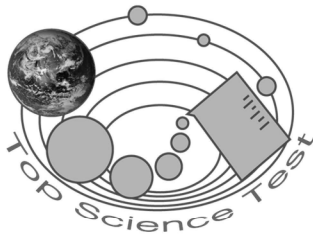


ม.4



โครงการทดสอบแข่งขันวัดความสามารถทางวิชาการ
ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2568
ข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 24

สอบวันเสาร์ที่ 24 มกราคม 2569 เวลา 10.30 – 12.30 น.

ระดับชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขประจำตัวสอบ ชื่อ – สกุล ห้องเรียน เลขที่

การระบายที่ถูกต้อง

9	0	1	0	4	2
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

การระบายที่ไม่ถูกต้อง

9	0	1	0	4	2
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

⚠ คำเตือน

ผู้ที่ระบายรหัสประจำตัวผู้เข้าสอบไม่ถูกต้อง
ระบบจะไม่ตรวจกระดาษคำตอบของท่าน

คำชี้แจงในการทำข้อสอบ

- ข้อสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 12 หน้า
มีจำนวนข้อทั้งหมด 80 ข้อ คะแนนเต็ม 200 คะแนน
แบ่งตามเนื้อหาสาระ ดังนี้
- ข้อ 1 – 20 : ชีววิทยา
- ข้อ 21 – 40 : เคมี
- ข้อ 41 – 60 : ฟิสิกส์
- ข้อ 61 – 80 : โลก ดาราศาสตร์ และ เทคโนโลยี
- ในแต่ละข้อให้เลือกระบายคำตอบที่คิดว่าถูกต้องที่สุด
เพียงตัวเลือกเดียวลงในกระดาษคำตอบด้วยดินสอดำ (2B ขึ้นไป)
- หากพบว่าข้อใดไม่มีคำตอบที่ถูกต้องให้ระบายตัวเลือกที่ 5
- หากพบว่ามีเหตุการณ์ทุจริตในการสอบจะตัดสิทธิ์ออกจากการสอบทันที



บริษัท ท็อป เทสต์ เซ็นเตอร์ จำกัด

www.toptestcenter.com

175 หมู่ 8 ถ.รามคำแหง 2 แขวงดอกไม้อำเภอคลองหลวง กทม. 10250 โทรศัพท์ 0-2739-9130 โทรสาร 0-2720-9744

โครงการทดสอบแข่งขันวัดความสามารถทางวิชาการ

ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา

คณิตศาสตร์ 1 วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ 2

ข้อ 1 – 20 ชีวิตวิทยา : 50 คะแนน

1. ชีวิตวิทยา สาขาใดที่ศึกษาเกี่ยวกับปลา

- 1) มินวิทยา
- 2) วิทยาแบคทีเรีย
- 3) กีฏวิทยา
- 4) วิทยาเห็บไร

2. หากนักเรียนต้องการทำให้ “แตงโมที่แก่กินได้เหมือนส้มเขียวหวาน” นักเรียนควรเรียนในสาขาใด

- 1) Biochemistry
- 2) Botany
- 3) Genetic engineering
- 4) Ecology

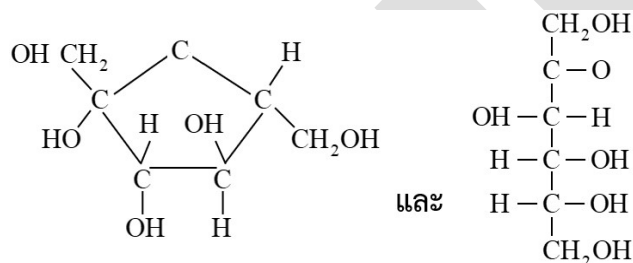
3. หากนักเรียนต้องการตรวจจุลินทรีย์แลคโตบาซิลลัสในนมเปรี้ยว ควรเรียนสาขาใด

- 1) Botany
- 2) Bacteriology
- 3) Microbiology
- 4) Histology

4. คอเลสเตอรอล ไกลโคเจนและไคตินจัดเป็นสารอินทรีย์ประเภทใดตามลำดับ

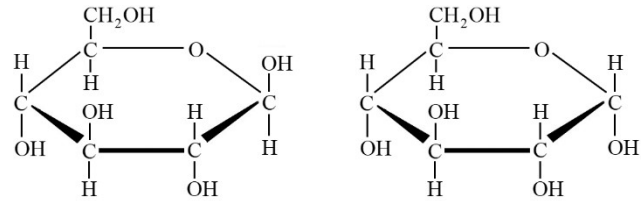
- 1) คาร์โบไฮเดรตไขมันและโปรตีน
- 2) คาร์โบไฮเดรตโปรตีนและไขมัน
- 3) ไขมันคาร์โบไฮเดรตและคาร์โบไฮเดรต
- 4) ไขมันคาร์โบไฮเดรตและไขมัน

5. สารที่มีโครงสร้างดังรูปเป็นสารประเภทใด



- 1) น้ำตาลเพนโทสและ hexose
- 2) น้ำตาลเพนโทสและน้ำตาลกลุ่มอัลดีไฮด์
- 3) น้ำตาลเพนโทสและน้ำตาลกลุ่มคีโตน
- 4) น้ำตาล hexose และน้ำตาลกลุ่มคีโตน

6. พิจารณาโครงสร้างของน้ำตาลกลูโคสที่กำหนดให้ต่อไปนี้



น้ำตาลกลูโคส A

น้ำตาลกลูโคส B

ข้อใดต่อไปนี้จับคู่มอนอเมอร์ของน้ำตาลกลูโคสกับพอลิแซ็กคาไรด์ได้ถูกต้อง

	ไกลโคเจน	เซลลูโลส	อะไมโลเพคติน
1)	น้ำตาลกลูโคส A	น้ำตาลกลูโคส A	น้ำตาลกลูโคส B
2)	น้ำตาลกลูโคส A	น้ำตาลกลูโคส B	น้ำตาลกลูโคส A
3)	น้ำตาลกลูโคส B	น้ำตาลกลูโคส B	น้ำตาลกลูโคส A
4)	น้ำตาลกลูโคส B	น้ำตาลกลูโคส A	น้ำตาลกลูโคส B

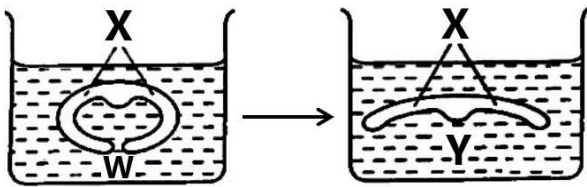
7. ข้อใดเป็นหน้าที่ของแก๊สออกซิเจนในการหายใจ

- ก. เป็นตัวรับอิเล็กตรอนและโปรตอน
 - ข. สร้างพลังงานในรูป ATP ในขณะที่มี
การถ่ายทอดอิเล็กตรอน
 - ค. รวมกับคาร์บอนได้เป็น CO_2
- 1) ก
 - 2) ก , ข
 - 3) ข , ค
 - 4) ก , ข และ ค

8. สารพิษชนิดหนึ่งชื่อ phalloidin เป็นสารพิษที่สกัดได้จากเห็ด Amanita phalloides มีคุณสมบัติในการจับกับสาย actin polymer ซึ่งสามารถเชื่อมโยงโมเลกุล phalloidin เข้ากับสารเรืองแสง เช่น สาร fluorescein ได้และจะไม่เปลี่ยนแปลงสมบัติในการจับกับแอกทิน ถ้านักวิทยาศาสตร์คนนึงนำน้ำสเปิร์มมาวางบนสไลด์และย้อมด้วยสารเชื่อมกับสารเรืองแสง fluorescein ส่วนใดของสเปิร์มที่จะสามารถตรวจพบการเรืองแสงเมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบ ฟลูออเรสเซนส์

- 1) ส่วนหัว
- 2) ส่วนไมโทคอนเดรีย
- 3) ส่วนแฟลกเจลลา
- 4) ทุกส่วนมีการเรืองแสง

9. พิจารณาการทดลองแสดงการเปลี่ยนแปลงของ
ใบพืชตัดตามขวางเมื่อแช่ในสารละลาย W
ก่อนที่จะย้ายไปในสารละลาย X

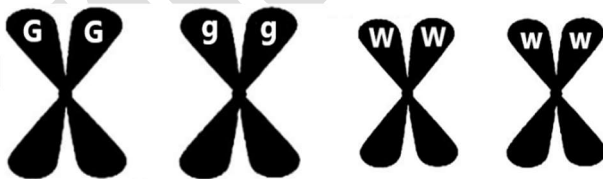


ข้อใดต่อไปนี้เป็นสรุปถูกต้องเกี่ยวกับสารละลาย W
และสารละลาย X

- ก. สารละลาย W เป็นสารละลายไฮเพอร์โทนิกต่อ
สารละลาย X
ข. สารละลาย W เป็นสารละลายไฮโปโทนิกต่อ
สารละลาย X
ค. ตัวละลายทั้งในสารละลาย W และสารละลาย X
สามารถแพร่เข้าไปในเซลล์ของใบได้
ง. ตัวละลายทั้งในสารละลาย W และสารละลาย X
ไม่สามารถแพร่เข้าไปในเซลล์ของใบได้
- 1) ก , ค 2) ก , ง
3) ข , ค 4) ข , ง

10. ยีนที่ทำให้เกิดโรคฮีโมฟีเลียเป็นยีนด้อยบน
โครโมโซม X หากครอบครัวหนึ่งมีแม่เป็น
โรคฮีโมฟีเลีย และพ่อมีลักษณะเป็นปกติ ข้อใดถูก
- 1) พ่ออาจเป็นพาหะของโรคฮีโมฟีเลีย
2) ลูกชายทุกคนจะเป็นโรคฮีโมฟีเลีย
3) ลูกสาวทุกคนจะเป็นโรคฮีโมฟีเลีย
4) ลูกชายทุกคนจะเป็นพาหะของโรคฮีโมฟีเลีย

11. จากไมโครสโคป มาเทอร์ เซลล์จำนวน 1 เซลล์
ที่มีจีโนไทป์ดังภาพ



ข้อใดคือจำนวนแบบและจีโนไทป์ของสปอร์ที่ได้
จากการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสของเซลล์นี้

- 1) 2 แบบ Gg, Ww
2) 2 แบบ Gw, gw
3) 4 แบบ G, W, g, w
4) 4 แบบ GW, Gw, gW, gw

12. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถูกต้อง เกี่ยวกับการเกิด
การกลายพันธุ์

- 1) การกลายจาก 5'-TAGCTA-3' ไปเป็น
5'-TACCTA-3' คือการ Substitution
2) การกลายจาก 5'-TTCGAG-3' ไปเป็น
5'-TTCCGAG-3' คือการ Deletion
3) การกลายจาก 5'-CCTGTA-3' ไปเป็น
5'-CGTGTGA-3' อาจเกิด Frameshift mutation
4) การกลายจาก 5'-CCCGGGG-3' ไปเป็น
5'-CCCGGGG-3' คือการ Insertion

13. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกระบวนการที่สอดคล้องกับ
กฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ

- 1) การรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์
2) การรวมกันของนิวเคลียส
3) การรวมกันของโฮโมโลกัสโครโมโซมในเอ็มบริโอ
4) การรวมกันของแอลลีลของยีนตำแหน่งใน
เซลล์สืบพันธุ์

14. จากภาพ A และ B คือโครงสร้างใดตามลำดับ



- 1) นิวคลีโอโซมและโครมาติน
2) ไรโบโซมและโพลีเปปไทด์
3) นิวคลีโอโซมและ DNA
4) histone และ DNA

15. ถ้าเกิดมิวเทชันในยีนโดยที่เบส 1 เพิ่มขึ้นเมื่อ
สังเคราะห์ RNA จะได้ RNA ที่เปลี่ยนแปลงดังนี้

สายเดิม 5'-AUGCCCAUCUACUCUUGA-3'



สายใหม่ 5'-AUGCCCAUCUGACUCUUGA-3'

สายพอลิเพปไทด์ที่สังเคราะห์ขึ้น

จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- 1) สายที่เกิดขึ้นใหม่ยาวขึ้นกว่าเดิม
2) สายที่เกิดขึ้นใหม่สั้นลงกว่าเดิม
3) สายที่เกิดขึ้นใหม่ยาวเท่าเดิมแต่มีกรดอะมิโน
เปลี่ยนแปลงไป 1 ตัว
4) ไม่มีการผลิตสารพอลิเมอร์แบบใดขึ้นจาก
mRNA สายใหม่

16. ในการสังเคราะห์โปรตีนข้อใดจัดอยู่ในกระบวนการต่อสาย

- 1) ไรโบโซมเคลื่อนที่ไปถึงโคดอน UAA บน mRNA
- 2) โพลีเปปไทด์ที่ยึด tRNA ถูกตัดออกได้แยกออกจากกัน
- 3) ไรโบโซมหน่วยย่อยขนาดใหญ่เข้าประกบกับไรโบโซมหน่วยย่อยขนาดเล็ก
- 4) tRNA ที่มีแอนติโคดอนเข้าคู่กับโคดอนของ mRNA นำกรดอะมิโนเข้าจับ

17. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางชีววิทยาเชิงโมเลกุล ด้วยวิธี Gel electrophoresis

- 1) DNA เคลื่อนที่เข้าหาขั้ว cathode
- 2) DNA โมเลกุลขนาดใหญ่จะเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าโมเลกุลขนาดเล็ก
- 3) ในการแยก DNA ออกจากกันสามารถใช้ agarose หรือ polyacrylamide เป็นตัวกลางได้
- 4) Gel electrophoresis สามารถทำให้สังเกตเห็นแถบ DNA ได้ด้วยตาเปล่า

18. ข้อใดต้องใช้กระบวนการพันธุวิศวกรรม

- 1) การปักชำกิ่งกุหลาบพันธุ์ในสวนพฤกษศาสตร์
- 2) การโคลนนิ่งแกะ dolly จากเซลล์เต้านมของแกะเพศเมีย
- 3) การสร้างวัวที่สามารถผลิตน้ำนมที่มีโกรทฮอร์โมนของมนุษย์
- 4) การผลิตหลักฐานทาง DNA ของผู้ต้องสงสัยในการตรวจสอบคดีฆาตกรรม

19. กำหนดให้ยีน h ควบคุมลักษณะลำตัวมีขนและ b ควบคุมลักษณะลำตัวสีดำ และมีตำแหน่งอยู่บนคนละโครโมโซม จากการสำรวจประชากรแมลงหวี่ในห้องหนึ่งซึ่งมีการผสมพันธุ์แบบสุ่ม พบว่ามีแมลงหวี่ที่มีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- ลำตัวสีเทา ไม่มีขน 9.19 %
- ลำตัวสีเทา มีขน 9.31 %
- ลำตัวสีดำ ไม่มีขน 41.31 %
- ลำตัวสีดำ มีขน 39.69 %

ความถี่ของยีน h และ b มีค่าเท่าใด

- 1) $h = 0.7, b = 0.9$
- 2) $h = 0.7, b = 0.3$
- 3) $h = 0.9, b = 0.1$
- 4) $h = 0.9, b = 0.7$

