

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

รหัสวิชา 62 วิชา วัดศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ (B - PAT 2)

สอบวันอาทิตย์ที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2551 เวลา 11.30 - 14.30 น.

ชื่อ-นามสกุล..... เลขที่นั่งสอบ.....

สถานที่สอบ..... ห้องสอบ.....

**คำอธิบาย**

1. ข้อสอบแบ่งเป็น 2 ตอน : ตอนที่ 1 : เนื้อหา ตอนที่ 2 : ศักยภาพ
2. ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 119 ข้อ (61 หน้า) 300 คะแนน
3. ก่อนตอบคำถาม ให้เขียนชื่อ-นามสกุล เลขที่นั่งสอบ สถานที่สอบและห้องสอบ ในข้อสอบ
4. ให้เขียนชื่อ-นามสกุล วิชาที่สอบ สถานที่สอบ ห้องสอบ เลขที่นั่งสอบและรหัสวิชาที่สอบ ด้วยปากกาในกระดาษคำตอบ พร้อมทั้งระบายเลขที่นั่งสอบและรหัสวิชา ด้วยดินสอดำเบอร์ 2B ทับตัวเลขในวงกลม ให้ตรงกับตัวเลขที่เขียน
5. ในการตอบ ให้ใช้ดินสอดำเบอร์ 2B ระบายวงกลมตัวเลือก ① ② ③ หรือ ④ ในกระดาษคำตอบให้เต็มวง (ห้ามระบายนอกวง) ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องหรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว  
ตัวอย่าง ถ้าตัวเลือก ② เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ให้ทำดังนี้  
① ● ③ ④  
ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ ต้องลบรอยระบายในวงกลมตัวเลือกเดิม ให้สะอาดหมดรอยดำเสียก่อน แล้วจึงระบายวงกลมตัวเลือกใหม่
6. ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
7. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบ ก่อนหมดเวลาสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

ห้ามเผยแพร่ อ้างอิง หรือ เสนอ ก่อนได้รับอนุญาต





GOVERNMENT OF INDIA  
MINISTRY OF HEALTH AND FAMILY WELFARE  
NEW DELHI

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....



ตอนที่ 1 : เนื้อหา

สาระ 1.1 ชีววิทยา

ข้อ 1 - 40 (จำนวน 40 ข้อ) ข้อละ 2.0 คะแนน รวม 80 คะแนน

1. ข้อใด ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับกระบวนการแบ่งเซลล์

1. ระยะแอนาเฟส I เส้นใยสปินเดิลหดสั้น ดึงฮอมอโลกส์โครโมโซมแยกไปอยู่คนละขั้วของเซลล์
2. ในระยะโพรเฟส I โครโมโซมแต่ละแท่งประกอบด้วยโครมาทิด 2 เส้น
3. ครอซซิงโอเวอร์ เกิดขึ้นระหว่างโครมาทิดของฮอมอโลกส์โครโมโซมในระยะเมทาเฟส I
4. ไม่มีการสร้างโครมาทิดขึ้นมาใหม่ในระยะโพรเฟส II

2. ออร์แกเนลล์และเซลล์ในข้อใดมีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด

1. ไมโทคอนเดรีย – เซลล์กล้ามเนื้อลาย
2. กลอโรพลาสต์ – เซลล์สำหรับยีสี่เขี้ยวเกมน้ำเงิน
3. กอลจิคอมเพล็กซ์ – เซลล์ตับอ่อน
4. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบผิวเรียบ – เซลล์ต่อมหมวกไตส่วนนอก

3. เอนไซม์จากเซลล์บุผนังลำไส้เล็กมีหน้าที่อะไร

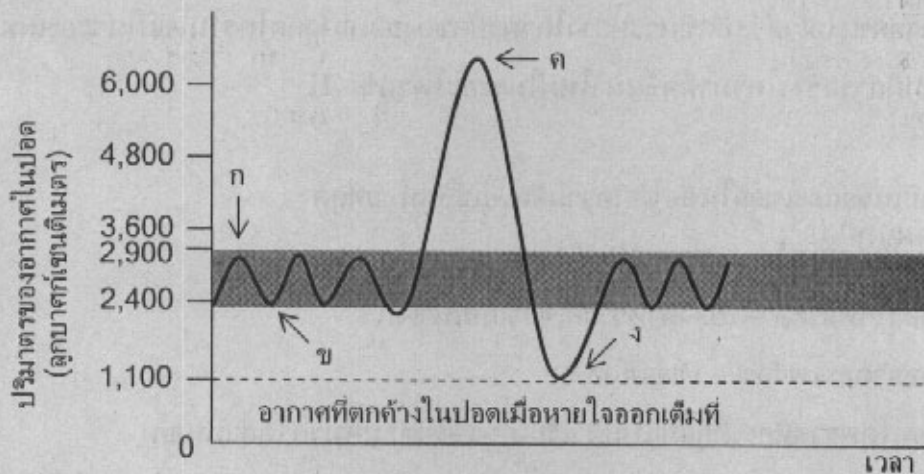
- ก. เปลี่ยนทริปซิโนเจน เป็นทริปซิน
- ข. ย่อยเพปไทด์ ให้เป็นกรดอะมิโน
- ค. ย่อยไขมัน ให้เป็นกรดไขมัน และกลีเซอรอล
- ง. ย่อยแป้งและไกลโคเจน ให้เป็นมอลโทส

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



4. อวัยวะของสัตว์ในข้อใด ที่กำจัดของเสียชนิดเดียวกับของเสียที่ขับจากจิ้งจก
1. ไตของเต่าทะเล
  2. เนฟริเดียมของไส้เดือนดิน
  3. ไตของกบ
  4. ท่อมัลพีเกียนของหนอนแมลงวัน

5. กราฟปริมาณของอากาศในปอด เมื่อวัดด้วยเครื่องสไปโรมิเตอร์



ตำแหน่งใดในกราฟ แสดงปริมาณของอากาศขณะหายใจเข้าตามปกติ และขณะหายใจออกเต็มที่ ตามลำดับ

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





6. ข้อใดไม่เป็นสาเหตุให้เกิดภูมิคุ้มกันก่อเอง

1. การฉีดวัคซีนคุ้มกันวัณโรค
2. การฉีดทอกซอยด์ คุ้มกันโรคบาดทะยัก
3. การติดหวัดจากเพื่อน
4. การให้ทารกดื่มน้ำนมแม่

7. การลำเลียงคาร์บอนไดออกไซด์ในหลอดเลือดจากนิ้วมือข้างซ้ายของคนไปที่จมูก จะไม่ผ่านส่วนใด

- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| 1. พัลโมนารีเวน | 2. พัลโมนารีอาร์เทอรี |
| 3. เอเทรียมขวา  | 4. ฤงลม               |

8. จากแผนภูมิต่อไปนี้ ก ข ค และ ง คือสารใด ตามลำดับ



1. แอซิติลโคเอนไซม์ เอ    แอซิติลดีไฮด์    เอทานอล    และ    กรดแลกติก
2. แอซิติลโคเอนไซม์ เอ    กรดแลกติก    แอมโมเนีย    และ    กรดออกซาลิโคแอซิดิก
3. กรดออกซาลิโคแอซิดิก    กรดแลกติก    เอทานอล    และ    NADH
4. โคเอนไซม์ เอ    แอซิติลดีไฮด์    แอมโมเนีย    และ    กรดแลกติก



9. เมื่อเซลล์ประสาทถูกกระตุ้น เหตุการณ์แรกที่เกิดขึ้นคือข้อใด

1. เกิดแอกซันโพเทนเชียล
2. เกิดการหลั่งสารสื่อประสาท
3.  $\text{Na}^+$  ไหลเข้าไปในเซลล์
4.  $\text{K}^+$  ไหลออกนอกเซลล์

10. ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. เส้นประสาทสมองคู่ที่ 1 ของคน ทำหน้าที่รับความรู้สึกจากจมูก
- ข. ออฟติกโกลบของคน ไม่ได้ทำหน้าที่รับรู้การมองเห็นโดยตรง
- ค. เซรีเบลลัมเป็นส่วนของก้านสมอง ทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัว
- ง. เมดัลลาออบลองกาตา ทำหน้าที่ร่วมกับพอนส์ ในการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย

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

11. ภาวะที่มี  $\text{Ca}^{2+}$  ในเลือดสูง จะมีผลให้เกิดเหตุการณ์ใด

- ก. กระตุ้นการหลั่งพาราไทมอน
- ข. กระตุ้นการหลั่งแคลซิโทนิน
- ค. ลดอัตราการดูดซึม  $\text{Ca}^{2+}$  จากลำไส้ เข้าสู่หลอดเลือดฝอย
- ง. เพิ่มอัตราการดูด  $\text{Ca}^{2+}$  จากไต กลับเข้าสู่หลอดเลือดฝอย

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



12. ข้อความใดไม่เป็นจริง

- ก. โดยทั่วไปผู้ชายไม่สามารถสร้างฮอร์โมนเพศหญิงได้
  - ข. ต่อมใต้สมองส่วนหลังเป็นต่อมไร้ท่อที่ไม่ได้สร้างฮอร์โมน
  - ค. ฮอร์โมนจากต่อมไพเนียลของคนหลังมากในที่มืด
  - ง. คนที่ไม่ได้รับไอโอดีนติดต่อกันเป็นเวลานาน อาจเกิดโรคคอหอยพอกและตาโปน
1. ก และ ข
  2. ข และ ค
  3. ค และ ง
  4. ก และ ง

13. ข้อความใดไม่ถูกต้อง

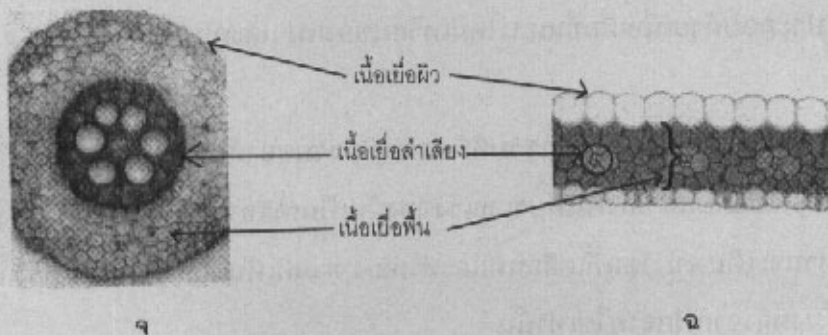
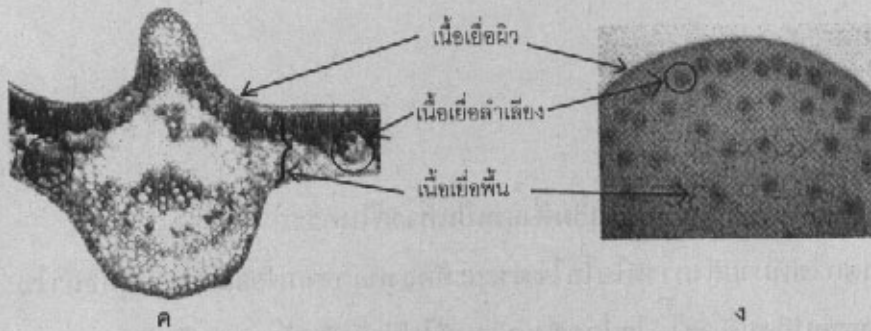
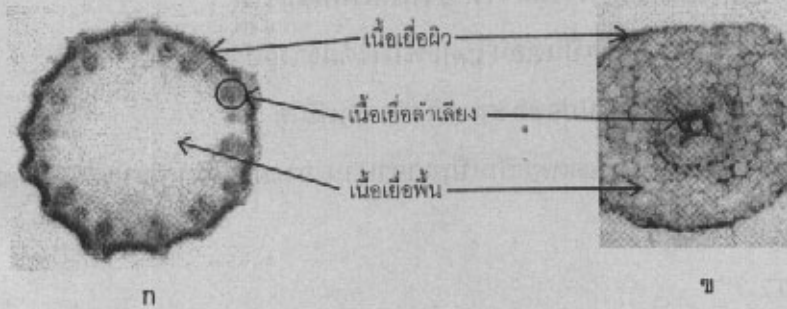
1. กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ เริ่มตั้งแต่เป็นทารกในครรภ์
2. การตกไข่หมายถึงการที่โอโอไซต์ระยะที่สองหลุดจากฟอลลิเคิลเข้าสู่ท่อหน้าไข่
3. หลังจากปฏิสนธิ จะได้ไซโกตซึ่งเคลื่อนที่ไปฝังตัวที่ผนังมดลูกทันที
4. รก ประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นแอนโดเมเทรียมของแม่ และคอเรียนของลูก

