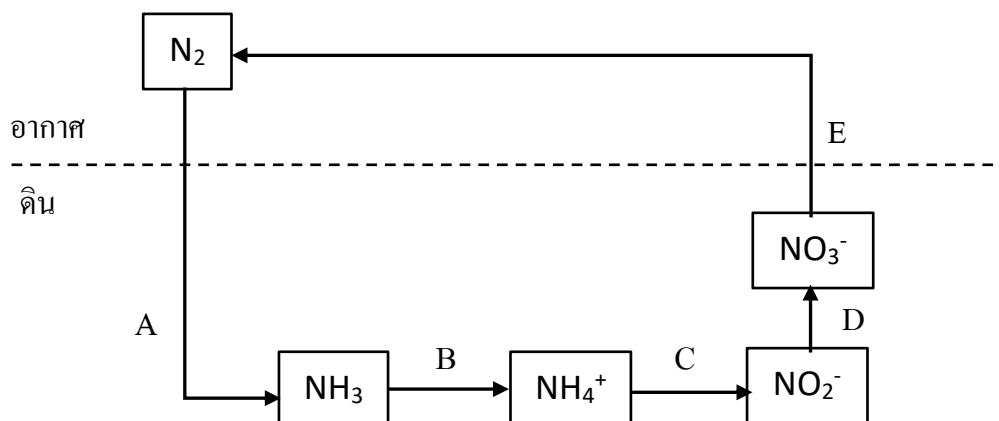


ข้อสอบวิชาสามัญ (A-level) ชีววิทยา ปี 2564

1. วัฏจักรไนโตรเจนอาศัยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในดินเพื่อทำให้เกิดการเปลี่ยนแก๊สไนโตรเจนในอากาศเป็นสารประกอบรูปอื่น ๆ เพื่อให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ และวนกลับไปเป็นแก๊สไนโตรเจนในอากาศอีกครั้งดังภาพ

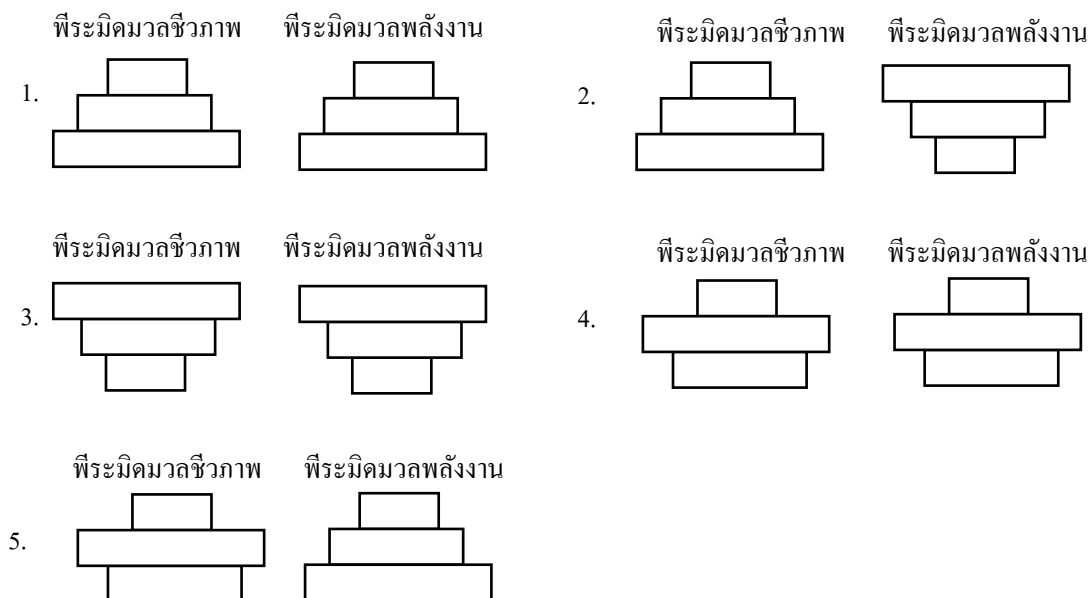


จากข้อมูลข้อใดกล่าวถึงการทำงานของจุลินทรีย์ในขั้นตอนต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

1. ขั้น A แบคทีเรียตรึงแก๊สไนโตรเจนในอากาศเปลี่ยนเป็นแอมโมเนีย ด้วยกระบวนการแอมโมนิฟิเคชัน
2. ขั้น B แบคทีเรียเปลี่ยนแอมโมเนียเป็นแอมโมเนียม ด้วยกระบวนการไนตริฟิเคชัน
3. ขั้น C ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ เช่น เห็ด รา จะเปลี่ยนแอมโมเนียเป็นไนไตรท์
4. ขั้น D แบคทีเรียบางชนิดเปลี่ยนไนไตรท์เป็นไนเตรตด้วยกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน
5. ขั้น E แบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจนสามารถรีดิวซ์ไนเตรตให้กลับไปเป็นแก๊สไนโตรเจน

2. โข่อาหารหนึ่งบนหาดหินในบริเวณน้ำขึ้นน้ำลง มีผู้ผลิตคือ ไดอะตอม ซึ่งเป็นสาหร่ายเซลล์เดียวที่มีอัตราการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วและมีวัฏจักรชีวิตสั้น อาศัยอยู่บนหินโดยเคลือบเป็นชั้นบาง ๆ มีผู้บริโภคลำดับที่ 1 คือ หอยหวมกแจ็กกินไดอะตอมบนหินเป็นอาหาร ผู้บริโภคลำดับที่ 2 คือ ปู ที่ล่าหอยหวมกแจ็กกินเป็นอาหาร

จากข้อมูล ข้อใดระบุรูปแบบพีระมิดมวลชีวภาพในรูปของน้ำหนักแห้งต่อตารางเมตรและพีระมิดพลังงานจากโข่อาหารดังกล่าวได้ถูกต้อง



3. ข้อใดเป็นลักษณะของไบโอมที่มีมวลชีวภาพของผู้ผลิตต่อพื้นที่สูงสุด
1. มักเกิดไฟป่าในช่วงฤดูแล้ง
 2. มีชั้นดินเยือกแข็งคงตัว (permafrost)
 3. มีฝนตกชุกตลอดปี โดยเฉลี่ยเกิน 100 เซนติเมตร
 4. มีฤดูหนาวแห้งแล้ง มีอุณหภูมิติดลบ มีฝนตกน้อย
 5. กลางคืนมีอากาศหนาวมาก และกลางวันมีอากาศร้อนมาก

4. ปลานิลเป็นปลากินพืชที่เจริญเติบโตเร็ว มีลูกได้ครั้งละมาก ๆ สามารถอยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างหลากหลาย และทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

จากข้อมูล ข้อใดเป็นปัจจัยที่มีโอกาสเพิ่มแคว้นเชิงคาพาซิตี (carrying capacity) ของประชากรปลานิลในบึงน้ำจืดแห่งหนึ่งมากที่สุด

1. การเพิ่มขึ้นของปลากินพืชต่างถิ่นที่ถูกปล่อยลงสู่บึง
2. การขุดขยายขนาดบึงเพื่อเป็นแก้มลิงในการเก็บน้ำฝน
3. การรั่วไหลของสารมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่บึง
4. การเพิ่มขนาดของประชากรปลาชะโดซึ่งเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้าย
5. เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของสาหร่ายจนทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง

5. พื้นที่หนึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงตามลำดับเหตุการณ์ดังตาราง

ลำดับที่	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
1	พื้นที่นี้เป็นป่าที่เป็นสังคมสมบูรณ์ (climax community)
2	เกิดไฟไหม้ป่าเป็นบริเวณกว้าง
3	สิ่งมีชีวิตล้มตายและกลายเป็นพื้นที่โล่ง แต่ยังพบชั้นดิน
4	พื้นที่เริ่มฟื้นตัวและเริ่มพบสิ่งมีชีวิตทั้งที่หลงเหลืออยู่และที่เข้ามาใหม่จากภายนอก
5	ระบบนิเวศมีความซับซ้อนขึ้นและพัฒนาไปเป็นสังคมสมบูรณ์อีกครั้ง

จากข้อมูล ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. พื้นที่นี้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ
2. พบไลเคนเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มแรกเมื่อพื้นที่เริ่มฟื้นตัว
3. หลังจากไฟไหม้ยังคงมีสารอินทรีย์และเมล็ดพืชสะสมอยู่ในชั้นดิน
4. ในการกลับมาเป็นสังคมสมบูรณ์อีกครั้ง พื้นที่นี้ต้องใช้เวลามากกว่าพื้นที่ที่ถูกกลาวาหับถม
5. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในเหตุการณ์นี้เป็นรูปแบบเดียวกันกับที่พบในบริเวณเกาะเกิดใหม่จากการระเบิดของภูเขาไฟใต้น้ำ

