนื้อเยื่อเจริญมากที่สุด

1. cork 2. stele 3. pericycle 4. endodermis

24. ข้อใดเป็นลักษณะของแก่นไม้

ก. อยู่ใจกลางลำต้นของไม้ยืนต้น

ข. เกิดจากแคมเบียมในฤดูน้ำมาก

ค. มีสารอินทรีย์สะสมไว้ในเซลล์มากและขยายบริเวณเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

ง. นอกจากลำเลียงน้ำแล้วยังเป็นโครงสร้างหลักทำให้ลำต้นแข็งแรงและตั้งอยู่ได้

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

25. ในภาคตัดขวางของแผ่นใบและลำต้นของพืชล้มลุก ข้อใดเป็นระบบเนื้อเยื่อเดียวกัน

ก. เส้นใบ (vein) ข. คอร์เทกซ์ (cortex)

ค. มีโซฟิลล์ mesophyll ง. มัดท่อลำเลียง vascular buddle

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

26. ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างการงอกที่ใบเลี้ยงถูกชูขึ้นมาเหนือดิน กับการงอกที่ใบเลี้ยงจมอยู่ในดิน

ข้อ	การงอกที่ใบเลี้ยงชูขึ้นมาเหนือดิน	การงอกที่ใบเลี้ยงจมอยู่ใต้ดิน
1.	มีเอนโดสเปิร์ม endosperm	ไม่มีเอนโดสเปิร์ม endosperm
2.	ทำให้เกิดเป็นลำต้นแบบเลื้อย	ไม่ทำให้เกิดลำต้นแบบเลื้อย
3.	เป็นลักษณะของพืชใบเลี้ยงคู่	เป็นลักษณะของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
4.	ทำให้ลำต้นเจริญต่อจากทุกส่วนของเอพิคอธิล epicotyl และบางส่วนของ hypocoytyl	ทำให้ลำต้นเจริญต่อจากเอพิคอธิลเท่านั้น

27. เมกะสปอร์ (megaspore)ไมโครสปอร์ (M) ต่างจากแกมีโทไฟต์เพศผู้ (G) อย่างไร

1. M เกิดจาก G
2. M อยู่ในดอกบาน ส่วน G อยู่ในดอกตูม
3. M เกิดจากไมโทซิส ส่วน G เกิดจากไมโอซิส
4. M มี 1 นิวเคลียส ส่วน G มี 2-3 นิวเคลียส

28. ของมะละกอ อยู่ที่ส่วนใด

1. รังไข่
2. เมล็ดอ่อน(สีขาว)
3. เมล็ดแก่ (สีน้ำตาล- ดำ)
4. ยอดเกสรตัวเมีย

29. ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างมอสกับต้นพริก

	มอส	พริก
ก.	สร้างสปอร์แบบเดียว	สร้างสปอร์สองแบบ
ข.	สปอร์งอกเป็นต้นสปอร์โรไฟต์	สปอร์งอกเป็นแกมีโทไฟต์
ค.	แต่ละสปอร์เกิดเป็นสเปิร์มจำนวนมากจึงเกิดการปฏิสนธิได้มาก	เกิดปฏิสนธิซ้อน 2 ครั้ง จากสองสเปิร์ม
ง.	ต้นสปอร์โรไฟต์อยู่บนแกมีโทไฟต์ตลอดชีวิต	ต้นแกมีโทไฟต์ขนาดเล็กเกิดบนต้นสปอร์โรไฟต์ที่เห็นได้ชัดเจน

1. ก ค
2. ก ง
3. ข ค
4. ข ง

30. ถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่นการขาดน้ำ อุณหภูมิสูง หรือดินเค็ม การตรึง CO_2 ของพืชบางชนิดจะเป็นแบบ CAM ซึ่งจะมีการสะสมสารอะไรต่อไปนี้ไว้ในแวคิวโอลในเวลากลางคืน

1. PEP
2. PGA
3. OAA
4. Malic acid

31. การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ ของพืชพวก CAM จะเกิดขึ้นกี่ครั้งและเกิดที่ใด

1. 2 ครั้ง เกิดที่ mesophyll และ bundle sheath
2. 2 ครั้ง เกิดในเซลล์เดียวกันแต่ต่างเวลา
3. 1 ครั้ง เกิดที่ mesophyll
4. 1 ครั้ง เกิดใน bundle sheath

32. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่สังเคราะห์ด้วยแสง จะมีเอนไซม์ใดทำหน้าที่ควบคุมอัตราเร็วของปฏิกิริยาใน calvin cycle