14. ข้อใดแสดงถึงอิทธิพลของพันธุกรรมที่มีต่อพฤติกรรมของสัตว์ชัดเจนที่สุด

1. ต่อหลุมไข่ลักษณะของพื้นที่บริเวณรังของมันเป็นเครื่องมือช่วยให้กลับมายังรังได้ถูกต้อง
2. ลูกห่านจะเดินตามวัตถุที่เคลื่อนที่และทำเสียง ตามที่เห็นและได้ยินเป็นครั้งแรก ภายใน 36 ชั่วโมงหลังจากฟักจากไข่เท่านั้น
3. คางคกไม่กินผึ้งอีกเลยหลังจากที่เคยกินแล้วถูกผึ้งต่อย
4. ลูกไก่เล็กกลัวและไม่ร่าเริงหนักพิราบที่บินผ่านตัวมัน ไปหลายๆ ครั้ง



15. ภาพโครงสร้างอวัยวะของพืชดอกตัดตามขวาง ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์



ภาพใดเป็นของพืชใบเลี้ยงคู่

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





16. ข้อใดถูกต้อง

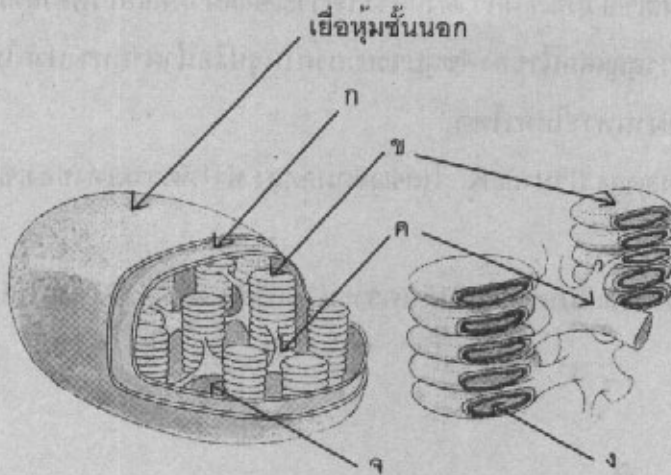
1. ด้านบนของใบไม้สีเขียวมีสีเข้มกว่าด้านล่าง เพราะเซลล์ผิวมีคลอโรพลาสต์มากกว่า
2. การคายน้ำเป็นการสูญเสียน้ำของพืชสู่บรรยากาศในรูปไอน้ำผ่านทางปากใบ และในรูปหยดน้ำผ่านทางไฮดาโทด
3. เมื่อความเข้มแสงลดลง ปริมาณ  $K^+$  ในเซลล์คุมลดลง ทำให้ความเต่งของเซลล์คุมลดลง มีผลให้ปากใบปิด
4. เมื่อน้ำในดินลดลง พืชเริ่มขาดน้ำ จึงสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน ทำให้ปากใบปิด มีผลให้การคายน้ำลดลง

17. ต้นมะเขือเทศที่ แสดงอาการ ปลายยอดปลายนากไม่ยึดตัว ใบอ่อนหงิกงอ ปลายใบและขอบใบเหี่ยว น่าจะมีสาเหตุมาจากการขาดธาตุอาหารใด

1. แคลเซียม
2. ไนโตรเจน
3. แมกนีเซียม
4. เหล็ก



18. ภาพจำลองโครงสร้างออร์แกเนลล์



ปฏิกิริยาแสงเกิดขึ้นที่ส่วนใดในภาพ

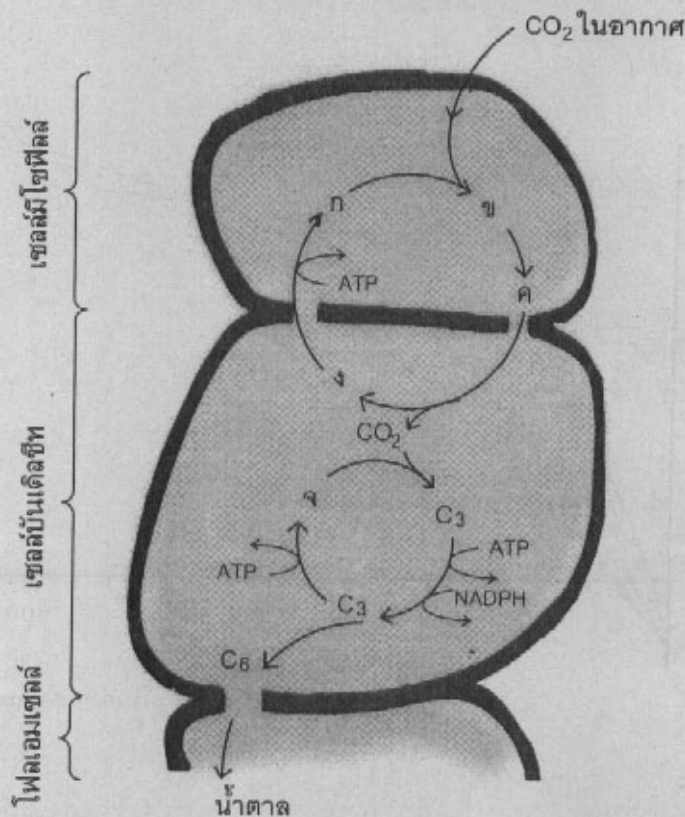
- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1. ก ข และ ค | 2. ข ค และ ง |
| 3. ก และ จ   | 4. ค และ จ   |

19. ข้อใดถูกต้อง

1. การถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบไม่เป็นวัฏจักรบนเยื่อไทลาคอยด์ ทำให้เกิดการสังเคราะห์ NADPH
2. การถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบเป็นวัฏจักรเกิดจากระบบแสง I ทำให้เกิดการสังเคราะห์ NADPH
3. การถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบไม่เป็นวัฏจักรบนเยื่อไทลาคอยด์ ทำให้เกิดการสังเคราะห์ ATP และ NADPH
4. การถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบเป็นวัฏจักร เกิดจากระบบแสง II ทำให้เกิดการสังเคราะห์ ATP โดยไม่มีออกซิเจนเกิดขึ้น



20. ภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ของพืชชนิดหนึ่ง

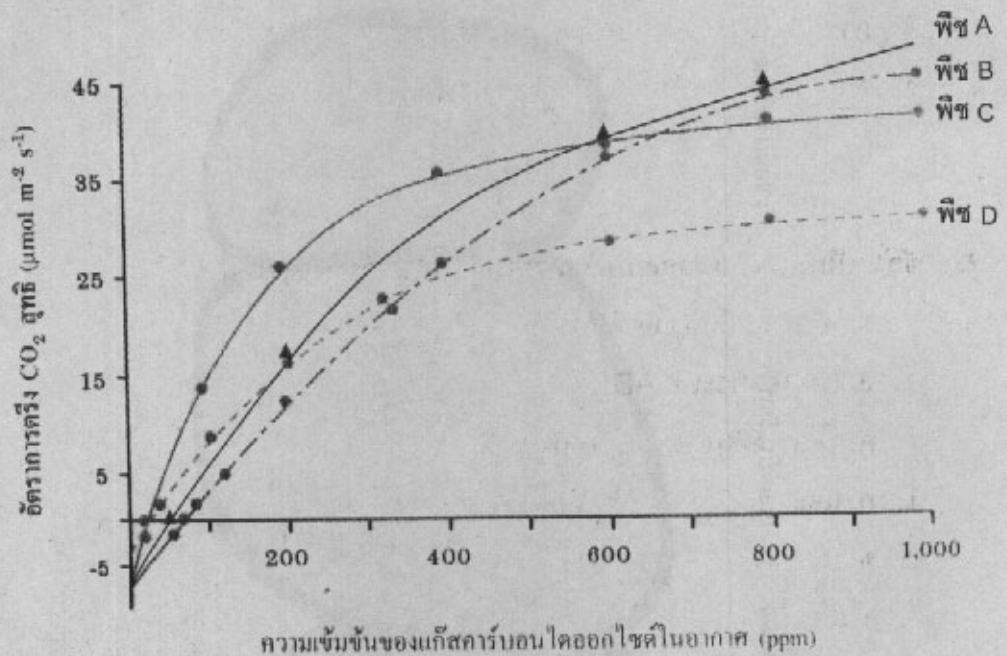


พืชที่มีการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ตามภาพนี้คือข้อใด

1. พืช C<sub>3</sub> ที่ปรับตัวให้ตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีในสภาวะที่ไม่เหมาะสมได้
2. พืช C<sub>4</sub> ที่ปรับตัวให้สามารถตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ได้แม้ว่าเซลล์ได้รับ CO<sub>2</sub> จากบรรยากาศน้อย
3. พืช CAM ที่ปรับตัวให้สามารถตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ได้สองครั้ง
4. ทั้งพืช C<sub>4</sub> และพืช CAM



21. กราฟผลการทดลองเปรียบเทียบอัตราการตรึง  $\text{CO}_2$  สุทธิของพืชชนิดต่างๆในภาวะที่มีความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศแตกต่างกัน ในขณะที่ภาวะปัจจัยอื่นเหมาะสม



ข้อใดถูกต้อง

1. ที่ความเข้มข้นของ  $\text{CO}_2$  ประมาณ 80 ppm คือ คาร์บอนไดออกไซด์คอมเพนเซชันพอยท์ของพืช B
2. ที่ความเข้มข้นของ  $\text{CO}_2$  ประมาณ 80 ppm คือ จุดอิ่มตัวของคาร์บอนไดออกไซด์ของพืช B
3. ที่ความเข้มข้นของ  $\text{CO}_2$  ประมาณ 800 ppm คือ จุดอิ่มตัวของคาร์บอนไดออกไซด์ของพืช C และพืช D
4. ที่ความเข้มข้นของ  $\text{CO}_2$  ประมาณ 25 ppm พืช A และพืช B จะตาย





22. ข้อใดถูกต้อง

1. ดอกไม้สมบูรณ์เพศ ไม่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์
2. พืชดอกต้นใดต้นหนึ่งที่สามารถสร้างสปอร์ได้แบบเดียว ไม่มีโอกาสติดผล
3. การปฏิสนธิซ้อน ทำให้เกิดเมล็ดที่สามารถเพาะเป็นต้นกล้าได้ทุกเมล็ด
4. ดอกไม้สมบูรณ์เพศอาจมีได้ทั้งแกมีโทไฟต์เพศผู้ และแกมีโทไฟต์เพศเมีย

23. ข้อใดเป็นการถ่ายทอดลักษณะที่อยู่นอกเหนือกฎของเมนเดล

- ก. สีของเมล็ดข้าวสาลี
- ข. หมู่เลือดระบบ ABO
- ค. โรคโลหิตจางแบบซิกเคิลเซลล์

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



24. ลักษณะแคะของคน มีได้หลายแบบ เช่น เอกอนโตรเพลเซีย และซูโดเอกอนโตรเพลเซีย ซึ่งเป็นการถ่ายทอดโดยยีนเด่นในออโทโซมทั้ง 2 แบบ แต่ลักษณะแคะเกิดมาจากการกลายพันธุ์ของต่างยีนกัน

ถ้าชายที่เป็นคนแคะแบบเอกอนโตรเพลเซีย แต่งงานกับหญิงที่เป็นคนแคะแบบซูโดเอกอนโตรเพลเซีย จะมีโอกาสมีลูกที่มีความสูงปกติหรือไม่ และหากมีจะมีโอกาสสูงสุดเท่าใด

1. ไม่มี
2. มี โอกาส 1/4
3. มี โอกาส 1/2
4. มี โอกาส 3/4

25. ในการเพิ่มส่วนของ DNA ด้วยวิธีโพลีเมอเรส เช่น รีแอกชัน (พีซีอาร์) หาก DNA สายคู่ที่เป็นแม่แบบ มีลำดับนิวคลีโอไทด์ดังนี้

5' ... AGT AAT CCG AGC GCT AGA CTA ... 3'

3' ... TCA TTA GGC TCG CGA TCT GAT ... 5'

ไพรเมอร์ที่จะเกาะกับส่วนของ DNA นี้ได้ จะต้องมีลำดับนิวคลีโอไทด์เป็นอย่างไร

1. 5' AGT AAT CCG AGC GCT AGA CTA 3'
2. 5' TCA TTA GGC TCG CGA TCT GAT 3'
3. 5' AUC AGA UCG CGA GCC UAA UGA 3'
4. 5' UAG UCU AGC GCU CGG AUU ACU 3'



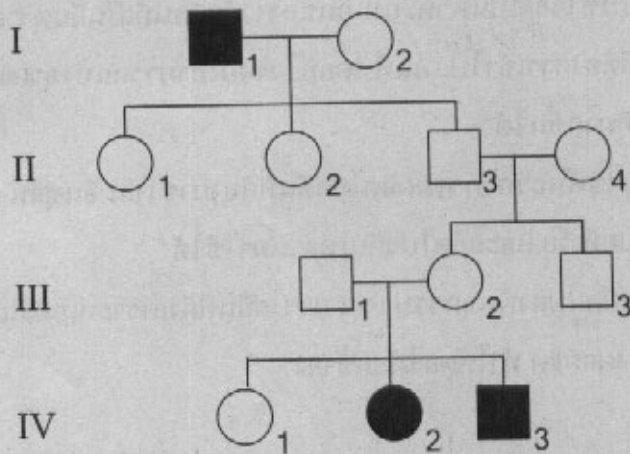
26. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