20. เกษตรกรเคยกำจัดหนอนผีเสื้อที่กินผักกาดขาวโดยใช้ยาฆ่าแมลงชนิดหนึ่ง แต่ต่อมาพบว่าเมื่อใช้ยาฆ่าแมลงชนิดนี้เป็นระยะเวลานานขึ้นกับไม่ได้ผลหนอนผีเสื้อมีการดื้อยาข้อใดต่อไปนี้สรุปถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับหนอนผีเสื้อที่ต้านยาฆ่าแมลงชนิดนี้

- 1) หนอนผีเสื้อสปีชีส์เดิมที่มีความแปรผันทางพันธุกรรม
- 2) หนอนผีเสื้อสปีชีส์ใหม่ที่มีความแปรผันทางพันธุกรรม
- 3) หนอนผีเสื้อสปีชีส์เดิมที่มีการถ่ายทอดยีนต้านทานยาฆ่าแมลงให้แก่รุ่นต่อไป
- 4) หนอนผีเสื้อสปีชีส์ใหม่ที่เกิดมิวเทชันเนื่องจากได้รับยาฆ่าแมลงเข้าไป

ข้อ 21 – 40 เคมี : 50 คะแนน

คำชี้แจง : ใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 20 – 21

อะตอม	จำนวนโปรตอน	จำนวนนิวตรอน	จำนวนอิเล็กตรอน
A	9	7	9
B	9	8	9
C	9	9	9
D	9	9	9

21. อะตอมใดเป็นอะตอมของธาตุเดียวกัน

- 1) A และ B
- 2) B และ C
- 3) C และ D
- 4) A, B, C และ D

22. การเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ข้อใดถูกต้อง

- 1) $^{18}_7\text{A}$
- 2) ^9_8B
- 3) $^{18}_9\text{C}$
- 4) $^{27}_9\text{D}$

23. ธาตุหนึ่งๆ มีได้หลายไอโซโทปมีทั้งในธรรมชาติและสังเคราะห์ขึ้น ธาตุไอโซโทปที่สังเคราะห์ขึ้นเพื่อใช้ในการแพทย์และใช้เป็นแหล่งกำเนิดรังสีแกมมา เพื่อใช้บำบัดโรคมะเร็ง คือข้อใด

- 1) ^{59}Co
- 2) ^{60}Co
- 3) ^{127}I
- 4) ^{131}I

24. ธาตุใดเป็นโลหะแอลคาไลน์เอิร์ทและก๊าซเฉื่อยตามลำดับ

ธาตุ	พลังงานไอออไนเซชัน (MJ/mol) ลำดับที่			
	1	2	3	4
A	1.68	3.38	6.06	8.41
B	2.09	3.96	6.13	9.38
C	0.74	1.46	7.74	10.55
D	0.79	1.59	3.24	4.36

ธาตุ	พลังงานไอออไนเซชัน (MJ/mol) ลำดับที่			
	5	6	7	8
A	11.03	15.17	17.87	92.05
B	12.18	15.25	20.01	23.07
C	13.46	18.00	21.17	25.66
D	16.09	19.27	23.79	29.26

- 1) C และ B 2) B และ C
3) C และ A 4) A และ D

25. ธาตุ A และ B มีรัศมีอะตอม 180 และ 92 pm ตามลำดับ รัศมีไอออนของธาตุ A และ B เท่ากับ 90 และ 180 pm ตามลำดับเลขอะตอมของธาตุ A และ B ในข้อใดเป็นไปได้มากที่สุด

- 1) 19, 35 2) 20, 25
3) 34, 37 4) 30, 31

26. ธาตุ Na อยู่ในหมู่ IA และธาตุ Mg อยู่ในหมู่ IIA ทั้ง 2 ธาตุอยู่ในคาบเดียวกัน Na มีขนาดอะตอมใหญ่กว่า Mg เพราะเหตุใด

- 1) Na มีจำนวนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนมากกว่า Mg
2) Na มีความหนาแน่นมากกว่า Mg
3) Na มีประจุบวกที่นิวเคลียสน้อยกว่า Mg
4) Na มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนมากกว่า Mg

คำชี้แจง : ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 27 – 28

ธาตุ	สูตรสารประกอบคลอไรด์	สมบัติของสารประกอบคลอไรด์		
		จุดหลอมเหลว (°C)	สถานที่ 25 °C	ความเป็นกรด-เบสของสารละลาย
A	ACl	-115	ก๊าซ	กรด
B	BCl	605	ของแข็ง	กลาง
C	CCl ₃	190	ของแข็ง	กรด
D	DCl ₃	-27	ของเหลว	ไม่ละลายน้ำ
E	ECl ₂	782	ของแข็ง	กลาง

27. ธาตุใดควรอยู่แถวตามแนวดิ่งเดียวกับธาตุ C

- 1) E 2) B
3) D 4) ไม่มีธาตุใดเลย

28. สารในข้อใดน่าจะเป็นสารประกอบคลอไรด์ของอโลหะ

- 1) ACl ECl₂ 2) BCl DCl₃
3) ACl DCl₃ 4) DCl₃ CCl₃

29. ธาตุ B อุดมภูมิปกติเป็นของแข็ง มีจุดหลอมเหลวต่ำกว่า 100 °C ไม่นำไฟฟ้า ทำปฏิกิริยากับคลอรีนได้สารคลอไรด์มีสูตร BCl₅ และละลายน้ำมีสมบัติเป็นกรด ถ้านำมาทำปฏิกิริยากับออกซิเจนจะได้สารมีสูตร B₄O₁₀ และถ้านำธาตุ B นี้ทำปฏิกิริยากับกำมะถันจะได้สารซัลไฟด์ มีสูตรใด และสารละลาย B₄O₁₀ มีสมบัติอย่างไร

- 1) B₂S₃ , เบส 2) B₂S₃ , กรด
3) B₂S₅ , กรด 4) B₂S₅ , เบส

30. สารประกอบคาร์บอนเตของธาตุในข้อใดที่ละลายน้ำได้

- 1) ธาตุ W ซึ่งมีเลขอะตอม 37
2) ธาตุ X ซึ่งมีเลขอะตอม 20
3) ธาตุ Y ซึ่งมีเลขอะตอม 56
4) ธาตุ Z ซึ่งมีเลขอะตอม 12

31. สารประกอบที่เกิดจากการรวมตัวของฟอสฟอรัสกับกำมะถัน มีสูตรและชื่อเรียกอย่างไร

- 1) PS = ฟอสฟอรัสโมโนซัลไฟด์
- 2) P₃S₂ = ไตรฟอสฟอรัสไดซัลไฟด์
- 3) PS₂ = ฟอสฟอรัสไดซัลไฟด์
- 4) P₂S₅ = ไดฟอสฟอรัสเพนตะซัลไฟด์

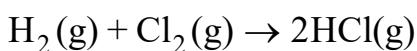
32. กำหนดพลังงานพันธะให้ดังนี้

$$\text{H} - \text{H} = 436 \text{ kJ / mol}$$

$$\text{Cl} - \text{Cl} = 242 \text{ kJ / mol}$$

$$\text{H} - \text{Cl} = 431 \text{ kJ / mol}$$

จงคำนวณปริมาณความร้อนที่เปลี่ยนไปเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้



- 1) ดูดความร้อนเท่ากับ 174 kJ
- 2) คายความร้อนเท่ากับ 174 kJ
- 3) ดูดความร้อนเท่ากับ 184 kJ
- 4) คายความร้อนเท่ากับ 184 kJ

33. มีของเหลว 4 ชนิด A B C และ D

พบว่า A ไม่ละลายใน B และ C ไม่ละลายใน D ส่วน A และ D ละลายซึ่งกันและกันได้ดี

สารชุดใดเป็นไปได้มากที่สุด

	A	B	C	D
1)	CS ₂	H ₂ O	CO ₂	CCl ₄
2)	H ₂ O	C ₆ H ₆	Br ₂	CHCl ₃
3)	H ₂ O	C ₆ H ₁₄	C ₂ H ₅ OC ₂ H ₅	C ₄ H ₉ COOH
4)	C ₆ H ₁₄	CH ₃ COOH	NCl ₃	C ₂ H ₅ OH

34. ธาตุ A มีพลังงานไอออไนเซชันตั้งแต่ลำดับที่ 1 ถึง 8 ดังนี้

1.320 , 3.395 , 5.307 , 7.476 , 10.996 , 13.333 , 71.343 และ 84.086

ธาตุ B มีพลังงานไอออไนเซชันตั้งแต่ลำดับที่ 1 ถึง 4 ดังนี้

800, 2400, 3700 และ 25,000

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. สูตรทั่วไปของสารประกอบ AB คือ A₂B₃
2. สารประกอบ AB เมื่อละลายในน้ำและเปลี่ยนกระตาศลิตมีสจากแดงเป็นน้ำเงิน แต่ไม่เปลี่ยนกระตาศลิตมีสจากน้ำเงินเป็นแดง
3. สารประกอบ AB มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง
4. สารประกอบ AB ยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์และมีลักษณะเป็นของเหลว

ข้อใดถูกต้อง

- 1) 1, 4
- 2) 2, 3
- 3) เฉพาะ 3
- 4) เฉพาะ 4

35. ธาตุ A, B และ C เป็นธาตุหมู่ II, IV และ VII ตามลำดับ ธาตุ A รวมกับธาตุ C ได้สาร x เป็นของแข็งสีขาวธาตุ B รวมกับธาตุ C ได้สาร y เป็นของเหลวไม่มีสี ข้อใดสอดคล้องกับข้อมูลข้างต้นมากที่สุด

	สาร	สูตรอย่างง่าย	การนำไฟฟ้าของสารละลาย	จุดหลอมเหลว
1)	x y	A ₂ C B ₃ C ₂	ไม่นำไฟฟ้า ไม่นำไฟฟ้า	สูง ต่ำ
2)	x y	AC ₂ BC ₄	นำไฟฟ้า ไม่นำไฟฟ้า	สูง ต่ำ
3)	x y	A ₂ C BC ₂	ไม่นำไฟฟ้า นำไฟฟ้า	ต่ำ สูง
4)	x y	AC ₂ B ₂ C	นำไฟฟ้า นำไฟฟ้า	สูง สูง

36. นักเรียน 3 คน เตรียมเหล็กซัลไฟด์ (FeS) โดยใช้วิธีต่างๆ กัน ปรากฏผลดังแสดงในตาราง (S = 32, Fe = 56)

นักเรียนคนที่	ใช้เหล็ก (g)	ได้เหล็กซัลไฟด์ (g)
1	5.6	8.8
2	11.2	20.8
3	8.4	14.5

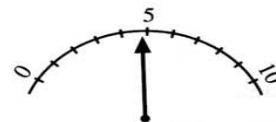
ผลการทดลองที่เป็นไปตามกฎสัดส่วนคงที่ได้แก่

- 1) คนที่ 1 และ 2 2) คนที่ 2 และ 3
 - 3) คนที่ 1 และ 3 4) เฉพาะคนที่ 1
37. สารประกอบ Y 0.4 โมล มีมวล 50 กรัม
สารประกอบ Y 25 กรัม มีโมเลกุล
- 1) 6.02×10^{23} 2) 3.01×10^{23}
 - 3) 1.204×10^{23} 4) 1.00×10^{23}
38. สาร A เป็นสารบริสุทธิ์ โดยใน 1 โมเลกุลของสารนี้ประกอบด้วยคาร์บอน 27 อะตอม คิดเป็นร้อยละโดยมวลของคาร์บอนเท่ากับ 80.50 อยากทราบว่าสาร A มีมวลโมเลกุลเท่าไร (C = 12)
- 1) 348.3 2) 402.5
 - 3) 430.3 4) 490.8
39. นักเรียนนำขวด 4 ใบ ที่แต่ละใบบรรจุสารบริสุทธิ์ของ LiCl, NaCl, KCl และ CaCl₂ มาวางเรียงกัน ต่อมาได้นำเอา 0.002 กรัมของสารตัวหนึ่งไปละลายน้ำ 100 cm³ พบว่ามี Cl⁻ อยู่ 12.8 ppm สารที่นักเรียนนำไปทดสอบคือ (Li = 7, Na = 23, K = 39, Ca = 40, Cl = 35.5)
- 1) LiCl 2) NaCl
 - 3) KCl 4) CaCl₂

40. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสารละลายที่อุณหภูมิห้อง
- (1) สารละลาย C₆H₁₂O₆ เข้มข้น 1 mol/kg และสารละลาย C₆H₁₂O₆ เข้มข้น 1 mol/dm³ ที่มีปริมาตรเท่ากันจะมีปริมาณ C₆H₁₂O₆ เท่ากัน
 - (2) สารละลายกรดแอสติกเข้มข้นร้อยละ 10 โดยมวลมีความหนาแน่น 1.013 g/cm³ จะมีความเข้มข้น 1.69 mol/dm³
 - (3) สารละลายชนิดที่ 1 เกิดจากการละลายก๊าซแอมโมเนีย 5.6 dm³ ที่ STP ในน้ำให้เป็นสารละลาย 100 cm³ ส่วนสารละลายชนิดที่ 2 เกิดจากการละลายก๊าซแอมโมเนีย 17 g ในน้ำเป็นสารละลาย 400 cm³ จะได้ สารละลายที่มีความเข้มข้นเท่ากัน
- 1) ข้อ (1) และ (2) เท่านั้น
 - 2) ข้อ (2) และ (3) เท่านั้น
 - 3) ข้อ (1) และ (3) เท่านั้น
 - 4) ทั้งข้อ (1), (2) และ (3)

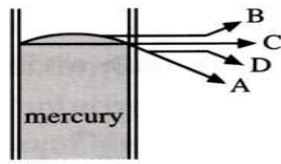
ข้อ 41 – 60 ฟิสิกส์ : 50 คะแนน

41. ในการวัดอัตราเร็วของรถยนต์คันหนึ่ง ณ เวลาต่าง ๆ ตัวแปรที่เราสามารถกำหนดไว้ล่วงหน้าคือเวลา (t), ส่วนตัวแปรที่เราสนใจจะดูความเปลี่ยนแปลงคืออัตราเร็วนั้น ข้อใดถูกต้อง
- 1) เวลาเป็นตัวแปรต้น, อัตราเร็วเป็นตัวแปรตาม
 - 2) เวลาเป็นตัวแปรต้น, อัตราเร็วเป็นตัวแปรอิสระ
 - 3) เวลาเป็นตัวแปรตาม, อัตราเร็วเป็นตัวแปรอิสระ
 - 4) เวลาเป็นตัวแปรอิสระ, อัตราเร็วเป็นตัวแปรตาม
42. ถ้านำโวลต์มิเตอร์ไปวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าปรากฏว่าเข็มของโวลต์มิเตอร์เบนดังรูป จะอ่านค่าความต่างศักย์ได้กี่โวลต์



