กำหนดให้

$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ $\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$

$\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$

$\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$ $\cos 53^\circ = \frac{3}{5}$

$\pi \approx \frac{22}{7}$ $\sqrt{2} = 1.414$

$\sqrt{3} = 1.732$ $\sqrt{5} = 2.236$

$\sqrt{7} = 2.646$ $\sqrt{10} = 3.162$

ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก = 10 m/s^2

ความดันบรรยากาศ = 10^5 Pa

ความเร็วเสียงในอากาศ ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส = 331 m/s

ค่าคงที่ของคูลอมบ์ในตัวกลางที่เป็นอากาศหรือสุญญากาศ = 9×10^9 $N \cdot m^2/C^2$

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแต่ละข้อมีคะแนนแตกต่างกัน รายละเอียดระบุในแต่ละข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

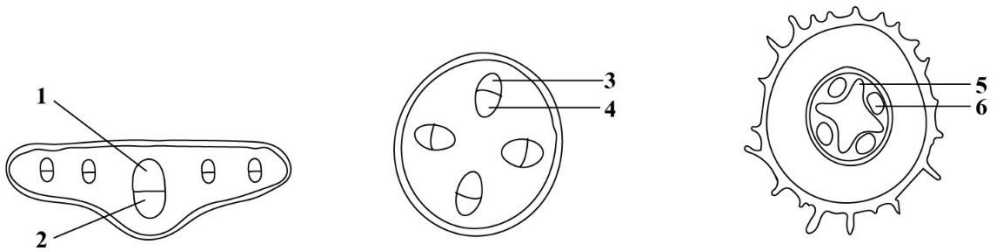
1. ข้อใดคือข้อได้เปรียบของเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เมื่อทำการเปรียบเทียบกับวิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศตามธรรมชาติ (1.25 คะแนน)

1. เนื้อเยื่อเจริญสามารถทำให้ปราศจากโรคได้
2. เนื้อเยื่อเจริญเป็นเนื้อเยื่อที่พบมากที่สุดในพืช
3. เทคนิคนี้ทำให้ได้โคลนที่มีลักษณะเฉพาะและมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างถูก
4. เทคนิคการเพาะเลี้ยงอื่นๆ ไม่ได้รับการยอมรับมากเท่าเทคนิคนี้

2. พืชมีการสืบพันธุ์แบบสลับ โดยเซลล์ _____ จะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ที่จะรวมเข้าด้วยกันเพื่อสร้าง _____ ใหม่ (1.25 คะแนน)

1. สปอโรไฟต์; แกมีโทไฟต์
2. แกมีโทไฟต์; สปอโรไฟต์
3. แกมีโทไฟต์; ดอกไม้
4. ดอกไม้; แกมีโทไฟต์

3. นำรากของพืชไปแช่ในสารละลายสี แผนภาพด้านล่างแสดงส่วนตัดขวางของใบ ลำต้น และรากหลังจากผ่านไป 1 วัน



leaf **stem** **root**

จากรูปเนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ของพืชได้แก่ ใบ ลำต้น และราก ส่วนที่ย้อมติดสีมากที่สุดคือส่วนใด (1.25 คะแนน)

1. 1, 3, 5
2. 1, 3, 6
3. 1, 4, 5
4. 2, 3, 6

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

4. ปฏิกิริยาใช้แสงของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงนั้นกล่าวกันว่าคล้ายกับแบตเตอรี่เนื่องจากปฏิกิริยาดังกล่าวจะสร้างกระแสอิเล็กตรอนได้ อิเล็กตรอนในปฏิกิริยาใช้แสงนี้จะเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด
(1.25 คะแนน)

1. H_2O → PSII → ห่วงโซ่การขนส่งอิเล็กตรอน → PSI → ห่วงโซ่การขนส่งอิเล็กตรอน → NADPH
2. H_2O → PSII → คลอโรฟิลล์ b → PSI → คลอโรฟิลล์ a → NADPH
3. NADPH → PSII → ห่วงโซ่การขนส่งอิเล็กตรอน → PSI → ห่วงโซ่การขนส่งอิเล็กตรอน → $NADP^+$
4. $NADP^+$ → PSII → ห่วงโซ่การขนส่งอิเล็กตรอน → PSI → ห่วงโซ่การขนส่งอิเล็กตรอน → NADPH

5. เชือกที่ปลายทั้งสองถูกแน่นเส้นหนึ่งยาว 3.60 เมตร มีมวล 4.00 กรัม ถ้าคลื่นนิ่งของเชือกเส้นนี้มี 4 บัพที่ความถี่ 300 เฮิรตซ์ อยากทราบว่าแรงตึงในเส้นเชือกของเชือกเส้นนี้มีค่าเท่าใด (1.25 คะแนน)

1. 324 นิวตัน
2. 576 นิวตัน
3. 1,296 นิวตัน
4. 5,184 นิวตัน

6. ATP synthase ได้รับพลังงานเพื่อผลิต ATP ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้อย่างไร
(1.25 คะแนน)

1. ไฮโดรเจนไอออนเคลื่อนลงมาตามระดับความเข้มข้นจากช่องไทลาคอยด์ไปยังสโตรมาผ่าน ATP synthase จึงทำให้ปลดปล่อยพลังงานที่สามารถใช้ในการผลิต ATP จาก ADP + Pi ได้
2. น้ำแตกตัวและปลดปล่อยอิเล็กตรอนให้เคลื่อนจากสโตรมาไปยังช่องไทลาคอยด์และเกาะที่แอคทีฟไซต์ของ ATP synthase
3. อิเล็กตรอนจากศูนย์กลางบริเวณปฏิกิริยาของโฟโตซิสเต็ม II ถูกส่งต่อไปยัง ATP synthase ซึ่งใช้พลังงานเพื่อผลิต ATP จาก ADP + Pi
4. ไฮโดรเจนไอออนในช่องว่างไทลาคอยด์รวมตัวกับอิเล็กตรอนจากสโตรมาที่ ATP synthase จึงทำให้มีการปลดปล่อยพลังงานที่สามารถใช้ในการผลิต ATP จาก ADP + Pi ได้