6. ข้อใดเรียงลำดับออร์แกเนลล์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโปรตีน ตั้งแต่จุดเริ่มต้นที่นิวเคลียสจนกระทั่งได้โปรตีนสำหรับส่งไปใช้ภายนอกเซลล์ได้ถูกต้อง
1. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบผิวเรียบ ---> กอลจิคอมเพล็กซ์ ---> ไลโซโซม
 2. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบผิวขรุขระ ---> กอลจิคอมเพล็กซ์ ---> เวสิเคิล
 3. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบผิวขรุขระ ---> กอลจิคอมเพล็กซ์ ---> ไลโซโซม
 4. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบผิวขรุขระ ---> เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบผิวเรียบ ---> เวสิเคิล
 5. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบผิวเรียบ ---> เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบผิวขรุขระ ---> เวสิเคิล

7. ยานชนิดหนึ่งใช้รักษาการติดเชื่อจุลินทรีย์ โดยกลไกขัดขวางกระบวนการทำงานของ tRNA ภายในเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์นี้

จากข้อมูล ยานชนิดนี้น่าจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของออร์แกเนลใดของเชื้อจุลินทรีย์นี้มากที่สุด

1. ไลโซโซม
2. ไรโบโซม
3. ไมโทคอนเดรีย
4. กอลจิคอมเพล็กซ์
5. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบผิวเรียบ

8. การศึกษาสิ่งมีชีวิตใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงเชิงประกอบ โดยใช้เลนส์ตากล้องขยาย 10x ได้ผลดังตาราง

สิ่งมีชีวิต	ขนาดของสิ่งมีชีวิต (μm)	ขนาดของภาพที่วัดได้ภายใต้กล้อง (mm)
A	10	4
B	50	50
C	50	20

จากข้อมูลข้อใดถูกต้อง

1. กำลังขยายของภาพสิ่งมีชีวิต A เท่ากับ 2.5 เท่า
2. กำลังขยายของภาพสิ่งมีชีวิต B เท่ากับ 100 เท่า
3. การศึกษาสิ่งมีชีวิต A มีการใช้น้ำมัน (immersion oil) กับเลนส์ใกล้วัตถุ
4. การศึกษาสิ่งมีชีวิต B มีการใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 10x
5. การศึกษาสิ่งมีชีวิต C มีการใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 40x

9. จากการทดลองเพื่อศึกษาการทำงานของเอนไซม์ที่ได้จากเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง โดยบ่มสารชนิดต่าง ๆ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ได้ผลดังตาราง

หลอด	ปริมาณสารที่ใช้ (ml)				ผลการทดลอง	
	สาร A	สาร B	สาร C	สาร D	สารที่พบในหลอด	อัตราการเกิดปฏิกิริยา
ก	0	0	10	10	D และ E	100
ข	0	10	10	0	B และ C	0
ค	0	10	10	10	B C และ D	0
ง	10	0	10	0	A และ F	100

ข้อใดเป็นข้อสรุปที่ได้จากข้อมูลข้างต้น

1. A คือ เอนไซม์
2. B คือ สารตั้งต้น
3. C คือ ตัวยับยั้งเอนไซม์
4. D คือ ผลิตภัณฑ์
5. E คือ ตัวยับยั้งเอนไซม์

10. นักวิทยาศาสตร์นำเชื้อไวรัสชนิดหนึ่งไปเลี้ยงร่วมกับเซลล์เยื่อบุผิวจากปอดในสภาพการเลี้ยงแบบต่าง ๆ เพื่อศึกษากลไกการเข้าสู่เซลล์ของไวรัสเป็นเวลา 48 ชั่วโมงได้ผลการทดลองดังตาราง

ชุดการทดลอง	สภาพการเลี้ยงเชื้อไวรัส	การพบเวสิเคิลที่มีสารพฤติกรรมของเชื้อไวรัส	ร้อยละการตายของเซลล์เยื่อบุผิว
1	เลี้ยงร่วมกับเซลล์เยื่อบุผิว	พบ	100
2	ใส่เอนไซม์ protease ลงในหลอดที่มีเซลล์เยื่อบุผิวแล้วจึงนำไปเลี้ยงร่วมกับไวรัส	ไม่พบ	0
3	เลี้ยงร่วมกับเซลล์เยื่อบุผิวที่ผ่านการตัดแปรพันธุกรรมให้ไม่มีโปรตีน X ที่ผิวด้านนอกของเยื่อหุ้มเซลล์	ไม่พบ	0
4	เลี้ยงร่วมกับเซลล์เยื่อบุผิวที่ผ่านการตัดแปรพันธุกรรมให้ไม่มีโปรตีน Y ที่ผิวด้านนอกของเยื่อหุ้มเซลล์	พบ	100
5	ต้มเชื้อไวรัสที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียสแล้วเลี้ยงร่วมกับเซลล์เยื่อบุผิว	ไม่พบ	0

จากข้อมูล เชื้อไวรัสนี้ควรจะเข้าสู่เซลล์เยื่อบุผิวของปอดด้วยกลไกการลำเลียงสารแบบใด

1. พิโนไซโทซิส
2. ฟาโกไซโทซิส
3. การแพร่แบบธรรมดา
4. การแพร่แบบพิซิลิเทต
5. การนำสารเข้าสู่เซลล์โดยอาศัยตัวรับ

11. นักเรียนศึกษาการหายใจระดับเซลล์ โดยใส่ยีสต์ปริมาณเท่ากันลงในหลอดทดลองที่มีสารตั้งต้นจำนวนโมเลกุลเท่ากัน แล้วนำไปเลี้ยงในภาวะที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน โดยหลอดทดลอง A เป็นชุดควบคุมที่เกิดจากการหายใจระดับเซลล์อย่างสมบูรณ์ เมื่อตรวจสอบสารที่เหลืออยู่ ได้ผลการทดลองดังตาราง

หลอดทดลอง	สารตั้งต้น	ภาวะในการเลี้ยง	ระยะเวลาในการยติปฏิกิริยา(นาที)	สารที่เหลือในหลอดทดลอง
A	กลูโคส	มีออกซิเจน	60	คาร์บอนไดออกไซด์
B	กลูโคส	ไม่มีออกซิเจน	60	เอทานอล และคาร์บอนไดออกไซด์
C	กรดไพรูวิก	มีออกซิเจน	60	คาร์บอนไดออกไซด์
D	กรดไพรูวิก	ไม่มีออกซิเจน	60	เอทานอล และคาร์บอนไดออกไซด์
E	แอซิทิลโคเอนไซม์เอ	มีออกซิเจน	60	คาร์บอนไดออกไซด์
F	กลูโคส	มีออกซิเจน	1	แอซิทิลโคเอนไซม์เอ และคาร์บอนไดออกไซด์

หลอดทดลองใดจะมีการสร้างพลังงานได้ต่ำที่สุด

1. หลอด B
2. หลอด C
3. หลอด D
4. หลอด E
5. หลอด F

12. กำหนดให้ ก - ฉ เป็นระยะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการแบ่งเซลล์

- ก. มีการเกิดโครโซมซิงโอเวอร์
- ข. มีการแยกซิสเตอร์โครมาทิดออกจากกัน
- ค. มีการจำลองตัวของดีเอ็นเอเพิ่มขึ้นอีก 1 ชุด
- ง. มีการสร้างแผ่นกั้นเซลล์ขึ้นมาแบ่งจนได้ 4 เซลล์
- จ. มีการแยกฮอมอโลกัสโครโมโซมออกจากกัน
- ฉ. มีการคอดเข้าหากันของเยื่อหุ้มเซลล์จนได้ 4 เซลล์

จากข้อมูล ข้อใดเรียงลำดับระยะในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสในกระบวนการสร้างเซลล์สุจิของลิงได้ถูกต้อง

1. ก ----> ค ----> ข ----> จ ----> ง
2. ก ----> ค ----> จ ----> ข ----> ฉ
3. ค ----> ก ----> ข ----> จ ----> ฉ
4. ค ----> ก ----> จ ----> ข ----> ง
5. ค ----> ก ----> จ ----> ข ----> ฉ

13. นักวิทยาศาสตร์นำปลายรากหอมมาตัดและย้อมด้วยสี เพื่อศึกษารูปร่างนิวเคลียสภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงได้ผลการทดลองดังตาราง

