1. นักเรียนคนหนึ่งทำการทดสอบ 4 ครั้ง กับตัวอย่างโมเลกุลทางชีววิทยา

การทดสอบ	**การสังเกต**
อิมัลชัน	ขุ่น
เบเนดิกต์	สีเหลือง
ไบยูเร็ต	สีม่วง
ไอโอดีน	สีเหลือง

ข้อสรุปใดที่นักเรียนทำได้ถูกต้อง

A. มีไขมันอยู่ B. มีกลูโคสอยู่
C. มีโปรตีนอยู่ D. ไม่มีแป้ง

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

2. ดอกไม้หลายชนิดได้ปรับตัวให้มีลวดลายพิเศษของเม็ดสีบนกลีบดอก ซึ่งมองเห็นได้เฉพาะในช่วงแสงอัลตราไวโอเลต (UV) เท่านั้น จึงมองไม่เห็นด้วยตามนุษย์ พบว่าดอกไม้เหล่านี้ถ่ายละอองเรณูโดยแมลง เช่น ผึ้งพันธุ์ยุโรป (Apismellifera) ซึ่งมีการมองเห็นครอบคลุมช่วงรังสีอัลตราไวโอเลตนี้ด้วย

ข้อใดเป็นข้อสรุปที่สมเหตุสมผลจากความสัมพันธ์นี้

1. เม็ดสีที่เห็นช่วงอัลตราไวโอเลตช่วยให้พืชอยู่ในช่วงที่สามารถจับคลื่นแสงของการสังเคราะห์ด้วยแสง
2. แมลงถ่ายละอองเรณูโดยพัฒนาการมองเห็นด้วยรังสีอัลตราไวโอเลตหลังจากพยายามค้นหาแหล่งอาหารมาหลายรุ่น
3. ดอกไม้เหล่านี้ได้รับการดัดแปลงพันธุกรรมเพื่อวัตถุประสงค์ทางการค้าและตั้งถิ่นฐานในระบบนิเวศทางธรรมชาติ
4. พืชที่พัฒนาเม็ดสีที่เห็นช่วงอัลตราไวโอเลต จะดึงดูดแมลงให้ถ่ายละอองเรณูได้มากขึ้นและประสบความสำเร็จในการสืบพันธุ์มากขึ้น

3. เหตุใดสารในท่อลำเลียงน้ำจึงไหลขึ้นจากรากสู่ใบเสมอ ในขณะที่สารในท่อลำเลียงอาหารสามารถเคลื่อนที่ขึ้นหรือลงได้

1. ท่อลำเลียงน้ำใช้แรงโน้มถ่วง ในขณะที่ท่อลำเลียงอาหารอาศัยการแพร่
2. ท่อลำเลียงน้ำอาศัยแรงดึงของการคายน้ำ แรงดันของราก และการเคลื่อนตามท่อเล็กๆ ในขณะที่ท่อลำเลียงอาหารใช้กลไกการไหลของแรงดันจากแหล่งที่จม
3. ท่อลำเลียงน้ำมีความหนาและแข็งกว่าท่อลำเลียงอาหาร ซึ่งช่วยให้สามารถไหลในทิศทางเดียวได้
4. ท่อลำเลียงน้ำขนส่งสารอินทรีย์ ในขณะที่ท่อลำเลียงอาหารขนส่งน้ำและแร่ธาตุ

4. ข้อใดเป็นจริงเกี่ยวกับไซโตไคเนซิสของเซลล์สัตว์

I : เส้นใยสปินเดิลออกมาจากเซนทริโอล
II : การหดตัวของพลาสมาเมมเบรน
III : เส้นใยสปินเดิลออกมาจากไซโตพลาสซึม
IV : การสร้างของเซลล์เพรท (cell plate)

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

5. ในระหว่างการทดลองเกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลองโดยปลูกพืชภายใต้สภาวะที่ต่างกันดังนี้

สภาวะ A : วางพืชในแสงแดดปกติ โดยมีน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์เพียงพอ

สภาวะ B : วางพืชในสภาพแสงน้อย โดยมีน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์เพียงพอ

สภาวะ C : วางพืชในแสงแดดปกติแต่ไม่มีคาร์บอนไดออกไซด์

หลังจากผ่านไปหนึ่งสัปดาห์ พืชที่อยู่ในสภาวะใดมีแนวโน้มที่จะเติบโตน้อยที่สุด และเพราะเหตุใด

1. สภาวะ A เท่านั้น เนื่องจากขาดคาร์บอนไดออกไซด์ไม่พอสำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสง
2. สภาวะ B เท่านั้น เนื่องจากขาดพลังงานแสงไม่พอสำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสง
3. สภาวะ C เท่านั้น เนื่องจากขาดน้ำไม่พอสำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสง
4. สภาวะ B และ C เนื่องจากทั้งสองชนิดขาดปัจจัยสำคัญที่จำเป็นสำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสง

