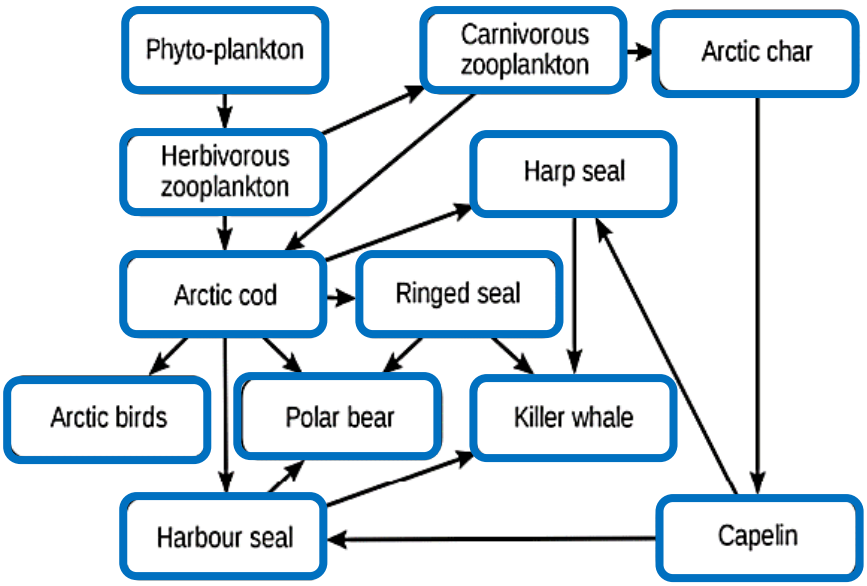
1. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวสามารถรักษาสภาวะสมดุลได้ถึงแม้ว่าจะไม่มีระบบที่ซับซ้อนสูง เช่น อวัยวะและระบบอวัยวะอยู่ก็ตามที่เป็นเช่นนี้เพราะเหตุใด

    1. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวไม่ได้ดำเนินกระบวนการชีวิตแบบเดียวกับสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
    2. สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ไม่ต้องอาศัยเนื้อเยื่อหรืออวัยวะในการดำเนินกระบวนการชีวิต
    3. โครงสร้างเซลล์ทำงานร่วมกันเพื่อรักษาสภาวะสมดุลในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
    4. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวสามารถประสานการทำงานของอวัยวะเพื่อรักษาสภาวะสมดุล

2. ใช้แผนภาพแสดงสายใยอาหารในทะเลเพื่อตอบคำถามต่อไปนี้



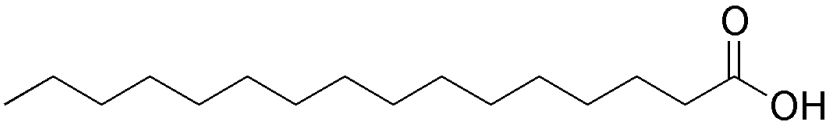
ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. แพลงก์ตอนสัตว์ที่กินพืชเป็นอาหารเป็นผู้ผลิตอันดับแรก
2. หมีขั้วโลกกำลังเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์เพราะแมวน้ำฮาร์เบอร์อยู่ในผู้บริโภคลำดับที่ 3 ในโซ่อาหาร
3. แมวน้ำฮาร์ปกินปลาคอดอาร์กติกและคาเปลิน และวาฬเพชฌฆาตกินแมวน้ำลายพิณ
4. การผลิตอันดับแรกจะเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนแพลงก์ตอนสัตว์เพิ่มขึ้น

3. ยูกลีนาเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีลักษณะพิเศษ ยูกลีนาสามารถเป็นผู้ผลิตหรือผู้บริโภคก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายภาพที่มีอยู่ในสภาพแวดล้อมทางน้ำ ในสภาพแวดล้อมแบบใดที่ยูกลีนาจะทำหน้าที่เป็นผู้บริโภค

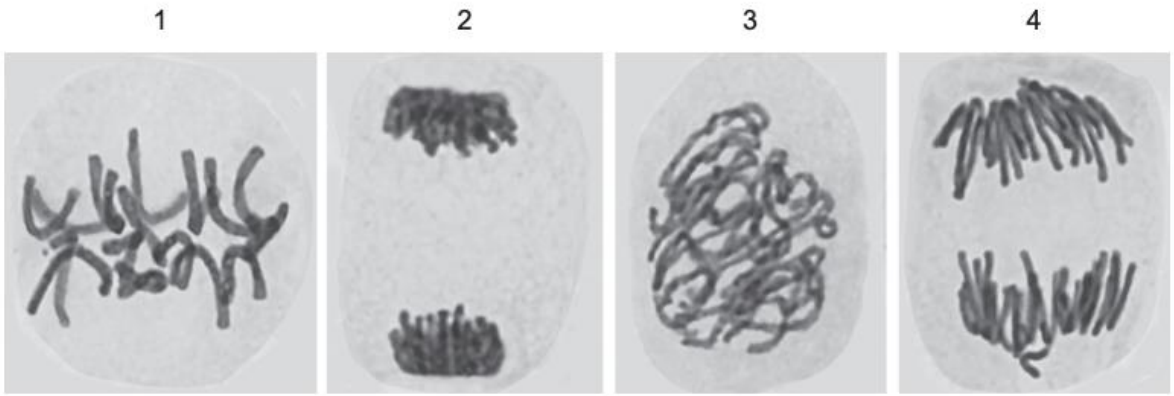
1. มี pH เป็นกรด
2. ระดับออกซิเจนต่ำ
3. มีแสงน้อยหรือไม่มีเลย
4. มีนักล่าจำนวนมาก