- ก. ในการบำบัดด้วยยีนโดยใช้ไวรัสเป็นพาหะนั้น ยีนของไวรัสส่วนที่เป็นอันตรายต่อคน จะถูกตัดทิ้ง แล้วใส่ยีนที่ต้องการเข้าไปแทนที่ โดยที่ไวรัสยังสามารถแบ่งตัวเพิ่มจำนวน เพื่อผลิตยีนที่ต้องการให้มากขึ้นได้
- ข. นักวิทยาศาสตร์สามารถใช้พันธุวิศวกรรมผลิตโปรตีนที่ต้องการ เช่น อินซูลิน และ โกรทฮอร์โมน ได้ในแบคทีเรีย และสกัดโปรตีนเหล่านี้มาใช้ได้
- ค. ตัวอย่างของการผลิตพืชดัดแปลงพันธุกรรม เช่น การใส่ยีนที่สังเคราะห์เอทิลีนเข้าไป ในผลไม้ เพื่อยืดอายุของผลผลิต ทำให้ผลไม้สุกช้าลง

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



จากเพดดิกรีต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 27 และ 28



27. ลักษณะผิดปกติที่แสดงออกนี้ น่าจะมีการถ่ายทอดโดยพันธุกรรมแบบใด
1. autosomal dominant
  2. autosomal recessive
  3. X-linked inheritance
  4. multiple alleles
28. ถ้ากำหนดให้ลักษณะเด่นแทนด้วย A และลักษณะด้อยแทนด้วย a จีโนไทป์ของบุคคลที่ III, 1 และ III, 2 ควรจะเป็นอย่างไร ตามลำดับ
1. Aa และ Aa
  2. AA และ Aa
  3. AA และ AA
  4. aa และ aa





29. ถ้ากำหนดให้ลักษณะถั่วลันเตาเมล็ดกลม เป็นลักษณะเด่น แทนด้วย R เมล็ดขรุขระเป็นลักษณะด้อย แทนด้วย r และลักษณะเมล็ดสีเหลือง เป็นลักษณะเด่น แทนด้วย Y เมล็ดสีเขียวเป็นลักษณะด้อยแทนด้วย y

หากมีการผสมของถั่วลันเตาเมล็ดกลมสีเหลือง กับ ถั่วลันเตาเมล็ดกลมสีเขียว แล้วได้ลูกที่เกิดขึ้นทั้งหมดเป็นถั่วเมล็ดกลมสีเขียว และเมล็ดกลมสีเหลือง อัตราส่วน 1:1

ข้อใดต่อไปนี้เป็นไปได้เกี่ยวกับจีโนไทป์ของถั่วรุ่นพ่อแม่

1. RRYy x RRYy
2. RrYy x Rryy
3. RRYy x RrYy
4. RRYy x Rryy

30. ข้อใดถูกต้อง

- ก. โรคที่เกิดจากความผิดปกติทางโครโมโซม มักส่งผลกระทบต่อหลายระบบของร่างกาย ทำให้เกิดเป็นกลุ่มอาการต่างๆ
- ข. ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมจากอนดิสจั้งชั่น เกิดจากการที่โครโมโซมไม่แยกจากกันในระยะเมทาเฟสของไมโอซิส I หรือ ไมโอซิส II
- ค. หากบางส่วนของโครโมโซมที่ขาดไปแล้วกลับมาต่อใหม่ ที่ตำแหน่งใดก็ได้ โดยที่ทุกยีนยังอยู่ครบ และยังสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ จะไม่ทำให้เกิดอาการผิดปกติ

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



31. การค้นพบใดเป็นการพิสูจน์ว่าการจำลองตัวของดีเอ็นเอเป็นแบบกึ่งอนุรักษ์
1. การพบโครงสร้างโมเลกุลของดีเอ็นเอจากการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ โดยวัตสัน และคริก
  2. การพบว่าอัตราส่วนของเบส A เท่ากับ เบส T และเบส C เท่ากับ เบส G โดยชาร์กาฟฟ์
  3. การพบว่าดีเอ็นเอที่สังเคราะห์ในหลอดทดลองมีอัตราส่วนของเบส A+T ต่อเบส C+G (A+T:C+G) ใกล้เคียงมากกับอัตราส่วนของ A+T:C+G ในดีเอ็นเอที่เป็นแม่พิมพ์ โดยคอนเนเบิร์ก
  4. การพบว่าถ้านำแบคทีเรียสายพันธุ์ S ซึ่งทำให้เกิดโรคปอดบวมในหนู มาทำให้ตายด้วยความร้อน แล้วนำไปผสมกับแบคทีเรียสายพันธุ์ R ที่มีชีวิต แต่ไม่ก่อให้เกิดโรคนสามารถทำให้หนูเป็นปอดบวมและตายได้ โดยกริฟฟิท
32. ข้อใดถูกต้อง
1. การคัดเลือกโดยธรรมชาติทำให้ลักษณะที่เหมาะสมคงอยู่ในขณะที่ลักษณะที่ไม่เหมาะสมจะค่อยๆ ถูกกำจัดออกไปจากประชากร
  2. การคัดเลือกโดยธรรมชาติจะเป็นตัวกำหนดทิศทางของวิวัฒนาการ โดยจะเก็บลักษณะดี ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างที่สิ่งมีชีวิตนั้นมีชีวิตอยู่ ไว้ในประชากร
  3. การคัดเลือกโดยธรรมชาติทำให้ลักษณะใหม่ทั้งหลายที่เกิดขึ้นจากมิวเทชันคงอยู่ในประชากร เนื่องจากเป็นลักษณะที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
  4. การคัดเลือกโดยธรรมชาติจะเกิดขึ้นได้ถ้าลักษณะที่เหมาะสมนั้น ไม่ได้ถูกกำหนดโดยยีน
33. สัตว์กลุ่มที่มีตัวอ่อนแบบลอกการบบมีวิวัฒนาการมาจากสัตว์กลุ่มใด
1. สัตว์ที่มีตัวอ่อนแบบโทรโคฟอร์
  2. สัตว์ที่มีสมมาตรแบบรัศมี
  3. สัตว์ที่มีช่องปากแบบโพรโทสโตเมีย
  4. สัตว์ที่ไม่มีเนื้อเยื่อที่แท้จริง



34. ไดโคโตมัสคีย์ ที่ใช้จำแนกพืชมีดังนี้

1. ก. ไม่มีเนื้อเยื่อลำเลียงและแกมโทไฟต์เด่น .....A  
ข. มีเนื้อเยื่อลำเลียงและสปอโรไฟต์เด่น ..... 2
2. ก. ไม่มีเมล็ด .....3  
ข. มีเมล็ด ..... 4
3. ก. อับสปอร์ รวมกลุ่มเรียกซอรัส ..... B  
ข. อับสปอร์ รวมกลุ่มเรียกสโตรบิลัส .....C
4. ก. เมล็ดเปลือย .....D  
ข. เมล็ดมีเครื่องห่อหุ้ม .....E

พืช A B และ D คือพืชใดตามลำดับ

- |                  |              |          |
|------------------|--------------|----------|
| 1. มอส           | หญ้าถอดปล้อง | ปรง      |
| 2. ลิเวอร์เวิร์ท | หวายทะเลน้อย | กูดเกียะ |
| 3. ข้าวตอกฤๅษี   | เฟิน         | สน       |
| 4. ลามินาเรีย    | สามร้อยยอด   | แปะก๊วย  |

35. สิ่งมีชีวิตในข้อใดที่มีกราฟการรอดชีวิตของประชากรรูปแบบที่ 3

1. นกกระจอก
2. ตั๊กแตน
3. ไชตรา
4. กวาง



36. ประชากรสิ่งมีชีวิตที่มีการเติบโตแบบเอ็กโพเนนเชียล มีลักษณะใด
1. เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการสืบพันธุ์ได้หลายครั้งในช่วงชีวิต
  2. เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการสืบพันธุ์เพียงครั้งเดียวในช่วงชีวิต
  3. เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่มีตัวดักหนานในสิ่งแวดล้อมมายับยั้งการเพิ่มประชากร
  4. เป็นสิ่งมีชีวิตที่สิ่งแวดล้อมไม่มีเกร็งกาพาซิตีสำหรับประชากรนั้น
37. สิ่งมีชีวิตในข้อใดที่มีโอกาสเป็นมนุษย์โรคลำดับที่ 1 ในโซ่อาหารดิโทรทส์ได้
1. ผีเสื้อ
  2. ไส้เดือนดิน
  3. เสือ
  4. กวาง
38. ปรากฏการณ์ในข้อใดที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบขึ้นในบริเวณที่ไกลจากแหล่งกำเนิดมลพิษได้มากที่สุด
1. ยูโทรฟิเคชัน
  2. ฝนกรด
  3. การพังทลายของดิน
  4. การทำเหมืองแร่





39. การใช้วิธีทำเครื่องหมายและจับขำเพื่อหาความหนาแน่นประชากรสัตว์ในข้อใด  
จะให้ค่าใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด
1. หนูในห้องนา
  2. ปลาในบ่อน้ำ
  3. กบในลำธาร
  4. นกในไร่ส้ม
40. การแพร่กระจายของเพรียงหินบนโขดหินน้ำจะถูกจำกัดโดยปัจจัยใดมากที่สุด
1. ความสูงของโขดหินจากระดับน้ำทะเล
  2. อุณหภูมิ
  3. ความเป็นกรด-เบสของน้ำทะเล
  4. แสง



สาระ 1.2 เคมี

ข้อ 41 - 72 (จำนวน 32 ข้อ) ข้อละ 2.5 คะแนน รวม 80 คะแนน

กำหนดให้ค่าต่อไปนี้ใช้สำหรับ ข้อ 41 - 72

1.  $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

2.  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

3.  $R = 0.082 \text{ dm}^3 \cdot \text{atm/mol} \cdot \text{K}$   
 $= 8.314 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$

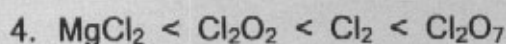
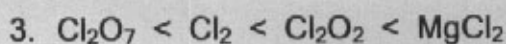
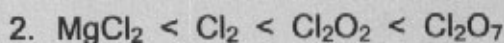
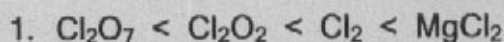
4.  $0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$

5. เลขอะตอม

$H = 1 \quad O = 8 \quad \text{Mg} = 12 \quad P = 15 \quad \text{Cl} = 17 \quad \text{Br} = 35$

6. น้ำหนักอะตอม

$H = 1 \quad C = 12 \quad N = 14 \quad O = 16 \quad \text{Al} = 27 \quad \text{Cl} = 35.5$   
 $\text{Ag} = 108 \quad \text{Ba} = 137$

41. ข้อใดเรียงลำดับเลขออกซิเดชันของคลอรีนในสารเคมีต่อไปนี้จากน้อยไปมากได้ถูกต้อง



42. แผนภาพการจัดตัวของอิเล็กตรอนในออร์บิทัลที่สถานะพื้น ของอะตอมออกซิเจน  
ในข้อใดถูกต้อง

- |    | 1s                   | 2s                   | 2p                   |                      |            |
|----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|
| 1. | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\uparrow$   | $\uparrow$           | $\uparrow$ |
| 2. | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | ___        |
| 3. | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\uparrow$   | ___        |
| 4. | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow$           | $\uparrow$ |

43. ธาตุเทลลูเรียม (Te) เป็นธาตุที่อยู่หมู่เดียวกับออกซิเจน สารประกอบของเทลลูเรียมมีสูตรเคมี  
เป็น  $[\text{TeF}_4]^n$  โดย n คือประจุของสารประกอบ

สารประกอบสามชนิดของธาตุเทลลูเรียม มีรูปร่างเป็นทรงสี่หน้า ทรงสี่หน้าบิดเบี้ยว และ  
ทรงสี่เหลี่ยมแบนราบ คาร์มีค่า n เป็นเท่าไรตามลำดับ

1.  $n = 1+$      $2+$     และ  $2-$
2.  $n = 1+$      $2-$     และ  $2+$
3.  $n = 2+$     0    และ  $2-$
4.  $n = 2-$     0    และ  $2+$



