



สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)  
รหัสวิชา 72 วิชา ความถนัดทางวิทยาศาสตร์ (PAT 2)  
สอบวันอาทิตย์ที่ 8 มีนาคม พ.ศ. 2552 เวลา 09.00 - 12.00 น.

ชื่อ-นามสกุล..... เลขที่นั่งสอบ.....  
สถานที่สอบ..... ห้องสอบ.....

#### คำอธิบาย

- ข้อสอบแบ่งเป็น 2 ตอน : ตอนที่ 1 : เนื้อหา ตอนที่ 2 : สักยภาพ
- ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 123 ข้อ (70 หน้า) 300 คะแนน
- ก่อนตอบคำถาม ให้เขียนชื่อ-นามสกุล เลขที่นั่งสอบ สถานที่สอบและห้องสอบ ในข้อสอบ
- ให้เขียนชื่อ-นามสกุล วิชาที่สอบ สถานที่สอบ ห้องสอบ เลขที่นั่งสอบและรหัสวิชาที่สอบ ด้วยปากกาในกระดาษคำตอบ พร้อมทั้งระบายเลขที่นั่งสอบและรหัสวิชา ด้วยดินสอดำเบอร์ 2B ทับตัวเลขในวงกลม ให้ตรงกับตัวเลขที่เขียน
- ในการตอบ ให้ใช้ดินสอดำเบอร์ 2B ระบายวงกลมตัวเลข ① ② ③ หรือ ④ ในกระดาษคำตอบให้เต็มวง (ห้ามระบายนอกวง) ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องหรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว  
ตัวอย่าง ถ้าตัวเลือก ② เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ให้ทำดังนี้  
① ● ③ ④  
ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ ต้องลบรอยระบายในวงกลมตัวเลือกเดิม ให้สะอาดหมดรอยดำเสียก่อน แล้วจึงระบายวงกลมตัวเลือกใหม่
- ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบ ก่อนหมดเวลาสอบ



ตอนที่ 1 : เนื้อหา

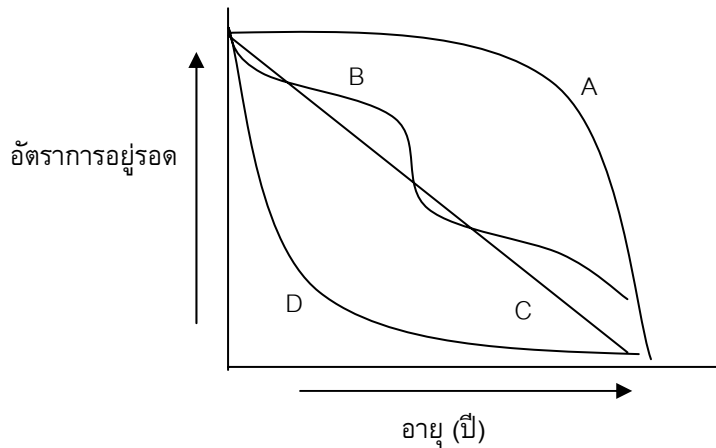
สาระ 1.1 ชีววิทยา

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

1. สัตว์ชนิดใดที่จัดอยู่ในกลุ่มโพรโทซัวโตเมียและตัวอ่อนมีการลอกคราบ
  1. หอย
  2. ปลิงทะเล
  3. ไส้เดือนดิน
  4. หนอนตัวกลม
  
2. ปัจจัยใดมีอิทธิพลน้อยที่สุดต่อการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นประชากรของสัตว์ตามฤดูกาล
  1. พฤติกรรมการสืบพันธุ์
  2. ขนาดของพื้นที่ทั้งหมดที่ศึกษา
  3. ตัวต้านทานในสิ่งแวดล้อม
  4. ขนาดของพื้นที่ที่ประชากรอาศัยอยู่จริง
  
3. พืชชนิดใดจัดเป็นไม้ชั้นกลางในป่าดิบชื้น
  1. ตะเคียน
  2. เถาวัลย์
  3. หวาย
  4. จิกเขา



4. กราฟเส้นใดแสดงอัตราการอยู่รอดในช่วงอายุต่าง ๆ ของต้นมะขามได้ถูกต้อง



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

5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อขัดแย้งกับทฤษฎีวิวัฒนาการจากการคัดเลือกโดยธรรมชาติ

1. ตั้งแต่อดีตมา ยีราฟต้องยืดคอเพื่อกินยอดไม้เป็นอาหารอยู่เสมอ ยีราฟปัจจุบันจึงมีคอยาว
2. แมลงแต่ละตัวมียีนที่ทำให้มีความสามารถต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้แตกต่างกันไป
3. สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะที่ไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมจะตายก่อนได้สืบพันธุ์
4. การใช้จ่ายปฏิชีวนะจะชักนำให้เกิดยีนต้านทานต่อยานั้นขึ้นในประชากร



6. เมื่อเห็นตราสัญลักษณ์ของรถยนต์แต่ละยี่ห้อ บางคนสามารถบอกได้ทันทีว่าเป็นของรถยนต์ยี่ห้อใด พฤติกรรมนี้จัดเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้แบบใด
1. แบบใช้เหตุผล
  2. แบบแอบบิซูเอชัน
  3. แบบมีเงื่อนไข
  4. แบบฝังใจ
7. เราใช้ปัจจัยใดเป็นเกณฑ์ในการแบ่งไบโอมบอบก เป็นไบโอมแบบต่าง ๆ กัน
1. ความสูงจากระดับน้ำทะเล
  2. อุณหภูมิและความชื้นเฉลี่ย
  3. ปริมาณแสงและอุณหภูมิเฉลี่ย
  4. เขตละติจูด
8. วัตถุประสงค์สำคัญของการปลูกพืชวงศ์ถั่วหมุนเวียนกับพืชไร่อื่น คือข้อใด
1. เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน
  2. ป้องกันการพังทลายของหน้าดิน
  3. ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน
  4. เลือกใช้ประโยชน์จากที่ดินให้เหมาะสมกับลักษณะของดิน
9. เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิในพื้นที่ที่เคยทำไร่ข้าวโพดมาก่อน พืชกลุ่มแรกที่จะขึ้นในพื้นที่นี้หน้าจะเป็นพวกใด
1. มอสและไลเคน
  2. หญ้า
  3. ไม้ล้มลุก
  4. ไม้พุ่ม



10. ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาพของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง คือข้อใด

- ก. เลนส์รวมแสง                      ข. เลนส์ใกล้ตา  
ค. ปุ่มปรับภาพ                      ง. ลำกล้อง

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

11. เซลล์ของอวัยวะใด มีเอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบผิวเรียบมากกว่าเซลล์ทั่วไป

1. กล้ามเนื้อ สมอง
2. อวัยวะประสาท
3. ตับ หัวใจ
4. รังไข่ ต่อมหมวกไต

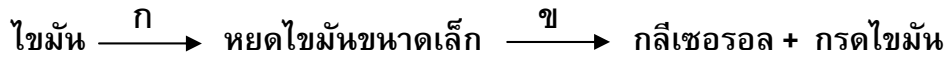
12. การแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณถุงลมปอด และการกำจัดแบคทีเรียโดยนิวโทรฟิล เกิดโดยวิธีการใดตามลำดับ

- ก. การแพร่                              ข. การแพร่แบบฟาซิลิเทต  
ค. พิโนไซโทซิส                      ง. ฟาโกไซโทซิส

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



13. แผนภาพปฏิกิริยา



สาร ก และ ข ผลิตจากบริเวณใดของทางเดินอาหารคนตามลำดับ

1. ตับ และ ตับอ่อน
2. ตับอ่อน และ ลำไส้เล็ก
3. ลำไส้เล็ก และ ตับอ่อน
4. ถุงน้ำดี และ ลำไส้เล็ก

14. ข้อใดถูก เกี่ยวกับการทำงานของหน่วยไตในคน

1. ภาวะที่ร่างกายขาดน้ำจะกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมน ADH มากขึ้น เพื่อลดการดูดน้ำกลับที่ท่อหน่วยไต และท่อรวม
2. ท่อหน่วยไตของคนเป็นเบาหวาน จะดูดกลับน้ำตาลได้น้อยกว่าของคนปกติ จึงทำให้มีน้ำตาลออกมาในปัสสาวะ
3. ปริมาณกลูโคส ยูเรีย และน้ำ ที่กรองผ่านโกลเมอรูลัส จะใกล้เคียงกับ ปริมาณในพลาสมา
4. การดูดกลับสารต่าง ๆ รวมทั้งน้ำเพื่อเข้าสู่เลือด เกิดที่บริเวณท่อขดส่วนต้น ของหน่วยไต



15. ข้อใดไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดของคน

1. เลือดจากปอดที่นำออกซิเจนไปให้กล้ามเนื้อหัวใจ ต้องผ่านลิ้นไทรคัสปิดและ เซมิลูนารีในหัวใจ
2. ความดันเลือดในพัลโมนารีอาร์เตอรี สูงกว่าในพัลโมนารีเวน
3. อัตราการเต้นของหัวใจ สามารถวัดได้จากการเต้นของชีพจร
4. ถ้าโคโรนารีอาร์เตอรี ตีบหรือแข็ง จะทำให้กล้ามเนื้อหัวใจตาย

16. ข้อใดถูกเกี่ยวกับหมู่เลือด

1. คนที่มีหมู่เลือด O สามารถรับเลือดจากคนหมู่เลือด B ได้โดยไม่เป็นอันตราย เพราะหมู่เลือด O ไม่มีแอนติเจน A ที่จะจับกับแอนติบอดี A ของหมู่เลือด B
2. คนที่มีหมู่เลือด A ไม่สามารถรับเลือดจากคนหมู่เลือด AB ได้ เพราะแอนติเจน B จากหมู่เลือด AB จะจับกับแอนติบอดี B ของหมู่เลือด A
3. คนที่มีหมู่เลือด  $Rh^-$  สามารถรับเลือดได้จากทั้งหมู่เลือด  $Rh^-$  และ  $Rh^+$
4. แม่ที่มีหมู่เลือด  $Rh^+$  ถ้ามีทารกในครรภ์คนที่ 2 หรือ 3 เป็น  $Rh^-$  อาจทำให้ทารกเกิดอีรีโทรบลาสโทซิสฟีทาลิสได้

17. ลักษณะการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอของคน ข้อใดถูกต้อง

1. เอ็มบริโอที่เคลื่อนที่มาจากตัวที่ผนังมดลูก อยู่ในระยะแกสตรูลา
2. เมื่อเอ็มบริโอฝังตัวที่ผนังมดลูกแล้ว จะสร้างถุงคอเรียนล้อมรอบ ซึ่งถุงนี้จะเป็นส่วนของรก
3. เมื่อเอ็มบริโออายุได้ 8 สัปดาห์ แขนและขาจึงเริ่มปรากฏชัดเจน
4. เอ็มบริโออายุประมาณ 3 เดือน มีอวัยวะทุกอย่างครบ เรียกว่า ฟีตัส



18. ถ้าต่อมไทรอยด์ถูกทำลายตั้งแต่เด็ก จะมีผลอย่างไรต่อร่างกาย
1. ระดับ  $\text{Ca}^{2+}$  ในเลือดจะต่ำ
  2. เกิดโรคคอหอยพอกเป็นพิษ
  3. ไม่สามารถทนต่ออากาศหนาวได้
  4. เกิดโรคกระดูกพรุน
19. ข้อใดไม่ถูกต้อง
1. คนเมาสุรามักเดินไม่ตรงทาง เนื่องจากอัลกอฮอล์มีผลต่อศูนย์ควบคุมการทรงตัวในสมองส่วนเซรีบรัม
  2. ถ้าสมองส่วนไฮโปทาลามัสถูกทำลาย จะมีผลให้การเต้นของหัวใจ และความดันเลือดผิดปกติ
  3. สมองส่วนออแลฟกทอรีบัลล์ของปลามีขนาดใหญ่ ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการได้กลิ่น
  4. สมองส่วนทาลามัสจัดเป็นสมองส่วนหน้า
20. จุดบอด หมายถึงบริเวณใดของเรตินา
1. บริเวณที่ไม่มีเซลล์รูปกรวย
  2. บริเวณที่ไม่มีเซลล์รูปแท่ง
  3. บริเวณที่ไม่มีเซลล์รับแสง
  4. บริเวณที่แสงตกไม่ถึง





21. ข้อใดถูก

1. การสลายกลูโคส 1 โมเลกุลในเซลล์ทุกชนิดให้พลังงานเท่ากัน
2. การสลายกลูโคสในวัฏจักรเครบส์ของเซลล์กล้ามเนื้อ ทำให้เกิดกรดซึ่งเป็นสาเหตุของการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ
3. ใน การสลายโปรตีน หมู่อะมิโนจะถูกตัดออกจากโมเลกุลของกรดอะมิโน แล้วถูกเปลี่ยนไปเป็นแอมโมเนีย และยูเรีย
4. ใน การหายใจแบบใช้ออกซิเจนนั้น ออกซิเจนจะถูกใช้ในกระบวนการการถ่ายทอดอิเล็กตรอน โดยเป็นตัวรับอิเล็กตรอนตัวแรก