1. ∞ - amylase
2. ACC oxidase
3. PEP carboxylase
4. Ribulose biphosphat carboxylase

33. เมื่อเลี้ยงเซลล์ในอาหารที่มีคาร์บอนกลูโคสเป็น C^{14} ในสภาพที่มีออกซิเจนอย่างพอเพียง จากการทดลองนี้ข้อใดถูกต้อง
    1. C^{14} ปรากฏอยู่ในโมเลกุลของ ATP
    2. คาร์บอนของ CO_2 จะเป็น C^{14}
    3. C^{14} จะไปปรากฏอยู่ในเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดอิเล็กตรอน
    4. สารกัมมันตรังสีจะถูกปล่อยโอนไปให้โมเลกุลของน้ำที่ได้จากกระบวนการหายใจ

34. ผลผลิตที่ได้จากปฏิกิริยาแสงคือ ข้อใด
    1. NADP, ATP , O_2
    2. NADP, ADP , CO_2
    3. NADPH , ATP, O_2
    4. NADPH , ATP , CO_2

35. ขณะที่มองไปในจอภาพของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ข้อความใดถูกต้อง
    1. เลื่อนสไลด์ไปทางขวา จะเห็นวัตถุที่ผนึกบนสไลด์เลื่อนไปทางซ้าย
    2. เลื่อนสไลด์ไปห่างจากตัว จะเห็นวัตถุที่ผนึกบนสไลด์เลื่อนห่างออกไปจากตัว
    3. ถ้าเปลี่ยนไปใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายสูงขึ้น จะเห็นพื้นที่บนวัตถุเพิ่มขึ้น
    4. ถ้าเลื่อนไปใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายสูงขึ้น ความสว่างในจอภาพจะเพิ่มขึ้น

36. ข้อความใดถูกต้อง

    กำหนดให้ A – จุลทรรศน์ใช้แสง (LM)
    B – กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน(TEM)
    C - กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM)

    1. กำลังขยาย A > B > C
    2. มิติของภาพที่เห็นจาก A เหมือน B แต่ไม่เหมือน C
    3. รายละเอียดของภาพที่เห็นจากวัตถุ A เห็นเฉพาะผิวเหมือน C แต่ B เห็นภาพลึกกว่า
    4. การเตรียมวัตถุที่นำมาศึกษาด้วยกล้องทั้งสามชนิดใช้สไลด์และกระจกปิดเหมือนกัน

37. เพราะเหตุใดจึงไม่พบคลอโรพลาสต์ (chloroplast) ในเซลล์เยื่อหัวหอม(A) ทั้งที่เป็นเซลล์พืชเหมือนกับเซลล์ในใบอ่อนของสาหร่ายหางกระรอก(H)
    1. A เป็นลำต้น ส่วน H เป็นใบ
    2. A ทำหน้าที่สะสมอาหารส่วน H ทำหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสง
    3. A ได้รับแสง ส่วน H ไม่ได้รับแสง
    4. A เป็นพืชบก ส่วน H เป็นพืชน้ำ

38. ข้อความใดไม่ถูกต้อง
    1. เยื่อหุ้มเวสิเคิลต่างจากเยื่อหุ้มของกอลจิบอดี
    2. ออร์แกเนลล์ภายในเซลล์สร้างเยื่อหุ้มเซลล์
    3. เยื่อหุ้มนิวเคลียสมีโครงสร้างพื้นฐานเหมือนเยื่อหุ้มเซลล์
    4. เซลล์สามารถนำเยื่อหุ้มออร์แกเนลล์ที่หยุดทำงานแล้วมาใช้ใหม่ได้

39. ออร์แกเนลล์ใดมีการทำงานร่วมกันในการขนส่งโปรตีนออกนอกเซลล์

ก. นิวเคลียส ข. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมชนิดเรียบ ค. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมชนิดขรุขระ

ง. กอลจิบอดี จ. ไมโตคอนเดรีย ฉ. คลอโรพลาสต์

1. ก จ ฉ 2. ก ,ง และ ฉ 3. ข , ง และ จ 4. ก ,ค และ ง

40. ข้อความใดกล่าวถึงการลำเลียงสารผ่านเมมเบรนแบบ facilitated diffusion ได้ถูกต้อง

1. ต้องอาศัยพลังงานจาก ATP
2. ต้องอาศัยตัวพาและพลังงานจาก ATP
3. ต้องอาศัยตัวพาและต้องมีความแตกต่างของความเข้มข้นของสาร
4. ต้องอาศัยพลังงานจาก ATP และต้องมีความแตกต่างของความเข้มข้นของสาร