ประเภทของเซลล์	จำนวนเซลล์ (เซลล์)
เซลล์ที่มีนิวเคลียส 1 นิวเคลียส ไม่เห็นแท่งโครโมโซม	150
เซลล์ที่มีนิวเคลียส 2 นิวเคลียส ไม่เห็นแท่งโครโมโซม	6
เซลล์ที่มีโครโมโซมเป็นแท่ง เรียงตัวที่แนวกึ่งกลางเซลล์	15
เซลล์ที่มีโครโมโซมเป็นเส้นสาย เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ	21
เซลล์ที่มีโครโมโซมเริ่มแยกออกไปที่ขั้วของเซลล์ 2 ด้าน	8
รวมทั้งหมด	200

จากข้อมูล พบเซลล์ในระยะแอนาเฟสร้อยละเท่าใด

1. ร้อยละ 3.0
2. ร้อยละ 4.0
3. ร้อยละ 7.5
4. ร้อยละ 10.5
5. ร้อยละ 75.0

14. เลี้ยงเซลล์ 3 ชนิด ที่พบบริเวณปอด ได้แก่ เซลล์ A เซลล์ B และเซลล์ C ร่วมกับเชื้อไวรัสโคโรนา - 19 ในห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้ววัดปริมาณเชื้อไวรัสที่พบในอาหารเลี้ยงเชื้อได้ผลดังตาราง

ชุดการทดลองที่	ชนิดของเซลล์ที่เลี้ยงร่วมกับเชื้อไวรัสโคโรนา - 19	ปริมาณเชื้อไวรัสที่ใส่	ปริมาณเชื้อไวรัสที่พบในชั่วโมงที่ 24
1	เซลล์ A	+	ตรวจไม่พบ
2	เซลล์ B	+	+++++
3	เซลล์ C	+	ตรวจไม่พบ
4	เซลล์ A และ B	+	+++++
5	เซลล์ A และ C	+	ตรวจไม่พบ
6	เซลล์ B และ C	+	++

กำหนดให้ เครื่องหมาย + แสดงระดับของเชื้อไวรัสที่ตรวจพบ

จากข้อมูล ข้อใดเป็นเซลล์ที่ไวรัสสามารถเข้าไปทำลาย และเซลล์ที่สามารถทำลายไวรัสได้ ตามลำดับ

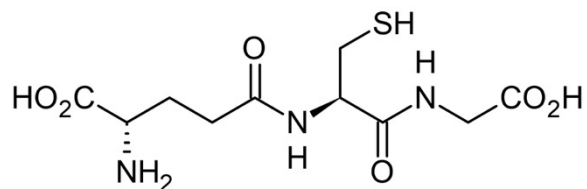
1. เซลล์ A และ B
2. เซลล์ A และ C
3. เซลล์ B และ A
4. เซลล์ B และ C
5. เซลล์ C และ B

15. เมื่อเดือนมกราคม นาย ก ฉีดวัคซีนป้องกันไวรัสชนิดหนึ่ง ถ้าเดือนต่อมาเขาได้รับเชื้อไวรัสชนิดนี้

ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

1. เชื้อไวรัสไม่สามารถเข้าสู่เซลล์ได้
2. ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันแบบรับมาได้อย่างรวดเร็ว
3. เชื้อไวรัสถูกกำจัดได้ทันที คล้ายกับการฉีดเซรุ่มแก้พิษงู
4. ร่างกายสร้างแอนติบอดีต่อเชื้อไวรัสนี้ได้รวดเร็วและปริมาณสูง
5. ร่างกายกำจัดเชื้อไวรัสนี้ โดยอาศัยภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะซึ่งถูกกระตุ้นโดยวัคซีน

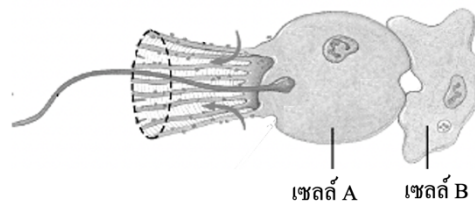
16. อาหารเสริมบางชนิดมีกลูตาไธโอน (glutathione) เป็นส่วนประกอบ ซึ่งมีสูตรโครงสร้างดังภาพ



จากข้อมูล ข้อใดแสดงลำดับการลำเลียงสารที่มีโมเลกุลเล็ก ที่สุดที่ได้จากการย่อยกลูตาไธโอนไปยังเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายได้ถูกต้อง

1. ลำไส้เล็ก ----> หัวใจ ----> ปอด ----> เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย
2. ลำไส้เล็ก ----> ตับ ----> หัวใจ ----> ปอด ----> เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย
3. ลำไส้เล็ก ----> หัวใจ ----> ปอด ----> หัวใจ ----> เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย
4. ลำไส้เล็ก ----> ตับ ----> หัวใจ ----> ปอด ----> หัวใจ ----> เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย
5. ลำไส้เล็ก ----> ปอด ----> หัวใจ ----> ตับ ----> หัวใจ ----> เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย

17. ภาพแสดงเซลล์ A และ B ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารของฟองน้ำ เป็นดังนี้



จากข้อมูล ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. กลไกการย่อยอาหารภายในเซลล์ B คล้ายกับอะมีบา
2. กลไกการนำอาหารเข้าสู่เซลล์ A คล้ายกับพารามีเซียม
3. การย่อยอาหารโดยใช้เอนไซม์จากไลโซโซมพบได้ในเซลล์ A และ B
4. การลำเลียงสารที่ได้จากการย่อยของเซลล์ B เป็นการลำเลียงผ่านเซลล์โดยตรง
5. การปล่อยเอนไซม์มาย่อยอาหารภายนอกเซลล์โดยเซลล์ A คล้ายกับที่พบในไฮดรา

18. ผลการตรวจแอนติเจนและแอนติบอดีในเลือดของบุคคลกลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้

บุคคล	ชนิดของแอนติเจน และแอนติบอดีในเลือด	
	ผิวเซลล์เม็ดเลือดแดง	พลาสมา
นาย ก	แอนติเจน A และ แอนติเจน B	?
นาย ข	แอนติเจน B	?
นาย ค	?	แอนติบอดี A และ แอนติบอดี B
นาย ง	?	แอนติบอดี A
นาย จ	แอนติเจน A	?

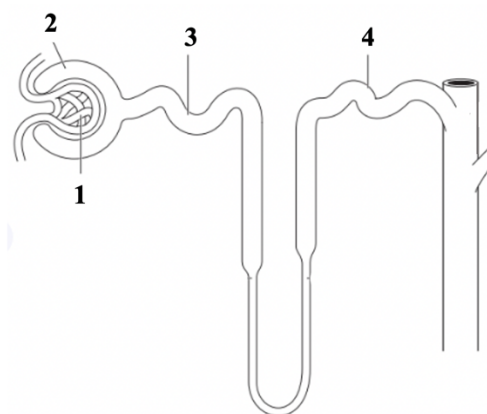
กำหนดให้ เครื่องหมาย ? แทนข้อมูลที่หายไป

จากข้อมูลถ้าใช้หลักการให้และรับเลือด โดยพิจารณาแอนติเจนและแอนติบอดีในระบบ ABO คนที่มีหมู่เลือด B สามารถรับเลือดจากบุคคลใดได้บ้างจึงจะไม่เป็นอันตรายต่อผู้รับ

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

19. ค่าความเข้มข้นของสารที่พบในพลาสมา ของเหลวที่ผ่านการกรอง และปัสสาวะ ของคนปกติ เป็นดังตาราง กำหนดให้โครงสร้างของหน่วยไตเป็นดังภาพ

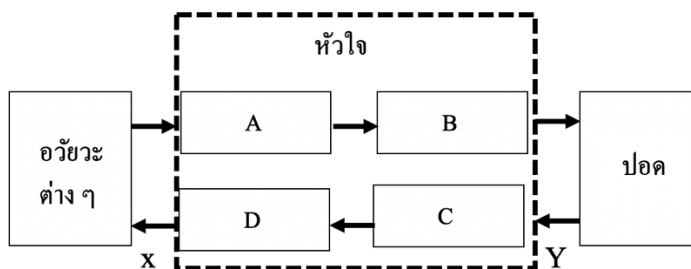
สาร	ความเข้มข้นของสาร (mg/ml) ที่พบใน		
	พลาสมา	ของเหลวที่ผ่านการกรอง	ปัสสาวะ
ก	100	100	0
ข	4,000	6	0 (พบได้น้อยมาก จนไม่สามารถตรวจสอบได้)



จากข้อมูล ถ้าพบสาร ก ปริมาณมากในปัสสาวะ และพบสาร ข ปริมาณมากทั้งในของเหลวที่ผ่านการกรอง และในปัสสาวะ แสดงว่าโครงสร้างของหน่วยไตหมายเลขใด ทำงานผิดปกติ ตามลำดับ