44. นักวิทยาศาสตร์นิยมบอกหน่วยของพลังงานในรูปของ  $\lambda^{-1}$  (จากสูตร  $E = \frac{hc}{\lambda}$  โดย  $\lambda^{-1}$  มีหน่วยเป็น  $\text{cm}^{-1}$ ) ถ้าอะตอมของธาตุหนึ่งให้เส้นสเปกตรัมที่มีความยาวคลื่น 100 nm 125 nm และ 500 nm และจากการคำนวณทางทฤษฎีทำนายว่าเมื่ออะตอมถูกกระตุ้นจะมีสถานะกระตุ้นได้เพียงสองสถานะ  
ระดับพลังงานของสถานะกระตุ้นจะสูงกว่าระดับพลังงานของสถานะพื้นเท่าใด
1. 20,000  $\text{cm}^{-1}$  และ 100,000  $\text{cm}^{-1}$
  2. 80,000  $\text{cm}^{-1}$  และ 100,000  $\text{cm}^{-1}$
  3. 20,000  $\text{cm}^{-1}$  และ 80,000  $\text{cm}^{-1}$
  4. 20,000  $\text{cm}^{-1}$  และ 60,000  $\text{cm}^{-1}$
45. ฟอสฟอรัสทำปฏิกิริยากับโบรมีนได้สารประกอบ  $\text{PBr}_x$  ซึ่งเป็นโมเลกุลที่ไม่มีขั้ว ค่าของ x และโครงสร้างของสารประกอบข้อใดถูกต้อง
1.  $x = 3$  และ มีโครงสร้างแบบ พีระมิดฐานสามเหลี่ยม
  2.  $x = 3$  และ มีโครงสร้างแบบ สามเหลี่ยมแบนราบ
  3.  $x = 5$  และ มีโครงสร้างแบบ พีระมิดคู่ฐานสามเหลี่ยม
  4.  $x = 5$  และ มีโครงสร้างแบบ พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม
46. ธาตุสมมติ A B C D E F G และ H เป็นธาตุที่อยู่ในคาบเดียวกันของตารางธาตุจากหมู่ IA ถึง VIIIA ตามลำดับ ข้อใดถูกต้อง
1. A มีพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ต่ำสุด และออกไซด์ของ A เมื่อละลายน้ำแล้วจะมีสมบัติเป็นกรด
  2. B รวมกับคลอรีนได้สารประกอบที่มีสูตร  $\text{BCl}_2$  และสารประกอบนี้จะละลายน้ำได้
  3. G เป็นธาตุที่มีอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูงที่สุด และสารประกอบระหว่าง B และ G มีสูตรเป็น BG
  4. ออกไซด์ของทั้ง B และ D มีสมบัติเป็นกรด





47. โรงพยาบาลแห่งหนึ่งได้ซื้อชุดโคบอลต์-60 มาเมื่อวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2551 เพื่อนำมาใช้ในการฉายรังสีรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง ชุดโคบอลต์-60 นี้จะต้องเปลี่ยนใหม่เมื่อโคบอลต์-60 สลายตัวไปร้อยละ 75
- ถ้ากำหนดให้ครึ่งชีวิตของโคบอลต์-60 เท่ากับ 5 ปี 3 เดือน การเปลี่ยนชุดโคบอลต์-60 เมื่อใด
1. 31 มีนาคม พ.ศ. 2556
  2. 15 สิงหาคม พ.ศ. 2556
  3. 15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561
  4. 30 มิถุนายน พ.ศ. 2561

48. ธาตุ A เป็นของแข็งเนื้ออ่อน ใช้มีดตัดได้ มีจุดหลอมเหลวต่ำกว่า  $100^{\circ}\text{C}$  เมื่อเกิดสารประกอบไฮไดรด์มีสูตรเป็น AH ซึ่งเป็นสารประกอบไอออนิก
- ธาตุ B มีความหนาแน่นมากกว่า  $7\text{ g/cm}^3$  มีจุดหลอมเหลวสูงกว่า  $1,500^{\circ}\text{C}$  และสารประกอบออกไซด์ของธาตุนี้นี้มีสูตรเป็น BO B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> และ B<sub>3</sub>O<sub>4</sub>
- จากข้อความต่อไปนี้

- a. A ทำปฏิกิริยากับน้ำได้ AOH และ H<sub>2</sub>
- ข. A ใช้กำจัดน้ำในตู้หาละลายอินทรีย์ได้
- ค. B เป็นธาตุที่พบในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและมีความสำคัญในระบบไหลเวียนเลือด
- ง. B สามารถขึ้นรูปเป็นวัสดุก่อสร้างหรือเครื่องใช้ต่างๆ ได้

ข้อความใดถูกต้องที่สุด

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



49. ธาตุ X มีเลขอะตอม 53 จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. เมื่อ X รวมตัวกับปรอท จะมีสูตรเป็น  $Hg_2X_2$

ข. เมื่อ X เป็นไอออนจะมีโครงสร้างอิเล็กตรอนเป็น 2, 8, 18, 18, 8

ค. ไอออนของ X มีรัศมีเล็กกว่า ไอออนของธาตุที่มีโครงสร้างอิเล็กตรอนเป็น 2, 8, 18, 18, 8, 1

ข้อความใดถูกต้อง

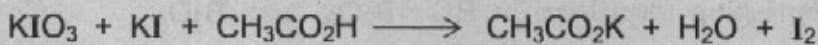
1. ก และ ข

2. ข และ ค

3. ก และ ค

4. ก ข และ ค

50. ผลรวมของสัมประสิทธิ์ หน้า  $KIO_3$  และ  $KI$  ของสมการต่อไปนี้ เมื่อดุลสมการแล้วเป็นเท่าไร



1. 2

2. 4

3. 6

4. 8



51. จากค่า  $E^0$  ของครึ่งปฏิกิริยาต่อไปนี้

ปฏิกิริยารีดักชัน	ศักย์ไฟฟ้า ( โวลต์ )
$2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$	- 0.83
$2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2$	0.00
$\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \longrightarrow 4 \text{OH}^-$	+ 0.40
$\text{Br}_2 + 2 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{Br}^-$	+ 1.09
$\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$	+ 1.23

ปฏิกิริยาอิเล็กโทรลิซิสของสารละลาย HBr เข้มข้น  $1 \text{ mol/dm}^3$  ให้ผลตามข้อใด

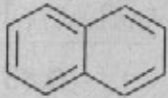
1. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดที่ขั้วแอโนดคือ  $\text{O}_2$
2. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดที่ขั้วแคโทดคือ  $\text{Br}_2$
3. ศักย์ไฟฟ้าภายนอกที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาเท่ากับ 1.09 โวลต์
4. pH ของสารละลายจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น

52. ไบโอดีเซลที่ใช้กันมากในประเทศไทย สามารถเตรียมได้โดยการต้มน้ำมันปาล์มกับเมทานอล หรือ เอทานอล โดยมีตัวเร่งปฏิกิริยาช่วย เมื่อต้มสารในข้อใดกับสารละลาย NaOH แล้ว ไม่ได้สบู่

1. ไบโอดีเซล
2. น้ำมันปาล์ม
3. กรดไขมัน
4. กลิเซอรอล



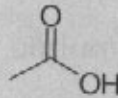
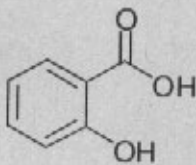
53. จากภาพโครงสร้างแนฟทาลีน สารประกอบไดโบรโมแนฟทาลีนมีโครงสร้างที่เป็นไปได้ ทั้งสิ้นกี่แบบ



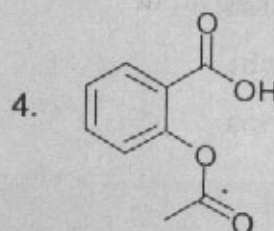
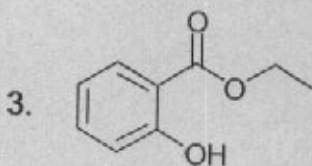
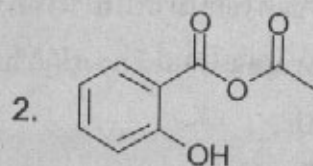
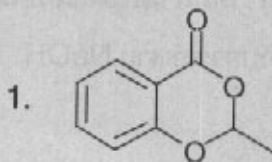
แนฟทาลีน

1. 7
2. 10
3. 15
4. มากกว่า 15

54. เมื่อนำยาแอสไพรินมาทำปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสด้วยการดเพื่อตัดพันธะเอสเทอร์ออก จะได้ผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด ซึ่งมีโครงสร้างดังนี้

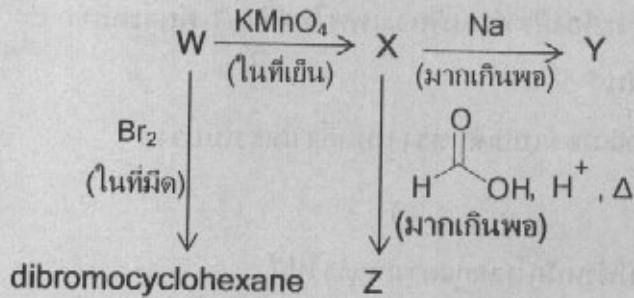


โครงสร้างของแอสไพรินน่าจะเป็นอย่างไร





55. พิจารณาแผนภาพปฏิกิริยาต่อไปนี้



สูตรโมเลกุลของสารประกอบในข้อใดถูกต้อง

1.  $\text{W} = \text{C}_6\text{H}_{12}$
2.  $\text{X} = \text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_2$
3.  $\text{Y} = \text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_2\text{Na}$
4.  $\text{Z} = \text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_4$

56. เมื่อกลูโคสทำปฏิกิริยากับสารละลายเบเนดิกต์แล้ว เกิดตะกอน  $\text{Cu}_2\text{O}$

กลูโคสเกิดปฏิกิริยาแบบใด

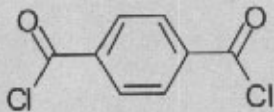
1. ปฏิกิริยาควนแนน
2. ปฏิกิริยาการเติม
3. ปฏิกิริยารีดักชัน
4. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน



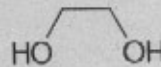
57. ข้อใด ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับสารประกอบเพพไทด์

1. ไคเพพไทด์คือสารที่มีจำนวนกรดอะมิโน 2 หน่วย
2. ถ้ามีกรดอะมิโน N หน่วย จะต้องมีย่านพันธะเพพไทด์ N - 1 พันธะเสมอ
3. เป็นพอลิเมอร์แบบควบแน่น
4. พอลิเพพไทด์เป็นได้ทั้งพอลิเมอร์แบบเส้นตรง แบบกิ่ง และ แบบวง

58. พิจารณาสารตั้งต้นสองชนิดที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่างกันต่อไปนี้



น้ำหนักโมเลกุล = 203



น้ำหนักโมเลกุล = 62

ข้อใด ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปฏิกิริยาระหว่างสารสองชนิดนี้

1. ผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลมากกว่า 265
2. ผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งเป็นเอสเทอร์
3. ผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งเป็นการดิอินทรีย์
4. ผลิตภัณฑ์เกิดมาจากปฏิกิริยาควบแน่น

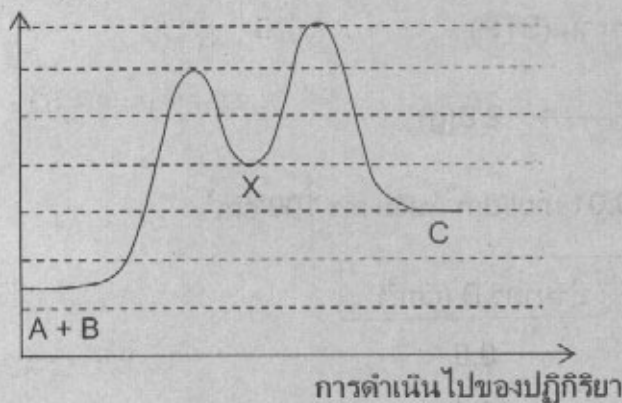


59. สารประกอบอินทรีย์ชนิดหนึ่ง มีคาร์บอน ออกซิเจน และ ไฮโดรเจน เป็นองค์ประกอบอยู่ ร้อยละ 64.3, 28.6 และ 7.1 ตามลำดับ มีอัตราเร็วการแพร่ในสถานะแก๊สเป็นครึ่งหนึ่งของอัตราเร็วการแพร่ของแก๊สไนโตรเจนที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน สารอินทรีย์ดังกล่าว มีสูตรโมเลกุลตามข้อใด

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. $\text{CH}_2\text{O}$            | 2. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$   |
| 3. $\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2$ | 4. $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2$ |

60. กราฟพลังงานของปฏิกิริยา  $\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightleftharpoons \text{C(g)}$

พลังงาน (จูล)



ข้อใดไม่ถูกต้อง

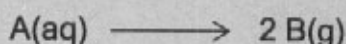
- ค่าคงที่อัตราเร็วของปฏิกิริยาไปข้างหน้าในขั้นที่สอง มีค่าสูงที่สุด
- ค่าคงที่อัตราเร็วของปฏิกิริยาย้อนกลับในขั้นที่สอง มีค่าต่ำที่สุด
- เมื่อเพิ่มอุณหภูมิ อัตราเร็วของทั้งปฏิกิริยาไปข้างหน้าและปฏิกิริยาย้อนกลับจะเพิ่มขึ้นทั้งคู่
- เมื่อเพิ่มความดันของระบบ โดยการเติม He ลงไป จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุล



