



สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
National Institute of Educational Testing Service (Public Organization)

รหัสวิชา 72 ความถนัดทางวิทยาศาสตร์ (PAT 2)

สอบวันอาทิตย์ที่ 23 กุมภาพันธ์ 2563

เวลา 08.30 - 11.30 น.

ชื่อ.....นามสกุล..... เลขที่นั่งสอบ.....

สถานที่สอบ.....ห้องสอบ.....

คำเตือน

- ให้ผู้เข้าสอบปฏิบัติตามระเบียบ สพศ. ว่าด้วยแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการดำเนินการทดสอบ พ.ศ. 2557 อย่างเคร่งครัด
- ห้ามนำโทรศัพท์มือถือ หรือ อุปกรณ์สื่อสาร หรือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิด เข้าห้องสอบโดยเด็ดขาด
- ห้ามคัดลอก บันทึกภาพ หรือ เพย์เพร์แบบทดสอบ หรือ กระดาษคำตอบโดยเด็ดขาด

หากผู้เข้าสอบฝ่าฝืนข้อปฏิบัติ สพศ. อาจดำเนินการ ดังนี้

- ไม่ประกาศผลสอบในรายวิชานั้น ๆ หรือ ทุกรายวิชา
- แจ้งไปยังสถานศึกษาของผู้เข้าสอบ เพื่อดำเนินการทางวินัย
- แจ้งพฤติกรรมผู้ฝ่าฝืนไปยังสถาบันอุคณศึกษา เพื่อประกอบการรับเข้าศึกษาต่อ
- ดำเนินคดีตามกฎหมายในกรณีที่เกิดความเสียหายแก่ระบบการทดสอบและ สพศ.

เอกสารนี้ เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
การทำซ้ำหรือดัดแปลงหรือเผยแพร่งานดังกล่าว จะถูกดำเนินคดีตามกฎหมาย

คำชี้แจง

แบบทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบวัดความถนัดทางวิชาการและวิชาชีพที่เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัยให้ประสบความสำเร็จ

รายละเอียดแบบทดสอบ แบบทดสอบฉบับนี้มี 62 หน้า จำนวน 100 ข้อ

วิธีการตอบ ให้ใช้ดินสอคำ 2B ระบายนางก่อนที่เป็นคำตอบในกระดาษคำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนน ข้อละ 3 คะแนน (คะแนนเต็ม 300 คะแนน)

ข้อปฏิบัติในการสอบ

1. เขียนชื่อ – นามสกุล เลขที่นั่งสอบ สถานที่สอบ และห้องสอบบนหน้าปกแบบทดสอบ
2. ตรวจสอบชื่อ – นามสกุล เลขที่นั่งสอบ รหัสวิชาที่สอบ เลขประจำตัวประชาชน 13 หลัก ในกระดาษคำตอบว่าตรงกับตัวผู้เข้าสอบหรือไม่ กรณีที่ไม่ตรงให้แจ้งผู้กุมสอบ เพื่อขอกระดาษคำตอบสำรองแล้วกรอก / ระบายน้ำเงินบูรณา
3. อ่านคำแนะนำวิธีการตอบข้อสอบให้เข้าใจ แล้วตอบข้อสอบด้วยตนเองและไม่เอื้อให้ผู้อื่น กัดลอกคำตอบได้
4. สามารถใช้พืนที่ว่างในแบบทดสอบเป็นกระดาษทดได้
5. เมื่อสอบเสร็จ ให้วางกระดาษคำตอบไว้บนแบบทดสอบ
6. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบขอจากห้องสอบ ก่อนหนึ่ดเวลาสอบ
7. ไม่อนุญาตให้ผู้กุมสอบเปิดอ่านข้อสอบ

แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด จำนวน 100 ข้อ

เคมี	ข้อ 1 - 25	ข้อละ 3 คะแนน	รวม 75 คะแนน
ชีววิทยา	ข้อ 26 - 50	ข้อละ 3 คะแนน	รวม 75 คะแนน
ฟิสิกส์	ข้อ 51 - 75	ข้อละ 3 คะแนน	รวม 75 คะแนน
โลกและตารางศาสตร์	ข้อ 76 - 81	ข้อละ 3 คะแนน	รวม 18 คะแนน
ศักราชภาษา	ข้อ 82 - 100	ข้อละ 3 คะแนน	รวม 57 คะแนน

1. พิจารณาข้อมูลของสารประกอบระหว่างธาตุในคาบที่ 2 ต่อไปนี้

สารประกอบระหว่างธาตุ	สูตรเคมี	โครงสร้างผลึก
A และ E	AE_4	ประกอบด้วยโมเลกุลของ AE_4 โดยมีแรงดูดกันระหว่างโมเลกุลให้อยู่ด้วยกัน
D และ G	D_3G	ไอออนของ D และ G จัดเรียงสลับกันอย่างต่อเนื่องใน 3 มิติ
E และ G	E_3G	ประกอบด้วยโมเลกุลของ E_3G โดยมีแรงดูดกันระหว่างช่วงช่วงโมเลกุลให้อยู่ด้วยกัน

ข้อใดผิดเกี่ยวกับธาตุ A, D, E และ G

- ธาตุ A เป็นธาตุที่อยู่หน្សี่เดียวกับธาตุที่มีเลขอะตอมเท่ากับ 14
- ธาตุ D สูญเสียอิเล็กตรอนง่ายที่สุดเมื่อเทียบกับธาตุ A, E และ G
- ธาตุ E มีเลขอะตอมเท่ากับ 9
- สารประกอบระหว่าง D และ E เป็นสารประกอบประเภทเดียวกับ D_3G
- ธาตุ G รับอิเล็กตรอนได้ง่ายกว่าธาตุ A



2. สารประกอบระหว่าง ^{12}Mg กับธาตุในคำสัมภาษณ์ R, T และ Z มีสูตรเคมีเป็น MgX_2 , MgR , Mg_3T_2 และ Mg_2Z

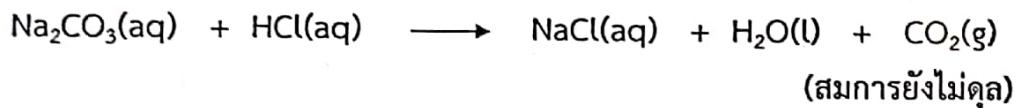
สูตรเคมีของไอออนลบในข้อใดที่เป็นไปไม่ได้

1. XO_3^{2-}
2. RO_3^{2-}
3. TO_4^{3-}
4. ZO_4^{4-}
5. RO_4^{2-}

3. โมเลกุลใดต่อไปนี้ที่แรงระหว่างโมเลกุลไม่ใช่แรงระหว่างข้าว

1. SOCl_2
2. $\text{N}(\text{CH}_3)_3$
3. CH_3OCH_3
4. N_2O_4
5. HBr

4. นำสารละลาย Na_2CO_3 เข้มข้น 1.0 mol/dm^3 ปริมาตร 250 cm^3 มาทำปฏิกิริยา กับสารละลาย HCl เข้มข้น 3.0 mol/dm^3 ปริมาตร 250 cm^3 พบร่วมกัน CO_2 ออกจากการละลาย



หลังจากการให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ แล้วระเหยน้ำออกจากภาชนะจนแห้ง น้ำหนักของของแข็งที่เหลือในภาชนะควรเป็นกี่กรัม

(มวลอะตอมของ H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5)

1. 14.63
2. 29.25
3. 42.00
4. 47.50
5. 58.50



5. ในการเผาของแข็ง A ในภาชนะเปิดพบว่าเกิดปฏิกิริยาได้ของแข็ง B และแก๊ส C ดังนี้:

เริ่มต้น	2A(s)	→	3B(s)	+	4C(g) (สมการดูแล้ว)
	20 g		0 g		0 g
หลังสิ้นสุดปฏิกิริยา	2 g		x g		4.5 g

ปฏิกิริยานี้มีร้อยละของผลได้เป็น 75 (ให้พิจารณาเฉพาะปฏิกิริยาที่กำหนดให้เท่านั้น) หลังจากปฏิกิริยาสิ้นสุด น้ำหนักของสารที่เหลือในภาชนะที่ทำปฏิกิริยา เป็นกี่กรัม (กำหนดให้มวลโมเลกุลของ A = 180)

1. 11
2. 15.5
3. 20
4. 29
5. 33.5

6. นำสารละลายเบสอ่อน B ปริมาตร 20 cm^3 มาสะเทินด้วยสารละลายกรด HCl

เข้มข้น 0.1 mol/dm^3 พบว่าต้องใช้สารละลาย HCl 30 cm^3 โดยปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น เป็นดังนี้ :



หลังจากปฏิกิริยาเกิดขึ้นสมบูรณ์ วัด pH ของสารละลายได้เท่ากับ 6

ค่า K_b ของเบสอ่อนนี้มีค่าเท่าใด

1. 1×10^{-10}
2. 6×10^{-10}
3. 1×10^{-4}
4. 6×10^{-4}
5. 1×10^{-2}



7. ทำการทดลองให้เหตุสารละลายกรดอ่อน HA ปริมาตร 20.00 cm^3 ด้วยสารละลาย

NaOH เข้มข้น 1.0 M และวัด pH ของสารละลายหลังจากเติมสารละลาย

NaOH พบว่าได้ข้อมูลดังตาราง

ปริมาตรของสารละลาย NaOH (cm^3)	pH ของสารละลาย
2.00	3.2
4.00	3.7
6.00	4.2
8.00	8.58
10.00	12.82
12.00	13.26

หมายเหตุ ให้พิจารณาจุดสมมูลของการให้เหตุจากปริมาตร NaOH ที่ปรากฏอยู่ในตารางเท่านั้น

จากข้อมูลในตาราง นักเรียนคนหนึ่งวิเคราะห์ผลการทดลองดังนี้

ก. กรดนีมีค่า $K_a \approx 2.5 \times 10^{-9}$

ข. กรดอ่อนมีความเข้มข้นเท่ากับ 0.4 mol/dm^3

ค. ค่า pH ที่จุดสมมูลของการให้เหตุนี้มีค่าเท่ากับ 8.58

การวิเคราะห์ข้อมูลข้อใดผิด (กำหนดให้ $\log 2 = 0.3$, $\log 3 = 0.5$)

1. ก เท่านั้น

2. ข เท่านั้น

3. ค เท่านั้น

4. ก และ ข

5. ข และ ค



8. ธาตุ X มีสมบัติเป็นโลหะในค่าเดียวกับธาตุที่มีเลขอะตอมเท่ากับ 32 สามารถเกิดสารประกอบและไอออนได้หลายชนิดที่มีสิ่งต่างกัน และเลขออกซิเดชันสูงสุดของ X พぶใน XO_4^{2-}

พิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับธาตุ X

- ก. ใช้เคลือบผิวโลหะเพื่อป้องกันสนิม
- ข. ในธรรมชาติพบในแร่ที่มี FeO ผสมอยู่
- ค. เป็นองค์ประกอบที่ทำให้เกิดสิน้ำเงินในเลือดปู

ข้อใดถูก

- 1. ก เท่านั้น
- 2. ข เท่านั้น
- 3. ค เท่านั้น
- 4. ก และ ข
- 5. ข และ ค

9. นักเรียนทำการทดลองเพื่อหาค่าอัตราของปฏิกิริยาเคมี $A(g) + D(g) \rightarrow X(g)$ ในภาชนะปิด โดยสารตั้งต้น A และ D มีความเข้มข้นเริ่มต้น 0.1 mol/dm^3 และ 0.3 mol/dm^3 ตามลำดับ ปฏิกิริยาดำเนินไปจนสมบูรณ์ใช้เวลา 100 วินาที หากปฏิกิริยานี้มีอัตราที่เวลาอื่นไม่เท่ากับอัตรา ณ เวลา $t = 0$ วินาที กำหนดให้ปฏิกิริยานี้มีค่าอัตราไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนความเข้มข้น D(g) ข้อใดถูก