1. หมายเลข 1 และ หมายเลข 2
2. หมายเลข 1 และ หมายเลข 3
3. หมายเลข 3 และ หมายเลข 1
4. หมายเลข 3 และ หมายเลข 2
5. หมายเลข 4 และ หมายเลข 1

20. การหมุนเวียนเลือดของมนุษย์เป็นดังแผนภาพ โดย A – D แทนโครงสร้างของหัวใจ ส่วน X และ Y แทนหลอดเลือดที่ออกจากหัวใจและหลอดเลือดที่เข้าสู่หัวใจตามลำดับ



กำหนดให้ → แสดงทิศทางการไหลของเลือด

จากข้อมูลข้อใดถูกต้อง

1. แรงดันเลือดใน Y สูงกว่า X
2. X และ Y เป็นหลอดเลือดอาร์เทอรี
3. ถ้า A ปิดตัว เลือดจะผ่านลิ้นไบคัสปิดเพื่อเข้าสู่ B
4. ถ้า D ปิดตัว เลือดจะผ่านลิ้นเอออร์ติกเคมีลูนาร์เพื่อเข้าสู่ X
5. เลือดที่เข้าสู่ B จะมีความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่าเลือดที่เข้าสู่ C

21. ชายคนหนึ่งมีสุขภาพแข็งแรง จอดรถยนต์ในลานจอดรถแห่งหนึ่งที่มีลักษณะปิดทึบ ติดเครื่องยนต์รถไว้ ปิดกระจกทุกบาน และเปิดเครื่องปรับอากาศนอนหลับในรถยนต์ ต่อมาพบว่าชายคนนี้มีอาการอ่อนเพลีย วิงเวียนศีรษะ หายใจถี่กว่าปกติ ขณะมีอาการดังกล่าว ความเข้มข้นของออกซิเจน และค่า pH ในเลือดของชายคนนี้เป็นอย่างไร

	ระดับความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด	ค่า pH ในเลือด
1	ต่ำกว่าปกติ	ต่ำกว่าปกติ
2	ต่ำกว่าปกติ	สูงกว่าปกติ
3	ปกติ	ปกติ
4	ปกติ	สูงกว่าปกติ
5	สูงกว่าปกติ	ต่ำกว่าปกติ

22. นักเรียนคนหนึ่งทดสอบการรับสัมผัสโดยนำปลายทั้ง 2 ข้างของวงเวียนมาแตะที่บริเวณส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ได้ผลการทดสอบ ดังตาราง

บริเวณของร่างกาย	ระยะของปลายวงเวียน (cm)			
	0.25	0.50	1.00	2.00
A	X	X	X	✓
B	X	X	✓	✓
C	X	✓	✓	✓

กำหนดให้ ✓ หมายถึง สามารถแยกได้ว่า ถูกแตะด้วยปลาย 2 ข้างของวงเวียน

X หมายถึง ไม่สามารถแยกได้ว่า ถูกแตะด้วยปลาย 2 ข้างของวงเวียน

จากข้อมูลถ้ากำหนดให้บริเวณที่รับรู้สัมผัสมีลักษณะเป็นวงกลม ข้อใดถูกต้อง

1. บริเวณ A มีพื้นที่ของบริเวณที่รับรู้สัมผัสขนาดเล็กที่สุด โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็กกว่า 0.25 cm
2. บริเวณ A มีพื้นที่ของบริเวณที่รับรู้สัมผัสขนาดใหญ่ที่สุด โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่กว่า 2.00 cm
3. บริเวณ B มีพื้นที่ของบริเวณที่รับรู้สัมผัสขนาดใหญ่กว่า A โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดระหว่าง 0.50 – 1.00 cm
4. บริเวณ C มีพื้นที่ของบริเวณที่รับรู้สัมผัสขนาดใหญ่ที่สุด โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่กว่า 0.50 cm
5. บริเวณ C มีพื้นที่ของบริเวณที่รับรู้สัมผัสขนาดเล็กที่สุด โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดระหว่าง 0.25 - 0.50 cm

23. การดื่มน้ำมากจนเกินไป หรือความผิดปกติของฮอร์โมนบางชนิด ส่งผลให้ร่างกายเกิดภาวะที่มีปริมาณโซเดียมในเลือดและในของเหลวระหว่างเซลล์ต่ำกว่าระดับปกติ (hyponatremia)

จากข้อมูล ภาวะดังกล่าวส่งผลต่อค่าศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์ระยะพัก และการเกิดกระแสประสาทของเซลล์ประสาทอย่างไร

	ค่าศักย์ไฟฟ้าเยื่อเซลล์ระยะพัก	เมื่อเซลล์ประสาทได้รับการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้า
1.	คงที่	แอกชันโพเทนเชียลเกิดช้าลงหรือไม่เกิดเลย
2.	คงที่	แอกชันโพเทนเชียลเกิดถี่ขึ้นและรุนแรงขึ้น
3.	เพิ่มขึ้น	แอกชันโพเทนเชียลเกิดช้าลงหรือไม่เกิดเลย
4.	ลดลง	แอกชันโพเทนเชียลเกิดช้าลงหรือไม่เกิดเลย
5.	ลดลง	แอกชันโพเทนเชียลเกิดถี่ขึ้นและรุนแรงขึ้น

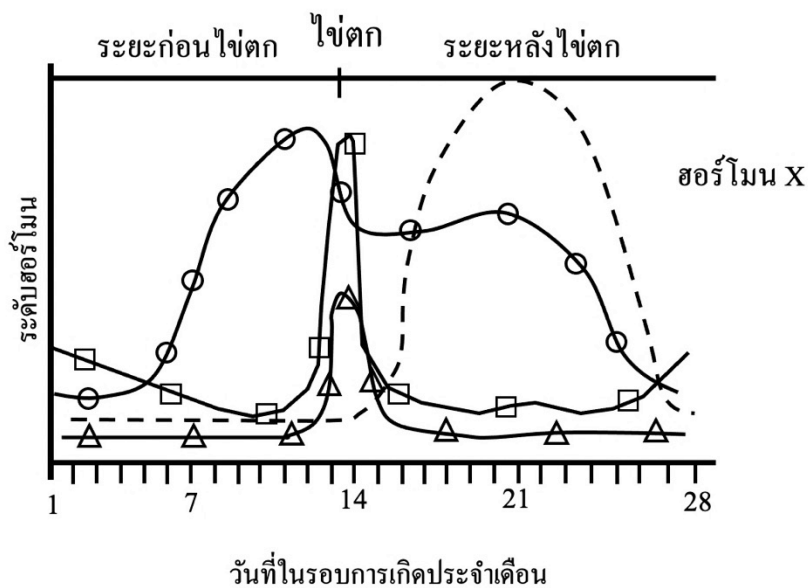
24. นักเรียนคนหนึ่งศึกษาลักษณะตัวอ่อนของสัตว์ 3 ชนิด ได้ผลตามตาราง

สัตว์	ลักษณะการเจริญของตัวอ่อน
A	มีการคลีเวจในบางส่วนของเซลล์ไข่
B	มีการคลีเวจทุกส่วนของเซลล์ไข่ แต่จะได้ขนาดเซลล์ไม่เท่ากัน
C	เอ็มบริโอห่อหุ้มด้วยถุงน้ำคร่ำและมีแอลแลนทอยส์ ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส และเก็บของเสียสะสมไว้จนกระทั่งฟักออกจากไข่

จากข้อมูล สัตว์ A B และ C ควรเป็นสัตว์ชนิดใด ตามลำดับ

1. กบ ไก่ กิ้งก่า
2. ไก่ กบ ปลานิล
3. จระเข้ อึ่งอ่าง นก
4. กระจง นก คางคก
5. คางคก เป็ด ตุ่นปากเป็ด

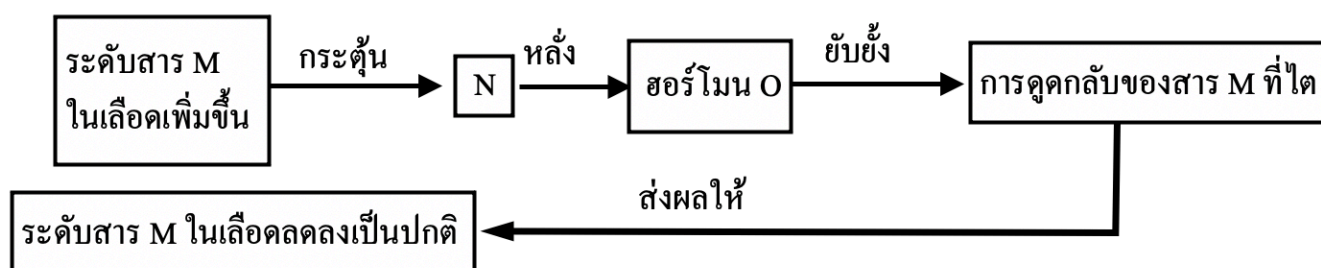
25. การเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมน 4 ชนิด ที่พบในระหว่างรอบประจำเดือนของผู้หญิงที่มีร่างกายปกติ เป็นดังกราฟ