4. รูปโครงสร้างเคมีต่อไปนี้เป็นองค์ประกอบทางเคมีพื้นฐานในกลุ่มใด



1. คาร์โบไฮเดรต
2. โปรตีน
3. กรดนิวคลีอิก
4. กรดไขมัน

5. จากรูปแสดงวัฏจักรเซลล์ในระยะต่างๆ



เซลล์ใดที่มีโมเลกุล DNA มากเป็นสองเท่าของเซลล์จากสิ่งมีชีวิตเดียวกัน ที่เสร็จสิ้นการแบ่งเซลล์แบบไมโตซีสในการแบ่งไซโตพลาซึม

1. 1, 2, 3 และ 4
2. 1, 2 และ 4 เท่านั้น
3. 1 และ 3 เท่านั้น
4. 2 และ 4 เท่านั้น

6. แบคทีเรียมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยกระบวนการที่เรียกว่า binary fission โดยโครโมโซมสายเดี่ยวของแบคทีเรียจะถูกคัดลอกและเซลล์จะถูกแบ่งครึ่ง โดยแต่ละเซลล์ใหม่จะได้รับสำเนาของโครโมโซม การสืบพันธุ์แบบ binary fission เป็นสิ่งที่ได้เปรียบอย่างมากของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศในด้านใด

1. แบคทีเรียรุ่นต่อๆไปจะสืบทอดเฉพาะยีนที่ดีเท่านั้น
2. สารพันธุกรรมมาจากแบคทีเรียรุ่นก่อนหน้า
3. เซลล์ที่เกิดมีความหลากหลายทางพันธุกรรมมากขึ้น
4. มีรุ่นลูกหลานของแบคทีเรียที่เหมือนกันเป็นจำนวนมาก

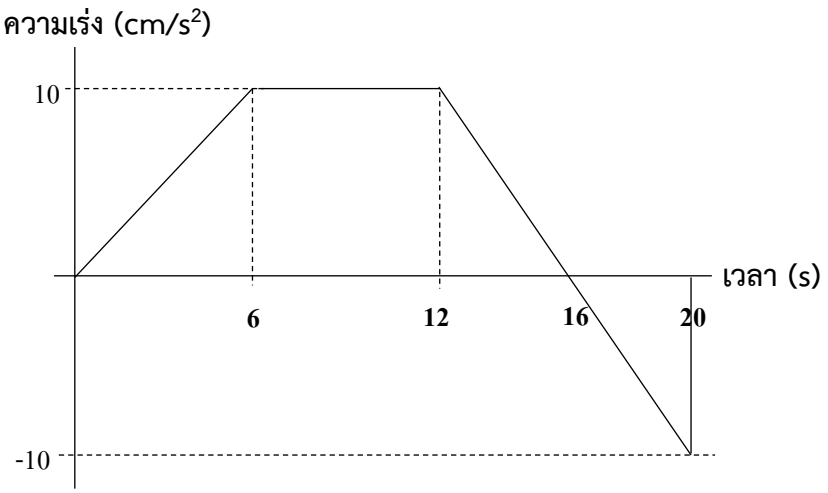
7. *Thiomargarita namibiensis* เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 700 ไมโครเมตร และอยู่ในผนังเซลล์ สารพันธุกรรมของ *T. namibiensis* นั้นอยู่ในไซโตพลาสซึมอย่างอิสระ เป็นบริเวณที่เกิดการคัดลอก DNA ลักษณะเป็นวงกลมจำนวนหลายพัน ซึ่งเซลล์ส่วนใหญ่ถูกดูดซับด้วยแวคิวโอลขนาดใหญ่ ซึ่งทำหน้าที่กักเก็บสารเคมีที่จำเป็นสำหรับการเผาผลาญ
ข้อความใดถูกต้อง

1. ต้องเป็นพืชเพราะมีแวคิวโอล
2. ต้องเป็นพืชเพราะอยู่ในผนังเซลล์
3. ต้องเป็นโปรคาริโอตเพราะ DNA มีลักษณะเป็นวงกลมและอยู่ในไซโตพลาสซึม
4. เป็นยูคาริโอตเพราะว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง 700 ไมโครเมตร ใหญ่เกินไปสำหรับโปรคาริโอต

8. คอนแทรกไทล์แวคิวโอลเป็นออร์แกเนลล์ที่กำจัดน้ำส่วนเกินออกจากเซลล์โปรโตซัวน้ำจืด จำนวนมาก ทำการใส่โปรโตซัวน้ำจืดลงในสารละลาย A และสังเกตพบคอนแทรกไทล์แวคิวโอลบีบตัวในอัตรา 11 ครั้งต่อนาที จากนั้นนำโปรโตซัวชนิดเดียวกันนั้นใส่ลงในสารละลาย B และสังเกตว่าเกิดคอนแทรกไทล์แวคิวโอลในอัตรา 4 ครั้งต่อนาที
จากข้อมูลดังกล่าว ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. สารละลาย A และ B เป็น isosmotic
2. สารละลาย B เป็น hyperosmotic เมื่อเทียบกับสารละลาย A
3. สารละลาย A เป็น hyperosmotic เมื่อเทียบกับสารละลาย B
4. สารละลาย A และ B เป็น isosmotic กับเซลล์โปรโตซัว

9. พิจารณาจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งกับเวลาของรถทดลองคันหนึ่งในช่วงเวลา 20 วินาที



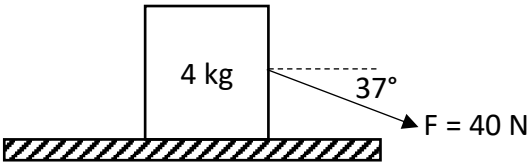
ถ้ารถทดลองคันนี้เริ่มเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 10 cm/s ไปทางทิศเหนือ อยากทราบว่าในวินาทีที่ 20 รถคันนี้จะมีความเร็วเท่าใด

1. 90 cm/s
2. 100 cm/s
3. 130 cm/s
4. 140 cm/s

10. หากนักเรียนวัดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านนอกของท่อ PVC อันหนึ่ง ได้ 20.50 mm และต้องการหารัศมียกกำลังสองของท่อนี้ การบันทึกผลข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