6. “การจำลองดีเอ็นเอเป็นแบบกึ่งอนุรักษ์” ข้อความนี้หมายถึงข้อใด

1. แต่ละสายของ DNA ที่จำลองขึ้นมานั้นประกอบด้วย 1 ใน 4 ของ DNA ดั้งเดิม และ 3 ใน 4 ของ DNA ใหม่จากนิวคลีโอไทด์อิสระ
2. DNA ที่ถูกจำลองแต่ละเส้นประกอบด้วย DNA ดั้งเดิมครึ่งหนึ่งและอีกครึ่งหนึ่งเป็น DNA ใหม่จากนิวคลีโอไทด์อิสระ
3. นิวคลีโอไทด์จะถูกย้ายจากสายเก่าไปยังสายใหม่
4. DNA แต่ละสายมีนิวคลีโอไทด์ใหม่ 50%

7. ใช้สเกลบาร์คำนวณเส้นผ่านศูนย์กลางของไวรัสในรูปที่ 1 จากนั้นหาจำนวนไวรัสที่สามารถเรียงตัวกันภายในแบคทีเรียดังแสดง ในรูปที่ 2 จากแถบมาตราส่วนที่มีแผนภาพไวรัส

5 มิลลิเมตร แทน 1 นาโนเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางของไวรัสในแผนภาพ = 40 มิลลิเมตร

จากแถบมาตราส่วนที่มีแผนภาพแบคทีเรีย 12 มิลลิเมตร = 0.1 ไมโครเมตร

ความยาวของแบคทีเรียในแผนภาพ = 54 มิลลิเมตร

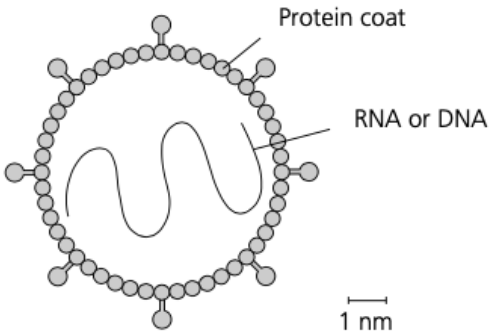


Figure 1 : Structure of a virus

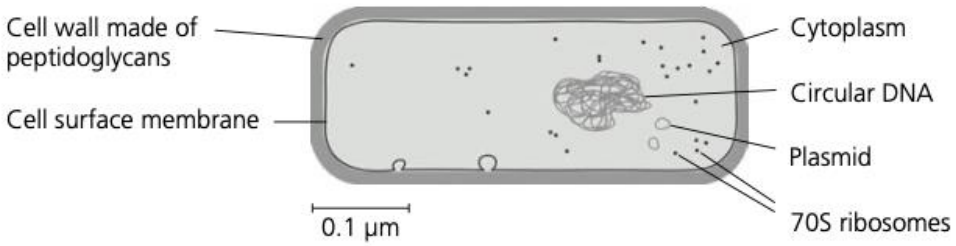


Figure 2 : Structure of a prokaryotic cell

1. 5.6×10^4
2. 5.6×10^5
3. 6.5×10^4
4. 6.5×10^5

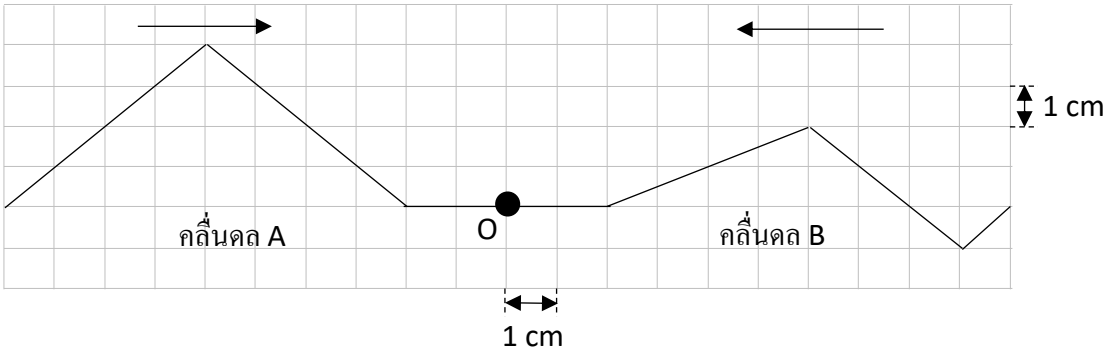
8. ตำแหน่งของมวล 100 g ซึ่งติดไว้กับสปริงเบามีสมการเป็น $x(t) = 20 \sin (5\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm เมื่อเวลาผ่านไป 1.2 s มวลนี้จะเคลื่อนที่จากตำแหน่งเริ่มต้นเป็นระยะทางเท่าใด

1. 1.6 m
2. 2.0 m
3. 2.4 m
4. 2.8 m

9. ถ้าชายคนหนึ่งชั่งน้ำหนักบนผิวดาวเคราะห์ดวงหนึ่งซึ่งมีรัศมี 2,500 km ได้ 720 N หากชายคนนี้ชั่งน้ำหนักบนยอดเขาที่สูง 500 km (เทียบกับผิวดาวเคราะห์) จะมีน้ำหนักเท่าใด

1. 144 N
2. 250 N
3. 288 N
4. 500 N

10. คลื่นคล A และ B ดังรูป กำลังเคลื่อนที่เข้าหากันบนเส้นเชือกด้วยอัตราเร็ว 10 cm/s เท่ากัน ในตอนเริ่มต้น จุด O อยู่ห่างจากคลื่นคลทั้งสอง 2 cm เมื่อเวลาผ่านไป 0.4 วินาที จุด O จะมีการกระจัดกี่เซนติเมตร