- 1. เมื่อการทดลองสิ้นสุด ความดันภายในภาชนะจะมีค่าเพิ่มขึ้น
- 2. ผลิตภัณฑ์ X ที่เกิดขึ้นในช่วง 20 วินาทีแรก มีปริมาณน้อยกว่าที่เกิดขึ้นในช่วง 20 วินาทีสุดท้าย
- 3. เมื่อทำการทดลองซ้ำโดยเพิ่มอุณหภูมิ ปฏิกิริยานี้เมื่อเกิดสมบูรณ์ จะให้ผลิตภัณฑ์ X มากขึ้น
- 4. เมื่อทำการทดลองซ้ำโดยใส่ตัวเร่งปฏิกิริยา ปฏิกิริยานี้เมื่อเกิดสมบูรณ์ จะให้ผลิตภัณฑ์ X เท่าเดิม
- 5. เมื่อทำการทดลองซ้ำโดยลดความเข้มข้นเริ่มต้นของ D ลงเหลือ 0.03 mol/dm^3 ปฏิกิริยาดำเนินไปจนสมบูรณ์จะใช้เวลา 100 วินาที



10. ปฏิกริยาการสลายตัวของแก๊สไดโนโตรเจนเพนทอกไซด์ให้แก๊สในโตรเจนไดออกไซด์ และแก๊สออกซิเจนในระบบปิด โดยที่อัตราการลดลงของแก๊สไดโนโตรเจนเพนทอกไซด์ มีค่าไม่คงที่ ณ เวลาต่าง ๆ ข้อใดถูก

1. อัตราการเกิดแก๊สผลิตภัณฑ์มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น
2. เมื่อปฏิกริยาดำเนินไป แก๊สในระบบปิดจะมีสีเขียวเข้มขึ้น
3. อัตราการเกิดแก๊สผลิตภัณฑ์มีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น
4. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นมากที่สุด คือ แก๊สออกซิเจน
5. ความเข้มข้นของแก๊สไดโนโตรเจนเพนทอกไซด์ลดลงเร็วในช่วงเริ่มต้นปฏิกริยา และลดช้าลงในช่วงเวลาต่อไป

11. สารละลายมีสีของสารประกอบโลหะเชิงช้อน MX_6^{3-} ชนิดหนึ่งเตรียมขึ้นจากการผสมสารละลายใส่ไม่มีสีของไอออนบวก M^{3+} ความเข้มข้น 0.02 mol/dm^3 กับสารละลายใส่ไม่มีสีของไอออนลบ X^- ความเข้มข้น 0.12 mol/dm^3 อย่างละ 50 cm^3 กำหนดให้ในระบบที่พิจารณาไม่เฉพาะปฏิกริยานี้เท่านั้น

ข้อสรุปจากการทดลองต่อไปนี้

- ก. ความเข้มข้นของ MX_6^{3-} ในสารละลายผสมมีค่าสูงสุด 0.02 mol/dm^3
- ข. หากสารละลายผสมมีสีจางลงเมื่อเพิ่มอุณหภูมิ แสดงว่า ปฏิกริยาการเกิดโลหะเชิงช้อนเป็นปฏิกริยาคายความร้อน
- ค. หากตรวจพบความเข้มข้นของ MX_6^{3-} ในสารละลายผสมมีค่า 0.005 mol/dm^3 แสดงว่า ปฏิกริยานี้อยู่ที่สมดุล

ข้อสรุปได้ผิด

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1. ก เท่านั้น | — 2. ข เท่านั้น |
| 3. ค เท่านั้น | 4. ก และ ค |
| 5. ข และ ค | |



12. ที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน แก๊สหรือไอของมีดีต่อไปนี้ มีความหนาแน่นมากที่สุด
กำหนดให้มวลอะตอมมีค่าดังนี้ $H=1$, $C=12$, $F=19$, $S=32$, $I=127$

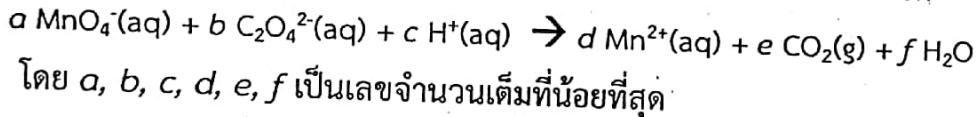
1. แก๊สไข่เน่า
2. แก๊สหุงต้ม (LPG)
3. ไอของเกล็ดไอโอดีน
4. ไอของก้อนแ neuropathaline
5. ซัลเฟอร์ไฮดรอฟลูออไรด์

13. นำของผสมระหว่างหินปูน ($CaCO_3$) และปูนขาว (CaO) 10 กรัม มาเผาเพื่อเปลี่ยน
หินปูนให้กลายเป็นปูนขาวโดยสมบูรณ์ พบว่าเกิดแก๊ส CO_2 ขึ้น คิดเป็นปริมาตร
0.672 ลิตร ที่ STP

จงหาร้อยละโดยมวลของปูนขาวในของผสม
กำหนดให้มวลอะตอม $C=12$, $O=16$, $Ca=40$

- | | |
|-------|-------|
| 1. 15 | 2. 20 |
| 3. 30 | 4. 40 |
| 5. 70 | |

14. จงหาค่าผลรวม $a+b+c+d+e+f$ จากการดูลสมการต่อไปนี้ในสภาวะกรด



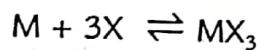
- | | |
|-------|-------|
| 1. 15 | 2. 28 |
| 3. 33 | 4. 43 |
| 5. 63 | |



15. หากนำ 2 ครึ่งเซลล์ชนิดเดียวกันที่มีข้าวเหมือนกันในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ชนิดเดียวกัน แต่มีไอออนโลหะที่มีความเข้มข้นต่างกันมาต่อ กัน ข้อใดผิด

- เมื่อเวลาผ่านไป ศักย์ไฟฟ้าของเซลล์จะมีค่าเป็นลบ
- ครึ่งเซลล์ที่มีความเข้มข้นมากจะเป็นครึ่งเซลล์ที่เกิดปฏิกิริยาเรตักชัน
- เมื่อเวลาผ่านไป ครึ่งเซลล์ที่เกิดปฏิกิริยาเรตักชันจะมีค่าศักย์ไฟฟ้าลดลง
- เมื่อเวลาผ่านไป ครึ่งเซลล์ที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ไอออนโลหะจะมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น
- เมื่อเวลาผ่านไป ไอออนโลหะในสารละลายของห้องสองครึ่งเซลล์จะมีความเข้มข้นเท่ากัน

16.สาร M ทำปฏิกิริยากับสาร X เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ MX_3 โดยอยู่ในสมดุลเคมี ดังสมการ



หาก ณ เวลาเริ่มต้น ความเข้มข้นของห้อง M และ X ในสารละลายผสมมีค่า 0.10 mol/dm³ เมื่อเข้าสู่สมดุล ความเข้มข้นที่สมดุลของ M มีค่า 0.08 mol/dm³ จงหาค่าคงที่สมดุลที่อุณหภูมิตั้งกล่าว

- $10^2/(4 \times 4)$
- $10^6/(2 \times 4 \times 4 \times 4)$
- $10^6/(4 \times 4 \times 4 \times 4)$
- $10^6/(2 \times 6 \times 6 \times 6)$
- $10^6/(4 \times 6 \times 6 \times 6)$



17. เกลือชนิดใดเมื่อนำมาลักษณะน้ำ แล้วให้สารละลายมีค่า pH น้อยกว่า 7

1. KBr
2. KNO_2
3. KNO_3
4. NH_4Cl
5. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

18. สารละลายผสมของสารละลาย NaOH และ HCl ต่อไปนี้ ข้อใดมีค่า pH สูงสุด

สารละลาย NaOH	สารละลาย HCl
1. $0.10 \text{ mol}/\text{dm}^3, 50 \text{ cm}^3$	$0.10 \text{ mol}/\text{dm}^3, 50 \text{ cm}^3$
2. $0.10 \text{ mol}/\text{dm}^3, 50 \text{ cm}^3$	$0.05 \text{ mol}/\text{dm}^3, 50 \text{ cm}^3$
3. $0.10 \text{ mol}/\text{dm}^3, 25 \text{ cm}^3$	$0.10 \text{ mol}/\text{dm}^3, 75 \text{ cm}^3$
4. $0.10 \text{ mol}/\text{dm}^3, 75 \text{ cm}^3$	$0.10 \text{ mol}/\text{dm}^3, 25 \text{ cm}^3$
5. $0.10 \text{ mol}/\text{dm}^3, 75 \text{ cm}^3$	$0.20 \text{ mol}/\text{dm}^3, 25 \text{ cm}^3$



19. แกรไฟฟ์มีโครงสร้างเป็นชั้น ๆ ดังรูป



ถ้านำมาเทปความตึงที่ผิวแกรไฟฟ์แล้วดึงจะได้แกรฟิน
ข้อใดคือโครงสร้างของแกรฟิน

1.



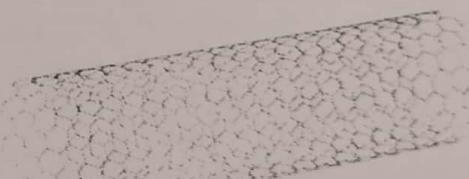
2.



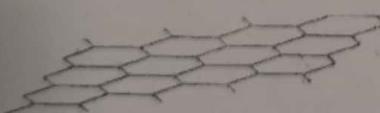
3.



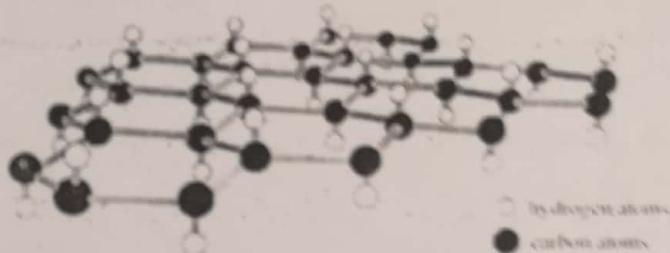
4.



5.



20. แกรฟเฟ่นเป็นวัสดุที่ได้จากการทำปฏิกิริยาเติมไฮโดรเจนของแกรฟิน รูปด้านล่างแสดงส่วนหนึ่งของแกรฟเฟ่น

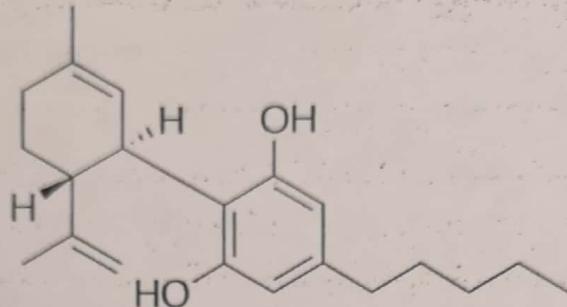


ข้อใดคือสูตรอย่างง่ายของแกรฟเฟ่น

1. C
2. CH
3. C_2H_3
4. CH_2
5. C_2H_5



21. CBD (cannabidiol) เป็นสารที่สกัดได้จากกัญชา มีจุดหลอมเหลว 66°C และมีโครงสร้างดังรูป



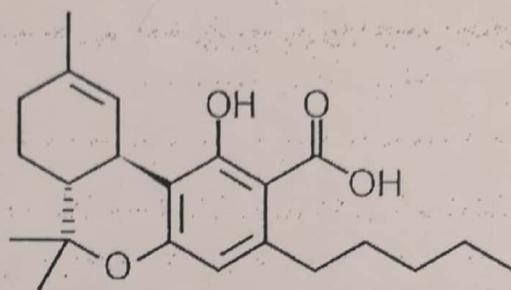
CBD มีสมบัติละลายได้ในตัวทำละลายอินทรีย์และไม่ละลายน้ำ
ถ้าต้องการให้ CBD ละลายในน้ำ ต้องเติมสารละลายในข้อใด

1. NaBr
2. NaOH
3. NaCl
4. Na_2SO_4
5. NaI



22. THCA (tetrahydrocannabinolic acid) เป็นสารที่พบในกัญชาที่ชื่น มีโครงสร้าง

ดังรูป



ถ้านำ THCA ไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิมากกว่า 105 °C จะสลายตัว