41. ข้อใดเป็นหน่วยการปฏิบัติการของระบบประสาทซิมพาเทติก

1. กล้ามเนื้อเรียบ 2. กล้ามเนื้อในผนังเส้นเลือด 3. ตับอ่อน 4. ต่อมเหงื่อ

42. รีเฟล็กซ์การกระตุกขา (Knee-jerk reflex) เมื่อเคาะที่หัวเข่า มีวิถีประสาทขาเข้าและออกทางใด(มข.50)

1. เส้นประสาทสมอง 2. เส้นประสาทไขสันหลัง 3. เส้นประสาทอัตโนมัติ 4. เส้นประสาทสั่งการ

43. ข้อใดกล่าวถึงการทำงานของระบบประสาทพาราซิมเทติก ไม่ถูกต้อง

1. ทำงานขณะร่างกายอยู่ในภาวะปกติ
2. มีกระประสาทสั่งการออกจากบริเวณก้านสมองและไขสันหลังบริเวณสะโพก
3. มีปมประสาทใกล้อวัยวะเป้าหมาย
4. มีสารสื่อประสาทเป็นสารอะซีติลโคลีน

44. ข้อใดเป็นเส้นทางของวงจรประสาทได้ถูกต้อง

ก. หน่วยรับความรู้สึก ข. หน่วยปฏิบัติงาน ค. เซลล์ประสาทรับความรู้สึกนำเข้า

ง. เซลล์ประสาทคำสั่งนำเข้า จ. สมองและไขสันหลัง ฉ. เซลล์รับประสาทความรู้สึกนำออก

ช. เซลล์ประสาทคำสั่งนำออก

1. ก → ช → จ → ฉ → ข
2. ก → ค → จ → ช → ข
3. ข → ค → จ → ช → ก
4. ข → ง → จ → ค → ก

45. ขณะเล่นเกมส์คอมพิวเตอร์ จะมีการทำงานกล้ามเนื้อยึดเลนตาและเอ็นยึดเลนส์ตาดังข้อใด

ก. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาหดตัว ข. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาคลายตัว

ค. เอ็นยึดเลนส์ตาดึง ง. เอนยึดเลนส์ตาหย่อน

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

46. คนที่เป็นโรคคอพอกเป็นพิษ (Toxic goiter) มีระดับฮอร์โมนในเลือดเป็นเช่นใด

1. ฮอร์โมนไทรอกซินและไทรอยด์สติมูเลติงฮอร์โมน(TSH) สูง
2. ฮอร์โมนไทรอกซินและไทรอยด์สติมูเลติงฮอร์โมน(TSH)ต่ำ
3. ฮอร์โมนไทรอกซินสูง แต่ไทรอยด์สติมูเลติงฮอร์โมน(TSH) ต่ำ
4. ฮอร์โมนไทรอกซินต่ำ แต่ไทรอยด์สติมูเลติงฮอร์โมน(TSH) สูง

47. ถ้าระดับแคลเซียมอิออนในเลือดสูงกว่าปกติ จะมีฮอร์โมนใดจากต่อมไร้ท่อมาปรับระดับให้กลับคืนสู่ระดับปกติ

1. พาราธอร์โมนจากต่อมพาราไทรอยด์ 2. พาราธอร์โมนจากต่อมไทรอยด์
3. แคลซิโทนินจากต่อมพาราไทรอยด์ 4. แคลซิโทนินจากต่อมไทรอยด์

48. เมื่อนักเรียนเห็นเพื่อนั่งรับประทานมะม่วงน้ำปลาหวานแล้วรู้สึกน้ำลายไหล อาการเช่นนี้เป็นพฤติกรรมแบบใด

1. ความเคยชิน 2. การฝังใจ 3. การเรียนรู้แบบมีเงื่อนไข 4. การลองผิดลองถูก

49. ทารกที่ตายด้วยโรค erythroblastosis fetalis เกิดจากพ่อแม่คู่ใด

ข้อ	พ่อ	แม่
1.	Rh^-, O	Rh^-, AB
2.	Rh^+, AB	Rh^-, O
3.	Rh^-, O	Rh^+, A
4.	Rh^+, A	Rh^+, AB

50. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบริเวณขา ถูกลำเลียงโดยกระแสเลือดไปขับออกทางจมูก จะไม่ผ่านโครงสร้างใด