61. การเกิดปฏิกิริยาการเติมเพื่อสังเคราะห์โพลีเมอร์ ระหว่างมีวตะไดอินและสไตรีน พบว่า อัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยาระหว่างมอนอเมอร์ชนิดเดียวกัน เร็วกว่าอัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยาระหว่างมอนอเมอร์ต่างชนิดกัน ดังนั้นพอลิเมอร์ที่ได้จากปฏิกิริยานี้ จะมีลักษณะตามข้อใด (ให้ B แทน มีวตะไดอิน และ S แทน สไตรีน)

1. แบบสลับห่าง : B-S-B-S-B-S-S-B-S-B-S-B-S-B-S-B-S-B-S-B-S
2. แบบสลับห่างเป็นคู่ๆ : B-B-S-S-B-B-S-S-B-B-S-S-B-B-S-S-B-B-S-S-B-B
3. แบบบล็อก : B-B-B-B-B-S-S-S-S-S-B-B-B-B-S-S-S-S-S-B-B-B
4. แบบสุ่ม : B-S-B-B-S-S-B-S-B-B-S-B-S-S-B-S-B-S-B-B-B-S

62. ตารางปริมาตรของแก๊ส B ที่เกิดจากการสลายตัวของสารละลาย A ที่เวลาต่างๆ ตามสมการการสลายตัวที่สภาวะมาตรฐาน (STP)



เมื่อเริ่มจาก A เข้มข้น  $0.01 \text{ mol/dm}^3$  ปริมาตร  $100 \text{ cm}^3$

เวลา (นาที)	ปริมาตร B ( $\text{cm}^3$ )
0	0.0
1	22.4
2	33.6
3	39.2

กฎอัตราของปฏิกิริยานี้คือข้อใด

1.  $\text{Rate} = 0.005[A]^0$
2.  $\text{Rate} = 0.5[A]^1$
3.  $\text{Rate} = 0.1[A]^1$
4.  $\text{Rate} = 0.01[A]^2$



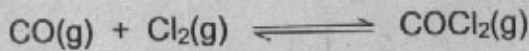


63. สารประกอบชนิดหนึ่งประกอบด้วยธาตุ S, O และ Cl เท่านั้น เมื่อนำสารประกอบนี้ 0.238 g ละลายในน้ำ จะเกิดปฏิกิริยาได้เป็นกรด HCl และ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> เมื่อนำสารละลายทั้งหมดมาเติม BaCl<sub>2</sub>(aq) จำนวนมากเกินพอ ปรากฏว่าได้ตะกอนขาว 0.466 g หลังจากกรองตะกอนออกจนหมดแล้วเติม AgNO<sub>3</sub>(aq) จำนวนมากเกินพอลงไป จะได้ตะกอนขาวอีกชนิดหนึ่ง 0.574 g สูตรเอ็มพีร็คัลของสารประกอบนี้คือข้อใด
1. SOCl<sub>2</sub>
  2. SO<sub>2</sub>Cl
  3. SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>
  4. SOCl<sub>3</sub>
64. มีสารละลาย NaOH 500 cm<sup>3</sup> ไม่ทราบความเข้มข้น เมื่อแบ่งสารละลาย NaOH นี้มา 100 cm<sup>3</sup> เติมน้ำลงไป 300 cm<sup>3</sup> ปรากฏว่าได้สารละลายเข้มข้น 0.1 mol/dm<sup>3</sup> ถ้านำสารละลาย NaOH ที่เหลือทั้งหมดซึ่งไม่ทราบความเข้มข้นนี้ มาเติมน้ำลงไป 400 cm<sup>3</sup> จะได้สารละลายเข้มข้นกี่ mol/dm<sup>3</sup>
1. 0.2
  2. 0.3
  3. 0.4
  4. 0.5
65. กำหนดปฏิกิริยาต่างๆ ดังนี้
- $$2 \text{Al} + 2 \text{NaOH} + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{NaAlO}_2 + 3 \text{H}_2 \dots\dots\dots(1)$$
- $$\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} \dots\dots\dots(2)$$
- $$\text{H}_2 + \text{N}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 \dots\dots\dots(3)$$
- เมื่อใช้ Al จำนวน 0.90 กรัม ทำปฏิกิริยากับ NaOH จำนวนมากเกินพอ ปรากฏว่าได้ H<sub>2</sub> จำนวนหนึ่งซึ่งทำปฏิกิริยาพอดีกับ N<sub>2</sub>O ที่เกิดจากการสลายตัวของ NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> มวลของ NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> ที่ใช้เป็นกี่กรัม
1. 0.45
  2. 1.4
  3. 2.7
  4. 4.0



66. กังไบบางหนึ่งมีขนาด  $200 \text{ cm}^3$  บรรจุแก๊ส  $\text{O}_2$  ไว้  $200 \text{ mmHg}$  กังอีกใบหนึ่งมีขนาด  $300 \text{ cm}^3$  บรรจุแก๊ส  $\text{N}_2$  ไว้  $100 \text{ mmHg}$  เมื่อต่อท่อให้แก๊สทั้งสองชนิดผสมกัน แล้วเพิ่มอุณหภูมิขึ้นเป็น 2 เท่าในหน่วยเคลวิน โดยไม่เกิดปฏิกิริยาต่อกัน ความดันรวมของแก๊สผสมเป็นเท่าใด
1.  $70 \text{ mmHg}$
  2.  $140 \text{ mmHg}$
  3.  $280 \text{ mmHg}$
  4.  $350 \text{ mmHg}$

67. ในอุตสาหกรรมการผลิตแก๊สฟอสจีน ( $\text{COCl}_2$ ) ซึ่งใช้ประโยชน์ในการผลิตพลาสติก สารกำจัดแมลง สีย้อมและยา นั้น ใช้กระบวนการผลิตจากปฏิกิริยาต่อไปนี้



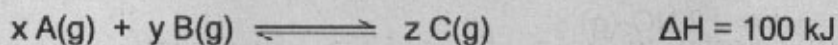
จากการทดลองพบว่าที่อุณหภูมิ  $200^\circ\text{C}$  มีค่าคงที่สมดุลเป็น  $K_1$  และที่อุณหภูมิ  $150^\circ\text{C}$  มีค่าคงที่สมดุลเป็น  $K_2$  โดยที่  $K_1 > K_2$

จากข้อมูลดังกล่าว ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

1. ที่อุณหภูมิ  $200^\circ\text{C}$  และที่  $150^\circ\text{C}$  จะเกิด  $\text{COCl}_2(\text{g})$  เท่ากัน ถ้าเริ่มต้นจากสารตั้งต้นปริมาณเท่ากัน
2. การเพิ่มความดันให้กับระบบจนเป็น 2 เท่า (โดยการเติม He ลงไปในระบบ) จะทำให้ความเข้มข้นของ  $\text{COCl}_2(\text{g})$  เพิ่มขึ้น แต่จะทำให้ความเข้มข้นของ  $\text{Cl}_2(\text{g})$  ลดลง (เทียบกับก่อนเพิ่มความดัน)
3. ปฏิกิริยานี้จัดเป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทดูดความร้อน
4. การเพิ่ม  $\text{Cl}_2(\text{g})$  ลงไปในระบบที่กำลังสมดุล จะทำให้ความเข้มข้นของ  $\text{Cl}_2(\text{g})$  และ  $\text{CO(g)}$  ที่สมดุลใหม่น้อยกว่าสมดุลเดิม

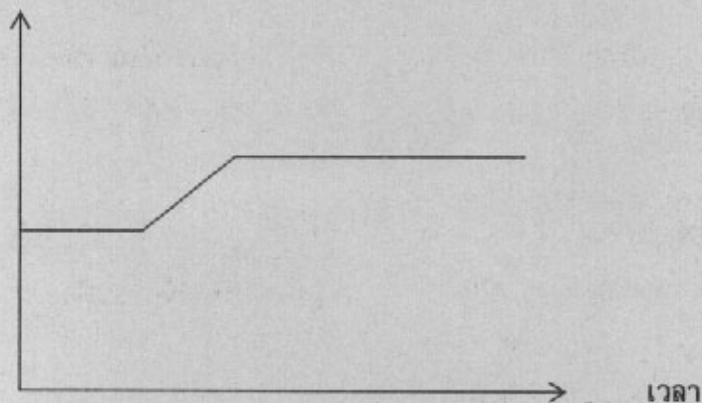


68. จากปฏิกิริยาที่ภาวะสมดุลต่อไปนี้



เมื่อนำ A(g) B(g) และ C(g) มาทำปฏิกิริยากัน ในขณะที่ระบบกำลังอยู่ในภาวะสมดุล ได้เพิ่มความดันให้กับระบบ (โดยการลดปริมาตรของภาชนะที่บรรจุ) จากการติดตามความเข้มข้นของแก๊ส A(g) ที่เวลาต่างๆ กัน เมื่อนำมาเขียนกราฟ ปรากฏผลดังนี้

ความเข้มข้นของ A(g)

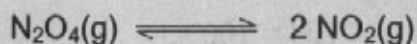


ข้อสรุปใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1.  $(x + y) = z$
2.  $(x + y) > z$
3.  $(x + y) < z$
4. เป็นไปได้ทั้งข้อ 1 2 และ 3



69. จากปฏิกิริยาการสลายตัวที่ภาวะสมดุลต่อไปนี้



เมื่อนำ  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  จำนวน 0.60 mol ใส่ในภาชนะขนาด  $2 \text{ dm}^3$  หลังจากระบบเข้าสู่ภาวะสมดุลพบว่า  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  สลายตัวไป  $x \text{ mol}$  และเกิด  $\text{NO}_2(\text{g})$   $y \text{ mol}$  จากค่าคงที่สมดุลที่เขียนในรูปของ  $x$  และ  $y$  ต่อไปนี้ ข้อใดไม่ถูกต้อง

1.  $K = \frac{y^2}{0.60 - x}$

2.  $K = \frac{8x^2}{0.60 - y}$

3.  $K = \frac{4x^2}{0.30 - x}$

4.  $K = \frac{2y^2}{0.60 - y}$

70. สารละลายกรดอ่อน HA จำนวน 1.500 g ละลายในน้ำ วัดปริมาตรของสารละลายได้  $100 \text{ cm}^3$  จากการศึกษาจุดเยือกแข็งของสารละลายนี้ พบว่ากรดแตกตัว 1.0 % กรดอ่อน HA มีค่า  $K_a$  เป็นเท่าใด (มวลโมเลกุลของกรด HA เท่ากับ 60)

1.  $1.8 \times 10^{-5}$

2.  $2.5 \times 10^{-5}$

3.  $3.7 \times 10^{-5}$

4.  $4.9 \times 10^{-5}$





71. ตารางการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ 4 ชนิด ในช่วง pH ต่างๆ และในกรด 2 ชนิด ที่มีความเข้มข้นเท่ากัน

อินดิเคเตอร์	การเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ ในช่วง pH ต่างๆ		การเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ ในสารละลายกรด	
	pH	การเปลี่ยนสี	HA	HB
ฟีนอลเรด	6.7 – 8.3	เหลือง – แดง	เหลือง	เหลือง
เมทิลเรด	4.4 – 6.0	แดง – เหลือง	เหลือง	ส้ม
โบรโมไทมอลบลู	6.0 – 7.6	เหลือง – น้ำเงิน	เขียว	เหลือง
อะโซลิมิน	5.0 – 8.0	แดง – น้ำเงิน	ม่วง	ม่วง

จากตาราง ถ้าเปรียบเทียบ pH ของสารละลายกรดและเกลือของกรดที่ความเข้มข้นเท่ากัน  
ข้อใดถูกต้อง

1.  $HB > HA$
2.  $NaA > NaB$
3.  $NaB < HA$
4.  $NaA < HB$



72. ในการไทเทรตระหว่างสารละลายกรด HCN เข้มข้น  $0.2 \text{ mol/dm}^3$  ปริมาตร  $25 \text{ cm}^3$  กับ สารละลายเบส NaOH เข้มข้น  $0.1 \text{ mol/dm}^3$  โดยการเติมสารละลาย NaOH ลงในสารละลาย HCN ดังตาราง

จุดที่	ปริมาตรของ HCN ( $\text{cm}^3$ )	ปริมาตรของ NaOH ( $\text{cm}^3$ )
1	25	20
2	25	25
3	25	40
4	25	50
5	25	60