จากข้อมูล ถ้าในวันที่ 21 ระดับฮอร์โมน X ไม่ลดลงต่อเนื่องไปจนถึงวันที่ 28 เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 2 สัปดาห์ จะตรวจพบฮอร์โมนใด และฮอร์โมนนั้นสร้างจากส่วนใด

1. hCG และ รก
2. hCG และรังไข่
3. โพรแลกติน และต่อมหน้านม
4. โพรแลกติน และต่อมหน้านม
5. ออกซิโทซิน และต่อมใต้สมอง

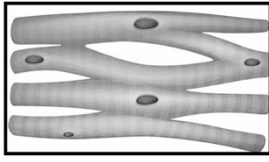
26. แผนผังแสดงการรักษาสสมดุลของสาร M เป็นดังนี้



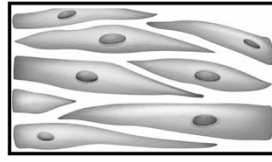
จากข้อมูล ฮอร์โมน O คือ ฮอร์โมนในข้อใด

1. อินซูลิน
2. กลูคากอน
3. แคลซิโทนิน
4. พาราไธรอน
5. แอนติไดยูเรติกฮอร์โมน (ADH)

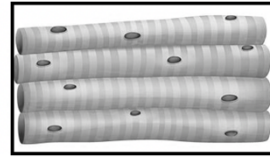
27. เซลล์กล้ามเนื้อ 3 ชนิดของสัตว์มีกระดูกสันหลังมีลักษณะ ดังภาพ



A



B



C

จากข้อมูล ข้อใดเป็นเซลล์กล้ามเนื้อที่ทำงานนอกอำนาจจิตใจ

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

28. นกกระเรียนชนิด A มีจำนวนน้อยลงและเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ศูนย์อนุรักษ์จึงให้แม่นกกระเรียนชนิด B มาเลี้ยงดูลูกนกชนิด A แทน เมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์พบว่านกชนิด A เหล่านี้จะไม่ผสมพันธุ์กับนกกระเรียนชนิดเดียวกัน แต่เลือกผสมพันธุ์กับนกกระเรียนชนิด B ที่เลี้ยงดูมันแทน ทำให้นกกระเรียนชนิด A ไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ ศูนย์อนุรักษ์จึงแก้ปัญหาโดยให้มนุษย์ใส่หุ้มมือที่มีลักษณะคล้ายนกกระเรียนชนิด A เลี้ยงลูกนกที่เพิ่งฟักออกจากไข่ และเปิดเสียงร้องของนกกระเรียนชนิดเดียวกันให้ฟัง ทำให้เมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์นกกระเรียนชนิด A ที่ถูกเลี้ยงด้วยวิธีดังกล่าวเลือกผสมพันธุ์กับนกกระเรียนชนิดเดียวกันตามปกติ

จากข้อมูล พฤติกรรมดังกล่าวของนกกระเรียนชนิด A จัดเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้แบบใด

1. การฝังใจ
2. แอสซิซูเอชัน
3. การใช้เหตุผล
4. การเชื่อมโยงแบบการมีเงื่อนไข
5. การเชื่อมโยงแบบการลองผิดลองถูก

29. ศึกษาโครงสร้างภายในของเนื้อเยื่อพืช 3 ชนิด ที่ตัดตามขวาง ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงซึ่งประกอบพบว่ามีลักษณะดังตาราง

ตัวอย่างเนื้อเยื่อ	ลักษณะโครงสร้างที่พบ
สไลด์ที่ 1	ใจกลางมีพิธ เนื้อเยื่อส่วนใหญ่เป็นไซเล็มทุติยภูมิ พบการเชื่อมของวาสคิวลาร์แคมเปียมและเรียงตัวเป็นวง
สไลด์ที่ 2	วาสคิวลาร์บันเดิลกระจายไปทั่ว ขอบเขตของพิธและคอร์เทกซ์ไม่ชัดเจน
สไลด์ที่ 3	พบชั้นคอร์เทกซ์กว้างมาก ในชั้นสตีลพบกลุ่มเซลล์ไซเล็มเรียงตัวเป็น แหก และมีไฟลเอ็มอยู่ระหว่างแหกของไซเล็ม

จากข้อมูล ตัวอย่างเนื้อเยื่อพืชในสไลด์ที่ 1 2 และ 3 น่าจะเป็นโครงสร้างชนิดใดตามลำดับ

- ลำต้นของข้าว ลำต้นของมะม่วง และรากของหญ้า
- ลำต้นของมะม่วง ลำต้นของข้าวโพด และรากของถั่วเขียว
- ลำต้นของถั่วเขียว รากของหญ้า และลำต้นของมะม่วง
- รากของข้าวโพด รากของถั่วเขียว และลำต้นของมะม่วง
- รากของหญ้า รากของมะม่วง และลำต้นของข้าวโพด

30. นักเรียนคนหนึ่ง สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการลำเลียงน้ำตาลที่พืชสังเคราะห์ พบดังนี้

- A. เซลล์ที่ทำหน้าที่ช่วยลำเลียงซูโครสเข้าสู่ไซฟิวบ์เมมเบอร์ คือ เซลล์คอมพานิเยน ซึ่งมีช่องพลาสโมเดสมาตาจำนวนมากเชื่อมต่อกับไซฟิวบ์ที่อยู่ติดกัน
- B. ไซฟิวบ์เมมเบอร์ที่เจริญเต็มที่มีหน้าที่ ลำเลียงน้ำตาล นิเวเคลียสและออร์แกนัลส์ทั้งหมดจะสลายตัว ทำให้ภายในเซลล์เป็นท่อกลวง ซึ่งเป็นลักษณะที่เหมาะสมต่อการลำเลียงอาหาร
- C. ความแตกต่างของความดันในไซฟิวบ์เมมเบอร์ระหว่างบริเวณแหล่งสร้างและแหล่งรับ ทำให้เกิดการลำเลียงซูโครสจากบริเวณแหล่งสร้างไปยังแหล่งรับอย่างต่อเนื่อง

จากข้อมูล ข้อค้นพบใดบ้างถูกต้อง

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

31. ภาคพื้นตะวันออกเฉียงเหนือของไทยเหมาะสมที่จะปลูกข้าวหอมมะลิคุณภาพสูง เนื่องจากดินในพื้นที่มีความเค็ม กระตุ้นให้ข้าวสร้างสาร 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) ซึ่งทำให้ข้าวมีกลิ่นหอมน่ารับประทาน แต่ผลของความเค็มทำให้ข้าวเจริญเติบโตและให้ผลผลิตลดลง โดยเมื่อได้รับความเค็ม ต้นข้าวจะมีการปรับตัวโดยสะสมโพแทสเซียมไอออน โพรลีน (proline) และกรดอินทรีย์ต่าง ๆ ในปริมาณที่สูงขึ้น

จากข้อมูลเพราะเหตุใดต้นข้าวจึงสะสมโพแทสเซียมไอออน โพรลีน และกรดอินทรีย์ต่าง ๆ ในปริมาณที่สูงขึ้น เมื่อต้นข้าวได้รับความเค็ม

1. เพื่อลดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง
2. เพื่อลดการสะสมเกลือส่วนเกินในเซลล์
3. เพื่อรักษาความสามารถในการดูดน้ำของรากพืช
4. เพื่อนำโพรลีนไปใช้เป็นแหล่งพลังงานในการเจริญเติบโต
5. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดเกลือส่วนเกินออกไปนอกเซลล์

32. นักวิทยาศาสตร์ตรวจสอบปริมาณกรดมาลิก และกรดออกซาโลเอซิดิกในพืช CAM ชนิดหนึ่งได้ผลดังตาราง

สารที่ตรวจสอบ	เวลาที่ตรวจสอบ		
	07.00 น.	15.00 น.	23.00 น.
กรดมาลิก	+++++	+	+++
กรดออกซาโลเอซิดิก	++	++	+++