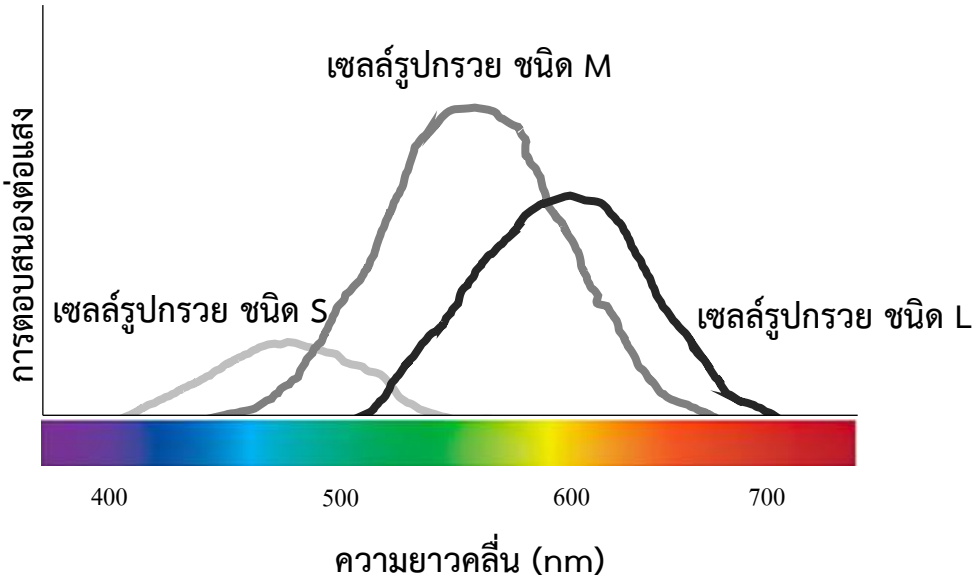


1. 2 เซนติเมตร
2. 3 เซนติเมตร
3. 4 เซนติเมตร
4. 5 เซนติเมตร

11. คลื่นน้ำมีความถี่ 30 Hz และความเร็ว 3.6 m/s หากคลื่นนี้มีเฟสเริ่มต้นเป็น 20° เมื่อพิจารณาตำแหน่งหนึ่งของคลื่นผิวน้ำที่มีคลื่นน้ำนี้ ถ้าเวลาผ่านไป 1/45 วินาที แล้วคลื่น ณ ตำแหน่งนี้จะมีเฟสเป็นเท่าใด

1. 240°
2. 260°
3. 280°
4. 300°

12. กราฟด้านล่างแสดงการตอบสนองของเซลล์รูปกรวยแต่ละเซลล์ต่อความยาวคลื่นแสงที่แตกต่างกัน พิจารณาข้อความต่อไปนี้



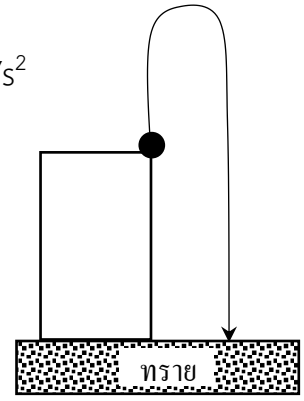
(**A**) การมองเห็นสีต่าง ๆ ของมนุษย์เพราะมีแสงตกกระทบจอตา ซึ่งมีเซลล์รูปกรวย (cone cell) 3 ชนิด คือ ชนิด S M และ L โดยเซลล์รูปกรวยแต่ละชนิดจะตอบสนองแสงสีใดสีหนึ่ง ชนิด S ตอบสนองแสงสีน้ำเงิน ชนิด M ตอบสนองแสงสีเขียว และชนิด L ตอบสนองแสงสีแดง

(**B**) ถ้ามีแสงความยาวคลื่น 580 nm มากระทบจอตา เซลล์รูปกรวยทั้ง M และ L จะตอบสนองต่อแสงนั้น ทำให้สมองแปลความหมายว่า มองเห็นแสงสีเหลือง

ข้อใดถูกต้อง

1. ถูกทั้งสองข้อ
2. ข้อ (A) ถูก แต่ ข้อ (B) ผิด
3. ข้อ (A) ผิด แต่ ข้อ (B) ถูก
4. ผิดทั้งสองข้อ

13. ยิงก้อนหินมวล 200 g ด้วยหนังสติ๊กขึ้นตามแนวดิ่งจากกำแพงซึ่งสูงจากพื้นทราย 2 m ด้วยความเร็ว 5 m/s ดังรูป หากระหว่างทางที่ก้อนหินเดินทางก้อนหินสูญเสียงานเนื่องจากแรงต้านอากาศรวม 2 J เมื่อก้อนหินตกถึงพื้นทราย พบว่าก้อนหินก้อนนี้จมลงไปในพื้นทราย 25 cm อยากทราบว่า เกิดแรงต้านเฉลี่ยในพื้นทรายเท่าใด
เมื่อกำหนดให้ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2