ข้อสรุปต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

- จุดที่ 2 เป็นจุดที่กรดและเบสทำปฏิกิริยากันแล้วเหลือ HCN เข้มข้น  $0.1 \text{ mol/dm}^3$
- จุดที่ 3 เป็นจุดที่กรดและเบสทำปฏิกิริยากันแล้วได้สารละลายเป็นบัฟเฟอร์
- จุดที่ 4 เป็นจุดที่กรดและเบสทำปฏิกิริยาพอดีกัน ได้เป็นเกลือซึ่งเกิดไฮโดรลิซิสแล้วได้สารละลายที่มี  $\text{pH} < 7$
- จุดที่ 5 เป็นจุดที่กรดและเบสทำปฏิกิริยาพอดีกัน ได้สารละลายที่มี  $\text{pH} > 7$



สาระ 1.3 ฟิสิกส์

ข้อ 73 - 100 (จำนวน 28 ข้อ) ข้อละ 3.0 คะแนน รวม 84 คะแนน

กำหนดให้ค่าต่อไปนี้ใช้สำหรับ ข้อ 73 - 100

1.  $g \approx 10 \text{ m/s}^2$
2.  $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
3.  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
4.  $R = 8.31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$
5.  $k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
6.  $N_A = 6.02 \times 10^{23}$  อนุภาค

73. ปริมาณในข้อใดบันทึกได้อย่างเหมาะสมและมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด

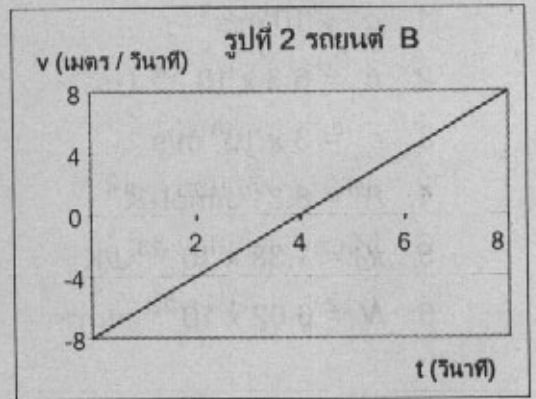
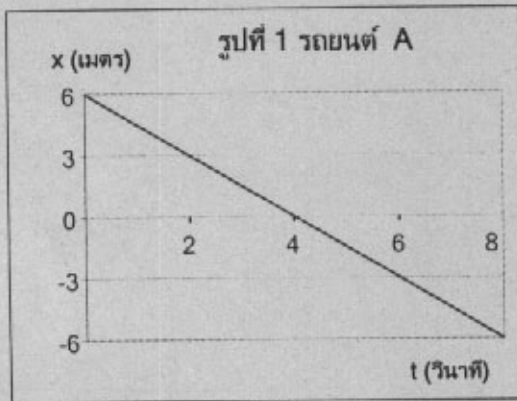
1. เส้นผมของคนทั่วไปมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 42.55 mm
2. จุดหลอมเหลวของทั้งสเทนคือ 3422 K
3. หอประชุมแห่งนี้จุคนได้ 1250.781 คน
4. แสงจากดวงอาทิตย์เดินทางมาถึงโลกใช้เวลา 8.33 s



74. กราฟการเคลื่อนที่ของรถยนต์ A และ B ซึ่งเคลื่อนที่ออกจากจุดเริ่มต้นเดียวกัน ณ เวลา  $t = 0$  วินาที ดังรูป

รูปที่ 1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งกับ  
เวลาของรถยนต์ A

รูปที่ 2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับ  
เวลาของรถยนต์ B



ข้อใดถูกต้อง

1. ที่เวลา 2 วินาที รถยนต์ A รั้งนำหน้ารถยนต์ B
  2. ที่เวลา 4 วินาที รถยนต์ทั้งสองคันหยุดชั่วขณะหนึ่งแล้วจึงแล่นต่อไป
  3. ที่เวลา 6 วินาที รถยนต์ทั้งสองคันมีทิศของความเร็วตรงข้ามกัน
  4. ที่เวลา 8 วินาที รถยนต์ทั้งสองคันกลับมาพบกันที่จุดเริ่มต้นอีกครั้งหนึ่ง
75. ขวางก้อนหินก้อนหนึ่งขึ้นท้องฟ้าทำให้เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ถ้าไม่คิดแรงต้านอากาศ ข้อใดกล่าวถึงแรงลัพธ์ที่กระทำกับก้อนหินได้ถูกต้อง
1. มีค่าเป็นศูนย์ที่จุดสูงสุด
  2. มีค่าเป็นศูนย์ในทันทีที่ก้อนหินหลุดจากมือ
  3. มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อก้อนหินเคลื่อนที่ลง
  4. ไม่เป็นศูนย์ตลอดการเคลื่อนที่





## 76. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. วัตถุเคลื่อนที่ในทิศเดียวกับแรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุเสมอ
- ข. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่เมื่อแรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุนั้นเท่ากับศูนย์
- ค. ช้างลากซุงให้เคลื่อนที่ไปได้เพราะแรงที่ช้างลากซุง(ผ่านโซ่)มากกว่าแรงที่ซุงดึงช้าง (ผ่านโซ่)

ข้อสรุปใดถูกต้อง

- 1. มีข้อความที่ถูกอยู่ 1 ข้อ
- 2. มีข้อความที่ถูกอยู่ 2 ข้อ
- 3. มีข้อความที่ถูกอยู่ 3 ข้อ
- 4. ไม่มีข้อความใดถูกเลย

## 77. ถ้าต้องการให้วัตถุมวล 1 กิโลกรัมที่ติดอยู่กับปลายสปริงที่มีค่าคงตัวของสปริงเท่ากับ 20 นิวตันต่อเมตรสั้นด้วยความถี่เดียวกันกับเมื่อนำมวลก้อนเดียวกันนี้ไปผูกกับปลายเชือกเป็นลูกตุ้มอย่างง่าย จะต้องใช้เชือกยาวเท่าใด

- 1.  $\sqrt{2}$  เมตร
- 2.  $1/2$  เมตร
- 3. 2 เมตร
- 4. 200 เมตร



78. วางวัตถุมวล 2 กิโลกรัมที่ขอบโต๊ะหยาบซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างพื้นโต๊ะหยาบกับวัตถุเป็น 0.2 จะต้องหมุนโต๊ะด้วยอัตราเร็วเชิงมุมไม่เกินเท่าใด วัตถุจึงจะไม่หลุดออกจากโต๊ะ
1. 2 เรเดียนต่อวินาที
  2.  $\sqrt{2}$  เรเดียนต่อวินาที
  3. 1 เรเดียนต่อวินาที
  4.  $1/2$  เรเดียนต่อวินาที
79. รถยนต์ A มวล  $m$  เคลื่อนที่จากหยุดนิ่งด้วยความเร่ง  $a$  ในขณะที่รถยนต์ B มวล  $2m$  เคลื่อนที่จากหยุดนิ่งด้วยความเร่ง  $\frac{a}{2}$  รถยนต์คันใดมีกำลังมากกว่ากัน
1. รถยนต์ A
  2. รถยนต์ B
  3. รถยนต์ทั้งสองคันมีกำลังเท่ากัน
  4. ข้อมูลไม่เพียงพอ



80. กล้องใบหนึ่งมวล 5 กิโลกรัม ไถลขึ้นพื้นเอียงที่ทำมุม 37 องศา กับแนวระดับด้วยอัตราเร็ว 4 เมตรต่อวินาที กล้องใบนี้จะเคลื่อนที่ได้ระยะทางตามพื้นเอียงเท่าใด ถ้างานทั้งหมดเนื่องจากแรงเสียดทานบนพื้นเอียงเท่ากับ 10 จูล

1.  $\frac{3}{4}$  เมตร

2. 1 เมตร

3.  $\frac{5}{4}$  เมตร

4.  $\frac{5}{3}$  เมตร

81. ข้อใดมีโมเมนตัมมากที่สุด

1. ลูกธนูที่ถูกยิงออกไป

2. นักกรีฑากำลังแข่งขันวิ่ง 100 เมตร

3. สุนัขเดิน

4. ผู้เสิร์ฟ



82. แผ่นไม้มวล 20 กิโลกรัมวางอยู่บนพื้นราบลื่น บนแผ่นไม้มีกล่องมวล 10 กิโลกรัมวางอยู่  
 สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างกล่องกับแผ่นไม้เท่ากับ 0.5  
 สัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างกล่องกับแผ่นไม้เท่ากับ 0.4  
 ถ้าออกแรง 100 นิวตันในแนวระดับกระทำกับกล่องมีทิศไปทางซ้ายมือ  
 ข้อใดถูกต้อง
1. กล่องเคลื่อนที่ไปทางซ้ายด้วยความเร่ง 2 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
  2. กล่องเคลื่อนที่ไปทางซ้ายด้วยความเร่ง 5 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
  3. แผ่นไม้เคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร่ง 2 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
  4. แผ่นไม้เคลื่อนที่ไปทางซ้ายด้วยความเร่ง 2 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
83. ในการเคลื่อนที่ของทรงกลมตัน 3 ลูก ทรงกลม A มีมวล  $m$  รัศมี  $R$  ทรงกลม B มีมวล  $m$  รัศมี  $2R$  และ ทรงกลม C มีมวล  $2m$  รัศมี  $R$  วางอยู่บนพื้นเอียงที่ตำแหน่งความสูง  $H$  เท่ากัน  
 ถ้าปล่อยให้ทรงกลมทั้งสามลูกกลิ้งโดยไม่ไถลงตามพื้นเอียง ข้อใดถูกต้อง
1. ทรงกลม B และทรงกลม C มีโมเมนต์ความเฉื่อยเท่ากัน และมากกว่าของทรงกลม A
  2. ทรงกลม C จะกลิ้งลงถึงพื้นก่อนทรงกลม A และ B
  3. ทรงกลมทั้งสามลูกมีอัตราเร็วเท่ากันที่ความสูง  $\frac{H}{2}$
  4. ทรงกลมทั้งสามลูกกลิ้งลงพื้นด้วยอัตราเร็วเชิงมุมเท่ากัน

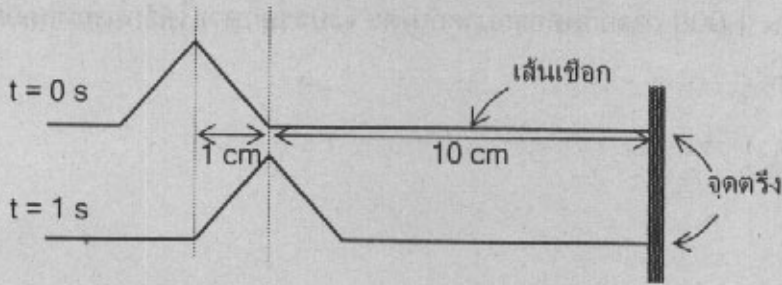




84. เรือไม้ลำหนึ่งมีมวล 500 กิโลกรัมและมีปริมาตรจ 2 ลูกบาศก์เมตร เมื่อเรือลำนี้ลอยในน้ำที่มีความหนาแน่น 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะบรรทุกมวลได้อีกมากที่สุดกี่กิโลกรัมโดยที่เรือยังไม่จม
1. 250
  2. 500
  3. 750
  4. 1,500
85. ก่อรูปลูกบาศก์ขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร บรรจุแก๊สฮีเลียม 10 โมลที่อุณหภูมิ 300 เคลวิน จำนวนครั้งเฉลี่ยที่อะตอมฮีเลียมชนผนังด้านใดด้านหนึ่งของกล่องในเวลา 1 วินาที มีค่าประมาณเท่าไร (กำหนดให้แก๊สฮีเลียม 1 โมล มีมวล 4 กรัม)
1.  $2.4 \times 10^{24}$
  2.  $2.4 \times 10^{25}$
  3.  $2.4 \times 10^{26}$
  4.  $2.4 \times 10^{27}$
86. ไซ้ถังปิดที่แข็งแรงใบหนึ่งปริมาตร 500 ลิตร บรรจุแก๊สความดัน  $2 \times 10^5$  นิวตันต่อตารางเมตร ที่อุณหภูมิ 300 เคลวิน ถ้าแก๊สได้รับพลังงานความร้อน 2,000 จูล แก๊สจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นกี่เคลวิน
1. 1
  2. 2
  3. 3
  4. 4



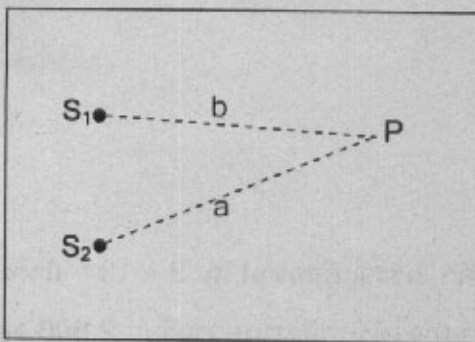
87. ภาพการเคลื่อนที่ของคลื่นรูปสามเหลี่ยมในเส้นเชือกเข้าหาจุดตรึง



คลื่นตกลงไปหมดที่เวลาใด

1.  $t = 10$  s
2.  $t = 11$  s
3.  $t = 12$  s
4. เป็นไปไม่ได้ที่คลื่นจะตกลงไปหมด

