



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

## รหัสวิชา 72 ความถนัดทางวิทยาศาสตร์ (PAT 2)

สอบวันอาทิตย์ที่ 11 ตุลาคม 2552

เวลา 08.30 - 11.30 น.

กรุณาอ่านคำอธิบายให้เข้าใจ ก่อนลงมือทำข้อสอบ

### คำอธิบาย

- ข้อสอบทั้งหมดมี 2 ตอน (68 หน้า) 300 คะแนน  
ตอนที่ 1 เนื้อหา 113 ข้อ (ข้อ 1 - 113)  
ตอนที่ 2 ทักษะวิทยาศาสตร์ 10 ข้อ (ข้อ 114 - 123)
- ให้ตรวจสอบ** ชื่อ-นามสกุล เลขที่นั่งสอบ รหัสวิชาสอบในกระดาษคำตอบว่าตรงกับตัวผู้สอบหรือไม่ กรณีที่ไม่ตรง ให้แจ้งผู้คุมสอบเพื่อขอกระดาษคำตอบสำรองกรอกข้อความหรือระบายให้สมบูรณ์
- ในการตอบ ให้ใช้ดินสอดำเบอร์ 2B ระบายวงกลมที่ต้องการให้เต็มวง (ห้ามระบายนอกวง) ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ ต้องลบให้สะอาดจนหมดรอยดำ แล้วจึงระบายวงกลมตัวเลือกใหม่
- เมื่อสอบเสร็จ ให้วางกระดาษคำตอบไว้ด้าน **บนข้อสอบ**
- ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบ ก่อนหมดเวลาสอบ
- ไม่อนุญาตให้ผู้คุมสอบเปิดอ่านข้อสอบ

เอกสารนี้ สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

ห้ามเผยแพร่ อ้างอิง หรือ เฉลย ก่อนได้รับอนุญาต

สถาบันฯ จะย่อยทำลายข้อสอบและกระดาษคำตอบทั้งหมด หลังจากประกาศผลสอบแล้ว 3 เดือน



ตอนที่ 1: เนื้อหา

สาระ 1.1: ชีววิทยา

ข้อ 1–40 (จำนวน 40 ข้อ) ข้อละ 2 คะแนน รวม 80 คะแนน

1. ยีนที่ทำให้เกิดโรคฮีมอฟีเลียเป็นยีนด้อยบนโครโมโซม X หากครอบครัวหนึ่งมีแม่เป็นโรคฮีมอฟีเลียและพ่อมีลักษณะเป็นปกติ ข้อใดถูก
  1. พ่ออาจเป็นพาหะของโรคฮีมอฟีเลีย
  2. ลูกชายทุกคนจะเป็นโรคฮีมอฟีเลีย
  3. ลูกสาวทุกคนจะเป็นโรคฮีมอฟีเลีย
  4. ลูกชายทุกคนจะเป็นพาหะของโรคฮีมอฟีเลีย
2. ยีนที่ควบคุมตาสีน้ำตาลเป็นลักษณะเด่นต่อตาสีฟ้า หากพ่อแม่ที่มีจีโนไทป์ของสีตาเป็นเฮเทอโรไซกัสแต่งงานกัน จะมีโอกาสได้ลูกตาสีฟ้า 2 คน และตาสีน้ำตาล 1 คน เป็นเท่าใด
  1.  $1/4$
  2.  $1/16$
  3.  $1/32$
  4.  $3/64$
3. กฎแห่งการแยก (Law of Segregation) สอดคล้องกับการแบ่งเซลล์ในระยะใด
  1. โพรเฟส
  2. โพรเฟส II
  3. แอนาเฟส I
  4. แอนาเฟส II



4. ต้นถั่วเซเทอไรโซกัสที่มีลักษณะสูงและเมล็ดสีเหลือง มีจีโนไทป์เป็น TtYy เกิดการผสมภายในต้นเดียวกัน โอกาสที่จะเกิดลูกเป็นต้นสูงเมล็ดสีเหลือง หรือต้นเตี้ยเมล็ดสีเหลืองเป็นเท่าใด

1.  $1/2$                       2.  $3/4$                       3.  $3/16$                       4.  $9/16$

5. ตารางลักษณะต่างๆ ที่ควบคุมด้วยมัลติเปิลแอลลีล

|                       |                                                      |                                                   |
|-----------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| จำนวนยีนที่ควบคุม     | ก. 1 คู่                                             | ข. หลายคู่                                        |
| ลักษณะที่แสดงออก      | ค. มีความแตกต่างอย่างเด่นชัด                         | ง. มีความแตกต่างกันเล็กน้อย                       |
| การควบคุมลักษณะ       | จ. ยีนหลายแอลลีลในตำแหน่งเดียวกันบนซอมอโลกัสโครโมโซม | ฉ. ยีนหลายแอลลีลในหลายตำแหน่งของซอมอโลกัสโครโมโซม |
| ผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม | ช. มี                                                | ซ. มีน้อยมาก                                      |

ลักษณะที่ควบคุมด้วยมัลติเปิลแอลลีลมีลักษณะตรงกับข้อใด

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



6. ช่วงหนึ่งของดีเอ็นเอสายคู่มีลำดับดังนี้

5'-A G T C A T G A-3'

3'-T C A G T A C T-5'

สายของนิวคลีโอไทด์ที่สามารถจับกับดีเอ็นเอนี้ได้คือข้อใด

1. 5'-A G T C A T G A-3'

2. 5'-A G T C A T G A-3'

3. 5'-T C A G T A C T-3'

4. ข้อ 1 และ 3

7. ให้กระด่ายขนสีด้าเป็นลักษณะเด่น ขนสีน้ำตาลเป็นลักษณะด้อย ที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมตามกฎของเมนเดล การทดลองที่สามารถทดสอบได้ว่ากระด่ายขนสีด้าที่มีอยู่เป็นพันธุ์แท้คือข้อใด

1. ผสมกับกระด่ายขนสีด้าที่แน่ใจว่าเป็นพันธุ์แท้ ถ้ากระด่ายที่มีอยู่เป็นพันธุ์แท้จะได้ลูกขนสีด้า : สีน้ำตาล = 1 : 1

2. ผสมกับกระด่ายขนสีน้ำตาลที่แน่ใจว่าเป็นพันธุ์แท้ ถ้ากระด่ายที่มีอยู่เป็นพันธุ์แท้จะได้ลูกขนสีด้า : สีน้ำตาล = 1 : 1

3. ผสมกับกระด่ายขนสีด้าที่แน่ใจว่าเป็นเฮเทอโรไซกัส ถ้ากระด่ายที่มีอยู่เป็นพันธุ์แท้จะได้ลูกขนสีด้า : สีน้ำตาล = 1 : 1

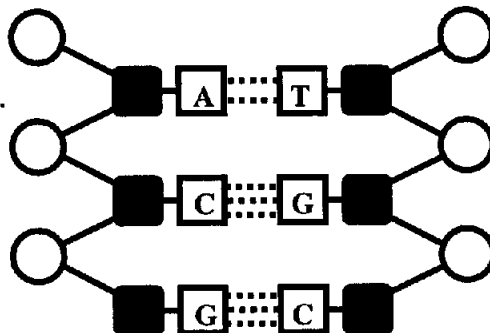
4. ผสมกับกระด่ายขนสีด้าที่แน่ใจว่าเป็นเฮเทอโรไซกัส ถ้ากระด่ายที่มีอยู่เป็นพันธุ์แท้จะได้ลูกขนสีด้าทั้งหมด



8. ข้อใดถูก

1. การโคลนยีน คือ การเพิ่มดีเอ็นเอส่วนที่ต้องการให้มีจำนวนมาก และเหมือนกับดีเอ็นเอต้นแบบ
2. การโคลนยีน นิยมใช้พลาสมิดของแบคทีเรีย ซึ่งเป็นดีเอ็นเอที่อยู่บนโครโมโซมของแบคทีเรีย
3. การโคลนยีนในแบคทีเรีย นิยมใช้ชิ้นที่ต้านทานยาปฏิชีวนะที่อยู่บนโครโมโซมของแบคทีเรียเป็นเครื่องหมาย
4. การโคลนยีนภายนอกเซลล์โดยไม่ใช้แบคทีเรีย สามารถเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอได้ด้วยวิธีอิเล็กโตรโฟรีซิส

9. ภาพ โครงสร้างส่วนหนึ่งของดีเอ็นเอ



สัญลักษณ์ ■ และ ○ คืออะไร ตามลำดับ

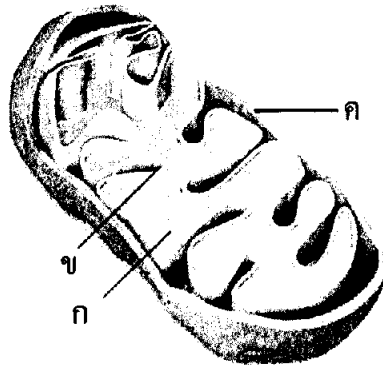
1. ฟอสเฟต และ เบส
2. ฟอสเฟต และ นิวคลีโอไทด์
3. น้ำตาล และ เบส
4. น้ำตาล และ ฟอสเฟต



10. สารในข้อใดไม่อยู่ในวัฏจักรเครบส์

- |            |                        |
|------------|------------------------|
| 1. ไพรูเวต | 2. แอซิติลโคเอนไซม์ เอ |
| 3. NADH    | 4. ซัคซิเนต            |

11. ภาพไมโทคอนเดรีย



วัฏจักรเครบส์เกิดขึ้นที่บริเวณใด

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

12. การสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ จำเป็นต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของออร์แกเนลล์ในข้อใด

- |                          |                |
|--------------------------|----------------|
| ก. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม | ข. ไรโบโซม     |
| ค. กอลจิคอมเพล็กซ์       | ง. ไมโครทิวบูล |

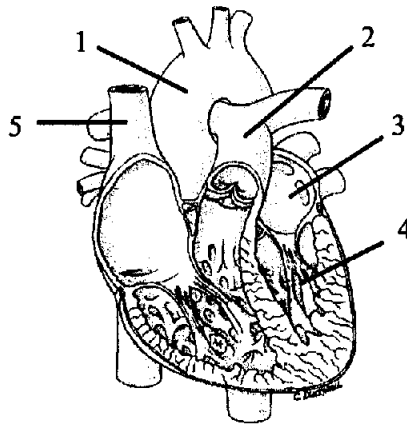
- |            |            |              |                |
|------------|------------|--------------|----------------|
| 1. ก และ ข | 2. ข และ ค | 3. ก ข และ ค | 4. ก ข ค และ ง |
|------------|------------|--------------|----------------|



13. คอเลสเตอรอล ไกลโคเจน และไลพิด จัดเป็นสารอินทรีย์ประเภทใด ตามลำดับ

- |                 |              |                  |
|-----------------|--------------|------------------|
| 1. คาร์โบไฮเดรต | ลิพิด        | และ โปรตีน       |
| 2. คาร์โบไฮเดรต | โปรตีน       | และ ลิพิด        |
| 3. ลิพิด        | คาร์โบไฮเดรต | และ คาร์โบไฮเดรต |
| 4. ลิพิด        | คาร์โบไฮเดรต | และ ลิพิด        |

14. ภาพ โครงสร้างหัวใจคน



จากข้อมูลในภาพ

- ก. เลือดในหลอดเลือดหมายเลข 1 เป็นเลือดที่มีออกซิเจนมาก
- ข. หลอดเลือดหมายเลข 2 นำเลือดไปปอด
- ค. ลิ้นไตรคัสปิด เป็นลิ้นที่กั้นระหว่างห้องหัวใจหมายเลข 3 กับหมายเลข 4
- ง. หลอดเลือดหมายเลข 5 นำเลือดจากหัว และแขนเข้าสู่หัวใจ

ข้อใดถูก

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

15. เซลล์ในข้อใดมีสภาพเป็นดิพลอยด์ทั้งหมด
1. โอโอโกเนียม                      สเปอร์มาโทไซต์ระยะที่สอง
  2. โอโอไซต์ระยะที่สอง              สเปอร์มาทิด
  3. โพลาร์บอดี                      สเปอร์มาโทไซต์ระยะแรก
  4. สเปอร์มาโทโกเนียม              โอโอไซต์ระยะแรก
16. ถ้าต่อมไทรอยด์ถูกทำลายในผู้ใหญ่ จะเกิดผลอย่างไรต่อร่างกาย
1. เกิดโรคคอพอกเป็นพิษ (toxic goiter)
  2. กระดูกพรุน หรือบางลง เนื่องจากขาดแคลเซียม
  3. เกิดอาการมิกซีเดมา (myxedema)
  4. กล้ามเนื้อเกร็ง และชักกระตุก
17. สารในข้อใดไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการย่อยโปรตีนในกระเพาะอาหารของคน
- ก. ทริปซิน                                      ข. กรดไฮโดรคลอริก
- ค. เพปซิน                                      ง. โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต
1. ก และ ข              2. ข และ ค              3. ค และ ง              4. ก และ ง



