

## รหัสวิชา 72 ความถนัดทางวิทยาศาสตร์ (PAT 2)

สอบวันอาทิตย์ที่ 7 มีนาคม 2553

เวลา 08.30 - 11.30 น.

กรุณาอ่านคำอธิบายให้เข้าใจ ก่อนลงมือทำข้อสอบ

### คำอธิบาย

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 2 ตอน จำนวน 103 ข้อ (61 หน้า) รวม 300 คะแนน  
ตอนที่ 1 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 97 ข้อ รวม 276 คะแนน  
ตอนที่ 2 แบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ รวม 24 คะแนน
2. ให้ตรวจสอบ ชื่อ-นามสกุล เลขที่นั่งสอบ รหัสวิชาสอบในกระดาษคำตอบว่าตรงกับตัวผู้สอบหรือไม่ กรณีที่ไม่ตรง ให้แจ้งผู้คุมสอบเพื่อขอกระดาษคำตอบสำรองกรอกข้อความหรือระบายให้สมบูรณ์
3. ในการตอบ ให้ใช้ดินสอดำเบอร์ 2B ระบายวงกลมที่ต้องการให้เต็มวง (ห้ามระบายนอกวง) ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ ต้องลบให้สะอาดจนหมดรอยดำ แล้วจึงระบายวงกลมตัวเลือกใหม่
4. เมื่อสอบเสร็จ ให้วางกระดาษคำตอบไว้ด้าน บนข้อสอบ
5. ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
6. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบ ก่อนหมดเวลาสอบ
7. ไม่อนุญาตให้ผู้คุมสอบเปิดอ่านข้อสอบ

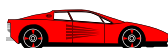
เอกสารนี้ สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)  
ห้ามเผยแพร่ อ้างอิง หรือ เฉลย ก่อนได้รับอนุญาตสถาบันฯ จะย่อยทำลายข้อสอบและ  
กระดาษคำตอบทั้งหมด หลังจากประกาศผลสอบแล้ว 3 เดือน

ตอนที่ 1 : แบบปรนัย 4 ตัวเลือก (ระบายตัวเลือก) แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง

คำตอบเดียว

ชีววิทยา ข้อ	1-25 ข้อละ 3 คะแนน	รวม	75 คะแนน
เคมี ข้อ 26-55	ข้อละ 2.5 คะแนน	รวม	75 คะแนน
ฟิสิกส์ ข้อ	56-72 ข้อละ 3 คะแนน	รวม	51 คะแนน
โลกและดาราศาสตร์ ข้อ	73-78 ข้อละ 3 คะแนน	รวม	18 คะแนน
ศักยภาพ ข้อ	79-97 ข้อละ 3 คะแนน	รวม	57 คะแนน

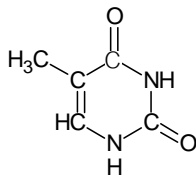
1. วิธีการศึกษาเซลล์และการใช้อุปกรณ์ในการศึกษา ข้อใดใช้ได้อย่างเหมาะสมที่สุด
  1. เตรียมตัวอย่างสด (wet mount) ของโปรโตซัว ส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscope)
  2. ตัดภาคตัดขวางรังไข่พืชดอกเพื่อศึกษาสัณฐานวิทยา ด้วยกล้องจุลทรรศน์ (dark-field microscope)
  3. เกือบบาง (smear) จุลินทรีย์บนสไลด์ ส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (stereo microscope)
  4. เกือบบาง (smear) เซลล์เม็ดเลือด ส่องด้วยกล้องฟลูออเรสเซนส์ (fluorescence microscope)



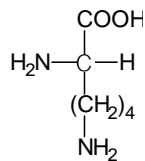
2. โครงสร้างใดในเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการสะสมอาหารและการสะสมพิษตามลำดับ

1. ลิพิดพลาสต์และไลโซโซม
2. พุคตเวคิวโอลและไลโซโซม
3. พุคตเวคิวโอลและแซบเวคิวโอล
4. ลิพิดพลาสต์และแซบเวคิวโอล

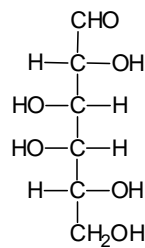
3. โครงสร้างของสารเคมีใดที่สามารถสร้างพันธะเปปไทด์ได้



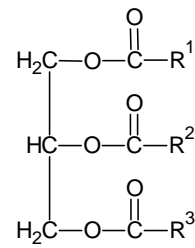
A



B

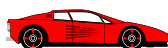


C

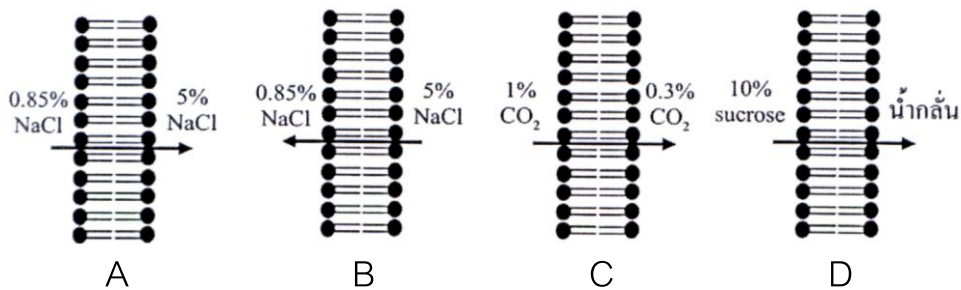


D

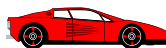
1. A
2. B
3. C
4. D



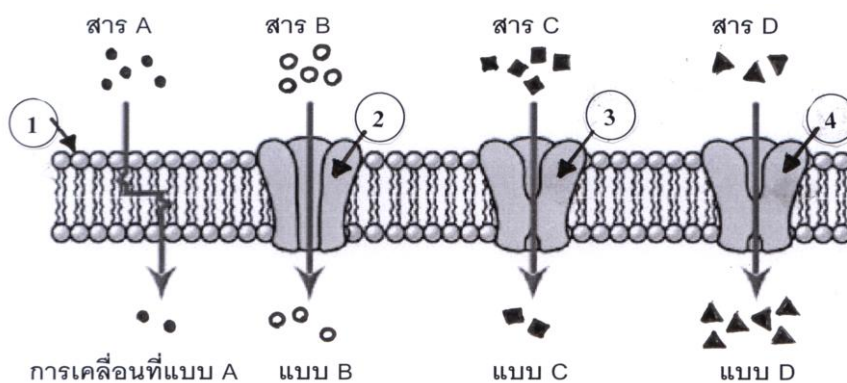
4. จากรูป ถ้ามีเยื่อหุ้มเซลล์ชนิดหนึ่งคั่นกลางสารละลายสองข้างที่กำหนดให้ และดูการแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ที่เกิดขึ้น รูปใดแสดงการเกิดออสโมซิส (osmosis) ได้ถูกต้องที่สุด



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

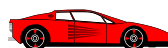


5. จากรูปแสดงการเคลื่อนที่ 4 แบบของสาร 4 ชนิดผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ที่เกิดขึ้นได้ตามทิศทางลูกศร โดยหมายเลข 1-4 เป็นสารประกอบชนิดต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์

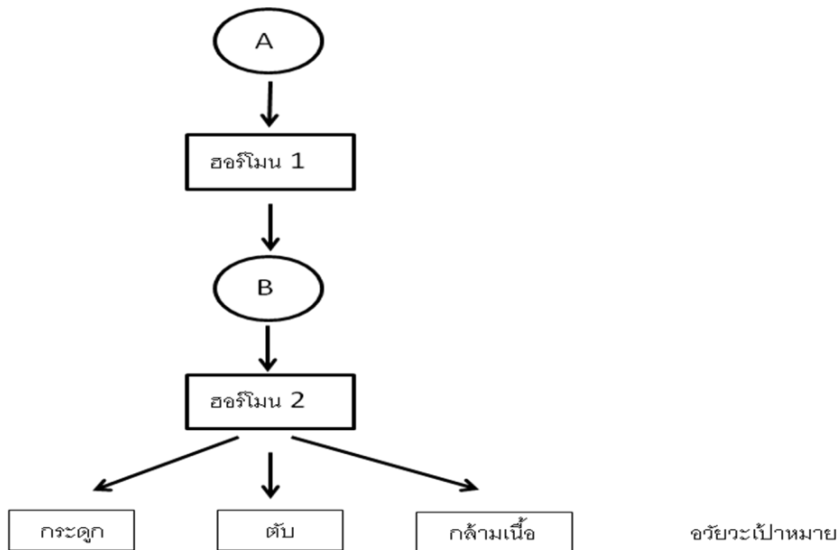


การเคลื่อนที่ แบบใดเป็นการแพร่แบบฟาซิลิเทต

1. A
2. C
3. A และ B
4. C และ D

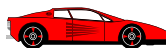


6.

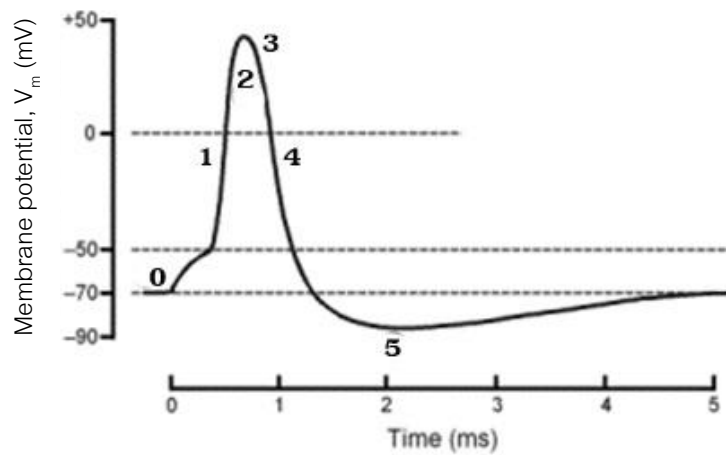


จากรูปข้อใดถูกต้อง

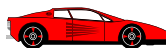
1. ฮอร์โมน 1 คือ **Gonadotropin-releasing hormone (GnRH)**  
ฮอร์โมน 2 คือ **Growth hormone (GH)**
2. ฮอร์โมน 1 คือ **Thyrotropin-releasing hormone (TRH)**  
ฮอร์โมน 2 คือ **Thyroxin**
3. ฮอร์โมน 1 คือ **Growth hormone (GH)**  
ฮอร์โมน 2 คือ **Insulin**
4. ฮอร์โมน 1 คือ **Neurohormone**  
ฮอร์โมน 2 คือ **Growth hormone (GH)**



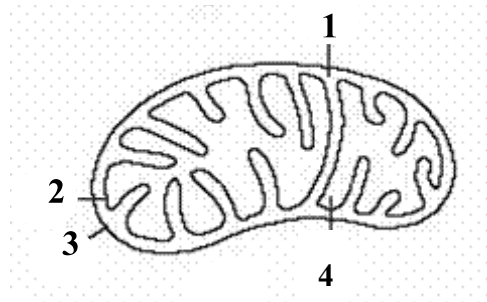
7. จากกราฟ action potential ของเซลล์ประสาท ต้องกระตุ้นเซลล์ประสาทด้วยความแรงเท่าใดจึงจะเกิด action potential



