

รหัสวิชา 07

ชื่อวิชา ชีววิทยา

1. สัตว์ชนิดหนึ่งมีการแบ่งส่วนร่างกายไม่ชัดเจนมีลำตัวกลมยาวเป็นปล้อง แต่ละปล้องมีรยางค์ 2 คู่ ลักษณะรยางค์ไม่เป็นข้อปล้อง มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ สัตว์ชนิดนี้น่าจะมีลักษณะภายในเป็นดังข้อใด
- A. ระบบเลือดแบบปิด
 - B. ระบบเลือดแบบเปิด
 - C. มีต่อเชื้อ (green gland)
 - D. มีแถบใยประสาทอยู่ทางด้านท้อง
- (1) A และ C
(2) B และ C
(3) C และ D
(4) A และ D
2. ข้อใดไม่เป็นจริง เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและโครงสร้างที่ทำหน้าที่รับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้า
- (1) ไฮดรา มีร่างแหประสาท (nerve net)
 - (2) พารามีเซียม มีเส้นใยประสาท (nerve fiber)
 - (3) แมลง มีปมประสาท (nerve ganglion)
 - (4) คน มีสมองและไขสันหลัง (brain และ spinal cord)
3. ไมโครฟิลาแมน (แอกติน) เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในข้อใด
- A. การเคลื่อนที่ของอมีบา
 - B. การฟาโกไซโตซิส (phagocytosis) ของแมคโครฟาจ
 - C. การแยกกันของโครมาติดขณะมีการแบ่งเซลล์
 - D. การโบกพัดอย่างแรงของหางสเปิร์ม
- (1) A และ B
(2) B, C และ D
(3) A, B และ C
(4) A, B, C และ D
4. โรคถุงลมโป่งพอง (emphysema) มีผลต่อการหายใจของคนอย่างไร
- A. ปริมาตรอากาศขณะหายใจเข้าต่ำกว่าปกติ
 - B. ปริมาตรอากาศขณะหายใจออกต่ำกว่าปกติ
 - C. พื้นที่ผิวปอดมีการแลกเปลี่ยนก๊าซน้อยลง
 - D. ความจุของปอดลดลง
- (1) A
(2) A และ B
(3) C และ D
(4) A, B, C และ D
5. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการย่อยอาหาร
- (1) น้ำลายมีอะไมเลสย่อยแป้งได้เป็นมัลโทส (maltose)
 - (2) กรดเกลือในกระเพาะอาหารเปลี่ยนเปปซิโนเจนเป็นเปปซินให้พร้อมทำงาน
 - (3) เปปซินและทริปซินในกระเพาะอาหารสามารถย่อยโปรตีนได้เป็นโพลีเปปไทด์
 - (4) เกลือน้ำดีสามารถทำให้หยดไขมันขนาดใหญ่แตกกระจายเป็นหยดไขมันขนาดเล็ก และแขวนลอยในน้ำในรูปอิมัลชัน

6. ข้อใดมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมทางสังคม (social behavior)

- A. การเรียนรู้
B. การสื่อสารด้วยท่าทาง
C. การสื่อสารด้วยเสียง
D. การสื่อสารด้วยการสัมผัส
- (1) A, B และ C
(2) A, C และ D
(3) B, C และ D
(4) A, B, C และ D

7. จากตารางแสดงปฏิกิริยาการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงของสามี-ภรรยา และเด็ก 4 คน เด็กในข้อใดเป็นลูกของสามี-ภรรยาคู่นี้

	ปฏิกิริยาตกตะกอนกับแอนติบอดี		
	anti - a	anti - b	anti - Rh
ภรรยา	-	-	+
สามี	+	+	-
ข้อ 1 เด็กคนที่ 1	+	+	+
ข้อ 2 เด็กคนที่ 2	+	+	-
ข้อ 3 เด็กคนที่ 3	-	+	+
ข้อ 4 เด็กคนที่ 4	-	-	+

8. โครงสร้างใดไม่เกี่ยวข้องกับการสร้างสเปิร์ม

- A. ต่อมรีบอยด์
B. ต่อมลูกหมาก
C. ไฮโปธาลามัส
D. ต่อมไตสมอง
- (1) A
(2) A และ B
(3) A, B และ C
(4) A, B, C และ D

9. ถ้ากลั่นหยาดไข้วคราว จะมีผลเกิดขึ้นดังข้อใด

ข้อ	ระดับ pH ในเลือด	การจับ (ขนส่ง) ออกซิเจนโดยฮีโมโกลบิน
(1)	ลดลง	ลดลง
(2)	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น
(3)	ลดลง	เพิ่มขึ้น
(4)	เพิ่มขึ้น	ลดลง

รหัสวิชา 07
ชื่อวิชา ชีววิทยา

10. ถ้าต่อมพาราไธรอยด์ผลิตฮอร์โมนน้อยลง จะมีผลดังข้อใด

- A. เกิดภาวะแคลเซียมในเลือดต่ำ
B. การดูดกลับแคลเซียมที่ท่อของหน่วยไต (nephron) น้อยลง
C. มีการสูญเสียแคลเซียมจากฟันและกระดูกเพิ่มขึ้น
- (1) A และ B
(2) B และ C
(3) A และ C
(4) A, B และ C

11. คนที่เป็นโรคภูมิแพ้จะตรวจพบเม็ดเลือดขาวชนิดใดมากกว่าปกติ และปฏิกิริยาของอาการภูมิแพ้เป็นการตอบสนองของภูมิคุ้มกัน (immune response) ชั้นใด

ข้อ	เม็ดเลือดขาว	การตอบสนองของภูมิคุ้มกัน
(1)	นิวโทรฟิล	ขั้นปฐมภูมิ (primary immune response)
(2)	นิวโทรฟิล	ขั้นทุติยภูมิ (secondary immune response)
(3)	เบโซฟิล	ขั้นปฐมภูมิ
(4)	เบโซฟิล	ขั้นทุติยภูมิ

12. ปลาช่อนมีวิธีการรักษาสภาพสมดุลของเหลวในร่างกายอย่างไร

- (1) กำจัดน้ำและเกลือแร่ที่เข้าสู่ร่างกายออกตลอดเวลา
(2) รักษา น้ำและเกลือแร่ที่เข้าสู่ร่างกายไว้
(3) กำจัดเกลือแร่ส่วนเกิน และรักษา น้ำไว้
(4) กำจัดน้ำส่วนเกิน และรักษาเกลือแร่ไว้