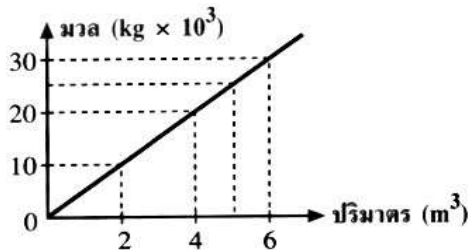
- 1) 4.9 2) 4.98
- 3) 4.980 4) 5.000

43. จากรูป การอ่านระดับความสูงของปรอท A, B, C และ D อ่านแบบใดจึงจะมีความผิดพลาดน้อยที่สุด



- 1) A 2) B
3) C 4) D

44. จากกราฟที่กำหนดให้ข้อใดถูกต้อง



- 1) ถ้าเอาวัตถุนี้ไปใส่ในอ่างปรอทที่มีความหนาแน่น 13.6 g/cm^3 วัตถุนี้จะลอยในปรอท
2) ถ้านำวัตถุนี้ไปแกะเป็นตุ๊กตาจะมีความหนาแน่นมากกว่าวัตถุเดิม
3) เมื่อวัตถุนี้มีปริมาตร 5 cm^3 จะมีมวล 25 กิโลกรัม
4) ความหนาแน่นของวัตถุนี้ $= 5 \text{ kg/m}^3$

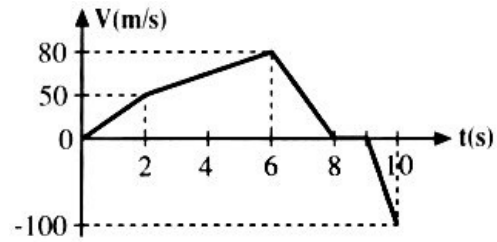
45. บอลลูกหนึ่งกำลังลอยขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็ว 5 เมตร/วินาที ขณะที่อยู่สูงจากพื้นดินเป็นระยะทางหนึ่ง คนที่อยู่ในบอลลุนได้ปล่อยถุงทรายให้ตกลงมา ปรากฏว่าถุงทรายตกถึงพื้นดินในเวลา 5.5 วินาที จงหาว่าจุดสูงสุดที่ถุงทรายเคลื่อนที่ขึ้นไปได้จะอยู่สูงจากพื้นดินกี่เมตร

- 1) 1.25 2) 12.5
3) 123.75 4) 125.0

46. ลูกปืนลูกหนึ่ง เมื่อยิงทะลุผ่านแผ่นไม้อัดแผ่นหนึ่ง ความเร็วจะลดลงไป 15% เสมอ ถ้านำแผ่นไม้อัดชนิดและความหนาเดียวกันมาวางซ้อนกันหลายๆ แผ่น แล้วยิงลูกปืนด้วยความเร็ว 200 เมตรต่อวินาที ทะลุผ่านแผ่นไม้นี้ทะลุได้กี่แผ่น

- 1) 2 แผ่น 2) 3 แผ่น
3) 4 แผ่น 4) 5 แผ่น

47. จากกราฟ จงหาความเร็วเฉลี่ย

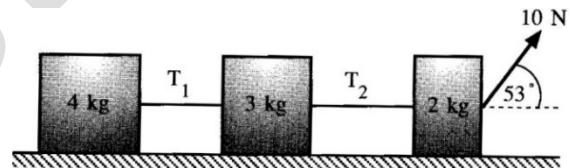


- 1) 49 2) 44
3) 38 4) 34

48. ในขณะหนึ่ง เครื่องบินลำหนึ่งอยู่ตรงตำแหน่งของระบบแกน x, y เป็น $(x, y) = (100, -400)$ โดยมีหน่วยเป็นกิโลเมตร เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง ตำแหน่งของเครื่องบินลำนี้จะอยู่ตรงตำแหน่ง $(400, 0)$ ความเร็วเฉลี่ยของเครื่องบินลำนี้มีขนาดกี่กิโลเมตร/ชั่วโมง

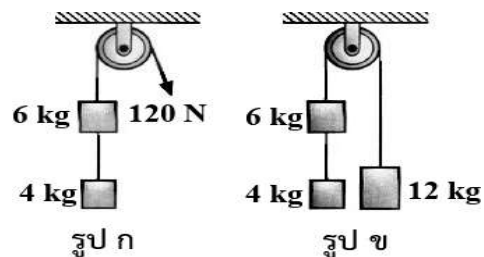
- 1) 700 2) 600
3) 500 4) 400

49. วัตถุมวล 2, 3 และ 4 kg ผูกติดด้วยเชือกเบา วางบนพื้นลื่น เมื่อออกแรง 100 N กระทำต่อมวล 2 kg ตามทิศทางดังรูป ผลต่างของแรงดึงเชือก T_1 และ T_2 มีค่าเท่าใด



- 1) 1 N 2) 2 N
3) 3 N 4) 4 N

50. จากรูป ก. และรูป ข. จงหาว่ามวล 6 kg มีความเร่งแตกต่างกันเท่าใดถ้าเชือกเบาและรอกคล่อง



- รูป ก รูป ข
1) 0 2) 0.9 m/s^2
3) 1.1 m/s^2 4) 2.0 m/s^2

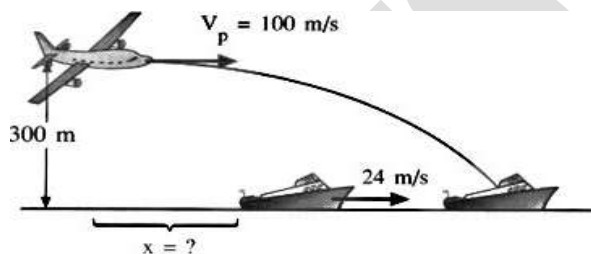
51. ออกแรงลากเรือมวล 100 กิโลกรัม ด้วยแรง 2,000 นิวตันในทิศทวนกระแสน้ำ ปรากฏว่าเรือเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 5 เมตร/วินาที² ถ้าเปลี่ยนใช้แรงเพียง 1,000 นิวตันในทิศทางตรงข้ามกับแรงเดิม เรือจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเท่าใด

- 1) 2.5 เมตร/วินาที² 2) 5.0 เมตร/วินาที²
3) 10 เมตร/วินาที² 4) 25 เมตร/วินาที²

52. ลูกบอลกลิ้งตกจากบันไดที่ตรงขอบบันไดจะมีความเร็วต้นในแนวระดับ 2.5 เมตร/วินาที ถ้าบันไดแต่ละขั้นสูง 15 เซนติเมตรและกว้าง 20 เซนติเมตร อยากทราบว่าลูกบอลจะตกบนบันไดที่ขั้นที่เท่าไร

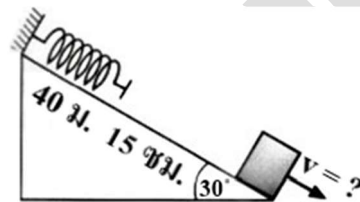
- 1) 4 2) 5
3) 6 4) 7

53. เครื่องบินลำหนึ่งกำลังบินไล่เรือลำหนึ่งซึ่งกำลังแล่นหนีในแนวเดียวกัน ด้วยอัตราเร็วคงที่ 24 m/s ถ้าความเร็วของเครื่องบินขณะนั้นเท่ากับ 100 m/s คงที่ และอยู่สูง 300 m นักบินต้องทิ้งระเบิดเมื่อเครื่องบินอยู่ห่างจากเรือในแนวราบเท่าใด ระเบิดจึงจะถูกเรือ



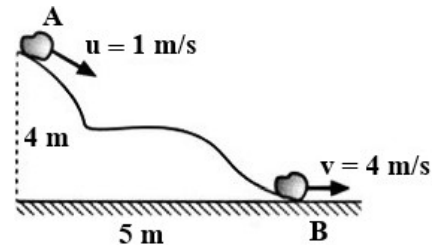
- 1) 488 2) 588
3) 688 4) 800

54. สปริงตัวหนึ่งยาว 20 เซนติเมตร มีค่านิจของสปริง 20,000 นิวตัน/เมตร วางอยู่บนพื้นเอียงดังรูป ถ้าเรากดกลองมวล 100 กรัมอัดสปริงจนหดเป็นระยะ 5 เซนติเมตรแล้วปล่อยกลองเคลื่อนที่ลงมาถึงปลายพื้นเอียง มีความเร็วเท่าใดขณะที่วัตถุอยู่ที่ปลายพื้นเอียง ถ้าพื้นเอียงยาว 40 เมตร 15 เซนติเมตร



- 1) 20 m/s 2) 30 m/s
3) 40 m/s 4) 50 m/s

55. หินก้อนหนึ่งมวล 20 กิโลกรัม ไกลลงตามเนินเอียง ถ้าก้อนหินมีอัตราเร็ว 1 เมตร/วินาที ที่จุด A และ 4 เมตร/วินาทีที่จุด B จงหางานของแรงเสียดทานที่กระทำต่อก้อนหินในช่วงการเคลื่อนที่จาก A ไป B



- 1) 320 จูล 2) 480 จูล
3) 650 จูล 4) 810 จูล

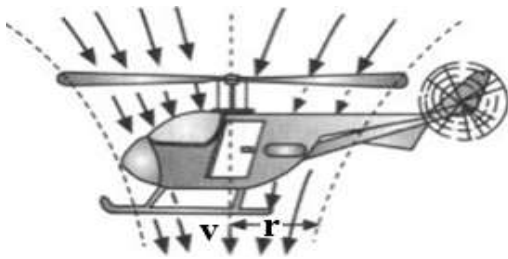
56. ลูกกระสุนปืนใหญ่มวล 10 kg ถูกยิงออกจากปืนใหญ่ที่มีมวล 300 kg โดยที่ปากกระบอกปืนทำมุม 30° กับแนวระดับ พลังงานจลน์ของลูกกระสุนปืนเป็นกี่เท่าของพลังงานจลน์ที่เกิดจากการถอยหลังของปืนใหญ่ขณะยิง

- 1) 45 2) 40
3) 25 4) 10

57. ชายคนหนึ่งยืนอยู่ที่หัวเรือซึ่งลอยนิ่งโดยหัวเรืออยู่ห่างจากฝั่ง 0.75 m ต่อมาชายคนนี้เดินจากหัวเรือไปยังท้ายเรือ ถ้าชายคนนี้มีมวล 60 kg และเรือมีมวล 140 kg อยากทราบว่าเรือต้องยาวอย่างน้อยที่สุดกี่ m จึงจะทำให้หัวเรือแตะฝั่งพอดี

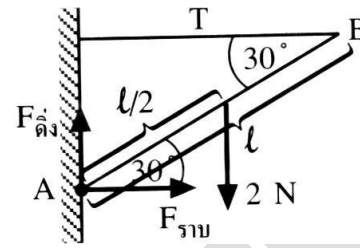
- 1) 4.45 2) 3.75
3) 2.50 4) 2.25

58. เครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ลำหนึ่งมวล m ลอยนิ่งอยู่ในอากาศโดยการหมุนของใบพัด ทำให้เกิดกระแสอากาศอยู่ในช่วงรัศมี r และมีความเร็ว v พุ่งดิ่งลง ถ้าความหนาแน่น ρ ของอากาศคงที่ จงหาค่า v

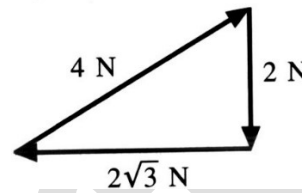


- 1) $v = \sqrt{mg/\pi\rho r^3}$
2) $v = \sqrt{\pi\rho r^2/mg}$
3) $v = \sqrt{mg/\pi\rho r^2}$
4) $v = \sqrt{2mg/\pi\rho r^2}$

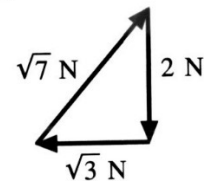
59. เส้นเชือกเบาตึงคานสม่ำเสมอ AB ซึ่งหนัก 2 นิวตัน ยาว 1 เมตร คานอยู่ในสมดุล ดังรูป
คำตอบในข้อใดแสดงเวกเตอร์ของแรงต่าง ๆ ที่กระทำต่อคานได้ถูกต้อง



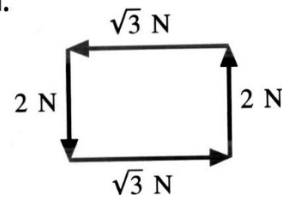
ก.



ข.



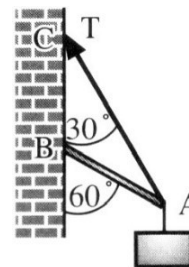
ค.



คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

- 1) ข้อ ก เท่านั้น 2) ข้อ ข เท่านั้น
3) ข้อ ก, ค 4) ข้อ ข, ค

60. คานเบา AB มีเชือกที่ยึดมาจาก C บนกำแพง ดึงมาผูกที่ปลาย A และมีมวล 30 กิโลกรัมแขวนที่ปลาย A จงหาแรงตึงในเส้นเชือกมีค่ากี่นิวตัน



- 1) 150 2) $150\sqrt{3}$
3) 300 4) $300\sqrt{3}$

ข้อ 61 – 80 โลก ดาราศาสตร์ และเทคโนโลยี : 50 คะแนน

61. ทฤษฎีที่ใช้อธิบายกระบวนการภายในโลก การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาค การเกิดภูเขาไฟ แผ่นดินไหว ตลอดจนวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตคืออะไร
- 1) ทฤษฎีธรณีแปรสัณฐาน
 - 2) ทฤษฎีการขยายตัวของทวีป
 - 3) ทฤษฎีการเลื่อนไหลของทวีป
 - 4) ทฤษฎีการขยายตัวของพื้นแผ่นมหาสมุทร
62. ในปัจจุบันแผ่นธรณีภาคของทวีปยุโรป ทวีปอเมริกา และทวีปแอฟริการมีการเคลื่อนที่ในลักษณะใด
- 1) เคลื่อนที่เข้าหากัน
 - 2) เคลื่อนที่แยกออกจากกัน
 - 3) เคลื่อนที่ในทิศทางที่แตกต่างกัน
 - 4) หยุดนิ่ง ไม่มีการเคลื่อนที่
63. การที่แผ่นธรณีภาคได้มหาสมุทรเคลื่อนที่แยกออกจากกัน เนื่องจากการดันตัวขึ้นมาของหินหนืดในชั้นเนื้อโลก ทำให้เกิดกระบวนการที่เรียกว่าอะไร
- 1) การขยายตัวของมหาสมุทร
 - 2) การขยายตัวของเนื้อโลก
 - 3) การขยายตัวของทวีป
 - 4) การขยายตัวของแผ่นธรณีภาค
64. จากการศึกษาข้อมูลจากพื้นแผ่นมหาสมุทรของนักวิทยาศาสตร์ พบหินบะซอลต์ที่มีอายุน้อยอยู่บริเวณใด
- 1) ร่องลึกก้นมหาสมุทร
 - 2) กระจายอยู่ทั่วไปในพื้นมหาสมุทร
 - 3) บริเวณขอบของเทือกเขากลางมหาสมุทรที่เชื่อมต่อกับแผ่นทวีป
 - 4) รอยแยกและใกล้รอยแยกของเทือกเขากลางมหาสมุทร
65. ข้อสรุปใดไม่ใช่สาเหตุของการเกิดแผ่นดินไหว
- 1) การทดลองระเบิดปรมาณูใต้ดิน
 - 2) การปะทุของภูเขาไฟอย่างรุนแรง
 - 3) การเคลื่อนที่เข้าชนกันของแผ่นเปลือกโลก
 - 4) เปลือกโลกส่วนบนเกิดการขยายตัวมากกว่าเปลือกโลกส่วนล่าง