22. ปฏิกริยาไกลโคลิซิส วัฏจักรเครบส์ และกระบวนการการถ่ายทอดอิเล็กตรอนเกิดขึ้นที่ตำแหน่งใดในเซลล์ตามลำดับ

1. ไซโทซอล เมทริกซ์ของไมโทคอนเดรีย และเยื่อหุ้มชั้นในของไมโทคอนเดรีย
2. ไซโทซอล เยื่อหุ้มชั้นนอกของไมโทคอนเดรีย และเยื่อหุ้มชั้นในของไมโทคอนเดรีย
3. นิวเคลียส เมทริกซ์ของไมโทคอนเดรีย และช่องว่างระหว่างเยื่อหุ้มไมโทคอนเดรีย
4. นิวเคลียส เยื่อหุ้มชั้นนอกของไมโทคอนเดรีย และช่องว่างระหว่างเยื่อหุ้มไมโทคอนเดรีย



23. จาก mRNA ที่มีลำดับนิวคลีโอไทด์ 5' UAC UCC AGU AUA CCA GAG 3'  
mRNA ข้างต้นถูกสังเคราะห์มาจาก DNA ต้นแบบ ที่มีลำดับนิวคลีโอไทด์อย่างไร
1. 5' TAC TCC AGT ATA CCA GAG 3'
  2. 5' ATG AGG TCA TAT GGT CTC 3'
  3. 5' GAG ACC ATA TGA CCT CAT 3'
  4. 5' CTC TGG TAT ACT GGA GTA 3'
24. ลักษณะในข้อใดถูกควบคุมด้วยกลไกทางพันธุกรรมแบบเดียวกัน
1. สีตาของคน และ หมู่เลือดระบบ ABO
  2. ตาบอดสีในคน และ สีตาของแมลงหวี่
  3. ดาว์นซินโดรม และ โรคธาลัสซีเมีย
  4. โรคธาลัสซีเมีย และ โรคฮีโมฟีเลีย



25. ตารางรหัสพันธุกรรม

นิวคลีโอไทด์ลำดับที่ 2

		U	C	A	G	
นิวคลีโอไทด์ลำดับที่ 1	U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
		Phe	Ser	Tyr	Cys	C
		Leu	Ser	Stop	Stop	A
		Leu	Ser	Stop	Trp	G
	C	Leu	Pro	His	Arg	U
		Leu	Pro	His	Arg	C
		Leu	Pro	Gln	Arg	A
		Leu	Pro	Gln	Arg	G
	A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
		Ile	Thr	Asn	Ser	C
		Ile	Thr	Lys	Arg	A
		Met	Thr	Lys	Arg	G
	G	Val	Ala	Asp	Gly	U
		Val	Ala	Asp	Gly	C
		Val	Ala	Glu	Gly	A
		Val	Ala	Glu	Gly	G

นิวคลีโอไทด์ลำดับที่ 3



จากตาราง มิวเทชันที่ทำให้เบสลำดับที่ 5 ของ mRNA ที่มีลำดับนิวคลีโอไทด์เป็น 5' AUGUCCGUA 3' เปลี่ยนจาก C เป็น A จะส่งผลถึงชนิดของกรดอะมิโนในลำดับที่ 2 ของสายพอลิเพปไทด์ที่ถูกสร้างขึ้นจาก mRNA นี้อย่างไร

1. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงชนิดของกรดอะมิโน
2. เปลี่ยนชนิดของกรดอะมิโนจาก Ser เป็น Tyr
3. เปลี่ยนชนิดของกรดอะมิโนจาก Arg เป็น Asp
4. เปลี่ยนชนิดของกรดอะมิโนจาก Pro เป็น Thr

26. ข้อใดถูก

1. การเกิดมิวเทชัน เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงยีนพูลในประชากรขนาดใหญ่เสมอ
2. การคัดเลือกพันธุ์ข้าวของเกษตรกร อาจทำให้ยีนพูลของประชากรข้าวเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากมีการคัดเลือกโดยธรรมชาติ
3. ขอนไม้ซึ่งมีมดทั้งรังลอยมาติดที่เกาะแห่งหนึ่ง อาจทำให้ยีนพูลของประชากรมดบนเกาะเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากมีการถ่ายเทเคลื่อนย้ายยีน
4. แม้ประชากรตึกแตนส่วนใหญ่จะถูกลมพัดจากเกาะไปยังแผ่นดินใหญ่ ยีนพูลของประชากรตึกแตนบนเกาะยังอยู่ในภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก

27. ข้อใดไม่ถูกต้อง

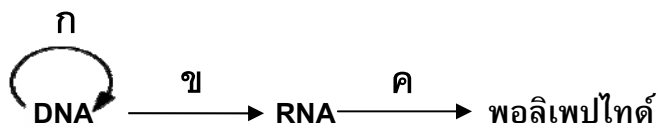
1. เกลียวคู่ของสายพอลินิวคลีโอไทด์เวียนขวาตามเข็มนาฬิกา
2. เบสคู่สมในสายพอลินิวคลีโอไทด์ยึดกันด้วยพันธะไฮโดรเจน
3. ถ้าเปรียบเทียบโครงสร้างของสายดีเอ็นเอเป็นบันไดเวียน รวบบันไดเกิดจากไนโตรจีนัสเบสจับกับหมู่ฟอสเฟต
4. โครงสร้างของเบสพิวรีน เป็นวงแหวนที่ประกอบด้วยคาร์บอนและไนโตรเจน 2 วง แต่สไฟริมีดีนมีวงแหวนดังกล่าว 1 วง



28. ข้อใดสอดคล้องกับกฎแห่งการแยก

1. กฎข้อนี้ ได้มาจากการศึกษาลักษณะที่ได้จากการผสมพิจารณาสองลักษณะ
2. ยีนที่อยู่เป็นคู่จะแยกออกจากกันในระหว่างการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของการสร้างเซลล์สืบพันธุ์
3. ใน การผสมของสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะเด่นแท้กับลักษณะด้อยแท้จะให้ลูกรุ่น F2 ที่มีลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยเป็น 3:1
4. ยีนที่แยกออกจากยีนที่เป็นคู่กัน จะจัดกลุ่มอย่างอิสระกับยีนอื่นที่แยกออกจากคู่เช่นกัน ในการเข้าไปอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์

29. จากแผนภาพต่อไปนี้

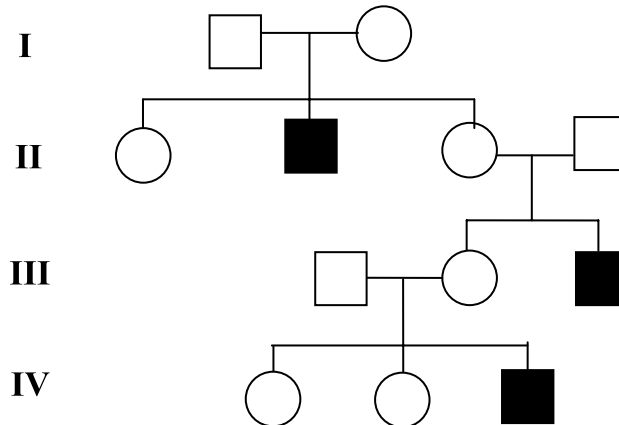


ก ข และ ค คืออะไร ตามลำดับ

- |                   |                |             |
|-------------------|----------------|-------------|
| 1. RNA พอลิเมอไรส | DNA ไลเกส      | ไรโบโซม     |
| 2. RNA พอลิเมอไรส | DNA พอลิเมอไรส | อาร์เอ็นเอส |
| 3. DNA พอลิเมอไรส | DNA ไลเกส      | อาร์เอ็นเอส |
| 4. DNA พอลิเมอไรส | RNA พอลิเมอไรส | ไรโบโซม     |



30. จากเพดดีกรี

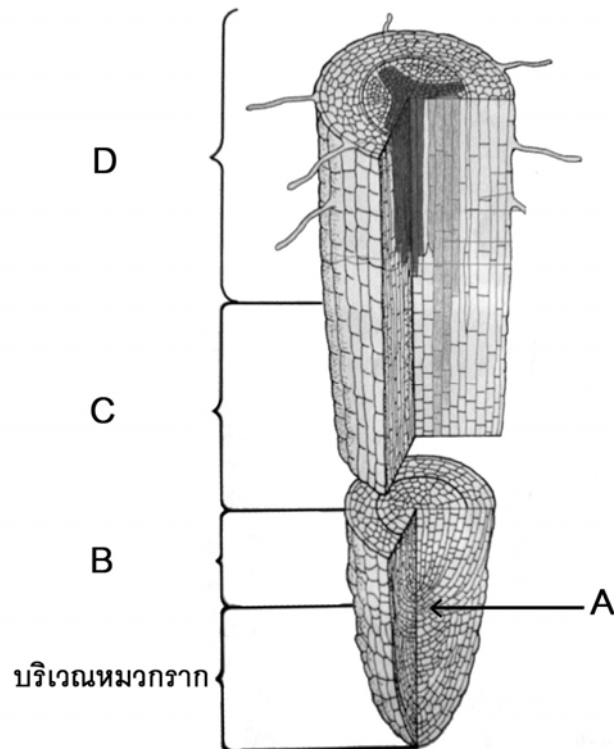


ลักษณะผิดปกติที่แสดงออกในเพดดีกรี น่าจะเกิดจากการถ่ายทอดพันธุกรรมแบบใด

1. autosomal dominant
  2. autosomal recessive
  3. X-linked inheritance
  4. multiple alleles
31. ถ้าประชากรในอำเภอหนึ่ง ซึ่งอยู่ในภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก มีจำนวนทั้งหมด 10,000 คน มีผู้ป่วยเป็นโรคซิสติก ไฟโบรซิส ซึ่งเป็นโรคพันธุกรรมแบบยีนด้อยบนโครโมโซมร่างกาย 4 คน จะมีประชากรประมาณกี่คนที่เป็พพาหะของโรค
1. 49 คน
  2. 98 คน
  3. 196 คน
  4. 392 คน



32.



จากภาพ โฟพลาส และซิมพลาส เกิดมากที่บริเวณใด

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



33. เซลล์รูปร่างยาว ผังหน้ามีลวดลายร่างแหที่ผังก้านข้างซึ่งเกิดจากการพอกของสารลิกนิน ผังด้านหลังทำยามีรูทะลุ เซลล์เรียงต่อกันตามยาวคล้ายท่อ คือข้อใด

1. ซีฟทิวบ์
2. เทรคีด
3. ไฟเบอร์
4. เวสเซล

34. ข้อใดถูกเกี่ยวกับสารสี

1. สารสีที่ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงของสาหร่ายสีเขียว คือ คลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี และแคโรทีนอยด์
2. สารสีที่ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช อยู่ที่เยื่อหุ้มชั้นใน และเยื่อไทลาคอยด์ของคลอโรพลาสต์
3. คลอโรฟิลล์ เอ และแคโรทีนอยด์ ดูดกลืนพลังงานแสงได้ดีที่ความยาวคลื่นประมาณ 400 – 500 นาโนเมตร และ 630 – 700 นาโนเมตร ตามลำดับ
4. สารสีทุกชนิดที่พบในพืชได้แก่ คลอโรฟิลล์ แคโรทีนอยด์ และ แอนโทไซยานิน ล้วนทำหน้าที่เป็นแอนเทนนาดูดซับพลังงานแสง





35. ข้อใดถูกสำหรับปฏิกิริยาแสง

1. อิเล็กตรอนที่ถ่ายทอดจากระบบแสง I สู่ระบบแสง II ผ่านตัวรับอิเล็กตรอนหลายตัว จะมีพลังงานลดลงเป็นลำดับ
2. เมื่อคลอโรฟิลล์ เอ โมเลกุลพิเศษที่เป็นศูนย์กลางของปฏิกิริยาแสงส่งอิเล็กตรอนให้ตัวรับอิเล็กตรอนแล้ว จะมีการส่งต่อให้ตัวรับอิเล็กตรอนอื่นอีกหลายตัว
3. ในลูเมนของไทลาคอยด์ของกรานา มีการสะสมโปรตอนมากขึ้น จนเกิดความแตกต่างของปริมาณโปรตอนในลูเมน และในสโตรมา ทำให้เกิดการสังเคราะห์ ATP ภายในลูเมน
4. ระหว่างปฏิกิริยาแสง สารที่สะสมอยู่บนเยื่อไทลาคอยด์คือ คลอโรฟิลล์ และแคโรทีนอยด์ แต่สารที่สะสมอยู่ในลูเมนของไทลาคอยด์คือ อิเล็กตรอนที่ได้จากการแตกตัวของน้ำ

36. ข้อใดถูกสำหรับปฏิกิริยาคาร์บอนไดออกไซด์

1. PGA เป็นสารเสถียรตัวแรกที่เกิดจากขั้นตอนการรวมกันของ RuBP และ  $\text{CO}_2$  โดยได้พลังงานจาก ATP
2. ผลผลิตสุดท้ายของปฏิกิริยาคาร์บอนไดออกไซด์ คือ G3P หรือ PGAL
3. ขั้นตอนรีเจนเนอเรชัน คือขั้นตอนที่นำ PGAL 2 โมเลกุล สร้างน้ำตาล  $\text{C}_6$  1 โมเลกุล
4. น้ำตาล  $\text{C}_6$  ที่เกิดขึ้นในคลอโรพลาสต์ สามารถลำเลียงไปยังไมโทคอนเดรียได้โดยตรงเพื่อสลายให้ได้พลังงาน