13. การหายใจเข้า - ออกเป็นการทำงานของระบบประสาทแบบรีเฟล็กซ์ๆ นี้ เป็นส่วนหนึ่งของระบบประสาทใด และกล้ามเนื้อกระบังลมเป็นกล้ามเนื้อชนิดใด

ข้อ	ระบบประสาท	ชนิดกล้ามเนื้อ
(1)	อัตโนวัติ	ชนิดกล้ามเนื้อเรียบ
(2)	โซมาติก	กล้ามเนื้อเรียบ
(3)	อัตโนวัติ	กล้ามเนื้อเรียบ
(4)	โซมาติก	กล้ามเนื้อลาย
		กล้ามเนื้อลาย

14. ข้อใดเป็นการทำงานของหน่วยไต (nephron) ของคนเป็นโรคเบาหวาน

- A. หน่วยไตกรองน้ำตาลจากเลือดได้ในปริมาณมากกว่าคนปกติ
- B. หน่วยไตกรองน้ำตาลจากเลือดได้ในปริมาณเท่าคนปกติ
- C. ท่อของหน่วยไตดูดกลับน้ำตาลได้น้อยกว่าคนปกติ
- D. ท่อของหน่วยไตดูดกลับน้ำตาลได้เท่าคนปกติ

(1) A และ C

(2) B และ C

(3) A และ D

(4) B และ D

15. การเคลื่อนที่ใดที่มีลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อคล้ายกันมากที่สุด

- A. การเคลื่อนที่แบบเพอริสตัลซิส (peristalsis) ของลำไส้เล็ก
- B. การเคลื่อนที่คล้ายระลอกคลื่น เช่น การเคลื่อนที่ของปลานาเรีย
- C. การงอตัวสลับซ้าย - ขวาไปมา เช่น การเคลื่อนที่ของปลาหรืองู
- D. การหดตัวสั้นสลับกับยืดตัวออกไปในทิศทางที่ต้องการ เช่น การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

(1) A และ B

(2) B และ C

(3) A และ D

(4) A, B และ D

16. ข้อใดกล่าวถึงผลของสุราต่อร่างกายได้ถูกต้อง

- A. กระตุ้นการหลั่งฮอร์โมน ADH (antidiuretic hormone)
- B. ยับยั้งการหลั่งฮอร์โมน ADH
- C. งดการทำงานของระบบประสาท
- D. กระตุ้นการทำงานของระบบประสาท

(1) A และ C

(2) A และ D

(3) B และ D

(4) B และ C

17. สัตว์ในข้อใดมีการขับของเสีย (nitrogenous waste) ในรูปกรดยูริก (uric acid)

- A. สัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มที่ออกลูกเป็นไข่ (oviparous)
- B. สัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มที่ออกลูกเป็นตัว (viviparous)
- C. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด เช่น แมลง

(1) A และ B

(2) A และ C

(3) B และ C

(4) A, B และ C

18. ข้อใดเป็นการทำงานของสมองที่ทำให้เกิดกิจกรรมดังภาพ



มือซ้ายยกแก้วน้ำดื่ม

- (1) มอเตอร์เอเรีย (motor area) ในซีกซ้าย
- (2) มอเตอร์เอเรียในซีกซ้าย
- (3) เซนเซอร์เอเรีย (sensory area) ในซีกซ้าย
- (4) เซนเซอร์เอเรียในซีกซ้าย

19. กลไกการออกฤทธิ์ของฮอร์โมนในข้อใดเกี่ยวข้องกับการทำงานของยีนในเซลล์เป้าหมาย

- A. โพรแลคติน
 - B. อินซูลิน
 - C. อัลโดสเตอโรน
 - D. กลูโคคอร์ติคอยด์
- (1) A และ B
 - (2) C และ D
 - (3) A, B และ C
 - (4) A, B, C และ D

20. ข้อใดเป็นลักษณะที่พบในสัตว์มีกระดูกสันหลังที่มีเส้นประสาทสมอง (cranial nerve) 12 คู่ และขับถ่ายของเสียที่เกิดจากเมแทบอลิซึมของโปรตีนเป็นกรดยูริก

- A. ออกลูกเป็นตัว
 - B. มีหัวใจ 4 ห้องสมบูรณ์
 - C. เป็นสัตว์เลือดอุ่น
- (1) A และ B
 - (2) A และ C
 - (3) B และ C
 - (4) A, B และ C

21. ปริมาณไข่แดง (yolk) ในไข่มีผลต่อการเจริญของเอมบริโอสัตว์ในข้อใด

- A. วิธีการคลี่วง (cleavage) ของไข่โกด
 - B. ขนาดของเอมบริโอ
 - C. ระยะเวลาที่เอมบริโอเจริญเป็นตัว
- (1) A
 - (2) B
 - (3) A และ C
 - (4) B และ C

22. ขณะออกกำลังกายจะมีปริมาณกรดแลคติกในเส้นเลือดใดมากที่สุด

- (1) เส้นเลือดไปที่ไต
- (2) เส้นเลือดไปที่ปอด
- (3) ีรนาควาที่รับเลือดมาจากตับ
- (4) เส้นเวนไปที่ตับ

23. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับระบบไหลเวียนเลือดของสัตว์ชนิดต่างๆ

- A. ปลา มีหัวใจ 2 ห้อง เลือดในเอเทรียม (atrium) มีออกซิเจนต่ำ ส่วนเลือดในเวนทริเคิล (ventricle) มีออกซิเจนสูง
- B. กบ มีหัวใจ 3 ห้อง เลือดในเวนทริเคิลมีออกซิเจนต่ำกว่าเอเทรียมซ้าย
- C. คน มีหัวใจ 4 ห้อง เลือดในเวนทริเคิลซ้ายมีออกซิเจนสูงและมีค่าใกล้เคียงกับเลือดที่ออกจากปอด (pulmonary vein)

- (1) A
- (2) B
- (3) A และ C
- (4) B และ C

24. ปกติอัตราการกรองที่โกลเมอรูลัสของไตเท่ากับ 125 มิลลิลิตรต่อนาที ถ้านายทองดีขับปัสสาวะ 1.8 ลิตรต่อวัน ไตมีการดูดกลับของเหลวที่ถูกรองที่เปอร์เซ็นต์

- (1) 90 %
- (2) 92 %
- (3) 96 %
- (4) 99 %

25. กล้ามเนื้อในข้อใดเมื่อหดตัวจะทำให้กระดูกซี่โครงลดต่ำลง และตามด้วยกระดูกอก (sternum) ลดต่ำด้วย