1. 105.1 mm^2
2. 0.0001051 cm^2
3. 1.051×10^{-4} cm^2
4. 105.0625 mm^2

11. เมื่อออกแรง 40 N ดึงวัตถุ 4 kg ที่วางนิ่งบนพื้นราบที่มีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิตและสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์ เท่ากับ 0.375 และ 0.125 ตามลำดับ ทำมุม 37 องศากับแนวระดับ ดังรูป



ความเร่งของวัตถุนี้จะมีค่าเท่าใด เมื่อกำหนดให้ sin 37° = 0.6, cos 37° = 0.8 และความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2

1. 2 m/s^2
2. 4.25 m/s^2
3. 6 m/s^2
4. 6.75 m/s^2

12. ข้อใดไม่ควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการเคมี

A. นำสารเคมีในขวดที่ไม่มีฉลากมาเทรวมกันเพื่อนำไปทิ้งในถังสำหรับทิ้งสารเคมี
B. ควรเก็บสารละลายด่างเข้มข้น เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไม่หมดไว้ในขวดแก้วสีชา
C. นำถ้วยตวงสำหรับทำขนม ซึ่งยังไม่ผ่านการใช้งานมาใช้ตวงสารเคมีในห้องปฏิบัติการ
D. รินน้ำกลั่นลงในบีกเกอร์ที่มีสารละลายกรดเข้มข้นสูงเพื่อเตรียมเป็นสารละลาย

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

13. จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนทั้งหมดใน H_2PO^{4-} เป็นเท่าใด

1. 28
2. 30
3. 32
4. 50

14. ถ้าธาตุ M มีเลขอะตอม 17 และธาตุ N มีเลขอะตอม 56 สารประกอบระหว่าง M กับ N จะมีสูตรทางเคมีอย่างไร และเป็นพันธะชนิดใด

ข้อ	สูตรทางเคมี	ชนิดของพันธะ
1.	M_2N	ไอออนิก
2.	MN_2	โคเวเลนต์
3.	NM_2	ไอออนิก
4.	N_2M	โคเวเลนต์

15. มีการทดลองเพื่อตรวจสอบว่าการดื่มโซดาคาเฟอีนช่วยเพิ่มอัตราชีพจรหรือไม่ วัดอัตราชีพจรของคนสองกลุ่มที่เหลือ กลุ่ม A ได้รับโซดาคาเฟอีน และกลุ่ม B ได้รับโซดาที่ไม่มีคาเฟอีน 1 ชั่วโมงหลังจากดื่มโซดา วัดอัตราชีพจรของผู้เข้าร่วมการทดลองมีอายุเท่ากัน และได้รับโซดาในปริมาณเท่ากัน ตัวแปรตามในการทดลองนี้คือ

1. ชนิดของโซดาที่มอบให้แต่ละกลุ่ม
2. ปริมาณโซดาที่ให้แก่แต่ละกลุ่ม
3. อัตราชีพจรของแต่ละกลุ่ม
4. อายุของผู้เข้าร่วมในแต่ละกลุ่ม

16. นักวิทยาศาสตร์จาก Penn State ได้จัดลำดับ DNA ของแมมมอธขนยาวที่สูญพันธุ์ไปแล้ว ข้อมูลชี้ให้เห็นว่าแมมมอธขนยาวมีความเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับช้างในปัจจุบันมากกว่าที่เชื่อกันก่อนหน้านี้ ข้อความใดสามารถอธิบายถึงความคล้ายคลึงกันระหว่างช้างแมมมอธขนยาวกับช้างในปัจจุบัน

1. การกลายพันธุ์ของยีนทั่วไปมีสาเหตุจากสารต่างๆ เช่น สารเคมีในอุตสาหกรรมและการฉายรังสี
2. สายพันธุ์ปัจจุบันที่พัฒนามาจากสายพันธุ์ก่อนหน้านี้ที่แตกต่างกัน
3. การคัดเลือกพันธุ์ส่งผลให้รุ่นลูกสามารถอยู่รอดได้ดีขึ้น
4. สัตว์ทั้งสองมีข้อมูลทางพันธุกรรมที่เหมือนกัน

17. พีระมิดเชิงนิเวศถูกนำมาใช้ในด้านชีววิทยาเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างและภายในประชากรในเชิงปริมาณ โดยผู้ผลิตอยู่ด้านล่างและชั้นถัดมาแสดงถึงผู้บริโภคในระดับที่สูงกว่า แผนภาพต่อไปนี้แสดงพีระมิดจำนวนประชากรที่แตกต่างกัน 3 แบบ



พีระมิดใดแสดงถึงจำนวนประชากรที่กำลังลดลง

1. I เท่านั้น
2. II เท่านั้น
3. III เท่านั้น
4. I และ II

18. ในช่วง 50 ล้านปีที่ผ่านมา ปลาน้ำแข็งได้พัฒนาการปรับตัวหลายอย่าง ซึ่งมีส่วนช่วยให้พวกมันประสบความสำเร็จในการอยู่รอดจากอุณหภูมิน้ำที่ลดลงของมหาสมุทรรอบแอนตาร์กติกา ตัวอย่างเช่น พวกมันมีความสามารถในการผลิตโปรตีนต้านการแข็งตัว ซึ่งป้องกันไม่ให้เลือดของมันแข็งตัวในน้ำที่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งปกติของน้ำจืด

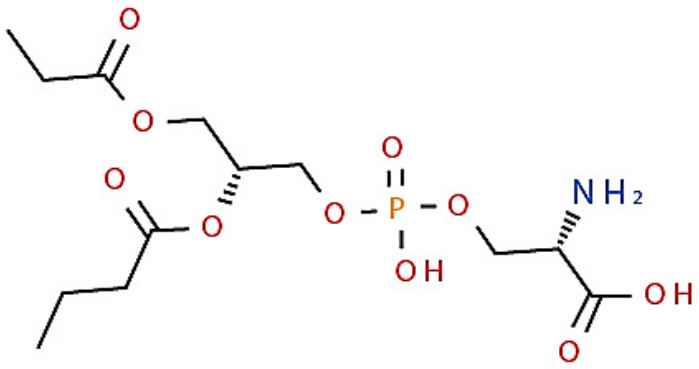
นักวิทยาศาสตร์ได้วิเคราะห์ DNA ของปลาน้ำแข็งและบันทึกการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่ก่อให้เกิดยีนต้านการแข็งตัว การค้นพบแสดงอยู่ในแผนภาพด้านล่าง