18. การสร้างภูมิคุ้มกันในคน ข้อใดถูก

- ก. การฉีดวัคซีนเพื่อป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ เป็นการสร้างภูมิคุ้มกันแบบคุ้มกันก่อเอง (active immunization)
- ข. การเลี้ยงทารกด้วยน้ำนมแม่ เป็นการให้ภูมิคุ้มกันเทียบได้กับการเล่นกับเพื่อนที่ติดหวัด
- ค. การเป็นโรคหัดตั้งแต่เด็ก เป็นการสร้างภูมิคุ้มกันแบบภูมิคุ้มกันรับมา (passive immunization) ทำให้ไม่เป็นโรคนี้อีกตลอดชีวิต

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

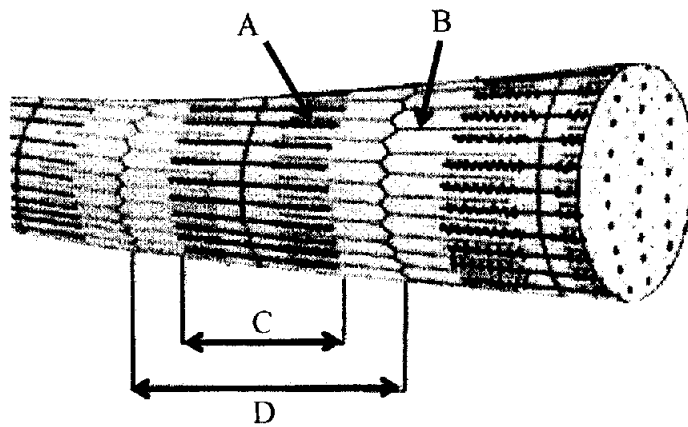
19. การทำงานและการหลั่งสารสื่อประสาทของระบบประสาทอัตโนมัติชนิดซิมพาเทติก ในข้อใดถูกต้อง

- ก. นำคำสั่งกระตุ้นต่อมน้ำลายให้หลั่งน้ำลาย
- ข. นำคำสั่งให้กระเพาะปัสสาวะบีบตัว
- ค. เซลล์ประสาทก่อนไซแนปส์ หลั่งแอะซิติลโคลีนมายังเซลล์ประสาทหลังไซแนปส์
- ง. เซลล์ประสาทหลังไซแนปส์ หลั่งนอร์เอพิเนฟรินมาควบคุมการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ

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

20. กระบวนการในข้อใด ทำให้ได้เซลล์ใหม่ซึ่งมีจำนวนชุดของ โครโมโซมเท่าเซลล์เดิม
1. fertilization, binary fission
  2. regeneration, mitosis
  3. conjugation, parthenogenesis
  4. mitosis, meiosis
21. ข้อใดกล่าวถึงโครงสร้างและการทำงานขององค์ประกอบของอวัยวะรับความรู้สึกของ คนได้ถูกต้อง
- ก. กระจุกตาเป็นส่วนของผนังลูกตาชั้น ไครอยด์ ทำหน้าที่ช่วยหักเหแสงผ่านเลนส์ตา
  - ข. การรับรสเกิดจากการกระตุ้นเซลล์รับรสในคุ่มรับรส ซึ่งจะเกิดกระแสประสาทไปตามเส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 และ 9 จนถึงสมอง
  - ค. หน่วยรับความรู้สึกเจ็บปวด เป็นปลายประสาทเดนไดรต์ที่แทรกอยู่ในชั้นหนังกำพร้า
  - ง. ท่อยูสเตเชียน เชื่อมระหว่างหูส่วนกลางและคอหอย ทำหน้าที่ปรับความดันอากาศระหว่างหูส่วนกลางและหูส่วนในให้เท่ากัน
1. ก และ ข
  2. ข และ ค
  3. ค และ ง
  4. ก ค และ ง

22. ภาพ การเรียงตัวของโปรตีนในเส้นใยกล้ามเนื้อเล็กของเซลล์กล้ามเนื้อยี่ดกระดุก



จากข้อมูลในภาพ

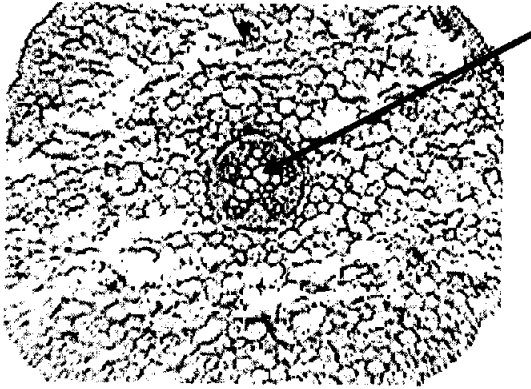
- ก. A และ B คือไมโครทิวบูล
- ข. ขณะที่กล้ามเนื้อหดตัว ระยะ C จะคงที่ แต่ระยะ D จะแคบลง
- ค. การหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดนี้ถูกควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ

ข้อใดถูก

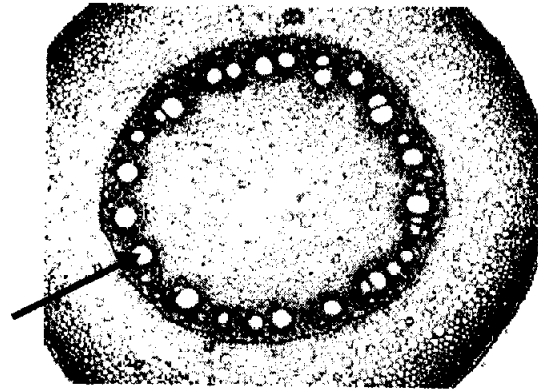
- 1. ก
- 2. ข
- 3. ข และ ค
- 4. ก ข และ ค

23. รากพืชดอก 2 ชนิดตัดตามขวาง ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์

มีโครงสร้างดังภาพ ก และ ภาพ ข



ภาพ ก

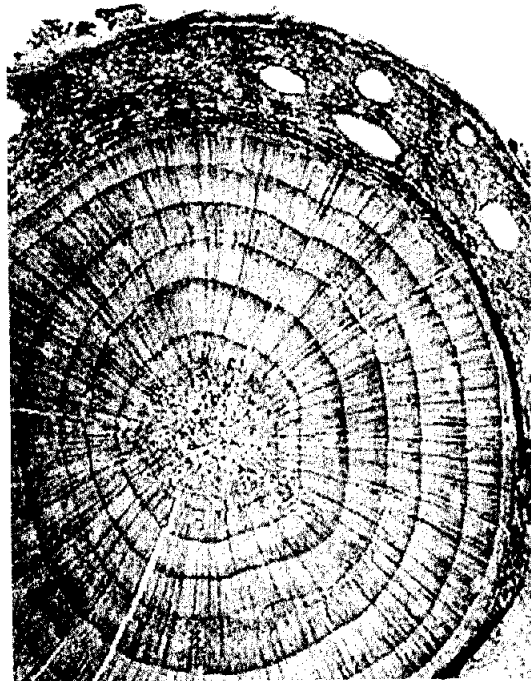


ภาพ ข

บริเวณที่ถูกครีชีในภาพ ก และ ภาพ ข คือข้อใด ตามลำดับ

1. primary xylem และ pith
2. pith และ primary xylem
3. pith และ pith
4. xylem และ xylem

24. ภาพ ลำต้นพืชยืนต้นตัดตามขวาง ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์



จากข้อมูลต่างๆ ในภาพ บอกให้ทราบในเรื่องใดบ้างในแต่ละปี

- ก. การเจริญของไซเลม
- ข. คุณภาพของเนื้อไม้
- ค. ปริมาณความมากน้อยของน้ำฝน
- ง. ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเจริญของเนื้อไม้

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

25. ภาพ เยื่อผิวใบของพืชชนิดหนึ่ง



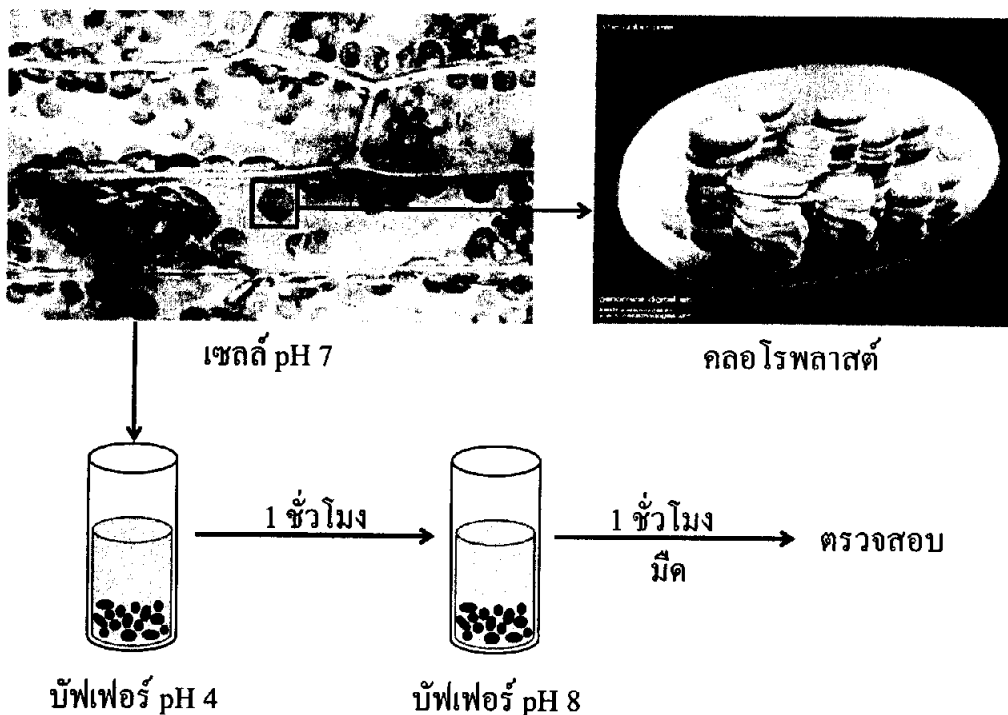
ข้อใดถูก

1. การปิด-เปิดรูปากใบ ขึ้นอยู่กับความต่งของเซลล์ผิวโดยรอบ
2. พืชที่มีเซลล์คุมขนาดใหญ่ จะมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าพืชที่มีเซลล์คุมขนาดเล็ก
3. เมื่อความเข้มแสงสูงขึ้นจำนวนรูปากใบที่เปิดมีมากขึ้น และถ้าขาดน้ำในดิน พืชจะปล่อย  $K^+$  มาที่เซลล์คุมทำให้รูปากใบปิด
4. พืชที่มีจำนวนรูปากใบต่อพื้นที่มากกว่าจะคายน้ำได้ดีกว่าพืชที่มีจำนวนรูปากใบต่อพื้นที่น้อยกว่า

26. เมื่อชาวสวนตัดกิ่งถั่วฝักยาวเพื่อปักชำเตรียมไว้จำหน่าย ในระยะแรกๆ ของการปักชำพบว่ากิ่งตัดมีอาการเหี่ยวในท่อนล่าง อาการเหี่ยวของกิ่งถั่วฝักยาวเกิดจากสาเหตุใด
1. มีการคายน้ำมากกว่าการดูดน้ำ
  2. กิ่งตัดยังดูดน้ำไม่ได้ เพราะยังไม่มีราก
  3. มีการใช้น้ำปริมาณมากในการละลายอาหารระดับเซลล์เพื่อสร้างราก
  4. มีการใช้น้ำปริมาณค่อนข้างมากในการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหาร
27. ข้อใดไม่ถูก เกี่ยวกับการลำเลียงในพืช
1. การลำเลียงน้ำจากรากขึ้นไปสู่บริเวณยอดของไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ เกี่ยวข้องกับแรงดึงจากการคายน้ำที่ใบ และแรงดันรากมากที่สุด
  2. การแพร่ของน้ำในไซเลมเข้าสู่โฟลเอ็ม ทำให้เกิดแรงดันที่ใช้ในการลำเลียงสารอาหารในไซฟิทวีบ์
  3. การลำเลียงธาตุอาหารแบบใช้พลังงาน ทำให้พืชสามารถสะสมธาตุอาหารสำคัญบางชนิดได้
  4. การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุเข้าสู่เอนโดเดอร์มิสเป็นแบบซิมพลาสเท่านั้น



28. แยกไทลาคอยด์ที่สมบูรณ์ (intact thylakoid) ของคลอโรพลาสต์จำนวนหนึ่งจากเซลล์พืชที่มี pH 7 นำมาจำนวนหนึ่งไปใส่ในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 4 เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นแยกไทลาคอยด์ดังกล่าวไปใส่ในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 8 และเก็บไว้ในที่มืดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง



เมื่อนำสารละลายบัฟเฟอร์ pH8 มาตรวจสอบ ควรจะพบสิ่งใด

1. กลูโคส
2. ATP
3. NADPH
4. pH จะลดต่ำกว่าเดิม

29. จากข้อมูลความรู้เกี่ยวกับพืชในหัวข้อต่อไปนี้

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| ก. กระบวนการปฏิสนธิ | ข. การถ่ายละอองเรณู   |
| ค. การมีเมล็ด       | ง. การเกิดผลชนิดต่างๆ |

ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างพืชดอกกับพืชกลุ่มสนและปรง

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

30. เมล็ดถั่วลิสงที่ได้จากการผสมของต้นพ่อที่มียีน V ควบคุมลักษณะดอกสีม่วง กับ  
ต้นแม่ที่มียีน v ควบคุมลักษณะดอกสีขาว จะมีจีโนไทป์ของเอนโดสเปิร์มแบบใดได้  
บ้าง

- |        |        |        |       |       |
|--------|--------|--------|-------|-------|
| ก. VVv | ข. Vvv | ค. vvv | ง. Vv | จ. vv |
|--------|--------|--------|-------|-------|

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

31. ไบโอมแบบใดที่ไม่พบในประเทศไทย

- |                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| 1. ไบโอมป่าสน   | 2. ไบโอมป่าผลัดใบในเขตอบอุ่น |
| 3. ไบโอมสะวันนา | 4. ไบโอมทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น    |



32. สิ่งมีชีวิตกลุ่มใดที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของสารเป็นวัฏจักรอยู่ในระบบนิเวศ
1. ผู้ผลิต
  2. ผู้ย่อยสลาย
  3. ผู้ผลิต และ ผู้ย่อยสลาย
  4. ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ และ ผู้ย่อยสลาย
33. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในข้อใดที่แตกต่างจากข้ออื่นๆในเรื่องของการถ่ายทอดพลังงาน
1. นกเค้าแมวล่าเหยื่อ
  2. แมลงกับดอกไม้
  3. ชายฟ้าสีดาขึ้นอยู่บนต้นไม้ใหญ่
  4. ทากดูดเลือดคน
34. อัตราการเกิดเชิงประเมินของประชากรมนุษย์นิยมคิดจากจำนวนเด็กที่เกิดในรอบปีต่อประชากรจำนวน 1,000 คน ของประชากรกลุ่มใด
1. ประชากรหญิงทุกช่วงอายุ
  2. ประชากรหญิงในวัยเจริญพันธุ์
  3. ประชากรทั้งหญิงและชายในทุกช่วงอายุ
  4. ประชากรทั้งหญิงและชายเฉพาะที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์

35. สิ่งมีชีวิตที่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ มีดีเอ็นเอ แต่ไม่มีนิวเคลียส เป็นสิ่งมีชีวิต  
กลุ่มใด
1. สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรย่อยอาร์เคียแบคทีเรีย
  2. สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรย่อยยูแบคทีเรีย
  3. สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโพรทิสตา
  4. สิ่งมีชีวิตในโดเมนยูคารีเรีย
36. ข้อใดถูก
1. มิวเทชันที่ทำให้ได้ลักษณะใหม่ที่ดีและมีประโยชน์เกิดขึ้นในประชากรเสมอ
  2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเท่านั้นที่ทำให้ประชากรมีความแปรผันของลักษณะ  
ต่างๆ
  3. วิวัฒนาการที่เพียงแต่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีลในประชากร  
จัดเป็นวิวัฒนาการระดับจุลภาค
  4. การคัดเลือกโดยธรรมชาติทำให้สมาชิกของประชากรที่มีลักษณะไม่เหมาะสมกับ  
สภาพแวดล้อมต้องตายไปเหลือแต่สมาชิกที่มีลักษณะเหมาะสมเท่านั้น

37. โรคมินามาตะเกิดจากสาเหตุใด

1. กินสารประกอบของตะกั่วที่ปนเปื้อนอยู่ในอาหารแล้วไปสะสมอยู่ในร่างกาย
2. กินสารประกอบของปรอทที่ปนเปื้อนอยู่ในอาหารแล้วไปสะสมอยู่ในร่างกาย
3. สูดดมไอตะกั่วที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศเข้าไป
4. สูดดมไอปรอทที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศเข้าไป

38. สวนพฤกษศาสตร์และสวนรุกขชาติแตกต่างกันตามข้อใด

1. สวนพฤกษศาสตร์เป็นสวนที่มีพื้นที่มากกว่าสวนรุกขชาติ
2. สวนพฤกษศาสตร์สร้างขึ้นเพื่อเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจแต่สวนรุกขชาติสร้างขึ้นเพื่อการศึกษาวิจัย
3. สวนพฤกษศาสตร์เป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์ไม้ในท้องถิ่นแต่สวนรุกขชาติเป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์ไม้ทั้งในและนอกประเทศ
4. สวนพฤกษศาสตร์ไม่มีการจัดลำดับหมวดหมู่ของพันธุ์ไม้แต่สวนรุกขชาติมีการจัดลำดับหมวดหมู่ของพันธุ์ไม้เพื่อการศึกษาวิจัย



39. ข้อใดถูก

1. คาร์บอนมอนนอกไซด์อาจทำให้เกิดอาการมึนงง สายตาพร่ามัว ปวดศีรษะ คลื่นไส้ แต่จะไม่เป็นอันตรายจนทำให้เสียชีวิต
2. เมื่อร่างกายได้รับคาร์บอนมอนนอกไซด์เข้าไป คาร์บอนมอนนอกไซด์จะเข้าไปรวมตัวกับออกซิเจนในเลือดทำให้ร่างกายขาดออกซิเจน
3. ผู้ที่อาศัยอยู่บนตึกสูงมีโอกาสดูได้รับคาร์บอนมอนนอกไซด์จากไอเสียรถยนต์ในปริมาณใกล้เคียงกันกับผู้ที่อยู่ในระดับเดียวกับถนน
4. คาร์บอนมอนนอกไซด์เป็นมลสารที่เกิดจากการเผาไหม้แบบสมบูรณ์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เช่น ถ่านหิน และ น้ำมันปิโตรเลียม เป็นต้น

40. ถ้าต้องการปรับปรุงให้ดินมีประสิทธิภาพสามารถดูดซับธาตุอาหารพืชไว้ได้มากขึ้น ควรทำตามข้อใด

1. ปลุกพืชตระกูลถั่วหมุนเวียนกับพืชชนิดอื่นๆ ในพื้นที่เดียวกัน
2. เติมปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอก เพื่อช่วยให้ดินสามารถอุ้มน้ำได้ดี
3. เติมปูนขาว หินปูนบด เปลือกหอยป่น หรือปูนมาร์ล ควบคุมไปกับอินทรีย์วัตถุ
4. ไถพรวนดินเพื่อให้ดินร่วนซุยขึ้น เกิดช่องว่างในดิน และลดความแน่นทึบของดิน

สาระ 1.2: เคมี

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

กำหนดให้

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

2.  $0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$

3. เลขอะตอม

$\text{N} = 7$        $\text{O} = 8$        $\text{S} = 16$        $\text{Cl} = 17$        $\text{Br} = 35$        $\text{I} = 53$

$\text{Xe} = 54$

4. น้ำหนักอะตอม

$\text{H} = 1$        $\text{C} = 12$        $\text{N} = 14$        $\text{O} = 16$        $\text{P} = 31$        $\text{Cl} = 35.5$

$\text{Zn} = 65$        $\text{Br} = 80$        $\text{I} = 127$





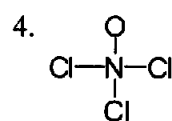
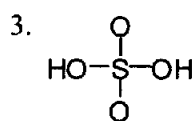
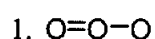
43. สมมาตรของออร์บิทัลในข้อใดที่เหมือนกับออร์บิทัล  $d_{x^2-y^2}$

1.  $p_x$
2.  $d_{yz}$
3.  $d_{z^2}$
4. มีคำตอบถูกมากกว่า 1 ข้อ

44. ข้อใดถูกที่สุด

1. ธาตุหมู่ 18 ทุกชนิดไม่มีค่า EN
2. ธาตุหมู่ 18 ทุกชนิดเสถียรแล้ว จึงไม่มีค่า EA และ EN
3. ค่า IE เป็นค่าบวก แต่ค่า EA เป็นค่าลบ
4. ธาตุที่ไม่มีค่า EN คือธาตุที่ไม่สร้างพันธะกับธาตุอื่น

45. สูตรโครงสร้างของโมเลกุลข้อใด ไม่ถูก



46. ข้อใดถูก

1. แรงแวนเดอร์วาลมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าแรงลอนดอน
2. แรงลอนดอนขึ้นอยู่กับมวลของสารเพราะเป็นแรงดึงดูดระหว่างมวล
3. สารประกอบแอลเคนที่มีมวลเท่ากันย่อมมีแรงลอนดอนเท่ากัน
4. แรงที่แอลเคนยึดเหนี่ยวกันคือแรงลอนดอนเท่านั้น



47. ปัจจัยสำคัญที่สุดที่ทำให้จุดเดือดของ HI สูงกว่า HBr คือข้อใด

1. พลังงานพันธะที่แตกต่างกัน
2. มวลโมเลกุลที่แตกต่างกัน
3. ขนาดโมเลกุลที่แตกต่างกัน
4. เกิดพันธะไฮโดรเจนได้แตกต่างกัน

48. ถ้าต้องการเตรียมสารละลาย  $Zn^{2+}$  เข้มข้น 0.4 โมลาร์ โดยเตรียมจากการละลายโลหะ Znหนัก 13 กรัม ด้วยสารละลายกรด HCl

ต้องละลายโลหะ Zn ลงในสารละลาย HCl ที่มีความเข้มข้นและปริมาตรตามข้อใด

1. 0.4 โมลาร์ 500 มิลลิลิตร
2. 0.8 โมลาร์ 1,000 มิลลิลิตร
3. 1.2 โมลาร์ 500 มิลลิลิตร
4. ไม่มีข้อถูก

49. XY เป็นสารไอออนิก เมื่อนำสารนี้ 1.00 กรัม มาละลายในน้ำ 100 กรัม ปรากฏว่าอุณหภูมิของสารละลายลดลง 0.30 องศาเซลเซียส

กำหนดให้ น้ำหนักโมเลกุลของ XY = 50

ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ =  $4.2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$

พลังงานไฮเดรชันของ XY =  $-30.0 \text{ กิโลจูลต่อโมล}$

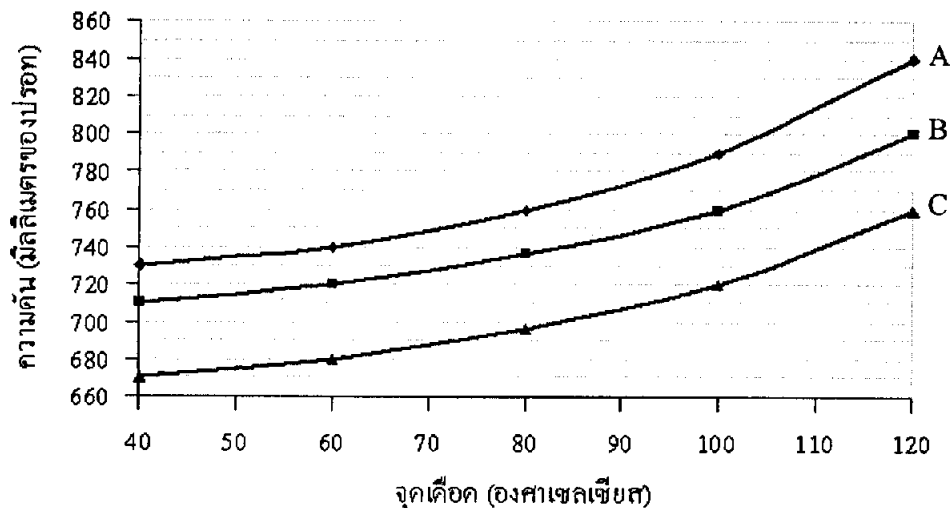
พลังงานโครงร่างผลึกของ XY มีค่ากี่กิโลจูลต่อโมล

1. 6.3
2. 7.3
3. 30.1
4. 36.3

50. ไซโลส (xylose) เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวมีสูตรอย่างง่ายเป็น  $\text{CH}_2\text{O}$  ถ้านำไซโลส มา 3 กรัม ละลายในน้ำ 10 กรัม พบว่าสารละลายจะมีจุดเดือดเท่ากับ 101.02 องศาเซลเซียส ถ้าค่าคงที่การเพิ่มขึ้นของจุดเดือดของน้ำเท่ากับ 0.51 แล้ว ไซโลสจัดเป็นน้ำตาลประเภทใด

1. triose                      2. tetrose                      3. pentose                      4. hexose

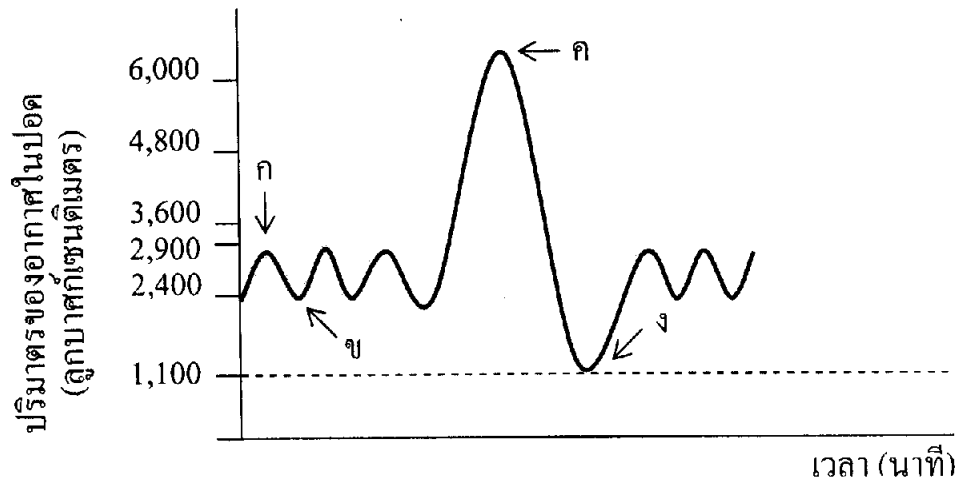
51. กราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างความดันและจุดเดือดของสาร A B และ C