- A. กล้ามเนื้อแถบนอกยัดซี่โครง
- B. กล้ามเนื้อแถบในยัดซี่โครง
- C. กล้ามเนื้อกระบังลม

- (1) A
- (2) B
- (3) A และ C
- (4) B และ C

26. ข้อใดไม่ใช่หลักฐานที่พิสูจน์ว่าบรรยากาศของโลกมีก๊าซออกซิเจนเกิดขึ้นกว่า 3,500 ล้านปีมาแล้ว

- (1) แบคทีเรีย
- (2) สโตรมาโทไลต์
- (3) ฟอสซิลของสัตว์จำพวกหอย
- (4) ออกไซด์ของหินยุคโบราณ

27. สัตว์มีถุงหน้าท้อง มีต้นกำเนิดจากทวีปใด

- (1) อเมริกาเหนือ
- (2) อเมริกาใต้
- (3) แอนตาร์กติกา
- (4) ออสเตรเลีย

28. บรรพบุรุษมนุษย์ที่มีสมองใหญ่ ขาว สามารถสร้างเครื่องมือได้คือข้อใด

- (1) Australopithecus
- (2) Dryopithecus
- (3) Homo neanderthalensis
- (4) Homo ergaster

29. ชีววิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย คำภาษาละตินสองส่วน ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของชีววิทยาศาสตร์

- (1) มีความจำเพาะเจาะจง (uniqueness)
- (2) มีความมั่นคงถาวร (stability)
- (3) ความเป็นสากล (universality)
- (4) มีความผันแปรเชิงพื้นที่ (variation)

รหัสวิชา 07

ชื่อวิชา ชีววิทยา

30. เซลล์โคแคโนไซท์ (choanocytes) ในฟองน้ำมีลักษณะคล้ายโพธิสกลุ่มใด
 (1) อมีบา (2) แพลเจลเลท
 (3) ซิลิเอท (4) สปอร์โรซัว
31. ข้อใดเป็นลักษณะของแมงกะพรุนน้ำจืด
 (1) มีสปิคูล (spicule) (2) มีสารวุ้น (mesohyle)
 (3) มีเข็มพิษ (nematocyst) (4) มีระบบท่อน้ำ (water vascular system)
32. พยาธิในข้อใดที่อาจติดต่อกับคน ถ้ารับประทานอาหารที่ประกอบจากเนื้อหมูที่ปรุงไม่สุก
 (1) พยาธิในกล้ามเนื้อ *Trichinella spiralis* และพยาธิตัวตืด *Tenia solium*
 (2) พยาธิตัวตืด *Tenia solium* และพยาธิแส้ม้า *Trichiuris trichiura*
 (3) พยาธิแส้ม้า *Trichiuris trichiura* และพยาธิไส้เดือน *Ascaris lumbricoides*
 (4) พยาธิไส้เดือน *Ascaris lumbricoides* และพยาธิในกล้ามเนื้อ *Trichinella spiralis*
33. สัตว์ในข้อใดไม่อยู่ในไฟลัม Mollusca
 (1) หมึกกระดอง (2) ลิ่นทะเล
 (3) เม่นทะเล (4) ทากเปลือย
34. สัตว์ข้อใดมีโมโนโคคอร์ดในระยะตัวอ่อน
 (1) แม่เพรียง (2) เพรียงหิน
 (3) เพรียงคอห่าน (4) เพรียงหัวหอม
35. ปลวกมีเมตามอโฟซิสแบบเดียวกับสัตว์ในข้อใด
 (1) มด (2) แมลงสาบ
 (3) แมลงวัน (4) แมลงหางดีด
36. สัตว์ในไฟลัมใดที่สมาชิกทั้งหมดอาศัยเฉพาะในทะเล ไม่ดำรงชีวิตแบบเป็นปรสิต และอยู่ลำพังไม่เป็นนิกม
 (1) Annelida (2) Arthropoda
 (3) Echinodermata (4) Nematoda
37. ข้อใดไม่ใช่การปรับตัวของสัตว์ที่อาศัยบนบก
 (1) มีการป้องกันการสูญเสียน้ำ (2) มีการปฏิสนธิภายใน
 (3) หายใจด้วยปอด หรือเหงือก (4) วางไข่บนบก

38. ลักษณะใด แสดงว่า เป็นงูไม่มีพิษ

- (1) รอยกัด เห็นเป็นหลายรอย
- (2) รอยกัดเห็นเป็น 2 รอย
- (3) รอยกัด เห็นเป็น 1 รอย
- (4) รอยกัด มีลักษณะไม่แน่นอน

39. ข้อใดทำให้งูมีพลังงานเพียงพอสำหรับการบิน

- (1) มีอัตราการเต้นของหัวใจเร็ว
- (2) มีถุงลม
- (3) มีปอดขนาดใหญ่
- (4) มีอุณหภูมिर่างกายคงที่

40. จากหลักฐานทางสารชีวโมเลกุล มนุษย์มีความห่างทางพันธุกรรมกับสัตว์ในข้อใดมากที่สุด

- (1) ชะนี
- (2) กอริลลา
- (3) อูรังอุตัง
- (4) ชิมแพนซี

41. ข้อใดเป็นลักษณะของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

- (1) หูส่วนกลางมีกระดูก 3 ชิ้น มีเส้นประสาทสมอง 12 คู่
- (2) เส้นประสาทสมอง 12 คู่ กระดูกอกไม่มีสัน
- (3) กระดูกอกไม่มีสัน มีฟัน 1 - 2 ชุด
- (4) มีฟัน 1 - 2 ชุด หูส่วนกลางมีกระดูก 3 ชิ้น

42. ความสัมพันธ์ของประชากรในข้อใด มีโอกาสเกิดวิวัฒนาการร่วม (co - evolution) น้อยที่สุด

- (1) เห็ดรา กับซากใบไม้
- (2) กวาง กับพืชอาหาร
- (3) เสือชีตาร์ กับกวาง
- (4) เชื้อมาเลเรีย (*Plasmodium*) กับยุงก้นปล่อง

43. exponential growth อาจเกิดได้ในเงื่อนไขข้อใด

- (1) ขนาดประชากรมีจำนวนเท่ากับแครื่องแคพาซิติ
- (2) สิ่งมีชีวิตนั้นมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเท่านั้น
- (3) การเติบโตของประชากรถูกควบคุมด้วยปัจจัยที่ขึ้นกับความหนาแน่นของประชากร
- (4) การเติบโตของประชากรปัจจัยที่ไม่ขึ้นกับความหนาแน่นของประชากร