1. 17 N
2. 18 N
3. 19 N
4. 20 N

14. จงคำนวณหาปริมาณของสารละลายกรดไฮโดรฟลูออริก (HF) ที่มี HF อยู่ 20.0 g จากสารละลายกรด HF เข้มข้น 52% โดยน้ำหนัก

1. 34.86 g
2. 36.14 g
3. 38.46 g
4. 40.38 g

15. นักวิทยาศาสตร์กำลังทำการทดลองเพื่อตรวจสอบบทบาทของออร์แกเนลล์ในการผลิตโปรตีนในเซลล์ยีสต์ โดยมีเป้าหมายเพื่อปรับสภาวะให้เหมาะสมสำหรับการสังเคราะห์โปรตีนที่เพิ่มขึ้น พวกเขาดัดแปลงพันธุกรรมเซลล์ของยีสต์ เพื่อการแสดงออกของยีนในการผลิตโปรตีนที่สนใจให้มาก (overexpression) และเปรียบเทียบกับยีสต์ดั้งเดิม (wild-type) เพื่อเป็นตัวควบคุม หลังจากการเพาะเลี้ยงยีสต์ทั้งสองประเภทภายใต้สภาวะที่เหมือนกันแล้ว จะวัดค่าพารามิเตอร์ต่อไปนี้

การผลิตโปรตีน : ประเมินโดยการหาปริมาณโปรตีนที่สนใจและทดสอบการทำงานของเอนไซม์

การผลิตพลังงาน: ประเมินโดยระดับ ATP เพื่อใช้วัดสถานะพลังงานของเซลล์

การเจริญเติบโตของเซลล์: ประเมินโดยความหนาแน่นของแสง (OD) เพื่อใช้วัดความหนาแน่นของเซลล์ยีสต์ (ถ้าค่า OD มากแปลว่ายีสต์เจริญเติบโตได้ดี)

ฟังก์ชันออร์แกเนลล์ : ประเมินโดยเครื่องหมายเฉพาะสำหรับความสมบูรณ์และการทำงานของออร์แกเนลล์

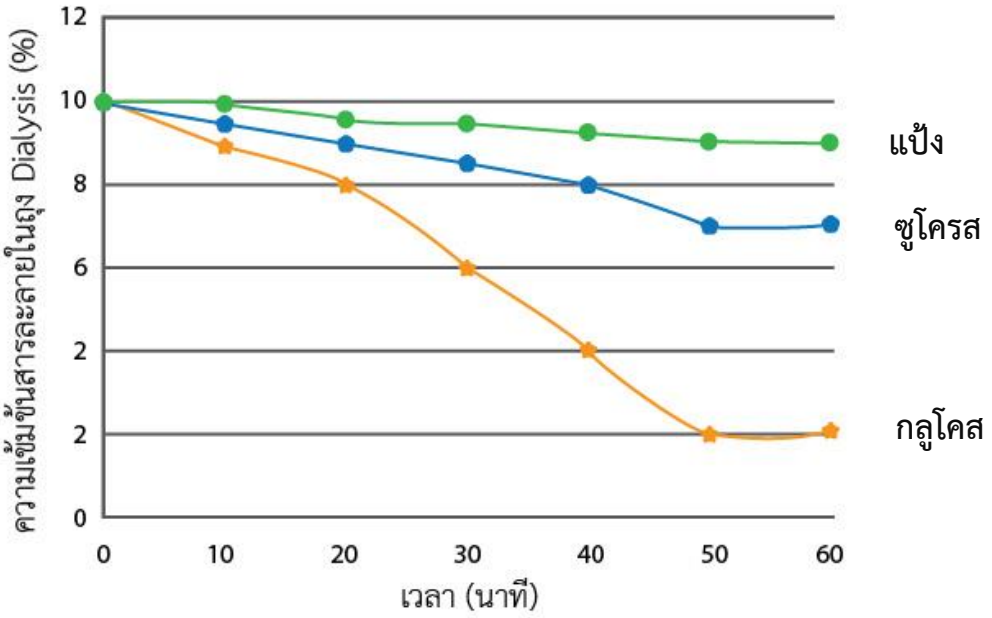
ผลที่ได้แสดงดังตาราง

พารามิเตอร์	ยีสต์ดั้งเดิม (Wild-type yeast)	ยีสต์ที่มีการดัดแปลงพันธุกรรม
การผลิตโปรตีน	100%	200 %
การผลิตพลังงาน	100%	120%
การเจริญเติบโตของเซลล์	100%	110%
ฟังก์ชันออร์แกเนลล์	ปกติ	ทำงานเพิ่มมากขึ้น

จากผลการทดลอง ออร์แกเนลล์ใดที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตโปรตีนที่เพิ่มขึ้นที่ตรวจพบได้ในยีสต์ที่มีการดัดแปลงพันธุกรรม

1. คลอโรพลาสต์
2. ไรโบโซม
3. ไมโตคอนเดรีย
4. กอลจิแอพพาราตัส

16. นักวิทยาศาสตร์ท่านหนึ่งได้ออกแบบเมมเบรนแบบจำลองโดยใช้ถุง Dialysis นักวิทยาศาสตร์ได้ใส่สารละลายที่แตกต่างกันสามชนิดไว้ในถุง Dialysis และติดตามการเคลื่อนที่ของตัวถูกละลายผ่านถุง Dialysis ไปยังบีกเกอร์น้ำที่อยู่รอบๆ โดยทำการวัดความเข้มข้นของตัวถูกละลายในถุง Dialysis ในเวลาต่างๆ ได้ผลดังกราฟ