กำหนดให้ + แสดงระดับปริมาณสารที่ตรวจพบ

จากข้อมูลถ้ามีการตรวจสอบปริมาณสาร G_3P ที่พืชชนิดนี้สร้างขึ้นในเวลาต่าง ๆ ควรจะได้ผลดังข้อใด

	เวลาที่ตรวจสอบ		
	07.00 น.	15.00 น.	23.00 น.
1.	++	++++	+
2.	++	+++++	+++++
3.	+++	++	+++
4.	++	++	+++
5.	+	++++	+++++

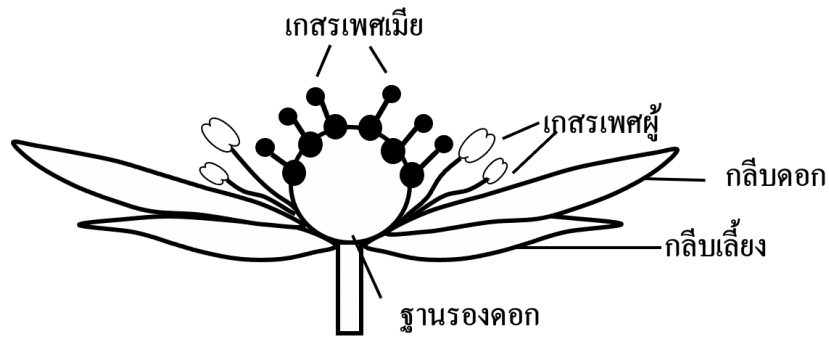
33. สกัดคลอโรพลาสต์จากพืชชนิดหนึ่งแล้วทดลองตามที่ออกแบบไว้ เพื่อสังเกตการสังเคราะห์แสง ดังตาราง

ชุดการทดลอง	สารที่เติมลงในหลอดทดลอง	การให้แสง
A	ADP และ NADP ⁺	ให้แสง
B	ATP และ NADPH	ให้แสง
C	CO ₂ , ATP และ NADPH	ให้แสง
D	CO ₂ , ATP และ NADPH	ไม่ให้แสง

จากข้อมูล ชุดการทดลองใดจะเกิดแก๊สออกซิเจนขึ้น

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

34. พืชชนิดหนึ่งมีโครงสร้างดอก เป็นดังภาพ



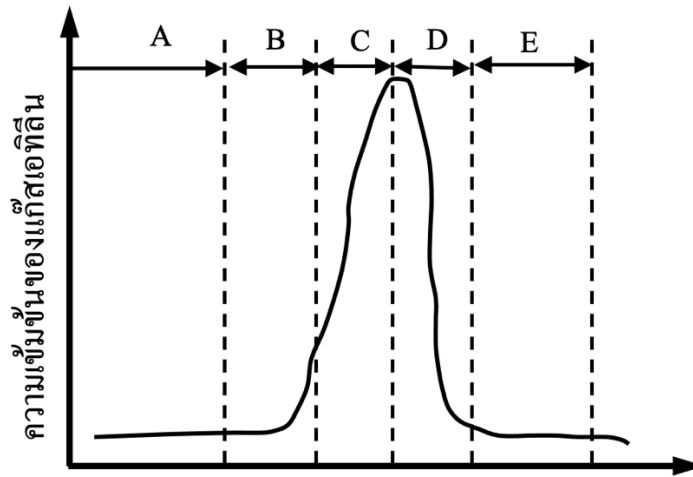
จากภาพ ดอกของพืชชนิดนี้จะพัฒนาไปเป็นผลประเภทใด และผลนี้พบได้ในพืชใด

1. ผลเดี่ยว และอ่อน
2. ผลกลุ่ม และสับประรด
3. ผลกลุ่ม และบัวหลวง
4. ผลรวม และสับประรด
5. ผลรวม และบัวหลวง

35. ข้อใดกล่าวถึงวัฏจักรชีวิตและการสืบพันธุ์ของพืชได้ถูกต้อง

1. แกมโทไฟต์เพศผู้จะมีสภาพเป็นดิพลอยด์
2. วัฏจักรชีวิตแบบสลับไม่พบในพืชไม่มีท่อลำเลียง
3. สปอร์ของพืชดอกจัดเป็นเซลล์สืบพันธุ์ที่พร้อมต่อการปฏิสนธิ
4. เมกะสปอร์ทุกเซลล์ในออวูลจะพัฒนาไปเป็นแกมโทไฟต์เพศผู้
5. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสพบได้ในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก

36. ปริมาณแก๊สเอทิลีนที่ปล่อยออกมาจากผลไม้ชนิดหนึ่งในแต่ละช่วงเวลา เป็นดังกราฟ



จากข้อมูล ที่ช่วง D ผลไม้ชนิดนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

1. มีการชะลอการสุกของผล
2. มีปริมาณน้ำตาลในผลเพิ่มมากขึ้น
3. มีผนังเซลล์ที่แข็งแรงเพิ่มขึ้น
4. มีปริมาณกรดอินทรีย์ในผลเพิ่มขึ้น
5. มีการขยายของเซลล์ผลเพิ่มขึ้น

37. ยีนที่ควบคุมความสูงของต้นถั่วชนิดหนึ่ง มีแอลลีล 4 แบบ ได้แก่ A_1 , A_2 , A_3 , และ a โดยแต่ละแอลลีลจะสร้างเอนไซม์ ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานที่แตกต่างกันดังนี้

เอนไซม์จากแอลลีล A_1 ทำงานได้ 30 หน่วย

เอนไซม์จากแอลลีล A_2 ทำงานได้ 10 หน่วย

เอนไซม์จากแอลลีล A_3 ทำงานได้ 15 หน่วย

เอนไซม์จากแอลลีล a ทำงานได้ 0 หน่วย

ความสูงของต้นถั่วจะถูกควบคุมด้วยผลรวมของระดับการทำงานของเอนไซม์จากแต่ละแอลลีลในหนึ่งจีโนไทป์ โดยต้นถั่วที่สูงปกติจะต้องมีผลรวมกันทำงานเอนไซม์ในแต่ละจีโนไทป์อย่างน้อย 25 หน่วย

จากข้อมูล คู่ผสมในข้อใดจะให้รุ่นลูกที่เป็นต้นเตี้ยทั้งหมด

1. A_1A_2 และ A_1A_2
2. A_1a และ A_1a
3. A_2A_3 และ A_2A_3
4. A_2a และ A_2a
5. A_2a และ A_3a

38. โรคทางพันธุกรรมชนิดหนึ่งถูกควบคุมด้วยยีนบนออโตโซม จะแสดงอาการของโรคเมื่อมีจีโนไทป์ เป็น ฮอมอไซกัสรีเซสซีฟ สามีภรรยาคนหนึ่งต้องการมีลูก 4 คน โดยพวกเขาทั้งคู่มีจีโนไทป์ของยีนที่ควบคุมโรคนี้ เป็น Aa

จากข้อมูล ความน่าจะเป็นที่สามีภรรยาคนนี้จะมีลูกปกติทุกคนเป็นเท่าใด

1. $1/4$
2. $3/4$
3. $1/256$
4. $16/256$
5. $81/256$

39. แบคทีเรีย ก และ ข มีปริมาณเบสกวานีน ร้อยละ 30 และ 20 ของปริมาณเบสทั้งหมดในโมเลกุล DNA ตามลำดับ

จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

1. โมเลกุล DNA ของแบคทีเรีย ก มีปริมาณเบสไทมีน ร้อยละ 20
2. โมเลกุล DNA ของแบคทีเรีย ข มีปริมาณเบสอะดีนีน ร้อยละ 20
3. โมเลกุล DNA ของแบคทีเรีย ก มีปริมาณเบสอะดีนีน ร้อยละ 30
4. โมเลกุล DNA ของแบคทีเรีย ก มีปริมาณเบสไซโทซีน ร้อยละ 20
5. โมเลกุล DNA ของแบคทีเรีย ข มีปริมาณเบสไซโทซีน ร้อยละ 30

40. จากการวิจัย การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสีดอกของต้นถั่วพบว่า มีแอลลีลที่เกี่ยวข้อง 2 แอลลีล คือ แอลลีล A เป็นแอลลีลเด่นที่ควบคุมลักษณะดอกสีม่วง สามารถข่มแอลลีล a ซึ่งเป็นแอลลีลด้อยได้อย่างสมบูรณ์ โดยแอลลีล A จะควบคุมการสร้าง transcription factor A ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสร้างสารสีกลุ่มแอนโทไซยานิน ในขณะที่แอลลีล a เป็นผลจากการเกิดมิวเทชัน ทำให้ transcription factor A ที่ได้ มีโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงไป จนทำงานไม่ได้