44. “มดแดง แฝงพวงมะม่วง” เป็นนิเวศวิทยาระดับใด

- (1) นิเวศวิทยา เชิงประชากร
- (2) นิเวศวิทยา เชิงสังคมสิ่งมีชีวิต
- (3) นิเวศวิทยา เชิงระบบนิเวศ
- (4) นิเวศวิทยา เชิงสรีรวิทยา

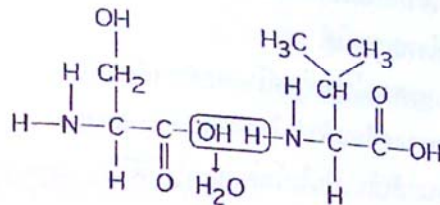
รหัสวิชา 07

ชื่อวิชา ชีววิทยา

เวลา 11.30 - 13.30 น.

45. เม่นทะเล มีกราฟของการอยู่รอดคล้ายคลึงกับสิ่งมีชีวิตในข้อใด
 (1) เห็ดโคน (2) กระรอก
 (3) นกกระจอก (4) แมวน้ำ
46. ในการถ่ายทอดพลังงานของปฏิสัมพันธ์แบบการล่าเหยื่อข้อใดถูกต้อง
 (1) พลังงานในผู้ล่า / พลังงานในเหยื่อ มีค่าน้อยกว่า 1
 (2) พลังงานในผู้ล่า / พลังงานในเหยื่อ มีค่ามากกว่า 1
 (3) พลังงานในเหยื่อ / พลังงานในผู้ล่า มีค่าเท่ากับ 1
 (4) พลังงานในเหยื่อ / พลังงานในผู้ล่า มีค่าน้อยกว่า 1
47. คำศัพท์ข้อใดใช้อธิบาย การศึกษาปริมาณโลหะหนักในสิ่งมีชีวิตตามโซ่อาหารได้
 (1) eutrophication (2) biocontamination
 (3) biomagnification (4) ข้อ 2 และ 3 ถูก
48. นกกากาเหว่า วางไข่ในรังของนกกากา ไชนกกาเหว่าจะฟักเร็วกว่าไชนกกา ลูกนกกากาเหว่าใช้ปีกดันไข่ให้ไขและลูกนกกากาออกจากรัง เมื่อนกกากาเลี้ยงลูกนกกากาเหว่าโดยไม่รู้ว่ามีไข่ลูกของตน คำตอบข้อใดถูกต้อง
 (1) แสดงวิวัฒนาการของนกทั้งสองชนิด
 (2) แสดงภาวะอิงอาศัยระหว่างนกทั้งสองชนิด
 (3) แสดงภาวะแก่งแย่งแข่งขันระหว่างนกทั้งสองชนิด
 (4) แสดงภาวะปรสิตแบบพาราซิทอยด์ของนกกากาเหว่ากับนกกากา
49. พืชในข้อใด มีการกระจายตัวแบบสม่ำเสมอ (uniform)
 (1) พุทธรักษา (2) ยางนา
 (3) ประดู่ (4) สนสองใบ
50. สัตว์ในข้อใดมีปากเกิดหลังทวารหนัก
 (1) เม่นทะเล ดาวทะเล หอยเป่าฮื้อ (2) ดาวทะเล หอยเป่าฮื้อ กุ้งกุลาดำ
 (3) หอยเป่าฮื้อ กุ้งกุลาดำ ปลาการ์ตูน (4) ปลาการ์ตูน ดาวทะเล เม่นทะเล

51. จากภาพด้านล่าง ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง



- A. เป็นปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส
B. ทำให้เกิดพันธะเพปไทด์
C. เป็นการรวมตัวกันระหว่างกรดไขมันสองหมู่
- (1) A (2) B
(3) C (4) มีข้อถูกมากกว่า 1 ข้อ
52. ผนังเซลล์ของเส้นใยเชื้อรา ประกอบด้วยสารเคมีประเภทเดียวกับข้อใด
(1) ผนังเซลล์ของพืช (2) ผนังเซลล์ของแบคทีเรีย
(3) เปลือกแข็งหุ้มลำตัวแมลง (4) สารเคลือบผิวใบ
53. ตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst) ในสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นตัวแรกในโลกนี้ น่าจะเป็นสารในข้อใด
(1) กลูโคส (2) ดีเอ็นเอ
(3) โปรตีน (4) อาร์เอ็นเอ
54. กรดอะมิโนชนิดหนึ่งเป็นองค์ประกอบสายของโปรตีนที่ฝังอยู่ในเยื่อหุ้มเซลล์ หมู่ R ของกรดอะมิโนชนิดนี้น่าจะมีคุณสมบัติในข้อใด
(1) ไม่ชอบน้ำ (2) ชอบน้ำ
(3) มีขั้ว (4) สามารถเกิดพันธะไดซัลไฟด์ได้
55. Cytochalasins เป็นสารที่มีคุณสมบัติยับยั้งการรวมกันของแอกติน (actin) หากเซลล์ได้รับสารดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อข้อใดมากที่สุด
(1) การแยกกันของโครโมโซมในระยะแอนาเฟสของวัฏจักรเซลล์
(2) การเคลื่อนที่ของซิเลีย
(3) การกลืนกินเซลล์โดยมาโครเฟจ
(4) โครงสร้างของเซ็นทริโอล

รหัสวิชา 07

ชื่อวิชา ชีววิทยา

เวลา 11.30 - 13.30 น.

56. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์

- (1) เซลล์สัตว์สามารถสร้างคลอโรพลาสต์ได้
- (2) สามารถพบไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์ในเซลล์ๆ เดียวกัน
- (3) ในเซลล์ๆ หนึ่ง หากพบไมโทคอนเดรียแล้วจะไม่พบคลอโรพลาสต์
- (4) คลอโรพลาสต์สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นไมโทคอนเดรียได้ในบางสถานการณ์

57. กระบวนการใดที่ผลลัพธ์ส่งผลให้เยื่อหุ้มเซลล์มีพื้นที่ผิวมากขึ้น

- (1) pinocytosis
- (2) phagocytosis
- (3) endocytosis
- (4) exocytosis

58. กระบวนการต่อไปนี้สามารถเกิดขึ้นได้ในไมโทคอนเดรียของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ยกเว้นกระบวนการใด

- (1) การสลายกรดไขมัน
- (2) การสร้างกรดไขมัน
- (3) การสร้างโปรตีน
- (4) การสร้างดีเอ็นเอ

59. วิธีการปกปิดเปิดหรือสาลีไม่ให้ดำ คือ การนำไปแช่ในน้ำมะนาว ซึ่งมีกรดแอสคอร์บิก กรดแอสคอร์บิกทำหน้าที่เป็นตัวยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ catecholase ซึ่งทำให้เกิดการดำของผลไม้ ทั้งนี้เชื่อว่าการแอสคอร์บิกมีรูปร่างและขนาดที่ใกล้เคียงกับ catechol ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของปฏิกิริยา ในกรณีเช่นนี้ กรดแอสคอร์บิกเป็นตัวยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แบบใด

- (1) แบบแข่งขัน
- (2) แบบไม่แข่งขัน
- (3) แบบตรง
- (4) แบบอ้อม

60. โดยปกติ คนที่ดื่มสุราเป็นประจำจะเกิดอาการมีนเมาช้ากว่าคนที่ไม่เคยดื่มสุราเลย ทั้งนี้เนื่องจากร่างกายมีกิจกรรมของเอนไซม์บางอย่างเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม นอกจากกิจกรรมของเอนไซม์แล้ว ปริมาณสารในข้อใดที่มีผลควบคุมอัตราเร็วในการกำจัดแอลกอฮอล์ของร่างกาย

- (1) NADH
- (2) NAD^+
- (3) FADH
- (4) FAD^+

61. เซลล์ที่ยังมีชีวิตอยู่ข้อใด ที่ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับเนื้อเยื่อของพืช

- (1) พาราเคมิมา
- (2) คอลเลงเคมิมา
- (3) สเกลอเรนเคมิมา
- (4) เอพิเดอร์มิส

62. เยื่อหุ้มเซลล์ของปลาที่อาศัยในพื้นที่หนาวเย็นจะมีการปรับตัวอย่างไร

- (1) ประกอบด้วยกรดไขมันที่มีความยาวมาก
- (2) มีสัดส่วนของกรดไขมันชนิดทรานส์สูง
- (3) ไม่มีคลอเรสเตอรอลเป็นองค์ประกอบ
- (4) มีสัดส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง

63. ขนราก (root hair) ซึ่งมีความสำคัญในการดูดน้ำและแร่ธาตุของพืช เจริญมาจากเนื้อเยื่อใดในข้อใด
- (1) protoderm
 - (2) ground meristems
 - (3) procambium
 - (4) epidermis
64. Female gametophyte ของพืชดอกเกิดจากข้อใด
- (1) mitosis ของ megasporocyte
 - (2) meiosis ของ megasporocyte
 - (3) mitosis ของ megaspore
 - (4) meiosis ของ megaspore
65. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้องเกี่ยวกับปฏิกิริยาแสงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- (1) ระบบแสง I ไม่สามารถทำงานได้อย่างอิสระโดยปราศจากระบบแสง II
 - (2) การถ่ายเทอิเล็กตรอนระหว่างระบบแสง I และ II ทำให้เกิดสมมูลของโปรตอนระหว่างเยื่อไทลาคอยด์ทั้งสองด้าน
 - (3) ระบบแสง I และ II ถูกกระตุ้นด้วยแสงในช่วงคลื่นที่แตกต่างกัน
 - (4) มีข้อถูกมากกว่า 1 ข้อ
66. เพราะเหตุใด จำนวน ATP ที่ได้จากการสลายกลูโคสหนึ่งโมเลกุลในกล้ามเนื้อและสมอง จึงมีค่าน้อยกว่าในไต ตับและหัวใจ
- (1) กล้ามเนื้อและสมองมีความต้องการพลังงานน้อยกว่า
 - (2) มีกลไกการลำเลียงอิเล็กตรอนจากไซโทพลาสซึมเข้าสู่ไมโทคอนเดรียแตกต่างกัน
 - (3) เซลล์ในกล้ามเนื้อและสมองมีจำนวนไมโทคอนเดรียน้อยกว่า
 - (4) เซลล์ในกล้ามเนื้อและสมองมีจำนวน ATP synthase น้อยกว่า
67. โมโนอิจัลคาร์บาลิน glyceraldehydes-3-phosphate ที่ถูกสร้างขึ้นในขั้นตอนการรีดิวซ์ (reduction) ส่วนใหญ่จะถูกเปลี่ยนเป็นสารในข้อใด
- (1) กลูโคส
 - (2) ATP
 - (3) PGA
 - (4) RuBP
68. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้องเกี่ยวกับการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็ม
- (1) การลำเลียงในไซเล็มเป็นการลำเลียงจากรากไปสู่ใบเสมอ
 - (2) การลำเลียงในโฟลเอ็มเป็นการลำเลียงจากใบไปสู่รากเสมอ
 - (3) การลำเลียงในโฟลเอ็มเป็นการลำเลียงที่ไม่จำเป็นต้องอาศัยพลังงาน
 - (4) การลำเลียงในไซเล็มเป็นการลำเลียงที่จำเป็นต้องอาศัยพลังงาน

รหัสวิชา 07

ชื่อวิชา ชีววิทยา

69. ตามสมมติฐานการเคลื่อนที่ของมวลสารในโฟลเอ็ม (mass flow hypothesis) จะมีการเคลื่อนที่ของน้ำแบบออสโมซิสจากบริเวณใดไปยังบริเวณใด และเกิดขึ้น ณ ตำแหน่งใด

- (1) จากไซเล็มสู่โฟลเอ็ม ณ บริเวณที่มีการใช้อาหาร
- (2) จากโฟลเอ็มสู่ไซเล็ม ณ บริเวณที่มีการสร้างอาหาร
- (3) จากไซเล็มสู่โฟลเอ็ม ณ บริเวณที่มีการสร้างอาหาร
- (4) มีข้อถูกมากกว่า 1 ข้อ

70. พืชโดยทั่วไปสามารถดูดซึมนไนโตรเจนในรูปแบบใด

- (1) แอมโมเนีย และไนเตรต
- (2) แอมโมเนีย และแก๊สไนโตรเจน
- (3) แก๊สไนโตรเจน และไนเตรต
- (4) ถูกทุกข้อ