ได้สาร 2 ชนิด

สารชนิดที่หนึ่ง คือ THC (tetrahydrocannabinol) ที่มีสูตรโมเลกุลเดียวกับ

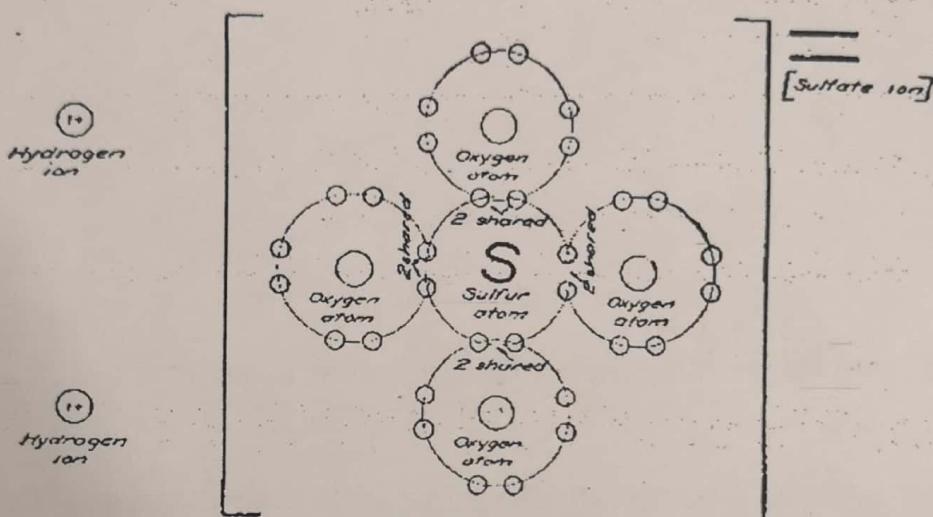
CBD (cannabidiol)

สารชนิดที่สองคือผลิตภัณฑ์ใดต่อไปนี้

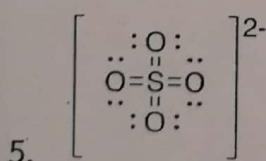
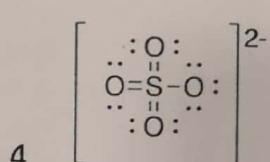
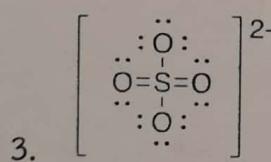
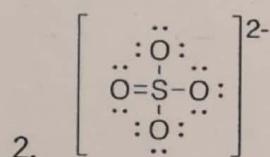
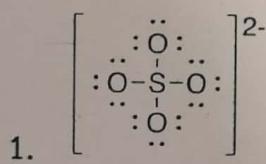
1. CH_4
2. H_2O
3. CO_2
4. CO
5. HCOH



23. ศาสตราจารย์ G. N. Lewis ผู้ริเริ่มการวางแผนสูตรแบบจุดสำหรับสารเคมี รูปสูตรแบบจุดของกรดซัลฟิวริก แสดงดังรูป



ข้อใดคือสูตรโครงสร้างของซัลเฟตไอออนจากรูปสูตรแบบจุดข้างต้น



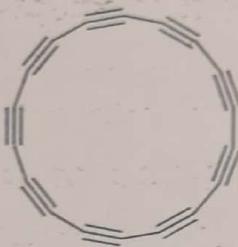
รหัสวิชา 72 ความถนัดทางวิทยาศาสตร์
วันอาทิตย์ที่ 23 กุมภาพันธ์ 2563



หน้า 16

เวลา 08.30-11.30 น.

24. ในปี พ.ศ. 2562 นักเคมีสามารถสังเคราะห์สารประกอบแอลกอฮอล์ที่มีโครงสร้าง
เป็นวงได้ ดังรูป

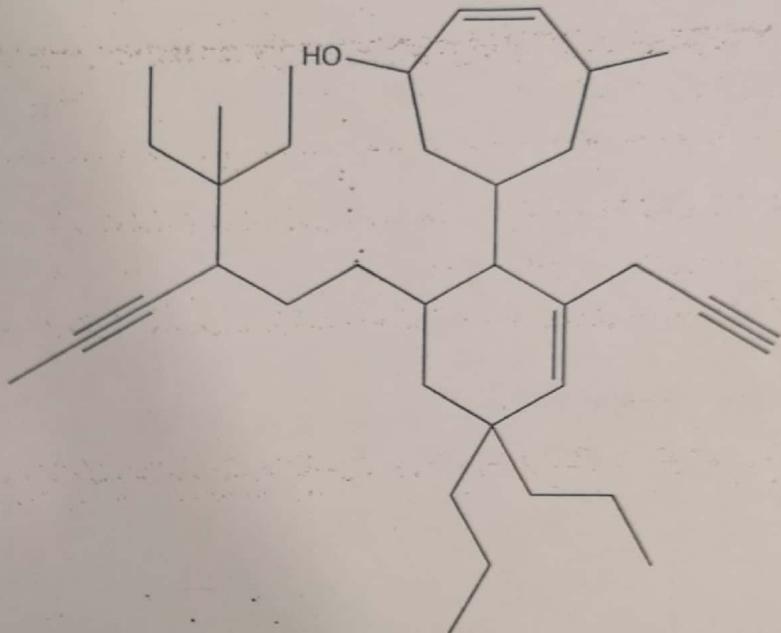


ข้อใดเป็นสูตรเคมีของโครงสร้างข้างต้น

1. $C_{18}H_{18}$
2. $C_{18}H_9$
3. C_{18}
4. $C_{18}H_{36}$
5. $C_{18}H_{38}$



25. โมเลกุล $C_{35}H_{56}O$ มีสูตรโครงสร้างต่อไปนี้



จำนวนคาร์บอนที่มีโครงสร้างรอบอะตอมเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม และมีมุก CCC
อย่างน้อย 1 มุก มีทั้งหมดกี่อะตอม

- | | |
|-------|-------|
| 1. 18 | 2. 20 |
| 3. 27 | 4. 34 |
| 5. 35 | |

26. จากลักษณะต่อไปนี้ “เซลล์มีรูปร่างยาวคล้ายทรงกระบอก หัวท้ายเซลล์เรียวแหลม ผนังเซลล์มีทั้งส่วนที่เป็นผนังหนาจากการมีสารลิกนินสะสมและส่วนที่บาง พบรได้ใน โครงสร้างของพืช” เป็นลักษณะของเซลล์ใด

- | | |
|------------|-------------|
| 1. ไฟเบอร์ | 2. สเกลอรีด |
| 3. เวสเซล | 4. ชีพทิวบ์ |
| 5. เทรคิด | |



27. ในสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อไปนี้

กรณี	สภาวะที่ไม่เหมาะสม	การตอบสนองของพืช
ก	น้ำในดินน้อย	เปิดปากใบมากขึ้นเพื่อเพิ่มการนำเข้า CO_2 ไปใช้สังเคราะห์ตัวยังแสง
ข	น้ำในดินน้อย	สร้างกรดแอบไฮจิกเพิ่มขึ้นเพื่อกระตุ้นให้ปากใบปิด
ค	น้ำท่วมขัง	ผลายเซลล์ในชั้นคอร์เทกซ์เพื่อเพิ่มพื้นที่สะสมอากาศ
ง	น้ำท่วมขัง	เปิดปากใบมากขึ้นเพื่อเพิ่มการระบายน้ำออกทางใบ

จากกรณีข้างต้น ข้อใดถูก

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

28. จากกระบวนการสังเคราะห์ตัวยังแสง น้ำตาลกลูโคสถูกเปลี่ยนเป็นซูโครสก่อนลำเลียงเข้าสู่ไฟลเอ็ม ข้อใดผิด

1. การลำเลียงน้ำตาลซูโครสเข้าสู่ชีฟทิวบ์ต้นทางเป็นกระบวนการที่ต้องใช้พลังงาน
2. น้ำตาลซูโครสที่สะสมมากในชีฟทิวบ์ต้นทาง มีผลให้แรงดันภายในเซลล์เพิ่มขึ้น
3. น้ำตาลซูโครสที่ลำเลียงมาตึงชีฟทิวบ์ปลายทาง มีผลให้น้ำออกสโนชิสเข้าสู่ชีฟทิวบ์
4. การลำเลียงน้ำตาลซูโครสจากชีฟทิวบ์ต้นทางมายังชีฟทิวบ์ปลายทาง เกิดได้ เพราะมีความต่างของแรงดัน
5. น้ำตาลซูโครสจากชีฟทิวบ์ปลายทาง ลำเลียงออกสู่แหล่งรับตัวยการแพร



29. ปฏิกิริยาแสงจะเกิดได้หรือไม่ หากไม่มี NADP⁺ ในคลอโรฟลาสต์ เพร率为เท่าไร

1. เกิดได้ เพราะจะมี ADP นำรับอิเล็กตรอนแทน ทำให้เกิดการสร้าง ATP ขึ้น
2. เกิดได้ เพราะจะมีการถ่ายทอดอิเล็กตรอนกลับมาซึ่งไขว้ในโครงสร้างเพล็กซ์ จนครบวงจรได้
3. เกิดได้ เพราะจะมี NAD⁺ นำรับอิเล็กตรอนแทน ทำให้เกิดการสร้าง NADH ขึ้น
4. เกิดไม่ได้ เพราะ NADP⁺ ทำหน้าที่สำคัญคือ เป็นตัวรับอิเล็กตรอนล้ำดับสุดท้าย
5. เกิดไม่ได้ เพราะ ศูนย์กลางของปฏิกิริยา (คลอโรฟลลัส เอ) จะหยุดปล่อย อิเล็กตรอน

30. ในการปรับปรุงพื้นที่เพื่อให้ได้ถ่ายพันธุ์ใหม่สำหรับนำไปใช้ผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ ต้องการถ่ายพันธุ์ที่เจริญเติบโตในสภาวะที่ไม่เหมาะสมได้ดีและมีการสร้างเชื้อในมาก พิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้

- ก. มีใบที่มีเส้นใยต่างๆ
- ข. มีใบซึ่งมีขนปกคลุมที่เมื่อยก็อ่อนตัวลง
- ค. มีอัตราการใช้ออกซิเจนสูงและใช้คาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ
- ง. มีเนื้อเยื่อสแกตอร์เรจิตามปริมาณมาก

ตัวอย่างใดบ้างที่ปัจจัยนี้เป็นถ่ายพันธุ์ที่ต้องการ

1. ก และ ข
2. ก และ ค
3. ห และ ง
4. ช และ ง
5. ก ช และ ง



31. พิจารณาการศึกษาต่อไปนี้

- ก. การศึกษาตอนแทรกไทยไว้คิวโอลของพารามีเซียม
- ข. การศึกษาโนโน่โนมในเซลล์เม็ดเลือดแดง
- ค. การศึกษารูปร่างของกระองเรณู
- ง. การศึกษาองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาว

การศึกษาในข้อใดต่อไปนี้ที่สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงเพื่อขยายให้เห็นรายละเอียดของโครงสร้างได้

- 1. ก และ ข
- 2. ก ข และ ค
- 3. ข และ ง
- 4. ค และ ง
- 5. ก และ ค

32. สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะด้านโครงสร้างของเซลล์คล้ายคลึงกัน ถูกจัดจำแนกให้อยู่ในโดเมนที่ต่างกัน เพราะข้อมูลด้านพันธุกรรมมีความแตกต่างกันมาก
ข้อใดผิด

- 1. สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไเจถูกจำแนกอยู่ในโดเมนยูคารีย (Eukarya)
- 2. อาร์เคียเป็นเซลล์พร้อมตัวอ่อนเดียวกับแบคทีเรียจึงอยู่โดเมนเดียวกัน
- 3. ฟังไเจและไซยาโนแบคทีเรียถูกจำแนกอยู่ต่างโดเมนกัน
- 4. พีชและสตัตว์จัดอยู่ในโดเมนเดียวกัน
- 5. แม้ว่าจะมีลักษณะต่างกัน ฟังไเจและพีชจัดอยู่ในโดเมนยูคารีเหมือนกัน



33. สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งมีโครงสร้างหลักอย่างเดียว อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืด มีส่วนของ