จากผลการทดลองเพราะเหตุใดอัตราการเคลื่อนที่กลูโคสที่ออกจากถุง Dialysis จึงมีค่าสูงที่สุด

A. กลูโคสมีประจุบวกและดึงดูดไปยังโมเลกุลของน้ำที่อยู่รอบๆ

B. โมเลกุลของกลูโคสมีขนาดเล็กกว่าและสามารถผ่านเยื่อหุ้มเซลล์แบบกึ่งซึมผ่านได้ง่ายกว่าโมเลกุลขนาดใหญ่

C. ถุง Dialysis เป็น เมมเบรนแบบกึ่งซึมผ่านได้เลือกให้โมเลกุลบางชนิดทะลุผ่านตามขนาด ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้กลูโคสมีอัตราการเคลื่อนที่ออกจากถุง dialysis สูงที่สุด

D. กลูโคสสร้างพันธะไฮโดรเจนที่แข็งแรงขึ้นกับรูพรุนของเมมเบรน ช่วยให้การแพร่เร็วขึ้น

E. กลูโคสต้องการกลไกการขนส่งแบบแอคทีฟเพื่อเคลื่อนที่ผ่านเมมเบรน ซึ่งจะทำให้การเคลื่อนที่เร็วขึ้น

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

17. ใช้วัฏจักรบอร์น – ฮาเบอร์ จากข้อมูลดังต่อไปนี้

พลังงานการระเหิดของ Na: 108 kJ/mol

พลังงานไอออไนเซชันของ Na: 495 kJ/mol

พลังงานการสลายพันธะของ Cl_2: 244 kJ/mol

พลังงานสัมพรรคภาพอิเล็กตรอนของ Cl: –349 kJ/mol

พลังงานของปฏิกิริยา NaCl : –411kJ/mol

จงคำนวณหาพลังงานแลตทิซ (Lattice energy) ของโซเดียมคลอไรด์ (NaCl)

1. – 878 kJ
2. 878 kJ
3. – 787 kJ
3. 787 kJ

18. ธาตุชนิดหนึ่งมีสถานะเป็นของแข็งอยู่ในคาบที่ 3 ของตารางธาตุ สามารถทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจน เกิดเป็นสารประกอบ A เมื่อนำสารประกอบ A ไปละลายน้ำ แล้ววัดค่า pH พบว่าค่า pH ของสารละลายเพิ่มสูงขึ้น สารประกอบ A ควรเป็นสารประกอบในข้อใด

1. Si_2O_4
2. MgO
3. P_2O_5
4. Al_2O_3

19. ในการทดลองเรื่องการแทรกสอดของแสง เมื่อใช้แสงที่มีความยาวคลื่น 500 nm ตกกระทบสลิตคู่ในแนวตั้งฉากและเกิดการแทรกสอดขึ้นบนฉาก ถ้าแถบสว่างสองแถบที่อยู่ติดกันห่างกัน 0.25 mm ในการทดลองนี้ ถ้าผู้ทดลองเปลี่ยนมาใช้แสงที่มีความยาวคลื่น 680 nm แทน อยากทราบว่าแถบสว่างสองแถบที่อยู่ติดกันจะอยู่ห่างกันกี่มิลลิเมตร

1. 0.17
2. 0.34
3. 0.51
4. 0.68

20. นำกรดไฮโดรคลอริก 50 cm^3 ความเข้มข้น 1.0 mol/dm^3 ไปละลายซิงค์คาร์บอเนตจำนวน 4.7 g หลังการละลายจะเกิดแก๊สชนิดใดและปริมาตรเท่าใด ในสภาวะอุณหภูมิห้อง

1. O_2 0.61 dm^3
2. CO_2 0.61 dm^3
3. O_2 1.20 dm^3
4. CO_2 1.20 dm^3

21. จงหาสูตรโมเลกุลของกาว G ซึ่งมีองค์ประกอบเป็น C 24.24% H 2.34% N 14.14% และ O 60% โดยน้ำหนัก ซึ่งละลายอยู่ในสาร P โดยจุดเดือดของสาร P บริสุทธิ์ คือ 117.15 °C และมีค่าคงที่ molal boiling point elevation constant (K_b) เท่ากับ 2.79 °C kg / mol โดยที่สารละลายจะมีปริมาณของกาว G 13.2 g ละลายในสาร P 140 g โดยมีจุดเดือดของสารละลายเท่ากับ 117.59 °C