กระบวนการ X เรียกว่า

1. ไมโทซิส
2. การกลายพันธุ์
3. การเปลี่ยนสภาพ
4. ไมโอซิส

19. เซลล์ประสาท ทำหน้าที่ เป็นผู้ส่งข้อมูลของระบบประสาทซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความคิด การเคลื่อนไหว และความรู้สึก ฟอสฟาติดิลซีรีน (Phosphatidylserine) เป็นสารกลุ่มไขมันชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักในเยื่อหุ้มเซลล์ประสาทในสมองซึ่งมีบทบาทในการป้องกันหรือชะลอการเสื่อมของเซลล์ประสาทในสมอง ช่วยรักษาความจำที่บกพร่องหรือโรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer) โดยมีโครงสร้างทางเคมีดังรูป



รูปจาก https://www.chemspider.com/Chemical-Structure.13628254.html

จากรูปด้านบนฟอสฟาติดิลซีรีนมีหมู่ฟังก์ชันของหมู่ฟอสเฟตและหมู่อะมิโนอย่างละกี่หมู่

ข้อ	หมู่ฟอสเฟต	หมู่อะมิโน
1.	2	2
2.	2	1
3.	1	1
4.	1	2

20. ในวันวิทยาศาสตร์ได้มีการจัดนิทรรศการเรื่องโครงสร้างของเซลล์พืช นักเรียนกลุ่มหนึ่งได้รับมอบหมายให้มีการจัดกิจกรรมเรื่องโครงสร้างของเซลล์และหน้าที่ของเซลล์พืชโดยนักเรียนนำแบบจำลองโครงสร้างของเซลล์พืชที่ได้ประดิษฐ์ขึ้น พร้อมกับป้ายกำกับและคำอธิบายหน้าที่ของโครงสร้างของเซลล์ อย่างไรก็ตามป้ายกำกับและคำอธิบายกลับพิมพ์ออกมาอย่างไม่ชัดเจน พร้อมกับอาจจะมีการระบุผิดพลาด จงจับคู่หน้าที่กับคำอธิบายออร์แกเนลล์ที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้อง ดังข้อมูลดังนี้

หน้าที่

A. บริเวณการหายใจระดับเซลล์ และสร้างพลังงาน (ATP) ให้กับเซลล์
B. ถุงเมมเบรนที่แบนซึ่งมีหน้าที่ในการสังเคราะห์ด้วยแสง
C. ตาข่ายของท่อเมมเบรนที่ลำเลียงสารไปทั่วเซลล์
D. ถุงขนาดใหญ่ที่ใช้กักเก็บน้ำ สารอาหาร และของเสียในบางครั้ง

คำอธิบาย:

1. เยื่อหุ้มสองชั้นแบบพับไปมา (คริสตี้)
2. เยื่อหุ้มชั้นเดี่ยวที่ล้อมรอบช่องที่เต็มไปด้วยของเหลวขนาดใหญ่
3. ถุงเยื่อซ้อนกันซึ่งมีรงควัตถุสีเขียว
4. ร่างแหที่ครอบคลุมด้วยท่อที่เชื่อมต่อถึงกัน

จงจับคู่หน้าที่กับคำอธิบายออร์แกเนลล์ที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้อง

1. A - 1 , B - 2 , D - 3 , B - 4
2. D - 1 , B - 2 , A - 3 , D - 4
3. A - 1 , D - 2 , B - 3 , C - 4
4. B - 1 , C - 2 , A - 3 , D - 4

21. นักวิทยาศาสตร์ท่านหนึ่งได้ออกแบบเมมเบรนแบบจำลองโดยใช้ถุงDialysis ซึ่งเปรียบเสมือนเยื่อเลือกผ่าน นักวิทยาศาสตร์ได้ใส่สารละลายที่แตกต่างกัน 3 ชนิดไว้ในถุง Dialysis และติดตามการเคลื่อนที่ของตัวถูกละลายผ่านถุง Dialysis ไปยังบีกเกอร์น้ำที่อยู่รอบๆ หลังจากผ่านไประยะหนึ่ง นักวิทยาศาสตร์ทำการวัดความเข้มข้นของตัวถูกละลายแต่ละตัวในถุง dialysis ได้ผลดังตาราง

ชนิดของสารละลาย	**ความเข้มข้นเริ่มต้น ภายในถุง dialysis (%)**	**ความเข้มข้นสุดท้าย ภายในถุง dialysis (%)**
ซูโครส	10 %	7 %
กลูโคส	10 %	2 %
แป้ง	10 %	9 %

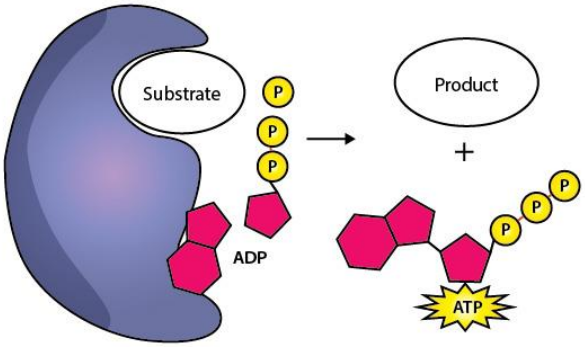
จากผลการทดลองข้างต้นจงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