โครงสร้างที่ขยายออกเป็นกระเพาะเก็บอากาศได้ ภายในเซลล์มีสารสีเหลืองนิด
ได้แก่ สารสีเขียว เหลือง และแดง ในการจัดจำแนก หากตรวจสอบพบลักษณะใน
ข้อใดต่อไปนี้จะทำให้จัดสิ่งมีชีวิตนี้อยู่ในอาณาจักรพืช ไม่ใช่อยู่ในอาณาจักร
โพธิสัตตา

1. สารสีที่สะสมเป็นสารแครอทินอยด์และคลอโรฟิลล์
2. วัฏจักรชีวิตเป็นแบบสลับ
3. ใช้โถมีการเจริญเป็นเอ็มบริโอ
4. ภายในกระเพาะมีเอนไซม์ย่อยสลายสารประกอบโปรตีน
5. เซลล์สีบพันธุ์มีแฟเจลลา

34. ในการผสมพันธุ์ระหว่างแมว 2 ตัว พ่อที่มีจีโนไทป์เป็น mmSsDd และ แม่ที่มีจีโนไทป์

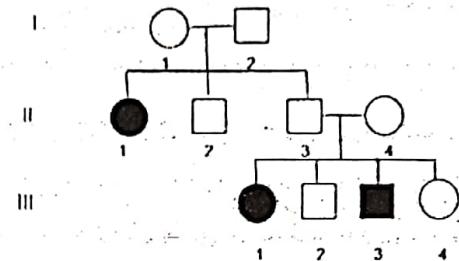
MmSsDd โดย ยืนทั้ง 3 คู่ มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นไปตามกฎของ
เมนเดล

จงหาโอกาสที่จะได้ลูกแมวที่มีจีโนไทป์เป็น mmssdd

1. 1/4
2. 1/8
3. 1/16
4. 1/32
5. 1/64



35. จากแผนภาพพันธุ์ประวัติของครอบครัวหนึ่งที่แสดงถึงโรคที่มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรม



ถ้า II-3 แต่งงานกับ II-4 จะมีโอกาสที่บุตรคนที่ 5 แสดงลักษณะเป็นโรคเป็นเท่าใด

- 1. 0
- 2. $1/2$
- 3. $1/4$
- 4. $1/6$
- 5. $1/8$

36. ข้อใดผิด

- 1. ในกระบวนการ DNA replication ดีเอ็นเอสายที่เป็น lagging strand และ leading strand คือ ดีเอ็นเอแม่แบบ
- 2. ในกระบวนการ DNA replication ดีเอ็นเอแม่แบบที่มีทิศทางจาก 5' ไป 3' จะให้ท่อน Okazaki
- 3. กระบวนการ transcription เป็นการถอดรหัสจากยีนได้เป็นอาร์เอ็นเอ
- 4. กระบวนการ transcription มีดีเอ็นเอแม่แบบในการถอดรหัส คือ สายที่มีทิศทางจาก 3' ไป 5'
- 5. กระบวนการ transcription ใช้ RNA polymerase ในการต่อสายอาร์เอ็นเอ



37. ยิน A เมื่อถอดรหัสแล้วได้ mRNA ที่มีความยาวลดลงด้วยสาย ดังนี้

5' AUCUGCAUGC CAUCGUCCACAACUUAGUAA 3'

สาย mRNA นี้แปลงรหัสให้สายพอลิเพปไทด์ ซึ่งสามารถแปลงรหัสได้จากตารางโดยดู
ข้างล่าง โดยกรดอะมิโน 1 ตัวในสายพอลิเพปไทด์นี้มีหมู่ฟอร์มิโลยูด้วย

ตารางโดยดู

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

กรดอะมิโนใดที่ไม่ใช่องค์ประกอบในสายพอลิเพปไทด์ที่ได้จาก mRNA นี้

1. Met
2. Pro
3. Ser
4. Thr
5. Ala



38. สิ่งใดซึ่งต่างสเปซีซีฟกันมีการป้องกันการแพร่พันธุ์ชั้นสเปซีซีฟ โดยอาศัยกลไก การแยกกันทางการสืบพันธุ์ ก่อให้ได้ต่อไปนี้ແທກต่างจากพวก

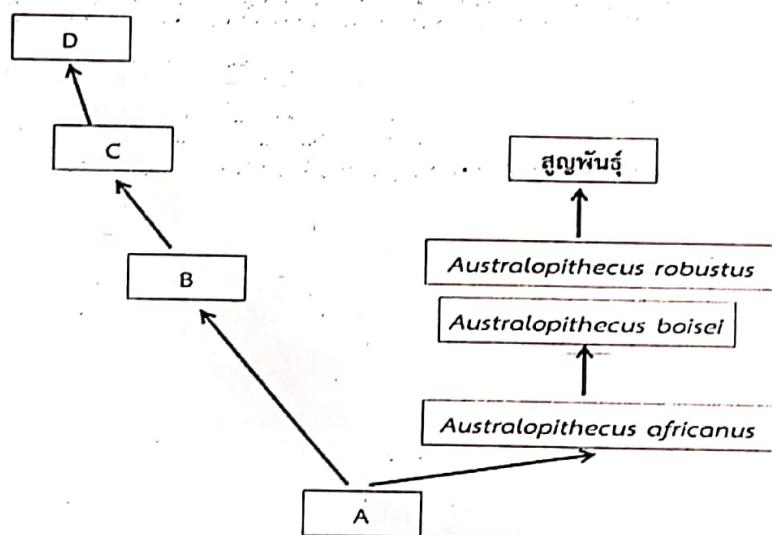
1. ต้นท่อถ่ายอาเสบ
2. พฤติกรรมการแพร่พันธุ์
3. ช่วงเวลาในการแพร่พันธุ์
4. ลูกผสมล้มเหลว
5. โครงสร้างของอวัยวะเป็นพันธุ์



39. ตารางแสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักตัวและขนาดสมองของมนุษย์ปีชีส์ต่าง ๆ

สปีชีส์	น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)		ขนาดสมอง (cm^3)	
	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย
I	30-60	30-60	400	400
II	40-50	40-50	650-800	650-800
III	55	55	800-1,000	800-1,000
IV	65	58	1,400	1,300

ถ้านำสปีชีส์ของมนุษย์ในตารางข้างต้น มาคาดคะเนลำดับขั้นตอนการสืบสาย
วิวัฒนาการของมนุษย์จะได้ดังภาพ



ดังนั้น A, B, C และ D ควรเป็นสปีชีส์ใด ตามลำดับ

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



40. พิจารณาข้อความเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์แบบไม่ออชีต่อไปนี้

- ก. การเข้าคู่กันของย้อมอโลกัสโครโน่ไขมแก้ไข้ในระบบไฟฟ้า I และไฟฟ้า II
- ข. ครอบจิงโจ้วอร์สั่งผลให้เกิดการแตกเปลี่ยนชื่นส่วนของโครงสร้างต่างส่วนที่อยู่ขิดกัน
- ค. มีบทบาทสำคัญต่อการสืบพันธุ์แบบไม่อารச์เพต
- ง. จำนวนโครโน่ไขมในระบบไฟฟ้า I เท่ากับ ก ถ้าจำนวนโครโน่ไขมในเซลล์เริ่มต้นเป็น 2ⁿ
- จ. เมทาไฟฟ์เพลทไม่จำเป็นต้องอยู่ในแนวกึ่งกลางเซลล์ที่กำลังแบ่งตัว

ข้อใดผิด

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

41. คลื่นเจของเอ็มบริโภคนพบที่บริเวณใด

1. ขอบของรังไข่
2. ท่อน้ำไข่
3. เอนโดมีเทรียม
4. ปากมดลูก
5. ช่องคลอด



42. นาง A มีรอบประจำเดือนมาปกติและถ้วนไปเสมอ เดือนที่ประมาณ 28 วัน ในรอบนี้เริ่มมีประจำเดือนวันแรกในวันที่ 6 มิ.ย. และประจำเดือนหมดในวันที่ 9 มิ.ย. ต่อมานาง A มีเพศสัมพันธ์กับสามีในวันที่ 1 ก.ค.

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. ระดับของฮอร์โมน LH จะสูงที่สุดในช่วงประมาณวันที่ 17-19 มิ.ย.

ข. ระดับของฮอร์โมนโพเรเจตเทอโรนจะสูงที่สุดในช่วงประมาณ

วันที่ 25-27 มิ.ย.

ค. นาง A มีโอกาสตั้งครรภ์น้อยหรือไม่มี

ข้อใดต่อไปนี้สามารถเป็นไปได้

1. ก และ ข
2. ก และ ค
3. ข และ ค
4. ก ข และ ค
5. ค



43. เตรียมหลอดทดลอง 4 หลอด ใส่สารละลายน้ำต่าง ๆ ดังตาราง เช่นไห้เข้ากัน
แล้วตั้งทิ้งไว้ 60 นาที ที่อุณหภูมิห้อง

หลอด	ไข่ขาว (5 ml)	น้ำกลั่น (5 ml)	0.5% HCl (5 ml)	0.5% NaOH (5 ml)	5% pepsin (5 ml)
A	✓	✓	✓		
B	✓	✓			✓
C	✓		✓		✓
D	✓			✓	✓

หลอดทดลองจะไม่เกิดกระบวนการย่อยโปรตีนในไข่ขาว

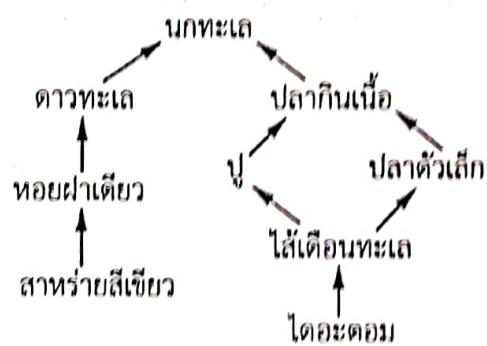
1. หลอด A
2. หลอด A, B และ D
3. หลอด A, C และ D
4. หลอด A, B และ C
5. หลอด A และ B



44. โรคทุกโรคในข้อใดต่อไปนี้ ที่ยาปฏิชีวนะ (antibiotics) สามารถหายหรือยับยั้งจุลชีพ
ที่ก่อให้เกิดโรคได้

1. ไฟฟอยด์ คางทูม อหิวาตอกโรค
2. หัดเยอรมัน อหิวาตอกโรค วัณโรค
3. คางทูม วัณโรค หัดเยอรมัน
4. อหิวาตอกโรค ไฟฟอยด์ วัณโรค
5. คางทูม หัดเยอรมัน ไฟฟอยด์

45. พิจารณาถ่ายไขอาหารต่อไปนี้

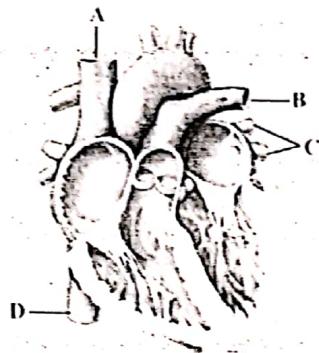


เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากที่สุด ด้านนกทะเลหายไปจากระบบนิเวศน์

1. ปลากริโน้มีจำนวนลดลง
2. ปูมีจำนวนลดลง
3. ไส้เดือนทะเลมีจำนวนลดลง
4. ปลาดัวเด็กมีจำนวนเพิ่มขึ้น
5. หอยฝ่าเดียวมีจำนวนเพิ่มขึ้น



46. พิจารณาวาภาพโครงสร้างภายในของหัวใจ



ข้อใดผิด

1. เลือดในหลอดเลือด A มีปริมาณแก๊สออกซิเจนน้อยกว่าเลือดในหลอดเลือด C
2. หลอดเลือด B มีความดันเลือดมากกว่าหลอดเลือด A
3. หลอดเลือด B มีผนังหนากว่าหลอดเลือด D
4. เลือดในหลอดเลือด C มีปริมาณแก๊สออกซิเจนมากกว่าเลือดในหลอดเลือด B
5. เลือดในหลอดเลือด D มีปริมาณสารอาหารน้อยกว่าเลือดในหลอดเลือด A