ข้อใดถูก

1. ที่ 80 องศาเซลเซียส สาร A มีความดันมากกว่า 800 มิลลิเมตรปรอท
2. จุดเดือดปกติของสาร B คือ 120 องศาเซลเซียส
3. ที่ความดัน 720 มิลลิเมตรปรอท สาร C มีจุดเดือดสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส
4. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของ  $C > B > A$

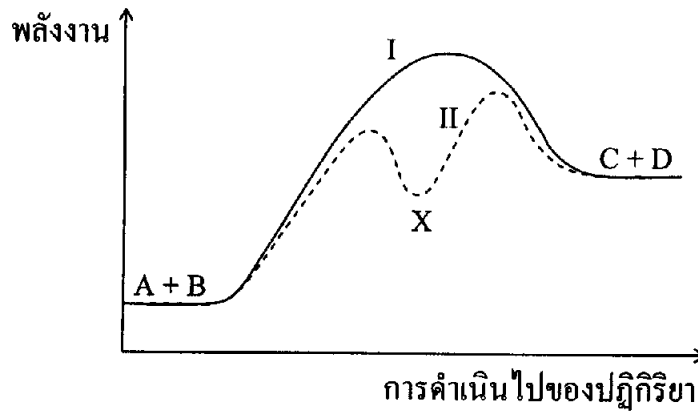
52. กราฟ ปริมาตรของอากาศในปอดคน เมื่อวัดด้วยเครื่องสไปโรมิเตอร์



ถ้าหายใจ เข้า-ออก ตามปกติ (ตำแหน่ง ก. และ ข. ตามลำดับ) 1 ครั้ง ที่ 25 องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ จะได้รับปริมาณออกซิเจนเข้าไปในปอดเท่ากับกี่โมล  
ถ้าอากาศมีออกซิเจนอยู่ร้อยละ 20 โดยโมล

1.  $4.0 \times 10^{-3}$
2.  $4.5 \times 10^{-3}$
3.  $1.6 \times 10^{-2}$
4.  $2.0 \times 10^{-2}$

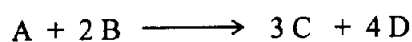
53. กราฟพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยา



ข้อใดถูก

1. การดำเนินไปของปฏิกิริยาตามเส้นทางที่ I ดูดความร้อนมากกว่าเส้นทางที่ II
2. ค่าคงที่อัตราการเกิดปฏิกิริยาของทั้งสองเส้นทางมีค่าเท่ากัน
3. พลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยาไปข้างหน้าตามเส้นทางที่ II สูงกว่าพลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยาย้อนกลับ
4. สาร X ทำให้ปฏิกิริยาระหว่างสาร A และ สาร B เกิดได้เร็วขึ้น

54. สมการ ปฏิกิริยาระหว่างสาร A และ สาร B



สาร A จำนวน 1 โมล ทำปฏิกิริยากับสาร B จำนวน 2 โมล ในสารละลายปริมาตร 1 ลิตร เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที เกิดสาร C ขึ้น 3 โมล

ข้อใดไม่ถูก

1. อัตราการสลายตัวของสาร A ในช่วง 10 วินาทีแรกเท่ากับ 0.1 โมลต่อวินาที
2. อัตราการสลายตัวของสาร B ในช่วง 10 วินาทีแรกเท่ากับ 2.0 โมลต่อวินาที
3. อัตราการเกิดสาร C ในช่วง 10 วินาทีแรกเท่ากับ 0.3 โมลต่อวินาที
4. อัตราการเกิดสาร C จำนวน 1 โมล เท่ากับอัตราการสลายตัวของสาร B จำนวน 0.67 โมล

55. ภาชนะปิดใบหนึ่งบรรจุ  $\text{SO}_2$  ไว้ 0.5 บรรยากาศ และ  $\text{O}_2$  ไว้ 1.0 บรรยากาศ เมื่อเกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิคงที่จนได้  $\text{SO}_3$  ขึ้น พบว่าความดันรวมเป็น 1.3 บรรยากาศ โดยที่ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ ข้อใดไม่ถูก

- |                                     |                                            |
|-------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. $\text{SO}_2$ สลายตัวไปร้อยละ 80 | 2. $\text{O}_2$ สลายตัวไปร้อยละ 20         |
| 3. ค่าคงที่สมดุลเท่ากับ 20          | 4. ร้อยละของผลได้จากปฏิกิริยาเท่ากับ 86.67 |

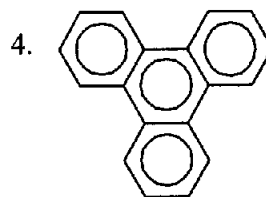
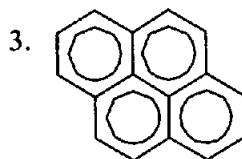
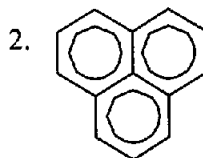
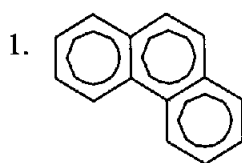
56. ภาชนะปิดใบหนึ่งบรรจุของแข็ง  $\text{N}_2\text{O}_5$  ไว้ 108 กรัม เมื่อเกิดการสลายตัวที่อุณหภูมิคงที่ จะได้แก๊ส  $\text{NO}_2$  และ  $\text{O}_2$  ขึ้น ถ้าภาชนะนี้มีขนาด 1 ลิตร จะพบว่าที่สมดุล  $\text{N}_2\text{O}_5$  จะสลายตัวไปร้อยละ 50 ดังนั้นค่าคงที่ปฏิกิริยาการสลายตัวนี้เท่ากับเท่าไร
1. 0.25                      2. 1.00                      3. 4.00                      4. 8.00
57. ข้อใดไม่ใช่ปฏิกิริยาระหว่างกรด เบส
1.  $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$   
2.  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$   
3.  $\text{Co}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow [\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$   
4. มีคำตอบมากกว่า 1 ข้อ
58. กรดอ่อนชนิดหนึ่งมีค่าคงที่การแตกตัวเท่ากับ  $10^{-6}$  และมีความเข้มข้นประมาณ 0.02 โมลาร์ เมื่อนำมาไทเทรตด้วยสารละลาย  $\text{NaOH}$  ที่มีความเข้มข้นเท่ากัน ควรจะเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่มีค่า  $\text{pK}_i$  ประมาณเท่าไร
1. 6                      2. 8                      3. 9                      4. 10
59. สารละลายผสมที่มีความเป็นกรดสูงที่สุดคือข้อใด
1. 0.10 M  $\text{NaOH}$  + 0.10 M  $\text{HCl}$                       2. 0.10 M  $\text{KCN}$  + 0.10 M  $\text{HCl}$   
3. 0.10 M  $\text{NaOH}$  + 0.10 M  $\text{HCN}$                       4. 0.10 M  $\text{KCN}$  + 0.10 M  $\text{NH}_4\text{OH}$



60. ข้อความใดไม่ถูก

1. สารละลายผสม HCl 0.10 โมลาร์ และ KCN 0.30 โมลาร์ เป็นบัฟเฟอร์
2. สารละลายผสม HF 0.10 โมลาร์ และ NaF 0.30 โมลาร์ ไม่เป็นบัฟเฟอร์
3. สารละลายผสม  $\text{NH}_3$  0.15 โมลาร์ และ  $\text{NH}_4\text{Br}$  0.35 โมลาร์ มี pH เท่ากับ 8.88
4.  $\text{CH}_3\text{COOHNa}$  2.0 โมลาร์ ผสมกับ  $\text{CH}_3\text{COOH}$  2.0 โมลาร์ เป็นบัฟเฟอร์ที่ดีกว่า  $\text{CH}_3\text{COOHNa}$  1.0 โมลาร์ ผสมกับ  $\text{CH}_3\text{COOH}$  1.0 โมลาร์

61. โครงสร้างของสารประกอบอะโรมาติกข้อใดไม่ถูก

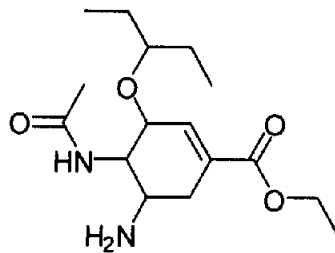


62. ในการทดสอบเพื่อจำแนกสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันที่แตกต่างกัน ข้อใดถูก

1. แอลกอฮอล์ และ อีเทอร์ ทดสอบด้วยสารละลาย  $\text{NaHCO}_3$
2. แอลเคน และ แอลคีน ทดสอบด้วยสารละลาย  $\text{KMnO}_4$
3. กรดอินทรีย์ และ กรดไขมัน ทดสอบด้วยโลหะ Na
4. มีคำตอบถูกมากกว่า 1 ข้อ



63. โอเซลทามิเวียร์ (Oseltamivir) เป็นยาต้านเชื้อหวัด Influenza A มีสูตรโมเลกุลเป็น  $C_{16}H_{28}N_2O_4$  และมีโครงสร้างดังนี้



แต่โดยปรกติจะผลิตขายในรูปสารประกอบเกลือ เช่นยาทามิฟลู (tamiflu) ซึ่งเป็นเกลือกับกรดฟอสฟอริก โดยมีสูตรโมเลกุลเป็น  $C_{16}H_{31}N_2PO_8$

ยา 1 แคปซูลบรรจุทามิฟลูไว้ 98.5 มิลลิกรัม ดังนั้นการรับประทานยาทามิฟลู 1 แคปซูล จะเทียบเท่ากับการได้รับยาโอเซลทามิเวียร์กี่มิลลิกรัม

1. 75                      2. 77                      3. 100                      4. 129

64. ยาโอเซลทามิเวียร์หรือทามิฟลูนี้เป็น prodrug คือ เป็นสารประกอบที่ยังไม่ได้ออกฤทธิ์เป็นยา แต่เมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้วจะถูกทำปฏิกิริยาจนได้สารที่ออกฤทธิ์เป็นยาออกมาในภายหลัง โดยยานี้จะเกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส ทำให้ได้ยาที่มีน้ำหนักโมเลกุลลดลง 28 หน่วย

ปฏิกิริยาไฮโดรลิซisdังกล่าวเกิดขึ้นที่หมู่ฟังก์ชันใดของโมเลกุล

1. อีเทอร์                      2. เอมีน                      3. เอสเทอร์                      4. เอไมด์

65. สารประกอบอินทรีย์ชนิดหนึ่งมีวงเบนซีนเป็นองค์ประกอบ มีสูตรโมเลกุลเป็น

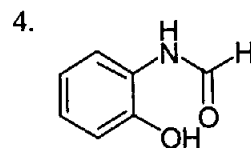
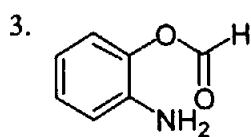
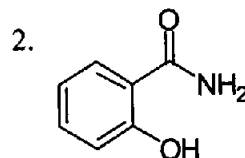
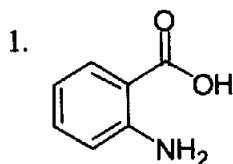
$C_7H_7NO_2$  มีสมบัติดังนี้

ก. เป็นของแข็งสีขาวละลายน้ำได้ดี

ข. เมื่อทำปฏิกิริยากับ  $CH_3OH$  จะได้สารประกอบ  $C_8H_9NO_2$  เป็นของเหลวมีกลิ่นหอมเหมือนองุ่น

ค. เมื่อทำปฏิกิริยากับ  $CH_3COCl$  จะได้สารประกอบ  $C_9H_9NO_3$  เป็นของแข็ง สามารถเรืองแสงสีน้ำเงินได้เมื่อถูกบดหรือถู

สารประกอบอินทรีย์นั้นควรมีสูตรโครงสร้างตามข้อใด



66. สารประกอบชีวโมเลกุลชนิดที่มีคุณสมบัติเป็นบัฟเฟอร์สำหรับกรด-เบสคือข้อใด

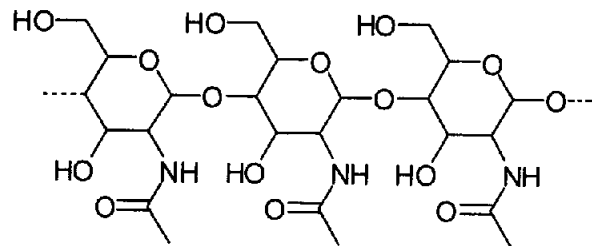
1. กรดไขมัน

2. กรดอะมิโน

3. น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว

4. คอเลสเตอรอล

67. ไคตินเป็นองค์ประกอบหลักในโครงสร้างแข็งภายนอกของสัตว์จำพวกครัสเตเชีย เช่น กุ้ง และ ปู โดยสารประกอบไคตินเป็นพอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างดังรูป