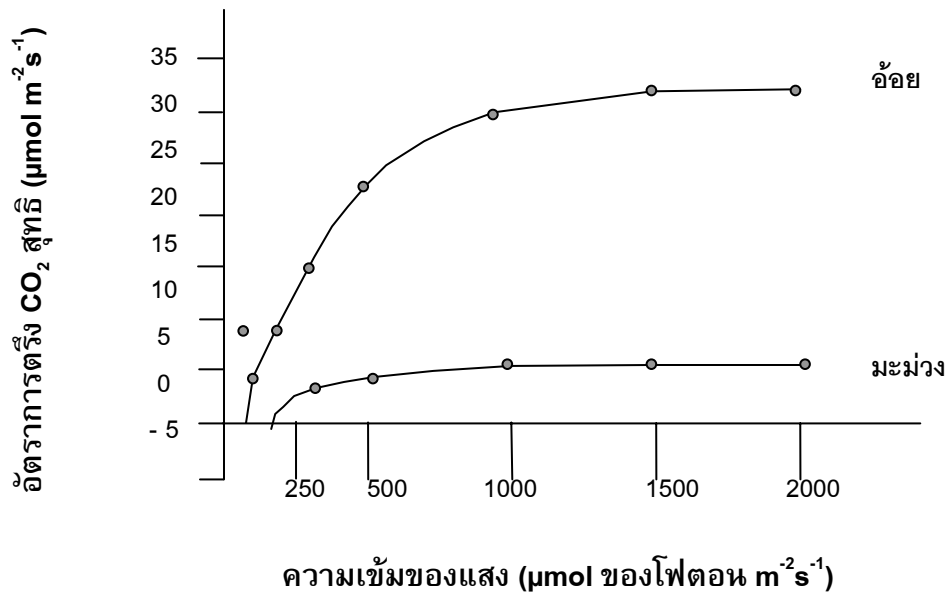


37. ข้อเปรียบเทียบระหว่างพืช  $C_3$  และพืช  $C_4$  ข้อใดไม่ถูกต้อง

	ข้อเปรียบเทียบ	พืช $C_3$	พืช $C_4$
1.	บันเดิลชีทของใบ	อาจมี หรือ ไม่มี	มี
2.	คลอโรพลาสต์ที่ เซลล์บันเดิลชีท	ไม่มี	มี
3.	การได้ $CO_2$ จำนวนครั้งของการตรึง $CO_2$ และ แหล่งที่เกิด ปฏิกิริยาตรึง	ได้จากอากาศ 1 ครั้ง ซึ่งเกิดการตรึงที่เซลล์ มีไซฟิลล์	ได้จากอากาศ 1 ครั้งซึ่ง เกิดการตรึงที่เซลล์ มีไซฟิลล์และได้จากการ เกิดภายในใบอีก 1 ครั้ง ซึ่งเกิดการตรึงที่เซลล์ บันเดิลชีท
4.	สารตัวแรกที่เกิดจากการ ตรึงคาร์บอนไดออกไซด์	กรดฟอสโฟกลีเซอริก	กรดมาลิก



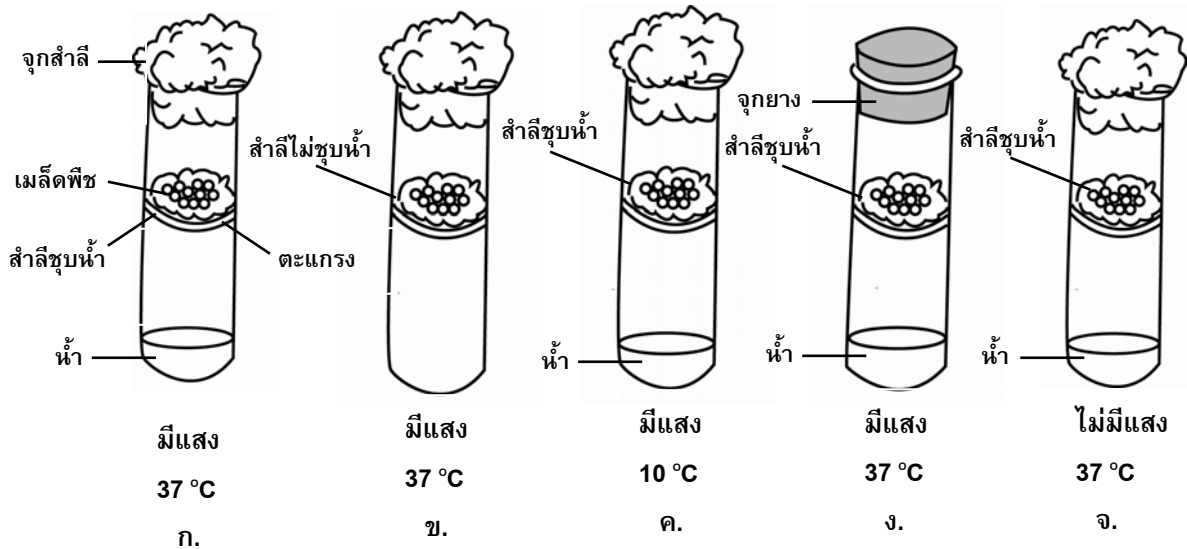
38. ข้อใดเป็นข้อสรุปที่ได้จากกราฟ



1. อ้อยมีค่าไลท์คอมเพนเซชันพอยท์สูงกว่ามะม่วง
2. มะม่วงมีจุดอิ่มตัวของแสง ประมาณ  $1,200 \mu\text{mol}$  ของโฟตอน  $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$
3. อ้อยมีจุดอิ่มตัวของแสงประมาณ  $100 \mu\text{mol}$  ของโฟตอน  $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$
4. ความเข้มแสงที่มากกว่า  $1,500 \mu\text{mol}$  ของโฟตอน  $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$  จะไม่มีผลต่อการเพิ่มอัตราการตรึง  $\text{CO}_2$  สุทธิของอ้อย



39.



จากภาพ ชุดการทดลองที่ต้องการทดสอบว่า น้ำและออกซิเจนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดยังหรือไม่ ตามลำดับคือ

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



40. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของพืชพวกเฟิน

1. รากเป็นระบบรากฝอย
2. ลำต้นขนานกับดิน หรือตั้งขึ้นเพื่อชูใบ
3. ใบอ่อนม้วนขนานกับเส้นกลางใบ
4. อับสปอร์เป็นกลุ่ม



### สาระ 1.2 เคมี

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

กำหนดให้ค่าต่อไปนี้ใช้สำหรับ ข้อ 41 – 72

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

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

3.  $\log 2 = 0.301$

4.  $\log 3 = 0.477$

5. เลขอะตอม

H = 1      C = 6      N = 7      O = 8      F = 9      Ne = 10

P = 15      S = 16      Cl = 17      Ar = 18      I = 53      Xe = 54

Hg = 80

6. น้ำหนักอะตอม

H = 1      C = 12      O = 16      Na = 23      Mg = 24      Cl = 35.5

Zn = 65



41. ธาตุ X มีเลขอะตอม 53 จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. X รวมตัวกับโลหะปรอทแล้วจะมีสูตรเคมีเป็น  $Hg_2X_2$
- ข. X เมื่อเป็นไอออนจะมีโครงสร้างอิเล็กตรอนเป็น 2 8 18 18 8
- ค. X เมื่อเป็นไอออนจะมีรัศมีไอออนเล็กกว่าไอออนของธาตุที่มีโครงสร้างอิเล็กตรอนเป็น 2 8 18 18 8 1

ข้อใดถูกต้อง

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

42. สารประกอบที่เกิดจากโลหะโซเดียมกับธาตุ X มวลโมเลกุลเฉลี่ยของสารประกอบมีค่าเท่ากับ 103 กรัมต่อโมล เมื่อทำปฏิกิริยากับสารละลาย  $AgNO_3$  จะได้ตะกอนสีขาว ถ้าธาตุ X มี 45 นิวตรอน ข้อใดคือการจัดอิเล็กตรอนที่ถูกต้องของธาตุ X

- 1. 2 8 8 5
- 2. 2 8 8 6
- 3. 2 8 18 7
- 4. 2 8 18 8

43. อะตอมหรือไอออนของธาตุคู่ใดเป็นไอโซอิเล็กทรอนิก

- 1.  $O_2$  และ  $N_2$
- 2.  $O^+$  และ Ar
- 3.  $S^{2-}$  และ Ne
- 4.  $S^{2-}$  และ Ar



44. เมื่อเร็ว ๆ นี้มีนักวิทยาศาสตร์ชาติหนึ่งอ้างว่าได้สังเคราะห์ธาตุที่มีเลขอะตอมเท่ากับ 122 ซึ่งควรจะมียูทิลิตี้ของอนุภาคอยู่ใน  $g$  ออร์บิทัล จงอาศัยความรู้เรื่องการจัดเรียงอิเล็กตรอนทำนายว่าธาตุนี้ควรจะมียูทิลิตี้ของอนุภาคอยู่ใน  $g$  ออร์บิทัลจำนวนเท่าไร
1. 1 อิเล็กตรอน
  2. 2 อิเล็กตรอน
  3. 3 อิเล็กตรอน
  4. 4 อิเล็กตรอน
45. Co-60 เป็นสารกัมมันตรังสีที่ปล่อยอนุภาคบีตา มีครึ่งชีวิตเท่ากับ 5.3 ปี เมื่อเวลาผ่านไป 26.5 ปี อัตราส่วนของ Co-60 ที่เหลืออยู่จะเป็นเท่าใดเมื่อเทียบกับเวลาเริ่มต้น
1. 1/5
  2. 1/8
  3. 1/16
  4. 1/32
46. กระบวนการสลายตัวของ  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  จะมีไอโซโทปกัมมันตรังสี 6 ตัวที่จะปล่อยอนุภาคอัลฟา และมีไอโซโทปกัมมันตรังสี 4 ตัวที่สลายตัวให้อนุภาคบีตา ผลิตภัณฑ์สุดท้ายของการสลายตัวคือข้อใด
1.  ${}^{204}_{74}\text{W}$
  2.  ${}^{208}_{74}\text{W}$
  3.  ${}^{204}_{82}\text{Pb}$
  4.  ${}^{208}_{82}\text{Pb}$





47. โมเลกุลในข้อใดเป็นโมเลกุลมีขั้วทั้งหมด หรือไม่มีขั้วทั้งหมด

1. HI      CS<sub>2</sub>      O<sub>2</sub>
2. N<sub>2</sub>      PCl<sub>5</sub>      CCl<sub>4</sub>
3. N<sub>2</sub>      NH<sub>3</sub>      SO<sub>3</sub>
4. O<sub>2</sub>      SO<sub>2</sub>      CO<sub>2</sub>

48. โมเลกุลในข้อใดมีโครงสร้างเหมือนกันทั้งหมด

1. CO<sub>2</sub>      SO<sub>2</sub>      CS<sub>2</sub>
2. NH<sub>3</sub>      PH<sub>3</sub>      SO<sub>3</sub>
3. CO<sub>2</sub>      N<sub>2</sub>      N<sub>3</sub><sup>-</sup>
4. CCl<sub>4</sub>      SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>      XeF<sub>4</sub>

49. จากการวิเคราะห์ผลึกของสารประกอบชนิดหนึ่งซึ่งมีสูตรเป็น Na<sub>2</sub>XH<sub>20</sub>O<sub>14</sub> พบว่าผลึกนี้ 1.5 กรัม มีธาตุ X ร้อยละ 15.2 โดยมวล มวลอะตอมของธาตุ X เป็นเท่าใด

1. 45.0
2. 52.0
3. 59.1
4. 62.6



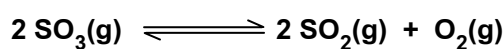
50. มีสารละลายกรด HCl เข้มข้น 0.40 โมลาร์ จำนวน 500 มิลลิลิตร และสารละลายกรด HCl เข้มข้น 0.10 โมลาร์ จำนวน 500 มิลลิลิตร ต้องการเตรียมสารละลายกรด HCl เข้มข้น 0.20 โมลาร์ จำนวน 500 มิลลิลิตร วิธีเตรียมต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง
1. ใช้สารละลายกรด HCl เข้มข้น 0.40 โมลาร์ จำนวน 200 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลายกรด HCl เข้มข้น 0.10 โมลาร์ จำนวน 300 มิลลิลิตร
  2. ใช้สารละลายกรด HCl เข้มข้น 0.40 โมลาร์ จำนวน 300 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลายกรด HCl เข้มข้น 0.10 โมลาร์ จำนวน 200 มิลลิลิตร
  3. ใช้สารละลายกรด HCl เข้มข้น 0.40 โมลาร์ จำนวน 200 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลายกรด HCl เข้มข้น 0.10 โมลาร์ จำนวน 200 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำ 100 มิลลิลิตร
  4. ใช้สารละลายกรด HCl เข้มข้น 0.40 โมลาร์ จำนวน 200 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลายกรด HCl เข้มข้น 0.10 โมลาร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำ 200 มิลลิลิตร
51. เมื่อเผา  $\text{MgCO}_3(\text{s})$  จะได้  $\text{MgO}(\text{s})$  และ  $\text{CO}_2(\text{g})$  จากการนำสารผสมระหว่าง  $\text{MgCO}_3(\text{s})$  และ  $\text{MgO}(\text{s})$  จำนวน 16.00 กรัม มาเผาจนเกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์ปรากฏว่าเหลือของแข็งหนัก 11.60 กรัม มวลของ  $\text{MgCO}_3(\text{s})$  ในสารผสมมีกี่กรัม
1. 4.4
  2. 5.9
  3. 7.6
  4. 8.4