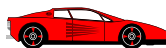
- |          |          |
|----------|----------|
| 1. 70 mV | 2. 50 mV |
| 3. 40 mV | 4. 20 mV |
8. Transpiration กับ guttation แตกต่างกันในเรื่องใด
- A. รูปแบบของน้ำที่สูญเสียออกไป
  - B. โครงสร้างหรือช่องทางที่สูญเสียน้ำ
  - C. ช่วงเวลาหรือสภาพอากาศในขณะที่มีการสูญเสียน้ำ
- |            |              |
|------------|--------------|
| 1. A และ B | 2. B และ C   |
| 3. A และ C | 4. A B และ C |



9. จากรูปแสดงออร์แกเนลล์ที่เกิดกระบวนการหายใจของเซลล์ ในระหว่างการถ่ายทอดอิเล็กตรอน มีการปั๊มโปรตอนเข้าไปไว้ที่ตำแหน่งหมายเลขใด

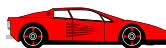


- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1. หมายเลข 1 | 2. หมายเลข 2 |
| 3. หมายเลข 3 | 4. หมายเลข 4 |
10. แหล่งพลังงานที่นำมาสร้าง ATP จาก ADP + Pi ในปฏิกิริยาแสง (light reaction) ของพืช เกิดจากข้อใด
1. พลังงานที่รังควัตถุดูดจับไว้
  2. พลังงานที่เกิดขึ้นระหว่างการถ่ายทอดอิเล็กตรอน
  3. ความแตกต่างของความเข้มข้นของโปรตอนระหว่างภายนอกและภายในของไทลาคอยด์
  4. ความแตกต่างของความเข้มข้นของอิเล็กตรอนระหว่างภายนอกและภายในของไทลาคอยด์





11. การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสระยะใดมีโอกาสผิดพลาดและทำให้เกิดวิวัฒนาการได้ น้อยที่สุด
1. เมทาเฟส I
  2. แอแนเฟส I
  3. เมทาเฟส II
  4. แอแนเฟส II
12. พืชสายพันธุ์หนึ่งมีฟีโนไทป์ของสีเมล็ดเป็นสีเขียวเข้ม (A) และสีเขียวอ่อน (a) เมื่อนำไปผสมข้ามสายพันธุ์กับพืชอีกสายพันธุ์หนึ่งที่มีฟีโนไทป์เป็นเมล็ดเรียบ (B) และเมล็ดย่น (b) อยากทราบว่า ลักษณะใดไม่น่าจะเกิดขึ้นในชั่วรุ่นลูก หากลักษณะฟีโนไทป์ของจีน B ถูกควบคุมด้วยลักษณะด้อยของจีน A
1. เมล็ดเรียบสีเขียวเข้ม
  2. เมล็ดเรียบสีเขียวอ่อน
  3. เมล็ดย่นสีเขียวเข้ม
  4. เมล็ดย่นสีเขียวอ่อน
13. การเปลี่ยนแปลงระดับจีนแบบใดที่อาจไม่มีผลต่อการเปลี่ยนลักษณะฟีโนไทป์
1. การเติมเบส 1 ตัวลงไปปลายดีเอ็นเอ
  2. การเอาลำดับเบส 1 โคดอนออกจากจีน
  3. การเปลี่ยนแปลงเบส 1 ตัวในสายดีเอ็นเอ
  4. การเพิ่มลำดับเบส 1 โคดอนในจีน



14. จากการตรวจสอบหมู่เลือดของนายสมร พบว่า เลือดตกตะกอนทั้งใน anti-A และ anti-B ซ่อใดคือหมู่เลือดที่เป็นไปได้ของพ่อและแม่ของนายสมร

ก.  $A \times B$

ข.  $AB \times A$

ค.  $AB \times B$

ง.  $AB \times O$

1. ก และ ง

2. ก ข และ ค

3. ข ค และ ง

4. ก ข ค และ ง

15. โรค Galactosemia ควบคุมโดยยีนด้อยใน autosome ในประชากร 2,500 คน มีอุบัติการณ์โรคนี้อันหนึ่ง 1 คน คาดว่าประชากรกลุ่มนี้จะมีคนที่เป็นพาหะของโรคนี้อยู่ประมาณกี่คน

1. 50

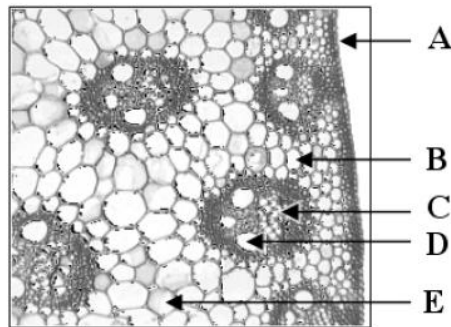
2. 100

3. 150

4. 200



16. จากรูปแสดงโครงสร้างภายในของพืช เนื้อเยื่อ D คืออะไร



1. xylem ของราก
2. phloem ของราก
3. xylem ของลำต้น
4. phloem ของลำต้น

17. สิ่งมีชีวิตที่แสดงดังรูปจัดอยู่ในไฟลัมใด และสร้างสปอร์แบบอาศัยเพศเป็นชนิดใด



1. เบสิดิโอไมโคตา (Basidiomycota) และเบสิดิโอสปอร์ (basidiospore)
2. ไซโกไมโคตา (Zygomycota) และไซโกสปอร์ (zygospore)
3. ดิวเทอโรไมโคตา (Deuteromycota) และไม่มีการสร้างสปอร์
4. แอสโคไมโคตา (Ascomycota) และแอสโคสปอร์ (ascospore)



18. ชื่อวิทยาศาสตร์ข้อใดเขียนถูกต้อง

1. *Cryptozона siamensis*
2. *Cryptozона siamensis*
3. *Cryptozона siamensis*
4. *Cryptozона Siamensis*

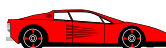
19. สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะดังต่อไปนี้ “สมมาตรร่างกายเป็นแบบผ่าซีก มีกระดูก  
สันหลัง มีหัวใจ 2 ห้อง โครงสร้างร่างกายส่วนใหญ่เป็นกระดูกแข็ง ระบบทางเดิน  
อาหารสมบูรณ์ ใช้เหงือกช่วยในการแลกเปลี่ยนแก๊ส” ตรงกับข้อใด

1. วาฬ ปลาฉลาม ปลากระเบน
2. ปลากระพง ปลากระเบน โลมา
3. ม้าน้ำ ปลาจิ้มฟันจระเข้ ปลาทอง
4. ปลาฉนาก ปลากระพง ปลาโรนิน



20. การเจริญเติบโตของแบคทีเรียชนิดหนึ่งต้องใช้น้ำตาล 2 ชนิด ได้แก่ น้ำตาลกลูโคส และแกแลกโทส และกรดอะมิโน 2 ชนิด ได้แก่ ทรีปโตเฟนและไกลซีน เมื่อนำแบคทีเรียดังกล่าวมาเลี้ยงด้วยแสง UV ทำให้ได้แบคทีเรียสายพันธุ์กลาย A ที่ไม่สามารถสร้างกลูโคสและไกลซีนได้ และแบคทีเรียสายพันธุ์กลาย B ที่ไม่สามารถสร้างแกแลกโทสและทรีปโตเฟนได้ อยากรทราบว่า อาหารวุ้นใดที่ทำให้สายพันธุ์กลาย A และสายพันธุ์ตั้งต้นเจริญเติบโตได้ แต่สายพันธุ์กลาย B เจริญเติบโตไม่ได้ (เครื่องหมาย + หมายถึง เติบโตอาหารชนิดนั้นในอาหารวุ้น เครื่องหมาย - หมายถึง ไม่เติบโตอาหารชนิดนั้นในอาหารวุ้น)

อาหารวุ้นที่เติม				
	กลูโคส	แกแลกโทส	ทรีปโตเฟน	ไกลซีน
1.	+	+	-	+
2.	+	-	-	+
3.	+	-	+	+
4.	+	+	+	+

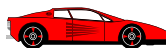


21. ตารางต่อไปนี้แสดงสารที่จำเป็นต่อการเจริญ กับสารที่สร้างและปล่อยออกมาสู่สิ่งแวดล้อมของจุลินทรีย์ 3 ชนิดที่อาศัยอยู่ใน habitat เดียวกัน

ชนิด	สารที่จำเป็นต่อการเจริญ	สารที่สร้างและปล่อยออกมาสู่สิ่งแวดล้อม
A	Nicotinic acid	Thiamine
B	Thiamine	-
C	Thiamine	Nicotinic acid

ข้อใดคือความสัมพันธ์ที่ถูกต้องระหว่างจุลินทรีย์ชนิด A กับ B และ ชนิด A กับ C ตามลำดับ

1. Parasitism, Mutualism
2. Commensalism, Mutualism
3. Parasitism, Commensalism
4. Neutralism, Commensalism



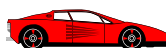
22. การสำรวจป่าแห่งหนึ่ง พบองค์ประกอบทางกายภาพ และทางชีวภาพ  
ดังแสดงในตาราง

องค์ประกอบทางชีวภาพ	ต้นพลวง ต้นมะขามป้อม เห็ดเผาะ กิ้งก่า
องค์ประกอบทางกายภาพ	อุณหภูมิต่ำ และแสงแดดจัดในเวลากลางวัน ดินเป็นดินร่วนปนทราย

ระบบนิเวศที่มีลักษณะดังกล่าว พบได้ในภาคใดของประเทศไทย

- ก. ภาคเหนือ                      ข. ภาคกลาง                      ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
ง. ภาคตะวันออก                      จ. ภาคใต้

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



23. บริเวณหนึ่งมีพื้นที่ 800 ตารางเมตร มีประชากรนกปากห่าง 600 ตัว อาศัยรวมกันอยู่บนต้นไม้ 10 ต้น แต่ละต้นกินพื้นที่ 4 ตารางเมตร ค่าความหนาแน่นของประชากรเชิงนิเวศ เป็นกี่ตัว/ตารางเมตร

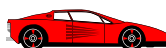
1. 0.75
2. 1.33
3. 15
4. 30

24. ข้อใดเป็นป่าไม้ผลัดใบทั้งหมด

1. ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าทุ่ง
2. ป่าดิบเขา ป่าทุ่ง ป่าสนเขา
3. ป่าสนเขา ป่าดิบแล้ง ป่าหญ้า
4. ป่าชายเลน ป่าพรุ ป่าชายหาด

25. แหล่งน้ำใดที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปและผ่านการฆ่าเชื้อเพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการประมงและการกีฬาได้