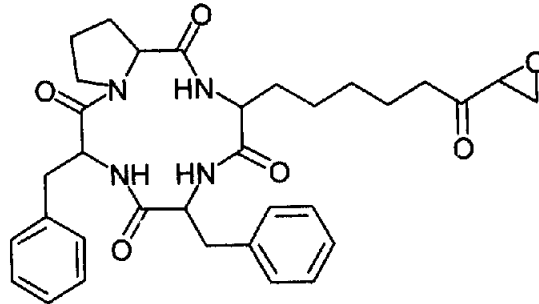


เมื่อนำเปลือกกุ้งมาแยกไคตินออกแล้วทำปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสด้วยกรดแล้ว จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นพอลิเมอร์ชนิดใหม่ที่ชื่อว่าไคโตซาน มอนอเมอร์ของไคโตซานมีสูตรโมเลกุลตามข้อใด

1.  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$       2.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$       3.  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{NO}_5$       4.  $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{NO}_6$



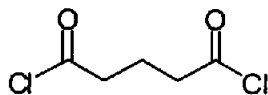
68. ทราพอกซิน บี (trapoxin B) เป็นสารอินทรีย์ที่สกัดได้จากสาหร่ายชนิดหนึ่ง พบว่ามีฤทธิ์ในการต้านเซลล์มะเร็ง มีโครงสร้างดังนี้



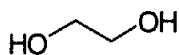
ข้อใดไม่ถูกเกี่ยวกับทราพอกซิน บี

1. เป็นสารประกอบประเภทเพปไทด์
2. ประกอบด้วยกรดอะมิโน 4 โมเลกุล
3. ประกอบจากพันธะเพปไทด์ 4 พันธะ
4. เมื่อทำปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสโดยสมบูรณ์จะได้โมเลกุลขนาดเล็กออกมา 4 ชนิด

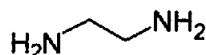
69. สารประกอบ 3 ชนิดที่สามารถนำมาใช้เป็นสารตั้งต้นสำหรับปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน มีโครงสร้างดังภาพ



A



B

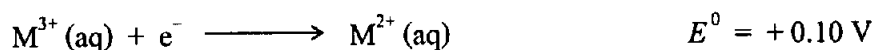


C

พอลิเมอร์ที่มีความเหนียวทนทานมากที่สุด เตรียมได้จากสารตั้งต้นในข้อใด

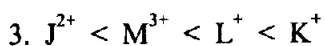
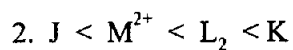
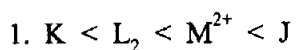
1. A + B เพราะมีขั้วมากที่สุด
  2. A + C เพราะมีพันธะไฮโดรเจน
  3. B + C เพราะโมเลกุลเรียงชิดกันแน่น
  4. A + B + C เพราะเป็นแบบร่างแห
70. สารคาร์บอนคู่ที่มีค่าเลขออกซิเดชันแตกต่างกันน้อยที่สุดเป็นของโมเลกุลในข้อใด
1.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$
  2.  $\text{CH}_3\text{CHO}$
  3.  $\text{CH}_3\text{CN}$
  4.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

พิจารณาสมการและค่าศักย์ไฟฟ้าของปฏิกิริยาต่อไปนี้



ตอบคำถามข้อ 71 และ 72

71. ความสามารถในการรีดิวซ์เรียงลำดับจากน้อยไปมากคือข้อใด



4. ไม่มีข้อใดถูก

72. ข้อใดถูก เมื่อจุ่มโลหะ K ลงในสารละลายผสมของ  $\text{M}^{3+}$  และ  $\text{J}^{2+}$

1. เกิดโลหะ J เกาะที่ผิวของโลหะ K

2. เกิดโลหะ J เกาะที่ผิวของโลหะ K ก่อน แล้วเกิดไอออน  $\text{M}^{2+}$

3. เกิดโลหะ J เกาะที่ผิวของโลหะ K พร้อมเกิดไอออน  $\text{M}^{2+}$

4. ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆ

สาระ 1.3: ฟิสิกส์

ข้อ 73–100 (จำนวน 28 ข้อ) ข้อละ 3 คะแนน รวม 84 คะแนน

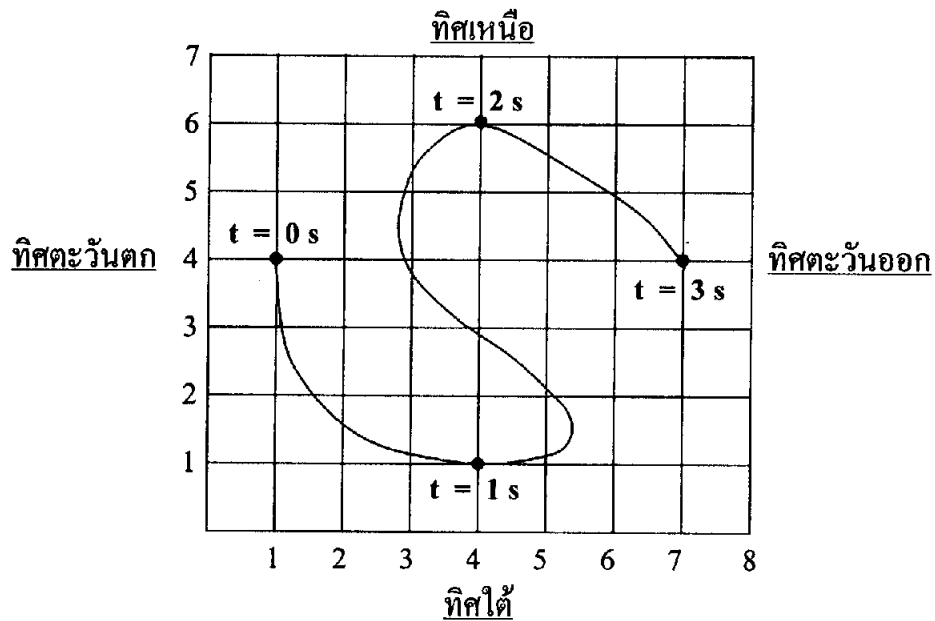
กำหนดให้

1.  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$
2.  $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
3.  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
4.  $R$  (ค่าคงที่ของแก๊ส)  $= 8.314 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$
5.  $k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
6.  $N_A = 6.02 \times 10^{23}$  อนุภาค



73. กำหนดให้  $T$  เป็นแรงตึงในเส้นเชือกมีหน่วยเป็นนิวตัน หรือ กิโลกรัมเมตรต่อวินาที ยกกำลังสอง และ  $\mu$  เป็นมวลของเชือกต่อหน่วยความยาว มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อเมตร ปริมาณ  $\sqrt{\frac{T}{\mu}}$  มีหน่วยเดียวกับปริมาณใด
1. ความเร็ว
  2. พลังงาน
  3. ความเร่ง
  4. รากที่สองของความเร่ง
74. การขับรถด้วยอัตราเร็ว 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ประสานงากับรถอีกคันหนึ่งที่แล่นสวนมาด้วยอัตราเร็ว 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะเกิดความรุนแรงใกล้เคียงกับการตกตึกประมาณกี่ชั้น กำหนดให้ตึก 1 ชั้นสูง 4 เมตร
1. 4
  2. 6
  3. 10
  4. 15

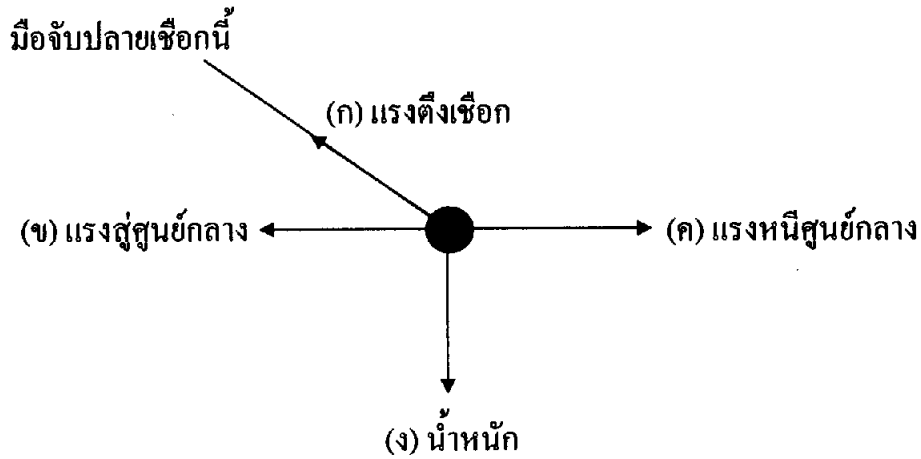
75. มดตัวหนึ่งเดินไปบนกระดาษกราฟโดยเริ่มจากพิกัด (1,4) เดินไปตามเส้นโค้งดังภาพ  
นักเรียนบันทึกตำแหน่งของมดทุกๆ 1 วินาที



ทิศของความเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลา 0–3 วินาที ประมาณได้ว่าอยู่ในทิศใด

1. เหนือ                      2. ได้                      3. ตะวันออก                      4. ตะวันตก

76. ชายคนหนึ่งนำเชือกไปผูกกับลูกตุ้มแล้วนำมาแขวนเหนือศีรษะ เป็นวงกลมระนาบขนานกับผิวโลก



จงเลือกแรงที่เพียงพอต่อการพิจารณาสภาพการเคลื่อนที่ของลูกตุ้ม

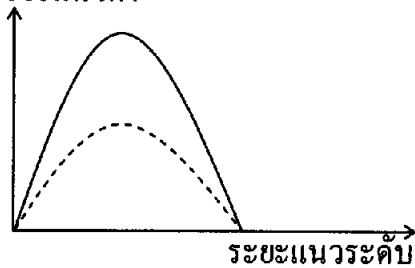
1. ก และ ข      2. ก ข และ ง      3. ก ข ค และ ง      4. ก และ ง

77. การยิงวัตถุแบบโพรเจกไทล์ด้วยอัตราเร็วต้นและมุมยิงเดียวกัน บนดวงจันทร์ที่มีแรงโน้มถ่วงต่ำกว่าบนโลก เมื่อเปรียบเทียบกับบนโลก จะเป็นตามข้อใด

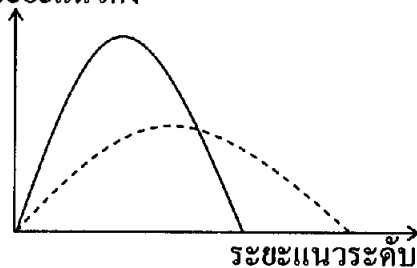
กำหนดให้ เส้นประ ----- แทนแนวการเคลื่อนที่บนโลก

เส้นทึบ ———— แทนแนวการเคลื่อนที่บนดวงจันทร์

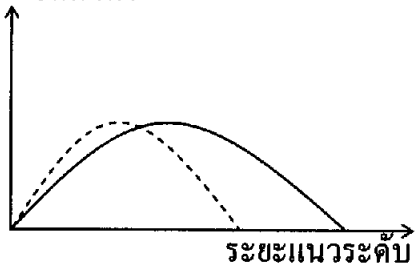
1. ระยะแนวโค้ง



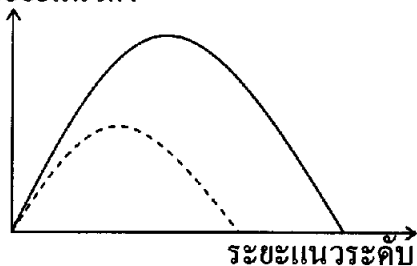
2. ระยะแนวโค้ง



3. ระยะแนวโค้ง



4. ระยะแนวโค้ง



78. ดาวเทียมมวล  $m$  ที่โคจรรอบโลกที่มีมวล  $M$  จะเกิดแรงสู่ศูนย์กลางซึ่งนำไปสู่การหาอัตราเร็วของดาวเทียมที่รัศมีโคจร  $r$  จากจุดศูนย์กลางโลกดังนี้



ถ้า

$$(1) F = \frac{GmM}{r^2}$$

$$(2) \frac{mv^2}{r} = \frac{GmM}{r^2}$$

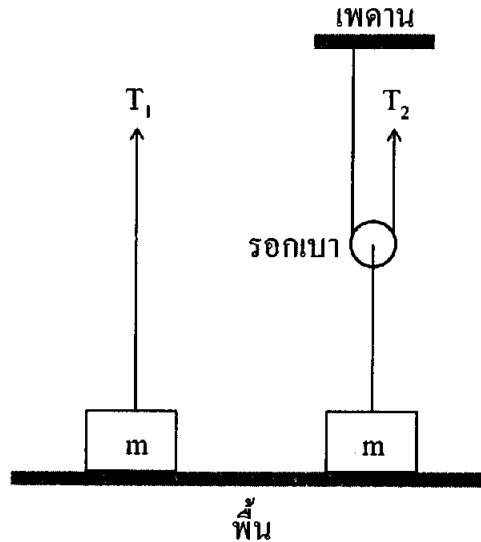
$$(3) v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

จากสมการ (3) จะเห็นได้ว่าอัตราเร็ววงโคจรที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับรัศมีวงโคจรที่ลดลง  
ข้อใดถูก