52. นักเรียนคนหนึ่งนำไดเอทิลอีเทอร์ ( $C_2H_5OC_2H_5$ ) 1 หยด ใส่ในภาชนะที่มีปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร แล้วทำให้เป็นไอทั้งหมดที่อุณหภูมิคงที่  $80^\circ C$  ปรากฏว่าวัดความดันของไอได้  $38.0 \text{ mmHg}$  ถ้าใช้ไดเอทิลอีเทอร์ 3 หยด แต่ใส่ในภาชนะที่มีปริมาตร 500 มิลลิลิตร โดยใช้อุณหภูมิ  $80^\circ C$  เท่าเดิม จะวัดความดันของไอได้ที่บรรยากาศ
- |         |         |
|---------|---------|
| 1. 0.05 | 2. 0.15 |
| 3. 0.30 | 4. 0.45 |

53. แก๊ส X เคลื่อนที่ในหลอดนำแก๊สอันหนึ่ง ได้ระยะทาง 30.0 เซนติเมตร ใช้เวลา 2.0 วินาที แก๊ส Y เคลื่อนที่ในหลอดนำแก๊สอันเดียวกันนี้ ได้ระยะทาง 216 เซนติเมตร ใช้เวลา 8.0 วินาที แก๊ส X จำนวน 10 โมเลกุลหนัก  $1.34 \times 10^{-21}$  กรัม มวลโมเลกุลของแก๊ส Y เป็นเท่าใด
- |       |        |
|-------|--------|
| 1. 14 | 2. 25  |
| 3. 44 | 4. 260 |

54. แก๊ส  $SO_3$  สลายตัวได้ดังสมการ

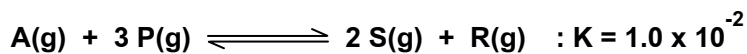
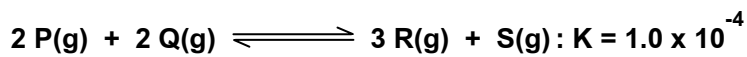


การศึกษาการสลายตัวของ  $SO_3$  ในระบบปิด โดยเริ่มต้นด้วย  $SO_3$  จำนวน 2 โมล ในภาชนะ 2 ลิตร เมื่อถึงภาวะสมดุลพบว่า  $SO_3$  สลายตัวไปร้อยละ 20 ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยานี้เป็นเท่าใด

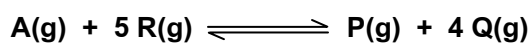
- |          |          |
|----------|----------|
| 1. 0.006 | 2. 0.025 |
| 3. 0.125 | 4. 0.200 |



55. กำหนดค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาต่าง ๆ ที่ 25°C ดังนี้



ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาต่อไปนี้เป็นเท่าไร



1.  $1.0 \times 10^{-2}$
2. 1.0
3. 50
4.  $1.0 \times 10^6$

56. สารละลายกรด HCl เข้มข้นร้อยละ 0.10 โดยมวล มีความหนาแน่น

1.10 กรัม / มิลลิลิตร จำนวน 100 มิลลิลิตร มี pH เป็นเท่าใด

1. 1.52
2. 2.48
3. 2.52
4. 3.48



57. มีสารละลายกรด 2 ชนิดผสมกันอยู่ คือ กรด  $H_2SO_4$  เข้มข้น 0.1 โมลาร์ ปริมาตร 60 มิลลิลิตร และกรด  $HCl$  เข้มข้น 0.2 โมลาร์ ปริมาตร 50 มิลลิลิตร จะต้องเติมสารละลายเบส  $NaOH$  ที่มีความเข้มข้น 0.4 โมลาร์ จำนวนเท่าใดจึงจะทำปฏิกิริยาพอดีกับกรดผสมทั้งหมดนั้น

1. 40 มิลลิลิตร
2. 45 มิลลิลิตร
3. 50 มิลลิลิตร
4. 55 มิลลิลิตร

58. เมื่อนำสารละลายกรด  $HCl$  เข้มข้น 0.30 โมลาร์ ผสมกับสารละลายเบส  $NH_3$  เข้มข้น 0.20 โมลาร์ ที่มีปริมาตรต่าง ๆ ดังตาราง

ตาราง ปริมาตรสารละลาย  $HCl$  และ  $NH_3$  ที่ใช้ผสมกัน 4 ครั้ง

	ปริมาตรสารละลาย (มิลลิลิตร)	
	$HCl$ เข้มข้น 0.30 โมลาร์	$NH_3$ เข้มข้น 0.20 โมลาร์
1.	200	300
2.	200	100
3.	200	200
4.	100	200

หลังจากเกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์แล้ว ข้อใดได้เป็นสารละลายบัฟเฟอร์

1. ข้อ 1
2. ข้อ 2
3. ข้อ 3
4. ข้อ 4



59. ปฏิกริยาในข้อที่เมื่อเกิดปฏิกริยาสมบูรณ์ จะได้เกลือซึ่งเมื่อเกิดไฮโดรลิซิสแล้วได้สารละลายมีฤทธิ์เป็นกรด

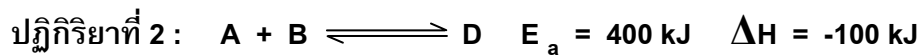
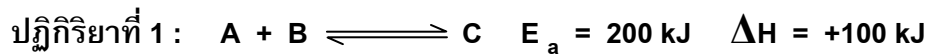
1. 0.50 โมลาร์ HCN ปริมาตร 200 มิลลิลิตร + 0.50 โมลาร์  $\text{NH}_3$   
ปริมาตร 200 มิลลิลิตร
2. 0.20 โมลาร์ HCl ปริมาตร 200 มิลลิลิตร + 0.10 โมลาร์ NaOH  
ปริมาตร 400 มิลลิลิตร
3. 0.40 โมลาร์  $\text{HNO}_3$  ปริมาตร 100 มิลลิลิตร + 0.10 โมลาร์  $\text{NH}_3$   
ปริมาตร 400 มิลลิลิตร
4. 0.10 โมลาร์  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ปริมาตร 200 มิลลิลิตร + 0.20 โมลาร์ NaOH  
ปริมาตร 100 มิลลิลิตร

60. ย่อยโลหะ Znหนัก 1.3 กรัม ด้วยสารละลายกรด HCl เข้มข้น 0.5 โมลาร์ ปริมาตร 40 มิลลิลิตร จะเกิด  $\text{H}_2$  ด้วยอัตราเร็วเริ่มต้น 2.24 มิลลิลิตรต่อนาทีที่ STP อัตราการลดลงของ HCl เท่ากับกี่โมลาร์ต่อนาที

1.  $2 \times 10^{-4}$
2.  $2 \times 10^{-3}$
3.  $5 \times 10^{-3}$
4.  $5 \times 10^{-2}$



61. ปฏิกิริยาระหว่าง A และ B สามารถให้ผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด คือ C และ D โดยแต่ละปฏิกิริยามีค่า  $E_a$  และพลังงานในการเกิดปฏิกิริยาดังนี้

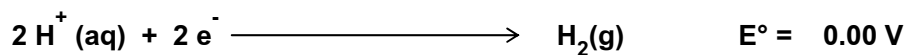
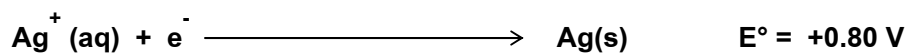
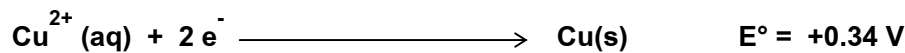
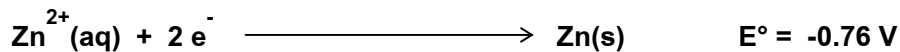


ข้อสรุปที่ถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับปฏิกิริยาระหว่าง A และ B คือข้อใด

1. เมื่อเพิ่มอุณหภูมิ ปฏิกิริยาที่ 1 จะมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาลดลง
2. เมื่อเพิ่มอุณหภูมิ ปฏิกิริยาที่ 2 จะมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาลดลง
3. ปฏิกิริยาย้อนกลับของปฏิกิริยาที่ 1 มีพลังงานกระตุ้นสูงกว่าปฏิกิริยาย้อนกลับของปฏิกิริยาที่ 2
4. ปฏิกิริยาย้อนกลับของปฏิกิริยาที่ 2 มีพลังงานกระตุ้นสูงกว่าปฏิกิริยาย้อนกลับของปฏิกิริยาที่ 1



62. ค่าศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์มาตรฐานมีดังนี้



พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. ถ้าใส่แผ่นสังกะสีลงในสารละลายกรด HCl เข้มข้น 1 โมลาร์ จะมีฟองแก๊สไฮโดรเจนเกิดขึ้น
- ข. ถ้าใส่แผ่นทองแดงลงในสารละลายกรด HCl เข้มข้น 1 โมลาร์ จะมีฟองแก๊สไฮโดรเจนเกิดขึ้น
- ค. ถ้านำแผ่นสังกะสีใส่ลงในสารละลาย  $\text{CuSO}_4$  เข้มข้น 1 โมลาร์ สารละลายจะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นไม่มีสี และเกิดตะกอนของโลหะทองแดง
- ง. ถ้านำแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีใส่ลงในสารละลาย  $\text{AgNO}_3$  เข้มข้น 1 โมลาร์ จะเกิดตะกอนของโลหะทองแดงและโลหะสังกะสี

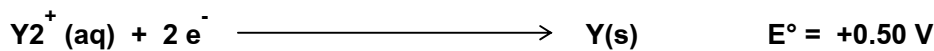
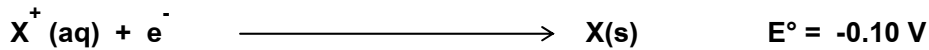
ข้อใดถูกต้อง

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





63. ค่าศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์มาตรฐานมีดังนี้



$$\text{และจากสมการ } E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^0 - \frac{0.060}{n} \log Q$$

โดยที่  $n$  คือจำนวนอิเล็กตรอนที่ถ่ายโอนในเซลล์ไฟฟ้าเคมี และ  $Q$  คืออัตราส่วนความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์ต่อสารตั้งต้น ตามหลักการของค่าคงที่สมดุล

ค่า  $Q$  ที่ถูกต้อง ที่ทำให้เซลล์นี้มีค่า  $E_{\text{cell}}$  เท่ากับ  $+0.54 \text{ V}$  คือข้อใด

1.  $Q = [X^+] / [Y^{2+}] = 10$

2.  $Q = [X^+]^2 / [Y^{2+}] = 10$

3.  $Q = [X^+] / [Y^{2+}] = 100$

4.  $Q = [X^+]^2 / [Y^{2+}] = 100$

64. สารประกอบแอโรมาติกชนิดหนึ่งมี วงเบนซีนเป็นองค์ประกอบอยู่ 1 วง

มีสูตรโมเลกุลเป็น  $C_7H_8O$  สารประกอบนี้มีโครงสร้างที่เป็นไปได้ทั้งสิ้นกี่แบบ

1. 3 แบบ

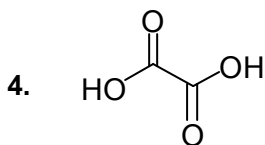
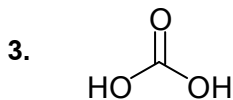
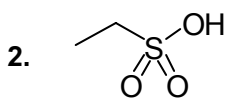
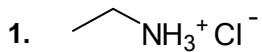
2. 4 แบบ

3. 5 แบบ

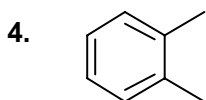
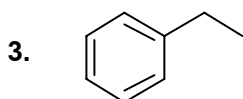
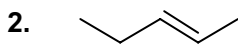
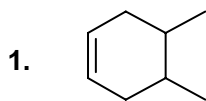
4. 6 แบบ



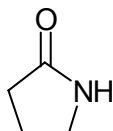
65. สารในข้อใดไม่ใช่สารอินทรีย์ที่มีฤทธิ์เป็นกรด



66. สารประกอบที่มีโครงสร้างตามข้อใดที่สามารถให้ผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาไฮเดรชัน  
ออกมาได้ผลิตภัณฑ์มากกว่า 1 แบบ



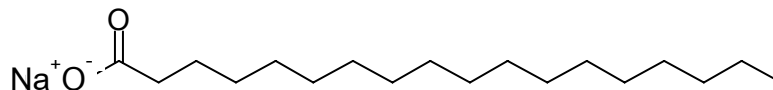
67. สารประกอบอินทรีย์ชนิดหนึ่ง มีโครงสร้างดังต่อไปนี้



ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับปฏิกิริยาของสารประกอบนี้

1. เกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงินได้
2. เกิดปฏิกิริยาการเติมกับโบรมีนจะได้ผลิตภัณฑ์เป็น  $C_4H_7NOBr_2$
3. ต้มกับน้ำโดยมี  $H^+$  เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาจะได้ผลิตภัณฑ์เป็น  $C_4H_9NO_2$
4. เจือยต่อปฏิกิริยา ไม่สามารถเกิดปฏิกิริยาใด ๆ ได้

68. หากนำสบู่ซึ่งมีโครงสร้างดังต่อไปนี้มาเติมสารต่าง ๆ ลงไป

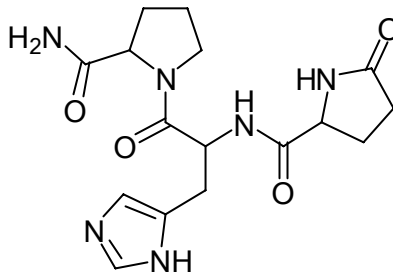


สารในข้อใดที่เกิดปฏิกิริยากับสบู่แล้วได้ตะกอนของกรดไขมันอิ่มตัวกลับคืนมา

1.  $HCl_{(aq)}$
2. กลีเซอรอล
3. เอทานอล
4. ไม่เกิดปฏิกิริยากับสารใด ๆ



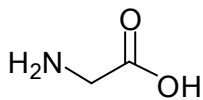
69. Thyrotropin-releasing hormone มีโครงสร้างเป็นเพปไทด์สายสั้น ๆ ดังภาพ



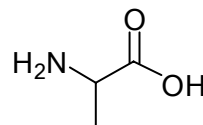
หากฮอร์โมนนี้จำนวน 1 โมล เกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสอย่างสมบูรณ์ด้วยสารละลายกรด จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีโครงสร้างเป็นกรดอะมิโน ที่แตกต่างกันทั้งสิ้นกี่ชนิด

1. 1 ชนิด
2. 2 ชนิด
3. 3 ชนิด
4. 4 ชนิด

70. ถ้านำกรดอะมิโนสองชนิดคือ ไกลซีน และ อะลานีน ชนิดละ 1 โมล มาต้มรวมกันโดยมีกรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จะได้ผลิตภัณฑ์เฉพาะที่เป็นสารประกอบไดเพปไทด์ทั้งสิ้นกี่ชนิด



ไกลซีน (Gly)

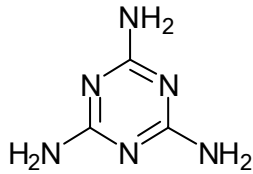


อะลานีน (Ala)

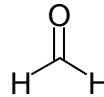
1. 1 ชนิด
2. 2 ชนิด
3. 3 ชนิด
4. 4 ชนิด



71. โครงสร้างของเมลามีน และ ฟอรัมาลดีไฮด์เป็นดังนี้



เมลามีน



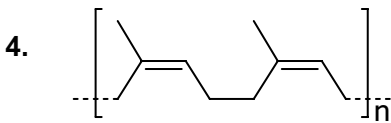
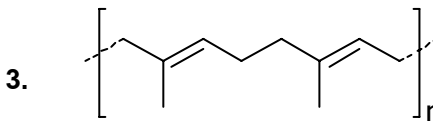
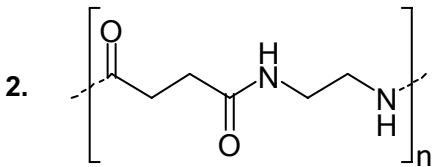
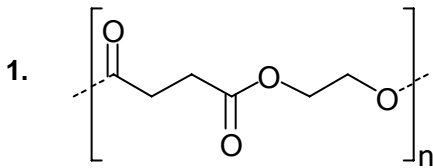
ฟอรัมาลดีไฮด์

ในอุตสาหกรรมพลาสติกที่นำเมลามีนมาทำปฏิกิริยาควบแน่นกับฟอรัมาลดีไฮด์  
จะได้ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างแบบใด

1. เส้นตรง
2. ขดเป็นวง
3. ขดเป็นเกลียว
4. ร้างแห



72. พอลิเมอร์ขนาดโมเลกุลใกล้เคียงกันที่มีโครงสร้างในข้อใดน่าจะมีจุดหลอมเหลว  
สูงที่สุด



### สาระ 1.3 ฟิสิกส์

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

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

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

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

$$R = 8.31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

$$k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ อนุภาค}$$

73. นักเรียนคนหนึ่งวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมวงหนึ่งได้ 5.27 เซนติเมตร เขาควร  
จะบันทึกรัศมีวงกลมวงนี้เป็นกี่เซนติเมตร

1. 3
2. 2.6
3. 2.64
4. 2.635



74. ชายคนหนึ่งขับรถบนทางตรงด้วยอัตราเร็ว 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมงเป็นระยะทาง 10 กิโลเมตร แล้วขับต่อด้วยอัตราเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมงเป็นระยะทางอีก 10 กิโลเมตร และด้วยอัตราเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมงเป็นระยะทางอีก 10 กิโลเมตร อัตราเร็วเฉลี่ยของรถคันนี้เป็นเท่าใด

1. 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
2. มากกว่า 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
3. น้อยกว่า 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
4. ข้อมูลไม่เพียงพอ

75. รถยนต์คันหนึ่งเมื่อเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $v_0$  แล้วเบรกโดยมีระยะเบรกเท่ากับ  $x_0$  ถ้ารถคันนี้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเป็น 2 เท่าของความเร็วดั้งเดิม จะมีระยะเบรกเป็นเท่าใด (กำหนดให้เหยียบเบรกด้วยแรงเท่ากันทั้งสองครั้ง)

1.  $\frac{x_0}{4}$
2.  $\frac{x_0}{2}$
3.  $2x_0$
4.  $4x_0$

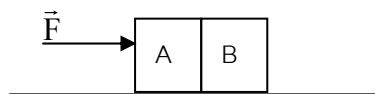




76. ชายคนหนึ่งปล่อยก้อนหินจากหน้าผาแห่งหนึ่ง เมื่อก้อนหินก้อนแรกตกลงไปเป็นระยะทาง 2 เมตร เขาก็ปล่อยก้อนหินอีกก้อนหนึ่งที่มีมวลเท่ากันทันที ถ้าไม่คิดแรงต้านของอากาศ ข้อใดถูกต้อง

1. ก้อนหินทั้งสองก้อนอยู่ห่างกัน 2 เมตรตลอดเวลาที่ตก
2. ก้อนหินทั้งสองก้อนอยู่ห่างกันมากขึ้นเรื่อยๆ
3. ก้อนหินก้อนที่สองตกถึงพื้นหลังก้อนแรก 0.4 วินาที
4. ก้อนหินก้อนแรกตกถึงพื้นด้วยความเร็วที่มากกว่าก้อนที่สอง

77. ออกแรง  $\vec{F}$  ขนานกับพื้นราบลื่นกระทำกับกล่อง A และ B ที่วางติดกัน ดังรูป



ข้อใดถูกต้อง

1. ถ้า  $m_A > m_B$  แรงที่กล่อง A กระทำกับกล่อง B มีขนาดมากกว่าแรงที่กล่อง B กระทำกับกล่อง A
2. ถ้า  $m_A > m_B$  แรงที่กล่อง A กระทำกับกล่อง B มีขนาดน้อยกว่าแรงที่กล่อง B กระทำกับกล่อง A
3. แรงที่กล่อง A กระทำกับกล่อง B มีขนาดเท่ากับแรงที่กล่อง B กระทำกับกล่อง A โดยไม่ขึ้นกับมวลของกล่องทั้งสอง
4. แรงลัพธ์ที่กระทำกับกล่อง A มีขนาดเท่ากับแรงลัพธ์ที่กระทำกับกล่อง B



78. วางกล่องใบหนึ่งบนรถกระบะ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างกล่องกับพื้นกระบะเท่ากับ 0.45 ความเร่งสูงสุดของรถกระบะที่ไม่ทำให้กล่องไถลไปบนพื้นกระบะมีค่าเท่าใด
1.  $0.046 \text{ m/s}^2$
  2.  $0.45 \text{ m/s}^2$
  3.  $4.4 \text{ m/s}^2$
  4.  $44 \text{ m/s}^2$
79. ชายคนหนึ่งมีมวล 80 กิโลกรัม ขับรถไปตามถนนด้วยอัตราเร็วคงที่ 15 เมตรต่อวินาที ถ้าพื้นถนนมีหลุมที่มีรัศมีความโค้งเท่ากับ 60 เมตร แรงที่เบาะนั่งกระทำกับชายคนนั้น ณ ตำแหน่งต่ำสุดของหลุมเป็นเท่าใด
1. 300 N
  2. 484 N
  3. 784 N
  4. 1084 N
80. ถ้างานที่ใช้เร่งวัตถุจากหยุดนิ่งให้มีอัตราเร็ว  $v$  เท่ากับ  $W$  งานที่ต้องใช้ในการเร่งวัตถุจากอัตราเร็ว  $v$  ไปสู่อัตราเร็ว  $2v$  เท่ากับเท่าใด
1.  $W$
  2.  $2W$
  3.  $3W$
  4.  $4W$



81. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. งานที่เกิดจากแรงกระทำในทิศตั้งฉากกับความเร็วของวัตถุมีค่าเป็นศูนย์เสมอ
- ข. เครื่องยนต์ที่ทำงานได้ 4 จูลในเวลา 5 วินาที มีกำลังมากกว่าเครื่องยนต์ที่ทำงานได้ 5 จูลในเวลา 10 วินาที
- ค. เครื่องยนต์ A มีกำลังมากกว่าเครื่องยนต์ B เป็น 2 เท่า แสดงว่าเครื่องยนต์ A ทำงานได้เป็น 2 เท่า ของเครื่องยนต์ B

มีข้อความที่ถูกต้องกี่ข้อความ

- 1. 1 ข้อความ
- 2. 2 ข้อความ
- 3. 3 ข้อความ
- 4. ไม่มีข้อความใดถูกต้อง

82. วัตถุก้อนหนึ่งวางอยู่บนพื้นราบ เมื่อแตกออกเป็น 2 ก้อน โดยก้อนหนึ่งมีพลังงานจลน์เป็น 2 เท่าของอีกก้อนหนึ่ง ก้อนที่มีพลังงานจลน์มากกว่ามีมวลเป็นกี่เท่าของก้อนที่มีพลังงานจลน์น้อยกว่า

- 1.  $\frac{1}{4}$
- 2.  $\frac{1}{2}$
- 3. 2
- 4. 4



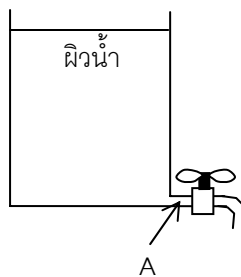
83. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. ทรงกลมตันและทรงกลมกลวงที่มีมวลเท่ากัน มีรัศมีเท่ากัน กลิ้งโดยไม่ไถล ด้วยอัตราเร็วเท่ากัน ทรงกลมตันจะมีพลังงานจลน์มากกว่าทรงกลมกลวง
- ข. เมื่อผูกเชือกแขวนค้อนให้สมดุลในแนวระดับได้ แสดงว่าตำแหน่งที่ผูกเชือกนั้นเป็นตำแหน่งที่มวลด้านซ้ายเท่ากับมวลด้านขวา
- ค. ทุกตำแหน่งบนวัตถุหมุนมีอัตราเร็วเชิงมุมเท่ากัน

มีข้อความที่ถูกต้องกี่ข้อความ

- 1. 1 ข้อความ
- 2. 2 ข้อความ
- 3. 3 ข้อความ
- 4. ไม่มีข้อความใดถูกต้อง

84. ถังใส่น้ำมีท่อขนาดเล็ก ต่อกับวาล์วที่ปิดไว้ดังรูป



ถ้าไม่คิดถึงความหนืดของน้ำ เมื่อเปิดวาล์ว ความดันสัมบูรณ์ที่จุด A จะเป็นดังข้อใด

- 1. เพิ่มขึ้น
- 2. คงเดิม โดยมีค่ามากกว่าความดันบรรยากาศ
- 3. คงเดิม โดยมีค่าเท่ากับความดันบรรยากาศ
- 4. ลดลง



85. ข้อใดคือพลังงานจลน์ของแก๊สฮีเลียมในถังปิดปริมาตร 10 ลูกบาศก์เมตร ที่อุณหภูมิ 300 เคลวิน เมื่อแก๊สมีความดันเกจเท่ากับ  $3 \times 10^5$  ปาสกาล กำหนดให้ความดัน 1 บรรยากาศเท่ากับ  $10^5$  ปาสกาล
1.  $3.0 \times 10^6$  จูล
  2.  $4.0 \times 10^6$  จูล
  3.  $4.5 \times 10^6$  จูล
  4.  $6.0 \times 10^6$  จูล
86. ถ้าเปรียบเทียบความร้อนกับกระแสไฟฟ้า อุณหภูมิจะเทียบได้กับปริมาณใด
1. ความต้านทานไฟฟ้า
  2. ศักย์ไฟฟ้า
  3. กำลังไฟฟ้า
  4. พลังงานไฟฟ้า