47. ระหว่างการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ พลังงานส่วนหนึ่งจะสูญเสียออกไปจากระบบนิเวศ พลังงานส่วนที่สูญเสียออกไปนี้คือพลังงานส่วนใด

1. พลังงานเคมีในอาหารที่สัตว์ถ่ายออกมาก
2. พลังงานแสงที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง
3. พลังงานเคมีในอาหารส่วนที่ไม่ถูกกินโดยผู้บริโภค
4. พลังงานความร้อนที่เกิดจากการหายใจระดับเซลล์
5. พลังงานเคมีในมวลชีวภาพที่เพิ่มขึ้นจากการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต



48. แสงมีผลต่อการสืบพันธุ์ของผึ้ง因为ถูกดูดซับน้ำหนักและก่อความชื้น ระบบสืบพันธุ์ของผึ้งพวงนี้จะขึ้นอยู่กับช่วงเวลาที่ได้รับแสงในแต่ละฤดูซึ่งแตกต่างกันขึ้นชัดเจน ผึ้งพวงนี้อาศัยอยู่ในบริเวณใด

1. สะวันนา
2. ป่าดิบชื้น
3. ป่าดิบแล้ง
4. ทุ่งเทราบ
5. ป่าผลัดใบในเขตตอนอุ่น

49. ในการหางานนวนประชากรปลา尼ลในสระแห่งหนึ่งด้วยวิธีการทำเครื่องหมายและจับครั้ง การจับครั้งแรกมีปลา尼ลถูกจับมาทำเครื่องหมายแล้วปล่อยกลับลงบ่อ 40 ตัว การจับครั้งที่ 2 มีปลา尼ลที่ถูกทำเครื่องหมายจำนวน 9 ตัวจากที่ถูกจับทั้งหมด 45 ตัว ปลา尼ลในบ่อแห่งนี้มีจำนวนกี่ตัว

1. 90
2. 200
3. 360
4. 800
5. 1,800

50. การทำลายป่าไม้ออกจากจะทำให้พื้นที่ป่าลดน้อยลงแล้ว ยังมีผลกระทบอื่น ๆ ตามมา อีกหลายประการ ข้อใดไม่ได้เป็นผลกระทบจากการทำลายป่า

1. อุณหภูมิผิวโลกสูงขึ้น
2. เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก
3. สัตว์ป่าลดจำนวนลงหรือสูญพันธุ์
4. ฝนตกหนักเกิดภาวะน้ำท่วมฉับพลัน
5. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น



51. ในการวัดพื้นที่ของกระดาษແเน้นหนึ่งโดยใช้เครื่องมือวัดอันหนึ่ง พบว่าความคลาดเคลื่อนในการวัดความกว้างและความยาวคิดเป็น 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณตั้งก่อสร้าง

ตามลำดับ ความคลาดเคลื่อนของพื้นที่จะมีค่าเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่

1. $2\sqrt{2}$
2. $2\sqrt{5}$
3. 6
4. 8
5. 20

52. ในการลงจอดในแนวตั้งของยานอวกาศบนดวงจันทร์ซึ่งมีค่าความเร่งโน้มถ่วงเท่ากับ

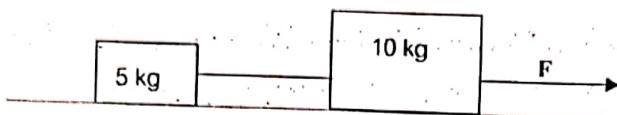
$\frac{10}{6} \text{ m/s}^2$ จากความสูง 100 m และอัตราเร็วเริ่มต้น 20 m/s จะต้องใช้จรวดขับดันตัวยานด้วยความเร่งกี่เมตร/วินาที² เพื่อบรรลุให้ยานอวกาศมีอัตราเร็วเป็นศูนย์พอดีเมื่อสัมผัสพื้น

1. 2
2. $\frac{1}{3}$
3. $\frac{10}{6}$
4. $\frac{22}{6}$
5. 12



53. กล่องมวล 5 kg และ 10 kg ผูกติดกันด้วยเชือกเส้นหนึ่งซึ่งรับแรงได้สูงสุด 50 N

ถ้าเราออกแรง F ดึงกล่องไปทางขวามือ ขนาดสูงสุดของแรง F ที่เชือกผูกจะห่วงกล่องยังไม่ขาดมิค่ากี่นิวตัน



1. 10
2. 50
3. 100
4. 150
5. 500

54. ลูกศุ่มเพนดูลัมชุดหนึ่งแก่วงกลับไปกลับมา 60 รอบใน 1 นาทีบนโลก ถ้านำลูกศุ่มดังกล่าวไปแก่วงบนดาวดวงอื่นพบว่าแก่วงกลับไปกลับมาเพียง 50 รอบใน 1 นาที ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงบนดาวดังกล่าวมีค่าเป็นกี่เท่าของค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

1. $\frac{5}{6}$
2. $\frac{6}{5}$
3. $\sqrt{\frac{5}{6}}$
4. $\sqrt{\frac{6}{5}}$
5. $\frac{25}{36}$



55. ในการยิงวัตถุแบบฟอร์เจกให้ลับน้ำหนัก เปรียบเทียบระหว่างการยิงบนโลกและ

บนดวงจันทร์ซึ่งมีค่าความเร่งจากแรงโน้มถ่วงเป็น $\frac{1}{6}g$ ระบบไกลสุดที่ยิงได้บน
ดวงจันทร์จะเป็นกี่เท่าของบนโลก

1. 1
2. $\frac{g}{6}$
3. $\sqrt{6}$
4. 6
5. 36

56. ลวดสลิงที่ห้อยลิฟต์ตัวหนึ่งขาดลง ทำให้ลิฟต์ตกลงมาอย่างเสรี ที่ด้านล่างมีสปริง

ขนาดใหญ่รองรับอยู่ ถ้าลิฟต์อยู่สูงกว่าปลายสปริง 10 เมตร ลิฟต์พร้อมน้ำหนัก
บรรทุกมีมวล 2 ตัน ต้องเลือกใช้สปริงที่มีค่าคงตัวสปริงเท่ากับกี่นิวตัน/เมตร สปริง
 Jessie จะยุบตัว 0.5 เมตร (อนุญาตให้ใช้ $g = 10 \text{ m/s}^2$)

1. 2.63×10^4
2. 8.00×10^4
3. 8.40×10^5
4. 1.60×10^6
5. 1.68×10^6



57. รถยกตัวล้อ 1 ตันกำลังแล่นด้วยอัตราเร็ว 10 เมตรต่อวินาที ชนหัวยรรถมอเตอร์ไซค์

คันข้างหน้าซึ่งมีมวล 200 กิโลกรัมและขับด้วยอัตราเร็ว 8 เมตรต่อวินาที ถ้าหลังชนรถมอเตอร์ไซค์กระเด็นไปข้างหน้าด้วยอัตราเร็ว 14 เมตรต่อวินาที รถยกตัวมีอัตราเร็วประมาณเท่าใด

1. 8.6 m/s ทิศไปข้างหน้า
2. 8.6 m/s ทิศถอยหลัง
3. 8.8 m/s ทิศไปข้างหน้า
4. 8.8 m/s ทิศถอยหลัง
5. 10 m/s ทิศไปข้างหน้า

58. ล้อรถยกตัวล้อ 0.4 m มวลด 20 kg กำลังกลึงไปบนถนนด้วยอัตราเร็ว 2 m/s

ถ้าล้อนี้มีโมเมนต์ความเฉื่อยเท่ากับ $0.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ล้อนี้มีพลังงานจลน์ของการกลึงกี่จูล

1. 0.4
2. 2.5
3. 40.0
4. 40.4
5. 42.5



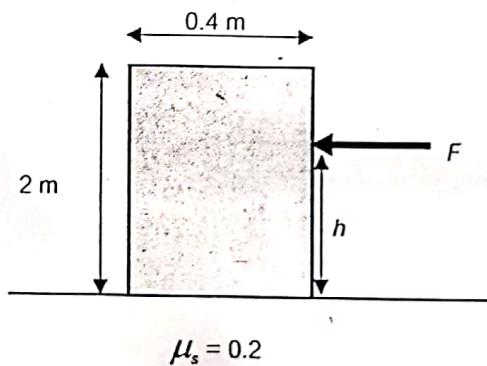
59. ลูกชิ้นทรงกลม 2 ลูกขนาดไม่เท่ากัน ถูกเสียบไว้ด้วยแท่งไม้เบ丫าว 20 cm โดยปลายไม้ถูกเสียบไปอยู่ที่จุดศูนย์กลางของลูกชิ้นแต่ละลูกพอดี ถ้าศูนย์กลางมвлอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางแท่งไม้เป็นระยะ 2 เซนติเมตร จงหาอัตราส่วนระหว่างมวลลูกชิ้นขนาดเล็กต่อมวลลูกชิ้นขนาดใหญ่



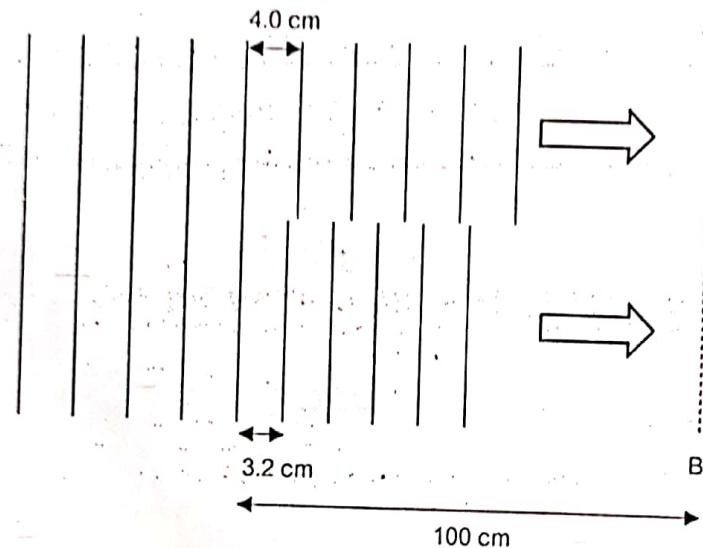
1. 1:2
2. 1:3
3. 1:5
4. 2:3
5. 2:5

60. กล่องมีน้ำหนัก 100 นิวตัน วางนิ่งอยู่บนพื้นที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสติกเท่ากับ 0.2 ค่า F และ h ในข้อใดที่ทำให้กล่องเลื่อนไปข้างหน้าโดยไม่ล้ม

	F (N)	h (m)
1.	10	1.90
2.	20	1.20
3.	30	0.61
4.	40	0.51
5.	50	0.41



61. คลื่นน้ำหนาตຽ่อมเคลื่อนที่โดยมีความยาวคลื่นเท่ากับ 4 เมตร ด้านนำพลาสติกขึ้นหนึ่งยาว 1 เมตรมารวงไว้ใต้น้ำทำให้ความยาวคลื่นในบริเวณดังกล่าวลดเหลือเพียง 3.2 เมตร ดังภาพ



คลื่นจากทั้งสองบริเวณที่เคลื่อนที่มาถึงแนวเส้น AB ซึ่งตรงกับขอบแผ่นพลาสติกจะมีเฟสต่างกันกี่องศา

1. 45
2. 90
3. 135
4. 180
5. 225



62. การลดระดับความเข้มเสียงลง 3 dB จะทำให้ความเข้มเสียงลดลงประมาณร้อยละ
เท่าใด

กำหนดให้ $\log 2 \approx 0.30$, $\log 3 \approx 0.48$, $\log 4 \approx 0.60$, $\log 5 \approx 0.70$, $\log 6 \approx 0.78$

- | | |
|-------|-------|
| 1. 46 | 2. 48 |
| 3. 50 | 4. 52 |
| 5. 54 | |

63. วางวัตถุไว้หน้าเลนส์อันหนึ่งเป็นระยะ 40 เซนติเมตร พบร่วมกีฬาพหุตั้งขนาดเป็น 2 เท่าของวัตถุ ถ้าต้องการให้เกิดภาพพหุตั้งขนาดเป็น 4 เท่าของวัตถุ จะต้องให้เลนส์ห่างจากวัตถุกี่เซนติเมตร