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

7. จากการทดลอง เมื่อนำยาปฏิชีวนะมาทำการทดลองซ้ำๆ กับแบคทีเรียที่อยู่ในสภาวะสมดุลฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก จะพบว่าแบคทีเรียมีจำนวนของยีนด้อยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ข้อใดเป็นคำอธิบายที่น่าจะเป็นไปได้มากที่สุดสำหรับการตอบสนองนี้ (1.25 คะแนน)

1. ยีนด้อยของแบคทีเรียมีความไวต่อการตอบสนองต่อยาปฏิชีวนะ
2. ยีนเด่นของแบคทีเรียมีความไวต่อการตอบสนองต่อยาปฏิชีวนะ
3. ยีนด้อยของแบคทีเรียมีความไวต่อการต้านทานต่อยาปฏิชีวนะ
4. ยีนเด่นของแบคทีเรียมีความไวต่อการต้านทานต่อยาปฏิชีวนะ

8. ข้อใดต่อไปนี้ผิด (1.25 คะแนน)

A. $_{24}Cr$ มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนแบบ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^4$

B. เส้นสเปกตรัมของอนุกรมไลมาน ปลดปล่อยโฟตอนเป็นอัลตราไวโอเลต

C. ธาตุทรานซิชันที่มีค่าพลังงานไอออนไนเซชันลำดับที่ 1 ใกล้เคียงกันเพราะมีระดับชั้นพลังงานเท่ากัน

D. อะตอมของ $^{40}_{18}\mathrm{Q}$ กับ $^{40}_{20}\mathrm{W}^{2+}$ มีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากันจึงเป็นคู่ไอโซบาร์

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

9. ทับทิม ไพลิน บุษราคัม และเขียวส่อง จัดเป็นอัญมณีและเป็นแร่ชนิดเดียวกัน มีสูตรเคมีคือ Al_2O_3 มีความแข็ง 9 ตามมาตราโมส์ มีความถ่วงจำเพาะ 3.9 – 4.0 มีความโปร่งใสถึงโปร่งแสง มีความวาวแบบเพชรหรือวาวแบบแก้ว และมีระบบผลึกแบบสามแกนราบ ส่วนสีผงไม่สามารถตรวจสอบอย่างง่ายได้ สมบัติทางกายภาพใดที่ทำให้อัญมณีทั้ง 4 ชนิดมีความแตกต่างกัน และเพราะเหตุใด (1.25 คะแนน)

1. สี เนื่องจากมีธาตุมลทินแตกต่างกัน
2. สีผง เนื่องจากอัญมณีแต่ละชนิดมีสีผงคนละสีกัน
3. สีผง เนื่องจากมีธาตุหลักที่เป็นองค์ประกอบต่างกัน
4. สี เนื่องจากมีการหักเหแสงภายในผลึกแร่แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

10. ถ้าโยนลูกบอลขึ้นไปในแนวดิ่ง อยากทราบว่า ณ ตำแหน่งใดลูกบอลจะมีพลังงานสูงที่สุด เมื่อไม่คิดแรงต้านอากาศ (1.25 คะแนน)

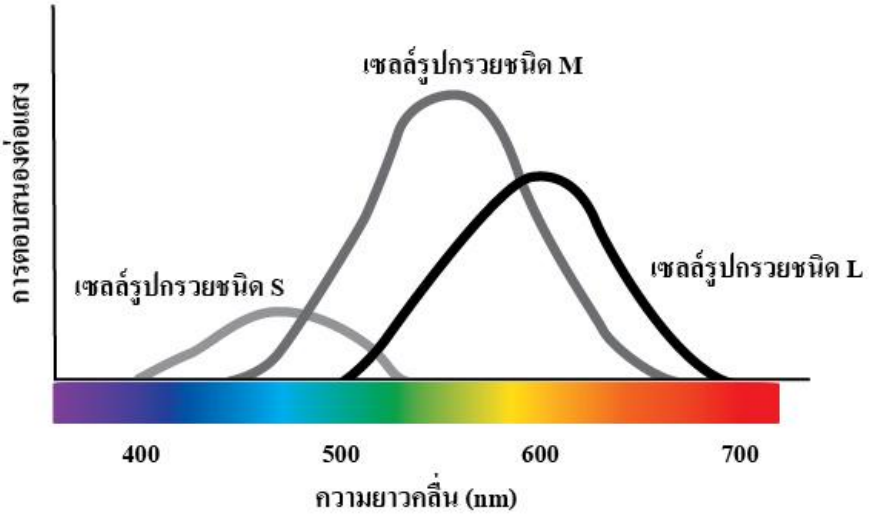
1. ที่จุดสูงสุดของการโยน
2. ณ จุดที่ลูกบอลหลุดจากมือ
3. เมื่อลูกบอลอยู่กึ่งกลางระหว่างทางขึ้นไปยังจุดสูงสุดของวิถีการเคลื่อนที่
4. ทุกตำแหน่งมีพลังงานเท่ากัน

11. ค้างคาวตัวหนึ่ง ขณะยังไม่ได้ออกบินส่งเสียงอัลตราโซนิก ที่ความถี่ 36.0 กิโลเฮิรตซ์ ออกไป และรับเสียงดังกล่าวที่สะท้อนกลับมาจากวัตถุที่เคลื่อนที่ออกจากค้างคาวด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที อยากทราบว่าเสียงที่ค้างคาวได้ยินมีความถี่เท่าใด เมื่อกำหนดให้อุณหภูมิอากาศเป็น 15°C (1.25 คะแนน)

1. 32.0 กิโลเฮิรตซ์
2. 33.9 กิโลเฮิรตซ์
3. 36.0 กิโลเฮิรตซ์
4. 38.3 กิโลเฮิรตซ์

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

12. เมื่อพิจารณาจากรูปการตอบสนองต่อแสง ณ ความยาวคลื่นต่าง ๆ ของเซลล์รูปกรวยแต่ละชนิด