87. การแทรกสอดของคลื่นบนผิวหน้าจากแหล่งกำเนิดอาพันธ์ 2 แหล่งทำให้เกิดคลื่นหนึ่ง  
พิจารณากรณีต่อไปนี้

- ก. สันคลื่นซ้อนทับสันคลื่น
- ข. สันคลื่นซ้อนทับท้องคลื่น
- ค. ท้องคลื่นซ้อนทับท้องคลื่น

การซ้อนทับกันกรณีใดทำให้เกิดจุดบัพ

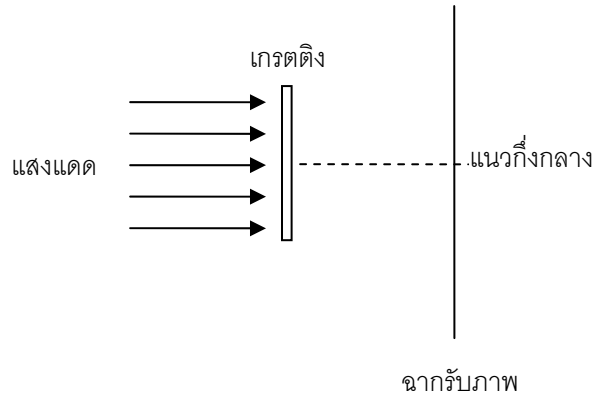
- 1. ก และ ค
- 2. ข
- 3. ข และ ค
- 4. ค

88. เมื่อเสียงเดินทางจากแหล่งกำเนิดเสียงที่หยุดนิ่งผ่านตัวกลางหนึ่งเข้าไปในอีก  
ตัวกลางหนึ่ง ปริมาณใดของเสียงที่ไม่เปลี่ยนแปลง

- 1. ความถี่
- 2. ความยาวคลื่น
- 3. อัตราเร็วคลื่น
- 4. ไม่มีปริมาณใดที่ไม่เปลี่ยนแปลง



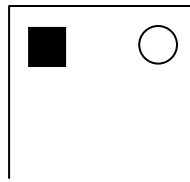
89. เมื่อแสงแดดผ่านแผ่นเกรตติง ภาพที่ปรากฏบนฉากรับภาพจะเป็นอย่างไร



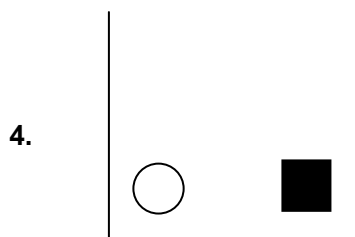
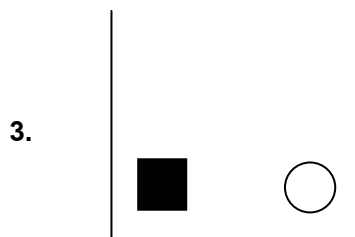
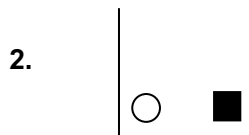
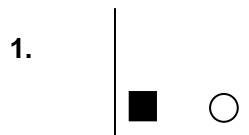
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



90. มองยอดตึกสูงที่อยู่ไกลออกไป 100 เมตรผ่านเลนส์หูนความยาวโฟกัส 0.15 เมตร และให้เลนส์อยู่ห่างจากตา 0.60 เมตร ถ้าภาพยอดตึกเมื่อมองด้วยตาเปล่าเป็นดังนี้

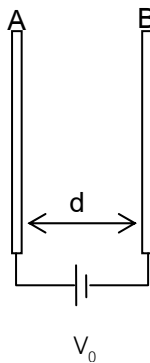


ภาพยอดตึกที่เห็นผ่านเลนส์จะเป็นดังข้อใด





91. แผ่นโลหะบางขนาดใหญ่มาก 2 แผ่น (A และ B) วางขนานกัน ห่างกันเป็นระยะ  $d$  ต่อแผ่นโลหะ ทั้งสองเข้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่ให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าขนาด  $V_0$  โวลต์ ดังรูป



ข้อใดถูกต้อง

1. แผ่น A มีศักย์ไฟฟ้าเท่ากับ  $+V_0$  โวลต์ แผ่น B มีศักย์ไฟฟ้าเท่ากับศูนย์
  2. แผ่น A มีศักย์ไฟฟ้าเท่ากับ  $+V_0$  โวลต์ แผ่น B มีศักย์ไฟฟ้าเท่ากับ  $-V_0$  โวลต์
  3. แผ่น A มีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าแผ่น B อยู่  $V_0$  โวลต์แต่ไม่ทราบศักย์ไฟฟ้าบนแผ่น A และ B อย่างแน่ชัด
  4. แผ่น A และ B มีขนาดของศักย์ไฟฟ้าเท่ากันคือ  $V_0/2$  โวลต์
92. ตัวนำทรงกลมมีรัศมีเท่ากับ  $R$  และมีประจุเท่ากับ  $Q$  พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุตัวนำทรงกลมเท่ากับ  $E_0$  ถ้าประจุนตัวนำเพิ่มขึ้นเป็น  $2Q$  พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุนี้มีค่าเท่าใด
1.  $0.5E_0$
  2.  $2E_0$
  3.  $4E_0$
  4.  $8E_0$



93. ในเส้นลวดโลหะขนาดสม่ำเสมอเส้นหนึ่ง ภายในเวลา  $t$  วินาที มีประจุ  $+Q_1$  คูลอมบ์ และ  $-Q_2$  คูลอมบ์ เคลื่อนที่สวนทางกันผ่านพื้นที่หน้าตัดขนาด  $A$  ตารางเมตร ของเส้นลวด กระแสไฟฟ้าในเส้นลวดโลหะนี้คือข้อใด

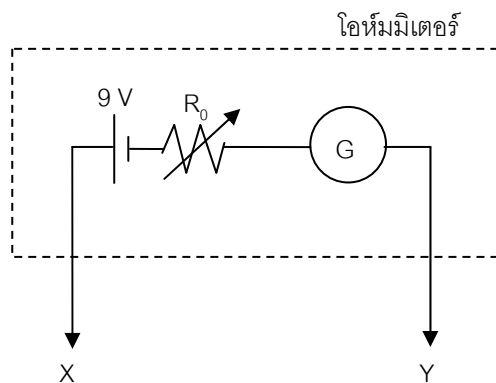
1.  $\frac{|+Q_1| + |-Q_2|}{t}$

2.  $\frac{|+Q_1| + |-Q_2|}{tA}$

3.  $\frac{|+Q_1| - |-Q_2|}{t}$

4.  $\frac{|+Q_1| - |-Q_2|}{tA}$

94. กัลวานอมิเตอร์ตัวหนึ่งมีความต้านทาน 200 โอห์ม รับกระแสได้สูงสุด 10 มิลลิแอมแปร์ นำกัลวานอมิเตอร์ดังกล่าวมาดัดแปลงเป็นโอห์มมิเตอร์ ดังรูป



ก่อนการใช้งานต้องนำปลาย  $X$  และ  $Y$  มาแตะกันและปรับค่า  $R_0$  เป็นกิโลโอห์ม

1. เท่าใดก็ได้ที่ทำให้เข็มกัลวานอมิเตอร์กระดิก
2. 700
3. 900
4. 1,100



95. ขดลวดวางอยู่บนโต๊ะที่มีสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอพุ่งขึ้นในทิศตั้งฉากกับโต๊ะ  
พิจารณากรณีต่อไปนี้

- ก. วงขดลวดกำลังเล็กลง
- ข. วงขดลวดกำลังใหญ่ขึ้น
- ค. สนามแม่เหล็กกำลังลดลง
- ง. สนามแม่เหล็กกำลังเพิ่มขึ้น

กรณีใดที่ผสมกันแล้วทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้ามากที่สุดในทิศตามเข็มนาฬิกา  
(เมื่อมองโต๊ะจากด้านบน)

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

96. นำตัวเก็บประจุ ตัวต้านทาน และแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับชนิดที่ให้  
แรงเคลื่อนไฟฟ้ายังผลคงที่ มาต่ออนุกรมกันทั้งหมดตามลำดับ ถ้าความถี่ของ  
แหล่งกำเนิดไฟฟ้าเพิ่มขึ้น กระแสไฟฟ้ายังผลในวงจรอนุกรมดังกล่าวจะเป็นอย่างไร

- 1. เพิ่มขึ้น
- 2. คงเดิม
- 3. ลดลง
- 4. ไม่สามารถระบุได้ ขึ้นกับค่าของตัวเก็บประจุและตัวต้านทาน



97. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากำลังเคลื่อนที่ไปในทิศ  $+z$  ที่ตำแหน่งหนึ่งและเวลาหนึ่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีทิศของสนามไฟฟ้าในทิศ  $-x$  ที่ตำแหน่งและเวลาดังกล่าวจะมีทิศของสนามแม่เหล็กในทิศใด

1.  $+x$
2.  $+y$
3.  $-y$
4.  $-z$

98. เมื่อฉายแสงความถี่  $5.48 \times 10^{14}$  เฮิรตซ์ลงบนโลหะชนิดหนึ่ง ทำให้อิเล็กตรอนหลุดออกมาด้วยพลังงานจลน์สูงสุด  $0.79$  อิเล็กตรอนโวลต์ เมื่อฉายแสงที่มีความถี่  $7.39 \times 10^{14}$  เฮิรตซ์ลงบนโลหะเดิม พบว่าอิเล็กตรอนที่หลุดออกมามีพลังงานจลน์สูงสุด  $1.55$  อิเล็กตรอนโวลต์ จากผลการทดลองนี้จะประมาณค่าคงตัวของพลังค์ได้เท่าใด

1.  $3.98 \times 10^{-34}$  จูล·วินาที
2.  $6.37 \times 10^{-34}$  จูล·วินาที
3.  $6.51 \times 10^{-34}$  จูล·วินาที
4.  $6.63 \times 10^{-34}$  จูล·วินาที



99. ธาตุกัมมันตรังสีชนิดหนึ่งมีจำนวนนิวเคลียสเริ่มต้นเท่ากับ  $N_0$  เมื่อเวลาผ่านไปครึ่งหนึ่งของครึ่งชีวิต จะมีจำนวนนิวเคลียสเหลืออยู่เท่าใด

1.  $\frac{N_0}{4}$

2.  $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$

3.  $\frac{3N_0}{4}$

4.  $\frac{7N_0}{8}$

100. ถ้าต้องการให้หลอดไฟขนาด 100 วัตต์ 1 ดวงสว่างเป็นเวลา 1 วันโดยใช้พลังงานจากปฏิกิริยาฟิชชัน โดยที่การเกิดฟิชชันแต่ละครั้งให้พลังงาน 200 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์ และประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 30% จะต้องใช้ยูเรเนียม-235 กี่มิลลิกรัม

1. 0.038

2. 0.096

3. 0.11

4. 0.35



## สาระ 1.4 โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ

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

### 101. ข้อใดกล่าวถึงวงแหวนแห่งไฟ ไม่ถูกต้อง

1. เป็นบริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวค่อนข้างรุนแรงและมากที่สุดในโลก
2. เป็นแนวรอยต่อที่ล้อมรอบมหาสมุทรแปซิฟิก
3. เป็นบริเวณที่มีภูเขาไฟอยู่มาก เพราะแผ่นธรณีภาคมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา
4. ส่วนหนึ่งของวงแหวนนี้ผ่านด้านตะวันออกของทวีปออสเตรเลีย

### 102. จากหลักฐานต่อไปนี้

- ก. แหล่งหินบะซอลต์ในอำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด
- ข. ภูเขาอังคาร และ ภูเขาพนมรุ้ง จังหวัดบุรีรัมย์
- ค. แหล่งดินขาวที่เขापางค่า อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง
- ง. เสาดินที่แพะเมืองผี จังหวัดแพร่

ข้อใดแสดงถึงการมีภูเขาไฟในอดีตของประเทศไทย

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



103. ทฤษฎีพันเจียกล่าวว่า โหนดิตทวีปต่าง ๆ เป็นแผ่นดินผืนเดียวกัน ต่อมาเกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ทำให้ทวีปต่าง ๆ แยกออกจากกัน  
หลักฐานข้อใดสนับสนุนทฤษฎีนี้
1. ขอบของทวีปต่าง ๆ มีส่วนต่อกันได้พอดี
  2. หินบะซอลต์ที่รอยแยกบริเวณเทือกเขากลางมหาสมุทรแอตแลนติกมีอายุน้อยกว่าหินบะซอลต์ที่อยู่ไกลจากรอยแยกนั้น
  3. ซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ในชั้นหินเดียวกัน แต่กระจายอยู่ในทวีปต่าง ๆ ที่อยู่ไกลกันและมีลักษณะภูมิอากาศแตกต่างกัน
  4. ถูกทุกข้อ
104. คลื่นในตัวกลางขณะเกิดแผ่นดินไหวแบ่งได้สองชนิดคือ คลื่นปฐมภูมิหรือคลื่น P และคลื่นทุติยภูมิหรือคลื่น S คลื่นทั้งสองชนิดจะแผ่ออกจากศูนย์เกิดแผ่นดินไหวภายในเปลือกโลกพร้อมกันด้วยอัตราเร็วต่างกัน ถ้าคลื่น P มีอัตราเร็ว 8 กิโลเมตรต่อวินาที และคลื่น S มีอัตราเร็ว 5 กิโลเมตรต่อวินาที  
ถ้าเกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทรอินเดียที่เวลา 07:59 น. และศูนย์วัดแผ่นดินไหวที่จังหวัดเชียงใหม่ตรวจจับคลื่นแผ่นดินไหวครั้งแรกได้ที่เวลา 08:02 น. หลังจากนั้นอีกนานเท่าใดจึงสามารถตรวจจับคลื่นแผ่นดินไหวได้อีกครั้ง
1. 1 นาที 12 วินาที
  2. 1 นาที 48 วินาที
  3. 3 นาที 12 วินาที
  4. 4 นาที 48 วินาที