1. อินฟีเรียเวนาคาวา 2. ถุงลม 3. เวนตริเคิลขวา 4. พัลโมนารีเวน

51. ข้อใดในระบบลำเลียงมีลิ้น (valve) ภายในท่อ

ก. หลอดเลือดฝอย (capillary) ข. หลอดน้ำเหลือง (lymph vessel)

ค. หลอดเลือดเวน (vein) ง. หลอดเลือดอาร์เตอรี (artery)

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

52. ข้อใดเป็นอวัยวะน้ำเหลือง

ก. ทอนซิล ข. ม้าม ค. ตับ

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

53. กระบวนการในข้อใดเป็นต่อต้านเชื้อโรคแบบไม่จำเพาะ

ก. ฟาโกไซโตซิส ข. การอักเสบ ค.การสร้างแอนติบอดี

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

54. ข้อใดแสดงลำดับขั้นตอนกลไกการหายใจเข้าได้ถูกต้อง

ก. อากาศภายนอกไหลเข้าปอด ข. ปอดขยายทำให้ความดันในถุงลมปอดลดลง

ค. กะบังลมและกล้ามเนื้อยึดซี่โครงแถบนอกหดตัว ง. ช่องอกขยาย

1. ก → ข → ค → ง 2. ข → ก → ง → ค

3. ค → ง → ข → ก 4. ก → ง → ค → ข

55. ข้อใดเป็นกลไกการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายในวันที่อากาศร้อน

ก. การขับเหงื่อ ข. เส้นเลือดที่บริเวณผิวหนังขยายตัว ค. เพิ่มอัตราเมแทบอลิซึม

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

56. ขณะที่เราตกใจเนื่องจากเห็นไฟไหม้ หลอดเลือดฝอยจะมีการตอบสนองเช่นใด

1. หดตัวทันที เพราะผนังหลอดเลือดมีเซลล์เพียงชั้นเดียว จึงตอบสนองได้ทันที
2. ค่อยๆหดตัว เพราะผนังหลอดเลือดมีเซลล์เพียงชั้นเดียว
3. หดตัวทันที เพราะผนังหลอดเลือดมีชั้นกล้ามเนื้อเรียบ
4. ไม่หดตัว เพราะผนังหลอดเลือดฝอยไม่มีกล้ามเนื้อเรียบ

57. วิตามินใดต้องการไขมันในกระบวนการดูดซึมที่ลำไส้เล็ก

1. วิตามิน A, B , c 2. วิตามิน A , D ,E
3. วิตามิน A , C , K 4. วิตามิน B , E ,K

58. ระยะใดของการแบ่งเซลล์ที่โครโมโซมมี 2 โครมาติด

1. เมทาเฟส อะนาเฟส 2. เทโลเฟส โปรเฟส
3. โปรเฟส เทโลเฟส 4. เมทาเฟส โปรเฟส

59. ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างอะนาเฟส I และ อะนาเฟส II

1. อะนาเฟส I และ อะนาเฟส II เป็นการแยกโครมาติดออกจากกัน ทำให้จำนวนโครโมโซมเท่าเดิม
2. อะนาเฟส I และ อะนาเฟส II เป็นการแยกโครโมโซมออกจากกัน ทำให้จำนวนโครโมโซมเท่าเดิม
3. อะนาเฟส I เป็นการแยกโครโมโซมออกจากกันแต่อะนาเฟส II เป็นการแยกโครมาติดออกจากกัน
4. อะนาเฟส I เป็นการแยกโครมาติดออกจากกันแต่อะนาเฟส II เป็นการแยกโครโมโซมออกจากกัน

60. ในเซลล์ของคนสามารถพบ DNA ได้ภายในนิวเคลียสแล้ว ยังสามารถพบได้ที่ใด

1. ไมโทคอนเดรีย 2. คลอโรพลาสต์
3. ไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์ 4. พบได้ในนิวเคลียสเท่านั้น

61. พ่อแม่คู่ใดต่อไปนี้ สามารถให้ลูกที่มีจีโนไทป์ Aa BB cc Dd ได้

1. AA Bb Cc DD x Aa Bb Cc DD 2. Aa BB Cc DD x aa bb Cc dd
3. aa BB cc dd x Aa Bb Cc Dd 4. aa Bb Cc DD x AA Bb CC Dd

62. จากการทดลองของเอเวอรี แมคลอยด์และแมคคาร์ที เมื่อนำสารสกัดจากสายพันธ์ S ที่ทำให้ตายด้วยความร้อน มาเติมสารและสิ่งต่างๆในข้อใด แล้วทำให้เกิดแบคทีเรียสายพันธุ์ S ที่มีชีวิตได้
    1. RNase , DNase และ โปรตีเอส
    2. โปรตีเอส , RNase และสายพันธุ์แบคทีเรีย R ที่มีชีวิต
    3. RNase , DNase และสายพันธุ์แบคทีเรีย R ที่มีชีวิต
    4. DNase โปรตีเอส และสายพันธุ์แบคทีเรีย R ที่มีชีวิต