A. สารละลายและตัวทำละลายทุกชนิดสามารถซึมผ่านได้อย่างสมบูรณ์
B. ตัวถูกละลายทั้งหมดผ่านได้อย่างอิสระโดยไม่คำนึงถึงขนาดหรือประจุ
C. เมมเบรนเป็นเยื่อเลือกผ่านทำให้ตัวทำละลายบางชนิดผ่านได้มากกว่าสารอื่นๆ
D. ต้องการพลังงานเพื่อขนส่งตัวถูกละลายผ่านเมมเบรน
E. ขนาดของตัวถูกละลายมีผลต่อการเคลื่อนที่ผ่านชั้นเมมเบรน

ข้อใดถูกต้อง

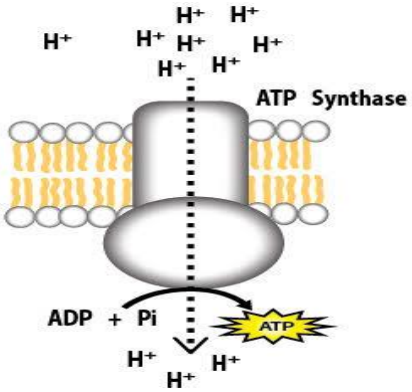
1. A และ B ถูกต้อง
2. C และ E ถูกต้อง
3. A, B และ C ถูกต้อง
4. C, D และ E ถูกต้อง

22. เซลล์สามารถผลิต ATP ได้โดยการเติมหมู่ฟอสเฟตเข้าไปที่ ADP ในระหว่างการเกิดออกซิเดชั่นของกลูโคส การสังเคราะห์ ATP มี 2 วิธีดังรูปที่ 1 และ 2



รูปที่ 1 การสังเคราะห์ ATP ด้วยวิธีที่ 1

ที่มา : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Substrate_Level_Phosphorylation.svg#/media/File:Substrate_Level_Phosphorylation.svg



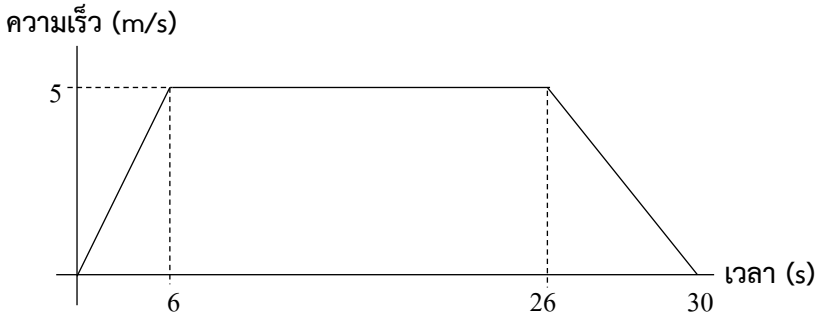
รูปที่ 2 การสังเคราะห์ ATP ด้วยวิธีที่ 2

ที่มา: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oxidative_phosphorylation.png

ข้อใดคือความแตกต่างของการสังเคราะห์ ATP ทั้ง 2 วิธีที่ถูกต้อง

ข้อ	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2
1.	ให้ปริมาณ ATP สูงกว่าวิธีที่ 2 เมื่อกลูโคสถูกออกซิไซด์สมบูรณ์	ให้ปริมาณ ATP ต่ำกว่าวิธีที่ 1 เมื่อกลูโคสถูกออกซิไซด์สมบูรณ์
2.	เกี่ยวข้องกับ Kreb cycle	เกี่ยวข้องกับ glycolysis
3.	การสังเคราะห์ ATP เกิดที่ไซโตพลาสซึม	การสังเคราะห์ ATP เกิดที่ไมโตคอนเดรีย
4.	จำเป็นต้องมีออกซิเจนเป็นตัวรับอิเล็กตรอนตัวสุดท้าย	ไม่จำเป็นต้องมีออกซิเจนในการรับอิเล็กตรอนตัวสุดท้าย

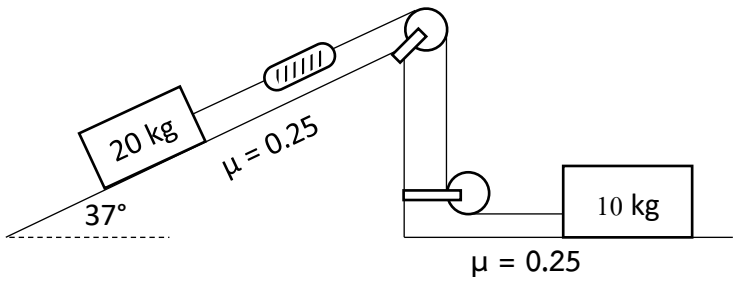
23. ถ้านักเรียนเข้าไปตึกแห่งหนึ่งและขึ้นลิฟต์เพื่อยังดาดฟ้าของตึกแห่งนี้ โดยกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลาของลิฟต์ได้แสดงดังรูป



เมื่อขึ้นไปถึงยอดตึกนักเรียนโยนก้อนหินขึ้นในแนวดิ่ง พบว่าเมื่อผ่านไป 2 วินาที ก้อนหินขึ้นไปถึงจุดสูงสุด อยากทราบว่านานเท่าใด (ตั้งแต่เริ่มโยน) วัตถุจึงจะอยู่สูงจากพื้นดิน 20 m เมื่อกำหนดให้ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2

1. 3.0 วินาที
2. 3.4 วินาที
3. 7.0 วินาที
4. 7.4 วินาที

24. เมื่อพิจารณาระบบที่ประกอบด้วยกล่องมวล 20 kg ซึ่งวางอยู่บนพื้นเอียง ผูกติดกับกล่องมวล 10 kg ซึ่งวางอยู่บนพื้นราบ ด้วยเชือกเบาคล้องผ่านรอกลื่น ดังรูป



โดยกล่องทั้งสองวางอยู่บนพื้นที่มีสัมประสิทธิ์จลน์เท่ากับ 0.25 อยากทราบว่าตาชั่งสปริงจะอ่านน้ำหนักได้กี่นิวตัน เมื่อกำหนดให้ sin 37° = 0.6, cos 37° = 0.8 และความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2