1. สมการ (3) ใช้ไม่ได้ถ้ามวลของดาวเทียมเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา
2. ดาวเทียมที่กำลังโคจรเป็นวงกลมรอบโลก งานเนื่องจากแรงดึงดูดระหว่างมวลมีค่าเป็นศูนย์
3. จากสมการ (3) ถ้าต้องการให้ดาวเทียมลดรัศมีวงโคจร เราต้องทำให้ดาวเทียมจุดระเบิดเครื่องยนต์เพื่อดันให้ดาวเทียมโคจรเร็วขึ้น
4. ในขณะที่ดาวเทียมกำลังโคจรเป็นวงกลมรอบโลกด้วยอัตราเร็วคงที่ จะมีความเร่งเป็นศูนย์



79. จากรูป



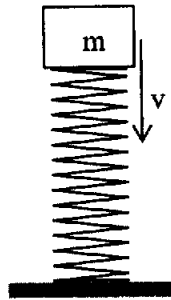
ดึงมวล  $m$  สองก้อน ด้วยแรง  $T_1$  และ  $T_2$  มวลทั้งสองก้อนเริ่มเคลื่อนที่ขึ้นจากพื้น  
พร้อมกันและเคลื่อนที่ขึ้นด้วยอัตราเร็วคงตัวเดียวกัน

ข้อใดถูก

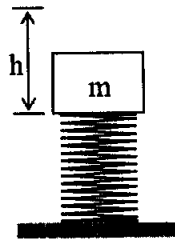
- ก. แรง  $T_1$  มีค่ามากกว่าแรง  $T_2$
- ข. กำลังของแรง  $T_1$  น้อยกว่ากำลังของแรง  $T_2$
- ค. งานของแรง  $T_1$  เท่ากับงานของแรง  $T_2$
- ง. ถ้าวัตถุที่อยู่บนพื้นดินมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นศูนย์ มวลแต่ละก้อนต่างก็มีการอนุรักษ์พลังงานกล

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

80. มวลก้อนหนึ่งถูกปล่อยจากที่สูงตกลงมากระทบกับสปริงตัวหนึ่งซึ่งเบามาก และตั้งอยู่บนพื้นแข็งแรง ผลของการกระทบทำให้สปริงหดสั้นเป็นระยะทาง  $h$  หลังจากนั้นมวลก้อนนี้ก็ถูกสปริงดันขึ้นทำให้มวลเคลื่อนที่กลับมาที่ความสูงที่ปล่อย



มวล  $m$  มีอัตราเร็ว  $v$   
ขณะเริ่มสัมผัสปลายสปริง



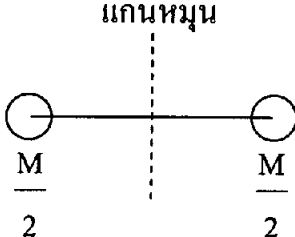
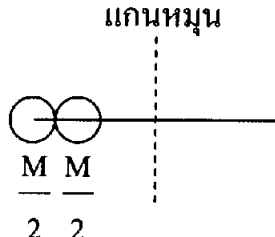
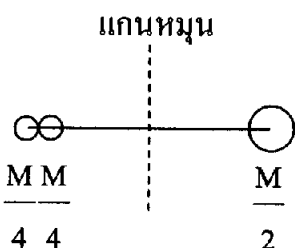
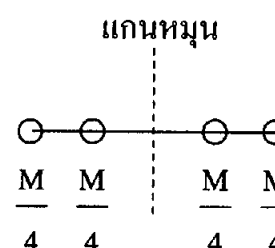
มวล  $m$  อยู่ที่ตำแหน่งต่ำที่สุด  
สปริงหดเป็นระยะทาง  $h$

ข้อใดถูก

1. ขณะอยู่ที่ตำแหน่งต่ำสุด มวลไม่ได้อยู่ภายใต้สภาวะสมดุลแรง
2. ระยะหดของสปริงสามารถคำนวณได้จากการอนุรักษ์ของผลรวมระหว่างพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง
3. ขณะอยู่ที่ตำแหน่งต่ำสุด พลังงานศักย์ยืดหยุ่นในสปริงมีค่าเป็นศูนย์
4. ขณะอยู่ที่ตำแหน่งต่ำสุด มวลมีความเร่งเป็นศูนย์

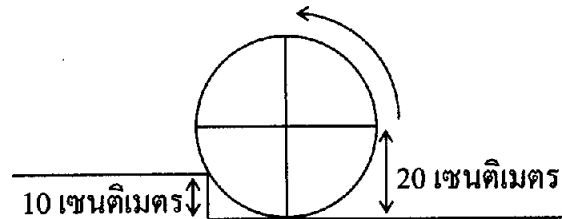
81. นายอ้วนและนายผอมยืนอยู่บนพื้นน้ำแข็งลื่น นายอ้วนมีมวล 80 กิโลกรัม นายผอมมีมวล 40 กิโลกรัม ทั้งสองคนออกแรงเล่นชักเย่อกัน ในจังหวะที่นายอ้วนออกแรงดึงเชือก จนตนเองมีอัตราเร็ว 0.2 เมตรต่อวินาที นายผอมจะมีอัตราเร็วกี่เมตรต่อวินาที
1. 0.1                      2. 0.2                      3. 0.4                      4. 0.6

82. ดินน้ำมันก้อนหนึ่งมวล  $M$  ถูกนำมาปั้นเป็นทรงกลมหลายลูกและเสียบกับไม้เสียบลูกชิ้น กำหนดให้แกนหมุนผ่านกึ่งกลางไม้เสียบลูกชิ้นและตั้งฉากกับแกนไม้รูปในข้อใดมีโมเมนต์ความเฉื่อยสูงสุด

1. 
2. 
3. 
4. 

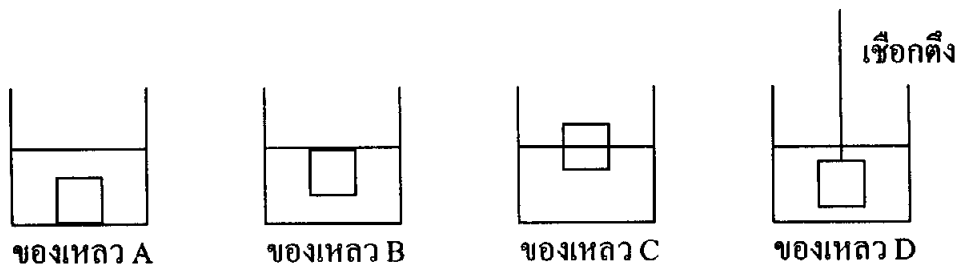


83. รถยนต์คันหนึ่งมีมวล 1,000 กิโลกรัม ล้อรถยนต์มีรัศมี 20 เซนติเมตรแต่ละล้อรับมวล 250 กิโลกรัม จงคำนวณทอร์กชั้นต่ำสุดที่ต้องให้แก่ล้อหน้าแต่ละล้อ เพื่อให้ปืนฟุตบอลซึ่งสูง 10 เซนติเมตรได้



1.  $25g\sqrt{3}$       2.  $25g$       3.  $25g\sqrt{2}$       4.  $25g/\sqrt{2}$

84. วัตถุก้อนหนึ่งมีความหนาแน่น  $\rho_0$  เมื่อนำไปหย่อนลงในของเหลว 4 ชนิด และวัตถุหย่อนได้ผลดังรูป



แรงลอยตัวในของเหลวข้อใดมีค่าเท่ากัน

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



85. ถังบรรจุน้ำใบหนึ่งมีรูเล็กๆ 2 รูอยู่ที่ข้างถัง โดยรูล่างอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำเป็น 2 เท่าของรูบน อัตราเร็ว ( $v$ ) ของน้ำที่ไหลออกจากรูทั้งสองสัมพันธ์กันตามข้อใด

1.  $v_{\text{ล่าง}} = v_{\text{บน}} / 2$

2.  $v_{\text{ล่าง}} = \sqrt{2} v_{\text{บน}}$

3.  $v_{\text{ล่าง}} = 2v_{\text{บน}}$

4.  $v_{\text{ล่าง}} = 4v_{\text{บน}}$

86. แก๊สอุดมคติชนิดหนึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะที่มีปริมาตรคงตัว ถ้าลดจำนวนโมเลกุลของแก๊สลงครึ่งหนึ่งโดยรักษาความดันให้มีความคงเดิม

ข้อใดไม่ถูก

1. อุณหภูมิของแก๊สมีค่าเท่าเดิม
2. พลังงานภายในของแก๊สมีค่าเท่าเดิม
3.  $v_{\text{rms}}$  ตอนหลังมีค่ามากกว่า  $v_{\text{rms}}$  ตอนแรก
4. พลังงานจลน์เฉลี่ยของแก๊สตอนหลังเป็น 2 เท่าของตอนแรก

87. แก๊สในกระบอกสูบได้รับความร้อน 300 จูล ทำให้ปริมาตรเปลี่ยนแปลงไป  $5 \times 10^{-3}$  ลูกบาศก์เมตร ถ้าในกระบวนการนี้ระบบมีความดันคงตัว  $2 \times 10^5$  ปาสคัล เครื่องหมายของ  $\Delta U$  และ  $\Delta W$  เป็นอย่างไรตามลำดับ

1. บวก, บวก
2. บวก, ลบ
3. ลบ, บวก
4. ลบ, ลบ



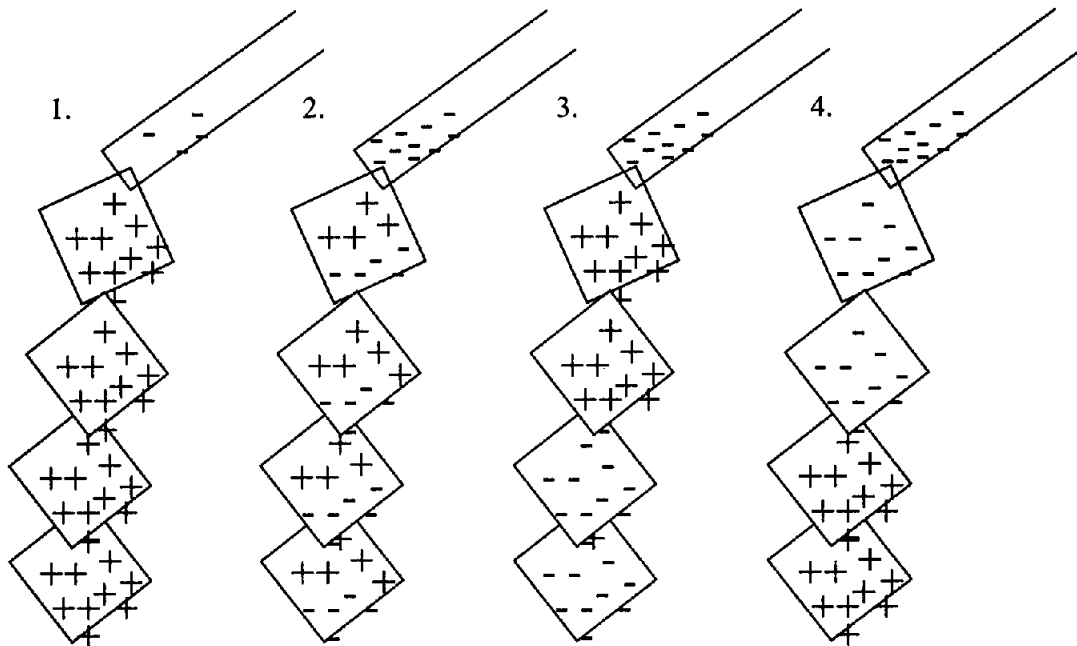
88. ถ้าระดับความเข้มเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงหนึ่งเปลี่ยนจาก 20 เดซิเบลเป็น 40 เดซิเบล ความเข้มเสียงเพิ่มขึ้นกี่เท่า

1. 2                      2. 10                      3. 20                      4. 100

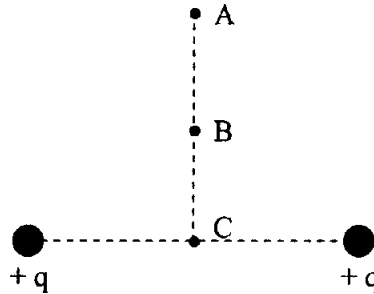
89. หลอดเรโซแนนซ์ปลายปิดด้านหนึ่ง มีความยาว 2 เมตร ความยาวคลื่นของฮาร์โมนิกที่สาม เท่ากับกี่เมตร

1. 1.33                      2. 1.6                      3. 2.67                      4. 4

90. เมื่อนำแท่งฟิวส์ติดกับผ้าสักหลาดแล้วนำไปจ่อใกล้ๆ กระดาษชิ้นเล็กๆ ข้อใดถูก



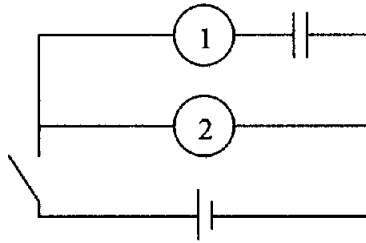
91. จากรูป



ข้อใดถูก

1. สนามไฟฟ้าที่จุด A B และ C มีค่าเท่ากับศูนย์
2. เมื่อวางประจุ  $-q$  ที่จุด B ประจุจะเคลื่อนที่เข้าหาจุด C ด้วยความเร่งเพิ่มขึ้น
3. เมื่อวางประจุ  $+q$  ที่จุด B ประจุจะเคลื่อนที่เข้าหาจุด A ด้วยความเร่งเพิ่มขึ้น
4. ศักย์ไฟฟ้าที่จุด C มีค่าน้อยกว่าที่จุด B