71. เซลล์ในข้อใดที่น่าจะมีความสามารถในการแบ่งเซลล์ได้น้อยที่สุด

- (1) เซลล์มีไซโทพลาซึมในใบที่กำลังเจริญเติบโตของพืช
- (2) เซลล์พาเรเนไคม่าที่อยู่บริเวณปลายของราก
- (3) เซลล์พาเรเนไคม่าที่อยู่ในตาข้างที่อยู่ในระยะพักตัว
- (4) เซลล์เรทาร์ดที่ยังสามารถทำงานได้ที่อยู่ในลำต้นของพืช

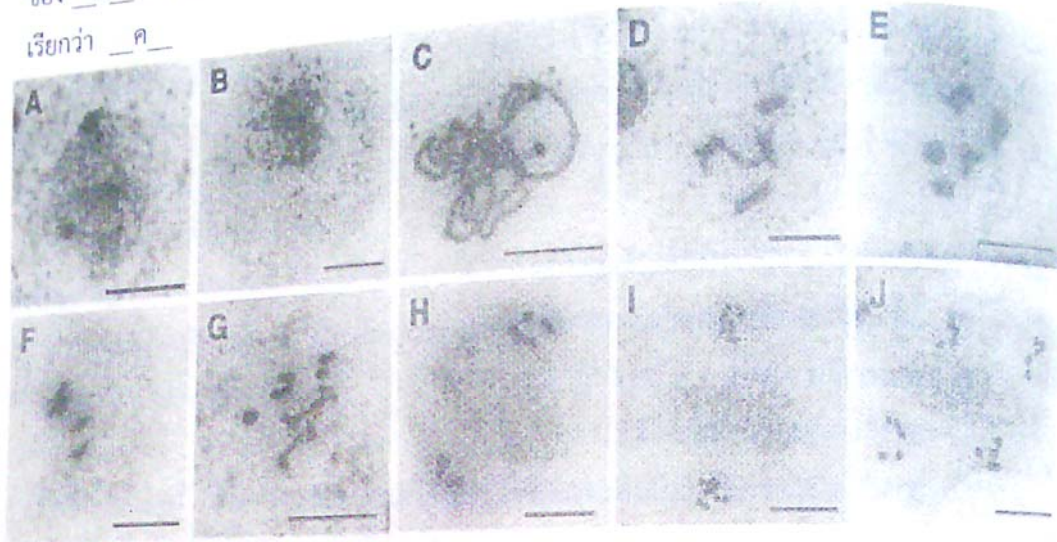
72. ลักษณะสำคัญที่ทำให้สาหร่าย (algae) แตกต่างจากพืชชั้นสูง คือข้อใด

- (1) สาหร่ายส่วนมากมีเซลล์เดียว
- (2) สาหร่ายมีรงควัตถุต่างจากพืช
- (3) สาหร่ายไม่มีการเจริญของไซโกตเป็นเอ็มบริโอ
- (4) ผนังเซลล์ของสาหร่ายไม่มีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบ

73. โครงสร้างของเซลล์ในข้อใดที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการหายใจเชิงแสง (photorespiration)

- A. ไมโทคอนเดรีย
 - B. คลอโรพลาสต์
 - C. เพอรอกซิโซม
 - D. แวกิวโอล
- (1) A และ B
 - (2) B และ C
 - (3) A, B และ C
 - (4) A, B, C และ D

78. ภาพข้างล่าง เริ่มต้นจาก 1 เซลล์ (A) เข้าสู่การแบ่งเซลล์แบบ ___ ก ___ ซึ่งในระยะย่อย (G) เกิดการแยกตัวของ ___ ข ___ จากนั้นการแบ่งเซลล์ดำเนินต่อไปจนถึง ระยะย่อย (J) เป็นระยะสุดท้าย ซึ่งให้เซลล์ลูกที่เรียกว่า ___ ค ___



ข้อ	ก	ข	ค
(1)	mitosis	Sister chromatids	Dyads
(2)	mitosis	Homologous chromosomes	Tetrads
(3)	meiosis	Homologous chromosomes	Tetrads
(4)	meiosis	Sister chromatids	Dyads

79. จากภาพของข้อที่ 78 สิ่งมีชีวิตนี้จำนวนโครโมโซมกี่แท่ง

(1) $2n = 5$

(2) $2n = 10$

(3) $2n = 15$

(4) $2n = 20$

80. ในแมลงหวี่ ยีนกำหนดลักษณะปีกแบบหนึ่งมี 2 แอลลีล คือ แอลลีลมิวเตนท์ ct กำหนดปีกตัด และ แอลลีลปกติ ct+ ควบคุมปีกยาวตรงปกติ ถ้าตั้งสมมติฐานว่า ยีนนี้มีตำแหน่งอยู่บนโครโมโซม X จะต้องทำการทดลองอย่างไร จึงจะสามารถพิสูจน์สมมติฐานนี้ได้ถูกต้อง

- I. ในชั่วรุ่นของพ่อ - แม่ ให้แมลงหวี่ตัวเมียพันธุ์แท้ลักษณะปีกยาวตรงปกติ ผสมพันธุ์กับตัวผู้พันธุ์แท้ลักษณะปีกตัด
- II. ในชั่วรุ่นของพ่อ-แม่ ให้แมลงหวี่ตัวเมียพันธุ์แท้ลักษณะปีกตัด ผสมพันธุ์กับตัวผู้พันธุ์แท้ลักษณะปีกยาวตรงปกติ
- III. ติดตามลักษณะที่ปรากฏในชั่วรุ่น F1 จากนั้นให้ลูก F1 ตัวเมียและตัวผู้ผสมพันธุ์กันเอง และติดตามลักษณะที่ปรากฏในชั่วรุ่น F2
- IV. ติดตามลักษณะที่ปรากฏในชั่วรุ่น F1 จากนั้นให้ลูก F1 ตัวเมียผสมกลับ (backcross) กับแมลงหวี่ตัวผู้ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับพ่อแม่ของมัน
- V. คำนวณอัตราส่วนฟีโนไทป์ของลูกตัวเมีย ต่อลูกตัวผู้ ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ 2 สายผสมนี้แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน

- (1) ให้มี 2 สายผสม คือ I \rightarrow III และ II \rightarrow III จากนั้นนำข้อมูลวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่ V
- (2) ให้มี 2 สายผสม คือ I \rightarrow III และ I \rightarrow IV จากนั้นนำข้อมูลวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่ V
- (3) ให้มี 2 สายผสม คือ II \rightarrow III และ II \rightarrow IV จากนั้นนำข้อมูลวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่ V
- (4) ให้มี 2 สายผสม คือ I \rightarrow IV และ II \rightarrow III จากนั้นนำข้อมูลวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่ V