105. ในปี พ.ศ. 2551 ประเทศอินเดียได้ส่งยานสำรวจอวกาศออกไปนอกโลกเป็นผลสำเร็จ การส่งยาน ดังกล่าวมีวัตถุประสงค์ใด
1. นำดาวเทียมสำรวจทรัพยากรไปติดตั้งเหนือประเทศอินเดีย
  2. ไปสำรวจดวงจันทร์
  3. โคจรรอบโลก
  4. นำห้องปฏิบัติการไปติดตั้งให้แก่สถานีอวกาศนานาชาติ
106. อัตราการขยายตัวของเอกภพเป็นอย่างไร
1. คงตัว
  2. ลดลง
  3. เพิ่มขึ้น
  4. ไม่สามารถระบุได้ชัดเจน ณ ปัจจุบัน
107. ดาวดวงใดมีอุณหภูมิผิวสูงที่สุด
1. ดาวปาริชาติ สีส้มแดง
  2. ดาวดวงแก้ว สีส้ม
  3. ดาวซีริอัส สีขาว
  4. ดาวรวงข้าว สีขาวน้ำเงิน





108. ข้อใดกล่าวถึงเนบิวลาถูกต้อง

1. ดาวฤกษ์ที่อยู่ในบริเวณเนบิวลามักจะเป็นดาวอายุมาก
2. เมื่อมองเนบิวลาผ่านกล้องสองตาจะเห็นเป็นฝ้าสีขาวจาง ๆ
3. ต้นกำเนิดของเนบิวลาคือสสารดั้งเดิมหลังการเกิดบิกแบงเท่านั้น
4. เนบิวลาหัวม้าในกลุ่มดาวนายพรานเป็นตัวอย่างของเนบิวลาสว่างประเภทเรืองแสง

109. ตามทฤษฎีวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ ปัจจัยสำคัญที่สุดที่กำหนดเส้นทางการวิวัฒนาการคือข้อใด

1. อุณหภูมิของดาว
2. ความสว่างของดาว
3. มวลของดาว
4. องค์ประกอบของสสารในดาว

110. หน่วยเวลาในข้อใด ไม่ถูกกำหนดจากเหตุการณ์ทางดาราศาสตร์

1. วัน
2. สัปดาห์
3. เดือน
4. ปี



111. ตามนิยามของสมาพันธ์ดาราศาสตร์สากล ปัจจุบัน ดาวดวงใดไม่ใช่ดาวเคราะห์
1. ดาวพลูโต
  2. ดาวเนปจูน
  3. ดาวยูเรนัส
  4. ดาวเสาร์
112. เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2551 ได้เกิดปรากฏการณ์พระจันทร์ยิ้ม ในขณะนั้นดวงจันทร์อยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางทิศใต้เล็กน้อยและมีดาวเคราะห์สองดวงอยู่ด้านบน ข้อความใดกล่าวถึง ปรากฏการณ์นี้ถูกต้องที่สุด
1. ดาวเคราะห์ที่มองเห็นสว่างกว่าเรียกว่า ดาวประจำเมือง
  2. ดาวเคราะห์ที่มองเห็นสว่างน้อยกว่าคือ ดาวเสาร์
  3. วันนั้นเป็นข้างแรม เพราะดวงจันทร์เป็นเสี้ยว
  4. วันนั้นเป็นข้างขึ้น เพราะด้านสว่างของดวงจันทร์หันเข้าหาดวงอาทิตย์
113. ข้อใดไม่เป็นการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ
1. การพยากรณ์อากาศ
  2. การสื่อสารวิทยุคลื่นสั้น
  3. จีพีเอส (GPS)
  4. การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ



## ตอนที่ 2 : ศักยภาพ

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

จงอ่านข้อความข้างล่างแล้วตอบคำถามข้อ 114

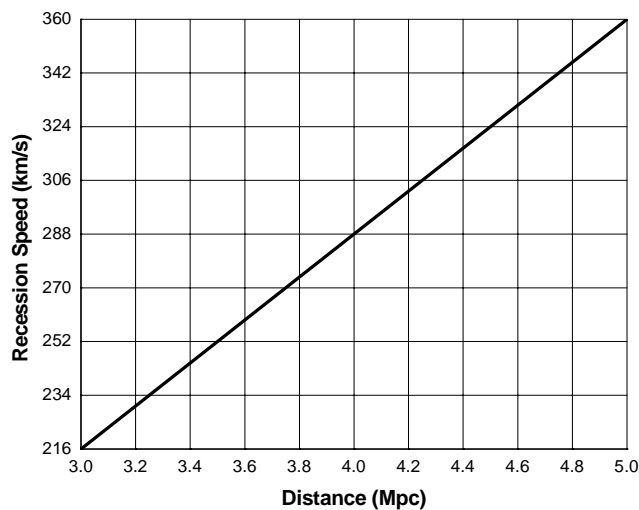
เมื่อปี 2508 นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน 2 คน ชื่อ อาร์โน เพนเซียส และ โรเบิร์ต วิลสัน แห่งห้องปฏิบัติการเบลเทเลโฟน ค้นพบอนุภาคมิพี้นหลังของเอกภพโดยบังเอิญในขณะที่นักวิทยาศาสตร์ทั้งสองคนกำลังทดสอบระบบเครื่องรับสัญญาณของกล้องโทรทรรศน์วิทยุ ปรากฏว่ามีสัญญาณรบกวนตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็นกลางวันหรือกลางคืน หรือฤดูต่าง ๆ แม้เปลี่ยนทิศทางและทำความสะอาดสายอากาศแล้วก็ยังมีสัญญาณรบกวนอยู่เช่นเดิม ต่อมาพบว่าสัญญาณรบกวนดังกล่าว เทียบได้กับพลังงานของการแผ่รังสีของวัตถุดำที่มีอุณหภูมิประมาณ 3 เคลวิน หรือประมาณ  $-270$  องศาเซลเซียส การค้นพบดังกล่าว สอดคล้องกับคำทำนายของกลุ่มนักวิทยาศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยพรินซ์ตัน ที่ทำนายทางทฤษฎีก่อนหน้านี้ว่า ถ้าในอดีตมีบิกแบงเกิดขึ้นอนุภาคมิพี้นหลังของเอกภพขณะนี้ควรมีค่าประมาณ 3 เคลวิน



114. จากข้อความข้างต้น การตรวจพบสัญญาณรบกวนในทุกทิศทางโดยใช้กล้องโทรทรรศน์วิทยุของอาร์โน เพนเซียส และ โรเบิร์ต วิลสัน เป็นการสนับสนุนทฤษฎีการเกิดบิกแบงเนื่องจากเหตุผลข้อใด เป็นสำคัญ
1. เพราะพลังงานของสัญญาณรบกวนที่วัดได้เทียบเท่ากับพลังงานการแผ่รังสีของวัตถุดำอุณหภูมิประมาณ 3 เคลวิน
  2. เพราะมีการทำนายมาก่อนแล้วว่า ถ้ามีบิกแบงเกิดขึ้นจริง อุณหภูมิพื้นหลังของอวกาศควรมีค่าประมาณ 3 เคลวิน
  3. เพราะมีสัญญาณรบกวนเกิดขึ้นขณะที่มีการเกิดบิกแบง
  4. เพราะสัญญาณรบกวนที่วัดได้ เกิดขึ้นในทุกทิศทางที่สังเกต



115. ในปี 1929 เอ็ดวิน ฮับเบิล นักดาราศาสตร์ชาวอเมริกันได้สังเกตว่า กาแล็กซีเคลื่อนที่ถอยห่างจากโลก ดังแสดงในกราฟ  
แกนนอน คือ ระยะทางในหน่วยเมกะพาร์เซค และแกนตั้ง คือ อัตราเร็วในการเคลื่อนที่ถอยห่างจากโลกในหน่วยกิโลเมตรต่อวินาที



ในปัจจุบันได้นำความรู้นี้ไปใช้หาระยะทางของกาแล็กซีที่อยู่ไกลมาก ๆ พบว่า กระจุกกาแล็กซีในกลุ่มดาวราศีกันย์เคลื่อนที่ถอยห่างจากโลกด้วยอัตราเร็ว 1,296 กิโลเมตรต่อวินาที กระจุกกาแล็กซีนี้ควรมีระยะห่างจากโลกประมาณเท่าใด

1. 9 เมกะพาร์เซค
2. 18 เมกะพาร์เซค
3. 36 เมกะพาร์เซค
4. 72 เมกะพาร์เซค



116. อนุภาคเงินขนาดนาโนเมตรเป็นอนุภาคทรงกลมที่เกิดจากการรวมกลุ่มกันของอะตอมโลหะเงิน ถ้าเตรียมอนุภาคเงินขนาดนาโนเมตรเข้มข้น 6,622 ppm รัศมีอนุภาคเฉลี่ยเท่ากับ 10 นาโนเมตร จะมีความเข้มข้นของอนุภาคเงินขนาดนาโนเมตรเท่ากับเท่าใด  
เมื่อกำหนดให้ความหนาแน่นของโลหะเงินเท่ากับ 10.5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

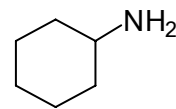
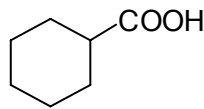
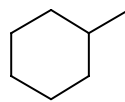
และ ปริมาตรทรงกลมเท่ากับ  $\frac{4}{3}\pi r^3$  (ถ้า  $\pi = \frac{22}{7}$ )

1. 0.38 ไมโครโมลาร์
2. 2.50 ไมโครโมลาร์
3. 15.05 ไมโครโมลาร์
4. 26.25 ไมโครโมลาร์

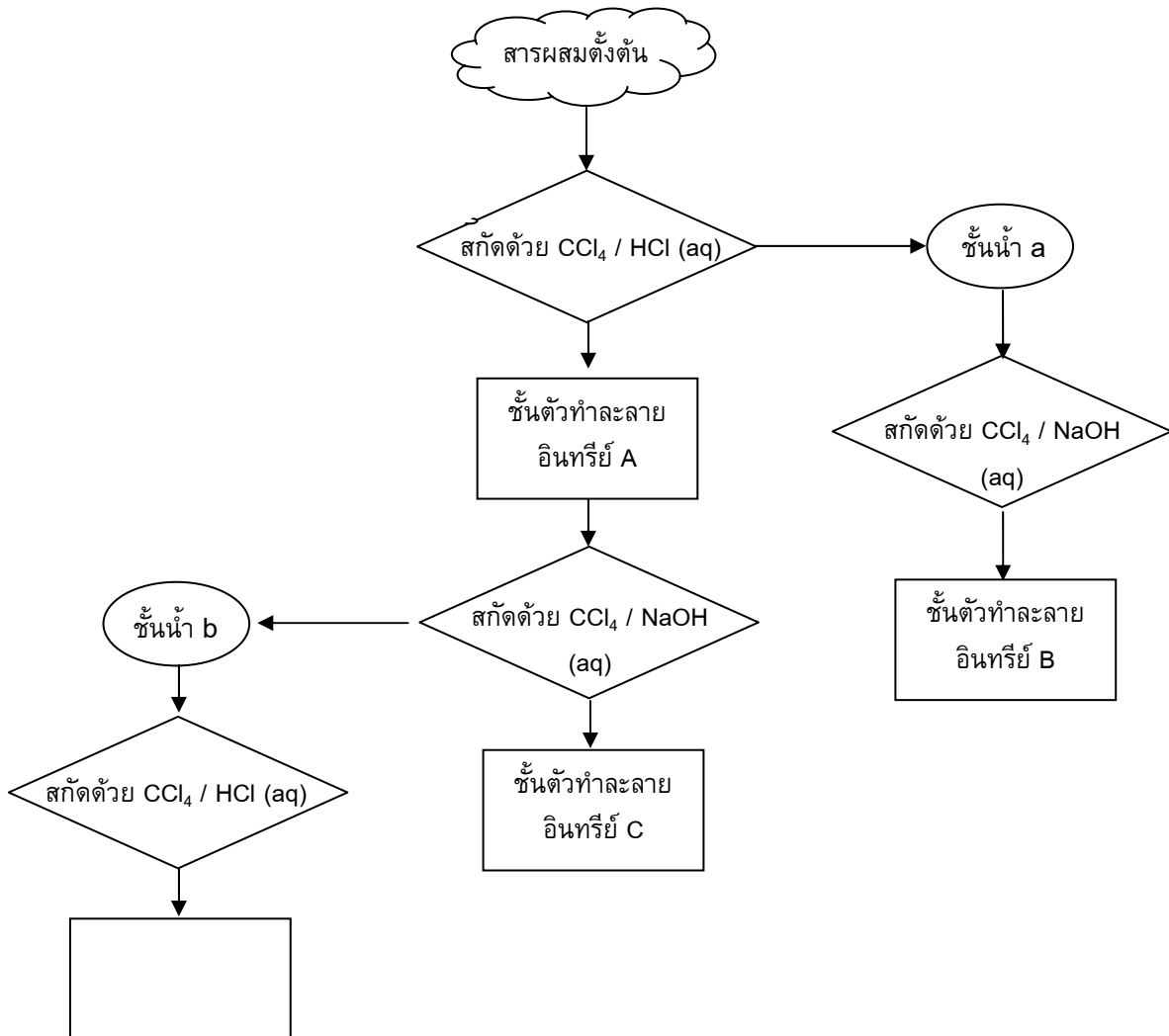


ศึกษาแผนภาพการทดลองข้างล่าง แล้วตอบคำถามข้อ 117 และ 118

การทดลองแยกสารผสมของสารอินทรีย์ 3 ชนิดที่ไม่ละลายน้ำ ซึ่งมีโครงสร้าง ดังภาพ



โดยใช้วิธีสกัดด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม มีขั้นตอนดังนี้