- | | |
|--------|-------|
| 1. 20 | 2. 33 |
| 3. 50 | 4. 60 |
| 5. 100 | |

64. ฉายแสงที่มีความยาวคลื่น 450 นาโนเมตร (สีม่วง) และ 650 นาโนเมตร (สีแดง) ผ่านกรวยติงที่มีจำนวน 500 ช่องต่อมิลลิเมตร โดยให้แสงตกกระทบเกรติงในแนวตั้งจาก บนจากจะปรากฏแถบสีม่วงและแถบสีแดงอย่างละกี่แถบตามลำดับไม่ต้องนับแถบสว่างกลาง และให้เลือกว่าไม่มีการผสมสีเกิดขึ้น

- | | |
|----------|----------|
| 1. 6 , 6 | 2. 6 , 7 |
| 3. 7 , 7 | 4. 8 , 6 |
| 5. 8 , 8 | |



65. ตัวนำทรงกลมกลวงรัศมี R มีประจุไฟฟ้า Q บนผิวของทรงกลม จานวนเท่ากับ
ณ ตำแหน่งที่ห่างจากศูนย์กลางทรงกลมเป็นระยะ R/2

1. $k \frac{Q}{R}$
2. $k \frac{2Q}{R}$
3. $k \frac{Q}{R^2}$
4. $k \frac{4Q}{R^2}$
5. 0

66. ตัวเก็บประจุขนาด 6.0 พิโภพารัด ต่ออนุกรมกับตัวเก็บประจุขนาด 9.0 พิโภพารัด
โดยตัวเก็บประจุทั้งสองต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 15 โวลต์
ประจุไฟฟ้าในตัวเก็บประจุขนาด 9.0 พิโภพารัดเท่ากับกี่คูลอมบ์

1. 1.1×10^{-10}
2. 2.3×10^{-10}
3. 2.7×10^{-11}
4. 5.4×10^{-11}
5. 1.0×10^{-12}



67. ต้องการดัดแปลงโอลต์มิเตอร์เครื่องหนึ่งซึ่งมีความต้านทานภายใน 20 กิโลโอม์ม และ
อ่านค่าได้สูงสุด 20 โอลต์ ให้สามารถอ่านค่าสูงสุด 200 โอลต์ จะต้องทำอย่างไรกับ
โอลต์มิเตอร์นี้

1. นำตัวต้านทาน 180 กิโลโอม์ม มาต่ออนุกรมกับโอลต์มิเตอร์
2. นำตัวต้านทาน 220 กิโลโอม์ม มาต่ออนุกรมกับโอลต์มิเตอร์
3. นำตัวต้านทาน 180 กิโลโอม์ม มาต่อขนานกับโอลต์มิเตอร์
4. นำตัวต้านทาน 200 กิโลโอม์ม มาต่อขนานกับโอลต์มิเตอร์
5. นำตัวต้านทาน 220 กิโลโอม์ม มาต่อขนานกับโอลต์มิเตอร์

68. อิเล็กตรอนมวล m ประจุ e ถูกเร่งผ่านบริเวณที่มีความต่างศักยไฟฟ้า V เข้าสู่

บริเวณที่มีสนามแม่เหล็กคงตัวค่าหนึ่ง โดยเคลื่อนที่ตั้งฉากกับทิศของสนามแม่เหล็ก
และมีคาบการเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กเท่ากับ T สนามแม่เหล็กนี้มีความเข้มเท่าใด

1. $\frac{2\pi m}{eVT}$
2. $\frac{2\pi m}{eT}$
3. $\frac{mT}{eV}$
4. $\frac{mV}{eT}$
5. $\frac{m}{eT}$



69. ณ ตำแหน่งและเวลาหนึ่ง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่กำลังเคลื่อนที่ในทิศ -y

มีสนามแม่เหล็กในทิศ +x จะมีสนามไฟฟ้าในทิศใด

1. -x
2. +y
3. -z
4. +z
5. อุ้ยระหว่าง +x กับ -y

70. ถังขนาดใหญ่วางอยู่บนพื้น ภายในบรรจุของเหลวความหนาแน่น ρ มีระดับผิวน้ำสูงจากก้นถังเป็นระยะ H ที่ข้างถังมีรูเล็ก ๆ อยู่สูงจากก้นถังเป็นระยะ h ของเหลวที่พุ่งออกจากรูนี้จะกระทบพื้นห่างจากก้นถังเท่าใด

1. $2h$
2. $\sqrt{2}h$
3. $\sqrt{2Hh}$
4. $\sqrt{2h(H-h)}$
5. $2\sqrt{h(H-h)}$

71. ออกแบบ 10 นิวตัน กดลูกสูบลงไปเป็นระยะ 10 เซนติเมตร ถ้าอุณหภูมิของแก๊สอุดมคติในระบบอักเสบมีค่าคงตัว แก๊สในระบบอักเสบจะดูดหรือหายความร้อนกี่จูล

1. ดูดความร้อน 1 จูล
2. ดูดความร้อน 10 จูล
3. หายความร้อน 1 จูล
4. หายความร้อน 10 จูล
5. หายความร้อน 100 จูล



72. เร่งอนุภาคมวล m ที่มีประจุไฟฟ้า q จากหยุดนิ่ง ผ่านบริเวณที่มีความด่างศักย์ไฟฟ้า

V ความยาวคลื่นเดอบร้อยล้อของอนุภาคนี้เท่ากับข้อใด

1. $\frac{h}{mV}$

2. $\frac{2h}{\sqrt{mqV}}$

3. $\sqrt{\frac{2h}{mqV}}$

4. $\frac{h}{\sqrt{mqV}}$

5. $\frac{h}{\sqrt{2mqV}}$

73. ในการทดลองปราศจากการณ์ไฟโตอิเล็กทริกโดยฉายแสงที่มีความถี่มากกว่าความถี่
ขีดเริ่ม ต่อมาเพิ่มความถี่ของแสงเป็น 2 เท่าของความถี่ที่ใช้ตอนแรก แต่ใช้แสงที่มี
ความเข้มเท่าเดิม

ข้อใดถูกเกี่ยวกับจำนวนไฟโตอิเล็กตรอนที่หลุดออกจากผิวโลหะต่อหน่วยเวลา

1. เพิ่มเป็น 2 เท่า
2. ลดเหลือครึ่งหนึ่ง
3. เท่าเดิม
4. เพิ่มเป็น 4 เท่า
5. ลดเหลือ $1/4$ เท่า



74. สารกัมมันตรังสีชนิดหนึ่งมีค่าครึ่งชีวิต 2 นาที ถ้า ณ ขณะนี้วัดกัมมันตภาพได้

4 มิลลิกรี เมื่อเวลาผ่านไป 1 นาที สารกัมมันตรังสีนี้จะเหลืออยู่ประมาณกี่อะตอม
กำหนดให้ $\ln 2 \approx 0.7$ $\sqrt{2} \approx 1.4$

1. 7×10^7
2. 3×10^8
3. 9×10^9
4. 2×10^{10}
5. 5×10^{10}

75. X ในปฏิกิริยานิวเคลียร์ ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^6_3\text{Li} + \text{X}$ นี้คืออะไร

1. แอลfa
2. บีตา
3. แกมมา
4. นิวตรอน
5. ดิวเทอرون



76. ข้อใดผิด

1. เปลือกโลกแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลกทวีปที่อยู่ขั้นบน และเปลือกโลกมหาสมุทรที่อยู่ขั้นล่าง
2. เปลือกโลกแบ่งออกเป็น 2 บริเวณ ได้แก่ เปลือกโลกทวีปที่ประกอบด้วย หินแกรนิตเป็นส่วนใหญ่ และเปลือกโลกมหาสมุทรที่ประกอบด้วยหิน bazalt เป็นส่วนใหญ่
3. เนื้อโลกเกือบทั้งหมดมีสถานะเป็นของแข็ง
4. แก่นโลกแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ แก่นโลกขั้นนอกที่อยู่ขั้นนอก และแก่นโลกขั้นในที่อยู่ขั้นในสุดของโลก
5. แก่นโลกแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ แก่นโลกขั้นนอกที่มีสถานะเป็นของเหลว และแก่นโลกขั้นในที่มีสถานะเป็นของแข็ง

77. ร่องลึกใต้มหาสมุทรหรือร่องลึกก้นสมุทรมาเรียนาส์ เป็นลักษณะธรณีสัณฐานที่ สัมพันธ์กับแนวรอยต่อของแผ่นธรณีแบบใด

1. แบบมีการเคลื่อนที่แยกออกจากกัน
2. แบบมีการเคลื่อนที่เข้าหากัน
3. แบบมีการเคลื่อนที่เฉือนกัน
4. มีทั้งแบบเคลื่อนที่แยกออกจากกันและเฉือนกัน
5. มีทั้งแบบเคลื่อนที่เข้าหากันและเฉือนกัน



78. ลักษณะความรุนแรงของแผ่นดินไหวที่คนส่วนใหญ่ที่อยู่ในบ้านและบางส่วนที่สัญจร

ไปมาอยู่ข้างนอกรู้สึกได้ คล้ายรถบรรทุกหนักแล่นผ่าน ตรงกับระดับความรุนแรง
ของแผ่นดินไหวตามมาตรฐานเมอร์คัลลีที่ปรับปรุงแล้ว (Modified Mercalli Scale)

ในระดับใด

1. ระดับ II
2. ระดับ III
3. ระดับ IV
4. ระดับ V
5. ระดับ VI



79. กำหนดตำแหน่งดาวดังต่อไปนี้

ดาว	ไรท์แอลเซนชัน	เดคลิเนชัน
หัวใจสิงห์	$10^{\text{h}} 08^{\text{m}} 22.3^{\text{s}}$	$+11^{\circ} 58' 2''$
ดวงข้าว	$13^{\text{h}} 25^{\text{m}} 11.6^{\text{s}}$	$-11^{\circ} 09' 41''$
ดวงแก้ว	$14^{\text{h}} 15^{\text{m}} 39.7^{\text{s}}$	$+19^{\circ} 10' 56''$

ข้อใดกล่าวถึงการโคจรของดาวที่กำหนดให้ ณ ยอดเขาเทวดา อุทยานแห่งชาติพุเตย อำเภอค่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ($15^{\circ} 00' 02''$ N, $99^{\circ} 18' 12''$ E) ได้ถูกต้อง

1. ดาวดวงข้าวขึ้นก่อนดาวหัวใจสิงห์
2. ดาวดวงแก้วตกก่อนดาวหัวใจสิงห์
3. ดาวดวงแก้วอยู่เหนือขอบฟ้านานที่สุด
4. ขณะที่ดาวทั้งสามโคจรผ่านเมริเดียนดาวดวงแก้วมีมุมเบี่ยงมากที่สุด
5. ขณะที่ดวงอาทิตย์ในวันศารทวิษุวดห์ขึ้นจากขอบฟ้าดาวทั้งสามดวงอยู่เหนือขอบฟ้า



80. เรือเดินสมุทรลำหนึ่งออกเดินทางออกจากเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย (0° N, 102° E) เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 เวลา 14:15 น. ตามเวลามาตรฐานท้องถิ่น ผ่านลองจิจูด 70 องศาตะวันออกในมหาสมุทรอินเดีย โดยใช้เวลาเดินทางทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง 50 นาที

เรือเดินสมุทรลำนี้ถึงตำแหน่งดังกล่าวในวันและเวลามาตรฐานท้องถิ่นเท่าใด

1. วันที่ 29 กุมภาพันธ์ เวลา 00:57 น.
2. วันที่ 29 กุมภาพันธ์ เวลา 01:05 น.
3. วันที่ 29 กุมภาพันธ์ เวลา 03:05 น.
4. วันที่ 1 มีนาคม เวลา 00:57 น.
5. วันที่ 1 มีนาคม เวลา 03:05 น.