1. 37.67 นิวตัน
2. 40.00 นิวตัน
3. 43.33 นิวตัน
4. 45.00 นิวตัน

25. จากฉลาก NFPA ของสาร X และ Y ควรจัดเก็บสารดังกล่าวแบบใด



สาร X



สาร Y

A. ควรเก็บสาร X ไว้ในภาชนะที่ปิดสนิท ในที่แห้ง และมีอากาศถ่ายเทได้ดี
B. ควรเก็บสาร X และ Y ไว้ด้วยกัน เนื่องจากมีฉลากสีน้ำเงินที่เหมือนกัน
C. ที่เก็บสาร Y ควรมีระบบระบายอากาศฉุกเฉินเพื่อปล่อยไอระเหยและป้องกันการระเบิด

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

26. สารประกอบโคเวเลนต์คู่ใดมีรูปร่างโมเลกุลต่างกัน

1. $BeCl_2$ และ SCl_2
2. CH_4 และ SO_4^{2-}
3. PCl_5 และ SbI_5
4. BF_3 และ CO_3^{2-}

27. ถ้าบุคคลหนึ่งมีน้ำหนัก 120 กิโลกรัม และอัตราการกรองเฉลี่ยผ่านโกลเมอรูลัส 125 cm^3/min บุคคลนี้มีปริมาณการกรองผ่านโกลเมอรูลัส ได้ต่อวันเป็นเท่าใด

1. 144,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. 150,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. 180,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. 200,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

28. นักวิจัยท่านหนึ่งได้ทำการศึกษาผลของไซยาไนด์ต่อการหายใจในระดับเซลล์ โดยการนำเซลล์ตับของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มาทำการแยกองค์ประกอบของออร์แกแนลเป็นส่วนต่างๆ ได้แก่ ไรโบโซม ไมโตคอนเดรีย และไซโตซอล หลังจากนั้นนำเซลล์ตับ ไรโบโซม ไมโตคอนเดรีย และไซโตซอลมาทำการบ่มด้วยสารดังต่อไปนี้

1. กลูโคส
2. ไพรูเวท
3. กลูโคส + ไซยาไนด์
4. ไพรูเวท + ไซยาไนด์

หลังจากบ่มด้วยสารดังกล่าวแล้วทำการตรวจวัดการเกิดคาร์บอนไดออกไซด์และแลคเตทในแต่ละตัวอย่างได้ผลดังตาราง

สารที่เติมเข้าไป	**ตัวอย่าง**							
	เซลล์ตับ		**ไรโบโซม**		**ไมโตคอนเดรีย**		**ไซโตซอล**	
	CO_2	**แลคเตท**	CO_2	**แลคเตท**	CO_2	**แลคเตท**	CO_2	**แลคเตท**
กลูโคส	√	√	×	×	×	×	×	√
ไพรูเวท	√	√	×	×	√	×	×	√
กลูโคส และ ไซยาไนด์	×	√	×	×	×	×	×	√
ไพรูเวทและไซยาไนด์	×	√	×	×	×	×	×	√

หมายเหตุ : **√** หมายถึง ตรวจพบ **×** หมายถึง ตรวจไม่พบ

พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

A. ไรโบโซมที่มีความเกี่ยวข้องต่อการหายใจระดับเซลล์

B. ไพรูเวทเป็นสารตั้งต้นของ Krebs cycle สามารถเกิดในไมโตคอนเดรียแต่ไม่เกิดในไซโตซอล

C. ไซยาไนด์น่าจะเข้าไปหยุดการทำงานของเซลล์ตับบริเวณไมโตคอนเดรียโดยอาจจะขัดขวางไม่ให้เกิด Krebs cycle

D. เซลล์ตับในการทดลองสามารถสร้าง ATP ได้มากกว่าเมื่อมีการเติมไซยาไนด์เข้าไป

จากข้อมูลข้างต้นข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการทดลอง

1. ข้อ A และ B ถูก
2. ข้อ B และ C ถูก
3. ข้อ C และ D ถูก
4. ข้อ A และ D ถูก

29. ในการกระโดดร่มแบบกระตุกเอง ถ้าผู้กระโดดมวล 60 kg กระโดดจากอากาศยานที่ระดับความสูง 2,882 m เหนือพื้นดิน เมื่อเคลื่อนที่ลงมาถึงความสูง 1,200 m เหนือพื้นดิน ผู้กระโดดจะทำการเปิดร่ม ถ้าขณะตกอิสระผู้กระโดดวางลำตัวขนานกับพื้นโลกพร้อมทั้งกางแขนและขาออกเพื่อลดความเร็วในการตก ทำให้ในช่วงนี้ผู้กระโดดตกด้วยความเร่ง 1 m/s^2 ในการกระโดดครั้งนี้ ถ้าต้องการให้ความเร็วที่ตกถึงพื้นของผู้กระโดดเท่ากับ 2 m/s แล้ว ผู้ออกแบบร่มชูชีพควรเลือกร่มชูชีพที่มีพื้นที่เท่าใดเพื่อให้สอดคล้องกับเงื่อนไขข้างต้น เมื่อกำหนดให้ร่มชูชีพที่ใช้สามารถสร้างแรงต้านอากาศได้ 228 N/m^2 และถือว่าตัวร่มชูชีพ มีน้ำหนักน้อยมาก ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2 และขณะเปิดร่มคิดแรงต้านอากาศเฉพาะที่เกิดกับร่มชูชีพเท่านั้น

1. 3.00 m^2
2. 3.76 m^2
3. 4.62 m^2
4. 5.58 m^2

30. เมื่อนักเรียนต้องการย้ายกล่องสัมภาระมวล 120 kg โดยวางท้ายกระบะคันหนึ่ง ซึ่งรองพื้นกระบะด้วยแผ่นยางทำให้มีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิตและสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์ระหว่างกล่องสัมภาระและผ้ายางเท่ากับ 0.50 และ 0.45 ตามลำดับ เมื่อไม่พิจารณาการล้มของกล่องสัมภาระ นักเรียนคิดว่ารถคันนี้จะเร่งด้วยความเร่งสูงสุดเท่าใด เพื่อไม่ให้กล่องสัมภาระไถลตกจากรถ เมื่อกำหนดให้ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2