63. DNA โมเลกุลหนึ่งพบว่าปริมาณนิวคลีโอไทด์ที่มีเบสไซโทซีน 32% อยากทราบว่าข้อใดเป็นองค์ประกอบของ DNA โมเลกุลนี้
    1. ปริมาณนิวคลีโอไทด์ที่มีเบสอะดีนีน 32 %
    2. ปริมาณนิวคลีโอไทด์ที่มีเบสไทมีน 32 %
    3. ปริมาณนิวคลีโอไทด์ที่มีเบสพิวรีน 50 %
    4. ปริมาณนิวคลีโอไทด์ที่มีเบสกวานีน 18 %

64. ข้อใดไม่ถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบโครโมโซมของแบคทีเรีย E. coli และโครโมโซมของคน
    1. E. coli ไม่มีโครโมโซมคู่เหมือน แต่ของคนมีโครโมโซมคู่เหมือน
    2. โครงสร้าง DNA ของคนเป็นเกลียวคู่ แต่โครงสร้างของ DNA ของ E.coli เป็นสายเดี่ยว
    3. ในแต่ละเซลล์ จำนวนโครโมโซมของ E.coli มีโครโมโซมเดียว แต่ของคนมี 46 โครโมโซม
    4. โครโมโซมของ E.coli ไม่มีโปรตีนฮีสโตน แต่ของคนมีโปรตีนฮีสโตนเป็นองค์ประกอบ

65. สายพอลีนิวคลีโอไทด์สายคู่กันจะมีลำดับเบสดังนี้ ถ้าพอลินิวคลีโอไทด์สายหนึ่งของโมเลกุล DNA ประกอบไปด้วยเบสดังนี้ 5' ... A T G C A G G T A ... 3'
    1. 5' ... T A C G T C C A T ... 3'
    2. 5' ... U A C G U C C A U ... 3'
    3. 5' ... T A C C T G C A T ... 3'
    4. 5' ... U A C C U G C A U... 3'

66. ข้อใดกล่าวถึงการสังเคราะห์ DNA สายใหม่ได้ถูกต้อง
    1. ในสายลีดดิงสแตรนด์ DNA พอลิเมอเรส จะสังเคราะห์ DNA สายใหม่สั้นๆแล้วเชื่อมต่อเป็นสายยาว
    2. เอนไซม์ DNA ไลเกสจะทำหน้าที่คลายเกลียวของ DNA ออกเป็นสายพอลีนิวคลีโอไทด์ต้นแบบในการสังเคราะห์
    3. เอนไซม์ DNA พอลิเมอเรสสังเคราะห์ DNA สายใหม่ในทิศทาง 3' ไปยัง 5'
    4. สายแลกกิงสแตรนด์คือ การสังเคราะห์สายพอลินิวคลีโอไทด์ต้นแบบที่เป็น 5' ไปยัง 3'

67. กระบวนการถอดรหัส จะได้ลำดับเบส RNA ดังข้อใด เมื่อเปรียบเทียบกับเบสของ DNA ต้นแบบ
    1. เหมือนกับลำดับเบสของพอลินิวคลีโอไทด์ที่เป็นต้นแบบ
    2. เหมือนกับลำดับเบสของพอลินิวคลีโอไทด์ที่ไม่ได้เป็นต้นแบบ
    3. เหมือนกับลำดับเบสของพอลินิวคลีโอไทด์ที่เป็นต้นแบบ แต่ตรงที่เป็นเบสไทมีนจะเป็นเบสยูเรซิลแทน
    4. เหมือนกับลำดับเบสของพอลินิวคลีโอไทด์ที่ไม่ได้เป็นต้นแบบ แต่ตรงที่เป็นเบสไทมีนจะเป็นเบสยูเรซิลแทน

68. ความผิดปกติใดบริเวณที่ทำให้เกิดเฟรมชิฟท์ มิวเทชัน
    1. การเพิ่มขึ้นของนิวคลีโอไทด์
    2. มีการแทนที่คู่เบสเดิม
    3. มีนิวคลีโอไทด์บางตัวขาดหายไป
    4. มีการเพิ่มหรือขาดหายไปของนิวคลีโอไทด์บางตัว

69. พันธุกรรมในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับโครโมโซมเพศ

1. พันธุกรรมฮีโมฟีเลีย และกลุ่มอาการไคลน์เฟลเทอร์ซินโดรม
2. กลุ่มอาการดาวน์ซินโดรมและกลุ่มอาการคริดูชาต์
3. กลุ่มอาการเทอร์เนอร์ซินโดรม และกลุ่มอาการไคลน์เฟลเทอร์ซินโดรม
4. พันธุกรรมตาบอดสี และพันธุกรรมมนุษย์หมาป่า

70. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของพอลีจีนิกเทรต polygenic triat

1. เป็นลักษณะที่มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยลดหลั่นกันไป
2. ฟีโนไทป์กระจายอย่างสม่ำเสมอหรือกระจายแบบโค้งปกติ
3. เป็นลักษณะที่ถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่ แต่ละคู่มีผลต่อฟีโนไทป์น้อย
4. ยีนที่ควบคุมนี้มีหลายอัลลีน และแต่ละอัลลีนให้ผลต่อฟีโนไทป์ที่แตกต่างกันเล็กน้อย เช่น ลักษณะสีตาของคน

71. เอนไซม์จำเพาะ Sal I และ Hae III เหมือนกันอย่างไร

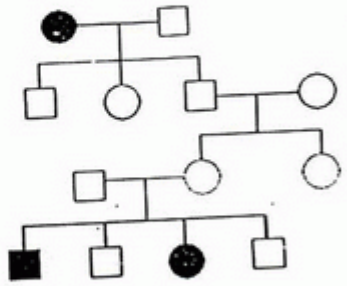
1. สกัดได้จากแบคทีเรีย
2. สามารถตัดสาย DNA ให้ปลายเหนี่ยว sticky end
3. สามารถตัดสาย DNA ให้ปลายทู่ Blunt end
4. สามารถจดจำตำแหน่งที่จะตัดบนสาย DNA เดียวกัน แต่ตัดแล้วให้ปลายต่างกัน

72. ข้อใดไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิคพอลิเมอร์เรสเชนรีเอกชัน polymerase chain reaction

1. DNA polymerase
2. DNA แม่แบบที่ต้องการโคลน
3. DNA สายสั้นๆ ที่เรียกว่า Primer
4. DNA ligase ที่สามารถทำงานได้ในอุณหภูมิสูง

73. ถ้าพ่อมีลักษณะผมหยิกและมีหมู่เลือด AB และแม่มีลักษณะผลเหยียดตรงและมีหมู่เลือด O อยากทราบว่าเด็กคนใดบ้างที่อาจจะเป็นลูกของพ่อแม่คู่นี้

ก. กบเป็นเด็กผู้ชายที่มีลักษณะผมหยักศกและมีเลือดหมู่ A
ข. เขียวเป็นเด็กผู้หญิงที่มีผมหยักศกและมีเลือดหมู่ AB
ค. เคนเป็นเด็กผู้ชายที่มีผมหยิกและมีเลือดหมู่ AB
ง. งามเป็นเด็กผู้หญิงที่มีผมเหยียดและมีเลือดหมู่ O
จ. โจเป็นเด็กผู้ชายที่มีผมหยักศกและมีเลือดหมู่ B



1. กบ
2. กบ โจ
3. เคน งาม
4. กบ เขียว โจ

74. ลักษณะทางพันธุกรรมของเพดดรีกรีนี้มีการถ่ายทอดพันธุกรรมเป็นแบบข้อใด

1. ลักษณะเด่นบนออโทโซม
2. ลักษณะด้อยบนออโทโซม
3. ลักษณะเด่นบนโครโมโซมเพศ
4. ลักษณะด้อยบนโครโมโซมเพศ

75. ลักษณะยีนผิวเผือกยีนเป็นด้อยที่โลคัสหนึ่งบนออโทโซมและลักษณะผิวปกติเป็นลักษณะเด่นสมบูรณ์ ประชากรหนึ่งที่ 20,000 คนพบว่ามีคนผิวเผือก 16 คน อยากทราบว่าข้อใดถูกต้อง
    1. ความถี่ของแอลลีลผิวปกติเท่ากับ 0.972
    2. ความถี่ของจีโนไทป์ของลักษณะผิวเผือกมีค่าเท่ากับ 0.16
    3. ถ้าต้องการให้ประชากรรุ่นต่อไปไม่มีลักษณะผิวเผือก ต้องให้คนผิวเผือกอพยพออกจากประชากรให้หมด
    4. ถ้าออกกฎหมายให้คนผิวเผือกต้องทำหมันเมื่อผ่านไป 6 รุ่น ลักษณะผิวเผือกจะหายไปจากประชากร