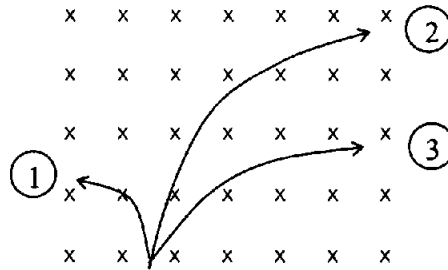
92. รูปวงจรไฟฟ้า



① และ ② เป็นหลอดไฟที่เหมือนกันถ้ากดสวิตช์ให้วงจรปิดข้อใดไม่ถูก

1. ในทันทีที่กดสวิตช์ หลอดไฟทั้งสองจะสว่างเท่ากัน
2. เมื่อเวลาผ่านไปนานๆ หลอดไฟทั้งสองจะสว่างลดลง
3. เมื่อเวลาผ่านไปนานๆ หลอดไฟ ① จะดับ
4. เมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ หลอดไฟ ② จะสว่างกว่าเดิม

93. อนุภาค 3 ชนิดมีเส้นทางการเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กดังรูป



ข้อใดถูก

- อนุภาค 1 มีประจุเป็นลบ
- ถ้าอนุภาคทั้งสามมีมวลและประจุเท่ากัน  
อนุภาค 1 มีพลังงานจลน์มากกว่าอนุภาค 2
- ถ้าอนุภาค 2 และ 3 มีค่าประจุต่อมวลเท่ากัน  
อนุภาค 2 มีอัตราเร็วน้อยกว่าอนุภาค 3
- ถ้าอนุภาคทั้งสามมีมวลเท่ากันและเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเท่ากัน  
อนุภาค 2 มีจำนวนประจุน้อยกว่าอนุภาค 3

94. อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งมีข้อความ “220 VAC 50 Hz” ข้อใดถูก
1. อุปกรณ์นี้ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับที่มีความต่างศักย์สูงสุด 220 โวลต์
  2. อุปกรณ์นี้ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับที่มีการกลับทิศการไหลของกระแสไฟฟ้า 100 ครั้งในหนึ่งวินาที
  3. อุปกรณ์นี้ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับที่มีค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความต่างศักย์เท่ากับ  $220/\sqrt{2}$  โวลต์
  4. ถ้าอุปกรณ์นี้ให้กำลังไฟฟ้า 2,200 วัตต์ กระแสไฟฟ้าสูงสุดของอุปกรณ์นี้คือ 10 แอมแปร์
95. กระจกเว้าบานหนึ่งให้ภาพหัวตั้งขนาดเป็น 2 เท่าของวัตถุ เมื่อระยะวัตถุเป็น 30 เซนติเมตร
- ความยาวโฟกัสของกระจกเว้าบานนี้เท่ากับกี่เซนติเมตร
1. +10
  2. +20
  3. -30
  4. +60
96. ถ้าทำการทดลองการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยวในน้ำเปรียบเทียบกับที่ทดลองในอากาศ ข้อใดถูก
1. ระยะห่างระหว่างแถบมืดบนฉากมีค่ามากขึ้น
  2. สีของแถบสว่างบนฉากเปลี่ยนแปลงไป
  3. แถบสว่างกลางมีความกว้างเพิ่มขึ้น
  4. ผลที่ได้ไม่แตกต่างกัน



97. สถานีวิทยุแห่งหนึ่งส่งคลื่น FM 100 MHz ด้วยกำลังส่ง 1 kW สัญญาณเสียงของมนุษย์ที่พูดผ่านไมโครโฟนมีความถี่ประมาณ 100 ถึง 4,000 Hz การส่งสัญญาณเสียงของมนุษย์ทำได้โดยการผสมสัญญาณเสียงเข้ากับสัญญาณของคลื่นพาหะที่มีความถี่ 100 MHz สัญญาณที่ถูกถ่ายทอดไปตามบ้านเรือนจะมีลักษณะตามข้อใด
1. เป็นคลื่นที่มีความถี่ 100 MHz คงที่
  2. เป็นคลื่นที่มีแอมพลิจูดเปลี่ยนไป ตามความดังของเสียงมนุษย์
  3. เป็นคลื่นที่มีความถี่เปลี่ยนไปเล็กน้อย ตามความถี่ของเสียงพูด
  4. เป็นคลื่นที่ประกอบด้วยคลื่นพาหะและสัญญาณเสียงสลับกันไป
98. เงื่อนไขสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดกระแสโฟโตอิเล็กตรอนในปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกได้ คือข้อใด
1. ความถี่ของแสงสูงกว่าความถี่ขีดเริ่ม
  2. ความยาวคลื่นของแสงมีค่าไม่เกินความยาวคลื่นของอิเล็กตรอน
  3. ความเข้มแสงมีค่าไม่น้อยกว่าค่าหนึ่ง ขึ้นกับชนิดของโลหะที่เป็นขั้วไฟฟ้า
  4. ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วไฟฟ้ามีค่าสูงและทำให้แก๊สแตกตัวเป็นไอออน



99. รังสีเอกซ์ที่ให้สเปกตรัมเส้น เกิดจากกระบวนการในข้อใด
1. แก๊สที่อยู่ในหลอดสุญญากาศมีการเปลี่ยนระดับพลังงาน
  2. การเปลี่ยนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนชั้นในสุดของอะตอมที่เป็นเป้า
  3. การเปลี่ยนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนชั้นนอกสุดของอะตอมที่เป็นเป้า
  4. อิเล็กตรอนที่พุ่งเข้าชนเป้าถูกหน่วงหรือเร่ง
100. ลูกเต๋าพิเศษมี 14 หน้า แต่ละหน้ามีหมายเลข 1 ถึง 14 เขียนไว้ เริ่มต้นโยนลูกเต๋านี้  
จำนวน 1,000 ลูก พร้อมกัน และคัดลูกที่ออกเลข 1 ออกไป แล้วนำลูกเต๋าคัดที่เหลือมา  
โยนใหม่ และคัดออกโดยใช้เกณฑ์เดิม ค่าครึ่งชีวิตของลูกเต๋าค่าจะมีค่าเท่าใด
- |               |               |                       |                       |
|---------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. $13 \ln 2$ | 2. $14 \ln 2$ | 3. $\frac{\ln 2}{14}$ | 4. $\frac{\ln 2}{13}$ |
|---------------|---------------|-----------------------|-----------------------|



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14

สาระ 1.4: โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

ข้อ 101–113 (จำนวน 13 ข้อ) ข้อละ 2 คะแนน รวม 26 คะแนน

101. พรศักดิ์สังเกตเห็นดวงอาทิตย์ในขณะหนึ่งทำมุมเงยกับขอบฟ้าเท่ากับ 53 องศา

เขาพบว่าเงาของเสาธงที่ทอดตัวลงบนพื้นสนามในขณะนั้นยาว 7.2 เมตร

ข้อใดไม่ถูก

1. เสาธงสูง 9.6 เมตร
2. ในเวลาเที่ยงของวันนั้นเงาจะสั้นกว่า 7.2 เมตร
3. ถ้าพรศักดิ์อยู่ที่ซีกโลกเหนือเงาของเสาธงในตอนเช้าจะต้องชี้ไปทางตะวันตกเฉียงเหนือเสมอ
4. ถ้าพรศักดิ์อยู่ที่เส้นศูนย์สูตร และวันนั้นกลางวันเท่ากับกลางคืน เวลาท้องถิ่นเฉลี่ยมีค่าประมาณ 9:34 นาฬิกา

102. นักเรียนคนหนึ่งพิจารณาภาพถ่ายดาวสองภาพซึ่งถ่ายห่างกัน 6 เดือนพบว่า ดาวดวงหนึ่งมีตำแหน่งเปลี่ยนไป 2.6 มิลลิเมตรเมื่อเทียบกับดาวดวงอื่น ภาพถ่ายทั้งสองนี้มีความกว้างเท่ากับ 6.24 เซนติเมตรซึ่งเทียบได้ขนาดเชิงมุมเท่ากับ 20 ฟลิปดา ดาวดวงนี้ห่างจากโลกกี่พาร์เซก

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 1.2 | 2. 1.6 | 3. 2.4 | 4. 3.2 |
|--------|--------|--------|--------|



103. ข้อใดกล่าวถึงระบบสุริยะถูกต้อง

1. การเกิดสุริยุปราคาเต็มดวงจะทำให้เกิดพายุสุริยะขึ้นอย่างรุนแรง
2. ดาวหางจะเรืองแสงเมื่อโคจรมาอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์
3. ดาวพฤหัสบดีมีดวงจันทร์ 4 ดวง
4. เมื่อโลกอยู่ในตำแหน่งที่ไกลจากดวงอาทิตย์ที่สุดจะเป็นวันที่อากาศบนโลกหนาวเย็นที่สุด

104. ผู้ใดกำลังหันหน้าไปทางทิศตะวันตก

1. กอบศักดิ์นั่งเรือหันหน้าไปทางหัวเรือเพื่อเดินทางจากภูเก็ตไปกระบี่
2. รังสิขัปรถไปทำงานตอนเช้าเห็นแสงแดดส่องผ่านกระจกมาทางซ้ายมือ
3. นิรมลมองจันทร์ปราคาเต็มดวงตอนหัวค่ำ
4. อำนวยนั่งที่ท่าน้ำตอนหัวค่ำเห็นเดือนหงายอยู่ใกล้ขอบฟ้า

105. ข้อใดกล่าวถึงสุริยุปราคาไม่ถูก

1. เมื่อเงาของดวงจันทร์มีขนาดเชิงมุมมากกว่าดวงอาทิตย์ จะเห็นเป็นสุริยุปราคาวงแหวน
2. สุริยุปราคาเต็มดวงจะต้องเกิดขึ้นในช่วงแรม 15 ค่ำเท่านั้น
3. ในปี พ.ศ. 2552 มีสุริยุปราคาเต็มดวงเกิดขึ้น
4. ถ้าระนาบการโคจรของดวงจันทร์รอบโลกอยู่ในระนาบเดียวกับระนาบการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์จะสังเกตเห็นมีสุริยุปราคาทุกเดือน



106. ผาชนะไคจังหวัดอุบลราชธานีตั้งอยู่ที่ลองจิจูด  $105^{\circ}37'$  ตะวันออก ส่วน  
กรุงเทพมหานครตั้งอยู่ที่ลองจิจูด  $100^{\circ}32'$  ตะวันออก ที่ผาชนะไคเห็นดวงอาทิตย์ขึ้น  
เวลา 6:00 นาฬิกา ที่กรุงเทพมหานครจะเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นเวลาเท่าใด
1. 5:39:40                      2. 5:40:00                      3. 6:20:00                      4. 6:20:20
107. หินแปรที่เปลี่ยนมาจากหินปูนคือข้อใด
1. หินชนวน                                              2. หินไนส์ (Gneiss)  
3. หินชีสต์ (Schist)                                              4. หินอ่อน
108. แก๊สชนิดใดพบน้อยมากในบรรยากาศของโลกยุคแรก
1. ไอน้ำ                                              2. คาร์บอนไดออกไซด์  
3. ไฮโดรเจนซัลไฟด์                                              4. ออกซิเจน
109. บรรยากาศ 2 ชั้นที่สามารถมีการเคลื่อนที่ในแนวตั้งได้คือ
1. สตราโตสเฟียร์ และ เทอร์โมสเฟียร์                      2. โทรโพสเฟียร์ และ มีโซสเฟียร์  
3. สตราโตสเฟียร์ และ มีโซสเฟียร์                      4. โทรโพสเฟียร์ และ เอกโซสเฟียร์
110. พายุหมุนเขตร้อนที่มีความเร็วลมรอบศูนย์กลางระหว่าง 60 ถึง 118 กิโลเมตรต่อ  
ชั่วโมงคือข้อใด
1. พายุเฮอริเคน                      2. พายุไต้ฝุ่น                      3. พายุไซโคลน                      4. พายุโซนร้อน



111. เกล็ดที่ทำให้น้ำทะเลมีรสเค็มมาจาก

1. สิ่งมีชีวิตใต้ทะเล
2. เกล็ดจากอากาศที่น้ำฝนชะลงทะเล
3. การกัดกร่อนของหินจากพื้นทวีป
4. การปลดปล่อยแร่ธาตุจากภูเขาไฟลงสู่ทะเล

112. ยุคที่สิ่งมีชีวิตจำนวนมากบนโลกเป็นสัตว์เลื้อยคลานและเป็นช่วงที่แผ่นทวีปพันเจีย (Pangaea) เริ่มแตกออกคือยุคใด