	แหล่งน้ำ	DO (mg/l)	BOD (mg/l)
1.	A	> 6.0	< 1.5
2.	B	> 4.0	> 2.0
3.	C	> 2.0	< 4.0
4.	D	< 2.0	> 4.0

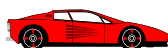




ข้อมูลในหน้า 17 - 18 ใช้สำหรับคำถามข้อ 26 - 55

ตารางแสดงค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานปฏิกิริยารีดักชันมาตรฐาน ที่ 25 °C

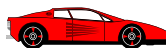
ปฏิกิริยารีดักชัน	ศักย์ไฟฟ้า(โวลต์)
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_{2(\text{g})} + 2\text{OH}^-$	- 0.83
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}_{(\text{s})}$	- 0.76
$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{OH}^-$	- 0.15
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}_{(\text{s})}$	- 0.14
$2\text{H}_{(\text{aq})}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_{2(\text{g})}$	0.00
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}$	+ 0.15
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+ 0.34
$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$	+ 0.40
$\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$	+ 0.58
$\text{I}_{2(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{I}^-$	+ 0.62
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	+ 0.77
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	+ 0.80
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+ 1.23
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+ 1.33
$\text{Cl}_{2(\text{g})} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$	+ 1.36
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+ 1.51
$\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{MnO}_{2(\text{s})} + 2\text{H}_2\text{O}$	+ 1.70



ตารางธาตุ

H 1.01																	He 4.0
Li 6.9	Be 9.0	ตารางธาตุ แสดง มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ										B 10.8	C 12.0	N 14.0	O 16.0	F 19.0	Ne 20.1
Na 22.9	Mg 24.3											Al 26.9	Si 28.0	P 30.9	S 32.0	Cl 35.5	Ar 39.9
K 39.1	Ca 40.0	Sc 44.9	Ti 47.8	V 50.9	Cr 52.0	Mn 54.9	Fe 55.8	Co 58.9	Ni 58.6	Cu 63.5	Zn 65.3	Ga 69.7	Ge 72.6	As 74.9	Se 78.9	Br 79.9	Kr 83.8
Rb 85.4	Sr 87.6	Y 88.9	Zr 91.2	Nb 92.9	Mo 95.9	Tc (98)	Ru 101.0	Rh 102.9	Pd 106.4	Ag 107.8	Cd 112.4	In 114.8	Sn 118.7	Sb 121.7	Te 127.6	I 126.9	Xe 131.2
Cs 132.9	Ba 137.3	Lu 174.9	Hf 178.4	Ta 180.9	W 183.8	Re 186.2	Os 190.2	Ir 192.2	Pt 195.0	Au 196.9	Hg 200.5	Tl 204.3	Pb 207.2	Bi 208.9	Po (210)	At (210)	Rn (222)
Fr (223)	Ra (226)	Lr (262)	Rf (261)	Db (262)	Sg (266)	Bh (264)	Hs (269)	Mt (268)	Ds (269)	Rg (272)	Uub (277)	Uut (284)	Uuq (289)	Uup (288)	Uuh (292)		

La 138.9	Ce 140.1	Pr 140.9	Nd 144.2	Pm (145)	Sm 150.3	Eu 151.9	Gd 157.2	Tb 158.9	Dy 162.5	Ho 164.9	Er 167.2	Tm 168.9	Yb 173.0
Ac (227)	Th 232.0	Pa 231.0	U 238.0	Np (237)	Pu (244)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (252)	Fm (257)	Md (258)	No (259)



26. จากข้อมูลต่อไปนี้

ก. จำนวนออร์บิทัลของธาตุ  ${}_{19}\text{K}$  มีอิเล็กตรอนบรรจุเท่ากับ 10 ออร์บิทัล

ข. การจัดเรียงอิเล็กตรอนชั้นนอกของไอออน  $\text{Fe}^{3+}$  คือ  $3d^3 4s^2$

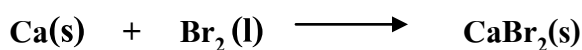
ค. ธาตุ A มีเลขอะตอม 38 และธาตุ B มีเลขอะตอม 17 เมื่อทำปฏิกิริยากันจะได้  
สารประกอบไอออนิกที่มีสูตรเป็น  $\text{AB}_2$

ง. เลขออกซิเดชันของไนโตรเจนในสารประกอบ  $\text{NCl}_3$  และ  $\text{N}_2\text{O}_3$  มีค่าไม่เท่ากัน

ข้อใดถูก

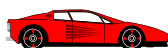
1. ก และ ค
2. ก และ ง
3. ข และ ง
4. ก ข ค และ ง

27. สมการการเกิดสารประกอบ  $\text{CaBr}_2$



ขั้นตอนใดที่ไม่อยู่ในแผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงาน

1.  $\text{Br}_2(\text{l}) \longrightarrow 2 \text{Br}(\text{g})$
2.  $\text{Ca}^{2+}(\text{g}) + 2 \text{Br}^-(\text{g}) \longrightarrow \text{CaBr}_2(\text{s})$
3.  $\text{Ca}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{Ca}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$
4.  $\text{Ca}(\text{g}) + 2 \text{Br}(\text{g}) \longrightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{g}) + 2 \text{Br}^-(\text{g}) + 2 \text{e}^-$



28. สารประกอบโคเวเลนต์ข้อใดมีรูปร่างเหมือนกันทั้งหมด

1.  $\text{CCl}_4$     $\text{NH}_4^+$     $\text{XeF}_4$
2.  $\text{BF}_3$     $\text{NH}_3$     $\text{PCl}_3$
3.  $\text{BrF}_5$     $\text{PCl}_5$     $\text{IF}_5$
4.  $\text{H}_2\text{O}$     $\text{SO}_2$     $\text{O}_3$

29.  $\text{CH}_3\text{Cl}$  เผาไหม้ในอากาศอย่างสมบูรณ์ จะไม่เกิดผลิตภัณฑ์ในข้อใด

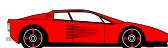
1.  $\text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{CO}_2$
3.  $\text{COCl}_2$
4.  $\text{Cl}_2\text{O}$

30. การเกิดพันธะหรือแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคภายในผลึกต่อไปนี้

- ก. ผลึกแอมโมเนียเกิดพันธะไฮโดรเจน
- ข. ผลึกกำมะถันเกิดแรงดึงดูดระหว่างขั้ว
- ค. แกรไฟต์เกิดพันธะโลหะ
- ง. เพชรเกิดพันธะโคเวเลนต์
- จ. ผลึก  $\text{ZnS}$  เกิดพันธะไอออนิก
- ฉ. ซิลิกา (  $\text{SiO}_2$  ) เกิดพันธะไอออนิก

ข้อใดถูก

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



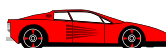
31. ข้อใดมีสภาพขั้วเหมือนกันทั้งหมด

1.  $\text{CHCl}_3$        $\text{H}_2\text{O}$        $\text{CS}_2$
2.  $\text{CCl}_4$        $\text{CO}_2$        $\text{BF}_3$
3.  $\text{PCl}_5$        $\text{SO}_2$        $\text{BeCl}_2$
4.  $\text{NH}_3$        $\text{HCl}$        $\text{CO}_2$

32. จากปฏิกิริยา  $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g}) + 92 \text{ kJ}$

การรบกวนสมดุลและผลจากการปรับสมดุล ข้อใดถูก

	การรบกวน สมดุล	ทิศทางการปรับ สมดุล	ปริมาณ $\text{NH}_3$ ใน สมดุลใหม่เมื่อเทียบ กับสมดุลเดิม	ค่าคงที่สมดุล
1.	ลดปริมาตรภาชนะ	เกิดไปทางซ้าย	ลดลง	เปลี่ยนแปลง
2.	เพิ่ม $\text{H}_2(\text{g})$	เกิดไปทางขวา	ลดลง	เท่าเดิม
3.	กำจัด $\text{NH}_3(\text{g})$ ออกไป	เกิดไปทางซ้าย	เพิ่มขึ้น	เท่าเดิม
4.	ลดอุณหภูมิ	เกิดไปทางขวา	เพิ่มขึ้น	เปลี่ยนแปลง



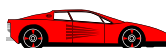
33. ปฏิกิริยาในข้อใดมีค่า  $K_c$  เท่ากับ  $K_p$

1.  $N_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons NH_3(g)$
2.  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$
3.  $H_2(g) + F_2(g) \rightleftharpoons HF(g)$
4.  $O_3(g) \rightleftharpoons O_2(g)$

34. HgS มีค่า  $K_{sp}$  เท่ากับ  $2 \times 10^{-49}$  ถ้าตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

มีความเข้มข้นของ  $Hg^{2+}$  เท่ากับ  $2 \times 10^{-20}$  โมลาร์ และความเข้มข้นของ  $S^{2-}$  เท่ากับ  $1 \times 10^{-29}$  โมลาร์ ตัวอย่างน้ำเสียนี้มีสถานะเป็นอย่างไร

1. เป็นสารละลายเจือจางของเกลือ HgS
2. เป็นสารละลายอิ่มตัวของเกลือ HgS
3. เกิดตะกอนของเกลือ HgS
4. สรุบไม่ได้

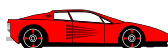


35. ตารางแสดงค่าคงที่การแตกตัวของกรด

ชื่อสาร	$K_a$
$\text{HSO}_4^-$	$1.2 \times 10^{-2}$
$\text{HNO}_2$	$4.5 \times 10^{-4}$
$\text{CH}_3\text{COOH}$	$1.8 \times 10^{-5}$
$\text{NH}_4^+$	$6.0 \times 10^{-10}$

ข้อใดเรียงลำดับความแรงของกลุ่มเบสของสารในตารางได้ถูกต้อง

- $\text{SO}_4^{2-} > \text{NO}_2^- > \text{CH}_3\text{COO}^- > \text{NH}_3$
- $\text{NH}_3 > \text{CH}_3\text{COO}^- > \text{NO}_2^- > \text{SO}_4^{2-}$
- $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{NO}_2^- > \text{CH}_3\text{COO}^- > \text{NH}_5^{2+}$
- $\text{NH}_5^{2+} > \text{CH}_3\text{COO}^- > \text{NO}_2^- > \text{H}_2\text{SO}_4$

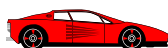


36. ไทเทรตสารละลายกรดแอซติก ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) เข้มข้น 0.2 โมลาร์ ปริมาตร 15.00 มิลลิลิตร ด้วยสารละลาย  $\text{NaOH}$  เข้มข้น 0.1 โมลาร์ ปริมาตร 20.00 มิลลิลิตร สารละลายผสมที่ได้คือข้อใด (กำหนด  $K_a$  ของ  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ที่  $25^\circ\text{C} = 1.8 \times 10^{-5}$ ,  $\log 0.5 = -0.301$ ,  $\log 1.5 = 0.176$ ,  $\log 1.8 = 0.255$ )