1. 3.00 m/s^2
2. 10.12 m/s^2
3. 4.00 m/s^2
4. 5.00 m/s^2

31. Consider the information from the following table.

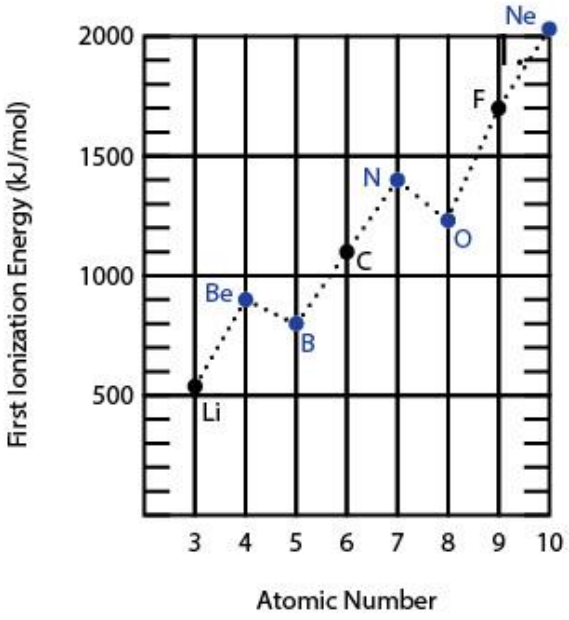
Table : Growth of eight plants in a three week period

	Amount of Light per day (hours)	Amount of Water per day	Height Week 1 (cm)	Height Week 2 (cm)	Height Week 3 (cm)
Plant 1	0	$^1/_4$ cup	0	0	0
Plant 2	0	1 cup	0	0	0
Plant 3	4	$^1/_4$ cup	1	3	6
Plant 4	4	1 cup	0.5	1	1.5
Plant 5	8	$^1/_4$ cup	1.5	4	8
Plant 6	8	1 cup	1	3	6
Plant 7	16	$^1/_4$ cup	1	2	3
Plant 8	16	1 cup	1.5	5	10

Which protocol provided the best growth conditions?

1. 8 hours of light per day and 1 cup of water
2. 4 hours of light per day and $^1/_4$ cup of water
3. 8 hours of light per day and $^1/_4$ cup of water
4. 16 hours of light per day and 1 cup of water

32. The figure shows the first ionization energy (IE1) of atoms of elements in the same period. Typically, the value of IE1 increases from left to right for elements in the same period.



https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR0iWGTLMi7O0pDZKx08Fbqj1OQK-4tE_7DUA&s

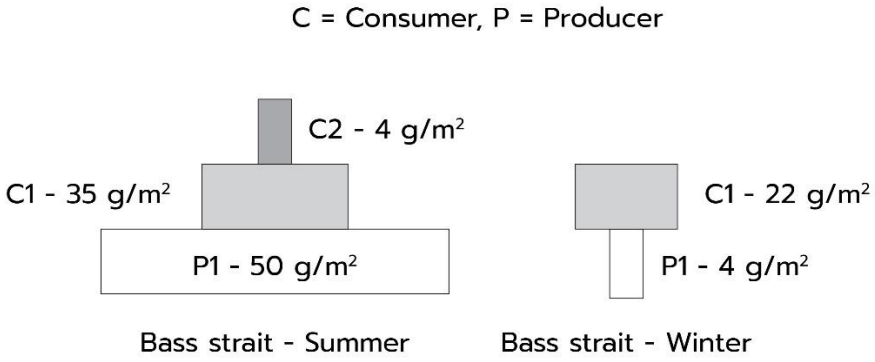
Despite the typical trend for the value of IE1, why is the value of IE1 of atoms in Group 2 higher than those in Group 3, and the value of IE1 of atoms in Group 5 higher than those in Group 6?

A. Removing an electron from an atom in Group 2 requires more energy because the full filled configuration is more stable.

B. Atoms in Group 5 have three electrons in their p-orbital ($ns^2\ np^3$), which is a half-filled configuration and thus more stable.

1. A only
2. B only
3. A and B
4. not all above

33. The diagram below shows the seasonal changes in the pyramid of biomass in the Bass Strait.



1. the primary production decreases dramatically and results in a die-off of zooplankton

2. the primary production decreases and, as the producers are rapidly consumed by the zooplankton, they never develop a large population size

3. the primary production remains the same all year but the cold means that the zooplankton and secondary consumers migrate elsewhere

4. the primary production is increased but the phytoplankton have a shorter turn overtime in winter

34. Body cells include nerve cells and muscle cells. Each makes a number of different proteins. For example, nerve cells make cholinesterase and muscle cells make myosin. Which statement best compares the DNA normally found in these two types of cells in an individual?

1. The two cells have identical DNA sequences and use the same section of the DNA to make these two proteins.
2. The two cells have identical DNA sequences, but use different sections of the DNA to make these two proteins.
3. The two cells have different DNA sequences, but use the same section of the DNA to make these two proteins.
4. The two cells have different DNA sequences and use different sections of the DNA to make these two proteins.

35. A team of botanists is investigating the impact of prolonged drought conditions on the function of chloroplasts in *Spinacia oleracea* (spinach). They discover that drought stress causes the thylakoid membranes within the chloroplasts to lose their integrity, leading to impaired function.
Which of the following is a likely immediate consequence of this impairment?

1. The synthesis of amino acids in the cell will increase.
2. The production of NADPH and ATP in the chloroplasts will decrease.
3. Chloroplasts cannot import nuclear-encoded proteins.
4. Chloroplasts cannot export photosynthetic products to the cytosol.