66. แนวการเกิดแผ่นดินไหวของโลกที่ถูกขนานนามว่า “วงแหวนแห่งไฟ” คือบริเวณใด
- 1) แนวรอบมหาสมุทรแปซิฟิก
 - 2) แนวแถบหมู่เกาะอันดามัน
 - 3) แนวภูเขาแอลป์-หิมาลัย
 - 4) แนวเทือกเขากลางมหาสมุทรแอตแลนติก
67. เมื่อเกิดแผ่นดินไหว บริเวณใดจะได้รับความเสียหายมากที่สุด
- 1) รอยเลื่อน
 - 2) ศูนย์กำเนิดแผ่นดินไหว
 - 3) จุดเหนือศูนย์กำเนิดแผ่นดินไหว
 - 4) ตำแหน่งใต้ศูนย์กำเนิดแผ่นดินไหว
68. บริเวณที่มีโอกาสเกิดภูเขาไฟมากที่สุดคือบริเวณใด
- 1) แนวรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก
 - 2) บริเวณที่มีการมุดตัวของแผ่นเปลือกโลก
 - 3) บริเวณที่มีการชนกันของแผ่นเปลือกโลก
 - 4) บริเวณที่มีการแยกห่างจากกันของแผ่นเปลือกโลก
69. ข้อสรุปใดไม่ถูกต้อง
- 1) แผ่นดินไหวในประเทศไทยส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากแผ่นดินไหวขนาดใหญ่บนนอกประเทศ
 - 2) ประเทศไทยอยู่นอกตะเข็บรอยต่อของแผ่นธรณีภาคจึงมีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวค่อนข้างน้อย
 - 3) คาบอุบัติซ้ำคือระยะเวลาของการเกิดแผ่นดินไหวที่เคยเกิดขึ้น ณ ที่ใดที่หนึ่ง แล้วกลับมาเกิดซ้ำในที่เดิมอีก
 - 4) รอยเลื่อนมีพลังเป็นแนวรอยเลื่อนบนเปลือกโลกที่สามารถเคลื่อนที่ได้ เกิดขึ้นเฉพาะบริเวณตะเข็บรอยต่อของแผ่นธรณีภาคเท่านั้น
70. ข้อความใดกล่าวถูกต้องที่สุด
- 1) ลาวาที่ไหลจากปล่องภูเขาไฟจะเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว
 - 2) ภูเขาไฟที่เกิดขึ้นบนโลกมีรูปแบบการเกิดที่เหมือนกัน
 - 3) แก๊สต่างๆ ที่พุ่งออกมาจากปล่องภูเขาไฟมีอันตรายพอๆ กับแก๊สที่อยู่บนผิวโลก
 - 4) ลาวาไหลไปตามผิวโลกจะแผ่ขยายออกมาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการปะทุและรูปแบบของภูเขาไฟ

71. เรียงลำดับอนุภาคของหินที่ถูกพ่นออกมาจากภูเขาไฟปะทุจากขนาดเล็กไปหาขนาดใหญ่

- 1) แก้วลึภูเขาไฟ → ฝุ่นภูเขาไฟ → บอมบ์ภูเขาไฟ
- 2) ฝุ่นภูเขาไฟ → แก้วลึภูเขาไฟ → บอมบ์ภูเขาไฟ
- 3) บอมบ์ภูเขาไฟ → แก้วลึภูเขาไฟ → ฝุ่นภูเขาไฟ
- 4) บอมบ์ภูเขาไฟ → ฝุ่นภูเขาไฟ → แก้วลึภูเขาไฟ

72. สิ่งใดถูกกำหนดจากปริมาณพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากศูนย์เกิดแผ่นดินไหว

- 1) ระดับของแผ่นดินไหว
- 2) ขนาดของแผ่นดินไหว
- 3) ความรุนแรงของแผ่นดินไหว
- 4) ปริมาณการไหวสะเทือนของแผ่นดินไหว

73. ข้อสรุปใดไม่ถูกต้อง

- 1) ประเทศไทยอยู่นอกตะเข็บรอยต่อของแผ่นธรณีภาค
- 2) โอกาสที่จะเกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทยมีค่อนข้างน้อย
- 3) จังหวัดเชียงราย แม่ฮ่องสอน และตากอยู่ในเขตพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดแผ่นดินไหวค่อนข้างสูง
- 4) ปัจจุบันนักธรณีวิทยาสามารถตรวจสอบการเกิดแผ่นดินไหวล่วงหน้าได้

74. หินภูเขาไฟชนิดที่มีส่วนประกอบของเฟลด์สปาร์ มีประโยชน์ทางด้านใด และพบมากที่สุด

- 1) อุตสาหกรรมเซรามิก จ.ลำปาง
- 2) อุตสาหกรรมอัญมณี จ. จันทบุรี
- 3) อุตสาหกรรมท่องเที่ยว จ.เพชรบูรณ์
- 4) อุตสาหกรรมการเกษตร จ.บุรีรัมย์

75. ซากดึกดำบรรพ์ที่ใช้บ่งบอกอายุของชั้นหินได้ดีจะต้องมีลักษณะตามข้อใด

- 1) มีโครงสร้างภายนอกเป็นโครงกระดูกแข็ง มีปริมาณมาก ช่วงอายุสั้น สูญพันธุ์เร็ว
- 2) มีชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว มีปริมาณมาก ช่วงอายุสั้น สูญพันธุ์เร็ว
- 3) เป็นซากดึกดำบรรพ์ที่พบอยู่ในเฉพาะชั้นหิน และมีปริมาณมากมายในชั้นหินนั้น
- 4) พบอยู่เฉพาะในชั้นหินตะกอน สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่จำกัดในแหล่งเกิดชั้นหิน

76. การหาอายุของโลกโดยวิธีการใดที่จะได้ค่าที่แม่นยำมากที่สุด

- 1) คำนวณด้วยวิธีหาอายุสัมบูรณ์
- 2) การเปรียบเทียบอายุของลำดับชั้นหิน
- 3) การสืบลำดับจากซากดึกดำบรรพ์ที่อยู่ในชั้นหิน
- 4) คำนวณจากความเข้มของเกลือที่เหลืออยู่ในน้ำทะเล

77. ปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ที่แกนกลางของดวงอาทิตย์ขณะเป็นดาวฤกษ์ที่สมบูรณ์ เกิดจากการหลอมรวมของธาตุใด

- 1) นิวเคลียสของไฮโดรเจน 4 นิวเคลียส หลอมไปเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม 1 นิวเคลียส
- 2) นิวเคลียสของฮีเลียม 4 นิวเคลียส หลอมไปเป็นนิวเคลียสของไฮโดรเจน 1 นิวเคลียส
- 3) นิวเคลียสของไฮโดรเจน 4 นิวเคลียส หลอมไปเป็นนิวเคลียสของเบริลเลียม 4 นิวเคลียส
- 4) นิวเคลียสของฮีเลียม 4 นิวเคลียส หลอมไปเป็นนิวเคลียสของเบริลเลียม 1 นิวเคลียส

78. ข้อสรุปใดถูกต้อง

- 1) ดาวแคระดำไม่มีพลังงานในตัวเอง
- 2) เนบิวลาดาวเคราะห์เกิดจากดาวแคระขาวยุบตัวลง
- 3) ดาวที่มีมวลมากจะมีช่วงชีวิตยาวนานกว่าดาวที่มีมวลน้อย
- 4) ดาวฤกษ์ทุกดวงจะมีช่วงชีวิตที่เป็นดาวยักษ์แดงยาวนานกว่าช่วงอื่น

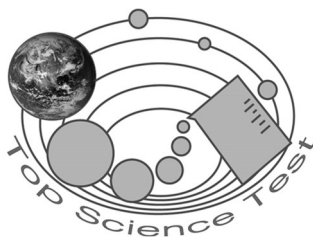
79. เศษที่เหลือจากการสร้างดาวเคราะห์ยักษ์ จะเกิดเป็นสิ่งใด

- 1) ดาวตก
- 2) ก้อนอุกกาบาต
- 3) ดาวหาง
- 4) ดาวเคราะห์น้อย

80. ข้อสรุปใดไม่ถูกต้อง

- 1) ขณะที่ดาวเทียมโคจรรอบโลก แรงหนีศูนย์กลางจะสมดุลกับแรงโน้มถ่วงของโลก
- 2) ดาวเทียมที่โคจรในระดับความสูงแตกต่างกัน จะมีคาบในการโคจรรอบโลกแตกต่างกัน
- 3) ลักษณะรูปร่างและองค์ประกอบของดาวเทียมจะแตกต่างกันตามจุดประสงค์ในการใช้งาน
- 4) ดาวเทียมที่โคจรในระดับต่ำจะมีความเร็วในการโคจรน้อยกว่าดาวเทียมที่โคจรในระดับสูง

ม.4



โครงการทดสอบแข่งขันวัดความสามารถทางวิชาการ
ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2568

เฉลยข้อสอบ

วิชาวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 24

สอบเมื่อวันเสาร์ที่ 24 มกราคม 2569 เวลา 10.30 – 12.30 น

ระดับชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขประจำตัวสอบ ชื่อ – สกุล ห้องเรียน เลขที่

ดูประกาศผลสอบ ได้ที่ www.toptestcenter.com ในหัวข้อ ประกาศผลสอบ

การจัดอันดับเพื่อมอบรางวัล แบ่งออกเป็น

รางวัลระดับประเทศ จัดอันดับผู้ทำคะแนนรวมได้สูงเป็นอันดับ 1 , 2 และ 3 ของประเทศ

รางวัลระดับภาค จัดอันดับผู้ทำคะแนนรวมได้สูงเป็นอันดับ 1 ของแต่ละภาค

โดยแบ่งเป็น 6 ภาค คือ ภาคกรุงเทพมหานคร, ภาคเหนือ, ภาคกลาง, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคใต้ และภาคตะวันออก

รางวัลระดับจังหวัด จัดอันดับผู้ทำคะแนนรวมได้สูงเป็นอันดับ 1 ของแต่ละจังหวัด

การประกาศผลสอบรายบุคคล จะแสดงคะแนนที่ได้ในแต่ละเนื้อหาสาระและคะแนนรวม

พร้อมทั้งสรุปอันดับที่ได้ของนักเรียนแต่ละคนในระดับจังหวัด , ภาค และประเทศ



บริษัท ท็อป เทสต์ เซ็นเตอร์ จำกัด
www.toptestcenter.com

175 หมู่ 8 ถ.รามคำแหง 2 แขวงดอกไม้ เขตประเวศ กทม. 10250 โทรศัพท์ 0-2739-9130 โทรสาร 0-2720-9744

โครงการทดสอบแข่งขันวัดความสามารถทางวิชาการ

ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา

คณิตศาสตร์ 1 วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ 2

1. ตอบข้อ 1) มินวิทยา

มินวิทยาคือสาขาทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับปลา โดยศึกษาทั้งรูปร่างภายนอกและภายใน, อนุกรมวิธาน (การจำแนกประเภท), ชีววิทยา, สรีรวิทยา, พฤติกรรม, และนิเวศวิทยา

2. ตอบข้อ 3) Genetic engineering

ควรเลือก Genetic engineering เนื่องจากเป็นสาขาทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการดัดต่อยีนทางพันธุกรรม ทำให้เกิดผลไม้แบบใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน

3. ตอบข้อ 3) Microbiology

จุลชีววิทยา (Microbiology) คือ สาขาทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กจนไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือที่เรียกว่า จุลินทรีย์ ซึ่งได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา สาหร่าย และโปรโตซัว เนื้อหาการศึกษาครอบคลุมตั้งแต่ลักษณะทางรูปร่างและโครงสร้าง กระบวนการสืบพันธุ์และสรีรวิทยา การจำแนกประเภท และการแพร่กระจาย ไปจนถึงความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นในธรรมชาติ

4. ตอบข้อ 3) ไขมันคาร์โบไฮเดรตและคาร์โบไฮเดรต

คอเลสเตอรอลจัดเป็นสารอินทรีย์ประเภทไขมัน ส่วนไกลโคเจนและไคตินจัดเป็นสารอินทรีย์ประเภทคาร์โบไฮเดรต

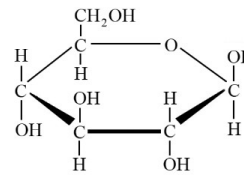
5. ตอบข้อ 4) น้ำตาล hexose และน้ำตาลกลุ่มคีโตน

เนื่องจากคาร์บอนตำแหน่งที่สองเป็นพันธะคู่ที่จับกับออกซิเจน จึงจัดเป็นน้ำตาลกลุ่มประเภทคีโตน ซึ่งเมื่อนับจำนวนคาร์บอนทั้งหมดในสายจะพบว่า มีจำนวนคาร์บอนทั้งหมด 6 ตัว จึงจัดเป็นน้ำตาล hexose

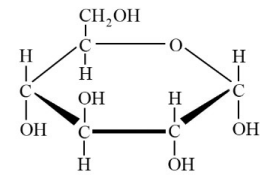
6. ตอบข้อ 4) น้ำตาลกลูโคส B , น้ำตาลกลูโคส A , น้ำตาลกลูโคส B

มอนอเมอร์ของน้ำตาลกลูโคสคือ กลูโคสเอง เนื่องจากกลูโคสเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ซึ่งเป็นหน่วยพื้นฐานของคาร์โบไฮเดรตที่ซับซ้อน ประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคส B (ตามรูปภาพที่โจทย์กำหนดให้) สลับกับน้ำตาลกลูโคส A (ตามรูปภาพที่โจทย์กำหนดให้) จับกันด้วยพันธะพันธะไกลโคซิดิก (Glycosidic bond) ที่เกิดจากการควบแน่นระหว่างหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) ของกลูโคสสองโมเลกุล

โดยมีการกำจัดน้ำ (H_2O) ออก 1 โมเลกุล จับสลับกันจนเป็นสายยาว



น้ำตาลกลูโคส A



น้ำตาลกลูโคส B

7. ตอบข้อ 1) ก

ในกระบวนการหายใจระดับเซลล์แบบใช้ออกซิเจน ออกซิเจนทำหน้าที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอนและโปรตอน โดยทำหน้าที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอนตัวสุดท้ายในระบบการถ่ายทอดอิเล็กตรอน จากนั้นจึงรวมตัวกับอิเล็กตรอนและโปรตอนเพื่อสร้างโมเลกุลของน้ำ

8. ตอบข้อ 1) ส่วนหัว

เนื่องจากตรงส่วนหัวของสเปิร์มมีนิวเคลียสและดีเอ็นเอ ซึ่งภายในนิวเคลียสมีกรดนิวคลีอิกในปริมาณมาก กรดนิวคลีอิกนี้มีคุณสมบัติเป็นประจุลบ เมื่อนำไปย้อมกับสีที่มีประจุเป็นบวกจึงทำให้ส่วนหัวของสเปิร์มติดสี