1. สารละลายกรด pH 3.150
2. สารละลายบัฟเฟอร์ pH 4.921
3. สารละลายบัฟเฟอร์ pH 5.046
4. สารละลายเบส pH 8.751

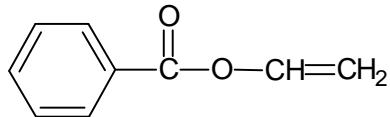
37. เกลือในข้อใดละลายน้ำแล้วได้สารละลายที่เป็นเบสทั้งหมด

- |    |                           |                           |                             |
|----|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | $\text{CH}_3\text{COONa}$ | $\text{NaCN}$             | $\text{KNO}_2$              |
| 2. | $\text{NaCl}$             | $\text{NaCN}$             | $\text{KNO}_2$              |
| 3. | $\text{NH}_4\text{Cl}$    | $\text{CH}_3\text{COONa}$ | $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ |
| 4. | $\text{NaCN}$             | $\text{NH}_4\text{Cl}$    | $\text{KNO}_2$              |



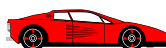
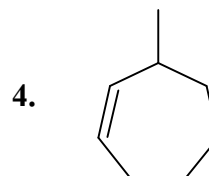
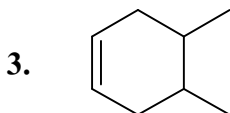
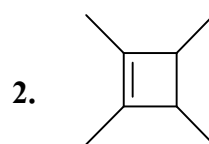
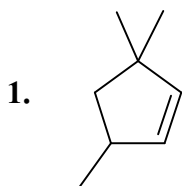


38. สารเคมีที่มีสูตรโครงสร้างดังแสดง คือข้อใด



1. phenyl ethanoate
2. ethenyl benzoate
3. benzyl ethanoate
4. ethyl benzoate

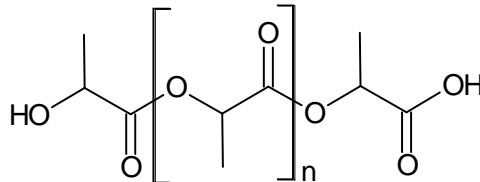
39. สาร A มีสูตรโมเลกุลเป็น  $C_8H_{14}$  ทำปฏิกิริยากับน้ำโดยมีกรด  $H_2SO_4$  เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เกิดสารผลิตภัณฑ์ B มีสูตรโมเลกุลเป็น  $C_8H_{16}O$  เพียงชนิดเดียว เมื่อนำสาร B ไปทำปฏิกิริยาออกซิเดชันต่อจะได้สาร C มีสูตรโมเลกุลเป็น  $C_8H_{14}O$  สูตรโครงสร้างที่เป็นไปได้ของสาร A คือ



40. พอลิเมอร์แบบกิ่งสามารถเตรียมได้จากปฏิกิริยาระหว่างเอทิลีนและสารใด

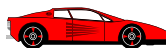
1. acetylene
2. butadiene
3. ethylene glycol
4. hexene

41. พอลิเมอร์แลคไทด์เป็นพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ มีโครงสร้างดังรูป

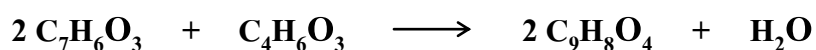


สามารถเตรียมได้จากปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันของสารใด

- 1.
- 2.
- 3.
4. ถูกทั้งข้อ 2 และ 3



42. แอสไพริน ( $C_9H_8O_4$ ) เตรียมได้จากปฏิกิริยาระหว่างกรดซาลิซิลิก ( $C_7H_6O_3$ ) กับ  
แอสติกแอนไฮไดรด์ ( $C_4H_6O_3$ ) ดังสมการ

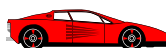


ต้องใช้กรดซาลิซิลิกกี่กรัมเพื่อให้ทำปฏิกิริยาพอดีกับแอสติกแอนไฮไดรด์ 1.02 กรัม  
และได้แอสไพรินกี่กรัม ตามลำดับ

1. 0.69 และ 0.90
2. 1.38 และ 1.80
3. 2.76 และ 3.60
4. 2.76 และ 7.20

43. ถ้าต้องการชุบโลหะสังกะสีด้วยทองแดง ต้องต่อเซลล์ไฟฟ้าโดยใช้โลหะใดเป็นแอโนด  
โลหะใดเป็นแคโทดและสารละลายใดเป็นอิเล็กโทรไลต์ ตามลำดับ

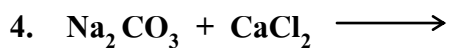
1. Zn Cu  $CuSO_4$
2. Cu Zn  $CuSO_4$
3. Zn Cu  $ZnSO_4$
4. Cu Zn  $ZnSO_4$



44. วิธีการที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัส คือข้อใด

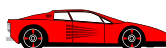
1. กลั่นธรรมดา
2. กลั่นด้วยไอน้ำ
3. กลั่นลำดับส่วน
4. สกัดด้วยตัวทำละลาย

45. ปฏิกิริยาใดต่อไปนี้เป็น ไม่เกิด  $\text{CO}_2$



46. แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ จำนวน  $6.02 \times 10^{20}$  โมเลกุล มีมวลและปริมาตรที่ STP เท่าใด

1. 0.046 กรัม 0.022 ลิตร
2. 0.092 กรัม 0.045 ลิตร
3. 0.460 กรัม 0.224 ลิตร
4. 0.920 กรัม 0.448 ลิตร



47. ต้องการเตรียมสารละลายไทเทเนียม ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ให้มีความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม/ลิตร ต้องใช้  $TiSO_4$  กี่กรัม

1.  $3 \times 10^{-1}$

2.  $3 \times 10^{-2}$

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

4.  $3 \times 10^{-4}$

48. ต้องการเตรียมสารละลายกรด  $H_2SO_4$  0.9 โมลาร์ ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ต้องใช้กรด  $H_2SO_4$  ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 98 โดยมวล กี่มิลลิลิตร (กำหนดความหนาแน่นของกรด  $H_2SO_4$  เป็น 1.80 กรัม/มิลลิลิตร)

1. 6.3

2. 12.5

3. 18.0

4. 25.0

49. พันธะใดไม่พบในโครงสร้างโปรตีน

1. พันธะไฮโดรเจน

2. พันธะไดซัลไฟด์

3. พันธะไอออนิก

4. พันธะฟอสโฟไดเอสเทอร์

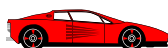
50. จากโครงสร้างกรดไขมันชนิดหนึ่ง  $CH_3(CH_2)_4(CH=CHCH_2)_3(CH_2)_3COOH$  ข้อใดถูก

1. เป็นกรดไขมันโอเมกา -3

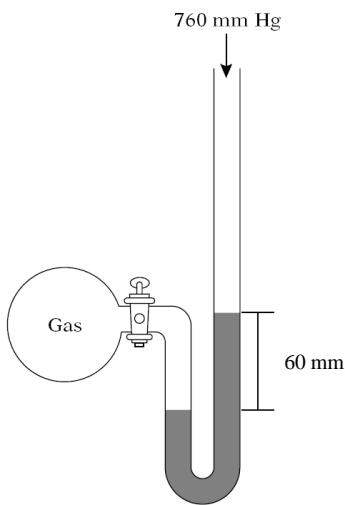
2. เป็นกรดไขมันโอเมกา -6

3. เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง

4. ต้มกับด่างแก่จะไม่เกิดสบู่

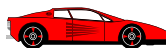


51. เมื่อปล่อยให้แก๊สอุดมคติในมาโนมิเตอร์ขยายตัวที่อุณหภูมิ  $-10$  องศาเซลเซียส จนมีปริมาตรสุดท้ายเป็น 1 ลิตร และทำให้ความสูงของปรอทในมาโนมิเตอร์ต่างกัน 60 มิลลิเมตร ดังรูป

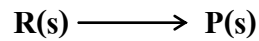


จำนวนโมลของแก๊สเป็นเท่าใด

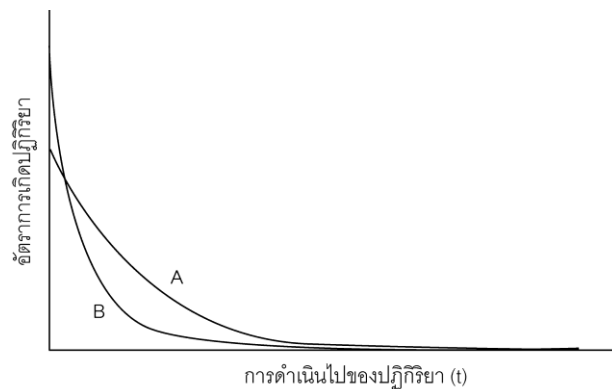
- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. $3.35 \times 10^{-3}$ | 2. $3.66 \times 10^{-3}$ |
| 3. $4.82 \times 10^{-2}$ | 4. $5.00 \times 10^{-2}$ |



52. ทำการทดลองวัดอัตราเร็วของการสลายตัวของสารตั้งต้นในปฏิกิริยา

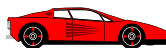


จำนวน 2 การทดลอง (การทดลอง A และ B) โดยเริ่มต้นจากความเข้มข้นของสาร R เท่ากันภายใต้ความดันเดียวกัน ได้ผลการทดลองดังที่แสดงในกราฟ

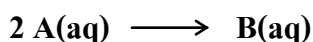


ข้อใดผิด

1. การทดลอง A เกิดขึ้นที่อุณหภูมิสูงกว่าการทดลอง B
2. พลังงานก่อกัมมันต์ของการทดลอง A สูงกว่าการทดลอง B
3. มีการเติมสารเร่งปฏิกิริยาลงในการทดลอง B
4. มีการบดสารตั้งต้น R ในการทดลอง B



53. การศึกษาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี



พบว่า การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสาร A เป็นฟังก์ชันของเวลา (t) ในหน่วยวินาที ดังสมการ

$$[A] = 4 - \sqrt{t}$$

อัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ วินาทีที่ 4 มีค่าเท่าใด

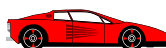
- |          |          |
|----------|----------|
| 1. 0.125 | 2. 0.250 |
| 3. 0.375 | 4. 0.500 |

54. เมื่อยูเรเนียม-238 สลายตัวให้อนุภาคแอลฟา 1 อนุภาค และให้อนุภาคบีตา 2 อนุภาค ข้อใดคือ ไอโซโทปของสารที่เกิดขึ้น

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1. Pa-234 | 2. U-234  |
| 3. Th-230 | 4. Pa-230 |

55. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกำหนดสถานะของแก๊สในข้อใดไม่เป็นเส้นตรงเมื่อกำหนดให้ตัวแปรอื่นคงที่

1. ความดันและอุณหภูมิ
2. ความดันและจำนวนโมล
3. ปริมาตรและความดัน
4. ปริมาตรและอุณหภูมิ





ค่าคงตัวต่าง ๆ ต่อไปนี้ใช้ประกอบการคำนวณในข้อที่เกี่ยวข้อง (ข้อ 56 - 72)