ข้อมูลข้อใดไม่ถูกต้อง

1. ต้นถั่วที่มีดอกสีขาว มีการสร้าง transcription factor A ลดลง
2. ต้นถั่วที่มีดอกสีขาว มีการถอดรหัสและการแปลรหัสของแอลลีล a
3. ต้นถั่วที่มีดอกสีม่วง พบ transcription factor A และสร้างแอนโทไซยานินได้
4. ต้นถั่วที่มีดอกสีม่วง มีการถอดรหัสและการแปลรหัสได้เป็น transcription factor A
5. ต้นถั่วที่มีดอกสีม่วงที่มีจีโนไทป์ Aa พบทั้ง transcription factor A ชนิดที่ทำงานได้ และทำงานไม่ได้

41. ข้อใดถูกต้อง

1. ไรโบโซมแปลรหัสบน mRNA ในทิศทาง 3' ไป 5'
2. mRNA ประกอบด้วยเบส 4 ชนิด คือ A T G และ C
3. อัตราส่วนระหว่าง A+ G และ U + C ของ mRNA จะเป็น 1 : 1 เสมอ
4. ในยูแคริโอต พบว่าความยาวของ mRNA อาจน้อยกว่าความยาวของยีน
5. ในโพรแคริโอตการแปลรหัสเกิดขึ้นหลังจากการถอดรหัสเสร็จสิ้นสมบูรณ์

42. กำหนดให้ตารางรหัสพันธุกรรมเป็นดังนี้

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

Phe = ฟีนิลอะลานีน	Leu = ลิวซีน	Ser = ซีรีน
Tyr = ไทโรซีน	Cys = ซิสเทอีน	Trp = ทริปโตเฟน
Pro = โพรลีน	His = ฮีสทิดีน	Gln = กลูตามีน
Arg = อาร์จินีน	Ile = ไอโซลิวซีน	Met = เมไทโอนีน
Thr = ทรีโอนีน	Asn = แอสพาราจีน	Lys = ไลซีน
Val = วาลีน	Ala = อะลานีน	Asp = กรดแอสพาร์ติก
Glu = กรดกลูตามิก	Gly = ไกลซีน	

ถ้าเกิดมิวเทชันที่ทำให้เบส T ในตำแหน่ง ก หายไปจากลำดับนิวคลีโอไทด์ของสายดีเอ็นเอแม่แบบ ดังภาพ

ก

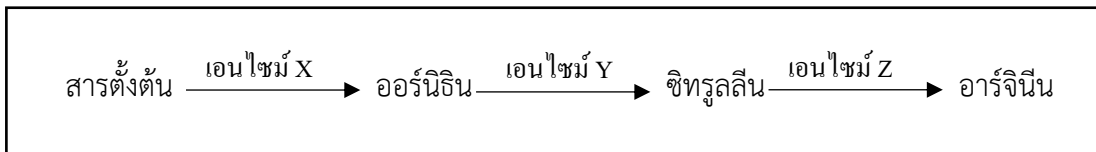


5' - TTACCTAAGAATAGATGGGCATCGGG - 3'

จากข้อมูล เมื่อเกิดการถอดรหัสและแปลรหัส สายพอลิเพปไทด์ที่ได้จะเป็นอย่างไร

1. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2. สายพอลิเพปไทด์มีขนาดสั้นลง
3. กรดแอมิโนเปลี่ยนไปเพียง 1 ตำแหน่ง
4. สายพอลิเพปไทด์ไม่ถูกสร้างขึ้นเพราะไม่มีการแปลรหัส
5. กรดแอมิโนตำแหน่งที่ 3 เปลี่ยนจากไอโซลิวซีนเป็นซีรีน

43. เชื้อรา *Neurospora crassa* สายพันธุ์ปกติ สามารถสังเคราะห์อาร์จินีนที่จำเป็นต่อการเจริญได้เอง โดยมีกระบวนการสังเคราะห์ดังแผนภาพ



นักวิทยาศาสตร์ทดลองเลี้ยงเชื้อราชนิดนี้ที่เป็นสายพันธุ์กลายจำนวน 3 สายพันธุ์ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสารตั้งต้นและเติมกรดแอมิโนชนิดต่างๆได้แก่ ออร์นิติน ซิทูลลีน และอาร์จินีน เพื่อศึกษาการเจริญของเชื้อ ได้ผลดังตาราง

เชื้อ <i>N. crassa</i>	อาหารเลี้ยง	เติมออร์นิติน	เติมซิทูลลีน	เติมอาร์จินีน	ไม่เติมกรดแอมิโนทั้ง 3 ชนิด
สายพันธุ์ปกติ		+	+	+	+
สายพันธุ์ A		-	-	+	-
สายพันธุ์ B		-	+	+	-
สายพันธุ์ C		+	+	+	-

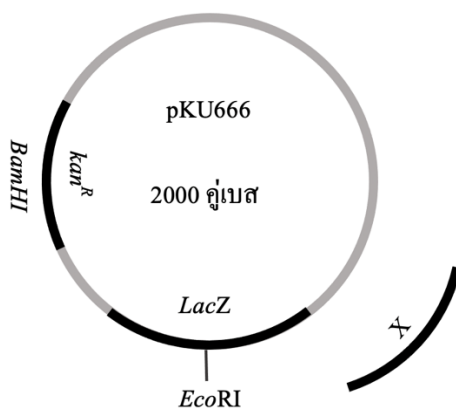
กำหนดให้ เครื่องหมาย + หมายถึง มีการเจริญของเชื้อรา

เครื่องหมาย - หมายถึง ไม่มีการเจริญของเชื้อรา

จากข้อมูล ถ้าเชื้อราแต่ละสายพันธุ์มีมิวเทชันในยีนที่สร้างเอนไซม์ในกระบวนการสังเคราะห์อาร์จินีนเพียงหนึ่งยีนที่แตกต่างกัน ข้อใดระบุมิวเทชันของยีนในกระบวนการสังเคราะห์อาร์จินีนของเชื้อราแต่ละสายพันธุ์ได้ถูกต้อง

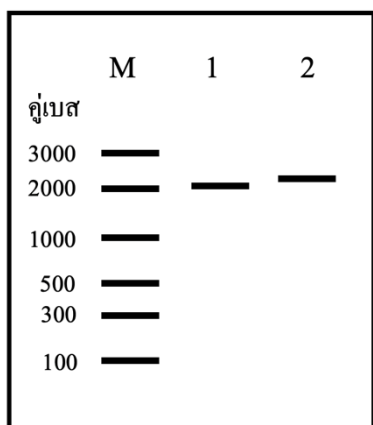
สายพันธุ์ที่มีมิวเทชันของยีนที่สร้าง		
เอนไซม์ X	เอนไซม์ Y	เอนไซม์ Z
1. A	B	C
2. A	C	B
3. B	C	A
4. C	B	A
5. C	A	B

44. นักวิทยาศาสตร์สร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยเชื่อมต่อยีน X ที่สร้างสารทำให้แบคทีเรียเปล่งแสงในที่มืดที่มีความยาว 300 คู่เบส เข้าไปในพลาสมิด pKU666 ที่มียีน *kan^R* เป็นยีนที่ทำให้ต้านยาปฏิชีวนะ kanamycin และยีน *LacZ* เป็นยีนที่สร้างเอนไซม์ย่อยยาสารตั้งต้นที่ไม่มีสีให้เป็นสีฟ้า ดังภาพ



ในการทดลองนี้ได้ใส่ยีน X เข้าไปในพลาสมิดที่ตำแหน่งตัดจำเพาะของเอนไซม์ *EcoRI* หลังจากนั้น ถ่ายพลาสมิดเข้าสู่เซลล์แบคทีเรียที่เลี้ยงบนอาหารรุ้นที่มียาปฏิชีวนะ kanamycin และมีสารตั้งต้นที่สามารถทำปฏิกิริยากับเอนไซม์จากยีน *LacZ* ได้

ต่อมาพบแบคทีเรียที่เจริญบนอาหารดังกล่าว จึงนำไปสกัดพลาสมิดได้เป็นพลาสมิด 2 แบบ แล้วนำมาตรวจสอบด้วยการตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *BamHI* จากนั้นแยกขนาดของชิ้นดีเอ็นเอด้วยวิธีเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส ได้ผลดังภาพ