81. คู่สมรสหนึ่งวางแผนที่จะมีลูกทั้งหมด 6 คน โดยที่เป็นลูกสาว 4 คนและลูกชาย 2 คน จงคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่คู่สมรสนี้สมความปรารถนา

- (1) 0.02
- (2) 0.09
- (3) 0.23
- (4) 0.31

82. ระบบการกำหนดเพศของมังกรโคโมโด ชื่อวิทยาศาสตร์ *Varanus komodoensis* คือ ตัวเมียมีโครโมโซมเพศ ZW และตัวผู้ มีโครโมโซมเพศ ZZ ในธรรมชาติมันจะผสมพันธุ์กับเพศตรงกันข้าม แต่อย่างไรก็ตามพบว่ามังกรโคโมโดตัวเมียที่ถูกเลี้ยงเดี่ยวภายในสวนสัตว์ของประเทศอังกฤษ เกิดการสืบพันธุ์แบบ parthenogenesis และวางไข่หลายใบ ซึ่งไข่เหล่านี้สามารถฟักเป็นตัวได้ คำถามคือ ลูกที่เกิดมามีเพศอะไรบ้าง

- (1) ลูกทุกตัวเป็นเพศผู้
- (2) ลูกทุกตัวเป็นเพศเมีย
- (3) ลูกทุกตัวมี 2 เพศในตัวเดียวกัน
- (4) ลูกบางตัวเป็นเพศเมีย และบางตัวเป็นเพศผู้

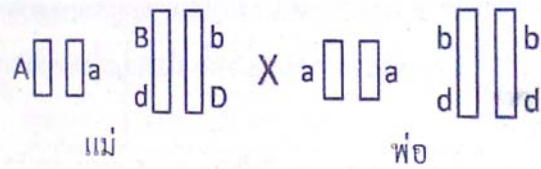
รหัสวิชา 07
ชื่อวิชา ชีววิทยา

83. สิ่งมีชีวิตในภาพนี้กำลังมีการสืบพันธุ์แบบใด



- (1) Budding
- (2) Stolon formation
- (3) Parthenogenesis
- (4) Sporulation

84. ยีน 3 ตำแหน่งมีการถ่ายทอดพันธุกรรมตามกฎของเมนเดล และแอลลีลของยีนทุกตำแหน่งมีลักษณะซ่มร่วมกัน (co-dominance) ถ้าแม่และพ่อ มียีนโนไทป์และการวางตำแหน่งของแอลลีล (แอลลีลแทนด้วยอักษรภาษาอังกฤษ) บนแท่งโครโมโซม (โครโมโซมแทนด้วยสี่เหลี่ยม) ดังภาพข้างล่างนี้ คำถามคือ ยีโนไทป์ของลูกของการผสมพันธุ์นี้มีทั้งหมดกี่แบบ

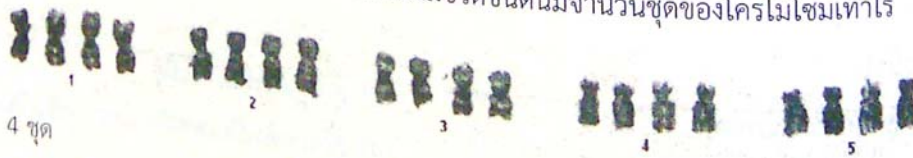


- (1) 4
- (2) 8
- (3) 12
- (4) 16

85. จากภาพของข้อที่ 84 ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับลูกของการผสมพันธุ์ครั้งนี้

- (1) อัตราส่วนยีนโนไทป์ทุกแบบมีค่าเท่ากัน
- (2) อัตราส่วนยีนโนไทป์มีค่าไม่เท่ากัน
- (3) อัตราส่วนฟีโนไทป์มีค่าไม่เท่ากัน
- (4) ข้อ 1 และ 3

86. สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งมีคาริโอไทป์ดังภาพ คำถามคือสิ่งมีชีวิตชนิดนี้มีจำนวนชุดของโครโมโซมเท่าไร



- (1) 4 ชุด
- (2) 5 ชุด
- (3) 8 ชุด
- (4) 10 ชุด

87. จากภาพของข้อที่ 86 สิ่งมีชีวิตนี้ผลิตแกมมาที่มีจำนวนโครโมโซมกี่แท่ง
 (1) 5 แท่ง (2) 20 แท่ง
 (3) 15 แท่ง (4) 10 แท่ง

88. ข้อใดอธิบายคำศัพท์วิทยาศาสตร์ "genome" ได้อย่างถูกต้อง
 (1) โปรตีนทั้งหมดที่พบภายในเซลล์
 (2) ยีนทั้งหมดที่แสดงออกภายในเซลล์
 (3) ดีเอ็นเอทั้งหมดที่มีอยู่ในโครโมโซม 1 ชุดของเซลล์
 (4) อาร์เอ็นเอทั้งหมดที่ผลิตจากโครโมโซม 1 ชุดของเซลล์

89. นักวิทยาศาสตร์คาดคะเนจำนวนยีนของมนุษย์ว่ามีเท่าไร
 (1) 2,500 (2) 25,000
 (3) 250,000 (4) 2,500,000

90. สมมติว่าเราสามารถดึงนิวคลีโอไทด์หนึ่งที่มีเบสชนิดไทมีน (thymine) ออกจากโครงสร้างดีเอ็นเอสายคู่ของเซลล์หนึ่ง แล้วใส่นิวคลีโอไทด์หน่วยใหม่ที่มีเบสชนิดไทมีนคีนลงไป แต่นิวคลีโอไทด์ใหม่นี้ติดฉลากไว้ด้วยสารกัมมันตภาพรังสี จากนั้นปล่อยให้เซลล์เข้าสูการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ข้อใดคือผลการทดลองที่คาดคะเนบนพื้นฐานความรู้เรื่องการจำลองดีเอ็นเอและการแบ่งเซลล์ที่ถูกต้อง
 (1) ดีเอ็นเอของเซลล์ลูก 2 เซลล์ถูกติดฉลากด้วยสารกัมมันตภาพรังสี
 (2) อาร์เอ็นเอของเซลล์ลูก 1 เซลล์ถูกติดฉลากด้วยสารกัมมันตภาพรังสี
 (3) ดีเอ็นเอของเซลล์ลูกเพียง 1 เซลล์ที่ติดฉลากด้วยสารกัมมันตภาพรังสี
 (4) ดีเอ็นเอของเซลล์ลูก 2 เซลล์ไม่ถูกติดฉลากด้วยสารกัมมันตภาพรังสี