1. $C_6H_7N_3O_{11}$
2. $(C_6H_7N_3O_{11})_2$
3. $(C_6H_7N_3O_{11})_3$
4. $(C_6H_7N_3O_{11})_4$

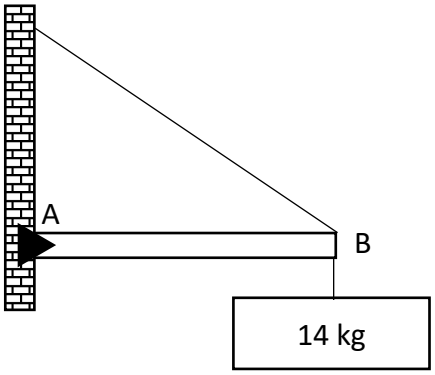
22. ถ้านักเรียนขว้างลูกบอลมวล 500 g มีพื้นตัดขวาง 0.1 m^2 ขึ้นจากพื้นดินทำมุม 53° ด้วยความเร็วต้น 25 m/s และขณะนั้นมีลมพัดมา ทำให้เกิดแรงต้านอากาศในแนวระดับทิศสวนทางกับลูกบอลขนาด 20 N ต่อพื้นที่ตัดขวางของวัตถุ 1 m^2 อยากทราบว่าลูกบอลนี้เคลื่อนที่ได้ไกลเท่าไรตามแนวระดับ เมื่อกำหนดให้ sin 53° = 0.8 cos 53° = 0.6 และความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2

1. 18 m
2. 20 m
3. 22 m
4. 24 m

23. มวล m_1 วิ่งเข้าชนแบบไม่ผ่านจุดศูนย์กลางมวลกับมวล m_2 ซึ่งวางอยู่นิ่ง ด้วยความเร็ว 8 m/s ภายหลังการชนมวล m_1 กระเด็นทำมุม α กับแนวการเคลื่อนที่เดิมก่อนการชน และมีความเร็วเปลี่ยนไปเป็น 4 m/s ส่วนมวล m_2 กระเด็นออกไปด้วยความเร็ว 6 m/s ทำมุม β กับแนวการเคลื่อนที่เดิมของมวล m_1 ก่อนการชน ถ้าการชนนี้เป็นการชนแบบยืดหยุ่นสมบูรณ์ จงหาอัตราส่วนของมวล m_1 ต่อมวล m_2

1. 1:2
2. 2:3
3. 3:4
4. 5:6

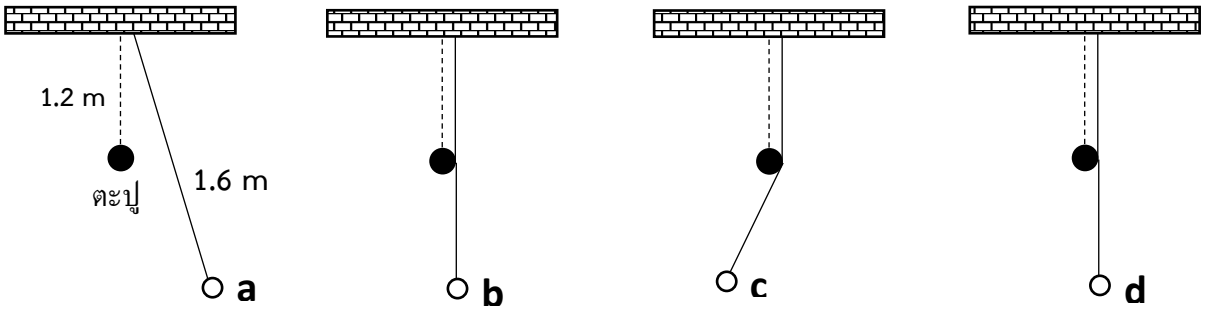
24. คานสม่ำเสมอ AB ยาว 4 m หนัก 32 kg ปลาย A ถูกยึดติดกับผนังด้วยบานพับ ปลาย B ผูกด้วยเชือกเบา ยาว 5 m ทำให้คาน AB อยู่ในแนวระดับและที่ปลาย B แขวนวัตถุหนัก 14 kg ดังรูป



จงหาแรงปฏิกิริยาที่ผนังกระทำกับปลาย A เมื่อกำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2

1. 160.0 N
2. 400.0 N
3. 430.8 N
4. 623.4 N

25. ปล่อยลูกตุ้มที่แขวนด้วยเชือกยาว 1.6 m ให้แกว่งแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก จากมุมหนึ่ง ดังรูป แต่สายลูกตุ้มไปติดตะปูที่ระยะ 1.2 m ใต้จุดที่แขวนในแนวดิ่ง ลูกตุ่มจะแกว่ง จาก a ไป b ไป c และกลับไปที่ d ในเวลาเท่าใด เมื่อกำหนดให้ $\pi \approx 3.14$ และ ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2



1. 0.628 s
2. 1.256 s
3. 1.570 s
4. 3.768 s

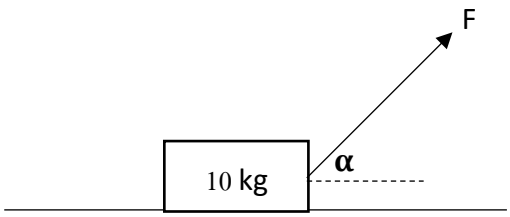
26. เชือกยาว 1.2 m ปลายข้างหนึ่งถูกตรึง ปลายอีกข้างหนึ่งผูกติดกับเครื่องสั่นที่สั่นในแนวตั้งฉากกับเส้นเชือกกดด้วยความถี่ 75 Hz ถ้าเกิดคลื่นนิ่งที่มีปฏิบัพ 8 แห่ง อัตราเร็วในเส้นเชือกมีค่าเท่าใด