76. ข้อใดไม่ได้เป็นสาเหตุให้เกิดสปีชีส์ใหม่
    1. แมลงหวี่กลุ่มหนึ่งติดไปกับเรือสินค้า แล้วไปอยู่บนเกาะที่ห่างไกล
    2. มีการเกิดพอลิพลอยดีในประชากรเดิมจาก 2n ไปเป็น 4n
    3. มีการอพยพเข้ามาของประชากรกลุ่มอื่น
    4. มีประชากรบางส่วนเกิดการเปลี่ยนแปลงของช่วงฤดูผสมพันธุ์

77. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุให้ประชากรมีโครงสร้างทางพันธุกรรมของยีนพลูเปลี่ยนแปลงไป
    1. แรนดอมจีเนติกดริฟท์ 2. ปรากฏการณ์คอขวด
    3. ประชากรมีขนาดใหญ่ขึ้นอย่างรวดเร็ว 4. เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโครโมโซม

78. บริเวณป่าดิบชื้นไม่พบในทวีปใด
    1. อเมริกาเหนือและยุโรป 2. เอเชียและอเมริกาใต้
    3. แอฟริกาและเอเชีย 4. อเมริกากลางและออสเตรเลีย

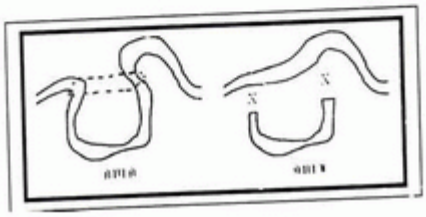
79. บริเวณใดที่สิ่งมีชีวิตต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมมากที่สุดในแต่ละวัน
    1. หาดหิน 2. แนวปะการัง 3. ป่าชายเลน 4. ทะเลเปิด

    ตอบข้อ 1

80. จากหลักการลินท์แทน ถ้าผู้บริโภคทุติยภูมิได้รับพลังงานจากการถ่ายทอดห่วงโซ่อาหารหนึ่งเป็น 3.5 แคลอรี พลังงานเริ่มแรกในผู้ผลิตเป็นเท่าใด
    1. 0.35 2. 35 3. 350 4. 3500

81. วัฏจักร N, C และ P มีกระบวนการหนึ่งที่ร่วมกันคืออะไร
    1. รากพืชนำไปใช้ได้ 2. ละลายน้ำทำให้มีสภาพเป็นกรด
    3. มีการย่อยสลายเกิดขึ้น 4. เกิดการทับถมกลายเป็นฟอสซิล

82. แสดงแม่น้ำสายหนึ่งภาพ ก ต่อมาเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภาพ ข ข้อใดต่อไปอธิบายการเปลี่ยนแปลงบริเวณ X ได้
    1. การเปลี่ยนแปลงแบบปฐมภูมิ primary succession
    2. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ secondary succession
    3. กลุ่มสิ่งมีชีวิต community
    4. สังคมสมบูรณ์ climax community



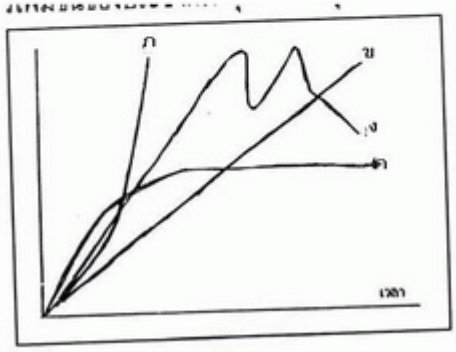
83. ในบ่อแห่งหนึ่งที่มีขนาดกว้าง 10 เมตร ยาว 50 เมตร และใช้แหจับปลานิลขึ้นมาได้ 60 ตัวแล้วขลิบครีบเพื่อทำเครื่องหมาย ก่อนปล่อยลงสู่บ่อดิน วันรุ่งขึ้นจึงให้แหจับปลานิลที่บ่อเดิมได้ปลา 55 ตัว เป็นตัวที่ถูกขลิบครีบ 30 ตัว ความหนาแน่นเชิงนิเวศของประชากรปลานิลในบ่อแห่งนี้เป็นเท่าไร