กำหนดให้

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

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

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

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg}\cdot\text{s}^2)$$

$$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\pi = 3.14$$

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

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

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

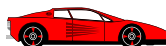
$$\sqrt{2} = 1.414$$

$$\sqrt{3} = 1.732$$

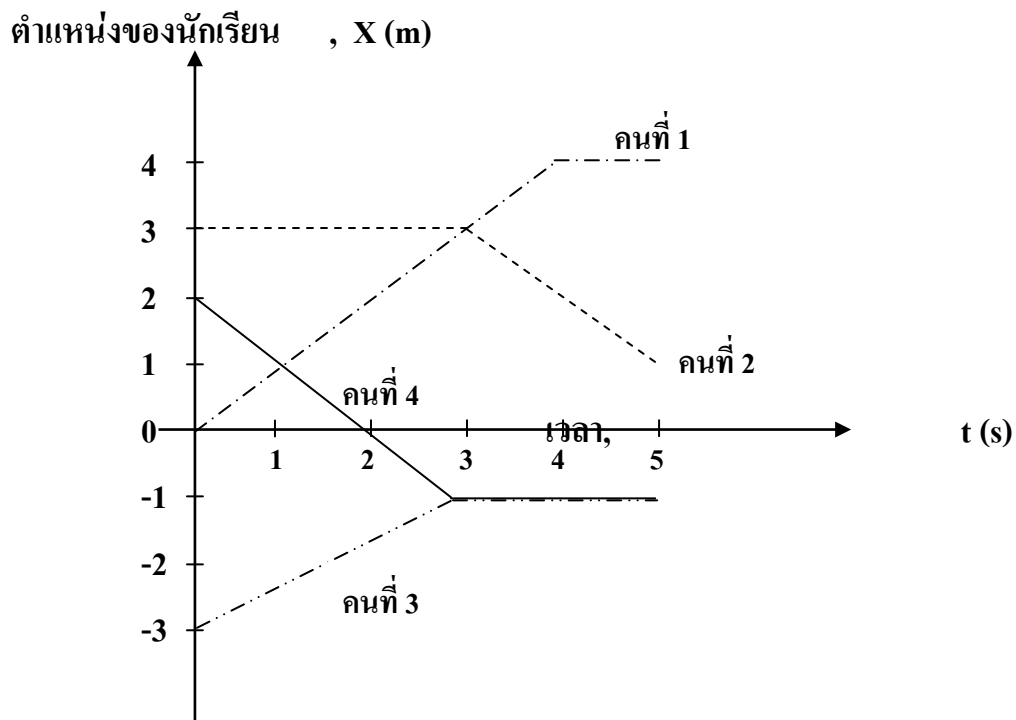
$$\sqrt{5} = 2.236$$

$$\sqrt{7} = 2.646$$

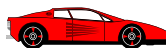
$$\ln 2 = 0.693$$



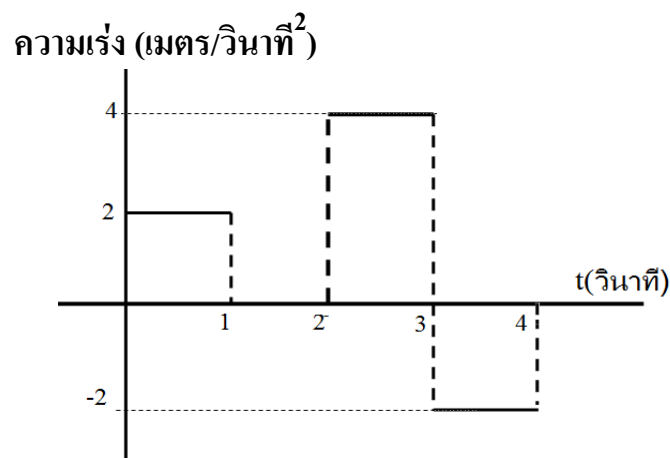
56. กราฟแสดงตำแหน่งของนักเรียน 4 คน เป็นดังรูป ในช่วงเวลา 5 วินาทีที่นักเรียนคนใดบ้างที่มีการกระจัดเท่ากัน



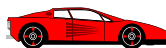
1. คนที่ 1 และคนที่ 2
2. คนที่ 2 และคนที่ 3
3. คนที่ 3 และคนที่ 4
4. ไม่มีข้อใดถูก



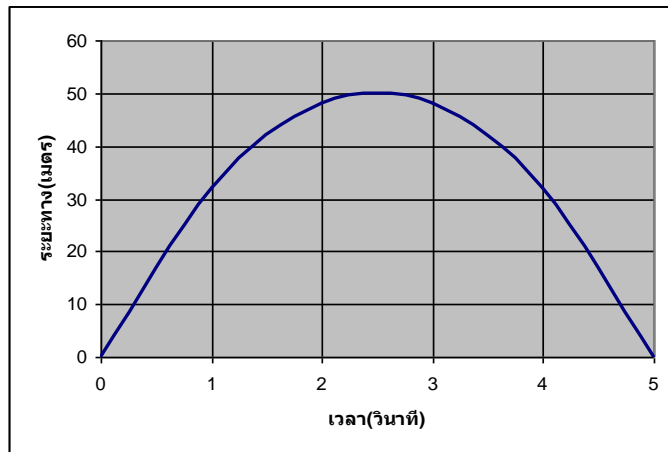
57. วัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงด้วยความเร่งตามกราฟ โดยเริ่มต้นเคลื่อนที่จากความเร็วต้น 20 เมตร/วินาที ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนได้ในช่วงเวลา 4 วินาที เป็น กี่ เมตร



- |       |       |
|-------|-------|
| 1. 47 | 2. 69 |
| 3. 92 | 4. 94 |
58. วัตถุ 2 ก้อน มีมวลไม่เท่ากัน โดยที่มวลก้อนที่ 1 มีขนาดเป็นสองเท่าของมวลก้อนที่ 2 ถ้าปล่อยวัตถุทั้งสองให้ตกอย่างเสรีจากตึกสูง 50 เมตร ข้อใดกล่าวถูกต้อง
1. วัตถุทั้งสองก้อนมีความเร่งไม่เท่ากัน
  2. วัตถุทั้งสองก้อนใช้เวลาตกถึงพื้นเท่ากัน
  3. วัตถุก้อนที่ 1 กระทบพื้นด้วยขนาดความเร็วมากกว่าวัตถุก้อนที่ 2
  4. มีคำตอบถูกมากกว่า 1 ข้อ



59. โยนลูกบอลขึ้นไปในแนวตั้งบนดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความสูงลูกบอลในแนวตั้งจากพื้น กับเวลา เป็นดังรูป ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของดาวดวงนี้มีค่ากี่เมตร/วินาที<sup>2</sup>

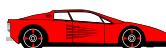


1. 5.3

2. 10

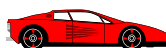
3. 16

4. 20



60. ระเบิดลูกหนึ่งเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ (projectile motion) เมื่อเคลื่อนที่ถึงจุดสูงสุด ระเบิดออกเป็นมวล 3 ก้อนที่เท่ากัน ถ้าทันทีที่ระเบิดมีมวลสองก้อนเคลื่อนที่ในแนวตั้งด้วยอัตราเร็วเท่ากัน ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อสรุปที่ถูกต้องเกี่ยวกับมวลก้อนที่สาม (ทันทีที่ระเบิด)

1. มีขนาดความเร็วเป็น 3 เท่าของขนาดความเร็วของลูกระเบิด  
ณ จุดสูงสุดก่อนการระเบิด
2. มีพลังงานจลน์เป็น 3 เท่าของพลังงานจลน์ของลูกระเบิด  
ณ จุดสูงสุดก่อนการระเบิด
3. มีขนาดโมเมนตัมเป็น 3 เท่าของขนาดโมเมนตัมของลูกระเบิด  
ณ จุดสูงสุดก่อนการระเบิด
4. มีค่าตอบถูกมากกว่า 1 ข้อ

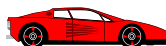


61. ชาย 2 คน มวล 50 กิโลกรัม และ 100 กิโลกรัม ยืนอยู่บนลานน้ำแข็งราบและลื่น จับปลายเชือกเบายาว 9 เมตร คนละด้าน เมื่อชายมวล 100 กิโลกรัม ดึงเชือกเข้าหาตัวเองเขาจะเลื่อนไปชนกัน ณ ตำแหน่งที่ห่างจากตำแหน่งเดิมของเขาเป็นระยะกี่เมตร

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

62. ของเหลว A มีความหนาแน่นเป็น 1.2 เท่าของ B เมื่อนำวัตถุหนึ่งหย่อนลงในของเหลว B ปรากฏว่ามีปริมาตรส่วนที่จมลงเป็น 0.6 เท่าของปริมาตรทั้งหมด ถ้านำวัตถุนี้หย่อนลงในของเหลว A ปริมาตรส่วนที่จมลงในของเหลว A เป็นสัดส่วนเท่าใดของปริมาตรทั้งหมด

1. 0.4
2. 0.5
3. 0.6
4. 0.8



63. น้ำไหลผ่านท่อทรงกระบอก 2 อัน รัศมี  $r$  และ  $R$  ด้วยอัตราการไหลเท่ากัน ถ้าอัตราเร็วของน้ำที่ไหลในท่อรัศมี  $r$  เท่ากับ  $v$  อัตราเร็วของน้ำที่ไหลในท่อรัศมี  $R$  เป็นเท่าใด

1.  $\frac{rv}{R}$

2.  $\frac{Rv}{r}$

3.  $\frac{R^2v}{r^2}$

4.  $\frac{r^2v}{R^2}$

64. บอลูนบรรจุแก๊สไฮโดรเจนจำนวน  $n$  โมล ที่ความดัน  $P$  และปริมาตร  $V$  พลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลของแก๊สเป็นเท่าใด