1. Cenozoic
2. Mesozoic
3. Paleozoic
4. Precambrian

113. เมฆก้อนหนึ่งอยู่สูงจากพื้นประมาณ 10 กิโลเมตร เมื่อเวลาผ่านไป 6 นาที เมฆก้อนนี้จะมีระยะเชิงมุมเปลี่ยนไป 30 องศา เมฆก้อนนี้จะอยู่ห่างจากจุดที่เริ่มสังเกตเป็นระยะทางนานกับผิวโลกประมาณกี่กิโลเมตร

1. 5.0
2. 5.2
3. 5.4
4. 5.8



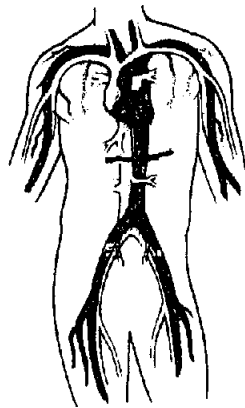
ตอนที่ 2: ทักษะวิทยาศาสตร์

ข้อ 114–123 (จำนวน 10 ข้อ) ข้อละ 3.0 คะแนน รวม 30 คะแนน

114. นักเรียนคนหนึ่งต้องการทราบว่าเขายืนอยู่ห่างจากเพื่อนเป็นระยะทางเท่าใด จึงหยิบไม้บรรทัดมาถือไว้ห่างจากตา 60 เซนติเมตร เพื่อนของเขาจะมีขนาดปรากฏเท่ากับ 2 เซนติเมตร แสดงว่าเขายืนอยู่ห่างจากเพื่อนเป็นระยะทางประมาณกี่เมตร

1. 10 ถึง 30      2. 40 ถึง 60      3. 80 ถึง 100      4. 120 ถึง 140

พิจารณารูประบบหลอดเลือดจากภาพ แล้วตอบคำถามข้อ 115



115. หากแพทย์ต้องการสอดสายอุปกรณ์การแพทย์เข้าสู่หัวใจเพื่อทำการรักษาเส้นเลือด

หัวใจตีบโดยใช้บอลลูน ควรจะเจาะผ่านหลอดเลือดในตำแหน่งใด

1. หลอดเลือดแดงบริเวณขาหนีบ      2. หลอดเลือดดำบริเวณขาหนีบ  
3. หลอดเลือดดำบริเวณไหปลาร้า      4. หลอดเลือดฝอยบริเวณหน้าอก



ข้อมูลเรียบเรียงจากแหล่งต่างๆ เรื่อง

“รู้ทันไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ 2009”

### ไวรัสไข้หวัดใหญ่ (Influenza Virus)

เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ มี 3 ชนิดหลัก คือ ชนิด A B และ C

– ชนิด A เกิดจากไวรัสที่มีรหัสพันธุกรรมเป็นท่อนๆ มีทั้งหมด 8 ท่อน ได้แก่ PB2, PB1, PA, HA, NP, NA, M, และ NS ซึ่งสามารถสร้างโปรตีนได้ 10 ชนิด ได้แก่ PB2, PB1, PA, HA, NP, NA, M1, M2, NS1 และ NS2 ท่อนรหัสพันธุกรรมที่สำคัญคือ HA (Hemagglutinin) มีสายพันธุ์ย่อย 16 สายพันธุ์ (H1–H16) และ NA (Neuraminidase) มีสายพันธุ์ย่อย 9 สายพันธุ์ (N1–N9) ทั้ง HA และ NA เป็นโปรตีนโครงสร้างที่อยู่บนเปลือกผิวของไวรัส และเป็นตัวกำหนดความจำเพาะในการติดเชื้อเข้าสู่เซลล์เจ้าบ้าน (Host cell) ความหลากหลายในส่วนของ HA และ NA นี้เองที่เป็นตัวกำหนดความหลากหลายของสายพันธุ์ไวรัสชนิดต่างๆ เช่น H1N1, H1N2 เป็นต้น

– ชนิด B ไม่มีสายพันธุ์ย่อย พบเฉพาะในคน

– ชนิด C ไม่มีสายพันธุ์ย่อย พบในคนและสุกร

ปัจจุบันพบว่า ไวรัสไข้หวัดใหญ่ที่ติดต่อกันในสัตว์จะเป็นไวรัสไข้หวัดใหญ่ ชนิด A เท่านั้น ส่วนในมนุษย์ สามารถติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ได้ทั้งชนิด A (เฉพาะ H1, H2, H3 และ N1, N2 เท่านั้น) ชนิด B และ ชนิด C ส่วนสัตว์ปีก สามารถติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ชนิด A ได้ทั้ง H1–H16 และ N1–N9



### ไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ 2009

คำอธิบายของกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุขได้ระบุว่า

โรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ 2009 เกิดจากเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ชนิดเอ เอช1 เอ็น1 (A/H1N1) เป็นเชื้อตัวใหม่ที่เกิดจากการผสมสารพันธุกรรมของเชื้อไข้หวัดใหญ่ของสุกร เป็นส่วนใหญ่ กับสารพันธุกรรมของเชื้อไข้หวัดใหญ่ของคน และเชื้อไข้หวัดที่พบในนก

นับว่าเป็นการกลายพันธุ์ของไวรัสจนเกิดเป็นไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ที่มีสารพันธุกรรมผสมกันของเชื้อไข้หวัดใหญ่ของหมู นก และ คน จัดได้ว่าเป็น “โรคติดต่ออุบัติใหม่” (Emerging infectious diseases)

#### 116. ข้อใดไม่ถูก

1. ตัวอักษร H และ N มาจากชื่อของโปรตีนที่อยู่บนผิวของไวรัส
2. เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ชนิด A มีท่อนรหัสพันธุกรรมที่สำคัญคือ HA และ NA
3. นอกจาก A/H1N1 แล้ว อาจพบไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ผสมอื่นได้อีกด้วย เช่น A/H3N1
4. การกลายพันธุ์เกิดเป็นไวรัสสายพันธุ์ใหม่ 2009 เกิดจากการผสมพันธุ์ของไวรัสสายพันธุ์ A ในหมูแล้วเกิดมิวเทชัน



จากตารางข้อมูลการทดลองการตกตะกอนของไอออนโลหะ ตอบคำถามข้อ 117–118

| ปฏิกิริยา                                             | สิ่งที่สังเกตพบ   |
|-------------------------------------------------------|-------------------|
| $X^+(aq) + Cl^-(aq) \longrightarrow XCl(aq)$          | สารละลายใสไม่มีสี |
| $2X^+(aq) + O^{2-}(aq) \longrightarrow X_2O(s)$       | ตะกอนสีขาวขุ่น    |
| $Y^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) \longrightarrow YCl_2(s)$     | สารละลายสีฟ้าขุ่น |
| $Y^{2+}(aq) + O^{2-}(aq) \longrightarrow YO(s)$       | ตะกอนละเอียดสีขาว |
| $Z^{3+}(aq) + 3Cl^-(aq) \longrightarrow ZCl_3(aq)$    | สารละลายใสสีส้ม   |
| $2Z^{3+}(aq) + 3O^{2-}(aq) \longrightarrow Z_2O_3(s)$ | ตะกอนสีน้ำตาล     |

117. เมื่อหยดสารละลายของ  $Cl^-$  ในสารตัวอย่างที่อาจจะมีไอออน  $X^+$ ,  $Y^{2+}$  และ/หรือ  $Z^{3+}$  ได้สารละลายใส สีส้ม ในขณะที่เมื่อหยดสารละลายของ  $O^{2-}$  ในสารตัวอย่างนั้น ได้ตะกอนสีน้ำตาลแดง สารตัวอย่างนี้ไม่มีไอออนใด

1.  $X^+$                       2.  $Y^{2+}$                       3.  $Z^{3+}$                       4.  $X^+$  และ  $Y^{2+}$

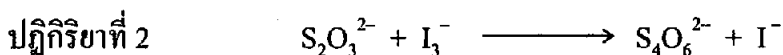
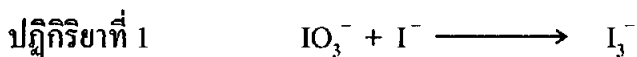
118. ข้อใดไม่ถูก

- ต้องใช้สารละลาย  $O^{2-}$  1 โมลาร์ ปริมาตร 30 มิลลิลิตร เพื่อตกตะกอนสีน้ำตาลของ  $Z^{3+}$  จากสารตัวอย่างปริมาตร 20 มิลลิลิตร  $Z^{3+}$  มีความเข้มข้นเริ่มต้น 1 โมลาร์
- สารละลาย  $Z^{3+}$  เป็นสารละลายใส สีส้ม
- สารละลาย  $Y^{2+}$  เป็นสารละลายสีฟ้า
- ข้อ 2 และ ข้อ 3



การทดลองไทเทรตหาความเข้มข้นของ  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  มีวิธีการตามลำดับดังนี้

1. ปิเปตสารละลายมาตรฐาน  $\text{KIO}_3$  เข้มข้น 0.015 โมลาร์ ปริมาตร 25 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปกรวย
2. เติมสารละลายกรด  $\text{H}_2\text{SO}_4$  และ  $\text{KI}$  ปริมาณมากเกินไปพอ ลงไปผสมกันให้เกิดปฏิกิริยาที่ 1
3. นำไปไทเทรตด้วยสารละลาย  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  โดยมีน้ำแป้งเป็นอินดิเคเตอร์ จะเกิดปฏิกิริยาที่ 2 ที่จุดยุติ จะเห็นสีน้ำเงินของสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างแป้งและ  $\text{I}_3^-$  จางหายไปโดยสมบูรณ์



บันทึกผลการทดลองได้ดังตาราง

| การไทเทรตครั้งที่ | ปริมาตรที่อ่านได้จากบิวเรต (มิลลิลิตร) |            | ปริมาตรที่ใช้ (มิลลิลิตร) |
|-------------------|----------------------------------------|------------|---------------------------|
|                   | ก่อนไทเทรต                             | หลังไทเทรต |                           |
| 1                 | 0.20                                   | 12.65      |                           |
| 2                 | 12.70                                  | 25.25      |                           |

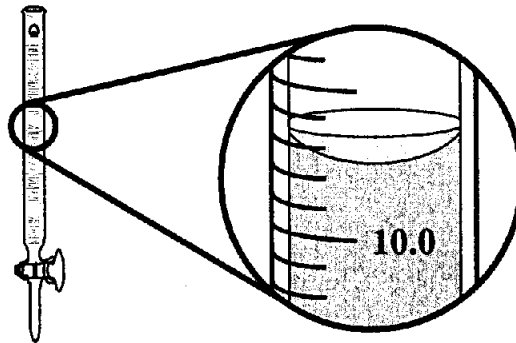
จากผลการทดลองที่บันทึก ตอบคำถามข้อ 119–121



119. ในการไทเทรตแต่ละครั้งควรใช้ขวดรูปกรวยขนาดกี่มิลลิลิตรจึงจะเหมาะสมที่สุด

1. 50                      2. 100                      3. 250                      4. 500

120. จากการทดลอง ถ้าระดับของสารละลายสีไม่มีสีของ  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ในบิวเรตแสดงได้ดัง  
ภาพ



ปริมาตรของสารละลายที่อ่านได้ ควรมีค่าเท่าไร

1. 9.65                      2. 9.75                      3. 10.25                      4. 10.35

121. ความเข้มข้นของสารละลาย  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ที่ได้จากการทดลองนี้มีค่ากี่โมลาร์

1. 0.030                      2. 0.060                      3. 0.180                      4. 0.240



ในการทดลองหาความเข้มข้นของ  $\text{KMnO}_4$  จากความเข้มสีของสารละลาย โดยมีข้อมูล  
ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นและความเข้มสีของสารละลาย  $\text{KMnO}_4$  ดังตาราง

ตาราง ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้น และ ความเข้มของสีของสารละลาย  $\text{KMnO}_4$

| ความเข้มข้น<br>(มิลลิโมลาร์) | ความเข้มของสี |
|------------------------------|---------------|
| 0.05                         | 0.200         |
| 0.15                         | 0.225         |
| 0.25                         | 0.375         |
| 0.40                         | 0.600         |
| 0.50                         | 0.750         |
| 0.75                         | 0.850         |
| 1.00                         | 0.900         |



ทำการทดลองตามวิธีการดังนี้

นำสารละลาย  $\text{KMnO}_4$  ที่ไม่ทราบค่าความเข้มข้น รวม 3 ตัวอย่าง ไปวัดความเข้มข้นแล้วใช้ค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลในตารางข้างต้นเพื่อหาความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่าง  $\text{KMnO}_4$  ทั้งสามตัวอย่าง พบว่าสารละลายตัวอย่างทั้งสามนั้นมีค่าความเข้มข้นของสีดังตารางต่อไปนี้

| สารตัวอย่าง | ความเข้มของสี |
|-------------|---------------|
| A           | 0.300         |
| B           | 0.630         |
| C           | 0.825         |

ตอบคำถามข้อ 122–123

122. สารละลาย B มีความเข้มข้นของ  $\text{KMnO}_4$  เท่ากับกี่มิลลิโมลาร์

1. 0.42                      2. 0.45                      3. 0.48                      4. 0.58

123. ค่าความเข้มข้นที่คำนวณได้จากการทดลองของสารตัวอย่างใดมีโอกาสผิดพลาดมากที่สุด

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