พิจารณาข้อความต่อไปนี้

A. ถ้าเซลล์รูปกรวย L ทำงานผิดปกติจะทำให้คนคนนั้นมองเห็นวัตถุสีแดงเป็นสีดำ

B. ถ้ามีแสงความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร มากระทบจอตา เซลล์รูปกรวยทั้งสามจะตอบสนองเท่าๆ กัน

ข้อใดถูกต้อง (1.25 คะแนน)

1. A
2. B
3. A และ B
4. ไม่มีข้อถูก

13. รถคันหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว v สามารถเบรกจนหยุดได้ภายในระยะทาง d อยากทราบว่ารถคันนี้จะเบรกจนหยุดได้ภายในระยะทางเท่าใด ถ้ารถคันนี้เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 2v (1.25 คะแนน)

1. d
2. $\sqrt{2}$d
3. 2d
4. 4d

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

14. พิจารณาข้อความต่อไปนี้เกี่ยวกับพฤติกรรมและคุณสมบัติของแก๊ส

A. ภายใต้สภาวะเดียวกัน 1 โมลของก๊าซไฮโดรเจน และ 1 โมลของก๊าซออกซิเจน จะมีจำนวนโมเลกุลเท่ากัน

B. ถ้าเพิ่มอุณหภูมิของแก๊สในภาชนะปิดขณะที่ปริมาตรคงที่ ความดันจะเพิ่มขึ้นตามกฎของเกย์-ลูสแซก

C. ภายใต้ความดันคงที่ ถ้าอุณหภูมิของแก๊สเพิ่มขึ้น 2 เท่า ปริมาตรจะเพิ่มขึ้น 2 เท่าตามกฎของชาร์ลส์

D. ก๊าซสมบูรณ์ 0.50 โมล ที่อุณหภูมิ 273 K และความดัน 1 atm จะมีปริมาตรประมาณ 11.2 ลิตร

ข้อใดถูกต้อง (1.25 คะแนน)

1. ข้อ A และ ข้อ B
2. ข้อ A, B, และข้อ C
3. ทุกข้อถูกต้อง
4. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

15. มียาปฏิชีวนะชนิดหนึ่งที่แพทย์มักสั่งจ่ายเพื่อรักษาการติดเชื้อ เรียกว่า สเตรปโตมัยซิน (Streptomycin) ซึ่งยาปฏิชีวนะดังกล่าวจะจับกับไรโบโซมของแบคทีเรีย ทำให้แบคทีเรียสูญเสียหน้าที่ตามปกติ เป็นผลให้เซลล์แบคทีเรียตายและผู้ป่วยจะมีอาการดีขึ้น สามารถกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ยาปฏิชีวนะดังกล่าวจะทำลายแบคทีเรียโดยวิธีการใด (2.5 คะแนน)

1. หยุดการสังเคราะห์ทางเคมีทุกชนิดของแบคทีเรีย
2. ป้องกันไม่ให้แบคทีเรียสร้างวัสดุห่อหุ้มเซลล์ใหม่
3. หยุดการผลิตพลังงาน ATP ของแบคทีเรีย
4. ป้องกันไม่ให้แบคทีเรียสร้างโปรตีน

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

16. มีการค้นพบความผิดปกติทางพันธุกรรมที่หายากชนิดหนึ่งชื่อ **"ไซโตซิส เอ็กซ์" (Cytosis X)** ในประชากรกลุ่มเล็กๆ การวิจัยชี้ให้เห็นว่าผู้ป่วยที่เป็นไซโตซิส เอ็กซ์ มีการกลายพันธุ์เฉพาะจุดในยีนที่ถอดรหัสสำหรับโปรตีนจำเพาะเยื่อหุ้มเซลล์ (transmembrane protein) ที่มีความสำคัญยิ่ง ซึ่งเรียกว่า **"ตัวรับ Y" (Receptor Y)** โดยปกติแล้ว ตัวรับ Y จะถูกสังเคราะห์ขึ้นที่ร่างแหเอนโดพลาซึมชนิดขรุขระ (Rough Endoplasmic Reticulum - RER) และหลังจากนั้นจะถูกขนส่งผ่าน Golgi apparatus ไปยังเยื่อหุ้มเซลล์ (plasma membrane) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสื่อสารระหว่างเซลล์และการดูดซึมสารอาหาร การกลายพันธุ์ในโรคไซโตซิส เอ็กซ์ ทำให้ตัวรับ Y เกิดการพับตัวผิดรูปอย่างรุนแรงทันทีหลังจากถูกสังเคราะห์ขึ้นใน RER เมื่อพิจารณาถึงการทำงานที่ซับซ้อนและเชื่อมโยงกันของออร์แกเนลล์ในเซลล์ยูคาริโอต รวมถึงกลไกการควบคุมคุณภาพ

ข้อความใดต่อไปนี้อธิบายลำดับเหตุการณ์หรือการตอบสนองของเซลล์ที่น่าจะเกิดขึ้นโดยตรงมากที่สุดภายในเซลล์ที่ได้รับผลกระทบจากการกลายพันธุ์นี้ (2.5 คะแนน)

1. ตัวรับ Y ที่พับตัวผิดรูปจะถูกบรรจุลงในเวสิเคิลขนส่งจาก RER ทันทีและถูกส่งไปยัง Golgi apparatus ซึ่งจะถูกปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมแต่สุดท้ายก็ไม่สามารถไปถึงเยื่อหุ้มเซลล์ได้เนื่องจากโครงสร้างที่ผิดปกติ

2. การสะสมของตัวรับ Y ที่พับตัวผิดรูปภายใน RER จะกระตุ้นปฏิกิริยาตอบสนองของโปรตีนที่ไม่พับตัว (Unfolded Protein Response - UPR) ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มการผลิตโปรตีนชาเพอโรน (chaperone protein) ในเบื้องต้น และลดการสังเคราะห์โปรตีนโดยรวม เพื่อบรรเทาความเครียดของ RER