1. 11.25 m/s
2. 22.5 m/s
3. 33.75 m/s
4. 45 m/s

27. หากนักเรียนทราบว่าจักรยานที่ใช้อยู่สามารถสร้างความหน่วงสูงสุดจากการเบรกได้สูงสุด 5 m/s^2 และทางโรงเรียนกำหนดไว้ว่า ขณะผ่านประตูทางจักรยานทุกคนต้องจอดเพื่อแลกบัตร ถ้าขณะนักเรียนห่างจากประตูทาง 90 m ในแนวเส้นตรง นักเรียนควรมีความเร็วสูงสุดได้ไม่เกินเท่าไร เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่โรงเรียนประกาศเอาไว้

1. 30 m/s
2. 25 m/s
3. 30 m/s
4. 35 m/s

28. จากรูป หากต้องการลากกล่องมวล 10 kg ให้เคลื่อนที่บนพื้นที่มีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์ 0.2 นักเรียนคิดว่ามุม α ควรมีขนาดเท่าใด เพื่อทำให้กล่องนี้เคลื่อนที่ได้โดยไม่มีแรงเสียดทาน (แรงเสียดทานเป็นศูนย์) และทำให้กล่องนี้เคลื่อนที่ตามแนวระดับด้วยความเร่ง 2 m/s^2 ได้



1. arctan 5
2. arctan 0.2
3. arctan 2
4. arctan 0.5

29. ถ้านักเรียนและเพื่อน ๆ กำลังเดินทางโดยใช้รถรางเหมืองแร่ที่มีมวลรวมผู้โดยสาร 625 kg ด้วยความเร็วคงที่ 1.25 m/s บนรางไร้แรงเสียดทาน เมื่อเดินทางมาได้ระยะหนึ่งพบว่า เบรกของรถรางนี้ใช้งานไม่ได้ หากนักเรียนและเพื่อน ๆ ต้องการจะหยุดรถรางสนิท เมื่อในรถรางมีสัมภาระต่าง ๆ ที่มีมวล รวมกัน 375 kg ดังตาราง

สัมภาระ	จำนวน	มวล (kg)	ความเร็วสูงสุดที่ขว้างได้ (m/s)
กระเป๋าเป้	5 ใบ	40	6
กระเป๋าล้อลาก	5 ใบ	80	4
ขวดน้ำ	20 ขวด	1.25	10

นักเรียนและเพื่อน ๆ ต้องช่วยกันโยนสัมภาระทิ้งพร้อมกันอย่างไรภายในครั้งเดียว เพื่อให้รถรางคันนี้หยุดสนิท

ข้อ	ทิศทางการโยน	กระเป๋าเป้	กระเป๋าล้อลาก	ขวดน้ำ
1.	ไปทางเดียวกับรถ	1 ใบ	3 ใบ	4 ขวด
2.	สวนทางกับรถ	1 ใบ	1 ใบ	2 ขวด
3.	ไปทางเดียวกับรถ	1 ใบ	3 ใบ	4 ขวด
4.	สวนทางกับรถ	1 ใบ	1 ใบ	2 ขวด

30. คนที่สายตาสั้นมองวัตถุได้อย่างชัดเจนที่ระยะไม่เกิน 1.25 m ชายคนหนึ่งมีระยะจากตาถึงเรตินาเท่ากับ 2 cm ชายคนนี้ควรใช้แว่นที่ทำจากเลนส์ชนิดใด และมีความยาวโฟกัสเท่าใด จึงจะทำให้เขามองวัตถุที่อยู่ไกลได้ชัดเจนเหมือนคนสายตาปกติ

1. เลนส์เว้า 125 cm
2. เลนส์เว้า 200 cm
3. เลนส์นูน 125 cm
4. เลนส์นูน 200 cm

31. A substance consists of 3 oxygen atoms, 1 nitrogen atom, and 1 hydrogen atom. If you have 37.8 g of this substance, how many ions are present?

1. 7.20×10^{-23}
2. 7.21×10^{-23}
3. 7.22×10^{-23}
4. 7.23×10^{-23}

32. Given the bond lengths of C-H and C-C are 109 pm and 154 pm, respectively, estimate the length of the C-H bond for methane (CH_4).

1. 107 pm
2. 108 pm
3. 109 pm
4. 110 pm

33. A 5-kg bucket of water is accelerated upward by a cord of negligible mass whose breaking strength is 75 N. If the bucket starts from rest, what is the minimum time required to raise the bucket a vertical distance of 6.4 m without breaking the cord? Given the acceleration due to gravity is 10 m/s^2

1. 1.1 seconds
2. 1.6 seconds
3. 2.1 seconds
4. 2.6 seconds

34. A 1.50-m-long rope is stretched between two supports with a tension that makes the speed of transverse waves 50 m/s. What is the wavelength of the sixth harmonic?

1. 0.5 m
2. 1.0 m
3. 1.5 m
4. 2.0 m

35. Green sea slugs are animals that live in water and have developed the ability to produce their own chlorophyll. These creatures can also pass this ability to make chlorophyll to their offspring. Once the offspring have one meal of algae, they are able to make food using sunlight. This one meal provides the baby slugs with the chloroplasts needed to make use of the chlorophyll, and they are able to produce their own food in the future.