9. ตอบข้อ 2) ก , ง

ข้อมูลจากภาพที่โจทย์กำหนดให้ สารละลาย W เป็นสารละลายที่มีความเข้มข้นน้อยกว่าในเซลล์ของพืช น้ำจากสารละลายจึงไหลเข้าสู่เซลล์ของพืช (สารละลาย W จึงจัดเป็นสารละลาย ไฮโปโทนิกต่อสารละลาย X) ส่วนสารละลาย Y เป็นสารละลายที่มีความเข้มข้นมากกว่าในเซลล์ของพืช น้ำจากสารละลายจึงไหลออกจากเซลล์ของพืช (สารละลาย Y จึงจัดเป็นสารละลาย ไฮเพอร์โทนิกต่อสารละลาย x)

10. ตอบข้อ 2) ลูกชายทุกคนจะเป็นโรคฮีโมฟีเลีย

เนื่องจากโรคฮีฟีเลียเป็นยีนด้อยที่อยู่บนโครโมโซม x ดังนั้นลูกชายที่ได้โครโมโซม y มาจากฝั่งพ่อ จึงได้โรคฮีฟีเลียที่เป็นยีนด้อยมาจากโครโมโซม x จากฝั่งแม่ ดังนั้นลูกชายทุกคนจึงเป็นพาหะ

11. ตอบข้อ 1) 2 แบบ Gg, Ww

เซลล์เริ่มต้นมีจีโนไทป์ Gg Ww เมื่อแบ่งแบบไมโอซิส แต่ละสเปอร์ตอมมีอัลลีลละหนึ่ง

จากแต่ละยีน ดังนั้นจะได้สเปอร์ 4 แบบ คือ

GW, Gw, gW, gw

12. ตอบข้อ 1) การกลายจาก 5'-TAGCTA-3' ไปเป็น 5'-TACCTA-3' คือการ Substitution

Substitution mutation คือการกลายพันธุ์ที่เกิดจากการแทนที่เบสบนสาย DNA ผิด เช่น ตำแหน่งนั้นควรเป็นเบส C แต่กลายเป็น G เป็นต้น จากตัวอย่าง 5'-TAGCTA-3' ไปเป็น 5'-TACCTA-3'

Deletion mutation คือการกลายพันธุ์ที่เกิดจากการหลุดหายไปของเบสจำนวนเท่าใดก็ได้ ตั้งแต่หนึ่งลำดับเบสไปจนถึงโครโมโซมทั้งอัน การหลุดหายอาจเป็นสาเหตุของโรคทางพันธุกรรมได้ จากตัวอย่าง 5'-CCCGGGGG-3' ไปเป็น 5'-CCCGGGG-3'

Frameshift mutation คือการกลายพันธุ์ของยีนที่เกิดจากการแทรก (insertion) หรือ การขาดหาย (deletion) ของเบสใน DNA จำนวนน้อยกว่า 3 ตัว หรือไม่เป็นจำนวนคูณของ 3 ทำให้กรอบการอ่านของรหัสพันธุกรรม (reading frame) เลื่อนไปจากเดิม จากตัวอย่าง AUG-AAU-ACG-GCU ไปเป็น AUG-AAA-UAC-GGC-U

มีการแทรกนิวคลีโอไทด์ "A" หลังโคดอนเริ่มต้น AUG จากตัวอย่าง จะเห็นได้ว่าการแทรกนิวคลีโอไทด์เพียงตัวเดียวทำให้โคดอนทั้งลำดับที่ตามมาถูกเปลี่ยนไปทั้งหมด ส่งผลให้การถอดมีโนที่สังเคราะห์ขึ้นมานั้นแตกต่างจากเดิมอย่างสิ้นเชิง

Insertion mutation คือการกลายพันธุ์ที่มีการแทรกเบสเพิ่มในลำดับ DNA ซึ่งอาจทำให้โปรตีนที่สร้างขึ้นผิดปกติ หรือมีการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ได้ จากตัวอย่าง 5'-TTCGAG-3' ไปเป็น 5'-TTCGGAG-3'

13. ตอบข้อ 4) การรวมกันของแอลลีลของยีนตำแหน่งในเซลล์สืบพันธุ์

กฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ จากกฎข้อที่ 2 ของ Mendel กล่าวว่า คูยีน (alleles) ที่อยู่บนโครโมโซม

ต่างกัน จะสลับ/แจกจ่ายไปยังเซลล์สืบพันธุ์อย่างอิสระ ขณะเกิดไมโอซิส ผลคือการรวมกันของแอลลีลจากพ่อแม่ ในลูกหลานจะเป็นแบบสุ่มและหลากหลาย
ตัวเลือก 4) พูดถึง "การรวมกันของแอลลีลของยีนตำแหน่งในเซลล์สืบพันธุ์" ซึ่งตรงกับความหมายของกฎนี้

14. ตอบข้อ 3) นิวคลีโอโซมและ DNA

นิวคลีโอโซม (nucleosome) คือหน่วยพื้นฐานของโครมาติน ประกอบด้วยแกนฮิสโตน (octamer ของฮิสโตน 8 หน่วย) ที่ DNA พันรอบประมาณ 1.65 รอบ ทำให้เกิดลักษณะ "เม็ดลูกปัด" บนเส้น DNA จากภาพที่โจทย์กำหนดให้ ส่วนที่ดูเหมือน "เม็ด ๆ" (A หรือ B ตามป้าย) คือนิวคลีโอโซม ส่วนที่เป็นเส้นยาวที่พันคือ DNA มีหน้าที่พันรอบฮิสโตนช่วยย่อ DNA ให้เข้ากับนิวเคลียสและยังมีบทบาทในการควบคุมการแสดงออกของยีน

15. ตอบข้อ 2) สายที่เกิดขึ้นใหม่สั้นลงกว่าเดิม

จากรูปภาพที่โจทย์กำหนดให้เกิดการเพิ่มเบส 1 ตัว เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ใช่จำนวนคูณของ 3 จึงจัดเป็นความผิดปกติแบบ frameshift mutation) ผลคือ ทุกโคดอนหลังตำแหน่งการแทรกจะอ่านผิดทั้งหมด อาจเกิดการถอดมีโนต่างจากเดิมและ/หรือพบ stop codon ที่ตำแหน่งใหม่ก่อนเวลา (nonsense mutation) สาย mRNA เดิม:

5'-AUG CCC AUC UAC UCU UGA-3'

แบ่งเป็นโคดอน: AUG | CCC | AUC | UAC | UCU | UGA (หยุด)

แปลเป็นกรดอะมิโน (ย่อ): Met | Pro | Ile | Tyr | Ser

→ แล้วหยุด (รวม 5 AA ก่อนหยุด)

สายใหม่ (มีการเพิ่มเบส 1 ตัว ตามโจทย์):

5'-AUG CCC AUC UGA CUC UUG A-3'

(ในโจทย์คือมีเบสเพิ่มในจุดทำให้เฟรมเลื่อนไป)

แบ่งโคดอนตามเฟรมใหม่: AUG | CCC | AUC | UGA

ตรงนี้โคดอนที่ 4 กลายเป็น UGA (stop codon) ทันที

แปลได้เพียง Met | Pro | Ile แล้วหยุด (รวม 3 AA)

16. ตอบข้อ 4) tRNA ที่มีแอนติโคดอนเข้าคู่กับโคดอนของ mRNA นำกรดอะมิโนเข้าจับ

ในขั้นตอนการแปล (translation) ของการสังเคราะห์โปรตีน หน้าที่หลักคือ tRNA ตัวหนึ่งจะมีแอนติโคดอนที่จับคู่กับโคดอนบน mRNA และปลายอีกด้านของ tRNA จะพ่วงกรดอะมิโนมา เมื่อแอนติโคดอน-โคดอนจับคู่กันแล้ว กรดอะมิโนที่ติดอยู่บน tRNA จะถูกเชื่อมด้วยพันธะเปปไทด์ไปต่อกับโซ่เปปไทด์ที่กำลังยาวขึ้นในตำแหน่งบนไรโบโซม

17. ตอบข้อ 3) ในการแยก DNA ออกจากกันสามารถใช้อาгарose หรือ polyacrylamide เป็นตัวกลางได้

การแยกชิ้นส่วน DNA ด้วยไฟฟ้าสถิต (gel electrophoresis) ต้องมีตัวกลางเป็นสารตั้งเจลเพื่อนำไฟฟ้าและทำให้ชิ้นโมเลกุลเคลื่อนที่ผ่านช่องว่างของเจลได้ ตัวกลางที่ใช้บ่อยมี 2 ประเภทได้แก่ agarose และ polyacrylamide

Agarose gel: เหมาะกับการแยกชิ้นส่วน DNA ขนาดใหญ่ (เช่น หลายร้อยถึงหลายพันเบส) ที่มีช่องว่างในโครงสร้างเจลใหญ่กว่า

Polyacrylamide gel: เหมาะกับการแยกชิ้นส่วนขนาดเล็ก (เช่น DNA ที่สั้น หรือการแยกโปรตีน) ที่มีความละเอียดสูงกว่า

วิเคราะห์แต่ละข้อต่อไปนี้

ข้อ 1) ผิด เนื่องจาก DNA มีประจุลบจากกลุ่มฟอสเฟต จึงเคลื่อนที่ไปหาที่ขั้ว anode (บวก) ไม่ใช่ cathode (ลบ)

ข้อ 2) ผิด เนื่องจาก DNA โมเลกุลขนาดใหญ่จะเคลื่อนที่ช้ากว่า โมเลกุลขนาดเล็ก เพราะติดขัดในรูพรุนของเจล

ข้อ 3) ถูกต้อง

ข้อ 4) ผิด เนื่องจาก gel electrophoresis ทำให้มองเห็นเป็นแถบ DNA ได้ แต่ต้องย้อมด้วย ethidium bromide หรือ dye แล้วส่องไม่สามารถสังเกตเห็นแถบ DNA ด้วยตาเปล่าได้

18. ตอบข้อ 3) การสร้างวุ้นที่สามารถผลิตนํ้านมที่มีโกรทฮอร์โมนของมนุษย์

ข้อ 1) ผิด เนื่องจาก การปักชำกิ่ง เป็นวิธีการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ไม่จัดเป็นการติดต่อพันธุกรรม

ข้อ 2) ผิด เนื่องจากการโคลนนิ่ง แกะ dolly จัดเป็นเทคโนโลยีการโคลน ไม่ใช่การดัดแปลงยีนโดยตรง เพราะการโคลนนิ่งทำให้ได้สำเนาทางพันธุกรรมของเซลล์เดิม แต่ไม่ได้ใส่ยีนต่างชนิดเข้าไปจึงไม่ตรงกับ “พันธุวิศวกรรม” แบบการแทรกยีนใหม่

ข้อ 3) ถูกต้อง เพราะ การสร้างวุ้นที่ผลิตนํ้านมที่มีโกรทฮอร์โมนของมนุษย์ ต้องตัดต่อยีนและใส่เข้าไปในจีโนมของสัตว์ จึงจัดเป็นกระบวนการพันธุวิศวกรรม

ข้อ 4) ผิด เนื่องจาก การผลิตหลักฐานทาง DNA เพื่อการตรวจสอบ เป็นการใช้เทคนิคโมเลกุล แต่ไม่ใช้การแทรกหรือเปลี่ยนแปลงยีนในสิ่งมีชีวิต

19. ตอบข้อ 1) $h = 0.7$, $b = 0.9$

ความถี่ตามลักษณะเพื่อแยกเป็นชนิดของแต่ละยีน

1) ลักษณะ “มีขน / ไม่มีขน”

$$\begin{aligned} \text{-มีขน} &= 9.31\% (\text{เทา+มีขน}) + 39.69\% (\text{ดำ+มีขน}) \\ &= 49.00\% = 0.49 \end{aligned}$$

$$\text{-ไม่มีขน} = 9.19\% + 41.31\% = 50.50\% = 0.505$$

2) ลักษณะ “สีเทา / สีดำ”

$$\text{-สีเทา} = 9.19\% + 9.31\% = 18.50\% = 0.185$$

$$\text{-สีดำ} = 41.31\% + 39.69\% = 81.00\% = 0.81$$

เนื่องจาก ลักษณะทางพันธุกรรมจะประกอบไปด้วย

แอลลีล 2 ตัว จิบขอแทนให้ h แทนลักษณะลำตัวมีขน

$$h^2 = 0.49$$

$$h^2 = 0.7^2$$

$$h = 0.7$$

b แทน ลักษณะลำตัวสีดำ

$$b^2 = 0.81$$

$$b^2 = 0.9^2$$

$$b = 0.9$$

20. ตอบข้อ 3) หนอนผีเสื้อปีชีส์เดิมที่มีการถ่ายทอดยีนต้านทานยาฆ่าแมลงให้แก่รุ่นต่อไป

ข้อ 3) ถูกต้อง เนื่องจาก ประชากรเดิมมีแอลลีลที่ให้ความต้านทานอยู่แล้ว เมื่อใช้สารฆ่าแมลงเป็นแรงคัดเลือก แอลลีลนั้นจะเพิ่มความถี่ในรุ่นถัดไป เนื่องจากตัวที่รอดจะเป็นตัวที่ต้านทานยาฆ่าแมลง ทำให้รุ่นลูกมีความต้านทานขึ้นแบบถ่ายทอดได้

21. ตอบข้อ 4) A, B, C และ D

เพราะทั้งอะตอม A, B, C และ D มีจำนวนโปรตอนและจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากันหรือมีเลขอะตอมเท่ากัน (ต่างก็เท่ากับ 9)

22. ตอบข้อ 3) $^{18}_9\text{C}$

เพราะตัวเลขข้างบนหมายถึง เลขมวล (จำนวนโปรตอน + นิวตรอน) ส่วนตัวเลขข้างล่าง หมายถึง เลขอะตอม (จำนวนโปรตอน)

23. ตอบข้อ 2) ^{60}Co

Co-60: ใช้ใน การฉายรังสีรักษามะเร็ง (radiotherapy) เช่น มะเร็งสมอง มะเร็งศีรษะและลำคอ มะเร็งมดลูก โดยรังสีแกมมาจาก Co-60 จะทำลาย DNA ของเซลล์มะเร็ง ทำให้เซลล์หยุดแบ่งตัวและตาย

24. ตอบข้อ 1) C และ B

ธาตุ C มีค่า $IE_1 - IE_2$ ใกล้เคียงกันและ IE_2 มีค่าต่างจาก IE_3 ชัดเจน แสดงว่าธาตุ C มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน = 2 ธาตุ C จึงอยู่หมู่ II A หรือเป็นโลหะแอลคาไลน์เอิร์ท ธาตุ B มีค่า $IE_1 - IE_8$ ใกล้เคียงกันแสดงว่า ธาตุ B มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน = 8 ธาตุ B จึงอยู่หมู่ VIII A หรือเป็นก๊าซเฉื่อย