3. เนื่องจากการที่เซลล์ไม่สามารถสังเคราะห์ตัวรับ Y ได้อย่างเหมาะสม ไลโซโซมจะเพิ่มการผลิตเอนไซม์ย่อยอาหาร เพื่อชดเชยการดูดซึมสารอาหารที่ลดลง ซึ่งจะช่วยรักษาระดับพลังงานของเซลล์ไว้ได้

4. ตัวรับ Y ที่พับตัวผิดรูปอย่างรุนแรงจะข้ามผ่านระบบควบคุมคุณภาพของ RER และถูกขนส่งโดยตรงไปยังไซโตพลาซึมเพื่อย่อยสลายโดยโปรตีเอโซมในไซโตพลาซึม โดยไม่ต้องเข้าสู่เส้นทางการลำเลียงในระบบเอนโดเมมเบรน (endomembrane pathway)

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

ข้อมูลที่กำหนดให้ใช้ในการตอบคำถามข้อ 17-18

บริษัท แอสมอพส์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด เป็นบริษัทวิศวกรรมวัสดุที่กำลังพัฒนา "โลหะผสมเบาพิเศษ" สำหรับตัวถังยานยนต์ไฟฟ้ารุ่นใหม่ เพื่อช่วยลดน้ำหนักและเพิ่มประสิทธิภาพของรถยนต์ โดยใช้โลหะพื้นฐาน 3 ชนิด ได้แก่ อะลูมิเนียม (Al) แมกนีเซียม (Mg) และสังกะสี (Zn) ในกระบวนการออกแบบวัสดุ วิศวกรต้องพิจารณาโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี รัศมีอะตอม และพลังงานไอออไนเซชันของโลหะเหล่านี้ ซึ่งมีผลต่อความแข็งแรงและน้ำหนักของโลหะผสม

คุณสมบัติ	**อะลูมิเนียม (Al)**	**แมกนีเซียม (Mg)**	**สังกะสี (Zn)**
เลขอะตอม	13	12	30
รัศมีอะตอม	??? pm	??? pm	??? pm
พลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1	??? kJ/mol	??? kJ/mol	??? kJ/mol
ความหนาแน่น	2.70 g/cm³	1.74 g/cm³	7.13 g/cm³
จุดหลอมเหลว	660 °C	650 °C	420 °C
จุดเดือด	2,470 °C	1,090 °C	907 °C
สี	เงิน	เงินอ่อน	ขาวเงิน-น้ำเงิน
ความสามารถนำไฟฟ้า	ดี	ปานกลาง	ดี

โลหะผสมนี้จะถูกนำไปขึ้นรูปโดยกระบวนการรีดเย็นซึ่งการจัดเรียงอะตอมและลักษณะของพันธะโลหะมีผลต่อความเหนียวและความแข็งแรง

17. พิจารณาข้อความต่อไปนี้เกี่ยวกับพันธะในโลหะเบาผสม

A. พันธะโลหะในโลหะเบาผสมพิเศษเกิดจากเกิดการแบ่งปันอิเล็กตรอนวงนอกสุดร่วมกันและเคลื่อนที่ระหว่างไอออนบวกในโครงสร้างผลึกของโลหะผสม

B. พันธะโควาเลนต์จะเกิดขึ้นระหว่างอะลูมิเนียมและสังกะสีในโลหะผสม

C. โลหะผสมนี้คาดว่าจะนำไฟฟ้าได้ดีเนื่องจากมีอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่อิสระ

D. การมีอยู่ของพันธะไฮโดรเจนในโลหะผสมช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในกระบวนการรีดเย็น

ข้อความใดถูกต้อง (2.5 คะแนน)

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

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

18. พิจารณาข้อความต่อไปนี้เกี่ยวกับสมบัติของอะตอมของโลหะที่ใช้ในโลหะผสม

A. สังกะสีมีรัศมีอะตอมเล็กที่สุดในบรรดาโลหะทั้งสามชนิด

B. แมกนีเซียมมีพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่หนึ่งที่สูงที่สุดในบรรดาโลหะทั้งสามชนิด

C. อะลูมิเนียมมีรัศมีอะตอมใหญ่กว่าสังกะสีแต่เล็กกว่าแมกนีเซียม

D. ลำดับพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่หนึ่ง คือ Zn > Mg > Al

ข้อความใดบ้างที่ถูกต้อง (2.5 คะแนน)

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

19. ประตูบานหนึ่ง กว้าง 1 เมตร สูง 2 เมตร หนัก 180 นิวตัน ถูกยึดไว้โดยบานพับ 2 ตัว โดยบานพับทั้งสองตัวนั้น บานพับบนติดตั้งห่างจากขอบบนของประตู 0.25 เมตร และบานพับล่างติดตั้งห่างจากขอบล่างของประตู 0.25 เมตร หากบานพับทั้งสองตัวรับน้ำหนักประตูตัวละเท่าๆ กัน และกำหนดให้จุดศูนย์ถ่วงของประตูอยู่ที่กึ่งกลางพอดี อยากทราบว่าแรงตามแนวราบที่บานพับประตูแต่ละตัวกระทำต่อประตูมีค่าเท่าใด (2.5 คะแนน)

1. บานพับบน 40 นิวตัน และ บานพับล่าง 50 นิวตัน
2. บานพับบน 40 นิวตัน และ บานพับล่าง 80 นิวตัน
3. บานพับบน 45 นิวตัน และ บานพับล่าง 45 นิวตัน
4. บานพับบน 60 นิวตัน และ บานพับล่าง 60 นิวตัน

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

20. นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลองปฏิกิริยาระหว่างกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) จำนวน 75.0 cm^3 ที่ความเข้มข้น 0.80 mol/dm^3 กับ ผงโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ($NaHCO_3$) จำนวน 5.04 กรัม ในขวดปิดสนิท โดยปฏิกิริยาเป็นดังนี้

$$2NaHCO_3\,(s) + H_2SO_4\,(aq) \longrightarrow Na_2SO_4\,(aq) + 2CO_2(g) + 2H_2O\,(l)$$