1.  $\frac{1}{2}PV$

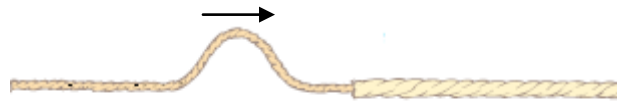
2.  $\frac{3}{2}PV$

3.  $\frac{3}{2} \frac{PV}{n}$

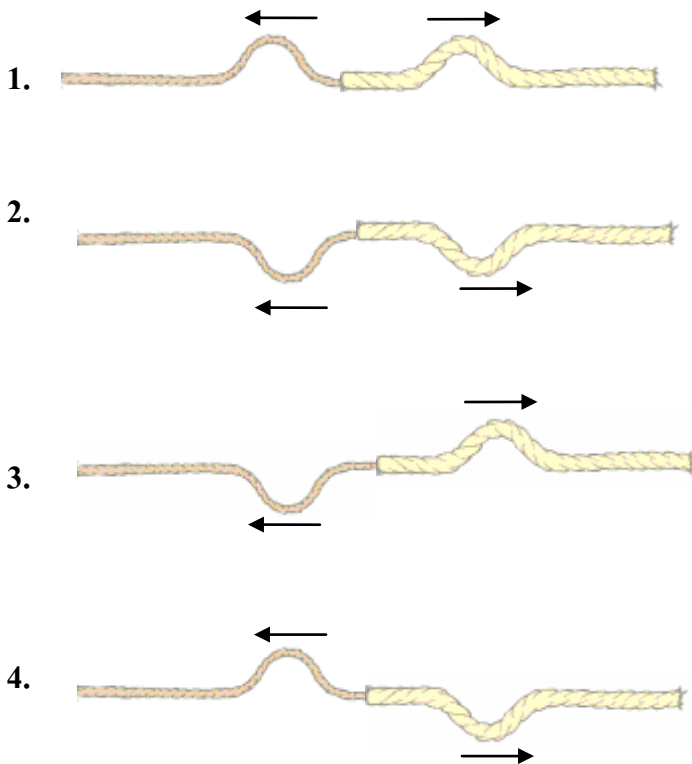
4.  $\frac{3}{2} \frac{PV}{nN_A}$



65. นำเชือกสองเส้นที่มีขนาดต่างกันมาต่อกัน โดยเส้นเล็กมีน้ำหนักเบากว่าเส้นใหญ่ ทำให้เกิดคลื่นดลในเชือกเส้นเล็ก ดังรูป

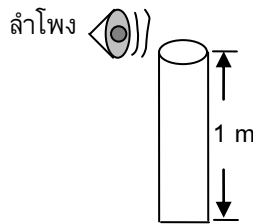


เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ไปถึงรอยต่อของเชือกทำให้เกิดการสะท้อน และการส่งผ่านของคลื่น ลักษณะของคลื่นสะท้อนและคลื่นส่งผ่านในเส้นเชือกควรเป็นอย่างไร



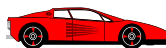


66. วางแหล่งกำเนิดเสียงไว้ใกล้กับท่อปลายปิด 1 ด้าน ยาว 1 เมตร ดังรูป เมื่อปรับความถี่ของแหล่งกำเนิดเสียงเพื่อให้ได้ยินเสียงดังที่สุด ถ้าอัตราเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 340 เมตร/วินาที เสียงจะดังที่สุดที่ความถี่กี่เฮิรตซ์



1. 80
  2. 255
  3. 420
  4. 695
67. การทดลองวัดความยาวคลื่นแสงด้วยสลิตคู่ที่มีระยะระหว่างสลิต  $2 \times 10^{-4}$  เมตร เกิดแถบสว่างบนฉากที่วางอยู่ห่างจากสลิต 80 เซนติเมตร โดยตำแหน่งของแถบสว่างลำดับที่ 2 อยู่ห่างจากกึ่งกลางฉาก 4.0 มิลลิเมตร ความยาวคลื่นแสงที่ทดลองมีค่ากี่นาโนเมตร

1. 400
2. 500
3. 600
4. 700

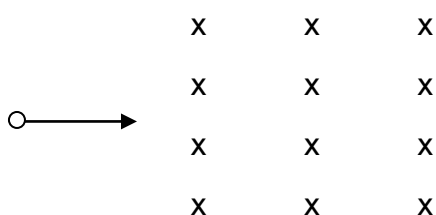


68. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

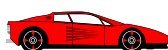
- ก. งานของแรงที่ใช้เคลื่อนประจุไฟฟ้าในสนามไฟฟ้าไม่ขึ้นกับเส้นทางการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้า ถ้าแรงที่ใช้เคลื่อนประจุเป็นแรงอนุรักษ์
- ข. สนามไฟฟ้าบนผิวของตัวนำมีทิศตั้งฉากกับผิวเสมอ
- ค. สนามไฟฟ้าภายในตัวนำทรงกลมมีค่าเป็นศูนย์

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

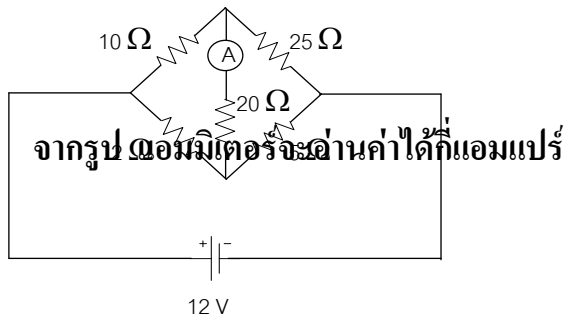
69. ยิงอนุภาคประจุบวก  $6.4 \times 10^{-19}$  คูโลมบ์ มวล  $1.0 \times 10^{-20}$  กิโลกรัม ด้วยความเร็ว  $2.0 \times 10^6$  เมตร/วินาที เข้าสู่สนามแม่เหล็กสม่ำเสมอขนาด 1.0 เทสลา ดังรูป ขณะที่ยิงอนุภาคกำลังเคลื่อนที่ตั้งฉากกับแนวการเคลื่อนที่เริ่มต้น ขนาดโมเมนตัมที่เปลี่ยนไปเท่ากับกี่ กิโลกรัม·เมตร/วินาที



- 1. 0
- 2.  $2.0 \times 10^{-14}$
- 3.  $2.8 \times 10^{-14}$
- 4.  $4.0 \times 10^{-14}$

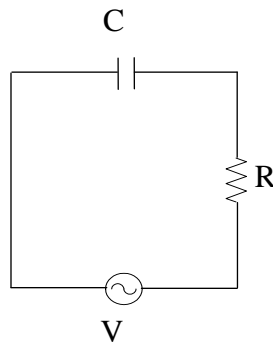


70.



- |        |        |
|--------|--------|
| 1. 0   | 2. 0.2 |
| 3. 1.4 | 4. 2.9 |

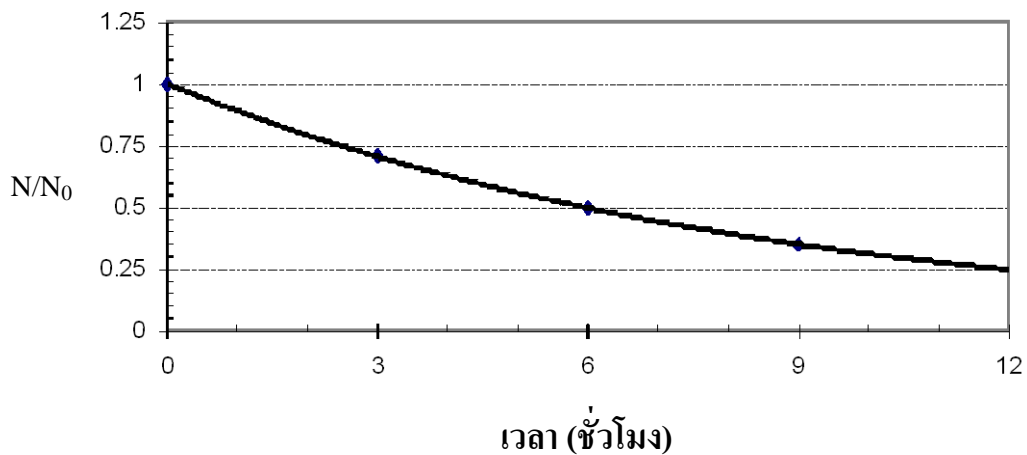
71. จากรูป ถ้าตัวเก็บประจุมีความจุ 5 ไมโครฟารัด ตัวต้านทานมีขนาด 2 กิโลโอห์ม และแรงเคลื่อนไฟฟ้าของแหล่งกำเนิดเป็น  $V = 20\sin 100t$  เมื่อนำโวลต์มิเตอร์วัดคร่อมตัวเก็บประจุ จะอ่านค่าได้กี่โวลต์



- |       |                 |
|-------|-----------------|
| 1. 10 | 2. $10\sqrt{2}$ |
| 3. 20 | 4. $20\sqrt{2}$ |

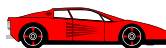


72. สารกัมมันตรังสีชนิดหนึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารกับเวลาดังรูป



ถ้าโรงพยาบาลแห่งหนึ่งต้องการใช้สารนี้จำนวน 10 กรัม จะต้องให้ห้องปฏิบัติการนิวเคลียร์สังเคราะห์สารนี้ปริมาณกี่กรัมจึงจะพอดีใช้ ถ้าการขนส่งจากห้องปฏิบัติการไปยังโรงพยาบาลแห่งนี้ต้องใช้เวลา 1 วัน

1. 40
2. 80
3. 120
4. 160



73. ทฤษฎีการเลื่อนไหลของทวีปที่เสนอโดย อัลเฟรด เวนเนเจอร์ ในปี พ.ศ. 2455 กล่าวว่า เมื่อประมาณ 200 ล้านปีที่แล้ว ทวีปต่าง ๆ บนโลกเคยอยู่รวมกันเป็นทวีปใหญ่ที่เรียกว่า พันเจีย สิ่งมีชีวิตชนิดใดต่อไปนี้ เกิดขึ้นบนทวีปพันเจีย และอยู่ร่วมยุคเมื่อทวีปพันเจีย แยกออกจากกันเป็นทวีปต่าง ๆ ดังที่ปรากฏในปัจจุบัน

1. เอป
2. นก
3. ไดโนเสาร์
4. ไทรโลไบต์

74. เมื่อตรวจสอบหินชนิดหนึ่ง พบว่า แร่ในหินเรียงตัวตามแนวแม่เหล็ก และผลึกของแร่ มีขนาดเล็ก หินที่พบนี้จัดเป็นหินชนิดใด

1. หินแปร
2. หินตะกอน
3. หินอัคนี
4. หินแกรนิต

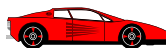


75. การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกแบบใดต่อไปนี้พบในประเทศไทย

1. แผ่นทวีปชนกับแผ่นทวีป
2. แผ่นทวีปเคลื่อนที่แยกจากกัน
3. แผ่นทวีปเคลื่อนที่สวนทางกัน
4. แผ่นมหาสมุทรชนกับแผ่นทวีป

76. ดาวฤกษ์ที่มีมวลมากกว่าดวงอาทิตย์จะมีวิวัฒนาการตามข้อใด

1. ช่วงชีวิตสั้น และกลายเป็นหลุมดำ
2. ช่วงชีวิตยาว และกลายเป็นดาวนิวตรอน
3. ช่วงชีวิตยาว และกลายเป็นดาวแคระขาว
4. ช่วงชีวิตสั้น และกลายเป็นดาวแคระดำ



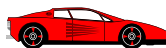
77. ดาวเทียมดวงหนึ่งโคจรรอบดาวเคราะห์ที่ความสูง  $h$  จากพื้นผิว ถ้าดาวเคราะห์มีรัศมี  $R$  และมีมวล  $M$  คาบการหมุนของดาวเทียมรอบดาวเคราะห์นี้เท่ากับเท่าใด เมื่อ  $G$  คือค่าคงที่โน้มถ่วงสากล