25. ตอบข้อ 1) 19, 35

ธาตุที่มีเลขอะตอม 19 เป็นโลหะหมู่ I เมื่อเป็นไอออนมีประจุ +1 มีขนาดเล็กกว่าขนาดอะตอม ส่วนธาตุที่มีอะตอม 35 เป็นอโลหะหมู่ เมื่อเป็นไอออนมีประจุ -1 มีขนาดโตกว่าขนาดของอะตอม

26. ตอบข้อ 3) Na มีประจุบวกที่นิวเคลียสน้อยกว่า Mg

เมื่อ Na มีประจุบวกที่นิวเคลียสน้อยกว่า Mg แรงดึงดูดระหว่างประจุบวกในนิวเคลียสกับเวเลนซ์ อิเล็กตรอนจึงมีค่าน้อยกว่าทำให้ขนาดอะตอมใหญ่กว่า

27. ตอบข้อ 4) ไม่มีธาตุใดเลย

พิจารณาจากสูตร C จะอยู่ต่างหมู่กับ A B และ E เพราะมีสูตรของคลอไรด์ต่างกันและมีสมบัติต่างกันสำหรับ C กับ D ถึงแม้ว่าจะมีสูตรของสารประกอบคลอไรด์เหมือนกัน แต่มีสมบัติต่างกันมาก แสดงว่า C และ D อยู่ต่างหมู่กัน ดังนั้น C จึงไม่อยู่หมู่เดียว (แถวตามแนวดิ่ง) กับธาตุใดเลย

28. ตอบข้อ 3) ACl DCl_3

เพราะ ACl และ DCl_3 มีจุดหลอมเหลวต่ำ มีสถานะเป็นก๊าซและของเหลว และ ACl เป็นกรด (สมบัติดังกล่าวเป็นสมบัติของสารประกอบคลอไรด์ของอโลหะ)

29. ตอบข้อ 3) B_2S_5 , กรด

จากสมบัติที่โจทย์กำหนดให้แสดงว่าธาตุ B อยู่หมู่ VA และเป็นธาตุ P ดังนั้นเมื่อเกิดสารประกอบซัลไฟด์มักจะเกิด P_2S_5 และมีสมบัติเป็นกรด

30. ตอบข้อ 1) ธาตุ W ซึ่งมีเลขอะตอม 37

เพราะธาตุ W คือธาตุหมู่ I ซึ่งมีการจัดอิเล็กตรอนดังนี้ 2, 8, 18, 8, 1 สารประกอบคาร์บอเนตของธาตุหมู่ I ละลายน้ำได้

31. ตอบข้อ 4) P_2S_5 = ไดฟอสฟอรัสเพนตะซัลไฟด์

เนื่องจาก P คือฟอสฟอรัสอยู่หมู่ 5 ประจุ คือ 5+

S คือ ซัลเฟส อยู่หมู่ 6 ประจุ คือ 2-

เมื่อสารธาตุดับกันด้วยพันธะ โควาเลนต์

จะอยู่ในรูป P_2S_5

หลักการอ่านสารประกอบโควาเลนต์

1. อ่านชื่อธาตุตัวหน้าก่อน (หากสารตัวหน้ามีตัวเดียว ไม่ต้องเติมคำบอกจำนวน)

2. ธาตุตัวหลัง เติมคำว่า “ไดด์ (ide)”

3. ถ้ามีอะตอมมากกว่า 1 ตัว ให้เติมคำบอกจำนวน (prefix) ด้านหน้า

จำนวน 1 แทน โมโน (mono)

2 แทน ได (di)

3 แทน ไต (tri)

4 แทน เตตระ (tetra)

5 แทน เพนตะ (penta)

6 แทน เฮกซะ (hexa)

7 แทน เฮปตะ (hepta)

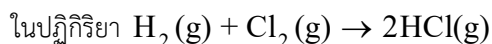
8 แทน ออกตะ (octa)

9 แทน โนนะ (nona)

10 แทน เดคะ (deca)

ดังนั้น P_2S_5 อ่านว่า ไดฟอสฟอรัสเพนตะซัลไฟด์

32. ตอบข้อ 4) คายความร้อนเท่ากับ 184 kJ



พันธะเก่าที่สลายได้แก่

พันธะ H - H 1 โมล ใช้พลังงาน = 436 kJ

พันธะ Cl - Cl 1 โมล ใช้พลังงาน = 242 kJ

พลังงานที่ต้องใช้ในการสลายพันธะ = 436 + 242 kJ
= 678 kJ

พันธะที่เกิดขึ้นใหม่ได้แก่

พันธะ H - Cl 2 โมล คายพลังงาน = 431 × 2 kJ

∴ พลังงานที่ได้รับจากการเกิดพันธะใหม่ = 862 kJ

ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาคายพลังงานเพราะพลังงานที่ได้รับเนื่องจากการเกิดพันธะมากกว่าพลังงานที่ใช้ไปในการสลายพันธะ

พลังงานความร้อนที่คายออกมา = 862 - 678 = 184 kJ

33. ตอบข้อ 2) H_2O C_6H_6 Br_2 CHCl_3

H_2O ไม่ละลายใน C_6H_6 เพราะ H_2O มีขั้วแต่

C_6H_6 ไม่มีขั้ว Br_2 ไม่ละลายไป CHCl_3 เพราะ Br_2

ไม่มีขั้วแต่ CHCl_3 มีขั้ว H_2O และ CHCl_3 ละลาย

ซึ่งกันและกันได้ดีเพราะต่างก็เป็นโมเลกุลมีขั้ว ข้อ 1 ผิด

เพราะ CO_2 เป็นก๊าซ

34. ตอบข้อ 3) เฉพาะ 3

จากค่า IE แสดงว่า ธาตุ A อยู่หมู่ VIA และธาตุ B

อยู่หมู่ IIIA ข้อ 1. ผิด เพราะสูตรที่ถูกต้องคือ B_2A_3

ข้อ 2. ผิด เนื่องจาก A เป็นโลหะหมู่ VIA เมื่อเกิด

สารประกอบกับ B ซึ่งอยู่หมู่ IIIA สารประกอบ B_2A_3

อาจไม่ละลายน้ำแต่เป็นได้ทั้งกรดและเบสคือ Al_2O_3 หรือ

ถ้าละลายน้ำได้จะมีสมบัติเป็นกรด คือ Al_2S_3 B_2S_3 จึง

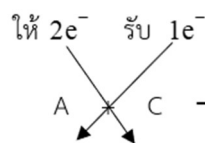
เปลี่ยนสีลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง ส่วนข้อ 3 ถูกต้องและ

ข้อ 4 ผิด เพราะ B_2A_3 เป็นสารประกอบไอออนิก

เป็นของแข็งมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง

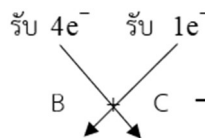
35. ตอบข้อ 2) x AC_2 นำไฟฟ้า สูง

y BC_4 ไม่นำไฟฟ้า ต่ำ



เป็นสารประกอบไอออนิก

มีจุดหลอมเหลวสูง สารละลายนำไฟฟ้าได้



เป็นสารประกอบโคเวเลนต์

ที่มีโมเลกุลไม่มีขั้ว มีจุดหลอมเหลวต่ำ

36. ตอบข้อ 4) เฉพาะคนที่ 1

นักเรียนคนที่ 1 : Fe : S = 5.6 : 8.8 - 5.6

= 5.6 : 3.2 = 1.75 : 1

นักเรียนคนที่ 2 : Fe : S = 11.2 : 20.8 - 11.2

= 11.2 : 9.6 = 1.17 : 1

นักเรียนคนที่ 3 : Fe : S = 8.4 : 14.5 - 8.4

= 8.4 : 6.1 = 1.37 : 1

สูตรหลักซัลไฟด์คือ FeS แสดงว่า Fe 56 g ทำปฏิกิริยาพอดี

กับ S = 32 g ∴ Fe : S = 56 : 32

= 1.75 : 1 ซึ่งตรงกับผลการทดลองของคนี่ 1

37. ตอบข้อ 3) 1.204×10^{23}

Y 0.4 โมล มีมวล = 50 กรัม

Y 1 โมล มีมวล = $\frac{50}{0.4}$ = 125 กรัม

∴ Y มีมวลโมเลกุล = 125

Y 125 กรัม มีจำนวนโมเลกุล = 6.02×10^{23} โมเลกุล

Y 25 กรัม มีจำนวนโมเลกุล = $\frac{6.02 \times 10^{23} \times 25}{125}$ โมเลกุล

= 1.204×10^{23} โมเลกุล

38. ตอบข้อ 2) 402.5

C 27 อะตอมมีมวล = 27 × 12 = 324

C 80.50 g อยู่ในสาร A = 100 g

C 324 g อยู่ในสาร A = $\frac{100 \times 324}{80.50}$ = 402.5 g

∴ สาร A มีมวลโมเลกุล = 402.5

39. ตอบข้อ 4) CaCl_2

ในน้ำ 10^6 g มี $\text{Cl}^- = 12.8 \text{ g}$

ใน 100 g มี $\text{Cl}^- = \frac{12.8 \times 100}{10^6} \text{ g}$

$$= 1.28 \times 10^{-3} \text{ g}$$

กรณี 1 ถึง 3 $^n \text{Cl}^- = ^n \text{สารประกอบ}$

$$\frac{\text{g}}{\text{M}} = \frac{\text{g}}{\text{M}} \Rightarrow \frac{1.28 \times 10^{-3}}{35.5} = \frac{0.002}{\text{M}}$$

$$\text{M} = \frac{0.002 \times 35.5}{1.28 \times 10^{-3}} = 55.5$$

ดังนั้นข้อ 1 ถึง 3 จึงผิด เพราะไม่มีสารใดมีมวลสูตร = 55.5
จึงตอบข้อ 4 ได้เลย หรือคำนวณได้ดังนี้

$$^n \text{Cl}^- = ^n \text{CaCl}_2 \times \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{\text{g}}{\text{M}} = \frac{\text{g}}{\text{M}} \times \frac{2}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{1.28 \times 10^{-3}}{35.5} = \frac{0.002}{\text{M}} \times \frac{2}{1}$$

$$\text{M} = \frac{0.002 \times 35.5 \times 2}{1.28 \times 10^{-3}} \approx 111 \text{ และ } \text{CaCl}_2$$

$$\text{มีมวลสูตร} = 40 + 71 = 111$$

40. ตอบข้อ 2) ข้อ (2) และ (3) เท่านั้น

ข้อ 1) ผิด เพราะสารละลาย $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ เข้มข้น 1 mol/kg

(มีน้ำ 1 kg) เจือจางกว่า 1 mol/dm^3 (มีน้ำไม่ถึง 1 kg)

ข้อ 2) ถูกต้อง คำนวณได้ดังนี้

กรดแอซิติก ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$) มีมวลโมเลกุล = 60

$$\text{C} = \frac{\% 10\text{D}}{\text{M}} = \frac{10 \times 10 \times 1.013}{60} = 1.69 \text{ mol/dm}^3$$

ข้อ 3) ถูกต้องคำนวณได้ดังนี้ ก๊าซ NH_3 5.6 dm^3

$$= \frac{5.6}{22.4} = 0.25 \text{ mol}$$

และก๊าซ NH_3 $17 \text{ g} = \frac{17}{17} = 1 \text{ mol}$

กรณีก๊าซ NH_3 5.6 dm^3 ที่ STP ละลายในน้ำเป็น

สารละลาย 100 cm^3

$$\text{มีความเข้มข้น} = \frac{0.25 \times 1,000}{100} = 2.5 \text{ mol/dm}^3$$

กรณีก๊าซ NH_3 17 g ละลายน้ำเป็นสารละลาย 400 cm^3

$$\text{มีความเข้มข้น} = \frac{1 \times 1,000}{400} = 2.5 \text{ mol/dm}^3$$

41. ตอบข้อ 1) เวลาเป็นตัวแปรต้น, อัตราเร็วเป็นตัวแปรตาม

ตัวแปรต้น / ตัวแปรอิสระ คือค่าที่เรากำหนดหรือเลือก

ไว้ล่วงหน้า ไม่ขึ้นกับตัวแปรอื่นในการทดลอง/การวัด

ส่วนตัวแปรตาม คือค่าที่เปลี่ยนแปลงตามตัวแปรต้น

คือ อัตราเร็ว v เพราะอัตราเร็วของรถจะขึ้นกับเวลา

เมื่อเวลาเปลี่ยน อัตราเร็วอาจเพิ่ม หรือลด ตามสภาพ

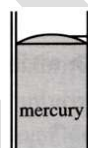
การเคลื่อนที่

42. ตอบข้อ 1) 4.9

ควรอ่านค่าเป็น 4.9 โวลต์ (ไม่ถึง 5) และค่าอื่น ๆ

ละเอียดเกินไป, เกินความเป็นจริง

43. ตอบข้อ 2) B



ผิวของเหลวที่โค้งขึ้น, การอ่านระดับ

ความสูงจะอ่านที่ผิวโค้งบนสุด

จึงอ่านระดับได้ B

44. ตอบข้อ 1) ถ้าเอาวัตถุนั้นไปใส่ในอ่างปรอทที่มีความหนาแน่น

13.6 g/cm^3 วัตถุนั้นจะลอยในปรอท

$$\text{ค่าความหนาแน่น, } P = \frac{\text{M}}{\text{V}}$$

$$= \frac{30 \times 10^3}{6}$$

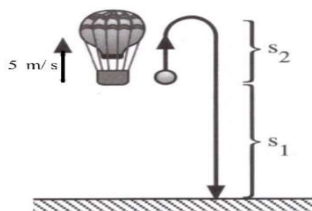
$$= 5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$= \frac{5,000 \times 10^3}{1 \times 10^6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$= 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

ซึ่งลอยในปรอท เพราะวัตถุนั้นมีความหนาแน่นน้อยกว่าปรอท

45. ตอบข้อ 4) 125.0



ถุงทรายตกลงมา

$$\begin{aligned} S_1 &= ut + \frac{1}{2}gt^2 \\ &= (5 \times 5.5) + \frac{1}{2}(-10)(5.5)^2 \\ &= -123.75 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

ถุงทรายขึ้นสูงสุด

$$\begin{aligned} V^2 &= u^2 + 2gS_2 \\ 0 &= 5^2 + 2(-10)S_2 \\ S_2 &= 1.25 \text{ เมตร} \\ S_{\text{รวม}} &= 1.25 + 123.75 \text{ เมตร} \\ &= 125 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