1. 0.02 ตัว / ตารางเมตร
2. 0.2 ตัว / ตารางเมตร
3. 0.06 ตัว / ตารางเมตร
4. 0.6 ตัว / ตารางเมตร

84. ต้นกาฝากมะม่วง มีการกระจายตัวของประชากรแบบใด

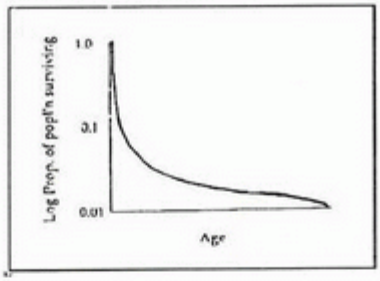
1. แบบรวมกลุ่ม
2. แบบสม่ำเสมอ
3. แบบสุ่ม
4. แบบผสมผสาน

85. กราฟข้อใด แสดงการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ในปัจจุบัน



1. ก
2. ข
3. ค
4. ง

86. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับกราฟการรอดชีวิตของประชากรดาวทะเล



1. มีอายุขัย life span สั้น
2. มีลูกดราวละมากๆ
3. ระยะวัยอ่อนมีอัตราการรอดต่ำ
4. การเพิ่มของประชากรเป็น แบบ Exponential

87. คุณภาพน้ำข้อใดเหมาะสำหรับการอนุรักษ์สัตว์น้ำเพื่อการประมง

ข้อ	pH	BOD	DO
1.	5-7	< 1.5	> 2
2.	5-9	> 2	> 4
3.	5-7	>3	< 1
4.	6-9	< 1.5	> 6

88. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำเสีย

1. การใช้จุลินทรีย์
2. การใช้พืชน้ำ
3. การทำบ่อผึ่ง
4. การใส่สารส้ม

89. เพราะเหตุใดจึงห้ามการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิด เช่นดีลดริน

1. แมลงเกิดการดื้อยา
2. เป็นพิษต่อผู้ใช้
3. สลายตัวช้าในสิ่งแวดล้อม
4. ละลายน้ำได้ดีทำให้ปนเปื้อนได้ง่าย

90. การเกิดพายุเฮอริเคนบ่อยครั้งในมหาสมุทรแอนแลนติก เป็นผลของปรากฏการณ์ใด

1. เรือนกระจก 2. ฝนกรด 3. เอลนิโญ 4. ลานินญา

91. พื้นที่ใดถูกกำหนดขึ้นเพื่อรักษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืชและสัตว์ และเพื่อเป็นแหล่งศึกษาวิจัยด้านวิทยาศาสตร์

1. อุทยานแห่งชาติ และวนอุทยาน
2. สวนพฤกษศาสตร์ และสวนรุกชาติ
3. เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและพื้นที่อนุรักษ์ธรรมชาติ
4. พื้นที่สงวนชีวาลัย

92. สิ่งมีชีวิตในข้อใด เป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นทั้งหมด

1. มะละกอ มะเขือเทศ พริก
2. ข้าวโพด ถั่วลิสง อ้อย
3. จิ้ว ปอสา ยางพารา
4. ตะแบก แอปเปิล มันสำปะหลัง

93. สัตว์ในข้อใด ไม่มีเนื้อเยื่อแท้จริง

1. เชื้อมาเลเรีย 2. ฟองน้ำ 3. ไฮดรา 4. พลานาเรีย

94. สัตว์ในข้อใดมีสมมาตรแบบรัศมี

1. ฟองน้ำและแมงกะพรุน
2. ปะการังและพยาธิไส้เดือน
3. กัลปังหาและดาวทะเล
4. ไฮดราและซีแอนีโมนี

95. สัตว์ในข้อใด เป็นสัตว์โบราณมาก living fosil

1. กุ้งก้ามกรามและแมงมุม
2. ลิ่นทะเลและแมงดาทะเล
3. กัลปังหาและดาวทะเล
4. ไส้เดือนดินและผีเสื้อ

96. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุหนักที่ทำให้สัตว์ในไฟลัมอาร์โทรโปดามีความหลากหลายมากที่สุด

1. มีรยางค์ทำหน้าที่ได้หลายอย่าง
2. โครงร่างภายนอกเป็นเปลือกแข็ง
3. ออกไข่ได้ครางละมากๆ
4. มีตัวอ่อนหลายระยะ

97. ข้อใดเป็นลักษณะของสัตว์ในไฟลัมคอร์ดาตา

1. มีระบบประสาทเจริญดี
2. มีกระดูกสันหลัง
3. มีโนโตคอร์ด
4. มีระบบเลือดแบบปิด