สมมติว่าปฏิกิริยาเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ 100% และเก็บแก๊ส CO_2 ได้ทั้งหมดที่อุณหภูมิห้อง (25 °C) และความดันบรรยากาศ (1 atm)

กำหนดให้ มวลโมเลกุล $NaHCO_3$ = 84.0 กรัม/โมล

ค่าคงที่ของแก๊ส (R) = 0.0821 ลิตร·บรรยากาศ/โมล·เคลวิน

จงหาว่าปริมาตรของแก๊ส CO_2 ที่ได้ โดยให้หน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร (cm^3) และสารใดเป็นสารกำหนดปริมาณ (limiting reactant) ในปฏิกิริยานี้ (2.5 คะแนน)

1. 1400 cm^3, $NaHCO_3$ เป็นสารกำหนดปริมาณ
2. 2800 cm^3, $NaHCO_3$ เป็นสารกำหนดปริมาณ
3. 1400 cm^3, H_2SO_4 เป็นสารกำหนดปริมาณ
4. 2800 cm^3, H_2SO_4 เป็นสารกำหนดปริมาณ

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

21. นักวิจัยสิ่งแวดล้อมได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำซิตารัม (Citarum River) ตั้งอยู่ในจังหวัดชวาตะวันตก เพื่อตรวจสอบปริมาณสารหนู (Arsenic, As) ที่อาจส่งผลต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ โดยนักวิจัยได้เก็บตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำซิตารัม (Citarum River) จำนวน 3 ครั้ง ที่จุดเดียวกันของแม่น้ำ โดยเก็บตัวอย่างน้ำครั้งละ 1000 มิลลิลิตร และนำกลับไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ผลการวิเคราะห์พบว่าในตัวอย่างน้ำแต่ละครั้ง พบปริมาณของสารหนูตามตารางดังนี้

ตัวอย่าง (วันที่)	**ปริมาณของสารหนู (กรัม)**
1	1.25×10^{-5}
4	1.53×10^{-5}
7	1.18×10^{-5}

จงคำนวณความเข้มข้นของสารหนูในตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำซิตารัมในหน่วย ppm หากมาตรฐานของ WHO กำหนดว่าสารหนูในน้ำไม่ควรเกิน 0.013 ppm ตัวอย่างน้ำในแม่น้ำแห่งนี้เกินค่ามาตรฐานหรือไม่ (2.5 คะแนน)

1. 0.0120 ไม่เกินค่ามาตรฐาน
2. 0.0126 ไม่เกินค่ามาตรฐาน
3. 0.0132 เกินค่ามาตรฐาน
4. 0.0138 เกินค่ามาตรฐาน

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

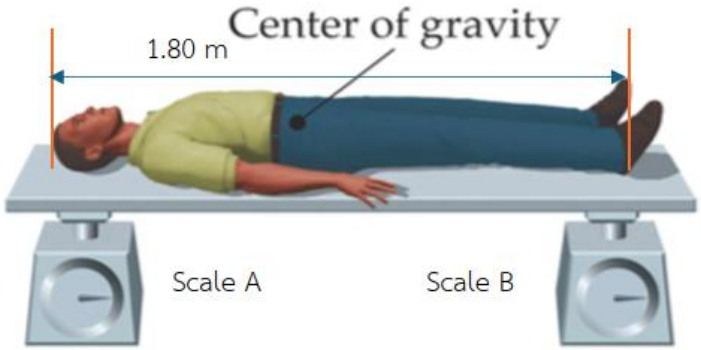
22. ลูกบอลลูกหนึ่งถูกโยนขึ้นจากหน้าต่างซึ่งอยู่สูงจากพื้น 9 เมตร ด้วยความเร็ว 15 เมตร/วินาที ทำมุม 37 องศากับแนวระดับ อยากทราบว่าอีกนานเท่าใดลูกบอลจึงจะตกกระทบพื้น (2.5 คะแนน)

1. 1.0 วินาที
2. 1.6 วินาที
3. 2.8 วินาที
4. 3.0 วินาที

23. ค้างคาวตัวหนึ่ง บินชนลูกบอลมวล 0.125 กิโลกรัม ขณะชนลูกบอลกำลังเคลื่อนที่ไปทางขวา (ตามแนวราบ) ด้วยความเร็ว 15 เมตร/วินาที หลังการชน (ทันที) ทำให้ลูกบอลเคลื่อนที่ไปทางซ้ายโดยทำมุม 60 องศากับแนวระดับ ด้วยความเร็ว 25 เมตร/วินาที ถ้าลูกบอลชนกับค้างคาวเป็นเวลา 1.75 มิลลิวินาที อยากทราบว่าขนาดของแรงเฉลี่ยที่กระทำต่อบอลมีค่าเท่าใด (2.5 คะแนน)

1. 2,500 นิวตัน
2. $1{,}500\sqrt{3}$ นิวตัน
3. 2,750 นิวตัน
4. $1{,}850\sqrt{3}$ นิวตัน

24. การหาจุดศูนย์กลางมวลของวัตถุ สามารถวัดได้โดยการให้คนนอนบนกระดานที่เบามาก วางบนเครื่องชั่งสองตัวโดยวางห่างกัน 1.80 เมตร ที่มีการจัดวางดังรูป



เมื่อเครื่องชั่ง A อ่านได้ 420 นิวตัน และเครื่องชั่ง B อ่านได้ 380 นิวตัน อยากทราบว่าจุดศูนย์กลางมวลของชายคนนี้ห่างจากเท้าของเขาเท่าใด (2.5 คะแนน)