88. ภาพระยะระหว่างแหล่งกำเนิดคลื่นและจุดสังเกต



การแทรกสอดของคลื่นน้ำในถาดคลื่นสำหรับแหล่งกำเนิดอาพันธ์  $S_1$  และ  $S_2$  ถ้า  $a + b = 6\lambda$

ลักษณะของคลื่นที่จุด  $P$  เป็นไปตามข้อใด (เมื่อ  $\lambda$  คือความยาวคลื่น)

1. มีแอมพลิจูดสูงสุด
2. มีแอมพลิจูดเท่ากับศูนย์
3. ไม่เกิดคลื่นนิ่ง
4. ไม่สามารถสรุปได้



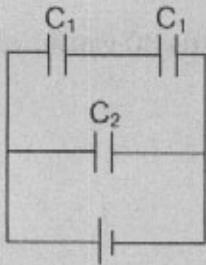
89. รถพยาบาลจอดอยู่นิ่งและส่งเสียงไซเรนความถี่ 1,000 เฮิรตซ์ ต่อมารถพยาบาลเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 50 เมตรต่อวินาที ความยาวคลื่นเสียงที่ปรากฏต่อผู้สังเกตที่หยุดนิ่งบนถนนที่อยู่ด้านหน้าและที่อยู่ด้านหลังรถพยาบาลจะต่างกันอยู่กี่เมตร (กำหนดให้อัตราเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 400 เมตรต่อวินาที)
1. 0.05
  2. 0.1
  3. 0.2
  4. 0.4
90. วางวัตถุห่าง 10 เซนติเมตรหน้ากระจกเงา ซึ่งมีรัศมีความโค้ง 30 เซนติเมตร ตำแหน่งภาพอยู่ที่ใด
1. 6 เซนติเมตร หน้ากระจก
  2. 6 เซนติเมตร หลังกระจก
  3. 30 เซนติเมตร หน้ากระจก
  4. 30 เซนติเมตร หลังกระจก



91. “สนามไฟฟ้าภายในตัวนำทรงกลมที่มีประจุไฟฟ้า มีค่าเป็นศูนย์” ข้อมูลข้างต้นสามารถนำไปใช้เพื่อพิสูจน์เรื่องใด

1. ศักย์ไฟฟ้าภายในตัวนำทรงกลมเป็นศูนย์
2. ศักย์ไฟฟ้าภายในตัวนำทรงกลมเท่ากับศักย์ไฟฟ้าที่ผิวตัวนำทรงกลม
3. ประจุไฟฟ้าที่ผิวตัวนำทรงกลมเสมือนรวมกันอยู่ที่จุดศูนย์กลางทรงกลม
4. สนามไฟฟ้าที่ผิวตัวนำทรงกลมมีทิศตั้งฉากกับผิวเสมอ

92. ภาพการต่อตัวเก็บประจุในวงจรไฟฟ้า



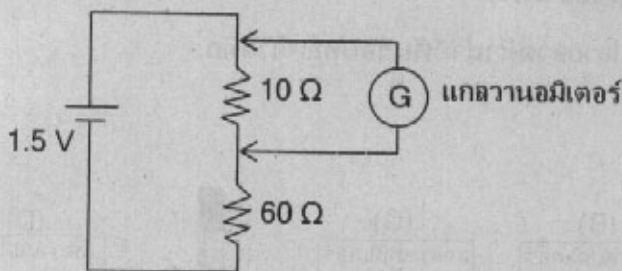
ตัวเก็บประจุ  $C_2$  เก็บประจุคิดเป็นร้อยละเท่าใดของประจุไฟฟ้าทั้งหมดที่อยู่บนตัวเก็บประจุ (กำหนดให้  $C_2 = 2C_1$ )

1. 20
2. 40
3. 50
4. 80





93. แกลวานอมิเตอร์แบบเข็มมีความต้านทาน 20 โอห์มและมีค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุด 10 มิลลิแอมแปร์ นำไปต่อขนานกับตัวต้านทาน 10 โอห์มของวงจรดังรูป เข็มของแกลวานอมิเตอร์ จะชี้ที่ค่ากระแสไฟฟ้าเท่าใด



1. ชี้ที่ 0 มิลลิแอมแปร์ เพราะการต่อขนานเป็นการวัดความต่างศักย์ไม่ใช่วัดกระแสไฟฟ้า
  2. ชี้ที่ 2.5 มิลลิแอมแปร์
  3. ชี้ที่ 7.5 มิลลิแอมแปร์
  4. ชี้เกินสเกล เพราะกระแสไฟฟ้ามากกว่า 10 มิลลิแอมแปร์
94. อนุภาคโปรตอนจากอวกาศเคลื่อนที่เข้าสู่บรรยากาศโลกโดยมีทิศทางตั้งฉากกับผิวโลก อนุภาคตัวนี้จะถูกแรงแม่เหล็กเนื่องจากสนามแม่เหล็กโลกผลักไปในทิศใด
1. เหนือ
  2. ใต้
  3. ตะวันออก
  4. ตะวันตก



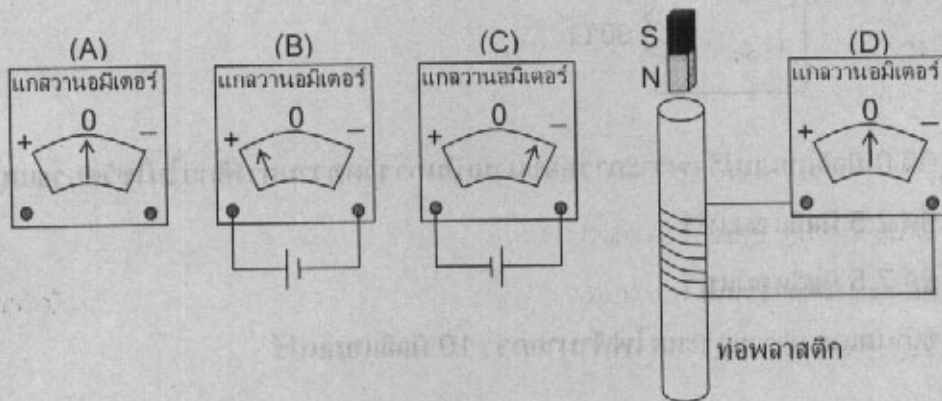
95. นำแกลวานอมิเตอร์ตัวหนึ่งมาทดลองในสถานการณ์ต่าง ๆ ดังรูป

รูป (A) เมื่อไม่ต่อเซลล์ไฟฟ้า

รูป (B) เมื่อต่อเซลล์ไฟฟ้า

รูป (C) เมื่อสลับขั้วเซลล์ไฟฟ้า

รูป (D) เมื่อต่อกับปลายลวดตัวนำที่พันรอบท่อพลาสติก



เมื่อแท่งแม่เหล็กถูกปล่อยตกเข้าปลายบนและทะลุลูกที่ปลายล่างท่อพลาสติก  
เข็มของแกลวานอมิเตอร์ในรูป (D) จะชี้อย่างไร

1.  $0 \rightarrow + \rightarrow 0 \rightarrow - \rightarrow 0$
2.  $0 \rightarrow - \rightarrow 0 \rightarrow + \rightarrow 0$
3.  $0 \rightarrow + \rightarrow 0$
4.  $0 \rightarrow - \rightarrow 0$



96. นำตัวต้านทาน 100 กิโลโอห์ม ตัวเหนี่ยวนำ 10 มิลลิเฮนรี และแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ความถี่ 50 เฮิรตซ์ มาต่ออนุกรมกัน  
ถ้าความต่างศักย์มีผลระหว่างปลายของตัวต้านทานคือ 4 โวลต์  
ความต่างศักย์มีผลระหว่างปลายของตัวเหนี่ยวนำมีค่าเท่าใด
1. 20 ไมโครโวลต์
  2. 40 ไมโครโวลต์
  3.  $20\pi$  ไมโครโวลต์
  4.  $40\pi$  ไมโครโวลต์
97. แผ่นโพลารอยด์ 5 แผ่นวางซ้อนกันโดยทิศของโพลาริซของแต่ละแผ่นทำมุม  $\theta_0$  กับแผ่นที่อยู่ติดกัน มุม  $\theta_0$  บอมนำให้แสงที่ตกกระทบผ่านออกไปได้เพียง 90% เท่านั้น  
ถ้าให้แสงไม่โพลาริซตกกระทบแผ่นโพลารอยด์ชุดนี้ แสงที่ผ่านออกมาคิดเป็นสัดส่วนเท่าใดของแสงไม่โพลาริซที่ตกกระทบ
1.  $\frac{1}{2} (0.9)^4$
  2.  $\frac{1}{2} (0.9)^5$
  3.  $(0.9)^4$
  4.  $(0.9)^5$
98. ถ้าต้องการสร้างหลอดไฟโตะอิเล็กทรอนิกส์ที่ควบคุมการทำงานด้วยแสงสีขาว จะต้องเลือกใช้หลอดที่มีค่าฟังก์ชันงานเท่าใด
1. 2.3 อิเล็กตรอนโวลต์
  2. 3.6 อิเล็กตรอนโวลต์
  3. 4.2 อิเล็กตรอนโวลต์
  4. 5.6 อิเล็กตรอนโวลต์



99. หลอดรังสีเอกซ์มีความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วทั้งสอง 50 กิโลโวลต์ ถ้าอิเล็กตรอนเกิดการชน 3 ครั้งในเป้าก่อนที่จะหยุด ถ้าการชนใน 2 ครั้งแรกนั้นสูญเสียพลังงานไป 50% ในแต่ละครั้ง รังสีเอกซ์ที่ผลิตได้จากการชนแต่ละครั้งจะมีความยาวคลื่นเท่าใดตามลำดับ

1. 25 pm, 50 pm, 100 pm
2. 50 pm, 100 pm, 100 pm
3. 8 pm, 4 pm, 2 pm
4. 4 pm, 2 pm, 2 pm

100. การเกิดฟิชชันของยูเรเนียมที่อยู่นิ่ง ทำให้เกิดการแตกตัวของนิวเคลียสออกเป็น 2 ส่วนที่มีเลขมวลเท่ากับ  $A_1$  และ  $A_2$  อัตราส่วนระหว่างพลังงานจลน์ของนิวเคลียส  $A_1$  ต่อ  $A_2$  มีค่าเท่าใด

1.  $\frac{A_1}{A_2}$
2.  $\frac{A_2}{A_1}$
3.  $\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2$
4.  $\left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2$





สาระ 1.4 โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ

ข้อ 101 - 113 (จำนวน 13 ข้อ) ข้อละ 2.0 คะแนน รวม 26 คะแนน

101. จากหลักฐานทางตรง โดยการศึกษาชิ้นส่วนที่ภูเขาไฟพ่นออกมา ทำให้ทราบส่วนประกอบของโลกได้ถึงความลึกชั้นใด
1. ฐานชั้นเปลือกโลก
  2. ชั้นแก่นโลกชั้นนอก
  3. ชั้นฐานธรณีภาค
  4. ชั้นแก่นโลกชั้นใน
102. สิ่งซึ่งบอกความเป็นไปได้ของการเกิดแผ่นดินไหว ณ บริเวณหนึ่ง คือ รอยเลื่อนมีพลัง ซึ่งศึกษาได้จากหลักฐานใด
1. รอยเลื่อนในชั้นหินตะกอน
  2. รอยเลื่อนในหินอัคนี
  3. ชั้นดินซึ่งมีการผสมกันระหว่างชั้นบนกับชั้นล่าง
  4. ชั้นดินซึ่งมีการเคลื่อนที่
103. “ในมหาสมุทรอินเดียด้านทะเลอันดามัน มีภูเขาไฟพ่นควันอยู่ 1 ถึง 3 ลูก” ข้อความนี้เป็นไปได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
1. เป็นไปไม่ได้ เพราะ ไม่ได้อยู่ในแนวมุดตัวของแผ่นธรณีภาค
  2. เป็นไปได้ เพราะ เป็นแนวมุดตัวของแผ่นธรณีภาค ต่อจากขวา - สมุทรรา
  3. เป็นไปไม่ได้ เพราะ บริเวณนี้อยู่ในส่วนของธรณีภาคที่เคลื่อนที่ออกจากกัน
  4. เป็นไปได้ เพราะ อยู่ต่อเนื่องกับส่วนที่ธรณีภาคชนกัน คือ เทือกเขาหิมาลัย