1.  $2\pi\sqrt{\frac{(R+h)}{GM}}$

2.  $2\pi\frac{(R+h)}{\sqrt{GM}}$

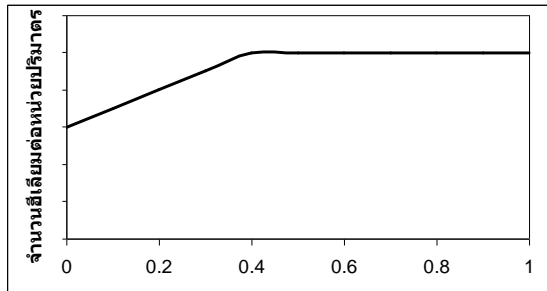
3.  $2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$

4.  $\pi\frac{(R+h)^2}{GM}$

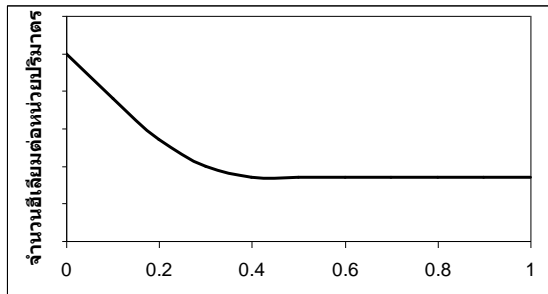


78. กราฟในข้อใดแสดงปริมาณของอีเลียมตามระยะทาง (ในหน่วยจำนวนเท่าของ  
รัศมีดวงอาทิตย์ )

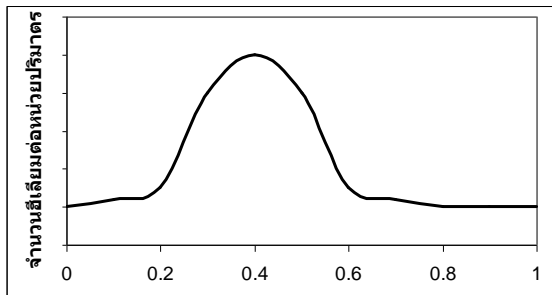
1.



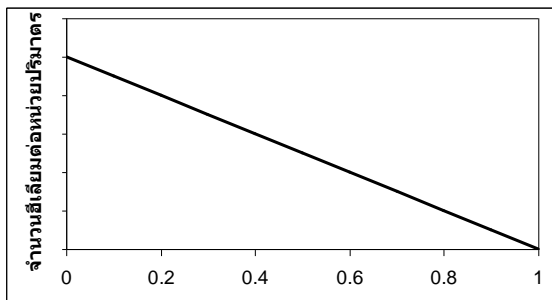
2.



3.



4.





79. จากการนำแผ่นสไลด์ที่มีอักษร “ P ” ไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ใช้กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุและกำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา 40X และ 10X ตามลำดับ จะเห็นภาพผ่านกล้องจุลทรรศน์เป็นลักษณะใด

1. P

2. b

3. d

4. q

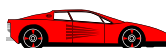
80. การศึกษาเซลล์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ที่มีเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 10 เท่า เห็นภาพเซลล์ 12 เซลล์เรียงต่อกันเป็นสาย เมื่อเพิ่มกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุเป็น 40 เท่า จะเห็นเซลล์เรียงกันกี่เซลล์

1. 1

2. 2

3. 3

4. 4



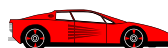
81. นักวิจัยของบริษัทแห่งหนึ่งพัฒนาวิธีการสกัดสีจากเปลือกไม้เพื่อใช้เป็นหมึกพิมพ์ชนิดย่อยสลายได้ โดยนำเปลือกไม้จากพืช A และ B ต้มในตัวทำละลาย ได้ผลการทดลองดังตาราง

เวลาในการต้ม (นาที)	ปริมาณของสีที่สกัดได้ (กรัม/กิโลกรัม)			
	อะซีโตน		เอทานอล	
	เปลือกของ พืช A	เปลือกของ พืช B	เปลือกของ พืช A	เปลือกของ พืช B
5	0	2.0	1.0	3.0
10	2.0	3.0	2.0	4.0
15	3.0	5.0	3.0	5.0
30	4.0	7.0	3.0	6.0
60	4.0	7.0	3.0	6.0

การทดลองนี้มีตัวแปรต้นกี่ตัวแปร

1. 1  
3. 3

2. 2  
4. 4



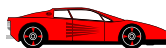
82. จากตารางข้อ 81 หากใช้เวลาในการต้มให้น้อยที่สุด การสกัดพืชชนิดใด โดยใช้ตัวทำละลายใดจึงจะได้ปริมาณสีมากที่สุด

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. พืช A อะซีโตน | 2. พืช B อะซีโตน |
| 3. พืช A เอทานอล | 4. พืช B เอทานอล |

83. ตัวเลขที่ต้องเติมลงในตารางทดลองแทนที่อักษร ก ข ค และ ง ตามลำดับ ข้อใดถูกต้อง

ชนิดของพืช	ปริมาณสารที่สกัดได้ (กรัม)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
A	(ก)	38	42	37
B	24	(ข)	25	26
C	21	25	(ค)	23
D	16	12	17	(ง)

1. 15 23 29 31
2. 29 31 15 23
3. 31 29 23 15
4. 23 31 15 29

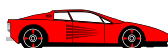


จากบทความย่อโครงการวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 84 - 88

ไซยาโนแบคทีเรียชนิด A เจริญได้ในภาวะที่มีความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์ 0.25 – 3.0 โมลาร์ และพีเอช 6.5 – 10.5 โดยมีภาวะการเจริญที่เหมาะสมที่สุด คือภาวะที่มีความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์ 0.5 โมลาร์ และพีเอช 9.5 (ภาวะปกติ) เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการเจริญ รูปร่างของเซลล์ ปริมาณสารภายใน และองค์ประกอบของกรดอะมิโนในภาวะที่มีความเครียดจากเกลือ (ความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์ 2.0 โมลาร์) พบว่าการเจริญของเซลล์ลดลง เซลล์มีขนาดใหญ่ขึ้น มีการสะสมสารไกลซีน-บีเทน ส่วนปริมาณของ  $\text{Na}^+$   $\text{K}^+$   $\text{NH}_4^+$  และ  $\text{NO}_3^-$  ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งในภาวะปกติ และภาวะที่มีความเครียดจากเกลือ จากการตรวจสอบสารอินทรีย์กรดอะมิโนที่พบมากที่สุดภาวะปกติคือ กลูตามีน แต่ในภาวะที่มีความเครียดจากเกลือพบกลูตามีน แอสพาร์เตต โพรลีน และกลูตามีน มีปริมาณสูงขึ้น

84. โครงการวิทยาศาสตร์นี้ควรมีชื่อเรื่องว่าอย่างไร

1. ผลของความเป็นกรด-เบสต่อการเจริญและปริมาณสารภายในเซลล์ของไซยาโนแบคทีเรีย A
2. ผลของความเค็มต่อการเจริญและปริมาณสารภายในเซลล์ของไซยาโนแบคทีเรีย A
3. ผลของความเค็มต่อปริมาณสารอินทรีย์และอนินทรีย์ในไซยาโนแบคทีเรีย A
4. การหาภาวะที่เหมาะสมในการเจริญของไซยาโนแบคทีเรีย A



85. ข้อใดคือวัตถุประสงค์ของโครงการวิทยาศาสตร์นี้

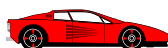
1. ศึกษาผลของความเป็นกรด-เบสต่อการเจริญและปริมาณสารภายในเซลล์ของไซยาโนแบคทีเรีย A
2. ศึกษาผลของความเค็มต่อการเจริญและปริมาณสารภายในเซลล์ของไซยาโนแบคทีเรีย A
3. ศึกษาปริมาณสารภายในไซยาโนแบคทีเรียภายใต้ภาวะที่มีความเค็ม
4. ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการเจริญของไซยาโนแบคทีเรีย A

86. จากผลการทดลอง ข้อความใดถูกต้องที่สุด

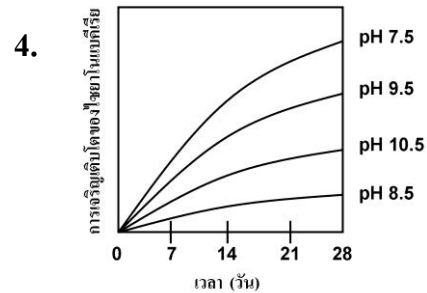
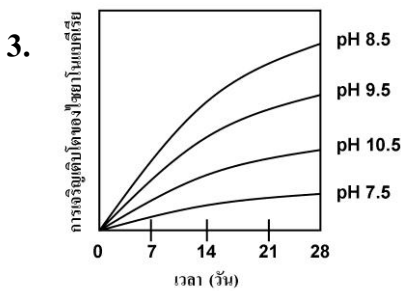
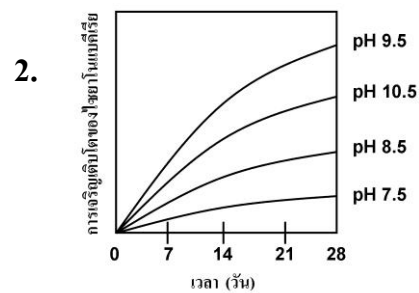
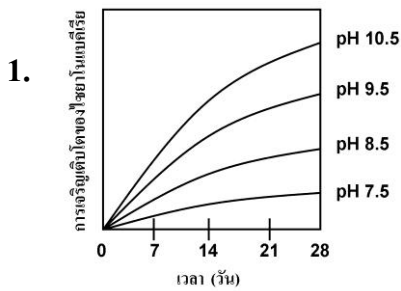
1. เซลล์เจริญได้ในความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์ต่ำกว่า 0.25 โมลาร์
2. ความเค็มจากเกลือไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารภายในเซลล์
3. ความเค็มไม่มีผลต่อปริมาณ  $\text{Na}^+$   $\text{K}^+$   $\text{NH}_4^+$  และ  $\text{NO}_3^-$  ในเซลล์
4. ความเป็นกรด-เบสไม่มีผลต่อการเจริญของเซลล์

87. ปรากฏการณ์ใดเป็นผลที่เกิดขึ้นกับไซยาโนแบคทีเรีย A

1. เซลล์เต่ง
2. เซลล์เหี่ยว
3. เซลล์แตก
4. ไม่สามารถสรุปได้

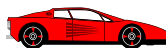


88. กราฟในข้อใดสอดคล้องกับข้อมูลการทดลองนี้



89. ควรใช้เครื่องมือชนิดใดในการวัดความหนาของเหรียญสลึงจึงจะเหมาะสมที่สุด

1. ไม้บรรทัด
2. ไม้โปรแทรกเตอร์
3. เวอร์เนียคาลิเปอร์
4. ไมโครมิเตอร์



90. ในการแข่งขันยูโด วิธีใดต่อไปนี้มีโอกาสที่จะทำให้คู่ต่อสู้ล้มได้ง่ายที่สุด

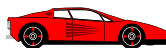
1. ยก
2. จัด
3. ลาก
4. ดัน

91. ในเหตุการณ์สึนามิ บุคคลใดต่อไปนี้มีโอกาสรอดชีวิตมากที่สุด

1. นาย A อยู่บนยอดต้นมะพร้าวริมทะเล
2. นาย B ตกปลาอยู่บนเกาะกลางทะเล
3. นาย C ทำกับข้าวอยู่ที่ครัวโรงแรมริมทะเล
4. นาย D กำลังว่ายน้ำอยู่กลางทะเล