1. 82.5 เซนติเมตร
2. 85.5 เซนติเมตร
3. 94.5 เซนติเมตร
4. 97.5 เซนติเมตร

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

25. วัตถุหนึ่งมีการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่ายที่มีคาบเท่ากับ 1.0 วินาที และแอมพลิจูดเท่ากับ 0.320 เมตร ณ เวลา 0 วินาที วัตถุอยู่ที่ตำแหน่ง x = 0.320 เมตร และมีความเร็วขณะหนึ่งเท่ากับ 0 เมตร/วินาที อยากทราบว่าวัตถุใช้เวลาเท่าใดในเปลี่ยนตำแหน่งจาก x = 0.320 เมตร ไปยังตำแหน่ง x = 0.160 เมตร (2.5 คะแนน)

1. 0.150 วินาที
2. 0.167 วินาที
3. 0.200 วินาที
4. 0.333 วินาที

26. ในโครงการสำรวจ “อ่าวมรสุมใต้” นักเรียนได้ร่วมภารกิจกับเรือวิจัยของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล โดยภารกิจคือการส่งคลื่นเสียง (โซนาร์) ลงไปในทะเลลึกเพื่อวัดระยะห่างของภูเขาใต้ทะเลจากพื้นผิวน้ำ รวมถึงสังเกตการเปลี่ยนแปลงของคลื่นเมื่อผ่านชั้นของน้ำที่มีความหนาแน่นต่างกัน ในการทดลองนักเรียนได้ส่งคลื่นเสียงความถี่ 5.0 kHz ลงในทะเล โดยทราบว่า

ความเร็วคลื่นเสียงในน้ำผิวบน (ชั้นที่ 1) = 1500 m/s

ความเร็วคลื่นเสียงในน้ำลึก (ชั้นที่ 2) = 1200 m/s

คลื่นเสียงใช้เวลา 0.80 วินาที จากส่งไปจนสะท้อนกลับมาที่เรือ

เมื่อคลื่นเสียงเดินทางจากชั้นที่ 1 ลงไปยังชั้นที่ 2 จะเกิดการหักเหคลื่นและความยาวคลื่นเปลี่ยนแปลง ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสถานการณ์นี้ (2.5 คะแนน)

1. ระยะห่างจากผิวน้ำถึงภูเขาใต้ทะเลคือ 600 เมตร
2. ความยาวคลื่นในชั้นน้ำลึก (ชั้นที่ 2) มีค่ามากกว่าชั้นผิวน้ำด้านบน (ชั้นที่ 1)
3. ความยาวคลื่นในชั้นที่ 2 เท่ากับ 0.24 เมตร
4. คลื่นเสียงเคลื่อนที่ช้าลงเมื่อลงสู่น้ำลึก จึงทำให้คลื่นหักเหออกห่างจากแนวตั้งฉาก

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

27. ชายคนหนึ่งโยนลูกโบว์ลิ่งที่มีเลนยาว 17 เมตร ด้วยอัตราเร็วคงตัวค่าหนึ่ง ชายคนนี้ได้ยินเสียงลูกโบว์ลิ่งกระทบพินหลังจากลูกโบว์ลิ่งหลุดออกจากมือแล้ว 2.55 วินาที ถ้าขณะนั้นอุณหภูมิของอากาศมีค่าเท่ากับ 15°C อยากทราบว่าชายคนนี้โยนลูกโบว์ลิ่งด้วยอัตราเร็วเท่าใด (5 คะแนน)

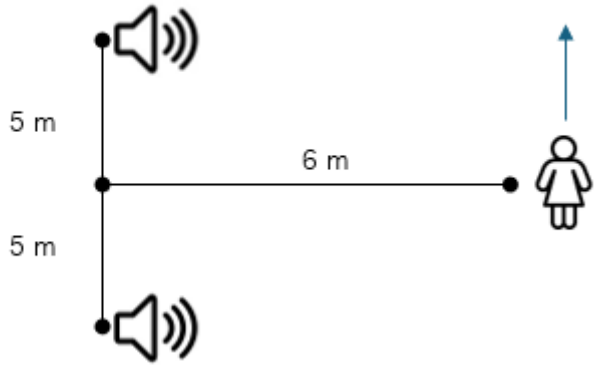
1. 6.8 เมตร/วินาที
2. 7.0 เมตร/วินาที
3. 7.2 เมตร/วินาที
4. 7.4 เมตร/วินาที

28. เครื่องบินลำหนึ่งขณะบินขึ้น ตัวเครื่องบินเชิดขึ้นทำมุม 37° กับแนวระดับ ด้วยความเร่ง 5 เมตร/วินาที^{2} อยากทราบว่าแรงลัพธ์ที่เบาะนักบินกระทำต่อนักบินมวล 80 กิโลกรัม มีค่าเท่าใด (5 คะแนน)

1. $58\sqrt{155}$ นิวตัน
2. $60\sqrt{182}$ นิวตัน
3. $72\sqrt{165}$ นิวตัน
4. $80\sqrt{178}$ นิวตัน

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

29. ลำโพง 2 ตัววางห่างกัน 10 เมตร ปล่อยคลื่นเสียงที่เฟสตรงกันและมีความยาวคลื่น 2 เมตร ถ้าเด็กผู้หญิงเดินจากจุดกึ่งกลางระหว่าง 2 ลำโพงในตำแหน่งดังรูป



อยากทราบเธอจะได้ยินเสียงที่มีความเข้มเสียงน้อยที่สุดเป็นครั้งที่ 3 เมื่อเธอเดินห่างออกไปเท่าใด เมื่อความเร็วเสียงในอากาศในห้องมีค่าเท่ากับ 350 เมตร/วินาที และห้องบุโดยอุปกรณ์ซับเสียงเพื่อป้องกันเสียงสะท้อน (5 คะแนน)

1. 0.500 เมตร
2. 1.000 เมตร
3. 1.414 เมตร
4. 1.732 เมตร

30. เครื่องฉายสไลด์ชนิด 1 เลนส์ ใช้สำหรับแผ่นสไลด์สูง 28 มิลลิเมตร สามารถทำให้เกิดภาพบนฉากที่ห่างจากสไลด์ 3.8 เมตร ได้ภาพสูง 2.1 เมตร อยากทราบว่าเลนส์ของเครื่องฉายวางห่างจากฉากเท่าใด
(5 คะแนน)