117. หลังจากเขย่าแล้วสารละลายใน “ชั้นน้ำ b” มีสารอินทรีย์ประเภทใดอยู่
1. ไฮโดรคาร์บอน
  2. กรด
  3. เบส
  4. เกลือ
118. ถ้าต้องการสารประกอบ  $C_8H_{11}NH_2$  จะต้องนำสารละลายในส่วนใดไประเหยแห้ง
1. ชั้นน้ำ a
  2. ชั้นตัวทำละลายอินทรีย์ A
  3. ชั้นตัวทำละลายอินทรีย์ B
  4. ชั้นตัวทำละลายอินทรีย์ C





จงอ่านข้อมูลด้านล่าง และตอบคำถามข้อ 119

กลุ่มสำรวจของ ดร.เจมส์ เคนเน็ตต์ นักธรณีวิทยาจากมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ในซานตาบาร์บารา สหรัฐอเมริกา ชุมพบวัตถุตกกระทบจากต่างถิ่น และเพชรขนาดเล็กระดับนาโนเมตร ในพื้นที่สำรวจวัฒนธรรมโคลวิส ซึ่งเป็นอารยธรรมของมนุษย์ที่ตั้งถิ่นฐานในอเมริกาเหนือในยุคก่อนประวัติศาสตร์ โดยหลักฐานที่ค้นพบนั้นมีอายุพอ ๆ กับยุคเริ่มต้นของยุคน้ำแข็งอันยาวนานนับพันปี ที่เรียกว่า “ยุคยังเกอร์ดรายแอส” ซึ่งมีอายุย้อนหลังไปประมาณ 13,000 ปี ซึ่งเป็นยุคที่ข้อมูลทางธรณีวิทยาของสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่หลายชนิดหายไป และเป็นช่วงสิ้นสุดยุควัฒนธรรมโคลวิสอีกด้วย

ทีมสำรวจได้ใช้กล้องจุลทรรศน์แบบส่องผ่านศึกษาเพชรเม็ดเล็ก ๆ เหล่านี้ และพบว่ามีเพชรจำนวนมากในคาร์บอนทรงกลมเล็ก ๆ ที่เกิดจากการที่วัตถุละลายและก่อตัวในเสี้ยววินาที โดยอาจเกิดจากการปะทะของวัตถุนอกโลก

ด้าน ดร.อัลเลน เวสต์ นักธรณีวิทยาผู้มีส่วนร่วมในการศึกษาครั้งนี้ด้วยกล่าวว่า จำนวนของเพชรที่พบนั้นมีมากกว่าที่พบในพื้นที่รอบ ๆ นับล้านเท่า ซึ่งยืนยันว่าไม่มีทางที่เพชรจะเข้าไปอยู่ในคาร์บอนทรงกลมด้วยวิธีอื่นได้อีก ทั้งนี้การไม่พบเศษวัตถุที่พุ่งชนโลกหรือหลุมอุกกาบาตในอเมริกาเหนือ ทำให้นักวิจัยมองว่าอุกกาบาตหรือดาวหางน่าจะระเบิดขึ้นกลางอากาศเสียก่อน

นักวิจัยต่างถกเถียงกันว่าการระเบิดกลางอากาศนั้นอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ของภูมิอากาศ และการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของพืช ซึ่งทำให้ยากต่อการดำรงชีวิตอยู่ได้ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่และผู้ล่าในยุคโคลวิส ซึ่งสาเหตุการดับสลายของวัฒนธรรมโคลวิสเป็นที่ถกเถียงยาวนาน



ขณะที่นักวิทยาศาสตร์ก็เห็นตรงกันว่ามี การเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่เกิดขึ้นเมื่อ 12,900 ปีก่อน แต่ทฤษฎีเกี่ยวกับอุกกาบาตยังขาดหลักฐานที่น่าสนใจ ดร.นิโคลัส ฟินเทอร์ นักธรณีวิทยาจากมหาวิทยาลัยเซาธ์เทิร์นอิลลินอยส์ กล่าวว่าเพชรรานาที่พบในสถานที่อื่น และช่วงเวลาอื่นนั้น ได้รับการพิสูจน์ว่าไม่เกี่ยวข้องกับการพุ่งชนของอุกกาบาตใดๆ และการสรุปว่าเพชรรานาดังกล่าวเกิดขึ้นระหว่างการระเบิดกลางอากาศนั้นเป็นสิ่งที่ "ไม่ได้รับการพิสูจน์และเชื่อได้ยากยิ่ง"

119. ข้อใดจัดเป็นข้อเท็จจริง

1. มีการค้นพบเพชรรานาในที่ตั้งของแหล่งอารยธรรมโคลวิส
2. มีการระเบิดของอุกกาบาตที่พุ่งชนโลก เมื่อประมาณ 12,900 ปีก่อน
3. เพชรรานา เกิดจากการระเบิดของอุกกาบาตที่กำลังจะพุ่งชนโลก เมื่อประมาณ 12,900 ปีก่อน
4. การที่อุกกาบาตชนโลกเมื่อประมาณ 12,900 ปีก่อน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ของภูมิอากาศ เป็นสาเหตุให้เกิดการสูญพันธุ์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่



120. ในการศึกษาหาความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในลำธารแห่งหนึ่ง ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้
- ขั้นตอนที่ 1 ใช้ถุงลากลกแพลงก์ตอนสัตว์ กรองน้ำจากลำธารปริมาตรทั้งหมด 3,000 มิลลิลิตร แพลงก์ตอนสัตว์ที่กรองได้ทั้งหมดอยู่ในขวดเก็บซึ่งมีน้ำตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร
- ขั้นตอนที่ 2 นำน้ำตัวอย่างที่เก็บได้มา 1 มิลลิลิตร เจือจางด้วยน้ำกลั่นให้มีปริมาตรทั้งหมดเป็น 100 มิลลิลิตร
- ขั้นตอนที่ 3 ดูน้ำตัวอย่างที่เจือจางแล้ว 1 มิลลิลิตร มาตรวจหาแพลงก์ตอนสัตว์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 120 ตัว

น้ำในลำธารบริเวณที่ศึกษาน่าจะมีความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์กี่ตัวต่อลิตร

1.  $1.2 \times 10^5$
2.  $1.2 \times 10^6$
3.  $4.0 \times 10^5$
4.  $4.0 \times 10^6$



จงอ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 121

การแพ้ยามีเป็นปฏิกิริยาที่ร่างกายตอบสนองต่อยา เกิดขึ้นเมื่อยาบางชนิดเข้าสู่ร่างกาย และไปกระตุ้นให้ร่างกายหลั่งสารหลายชนิดทำให้เกิดอาการแพ้ สาเหตุของการแพ้ยามีในแต่ละบุคคลไม่สามารถระบุได้ชัด เพราะขึ้นอยู่กับปัจจัยเสี่ยงหลายประการได้แก่

1. ชนิดของยา เช่น กลุ่มยาบางชนิดแพ้ง่าย บางชนิดแพ้ยาก เช่น ยาปฏิชีวนะ เพนนิซิลิน ยากลุ่มซัลฟา เป็นต้น
2. ตัวของผู้ป่วย บางคนมีอาการแพ้ยารุนแรง แพ้บ่อย หรือไม่แพ้เลย นอกจากนี้ยังอาจเกี่ยวข้องกับโรคประจำตัวของผู้ป่วย หรืออายุที่มากขึ้น เป็นต้น
3. การได้รับยาปริมาณมาก และเป็นเวลานาน มีผลให้แพ้ยาได้ แต่บางคนได้รับยาครั้งแรกก็มีอาการแพ้ได้ทันที รวมทั้งรูปแบบของยา เช่น ยากิน ยาทา หรือยาฉีด จะทำให้มีอาการแพ้ต่าง ๆ กัน

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมานักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบว่า ปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดการแพ้ยา คือลักษณะทางพันธุกรรมของบุคคลนั้น และเป็นที่น่ายินดีว่าขณะนี้มีความรู้ที่สามารถศึกษาจนพบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางพันธุกรรมกับการแพ้ยามีบางชนิดได้สำเร็จแล้ว กล่าวคือ แพทย์เริ่มมีเครื่องมือที่จะช่วยพยากรณ์ได้ว่าผู้ป่วยรายใดมีโอกาสสูงในการแพ้ยาชนิดใด โดยการตรวจลักษณะทางพันธุกรรม หากผลตรวจพบผู้ป่วยมีลักษณะทางพันธุกรรมที่เสี่ยง แพทย์จะเลี่ยงยาดังนั้นและให้ยาดูอื่นแทน

ดังนั้นสิ่งทุกคนทำได้และควรทำในขณะนี้ คือพยายามสังเกตตัวเองให้มากขึ้น หากภายหลังจากการรับประทานยาหรือฉีดยาแล้วพบอาการผิดปกติ เช่น เป็นผื่น ลมพิษ หายใจลำบาก แน่นหน้าอก วิงเวียน คลื่นไส้ เป็นลมหมดสติ หรือมีอาการแปลก ๆ ที่ไม่พบก่อนหน้ารับประทานยา ให้รีบพบแพทย์เพื่อตรวจวินิจฉัยว่ามีอาการแพ้ยาหรือไม่



สิ่งสำคัญคือ เมื่อพบว่าตนเองแพ้ยาชนิดใดให้แพทย์จดชื่อยาชนิดนั้นให้ และพกติดตัวเสมอ พร้อมทั้งนำชื่อยาแจ้งให้แพทย์หรือเภสัชกรทราบทุกครั้งเมื่อต้องชื้อยา วิธีนี้ไม่เพียงป้องกันการใช้ยาผิดพลาดเท่านั้น ปัจจุบันยาหลายชนิดมีสูตรโครงสร้างคล้ายกัน ดังนั้นการที่เราแพ้แอสไพริน ก็ไม่ได้หมายความว่า จะไม่แพ้ยาแก้ปวดชนิดอื่นด้วยเหตุนี้ หากแพทย์ทราบชื่อยาที่แพ้ชดก็จะช่วยป้องกันการแพ้ยาชนิดอื่นได้ด้วย

121. การที่มีผู้ค้นพบว่า ลักษณะทางพันธุกรรมของบุคคลเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ก่อให้เกิดการ แพ้ยา บุคคลเหล่านั้นควรมีความแตกต่างกันในเรื่องใด
1. ปริมาณและชนิดของยาที่ได้รับ
  2. อายุและโรคประจำตัว
  3. เชื้อชาติ และเพศ
  4. จีโนไทป์



122. ในการทดลองการแกว่งของลูกตุ้มเพนดูลัม คาบการแกว่ง (T) และความยาวเชือก (L) จะสัมพันธ์กันด้วยนิพจน์

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลองโดยการวัดคาบการแกว่งที่ความยาวเชือกต่างกันหลาย ๆ ค่า การลงจุดข้อมูลระหว่างปริมาณใดในกระดาษกราฟ ที่ให้แนวโน้มจุดข้อมูลที่เป็นเส้นตรง

1. T กับ L
  2.  $T^2$  กับ L
  3.  $1/T$  กับ L
  4.  $1/T^2$  กับ L
123. ในการหาข้อมูลน้ำหนัก ขนาด ความสูง หรืออื่น ๆ ของวัตถุหรือสิ่งของ การวัดในข้อใดไม่เหมาะสม
1. การวัดความหนาของแผ่นซีดีด้วยไม้บรรทัด
  2. การวัดความหนาของเส้นผมด้วยไมโครมิเตอร์
  3. การวัดความสูงของเพดานด้วยตลับเมตร
  4. การวัดอุณหภูมิของน้ำด้วยเทอร์มอมิเตอร์