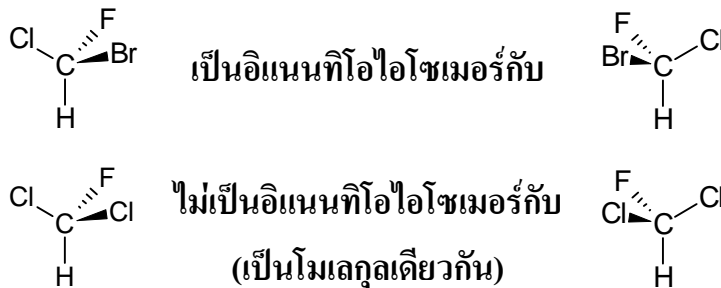
92. จุกยางที่ติดอยู่บนสายเอ็นไม้เทนนิสมีไว้เพื่อเหตุผลใด

1. ลดแรงกระแทกขณะที่เอ็นปะทะลูกเทนนิส
2. เพิ่มแรงส่งลูกเทนนิสขณะสะท้อนกลับ
3. ลดการหมุนของลูกเทนนิส
4. เพิ่มการหมุนของลูกเทนนิส



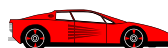
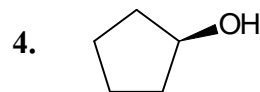
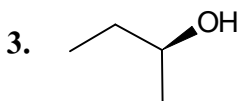
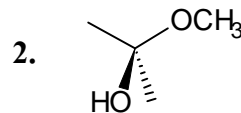
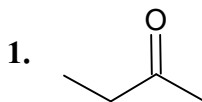
จากข้อมูลเรื่องอิแนนท์ไอโซเมอร์ ตอบคำถามข้อ 93 - 95

อิแนนท์ไอโซเมอร์คือไอโซเมอร์ที่มีโครงสร้างเป็นเงาสะท้อนในกระจกซึ่งกันและกัน และมีโครงสร้างในสามมิติแตกต่างกัน



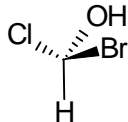
หมายเหตุ: เส้นหนาแสดงพันธะที่ชี้ขึ้นเหนือระนาบกระดาษ  
เส้นประแสดงพันธะที่ชี้ลงใต้ระนาบกระดาษ

93. โมเลกุลในข้อใดมีคู่อิแนนท์ไอโซเมอร์

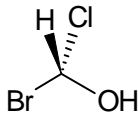




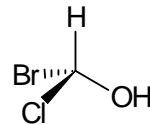
94. โมเลกุลในข้อใดเป็นคู่อิแนนท์ไอโซเมอร์กับโมเลกุลนี้



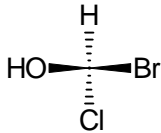
1.



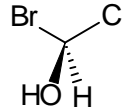
2.



3.



4.



95. รูปปั้นนี้เป็นผลงานของ Auguste Rodin ศิลปินชาวฝรั่งเศส



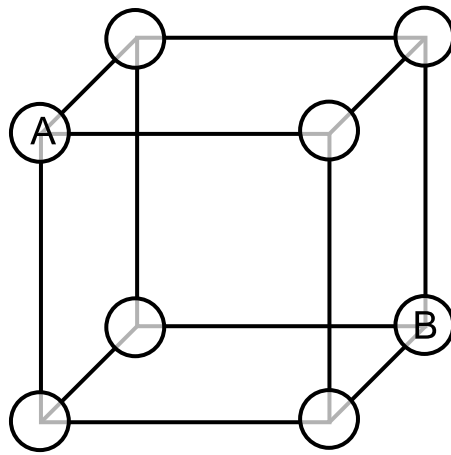
ถ้าเปรียบมือเป็นโมเลกุลแล้ว มือคู่นี้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

1. เป็นโมเลกุลชนิดเดียวกัน
2. เป็นคู่อิแนนท์ไอโซเมอร์กัน
3. เป็นไอโซเมอร์เชิงโครงสร้างกัน
4. ไม่มีความสัมพันธ์กัน



จากข้อมูลเรื่องโครงสร้างผลึก ตอบคำถามข้อ 96 - 97

รูปผลึกชนิดหนึ่งมีหน่วยย่อยที่เกิดจากการเรียงตัวของอะตอมชนิดเดียวกันเป็นทรง  
ลูกบาศก์ โดยแต่ละด้านของหน่วยลูกบาศก์มีความยาวเท่ากับสองเท่าของรัศมีอะตอม



รูปผลึกที่กำหนดให้

หมายเหตุ: รูปไม่ตรงตามมาตราส่วน

96. อะตอมที่ทแยงมุมกัน (อะตอม A และ B) มีระยะห่างระหว่างผิวของอะตอมทั้งสอง  
เป็นกี่เท่าของรัศมีอะตอม

1. 0.414

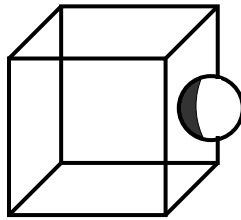
2. 0.732

3. 0.828

4. 1.464

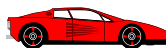


97. พิจารณตำแหน่งของอะตอมในหน่วยย่อยของผลึกต่อไปนี้



อะตอมในรูปจะวางตัวอยู่ในหน่วยย่อยของผลึกนี้เพียง  $\frac{1}{2}$  ของอะตอมเท่านั้น ดังนั้น หน่วยย่อยของผลึก จากรูปผลึกที่กำหนดให้หน้า 58 จะมีอะตอมบรรจุอยู่ทั้งหมดกี่ อะตอม

1. 0.5
2. 1
3. 2
4. 4



**ตอนที่ 2 :** แบบอัตนัย ระบายคำตอบที่คำนวณได้ลงในกระดาษคำตอบ ให้ตอบละเอียดถึง  
ทศนิยม 2 ตำแหน่ง (ข้อ 98-103 ข้อละ 4 คะแนน รวม 24 คะแนน)

หมายเหตุ: ถ้าทศนิยมตำแหน่งที่สามมากกว่าหรือเท่ากับ 5 ให้ปัดขึ้น

ถ้าทศนิยมตำแหน่งที่สามน้อยกว่า 5 ให้ปัดทิ้ง

ตัวอย่าง:  $1.414 \times 2 = 2.828$  ให้ตอบเป็น 2.83

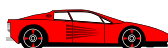
$1.414 \times 3 = 4.242$  ให้ตอบเป็น 4.24

$9.8 \times 5 = 49.0$  ให้ตอบเป็น 49.00

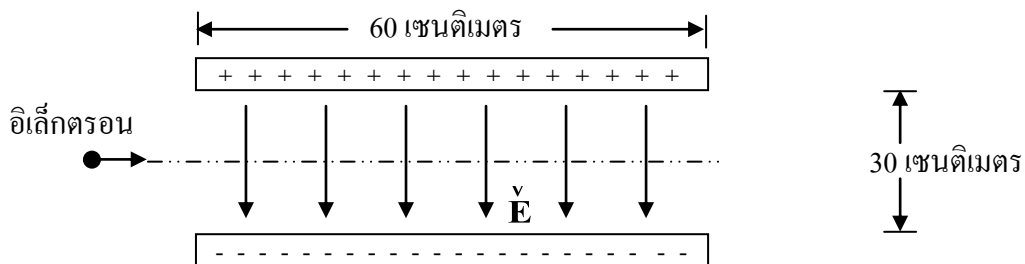
98. ขณะที่ลิฟต์กำลังเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง 2 เมตร/วินาที<sup>2</sup> นักเรียนคนหนึ่ง  
ชั่งน้ำหนักตัวเองได้ 700 นิวตัน นักเรียนคนนี้มีมวลกี่กิโลกรัม

99. สปริงเบา ยาว 30 เซนติเมตร มีค่าคงที่ของสปริง เท่ากับ 200 นิวตัน/เมตร ถ้านำปลาย  
ด้านหนึ่งยึดติดกับเพดาน ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งผูกกับวัตถุมวล 1.0 กิโลกรัม แล้ว  
ปล่อยให้วัตถุเคลื่อนที่ขึ้น-ลงในแนวตั้ง สปริงจะยืดออกจากเดิมได้มากที่สุด กี่  
เซนติเมตร (ไม่ต้องคิดผลของแรงต้านของอากาศ)

100. กระจกสบปรจุแก๊ส 2 โมล เมื่อลดอุณหภูมิลง 20 องศาเซลเซียส แก๊สจะคาย  
ความร้อน 150 จูล กระจกสบให้งานกี่จูล



101. ชายคนหนึ่งมองวัตถุในน้ำตามแนวตั้ง เห็นภาพของวัตถุสูงจากตำแหน่งของวัตถุ 10 เซนติเมตร ตำแหน่งภาพที่เขามองเห็นอยู่ห่างจากผิวน้ำกี่เซนติเมตร กำหนดให้ ดัชนีหักเหของน้ำเท่ากับ  $4/3$  และดัชนีหักเหของอากาศเท่ากับ 1
102. ยิงอิเล็กตรอนมวล  $m_e$  ประจุ  $-e$  ในแนวระดับเข้ากึ่งกลางระหว่างแผ่นประจุไฟฟ้า คู่ขนานความต่างศักย์ 4 โวลต์ แต่ละแผ่นยาว 60 เซนติเมตร และวางห่างกัน 30 เซนติเมตร ดังรูป อิเล็กตรอนต้องมีพลังงานจลน์กี่อิเล็กตรอนโวลต์ (eV) จึงจะชนที่ปลายขอบแผ่นประจุไฟฟ้าด้านบนพอดี (ไม่คิดผลของแรงโน้มถ่วงของโลก)



103. ต้องฉายโฟตอนที่มีความถี่ที่เพตะเฮิรตซ์ ( $10^{15}$  Hz) ลงบนโลหะแบเรียม ซึ่งมีฟังก์ชันงานเท่ากับ 2.5 อิเล็กตรอนโวลต์ จึงจะทำให้อิเล็กตรอนที่เกิดจากปรากฏการณ์นี้ไปกระตุ้นอิเล็กตรอนในอะตอมไฮโดรเจนที่อยู่ในสถานะพื้นให้เกิดเส้นสเปกตรัมทั้งหมด 3 เส้น กำหนดให้ค่าคงตัวของพลังค์เท่ากับ  $4 \times 10^{-15}$  อิเล็กตรอนโวลต์ -วินาที