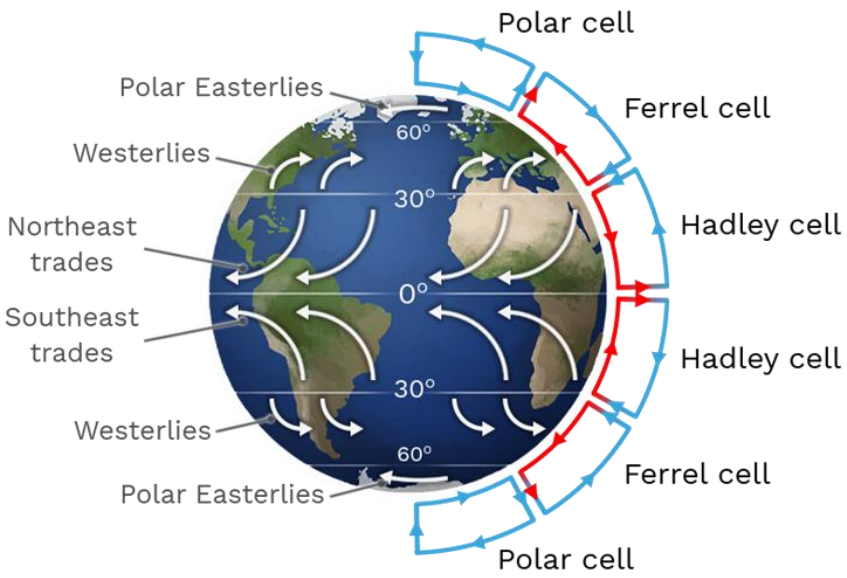
1. 0.05 เมตร
2. 0.25 เมตร
3. 3.55 เมตร
4. 3.75 เมตร

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

31. An old clock is "losing" time because its pendulum moves too slowly. Assuming that the pendulum consists of a massive bob at the end of a string, the motion of this pendulum can be sped up by: (1.25 marks)

1. shortening the string.
2. lengthening the string.
3. increasing the mass of the bob.
4. decreasing the mass of the bob.

32. The three-cell model illustrates how the Earth's atmosphere is organized into large-scale circulation patterns that distribute heat and moisture, ultimately influencing weather and climate patterns across the globe. It describes three main convection cells in each hemisphere – the Hadley, Ferrel, and Polar cells as shown in the figure.



If you live at 15 degrees latitude, what will the weather be like as a result of air circulation? (1.25 marks)

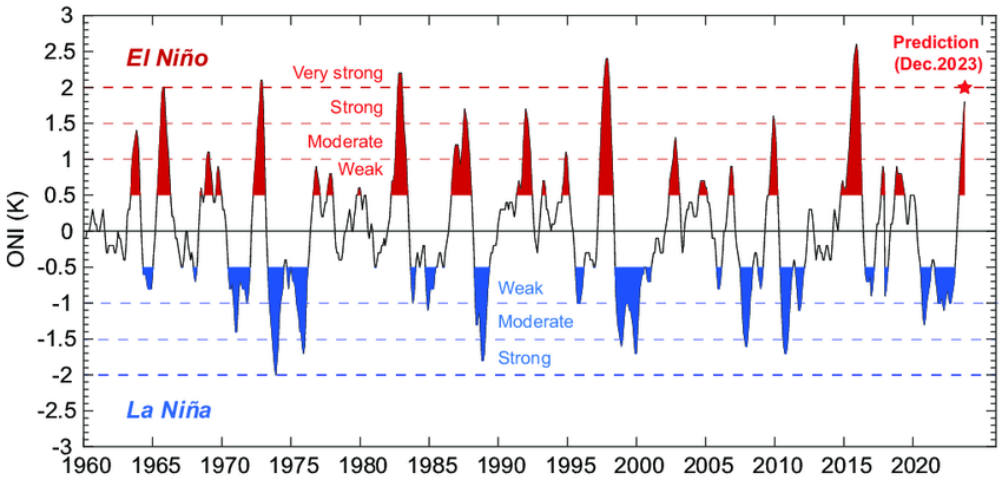
1. This cell contributes to the hot, moist air, and rainy conditions.
2. This cell is driven by the cold, dense air sinking at the low latitude.
3. This cell creates the temperate zones and unstable weather patterns.
4. This cell contributes to the formation of easterlies and the jet stream.

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

33. An elevator cab is pulled directly upward by a single cable. The elevator cab and its single occupant have a mass of 2000 kg. When that occupant drops a coin, its acceleration relative to the cab is 8.00 m/s^2 downward. What is the tension in the cable? (2.5 marks)

1. 16 kN
2. 20 kN
3. 24 kN
4. 28 kN

34. Oceanic Niño Index (ONI) is a standardized measure used to monitor and track the El Niño-Southern Oscillation (ENSO) climate pattern, particularly the ocean component of El Niño and La Niña. It calculates the three-month running average of sea surface temperature anomalies in the east-central tropical Pacific Ocean as shown in the figure.



From this information, which statement is correctly summarized? (2.5 marks)

1. The ONI index is lower than zero because the central Pacific Ocean has a warmer current circulating.
2. The ONI index is greater than zero because the central Pacific Ocean has a cooler current circulating.
3. In 2015, the El Niño phenomenon resulted in a decrease in annual rainfall in southern Thailand.
4. In 2020, the La Niña phenomenon resulted in a decrease in annual rainfall in southern Thailand.