The best explanation for why sea slugs are able to pass on this ability to make food to their offspring is that

1. the gene for making algae is in all their body cells
2. making food is beneficial, so the slugs needed to mutate
3. the environment causes the slugs to become green
4. the gene for chlorophyll production is part of their DNA

36. Scientists have found what they think could be an important weapon in the fight against superbugs, and it lives in your nose. A new antibiotic made by nose-dwelling bacteria, *Staphylococcus lugdunensis* (*S. lugdunensis*) has been found to kill drug-resistant MRSA, *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), which kills up to 10,000 people a year in the United States. As a result of swabbing noses, scientists discovered that MRSA and *S. lugdunensis* are rarely found together. This discovery supports the idea that *S. lugdunensis* helps in fighting off MRSA. This bacterium produces an antibiotic, called lugdunin, which prevents MRSA from growing in Petri dishes. When applied to the skin of mice infected with MRSA, it reduced or eliminated the infection. MRSA shows no sign of antibiotic resistance to lugdunin. Although *S. lugdunensis* is effective in treating MRSA infections, it carries its own risk of causing infections in the heart, joints, skin, and eyes.

Normally, antibiotics are formed by soil bacteria and fungi. The idea that human bacteria may be a source of antimicrobial agents is a new discovery. A new class of antibiotics like this has not been found since the 1980s.

Which statement should describe observations made by scientists that led them to think that lugdunin would be effective against MRSA.

1. It is derived from a fungus known to inhibit bacterial growth.
2. MRSA has shown initial sensitivity to traditional antibiotics.
3. Swabs of noses showed that *S. lugdunensis* and *S. aureus* were rarely found together.
4. Lugdunin is commonly used in traditional medicine practices.

37. A camera lens has a focal length of 200 mm. How far from the lens should the subject for the photo be if the lens is 20.4 cm from the film?

1. 4.8 m
2. 6.4 m
3. 8.8 m
4. 10.2 m

38. A movie stuntman (mass 90.0 kg) stands on a window ledge 5.0 m above the floor. Grabbing a rope attached to a chandelier, he swings down to grapple with the movie's villain (mass 60.0 kg), who is standing directly under the chandelier. (Assume that the stuntman's center of mass moves downward 5.0 m.

He releases the rope just as he reaches the villain.) If the coefficient of kinetic friction of their bodies with the floor is 0.25, how far do they slide? Given the acceleration due to gravity is 10 m/s^2

1. 5.7 m
2. 6.7 m
3. 7.2 m
4. 8.2 m

39. Hydrogen peroxide (H_2O_2) is a green oxidant. When hydrogen peroxide decomposes, it produces water (H_2O) and oxygen (O_2). H_2O_2 is widely used in the textile, pulp, paper and leather industries. It is also used in the food, pharmaceutical and chemical industries to treat wastewater. It has been reported that H_2O_2 is used to hydrolyze polysaccharides to produce oligosaccharides.

When H_2O_2 is used to digest cassava pulp with sodium hydroxide (NaOH), H_2O_2 quickly decompose into free radicals such as hydroxyl ions (OH-) and perhydroxyl ions (HOO•). These ions then break down the polysaccharide structure in the cassava pulp into smaller sizes. However, the disadvantage of H_2O_2 is that it can be catalyzed by heavy metals such as copper (Cu), iron (Fe), and manganese (Mn), to result in the formation of O_2 and H_2O. Although it is environmentally friendly, the reaction will be reduced, making it a disadvantage in the production process.

A study on metal in H_2O_2 decomposition was performed by adding 1.0 g of copper (II) oxide to a flask containing 200 cm^3 of H_2O_2. A gas was collected, and its volume was recorded every 10 seconds.

The table shows the volume of gas collected over 90 seconds.:

Time (s)	**0**	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**
Vol. (cm^3)	0	20	30	40	47	52	58	60	60	60

Consider the following information:

A) 0.5 g of CuO remained after 90 seconds.

B) Rate of reaction was constant after 70 seconds.

C) The concentration of H_2O_2 decreased as the amount of O_2 increased.

D) H_2O_2 decomposed into H_2O and O_2 in the presence of CuO.

What happened as the reaction proceeded?

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

40. Methanol or methyl alcohol (CH_3OH) is a clear, easily volatile, and toxic liquid. It is commonly used as a solvent and a fuel. In nature, methanol is a product of anaerobic breakdown of nutrients by various bacteria. CH_3OH evaporates into the atmosphere before decomposing into carbon dioxide (CO_2) and water (H_2O).

If methanol is burned, CO_2 and H_2O will be produced as in the equation below.

$$2\ CH_3OH + 3\ O_2 \longrightarrow 2\ CO_2 + 4\ H_2O$$

Mainly, methanol is converted into formaldehyde to make plastics, plywood, paints, and explosives. Substances from methanol are mixed with LPG for household use or with diesel fuel to make biodiesel. Therefore, methanol is quite important. Methanol can be prepared as follows:

$$CO\ (g) + 2H_2\ (g) \leftrightarrow CH_3OH\ (g)$$

If there is a change in the conditions of the above reaction, what effect will it have on methanol production?

A) When the volume of the system increases, the production of CH_3OH also increases.

B) When the concentration of CO increases, the production of CH_3OH increases.

C) If the pressure system is reduced, the CH_3OH production will decrease.

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

คำตอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

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