91. ในห้องปฏิบัติการ ไซของเต่าชนิดหนึ่งเมื่อบ่มที่อุณหภูมิสูงกว่า 30°C ลูกที่ฟักออกมาจะเป็นเพศเมียทั้งหมด แต่ถ้าไซบ่มที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25°C ลูกที่ฟักออกมาจะเป็นเพศผู้ทั้งหมด ข้อใดคือปัจจัยแรกสุดที่มีผลต่อการกำหนดเพศของเต่า
 (1) อุณหภูมิ (2) พันธุกรรม
 (3) ชนิดของเต่า (4) ความชื้น

92. นักวิทยาศาสตร์ Hershey and Chase ใช้ A ติดฉลากดีเอ็นเอ และ B ติดฉลากโปรตีน

ข้อ	A	B
(1)	Radioactive phosphorus	Radioactive sulphur
(2)	Radioactive sulphur	Radioactive phosphorus
(3)	Isotopes of nitrogen; nitrogen-14	Isotopes of nitrogen; nitrogen-15
(4)	Isotopes of nitrogen; nitrogen-15	Isotopes of nitrogen; nitrogen-14

รหัสวิชา 07

ชื่อวิชา ชีววิทยา

93. ในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในหลอดทดลองด้วยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส (PCR) ข้อใดจับคู่ปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในปฏิกิริยากับหน้าที่อย่างไม่ถูกต้อง

ข้อ	องค์ประกอบ	หน้าที่
(1)	เอนไซม์พอลิเมอเรส	สังเคราะห์สายพอลินิวคลีโอไทด์
(2)	dNTPs	ไพรเมอร์ของการสังเคราะห์สายพอลินิวคลีโอไทด์
(3)	MgCl ₂	Co-factor ของเอนไซม์พอลิเมอเรส
(4)	อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส	เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์พอลิเมอเรส

94. ในปฏิกิริยา PCR ถ้าดีเอ็นเอต้นแบบมีความยาว 39 คู่เบสดังภาพข้างล่าง ไพรเมอร์คู่ใดจึงจะสามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอนี้ได้สำเร็จ

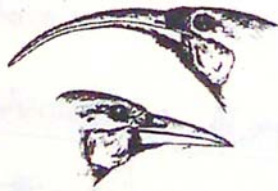


- (1) 5' GCTAGT 3' และ 5' ACTAGC 3' (2) 5' CATACG 3' และ 5' ACTAGC 3'
 (3) 5' GCTAGT 3' และ 5' CATACG 3' (4) 5' ACTAGC 3' และ 5' CGTATG 3'

95. ข้อใดคือคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของ สเต็มเซลล์จากตัวอ่อน (embryonic stem cells)

- (1) แบ่งเซลล์ได้อย่างรวดเร็ว (2) รักษาโรคได้ทุกชนิด
 (3) เป็นภูมิคุ้มกันมะเร็ง (4) พัฒนาเป็นเซลล์ชนิดใดๆ ได้

96. นก Huia เป็นนกชนิดหนึ่งซึ่งมีถิ่นอาศัยในประเทศนิวซีแลนด์ แต่ได้สูญพันธุ์แล้ว จากการศึกษาสันฐานวิทยาของนกชนิดนี้พบว่า จะงอยปากของตัวผู้และตัวเมียมีรูปร่างแตกต่างกันดังภาพ คำถามคือจะงอยปากของนกชนิดนี้บ่งบอกอะไร



- (1) sexual selection (2) sexual fitness
 (3) sexual dimorphism (4) sexual divergent

87. ถ้าประชากรหนึ่งที่อยู่ในสมตูล มีความถี่ของแอลลีล L^1 และ L^2 เท่ากับ 0.2 และ 0.8 ตามลำดับ
จงคำนวณ จำนวนคนที่มีหมู่เลือด M ในจำนวนประชากรรวม 100,000 คน
- (1) 4,000 (2) 64,000
(3) 32,000 (4) 96,000
88. ชาร์ล ดาววิน อธิบายการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (natural selection) และในความสัมพันธ์กับการ
คัดเลือกโดยธรรมชาติ ข้อใดหมายถึงวิวัฒนาการ (evolution)
- (1) กระบวนการ (2) กลไก
(3) วัตถุประสงค์ (4) ผลลัพธ์
99. ถ้าในเกาะแห่งหนึ่งซึ่งอยู่ห่างไกลจากแผ่นดินใหญ่ มีนกกินเมล็ดพืชเพียง 2 ชนิด ชนิดหนึ่งมีจะงอยปาก
ขนาดใหญ่ อีกชนิดหนึ่งมีจะงอยปากขนาดเล็ก แต่ไม่พบนกที่มีจะงอยปากขนาดกลาง ทั้งนี้เกิดการ
คัดเลือกแบบใดกับนกบนเกาะแห่งนี้
- (1) directional selection (2) artificial selection
(3) disruptive selection (4) stabilizing selection
100. สมมติแมวน้ำชนิดหนึ่งมีถิ่นอาศัยแถบทะเลเหนือ ล้มป่วยและตายไปด้วยโรคระบาด ทำให้จำนวน
ประชากรลดลงอย่างมาก จากที่เคยมี 700,000 ตัว เหลือรอดชีวิตอยู่เพียง 7,000 ตัว เพื่อพยายาม
รักษาแมวน้ำชนิดนี้ นักวิทยาศาสตร์เข้าไปช่วยเหลือด้วยการจับแมวน้ำ 70 ตัว แล้วนำไปปล่อยที่ชายฝั่ง
ทวีปอเมริกาตะวันตกเฉียงเหนือ ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับค่าความหลากหลายทางพันธุกรรมของ
ประชากรแมวน้ำก่อนตายด้วยโรคระบาด (A) กับ ค่าความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากร
แมวน้ำที่เริ่มต้นใหม่บนชายฝั่งทวีปอเมริกาตะวันตกเฉียงเหนือ (B)
- (1) A เท่ากับ B (2) A สูงกว่า B
(3) A ต่ำกว่า B (4) A เท่ากับ หรือ สูงกว่า B