46. ตอบข้อ 2) 3 แผ่น

$$\Delta V = -15\% = -\frac{15}{100} \times 200 = -30 \text{ m/s}$$

$$\therefore V = 200 - 30 = 170 \text{ m/s}$$

★ สมมติ,

ไม้ 1 แผ่น หนา S เมตร

$$V^2 = u^2 + 2aS$$

$$170^2 = 200^2 + 2aS$$

$$2aS = 170^2 - 200^2 \dots\dots(1)$$

สมมติ,

ลูกปืนวิ่งทะลุ n แผ่น จนหยุด

$$0 = 200^2 + 2a(nS)$$

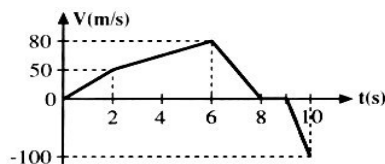
$$2anS = -200^2 \dots\dots(2)$$

$$\frac{(2)}{(1)}; n \frac{S}{S} = \frac{-200^2}{170^2 - 200^2}$$

$$n = 3.6 \text{ แผ่น}$$

ทะลุไปแล้ว 3 แผ่น, แผ่นที่ 4 ไม่ทะลุ

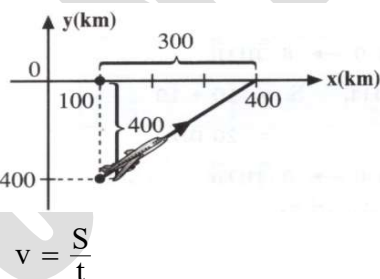
47. ตอบข้อ 4) 34



ความเร็วเฉลี่ย,

$$\begin{aligned} V &= \frac{S}{t} = \frac{\text{พื้นที่ใต้กราฟ}}{\text{เวลา}} \\ &= \frac{\left(\frac{1}{2} \times 2 \times 50\right) + \frac{1}{2}(50 + 80) \times 4 + \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 80\right) - \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 100\right)}{10} \\ &= 34 \text{ m/s} \end{aligned}$$

48. ตอบข้อ 3) 500



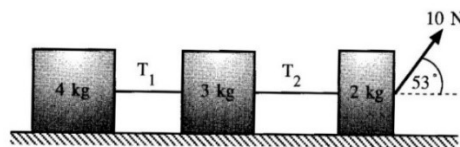
$$v = \frac{S}{t}$$

$$v_x = \frac{400-100}{1} = 300 \text{ km/h}$$

$$v_y = \frac{0-(-400)}{1} = 400 \text{ km/h}$$

$$\begin{aligned} v &= \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{300^2 + 400^2} \\ &= 500 \text{ km/h} \end{aligned}$$

49. ตอบข้อ 2) 2 N



$$F \cos 53^\circ = ma$$

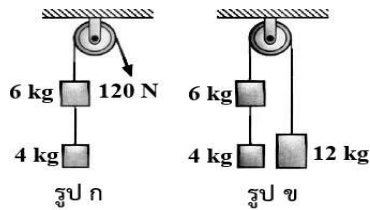
$$10 \times 0.6 = (4 + 3 + 2)a, a = \frac{6}{9} \text{ m/s}^2$$

$$T_1 = 4a = 4\left(\frac{6}{9}\right) = \frac{8}{3} \text{ N}$$

$$T_2 = (4 + 3)a = 7 \times \frac{6}{9} = \frac{42}{9} \text{ N}$$

$$\therefore \text{สรุป ผลต่าง, } T_1 - T_2 = \frac{42}{9} - \frac{24}{9} = 2 \text{ นิวตัน}$$

50. ตอบข้อ 3) 1.1 m/s^2



$$\text{รูป ก) } a_n = \frac{120 - 100}{6 + 4}$$

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

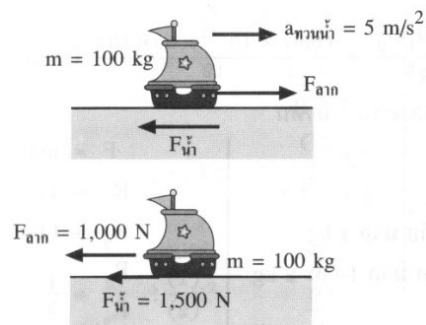
$$\text{รูป ข) } a_{\text{ข}} = \frac{120 - 100}{6 + 4 + 12}$$

$$= \frac{20}{22} = 0.91$$

$$a_n - a_{\text{ข}} = 2 - 0.91$$

$$= 1.09 \text{ m/s}^2$$

51. ตอบข้อ 4) 25 เมตร / วินาที²



$$\Sigma F = ma \text{ (ทวนน้ำ)}$$

$$2,000 - F_{\text{น้ำ}} = 100 \times 5$$

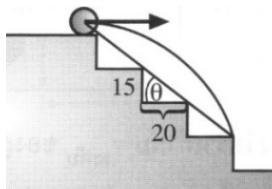
$$F_{\text{น้ำ}} = 1,500 \text{ N}$$

$$\Sigma F = ma \text{ (ตามน้ำ)}$$

$$1,000 + 1,500 = 100a_{\text{ตามน้ำ}}$$

$$a_{\text{ตามน้ำ}} = 25 \text{ m/s}^2$$

52. ตอบข้อ 2) 5



$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$

$$\frac{15}{20} = \frac{ut + \frac{1}{2}gt^2}{v_0 t}$$

$$\frac{15}{20} = \frac{\frac{1}{2} \times 10t}{2.5}$$

$$t = \frac{3}{8} \text{ วินาที}$$

แนวราบ $x = v_0 t$

$$= 2.5 \times \frac{3}{8} \text{ เมตร}$$

$$= 93.75 \text{ cm}$$

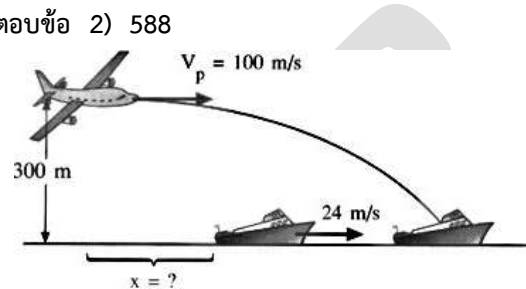
จำนวนชั้นบันได

$$= \frac{93.75}{20}$$

$$= 4.7 \text{ ชั้น}$$

$\therefore$ ตกชั้นที่ 5

53. ตอบข้อ 2) 588



หาเวลา, แนวตั้ง

$$S = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$300 = 0 + \frac{1}{2} \times 10t^2$$

$$t = \sqrt{60} \text{ วินาที}$$

แนวระดับ, จากรูป

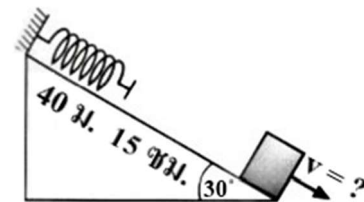
$$x + S_{\text{เรือ}} = S_{\text{ระเบิด}}$$

$$x + v_{\text{เรือ}} t = v_{\text{ระเบิด}} t$$

$$x + 24\sqrt{60} = 100\sqrt{60}$$

$$x = 588 \text{ เมตร}$$

54. ตอบข้อ 2) 30 m/s



$$\Delta K = W$$

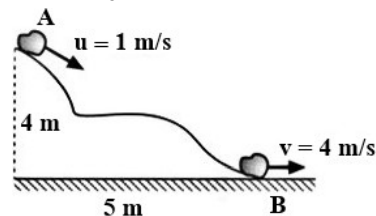
$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2 = \frac{1}{2}kx^2 + mgh$$

$$\frac{1}{2} \times (0.1)V^2 - 0 = \frac{1}{2}(2 \times 10^4)(0.05)^2$$

$$+ (0.1)(10) \left(40 \times \frac{1}{2} \right)$$

$$v = 30 \text{ m/s}$$

55. ตอบข้อ 3) 650 จูล



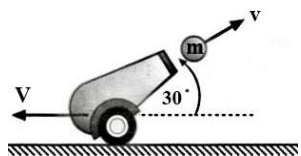
$$E_{K_B} - E_{K_A} = mgh - W_f$$

$$W_f = mgh - E_{K_B} + E_{K_A}$$

$$= 20(10)4 - \frac{1}{2}(20)4^2 + \frac{1}{2}(20)1^2 \text{ จูล}$$

$$= 650 \text{ จูล}$$

56. ตอบข้อ 2) 40



หลักการชน

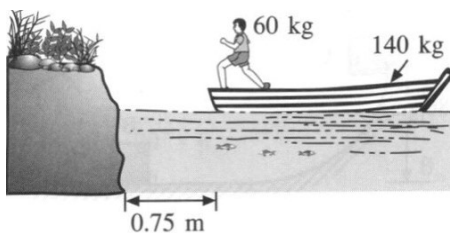
$$MV_{\text{ตัวปืน}} = mv \cos 30^\circ$$

$$\sqrt{2ME_{K_{\text{ปืน}}}} = \sqrt{2mE_{K_{\text{ลูกปืน}}}} \times \cos 30^\circ$$

$$2ME_{K_{\text{ปืน}}} = 2mE_{K_{\text{ลูกปืน}}} (\cos^2 30^\circ)$$

$$\frac{E_{K_{\text{ลูกปืน}}}}{E_{K_{\text{ปืน}}}} = \frac{M}{m} \left(\frac{1}{\cos 30^\circ} \right)^2 = \frac{300}{10} \left(\frac{2}{\sqrt{3}} \right)^2 = 40$$

57. ตอบข้อ 3) 2.50



สมมติ เรือยาว ℓ เมตร

เมื่อคนเดินไป ℓ เมตร, เรือถอยหลัง 0.75 เมตร

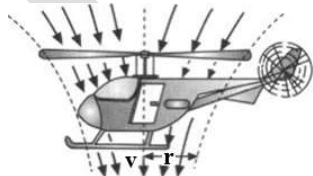
$\therefore$ คนเคลื่อนที่ (เทียบกับพื้นดิน) = $(\ell - 0.75)$ เมตร

$$mv_{\text{คน}} = MV_{\text{เรือ}}$$

$$60 \left(\frac{\ell - 0.75}{t} \right) = 140 \left(\frac{0.75}{t} \right)$$

$$\therefore \ell = 2.50 \text{ เมตร}$$

58. ตอบข้อ 3) $v = \sqrt{mg/\pi r^2}$



ถ้าลอยนิ่งได้, แรง F ที่เกิดขึ้นจะรับน้ำหนัก mg

$$Ft = m(v - u)$$

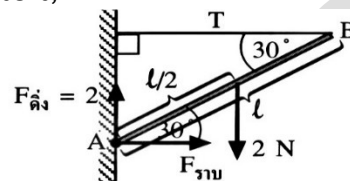
$$mgt = \rho V_{\text{ปริมาตร}} (v - 0)$$

$$= \rho \pi r^2 \cdot \ell (v - 0)$$

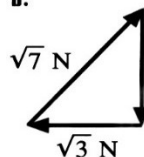
$$mg \cdot t = \rho \pi r^2 vt(v - 0)$$

$$\therefore \text{ความเร็ว, } v = \sqrt{\frac{mg}{\rho \pi r^2}}$$

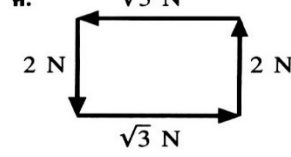
59. ตอบข้อ 4) ข้อ ข, ค



ข.



ค.



A เป็นจุดหมุน

$$M_{\text{ตามเข็มนาฬิกา}} = M_{\text{ทวนเข็มนาฬิกา}}$$

$$2 \left(\frac{\ell}{2} \cos 30^\circ \right) = T(\ell \sin 30^\circ)$$

$$\ell \times \frac{\sqrt{3}}{2} = T \left(\ell \times \frac{1}{2} \right)$$

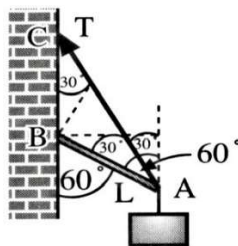
$$T = \sqrt{3} \text{ นิวตัน}$$

$$\therefore F_{\text{rap}} = T$$

$$= \sqrt{3} \text{ นิวตัน}$$

ทำให้ (ค) ถูกต้อง และข้อ (ข) ถูกต้องด้วย

60. ตอบข้อ 4) $300\sqrt{3}$



B เป็นจุดหมุน

$$M_{\text{ตามเข็มนาฬิกา}} = M_{\text{ทวนเข็มนาฬิกา}}$$

$$T \times L \sin 30^\circ = mg \times L \sin 60^\circ$$

$$T \times \frac{1}{2} = 300 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$T = 300\sqrt{3} \text{ N}$$

61. ตอบข้อ 1) ทฤษฎีธรณีแปรสัณฐาน

เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก จะช่วยให้เราป้องกันผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา อันได้แก่ แผ่นดินไหว และภูเขาไฟระเบิด ซึ่งเป็นภัยพิบัติที่มีผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์ ในการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ทำให้เกิดทฤษฎีขึ้นมากมาย แต่ทฤษฎีที่เป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบัน และใช้ในการนำมาอธิบายถึง กำเนิดของแผ่นดิน มหาสมุทร และสิ่งมีชีวิตที่ตายทับถมอยู่ในหินบนเปลือกโลก คือ ทฤษฎีการแปรสัณฐานแผ่นธรณีภาค ซึ่งถูกคิดค้นโดย นักอุทุนิยมวิทยาชาวเยอรมัน ชื่อ ดร. อัลเฟรด เวเจนเนอร์

62. ตอบข้อ 2) เคลื่อนที่แยกออกจากกัน

นักธรณีวิทยาพบว่าที่บริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้มหาสมุทรแอตแลนติกนั้นมีแนวหินเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา แนวหินใหม่ที่เกิดขึ้นจากหินหนืดที่อยู่ใต้เปลือกโลกดันขึ้นมาจากที่บริเวณรอยต่อนี้ แนวหินใหม่เหล่านี้พบว่ามีอายุน้อยกว่าหินปูนที่อยู่บนทวีปที่อยู่รอบมหาสมุทรแอตแลนติกมาก นอกจากนี้ยังพบอีกว่า “การที่หินหนืดดันขึ้นตามรอยต่อนี้เองทำให้แผ่นดินของทวีปอเมริกา กับทวีปยุโรป และทวีปแอฟริกาห่างมากขึ้นตลอดเวลา” เมื่อแผ่นเปลือกโลกใต้มหาสมุทรเคลื่อนที่ออกไปมากยิ่งขึ้น ขอบอีกด้านหนึ่ง จะเข้าไปชนและมุดตัวเข้าไปสู่ใต้แผ่นเปลือกโลกและมีแรงดันมหาศาลเกิดขึ้นตามบริเวณที่จรดกันนี้

63. ตอบข้อ 1) การขยายตัวของมหาสมุทร

การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก หินหนืดที่อยู่ในชั้นแมนเทิลได้รับความร้อนจากแก่นโลก หินหนืดจึงไหลสวนในลักษณะคล้ายกับการเคลื่อนที่ของสีผสมอาหารที่สังเกตได้จากกิจกรรม การเคลื่อนที่ ของหินหนืดเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้ ประกอบกับแผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้มหาสมุทรมีความหนาแน่นน้อยกว่าแผ่นเปลือกโลกส่วนที่เป็นทวีป หินหนืดในชั้นแมนเทิล จึงสามารถแทรกตัวขึ้นมาตามรอยแยกระหว่างแผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้มหาสมุทรได้ง่ายกว่า “หินหนืดในชั้นแมนเทิลจึงทำหน้าที่เป็นตัวดันและพุงให้แผ่นเปลือกโลกใต้มหาสมุทรเคลื่อนที่และขยายตัวแยกออกจากกัน” ดังเช่น นักธรณีวิทยาพบว่าที่บริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้มหาสมุทรแอตแลนติกนั้นมีแนวหินเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา แนวหินใหม่ที่เกิดขึ้นจากหินหนืดที่อยู่ใต้เปลือกโลกดันขึ้นมาจากที่บริเวณรอยต่อนี้ แนวหินใหม่เหล่านี้พบว่ามียอายุน้อยกว่าหินปูนที่อยู่บนทวีปที่อยู่รอบมหาสมุทรแอตแลนติกมาก