กำหนดให้

M คือ ดีเอ็นเอที่ทราบขนาด

1 คือ พลาสมิดแบบที่ 1

2 คือ พลาสมิดแบบที่ 2

จากข้อมูล ข้อใดระบุคุณสมบัติของแบคทีเรียที่มีพลาสมิดแต่ละแบบได้ถูกต้อง

กำหนดให้ + หมายถึงแบคทีเรียมีสมบัติดังกล่าว

- หมายถึงแบคทีเรียไม่มีสมบัติดังกล่าว

สมบัติของแบคทีเรีย	พลาสมิดแบบที่ 1	พลาสมิดแบบที่ 2
1. ต้านยาปฏิชีวนะ	+	-
2. สร้าง <i>LacZ</i> ได้	+	-
3. ทำปฏิกิริยาได้สารสีฟ้า	-	+
4. มีตำแหน่งตัดจำเพาะของเอนไซม์ <i>BamHI</i> ได้ 2 ตำแหน่ง	+	+
5. เมื่อตัดด้วยเอนไซม์ <i>EcoRI</i> ได้แถบ DNA 2 แถบ	+	-

45. วิทยาศาสตร์ทดลองนำม้าและลามามาผสมพันธุ์กันและศึกษาจำนวนโครโมโซมของลูกผสมได้ผลดังตาราง

สิ่งมีชีวิต	ลา (เพศผู้, $2n = 62$)	ม้า (เพศผู้, $2n = 64$)
ลา (เพศเมีย, $2n = 62$)	ลา ($2n = 62$)	ล่อ ($2n = 63$)
ม้า (เพศเมีย, $2n = 64$)	ล่อ ($2n = 63$)	ม้า ($2n = 64$)

จากข้อมูลข้อใดกล่าวถึงกลไกการแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ (reproductive isolation) ได้ถูกต้อง

1. ไม่มีกลไกการแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ระหว่างม้ากับลาเพราะยังผสมพันธุ์กันได้
2. มีกลไกการแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ก่อนระยะไซโกต เพราะม้าและลามามีจำนวนโครโมโซมไม่เท่ากัน
3. มีกลไกการแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์ก่อนระยะไซโกต เพราะเซลล์สืบพันธุ์ของม้าและลา สามารถปฏิสนธิกันได้
4. มีกลไกการแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์หลังระยะไซโกต เพราะเมื่อล่อผสมพันธุ์กันต่อจะให้ลูกที่อ่อนแอลงเรื่อย ๆ
5. มีกลไกการแยกเหตุการณ์สืบพันธุ์หลังระยะไซโกต เพราะล่อมีโครโมโซม $2n = 63$ จึงไม่สามารถสร้างเซลล์สืบพันธุ์ที่ปกติได้

46. ศึกษาลักษณะความยาวปีกของแมลงชนิดหนึ่งที่มีประชากร 1000 ตัวโดยแอลลีล T เป็นแอลลีลเด่น ควบคุมลักษณะปีกยาว ส่วนแอลลีล t เป็นแอลลีลด้อยควบคุมลักษณะปีกสั้น ซึ่งแอลลีลเด่นสามารถข้ามแอลลีลด้อยได้อย่างสมบูรณ์ ได้ผลการทดลอง ดังตาราง

ฟีโนไทป์	จีโนไทป์	จำนวนที่พบ (ตัว)
ปีกยาว	TT	600
	Tt	340
ปีกสั้น	tt	60

จากข้อมูล ความถี่ของแอลลีล T เป็นเท่าใด และปัจจัยใดที่อาจทำให้ความถี่ของจีโนไทป์ประชากรรุ่นถัดไปไม่เปลี่ยนแปลง

	ความถี่ของแอลลีล T	ปัจจัยที่อาจทำให้ความถี่ของจีโนไทป์ในประชากรรุ่นถัดไปเปลี่ยนแปลง
1.	0.23	การมิวเทชัน (mutation)
2.	0.60	การคัดเลือกโดยธรรมชาติ (natural selection)
3.	0.60	การเกิดปรากฏการณ์คอขวด (bottleneck effect)
4.	0.77	การอพยพออกของประชากร (emigration)
5.	0.77	การผสมพันธุ์แบบสุ่ม (random mating)

47. เมื่อ 200 ปีที่แล้วหุบเขาแห่งหนึ่งเคยมีต้นถั่วดอกสีม่วงและฝักสีเขียวเป็นส่วนใหญ่ ส่วนที่เหลือเป็นดอกสีขาวและฝักสีเหลือง แต่ปัจจุบันพบว่าต้นถั่วเกือบทั้งหมดมีดอกสีขาวและฝักสีเหลือง

จากข้อมูล ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุที่มีโอกาสทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของประชากรต้นถั่วไม่ถูกต้อง

1. เกิดมิวเทชัน (mutation) ของยีนในต้นถั่ว ส่งผลให้เฉพาะต้นดอกสีขาวมีความต้านทานต่อโรค
2. เกิดน้ำท่วม เมื่อราว 100 ปีก่อน ทำให้ต้นถั่วส่วนใหญ่ตายลง ทำให้เกิดเจเนติกดริฟต์แบบสุ่ม (random genetic drift)
3. เกิดการนำแกะที่กินฝักถั่วที่มีสีเขียวเป็นหลักเข้ามาเลี้ยงในหุบเขาแห่งนี้ ทำให้เมล็ดถั่วถูกทำลาย และเกิดการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (natural selection)
4. เกิดการแพร่กระจายของผีเสื้อชนิดใหม่ที่บินไปกินน้ำหวานและผสมเกสรเฉพาะดอกสีขาว ทำให้เกิดการผสมพันธุ์แบบไม่สุ่ม (nonrandom mating)
5. เกิดการอพยพของคนเข้ามาอยู่ในหุบเขาและมีการคัดเลือกพันธุ์ถั่วที่มีอยู่เดิมในหุบเขาขึ้นเพื่อการเพาะปลูก โดยนิยมปลูกพันธุ์ฝักสีเหลือง ทำให้เกิดการถ่ายเทยีน (gene flow)

48. นักวิทยาศาสตร์สำรวจจำพวกหนึ่ง ซึ่งมีการค้นพบสิ่งมีชีวิตหลายชนิดรวมทั้งกิ่งก้านชนิดใหม่ ซึ่งไม่เคยพบในบริเวณอื่นมาก่อน โดยพบว่ากิ่งก้านบางตัวมีลำตัวสีชมพูและบางตัวมีลำตัวสีเทา กิ่งก้านทั้งสองสามารถผสมพันธุ์และได้ลูกที่สามารถสืบพันธุ์ต่อไปได้ปกติ

จากข้อมูลนี้ แสดงถึงความหลากหลายทางชีวภาพระดับใดบ้าง

1. ความหลากหลายของสปีชีส์เท่านั้น
2. ความหลากหลายของสปีชีส์ และความหลากหลายทางพันธุกรรม
3. ความหลากหลายของสปีชีส์ และความหลากหลายของระบบนิเวศ
4. ความหลากหลายทางพันธุกรรม และความหลากหลายของระบบนิเวศ
5. ความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสปีชีส์ และความหลากหลายของระบบนิเวศ

49. ไดโคโทมัสคีย์ที่ใช้ในการระบุสิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้

- 1ก มีสมมาตรร่างกายแบบบรัคมีกลุ่มไนดาเรียน
- 1ข มีสมมาตรร่างกายแบบครึ่งซีกคู่อ 2
- 2ก ไม่มีโพรงลำตัวกลุ่ม A
- 2ข มีโพรงลำตัวคู่อ 3
- 3ก บลาสโทพอร์พัฒนาไปเป็นทวารหนัก.....กลุ่ม B
- 3ข บลาสโทพอร์พัฒนาไปเป็นช่องปาก.....คู่อ 4
- 4ก มีการลอกคราบระหว่างการเจริญเติบโต.....กลุ่ม C
- 4ข ไม่มีการลอกคราบระหว่างการเจริญเติบโต.....กลุ่ม D

จากไดโคโทมัสคีย์ ข้อใดระบุตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่มได้ถูกต้อง

	กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C	กลุ่ม D
1.	พยาธิเส้นด้าย	เสี้ยวโค้ง	ไส้เดือนฝอย	แมงดาทะเล
2.	ปลานาเรีย	แอมฟิออกซัส	กิ้งกระดาน	แม่เพรียง
3.	พยาธิใบไม้	ลิ้นทะเล	ไส้เดือนดิน	หอยสังข์
4.	กิ้งกือ	ดาวทะเล	ปลิงน้ำจืด	เพรียงหัวหอม
5.	พยาธิตัวดีด	แมงดา	หมึกกล้วย	ดาวทะเล

50. สิ่งมีชีวิตคู่ใด ที่มีความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการมากที่สุด

1. เทา และแมงดาทะเล
2. ฟองน้ำ และปะการัง
3. หอยแมลงภู่ และปูเสฉวน
4. ทากดูดเลือด และปลิงทะเล
5. ไส้เดือนดิน และพยาธิไส้เดือน