81. ดาวเคราะห์ a และ b โคจรรอบดาวฤกษ์ดวงหนึ่งบนระบบเดียวกันเป็นวงกลมรัศมี

เท่ากับ 1.18 และ 1.76 หน่วยดาราศาสตร์ ตามลำดับ

เมื่อสังเกตจากดาวเคราะห์ b ดาวเคราะห์ a จะมีมุมห่างสุด (greatest elongation) ประมาณเท่าใด

1. 35°
2. 42°
3. 50°
4. 53°
5. 60°



82.นำสารละลายเบสแก่ $B(OH)_2$ เข้มข้น 2 mol/dm^3 ปริมาตร 10 cm^3 ใส่ในภาชนะ แล้วต่อเข้ากับชุดเครื่องตรวจการนำไปทิ้ฟ้า แล้วเดินอินดิเคเตอร์พบว่าได้สารละลาย สีม่วง หลังจากนั้นทำการเติมสารละลายกรดแก่ H_2A พบว่าได้ผลการทดลองดังตาราง

ปริมาตรของ H_2A (cm^3)	สีของสารละลาย อินดิเคเตอร์	ความส่วนของหลอดไฟ	การเปลี่ยนแปลงอ่อนในสารละลายผสม*
0	ม่วง	สว่างมาก	ไม่เกิดตะกอน
5	ม่วงจาง	สว่างน้อยลง	+
10	ฟ้า	สว่างน้อยลง	++
15	ฟ้า	สว่างน้อยลงกว่าเดิม	+++
20	เหลือง	ไม่สว่าง	++++
25	ชนพูอ่อน	กลับมาสว่างอีกครั้ง	++++

(* + แทนปริมาณตะกอน)

จากข้อมูลในตาราง นักเรียนคนหนึ่งสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

- ก. ความเข้มข้นของ สารละลายกรดแก่ H_2A เท่ากับ 1 mol/dm^3
- ข. ตะกอนคือ BA
- ค. หลังจากเติม $H_2A 10 \text{ cm}^3$ ไอออนที่ปราက្សในสารละลายคือ B^{2+} , OH^- และ A^{2-}

ข้อสรุปข้างต้นข้อใดถูก (ให้พิจารณาจุดสมมูลจากปริมาตร H_2A ที่ปราက្សอยู่ในตารางเท่านั้น)

- 1. ก เท่านั้น
- 2. ข เท่านั้น
- 3. ค เท่านั้น
- 4. ก และ ข
- 5. ข และ ค



83. ออกไซด์ของโลหะ M อุดมสูง MO และ M_2O_3 นำออกใช้ด้วยโลหะ M หนัก 69.6 g มาทำปฏิกิริยากับ Al ที่อุดม度มิสูงเพื่อรีดิวช์ให้เป็นโลหะ M (ในภาชนะที่ไม่มีแก๊สออกซิเจน) พบร่วมต้องใช้ Al 21.6 g และหลังจากปฏิกิริยาสิ้นสุดไม่พบ Al เหลือในภาชนะ ปฏิกิริยานี้มีร้อยละของผลได้เป็น 100 นักเรียนคนหนึ่งวิเคราะห์ผลการทดลองได้ดังนี้
- ก. ได้โลหะ M หนัก 91.2 g
 - ข. อัตราส่วนโดยโมลของ MO และ M_2O_3 มีค่าเป็น 1:1
 - ค. ถ้าใช้ออกไซด์ของโลหะ M หนัก 139.2 g ต้องใช้ Al 43.2 g

การวิเคราะห์ข้างต้นข้อใดผิด

(กำหนดให้มวลอะตอมของ M = 56, Al = 27, O = 16)

1. ก เท่านั้น
2. ข เท่านั้น
3. ค เท่านั้น
4. ก และ ข เท่านั้น
5. ข และ ค เท่านั้น



84. เศรษฐกิจชีวภาพ หมายถึง การพัฒนาเศรษฐกิจที่มุ่งเน้นการใช้ประโยชน์จาก

ทรัพยากรชีวภาพอย่างคุ้มค่า ควบคู่ไปกับการรักษาสมดุลทางสิ่งแวดล้อม

โดยอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีหลากหลายสาขา

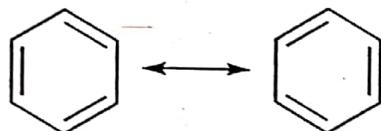
การผลิตไคลจัดเข้ากลุ่มการผลิตในเศรษฐกิจชีวภาพได้น้อยที่สุด

1. การผลิตอาหารออลจากโมลัส
2. การผลิตใบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม
3. การผลิตเพอร์นิเจอร์จากไม้ย่างพารา
4. การผลิตสารหล่อลื่นจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว
5. การผลิตพอลิเอทธิลีนจากอีทีนที่ได้จากแก๊สธรรมชาติ

85. ไมเลกุลของเบนซินประกอบด้วย carbon 6 อะตอม ต่อ กันเป็นวง คาร์บอนทุกอะตอม

อยู่ในระนาบเดียวกัน และต่อ กันไปโดยเงื่อน อิก 1 อะตอม

ในการอธิบายโครงสร้างของเบนซินโดยนักเคมีจะใช้โครงสร้างเรโซแนนซ์ดังนี้



จำนวนไอโซเมอร์ของ $C_6H_4Br_2$ เมื่อมีโครงสร้างเป็นวงเบนซิน และมีโครงสร้าง

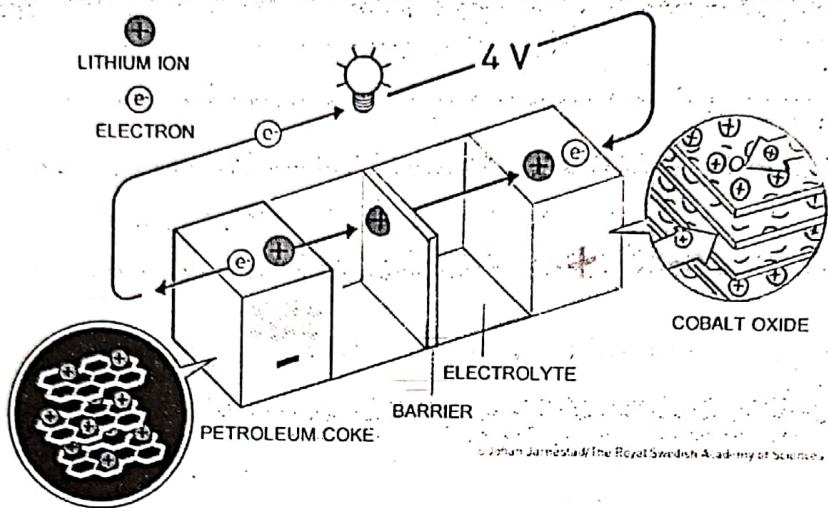
เป็นรูปโครงสรุปหนึ่งของโครงสร้างเรโซแนนซ์เป็นเท่าใด ตามลำดับ

- | | |
|------------|------------|
| 1. 2 และ 3 | 2. 3 และ 2 |
| 3. 3 และ 3 | 4. 3 และ 4 |
| 5. 4 และ 3 | |



86. เซลล์ลิเทียม-ไอออน มีการใช้งานในมือถือ คอมพิวเตอร์แบบพกพา และอุปกรณ์

อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาเนื่องจากสามารถนำมาประจุไฟเพื่อนำไปใช้ได้



เซลล์ลิเทียม-ไอออน มีขั้วไฟฟ้าปิโตรเลียมโค้ก (แกรไฟต์) ที่เจือด้วยอะตอมลิเทียม ระหว่างขั้วของแกรไฟต์ (Li_xC_6) และขั้วไฟฟ้าลิเทียมโคบล็อตต์ (III) ออกไซด์ (LiCoO_2) โดยมีอิเล็กโทรไลต์เป็นสารอินทรีย์ เช่น เอทิลีนคาร์บอนेटที่ผสมเกลือลิเทียม สารตัวไดเกิดมากขึ้นที่ขั้วไฟฟ้าในขณะจ่ายไฟ

1. C และ LiCoO_2
2. C และ Li_xC_6
3. Li_xC_6 และ LiCoO_2
4. CoO_2 และ C
5. LiCoO_2 และ CoO_2



87. ในการศึกษาสมบัติของยีน A1 ว่ามีความสามารถในการด้านการเกิดมะเร็งได้หรือไม่ นักวิทยาศาสตร์จะต้องดำเนินการทดลองดังขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 Polymerase chain reaction (PCR) ที่บริเวณยีน A1 ในขั้นตอนนี้

ต้องใช้เอนไซม์(ก)..... ในปฏิกิริยา เพื่อทำการ.....(ห).....

ขั้นที่ 2 ใช้.....(ค).....ในการตัดยีน A1 และ พลasmid ซึ่งเป็น.....(ด).....

ขั้นที่ 3 ใช้เอนไซม์(จ)..... ใน การต่อ yien A1 และพลาสมิดเข้าด้วยกัน
ให้ recombinant DNA

ขั้นที่ 4 นำ recombinant DNA เข้าสู่เซลล์มะเร็ง

ขั้นที่ 5 ศึกษาความสามารถในการด้านทานมะเร็งของยีน A1 ที่มีการสร้าง

โปรตีนด้านมะเร็งในเซลล์มะเร็งตามขั้นที่ 4 ด้วยวิธีการตรวจสอบ

ความเป็นมะเร็งวิธีต่าง ๆ



ตัวเลือกในข้อใดสอดคล้องกับสถานการณ์ข้างต้น

	(ก)	(ข)	(ค)	(ง)	(จ)
1.	ดีเอ็นเอโอลเกส	เพิ่มปริมาณยีน A1	เอนไซม์ตัด จำเพาะต่าง ชนิดกัน	ตัวนำยีน A1 เข้าสู่ เซลล์มะเร็ง	ดีเอ็นเอ พอลิเมอเรส
2.	ดีเอ็นเอพอลิเมอเรส	เพิ่มปริมาณยีน A1	เอนไซม์ตัด จำเพาะชนิด เดียวกัน	ตัวนำยีน A1 เข้าสู่ เซลล์มะเร็ง	ดีเอ็นเอโอลเกส
3.	อาร์เอ็นเอพอลิเมอเรส	เพิ่มปริมาณยีน A1	เอนไซม์ตัด จำเพาะชนิด เดียวกัน	ตัวนำยีน A1 เข้าสู่ เซลล์มะเร็ง	ดีเอ็นเอโอลเกส
4.	ดีเอ็นเอโอลเกส	เพิ่มปริมาณยีน A1	เอนไซม์ตัด จำเพาะชนิด เดียวกัน	ตัวนำยีน A1 เข้าสู่ เซลล์มะเร็ง	ดีเอ็นเอ พอลิเมอเรส
5.	อาร์เอ็นเอพอลิเมอเรส	เพิ่มสร้าง อาร์เอ็นเอ	เอนไซม์ตัด จำเพาะต่าง ชนิดกัน	ตัวนำยีน A1 เข้าสู่ เซลล์มะเร็ง	ดีเอ็นเอโอลเกส



88. นักวิทยาศาสตร์สังเกตพบว่า ในหุ่งหญ้าเขตร้อนที่มีการกำจัดแมลงคัตตูรพิช มักมีพิชใบเลี้ยงคู่เจริญเติบโตแทนที่พิชใบเลี้ยงเดียวซึ่งมีอยู่เดิม และเนื่องจากพิชทั้งสองกลุ่ม มีลักษณะใบที่แตกต่างกัน จึงอาจมีผลให้แมลงเข้าทำลายแตกต่างกัน วิธีการในข้อใดเหมาะสมที่สุดในการตรวจสอบสมมติฐานที่ว่า “ถ้าลักษณะของใบมีผลต่อการเข้าทำลายของแมลง ดังนั้น พิชกลุ่มที่มีใบแคบและแข็งจะมีการเข้าทำลายของแมลงไม่เท่ากับพิชกลุ่มที่มีใบกว้างและอ่อนนุ่ม”

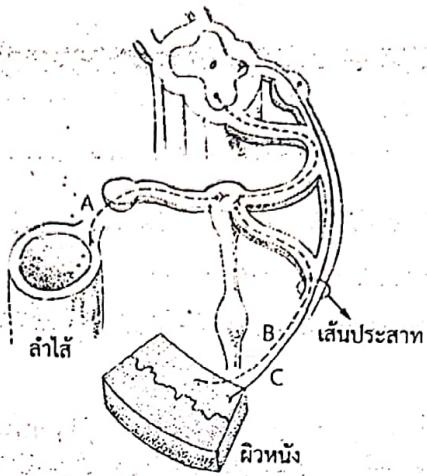
1. ทดลอง ในเรือนทดลอง โดยใช้ต้นกล้าของพิชที่เป็นตัวแทนพิชทั้งสองกลุ่ม กลุ่มละ 1 ชนิด ปล่อยแมลงเข้าทำลาย เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเบอร์เซ็นต์การเข้าทำลายโดยแมลงของพิชทั้งสองกลุ่ม
2. ทดลอง ในหุ่งหญ้าเขตร้อน โดยเปรียบเทียบจำนวนแมลงที่พบ ก่อนและหลัง การฉีดพ่นยา
3. สำรวจ โดยเก็บใบพิชทั้งสองกลุ่มที่พบในหุ่งหญ้าเขตร้อน กลุ่มละ 5 ชนิด เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเนื้อเยื่อ sclerenchyma ในใบของพิชทั้งสองกลุ่ม
4. สำรวจ โดยเก็บใบพิชทั้งสองกลุ่มที่พบในหุ่งหญ้าเขตร้อน กลุ่มละ 5 ชนิด เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบของพิชทั้งสองกลุ่ม
5. สำรวจ โดยเปรียบเทียบจำนวนแมลงที่พบในหุ่งหญ้าเขตร้อน 2 แหล่ง ซึ่งเป็นแหล่งที่มีสัดส่วนของพิชทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน



- 89.กรณีที่เกิดไฟป่าเผาใหม่ติดต่อกันเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่เป็นระยะเวลามาก เช่น
ป่าแอมะซอน (Amazon) ป่าพรุวนเครื่ง เกิดกลุ่มควันขึ้นมากมีวัปคลุ่มในอากาศ
ในวงกว้าง นอกจะจะส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์แล้ว ที่ชินบริเวณ
ใกล้เคียงอาจได้รับผลกระทบด้วย
ข้อใดคือผลกระทบที่มีต่อพืชในบริเวณใกล้เคียง
1. ปฏิกิริยาแสงเกิดได้น้อย เพราะพืชได้รับรำคาญอาหารน้อยลง
 2. ปฏิกิริยาแสงเกิดได้น้อย เพราะมีการสร้าง ATP ลดลง
 3. การสร้าง NADPH เกิดได้น้อย เพราะปริมาณแสงน้อย
 4. การคายน้ำเกิดมากขึ้น เพราะอากาศมีปริมาณ CO_2 เพิ่ม ปากใบจะเปิดมากขึ้น
 5. การสร้าง ATP เกิดได้มากขึ้น เพราะอากาศมีปริมาณ CO_2 เพิ่ม



90. พิจารณาภาพแสดงการทำงานของระบบประสาท



- ก. ไขสันหลังในภาพนี้เป็นไปได้ที่จะเป็นไขสันหลังส่วนเอวรีดับที่ 1
- ข. จุดใช้แอลตราซาวนด์ระหว่างไขประสาท A และเซลล์ในลำไส้ ใช้ acetylcholine เป็นสารสื่อประสาท
- ค. การรับความรู้สึกเกี่ยวกับแรงกลที่ผิวนังจะถูกนำผ่านทางไขประสาท C

ข้อความใดถูก

1. ค
2. ก และ ข
3. ก และ ค
4. ข และ ค
5. ก ข และ ค



91. ขณะออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน จะเกิดเหตุการณ์ต่อไปนี้ภายในร่างกายยกเว้นข้อใด

1. อุณหภูมิภายในร่างกายสูงขึ้น
2. สมองส่วนเม็ดลักษณะตันให้กล้ามเนื้อกระแทกหนัดตัวเพิ่มขึ้น
3. ปริมาณของกรดและดักในเลือดเพิ่มขึ้น
4. ค่า pH ในเลือดต่ำลง
5. ปริมาณอิโมโนโกลบินในเลือดลดลง

92. นักเรียนคนหนึ่งศึกษาพฤติกรรมของราเมี๊อ ก โดยเลี้ยงราเมี๊อ กับน้านแพะเลี้ยงที่มีวุ้นจำนวน 2 งาน และใส่สารชนิด A ลงในงานที่ 1 และสารชนิด B ลงในงานที่ 2 โดยให้สารอยู่ห่างจากราเมี๊อ ก 1.5 เซนติเมตร จากนั้นปิดฝา ห้องไว้ในที่มีดีสก์จะระยำที่อุณหภูมิห้อง ผลการทดลองพบว่า ราเมี๊อ กเคลื่อนที่เข้าหาสาร A แต่เคลื่อนหนีออกจากสาร B

พฤติกรรมของราเมี๊อ กนี้จัดเป็นแบบใด

1. แทรกซิส
2. การฝังใจ
3. แซบบิชเชชัน
4. ไคบีชิส
5. รีเฟล็กซ์



93. หน่วยในข้อใดเทียบเท่าหน่วยของพลังงาน

1. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
2. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
3. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
4. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
5. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^2$

94. ในการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ A (ตัวแปรต้น) และ B (ตัวแปรตาม)

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของทฤษฎีซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง A กับ B ดังนี้

$\frac{c}{B} = \sqrt{\frac{a}{A}}$ โดย a และ c คือค่าคงตัว หากนักเรียนต้องการเขียนกราฟเส้นตรงของความสัมพันธ์ดังกล่าว ต้องเขียนกราฟระหว่างปริมาณคู่ใด

1. B กับ A
2. B กับ \sqrt{A}
3. \sqrt{B} กับ A
4. B^2 กับ A^2
5. $\frac{1}{B}$ กับ $\frac{1}{A}$



95. น้ำหนักเฉลี่ยของไข่ไก่ 1 พองประมาณกี่นิวตัน

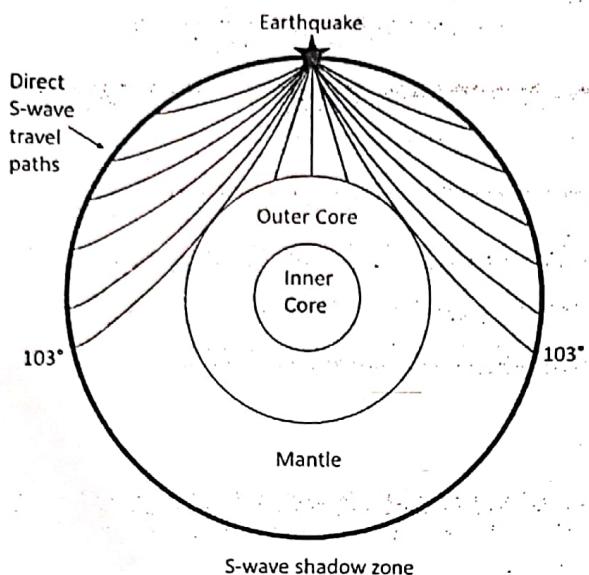
1. 10^{-2}
2. 10^{-1}
3. 10^0
4. 10^1
5. 10^2

96. ตัวเลขในข้อใดมีจำนวนเลขนัยสำคัญเท่ากันทั้งหมด

- | | | |
|------------|--------------------|-------------------------|
| 1. 12.0 | 0.23 | 2.19×10^{-1} |
| 2. 0.002 | 4.67 | 7.09×10^2 |
| 3. 1.00 | 0.034 | 789 |
| 4. 0.00467 | 3.5678 | 48.030×10^{-3} |
| 5. 0.0300 | 1.50×10^5 | 341 |



97. พิจารณาภาพแสดงเขตอับคลื่น S ต่อไปนี้



ข้อใดถูก

1. สถานีตรวจวัดแผ่นดินไหวในพื้นที่ของซีกโลกใต้ทั้งหมดจะ ไม่ สามารถตรวจจับคลื่น P ได้
2. สถานีตรวจวัดแผ่นดินไหวในพื้นที่ของซีกโลกใต้ทั้งหมดจะ ไม่ สามารถตรวจจับคลื่น S ได้
3. หากในอนาคต ตัวเลขที่กำหนดเขตอับคลื่น S ดังที่แสดงในภาพ มีค่าเท่ากับ 105° แก่นโลกควรจะมีขนาด ใหญ่กว่า ขนาดในปัจจุบัน
4. หากในอนาคต ตัวเลขที่กำหนดเขตอับคลื่น S ดังที่แสดงในภาพ มีค่าเท่ากับ 105° แก่นโลกควรจะมีขนาด เล็กกว่า ขนาดในปัจจุบัน
5. หากในอนาคต ตัวเลขที่กำหนดเขตอับคลื่น S ดังที่แสดงในภาพ มีค่าเท่ากับ 105° แก่นโลกควรจะมีขนาด เท่ากับ ขนาดในปัจจุบัน



98. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ คำที่ขัดแย้งได้ใส่ไว้ในวงเล็บตีกต่ำบรรทัด

1. ไม่โน柰ารถูกพบรุ่งแรกในประเทศไทยที่อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น
2. รอยดินได้โนเสาร์บนหินทรายที่อำเภอห่าอุเทน จังหวัดนครพนม เป็นแหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยาที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศไทย
3. เปลือกหอยแครงที่พบในบริเวณยอดเขาหินแกรนิต อ้ำເກອສ้อยดาว จังหวัดจันทบุรี
4. ไม้กล้ายเป็นหินที่芽瓦ที่สุดในประเทศไทยถูกพบริเวณที่อำเภอบ้านดาก จังหวัดตาก
5. ละอองเรณูที่พบในหินตะกอนของกลุ่มหินโคราช มีอายุอยู่ในช่วงยุคคริเตเชียลตอนต้น

99. ข้อใดอธิบายการวัดทางตารางศาสตร์ไม่ถูกต้อง

1. เราสามารถใช้กภของขับเบลในการหาระยะทางของตารางจักรได้
2. ข้อมูลทางตารางศาสตร์ส่วนใหญ่ได้มาจากการวัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. ความยาวคลื่นที่มีการแรร์รังสีสูงที่สุดแสดงถึงอุณหภูมิผิวดวงดาวฤกษ์
4. การวัดมุมแพรัลแลกซ์ของดาวฤกษ์ทำได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้การถ่ายภาพ
5. การวัดสเปกตรัมของดาวสามารถใช้ในการประมาณระยะทางของตารางจักร



100. วันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2559 ระหว่างเวลา 18:06:23 – 18:17:25 น. เป็น

ช่วงเวลาที่สถานีอวกาศนานาชาติ (International Space Station – ISS) โครงการประเทศไทย นักเรียนไทย 12 คนได้เป็นตัวแทนในการติดต่อกับสถานี OR4ISS ซึ่งอยู่บนสถานีอวกาศนานาชาติ จากสถานี E29AJ ซึ่งตั้งอยู่ที่โรงเรียน มอ. วิทยานุสรณ์ อ้าว蛾หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ด้วยความถี่วิทยุสมมติเครื่องเล่น 144.490 และ 145.800 MHz กิจกรรมครั้งนี้ประสบความสำเร็จด้วยดี กิจกรรมครั้งนี้ได้สร้างประสบการณ์การสื่อสารในกิจการวิทยุสมมติเครื่องเล่น และสร้างแรงบันดาลใจทางการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับนักเรียนที่เข้าร่วม กิจกรรมเป็นอย่างมาก

คลิปได้ที่ <https://www.youtube.com/watch?v=RH7DubMRfNw>

สมมุติว่าสถานีอวกาศนานาชาติโครงการโลกบนน้ำทะเลน้ำคุณย์สูตร และพิจารณา
ว่าสามารถสื่อสารกับสถานีอวกาศนานาชาติได้ตลอดเวลาที่อยู่เหนือขอบฟ้า
ในหนึ่งวันสถานีอวกาศจะโครงการโลกได้กี่รอบ

1. 15.5
2. 32.0
3. 62.2
4. 88.8
5. 176.6