64. ตอบข้อ 4) รอยแยกและใกล้รอยแยกของเทือกเขากลางมหาสมุทร

ตามกระบวนการแปรสัณฐานแผ่นเปลือกโลก เราสามารถอธิบายการเกิดวงแหวนอัคนี ที่เชื่อมโยงไปถึงการกำหนดบริเวณขอบของแผ่นเปลือกโลกได้ กล่าวคือ บริเวณที่เป็นสันเขาใต้สมุทรมักเป็นบริเวณที่เป็นแนวยาวนูนสูง และมีรอยแตกตรงกลางแนวมากมาย ซึ่งเป็นช่องทางให้ หินหนืด (magma) คือ หินที่ร้อน และหลอมละลายอยู่ภายในโลก ไหลเคลื่อนที่ขึ้นมาบนผิวโลก โดยหินหนืดจะเย็นตัวตกผลึก และแข็งตัวตามรอยแตกได้อย่างรวดเร็ว เมื่อสัมผัสกับน้ำทะเลกลายเป็นหินภูเขาไฟ ที่มีองค์ประกอบเป็น “หินบะซอลต์” ซึ่งเป็นหินหลักของพื้นทะเล การเกิดขึ้นมาเรื่อย ๆ ของหินหนืดบริเวณสันเขาใต้สมุทรนี้เอง ที่ทำให้เกิดการแผ่ขยายพื้นที่ท้องทะเลออกไปเรื่อยๆ เมื่อท้องทะเลแผ่กว้างออกไป จึงมีส่วนผลักดันให้แผ่นเปลือกทวีปที่เดิมติดกันอยู่ เกิดการเคลื่อนที่ห่างออกไปจากกันด้วย จนในที่สุด จะทำให้ขอบแผ่นเปลือกโลกแผ่นหนึ่ง มุดตัวลงใต้แผ่นเปลือกโลกอีกแผ่นหนึ่งได้ โดยแผ่นที่มุดตัวลงไป ส่วนใหญ่เป็นแผ่นเปลือกสมุทร เช่น แผ่นอินเดียมุดลงใต้แผ่นยูเรเชียแถบเกาะสุมาตรา หรือแผ่นแปซิฟิกมุดตัวลงใต้แผ่นอเมริกาใต้

65. ตอบข้อ 4) เปลือกโลกส่วนบนเกิดการขยายตัวมากกว่าเปลือกโลกส่วนล่าง

สาเหตุการเกิดแผ่นดินไหว

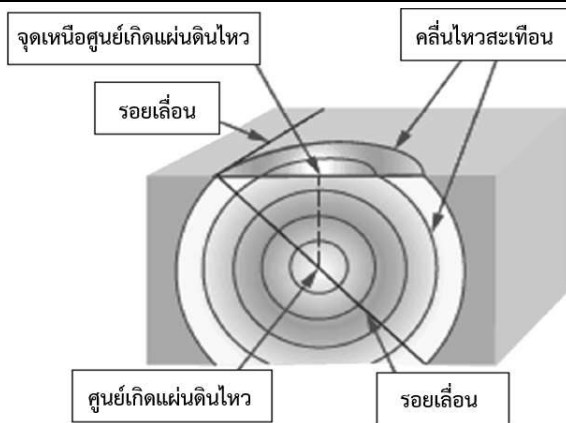
1. กระบวนการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ เช่น การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก
2. ภูเขาไฟระเบิด (ในขณะที่แมกมาใต้ผิวโลกเคลื่อนที่ตามเส้นทางสู่ปล่องภูเขาไฟ สามารถทำให้เกิดแผ่นดินไหวก่อนมีการระเบิดของภูเขาไฟ)
3. การกระทำของมนุษย์ เช่น การทดลองระเบิดปรมาณู การระเบิดพื้นที่เพื่อสำรวจวางแผนก่อนสร้างเขื่อน เป็นต้น

66. ตอบข้อ 1) แนวรอบมหาสมุทรแปซิฟิก

บริเวณขอบมหาสมุทรแปซิฟิกที่เรียกว่า วงแหวนไฟ (Ring of Fire) ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ ด้านตะวันตกของประเทศเม็กซิโกและด้านตะวันตกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา

67. ตอบข้อ 3) จุดเหนือศูนย์กำเนิดแผ่นดินไหว

จุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหวหรือเอพิเซนเตอร์นี้เป็นจุดที่อยู่บนผิวโลก โดยอยู่เหนือและตรงกับจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวที่อยู่ภายในโลก (ดูภาพประกอบ)



68. ตอบข้อ 2) บริเวณที่มีการมุดตัวของแผ่นเปลือกโลก

การที่แผ่นเปลือกโลกทั้งสองแผ่นมีการเคลื่อนที่เข้าชนกัน แผ่นเปลือกโลกมหาสมุทรที่มีความหนาแน่นมากกว่าจะเข้าชนและมุดตัวใต้แผ่นเปลือกโลกภาคพื้นทวีปที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า เมื่อแผ่นเปลือกโลกมุดตัวลงไปในโลก จะเกิดการบีบอัดและหลอมเป็นบางส่วน (Partially Melting) เนื่องจากอุณหภูมิและความดันที่สูงขึ้น ทำให้เกิดแผ่นดินไหวและภูเขาไฟ ขึ้นเหนือบริเวณที่มีการมุดตัว

69. ตอบข้อ 4) รอยเลื่อนมีพลังเป็นแนวรอยเลื่อนบนเปลือกโลกที่สามารถเคลื่อนที่ได้ เกิดขึ้นเฉพาะบริเวณตะเข็บรอยต่อของแผ่นธรณีภาคเท่านั้น

รอยเลื่อนมีพลัง คือ รอยเลื่อนที่พบหลักฐานว่าเคยเกิดการเลื่อนหรือขยับตัวมาแล้วในช่วง 10,000 ปี จัดว่าเป็นรอยเลื่อนมีพลัง (Active Fault) ซึ่งมักจะพบอยู่ในพื้นที่ที่เกิดแผ่นดินไหวบ่อยหรือตามรอยแนวต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก รอยเลื่อนมีพลังมีโอกาที่จะขยับตัวได้อีกในอนาคต

70. ตอบข้อ 4) ลาวาไหลไปตามผิวโลกจะแผ่ขยายออกมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการปะทุและรูปแบบของภูเขาไฟ

ของเหลวที่ได้จากภูเขาไฟคือ ลาวา ปริมาณของหินหลอมเหลวร้อนระอุ โดยทั่วไปลาวาปะทุจากปากปล่องบนยอดภูเขาไฟ บรรดาลาวามีสมบัติทางเคมีและทางกายภาพต่างกัน และสมบัติเหล่านี้จะสะท้อนถึงรูปแบบภูเขาไฟปะทุ ลาวาก็มีอิทธิพลต่อความหนืด ซึ่งส่งผลกระทบต่ออัตราและระยะทางในการไหลหลาก และยังผลต่อถึงรูปทรงกรวยภูเขาไฟได้เช่นกัน และจะทำให้มีบางสิ่งบนโครงสร้างผิวของหินที่เกิดขึ้น เมื่อหินที่หลอมเหลวแข็งตัว

71. ตอบข้อ 2) ฝุ่นภูเขาไฟ→เถ้าธุลีภูเขาไฟ→บอมบ์ภูเขาไฟ

เรียงลำดับขนาดเล็กไปใหญ่คือ ฝุ่น, เถ้า, มูล, บอมบ์

- ฝุ่นภูเขาไฟ (ระดับไมโคร)
- เถ้าธุลีภูเขาไฟ (เล็กกว่า 4 มิลลิเมตร)
- มูลภูเขาไฟ (4-64 มิลลิเมตร)
- บอมบ์ภูเขาไฟ (ใหญ่กว่า 64 มิลลิเมตร)

72. ตอบข้อ 2) ขนาดของแผ่นดินไหว

ขนาดของแผ่นดินไหว หมายถึง ค่าพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาในการเกิดแผ่นดินไหว

: ขนาด (Magnitude) เป็นปริมาณที่มีความสัมพันธ์กับพลังงานที่พื้นโลก ปลดปล่อยออกมาในรูปของการสั่นสะเทือน คำนวณได้จากการตรวจวัดค่าความสูงของคลื่นแผ่นดินไหวที่ตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือตรวจแผ่นดินไหว โดยเป็นค่าปริมาณที่บ่งชี้ขนาด ณ บริเวณศูนย์กลางแผ่นดินไหว มีหน่วยเป็น “ริคเตอร์”

73. ตอบข้อ 4) ปัจจุบันนักธรณีวิทยาสามารถตรวจสอบการเกิดแผ่นดินไหวล่วงหน้าได้

การตรวจสอบการเกิดแผ่นดินไหวล่วงหน้านั้นเป็นเรื่อง “เป็นไปได้” แต่การพยากรณ์หรือคาดการณ์การเกิดแผ่นดินไหวนั้น สามารถทำได้หากมีข้อมูลและองค์ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่นั้นๆ เพียงพอ

74. ตอบข้อ 1) อุสสาหกรรมเซรามิก จ.ลำปาง

หินภูเขาไฟบางชนิดที่มีส่วนประกอบของเฟลด์สปาร์ เมื่อเปลี่ยนสภาพก็จะให้แร่ดินขาว เช่น แผล่งแร่ดินขาวเขาปางค่า ตำบลบ้านสา อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง เป็นดินขาวที่เปลี่ยนสภาพมาจากหินไรโอไลต์ ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเซรามิก

75. ตอบข้อ 2) มีชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว มีปริมาณมาก ช่วงอายุสั้น สืบพันธุ์เร็ว

ซากดึกดำบรรพ์ที่เกิดขึ้นนั้นบ่งบอกอายุและสภาพแวดล้อมของยุคสมัยนั้น แต่ซากดึกดำบรรพ์ที่จะบ่งบอกอายุได้ดี จะต้องเป็นซากดึกดำบรรพ์ที่มีชีวิตอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม แพร่ขยายพันธุ์ได้รวดเร็วเป็นปริมาณมากแต่มีช่วงอายุสั้น และสืบพันธุ์เร็ว เรียกว่า ซากดึกดำบรรพ์ดัชนี (index fossil) เช่น โคโนดอนต์ ซึ่งเป็นจุลชีวิตที่บ่งบอกอายุในยุคออร์โดวิเชียนในประเทศไทย แกรบไทโกลด์เป็นซากดึกดำบรรพ์ในยุคไชลูเรียนและฟิวชูลินิด บ่งบอกอายุในยุคเพอร์เมียน เป็นต้น

76. ตอบข้อ 1) คำนวณด้วยวิธีหาอายุสัมบูรณ์

อายุสัมบูรณ์ (absolute age) เป็นอายุของหินหรือซากดึกดำบรรพ์ที่สามารถบอกเป็นจำนวนปีที่ค่อนข้างแน่นอน การหาอายุสัมบูรณ์ใช้วิธีคำนวณจากครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสีที่มีอยู่ในหิน หรือซากดึกดำบรรพ์ที่ต้องการศึกษา ธาตุกัมมันตรังสีที่นิยมนำมาหาอายุสัมบูรณ์ ได้แก่ ธาตุคาร์บอน-14 ธาตุโพแทสเซียม-40 ธาตุเรเดียม-226 และธาตุยูเรเนียม-238 เป็นต้น การใช้วิธีคำนวณจากครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสีมักจะใช้หาอายุของหินอัคนีและหินแปร

ดาวเทียมวงโคจรสูงมีความเร็วในวงโคจรช้ากว่าวงโคจรต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากสูงขึ้นไป ยิ่งอยู่ห่างจากศูนย์กลางแรงโน้มถ่วง ดาวเทียมวงโคจรสูงจึงโคจรรอบโลกใช้เวลามากกว่า ดาวเทียมวงโคจรต่ำ

77. ตอบข้อ 1) นิวเคลียสของไฮโดรเจน 4 นิวเคลียส หลอมไปเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม 1 นิวเคลียส

พลังงานของดวงอาทิตย์เกิดที่แกนกลาง ซึ่งเป็นชั้นในสุดของดวงอาทิตย์ เป็นบริเวณที่มีอุณหภูมิและความดันสูงมาก ทำให้เกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ที่แกนกลางดวงอาทิตย์ ซึ่งเกิดจากโปรตอนหรือนิวเคลียสของธาตุไฮโดรเจน 4 นิวเคลียส หลอมไปเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม 1 นิวเคลียส พร้อมกับเกิดพลังงานจำนวนมหาศาล

จากปฏิกิริยาพบว่ามวลส่วนหนึ่งหายไปมวลที่หายไปนั้นเปลี่ยนไปเป็นพลังงาน ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรความสัมพันธ์ระหว่างมวล (m) และพลังงาน (E) ของไอนส์ ไตน์

$$E = mc^2$$

เมื่อ c คืออัตราเร็วของแสงในอวกาศเท่ากับ 30,000 กิโลเมตร/วินาที

78. ตอบข้อ 1) ดาวเคราะห์ไม่มีพลังงานในตัวเอง

ดาวเคราะห์ คือ สมมุติฐานว่าเป็นซากดาว ซึ่งเกิดขึ้นจากการที่ดาวเคราะห์มีพลังงานไม่มากพอที่จะปลดปล่อยความร้อนหรือแสงสว่างอย่างสำคัญ เนื่องจากเวลาที่ดาวเคราะห์จะมาถึงขั้นนี้ได้จากการคำนวณพบว่าต้องใช้เวลาดำเนินการน้อยกว่าอายุปัจจุบันของเอกภพ คือ 13,700 ล้านปี จึงไม่พบดาวเคราะห์ในเอกภพในขณะนี้

79. ตอบข้อ 3) ดาวหาง

เศษเหลือจากดาวเคราะห์ยักษ์คือดาวหางจำนวนมาก ที่อยู่รอบนอกของระบบสุริยะ ส่วนเศษเหลือจากการสร้างดาวเคราะห์หินคือดาวเคราะห์น้อย

80. ตอบข้อ 4) ดาวเทียมที่โคจรในระดับต่ำจะมีความเร็วใน

การโคจรน้อยกว่าดาวเทียมที่โคจรในระดับสูง

ถ้าต้องการให้ดาวเทียมวงโคจรต่ำ ดาวเทียมจะต้องเคลื่อนที่เร็วมาก เพื่อเอาชนะแรงโน้มถ่วงของโลก ดาวเทียมวงโคจรต่ำจึงโคจรรอบโลกใช้เวลาที่น้อยที่สุด