104. ขอบแผ่นธรณีภาคที่เคลื่อนที่ผ่านสวนกัน เป็นส่วนใดของโลก
1. เป็นส่วนหนึ่งของรอยต่อระหว่างแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป กับแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป
  2. เป็นส่วนหนึ่งของรอยต่อระหว่างแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทร กับแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป
  3. เป็นส่วนหนึ่งของรอยต่อระหว่างแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทร กับแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทร
  4. เป็นส่วนหนึ่งของรอยต่อระหว่างแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรที่แยกออกจากกัน
105. ตะกอนที่มอดกทับซากชีวิตทำให้เกิดการคงสภาพของสัตว์และพืช ให้กลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ที่สมบูรณ์เพราะเหตุใด
1. ตะกอนเนื้อละเอียดมีธาตุต่างๆ มากมาย เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างของซากชีวิตได้
  2. ตะกอนเนื้อละเอียดทำให้มีน้ำเข้าไปทำปฏิกิริยาเปลี่ยนซากชีวิตเป็นซากดึกดำบรรพ์ได้
  3. ตะกอนเนื้อละเอียดทำให้สภาวะการแลกเปลี่ยนอากาศเกิดได้ยาก ซากชีวิตจึงคงสภาพได้
  4. ตะกอนเนื้อละเอียดพาออกซิเจนเข้าไปช่วยทำปฏิกิริยากับซากชีวิตได้
106. การที่ชั้นของหินตะกอนมีการสลับกัน เช่น หินกรวดมน หินดินดาน และหินปูน เนื่องจากเหตุใด
1. การตกตะกอนไม่ต่อเนื่องกัน มีการขาดหายเป็นช่วงๆ
  2. มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมตอนตกตะกอน
  3. มีการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกอย่างต่อเนื่อง
  4. น้ำพาเมล็ดตะกอนต่างๆ มาตกทับถมไว้อย่างต่อเนื่อง



107. อนุภาคใดไม่เป็นอนุภาคพื้นฐานเมื่อเกิดบิกแบง

1. โฟตอน
2. อิเล็กตรอน
3. นิวตรอน
4. ควาร์ก

108. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับกาแล็กซี

1. กาแล็กซีเป็นระบบซึ่งประกอบด้วยดาวฤกษ์นับแสนล้านดวง
2. วัตถุทั้งหลายในกาแล็กซีอยู่รวมกันด้วยแรงโน้มถ่วง
3. กาแล็กซีมักอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม
4. กาแล็กซีมีลักษณะคล้ายกังหัน มีบริเวณสว่างอยู่ตรงกลาง

109. ถ้าผู้สังเกตบนโลกเห็นดาว A สว่างกว่าดาว B ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ดาว A มีค่าอันดับความสว่างปรากฏมากกว่าดาว B
2. ดาว A มีค่าอันดับความสว่างแท้จริงมากกว่าดาว B
3. ดาว B มีค่าอันดับความสว่างปรากฏมากกว่าดาว A
4. ดาว B มีค่าอันดับความสว่างแท้จริงมากกว่าดาว A

110. ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. ดาวที่อยู่ในกลุ่มดาวเดียวกันจะอยู่ใกล้กันมากกว่าดาวที่อยู่ต่างกลุ่ม
2. บริเวณกระจุกดาวลูกไก่เป็นดาวเกิดใหม่ซึ่งมีเนบิวลาอยู่โดยรอบ
3. "ปีแสง" คือระยะทางที่แสงเดินทางในหนึ่งปี
4. ตามทฤษฎีการวิวัฒนาการของดาว ดวงอาทิตย์น่าจะวิวัฒนาการไปเป็นดาวแคระดำ



111. เวลาในประเทศไทยตรงกับเวลาท้องถิ่นที่เส้นแวง 105 องศาตะวันออก และเวลาในประเทศเบอร์มิวดา ตรงกับเวลาท้องถิ่นที่เส้นแวง 60 องศาตะวันตก ในวันที่ 1 มีนาคม 2551 เวลา 10.48 น. ตามเวลาในประเทศไทย จะตรงกับวันและเวลาใด ที่ประเทศเบอร์มิวดา

1. วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2551 เวลา 21:48 น.
2. วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2551 เวลา 23:48 น.
3. วันที่ 29 กุมภาพันธ์ 2551 เวลา 23:48 น.
4. วันที่ 1 มีนาคม 2551 เวลา 21:48 น.

112. ระยะทางในข้อใดมากที่สุด

1. 1 พาร์เซค
2. 10 ปีแสง
3. 100 หน่วยดาราศาสตร์
4.  $10^{16}$  กิโลเมตร

113. ข้อใด ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับกล้องโทรทรรศน์

1. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสงใช้กระจกเป็นตัวรับภาพจากรัตถุ แทนการใช้เลนส์ในกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง
2. กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิลเป็นกล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง
3. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงจะเกิดความคลาดสีได้ง่ายกว่าแบบสะท้อนแสง เพราะใช้เลนส์เป็นตัวหักเหแสง
4. ถ้าขนาดรูรับแสงเท่ากัน กล้องโทรทรรศน์ที่มีกำลังขยายสูงจะเห็นภาพได้ชัดเจนกว่ากล้องโทรทรรศน์ที่มีกำลังขยายต่ำ





**ตอนที่ 2 : ศักยภาพ**

ข้อ 114 - 119 (จำนวน 6 ข้อ) ข้อละ 5.0 คะแนน รวม 30 คะแนน

จงอ่านบทความย่อวิทยานิพนธ์ (บางส่วน) และตอบคำถาม ข้อ 114 และ 115

**วิทยานิพนธ์เรื่อง**

**ความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นบริเวณเขาเขี้ยว อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่**

**บทคัดย่อ**

จากการศึกษาความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นบริเวณเขาเขี้ยว อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ซึ่งมีความสูงจากระดับน้ำทะเล 600-1,300 เมตร เก็บตัวอย่างระหว่างเดือนธันวาคม 2546 ถึงเดือนพฤษภาคม 2548 ได้ทั้งหมด 219 ตัวอย่าง สามารถจำแนกได้ 25 วงศ์ 59 สกุล 113 ชนิด 2 พันธุ์ จัดเป็นเฟิร์นจำนวน 22 วงศ์ 55 สกุล 105 ชนิด 2 พันธุ์ และพืชใกล้เคียงเฟิร์น จำนวน 3 วงศ์ 4 สกุล 8 ชนิด วงศ์ที่พบมากที่สุด คือ Polypodiaceae, Thelypteridaceae และ Dryopteridaceae จำนวน 17, 13 และ 12 ชนิด ตามลำดับ สามารถแบ่งพืชกลุ่มนี้ตามลักษณะถิ่นอาศัยได้ 3 แบบ คือ ขึ้นบนดิน 58 ชนิด พืชอิงอาศัย 30 ชนิด และขึ้นบนหิน 7 ชนิด 2 พันธุ์ และพบพืชกลุ่มนี้ที่มีลักษณะถิ่นอาศัยมากกว่า 1 แบบขึ้นไป จำนวน 18 ชนิด นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งพืชกลุ่มนี้ตามสภาพป่าได้ 3 แบบคือ ป่าดิบชื้น จำนวน 53 ชนิด 2 พันธุ์ ป่าดิบเขา จำนวน 34 ชนิด และทุ่งหญ้าและป่ารุ่น จำนวน 6 ชนิด และพบ 20 ชนิดที่สามารถพบได้ในป่ามากกว่า 1 แบบ ได้จัดทำคำบรรยายลักษณะของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พร้อมทั้งข้อมูลนิเวศวิทยา การกระจายพันธุ์ ชื่อพื้นเมือง ประโยชน์ของเฟิร์น และพืชใกล้เคียงเฟิร์นบางชนิด พร้อมทั้งภาพประกอบ ได้จัดทำรูปวิธานเพื่อจำแนกสกุลและชนิด ตัวอย่างพันธุ์ไม้ที่เก็บได้ นำไปเก็บที่หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช



114. จากการสำรวจและศึกษา สามารถจำแนกเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นได้กี่ชนิด ตามลำดับ

1. 22 และ 3
2. 59 และ 55
3. 105 และ 8
4. 113 และ 105

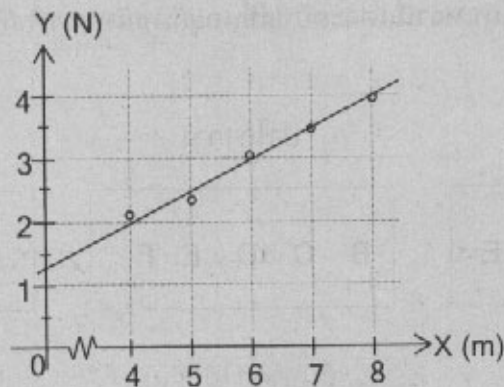
115. ข้อใดถูก

1. ผู้ศึกษาได้เก็บตัวอย่าง 2 ช่วง คือ ช่วงเดือนธันวาคม 2546 และช่วงเดือนพฤษภาคม 2548
2. แบ่งพืชที่สำรวจพบตามลักษณะถิ่นอาศัยได้ 3 แบบ คือ แบบขึ้นบนดิน แบบอิงอาศัย และแบบขึ้นบนหิน
3. กลุ่มเฟิร์นที่สำรวจพบมี 3 วงศ์ คือ Polypodiaceae, Thelypteridaceae และ Dryopteridaceae
4. แบ่งกลุ่มพืชตามสภาพป่าในแหล่งสำรวจนี้เป็น 4 แบบ คือ ป่าดิบชื้น ป่าดิบเขา ทุ่งหญ้า และ ป่ารุ่น



จงศึกษาข้อมูลการทดลอง และตอบคำถาม ข้อ 116

นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ X และ Y ผลการทดลองนำมาเขียนกราฟแสดงจุดข้อมูล (X,Y) จำนวน 5 จุดได้ดังรูป



เนื่องจากจุดข้อมูลมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง นักเรียนจึงลากเส้นตรงผ่านกลุ่มข้อมูลนี้และคำนวณหาความชันได้เท่ากับ  $\frac{(4-2)}{(8-4)} = \frac{1}{2}$  N/m และจุดตัดแกน Y เมื่อดูจากกราฟมีค่าประมาณ 1.25 N

ดังนั้นนักเรียนจึงสรุปว่า  $Y = \frac{1}{2}X + 1.25$

116. จากข้อมูลข้างต้น สิ่งใดที่นักเรียนทำผิดพลาดมากที่สุด

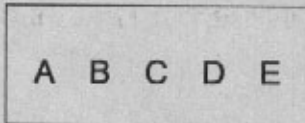
1. จำนวนจุดข้อมูลไม่เพียงพอแก่การวิเคราะห์
2. ลากเส้นตรงผ่านจำนวนจุดน้อยเกินไป
3. คำนวณความชันผิด
4. อ่านค่าจุดตัดแกนผิด



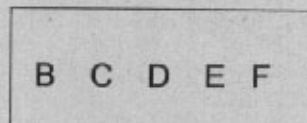
จงอ่านข้อมูลข้างล่าง และตอบคำถาม ข้อ 117

เกาะแห่งหนึ่งมีป่าเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของนก และมีป่าทั้งหมด 3 ประเภท มีสปีชีส์ของนก (อักษร A B C ...) ที่อาศัยอยู่ในป่าแต่ละประเภท ดังแผนภาพข้างล่าง และการแพร่กระจายของนกเหล่านี้แต่ละสปีชีส์ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่เป็นอาหาร

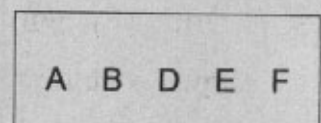
ป่าดิบชื้น



ป่าโกงกาง



ป่าละเมาะ



117. นกที่กินอาหารได้หลากหลายที่สุดมีกี่สปีชีส์

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







สำหรับค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการเพื่อขอรับรองคาร์บอนเครดิตนี้อยู่ที่โครงการ  
ละ 4-8 ล้านบาท โดยราคาของคาร์บอนเครดิตอยู่ที่ตันละ 750 -1,000 บาท ทั้งนี้มูลค่าของ  
ตลาดคาร์บอนในปี 2550 ประมาณ 3.2 ล้านล้านบาท ซึ่งเพิ่มจากปี 2547 ที่มีมูลค่า 87,000  
ล้านบาท

ทั้งนี้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการรับรองจากซีดีเอ็ม-อีบี มีปริมาณ 177.452  
ล้านตันคาร์บอน ไดออกไซด์เทียบเท่า ซึ่งปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ประเทศไทยลดได้และ  
ได้รับการรับรองแล้ว 100,678 ตันคาร์บอน ไดออกไซด์เทียบเท่า

118. คาร์บอนเครดิตของไทยที่ได้รับการรับรองระดับสากลแล้ว ได้จากกระบวนการใด

1. การผลิตแอมโมเนียสำหรับปุ๋ย
2. การผลิตไฟฟ้าจากน้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรม
3. การใช้ไฟฟ้าในการสีข้าว
4. การใช้แอมโมเนียสำหรับผลิตความร้อน

119. คาร์บอนเครดิตที่ประเทศไทยได้รับการรับรองแล้ว 2 โครงการ คิดเป็นมูลค่ารวมประมาณ  
กี่ล้านบาท

1. 8
2. 16
3. 100
4. 87,000