36. Protozoa are small, single-celled organisms found in natural bodies of water. Protozoa have an organ called a contractile vacuole that acts like a water pump to remove excess water. If a student conducts an experiment by placing the protozoa in two different concentrations of solutions, and solution A has a lower concentration of solute than solution B, what is the possible rate of contractile vacuole formation?

1. The rate of contractile vacuole formation is greater in solution A than in B because solution A is hypoosmotic and solution B is hyperosmotic.

2. The rate of contractile vacuole formation is greater in solution B than in A because solution B is hyperosmotic and solution A is hypoosmotic.

3. The rate of contractile vacuole formation in solution A is greater than B because solution A is hyperosmotic and solution B is hypoosmotic.

4. The rate of contractile vacuole formation is greater in solution B than in A because solution B is hypoosmotic and solution A is hyperosmotic.

37. Gross primary production (GPP) is the total amount of energy fixed by primary producers in an ecosystem. A fraction of this energy is used in the process of cellular respiration, and the remaining fixed energy is known as the net primary production (NPP) of the ecosystem.

This relationship can be described as: Respiration = GPP – NPP

The table below compares the energy flow in a temperate forest and a tropical rain forest.

Process	Energy (KJ m^{-2} $year^{-1}$)	
	Temperate forest	Tropical forest
GPP	48 800	180 000
NPP	30 000	52 000

State two factors that may contribute to the greater amount of gross primary production in the tropical forest than in the temperate forest.

An experiment is set up to test the effectiveness of a newly developed antibiotic, ‘Nobact’. Bacteria are plated out onto agar and the plates are incubated at 37°. The composition of the 5 plates are shown below:

Plate 1	*E. coli*
Plate 2	*E. coli* + doxycycline (a Known antibiotic at a concentration Known to be bactericidal)
Plate 3	*E. coli* + Nobact (0.25 relative concentration)
Plate 4	*E. coli* + Nobact (0.50 relative concentration)
Plate 5	*E. coli* + Nobact (1.00 relative concentration)

Which of the plates can be described as a positive control?

1. Plate 1
2. Plate 2
3. Plate 3
4. Plate 4 and Plate 5

38. Over the last 50 million years, icefish evolved many adaptations that contributed to their success in surviving the decreasing water temperatures of the ocean surrounding Antarctica. For example, they have the ability to produce an antifreeze protein that prevents their blood from freezing in waters that are now below the normal freezing point of fresh water.

In addition to the appearance of the antifreeze gene, icefish have also been found to have DNA sequences similar to the DNA sequences in hemoglobin genes of other fish species. However, these DNA sequences are not complete and therefore not functional in icefish. This evidence makes it likely that

1. icefish ancestors had hemoglobin
2. icefish will soon produce offspring with hemoglobin
3. hemoglobin is a molecule made by some fish that do not have genes for it
4. soon all fish will stop producing hemoglobin

39. Heat-moisture treatment (HMT) is defined as a process involving the treatment of starch at a temperature above the glass transition temperature but below the gelatinization temperature for a certain time period at a restricted moisture content (MC) (below 35%). Changes occur in the granule swelling, the pasting properties, the acid and enzymatic hydrolysis, and the characteristic of gel. Starches from different botanical sources show different responses to treatment conditions.

Moisture content of starch samples during the treatment have been reported to be an important factor that affects the physicochemical properties of the modified products. Water in the starch samples acts as a plasticizer that renders starch polymeric chains more flexible; thus, facilitating the rearrangement

of amylose/amylopectin unit chains. In most reports, however, the moisture was limited to a certain extent, generally at 30% MC. Higher than this level, gelatinization could occur, as indicated by an alteration of the granule morphology. For some starch, no changes on granule surface morphology were found even at the MC of 30%, indicating that it had high tolerance for gelatinization. As a consequence, it is worth investigating the HMT of starch at higher MC (>30%) since high moisture is supposed to accelerate the modification process.

Based on the information provided, is it possible to conduct an experiment using a moisture content of greater than 35%?

1. No, because starch granules will deteriorate.
2. Yes, but the experimental temperature must be lower than that of the glass transition temperature.
3. No, because previous reports have found that MC used should be less than 35%.
4. Yes, the modified starch could be achieved within a shorter treatment time when starch contains high MC.

40. The experiment studied the effect of using an alkaline solution, water, and hydrogen peroxide (H_2O_2) to digest cassava pulp in oligosaccharide production. A solution containing H_2O_2 and 1M sodium hydroxide (NaOH) was used to digest cassava pulp, resulting in the formation of oligosaccharides. The oligosaccharide yield from cassava pulp is shown on the table.

Time of digestion of cassava pulp (h)	**Yield of oligosaccharide (%)**	
	Solutions used with H_2O_2	
	NaOH	**H_2O**
12	50.11	24.87
24	61.02	27.32
48	53.28	20.81

The results show that when using NaOH solution instead of water, the oligosaccharide yield increased by more than 20% compared to when using water. Because sodium hydroxide is able to dissolve more polysaccharide components in cassava pulp, it is easier for H_2O_2 to break down the polymers in cassava pulp, resulting in a higher yield.

From the above information, what would you do if you want to develop the methods of oligosaccharide production from cassava pulp?

1. Increase the digestion time of cassava pulp for solutions with H_2O_2 and NaOH solutions.
2. Adjust the concentration of NaOH solution for digestion.
3. Increase the amount of NaOH solution used when mixing with H_2O_2.
4. Adjust the concentration of cassava pulp in solutions of H_2O_2 and NaOH.

คำตอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	3	21	2
2	3	22	3
3	3	23	3
4	4	24	3
5	1	25	4
6	4	26	1
7	3	27	3
8	2	28	2
9	2	29	1
10	4	30	4
11	3	31	4
12	2	32	3
13	3	33	1
14	3	34	2
15	3	35	2
16	2	36	1
17	2	37	2
18	2	38	1
19	3	39	4
20	3	40	2