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

35. Mr. Peter studied the growth of lateral buds in four plants of the same species, each of which was of the same age and had the same characteristics in every aspect. Each plant was treated as follows:

- **Plant A** : Apical bud left intact
- **Plant B** : Apical bud removed
- **Plant C** : Apical bud removed and the cut area coated with wax
- **Plant D** : Apical bud removed and the cut area coated with wax mixed with a substance similar to auxin

Then, all plants were placed under the same conditions suitable for growth for two weeks, and the growth of the lateral buds in each plant was observed. Based on the information provided, what should the result of the experiment be for Plant A, and which plant should show similar results to plant A? (2.5 marks)

1. The result of Plant A shows no inhibition of lateral bud growth, and the only plant with the same result is Plant D only.
2. The result of Plant A shows no inhibition of lateral bud growth, and the only plants with the same results as plant A are Plants B and C.
3. The experimental result of Plant A showed inhibition of lateral bud growth, and the only plant with the same results as plant A is Plant C only.
4. The experimental result of Plant A shows inhibition of lateral bud growth, and the plant with the same result as plant A is Plant D only.

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

36. The following reaction takes place during the synthesis of compound AXY_2 (g)

$$A_2\,(g) + X_2\,(g) + Y_2\,(g) \longrightarrow 2AXY_2\,(g)$$

In a sealed container with a fixed volume of 10.0 L, an engineer introduces the following amounts of gases: 4.00 mol of A_2, 4.00 mol of X_2, and 6.00 mol of Y_2.

The reaction proceeds to 100% completion at a temperature of 400 K and an initial pressure of 10.0 atm. After the reaction is complete, the system is cooled to 300 K, while the volume of the container remains constant. Assume that all gases behave as ideal gases. What is the final pressure of the gas mixture in the container after the temperature change? (2.5 marks)

1. 3.45 atm
2. 4.48 atm
3. 5.36 atm
4. 6.70 atm

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

Use the following information to answer Questions 37-38.

The dietary supplement company *HealthyBrain Co.* has launched a new product called "GinkgoMax" Plus, which claims to improve memory and concentration. It contains the following ingredients:

- Ginkgo biloba extract, featuring Ginkgolide B as the main active compound
- Vitamin B6
- Magnesium citrate ($Mg_3(C_6H_5O_7)_2$)

Ginkgolide B is a complex molecule that aids in binding to receptors in the brain. Magnesium citrate is an organic salt that supports neurotransmission and enhances the absorption of Vitamin B_6. Each "GinkgoMax Plus" capsule contains the following:

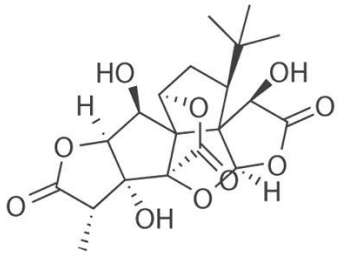
- 100 mg of Ginkgolide B
- 100 mg Vitamin B_6
- 250 mg of Magnesium citrate

37. The molar mass of magnesium citrate is 451.11 g/mol. If the body requires at least 120.00 mg of Magnesium (Mg) per day, how many "GinkgoMax Plus" capsules should a person take daily to meet this requirement? (Atomic mass of Mg = 24 g/mol) (5 marks)

1. 2 capsules
2. 3 capsules
3. 4 capsules
4. 5 capsules

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

38. The types of chemical bonds present within and between Ginkgolide B molecules are shown in the figure.



Which of the following statements are incorrect? (5 marks)

A. Covalent bonds are present within the Ginkgolide B molecule, holding atoms together in its complex ring structure.

B. Hydrogen bonds are present within the Ginkgolide B molecule, helping maintain the covalent ring system.

C. Van der Waals forces occur between Ginkgolide B molecules in the solid state or in solution.

D. Ionic bonds form between different parts of a single Ginkgolide B molecule, stabilizing its overall structure.

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

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

39. To reduce nitrogen oxide (NO_x) emissions from combustion engines, a team of chemical engineers developed a method using potassium nitrite (KNO_2) to break down harmful nitrogen oxides in exhaust gases. In a simulated exhaust gas scrubber, KNO_2 is known to undergo high temperature thermal decomposition to form potassium nitrate (KNO_3), nitrogen gas (N_2), and oxygen gas (O_2), as seen on the equation below:

$$\mathbf{2KNO_2\ (s) \longrightarrow 2KNO_3\ (s) + N_2\ (g) + O_2\ (g)}$$

To investigate the rate of reaction, the engineers heated 4.00 g of solid KNO_2 in a sealed flask at 450°C and measured the total gas volume produced (N_2 + O_2) at constant pressure every 10 seconds using a gas syringe. The experimental results are shown below:

Time (s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Volume of Gas (cm^3)	0	14	26	36	43	48	52	55	56	56

Specify : Molar mass of KNO_2 = 85 g/mol

Based on the experimental data and the chemical equation, which of the following statements are correct?

A. The rate of gas production was highest during the first 20 seconds.

B. The reaction is complete after 80 seconds.

C. The gas produced is a mixture of nitrogen and oxygen, in a 1:0.5 molar ratio.

D. The mass of KNO_2 used is the limiting factor, and the total volume of gas can be estimated using stoichiometry. (5 marks)

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

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

40. A chemical engineering company is optimizing ammonia (NH_3) production via the Haber Process in a 2.00 L high-pressure reactor, using the reversible reaction:

$$N_2\,(g) + 3H_2\,(g) \rightleftharpoons 2NH_3\,(g)$$

Initially, 2.00 mol of nitrogen (N_2) and 6.00 mol of hydrogen (H_2) are introduced into the reactor at a constant temperature. At equilibrium, 1.60 mol of NH_3 is present.
Later, to increase ammonia production, the engineers decide to inject 1.00 mol of N_2 into the system, keeping the volume and temperature constant.
Consider the following statements:

A. The system will temporarily shift the equilibrium to the right, favoring the formation of more ammonia.

B. The concentration of hydrogen will temporarily decrease as it reacts to restore equilibrium.

C. The equilibrium constant (Kc) of the reaction will increase after nitrogen is added.

D. The new equilibrium concentration of NH_3 will be greater than 1.60 mol.

Which of the following statements are correct after the additional N_2 is injected? (5 marks)

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

---------- End of Questions ----------

Please check your answers before submitting the answer sheet.

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต

คำตอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

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

ลิขสิทธิ์ © 2025 ASMOPSS สงวนสิทธิ์ห้ามทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง หรือเผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาต