1. ในช่วงต้นทศวรรษที่ 1800 นกพิราบสื่อสารเป็นนกสายพันธุ์ที่มีมากที่สุดในทวีปอเมริกาเหนือ นกพิราบเหล่านี้เดินทางเป็นฝูงซึ่งบางครั้งก็มีขนาดใหญ่กว่านกหนึ่งพันล้านตัวรวมกัน การรวมตัวเป็นฝูงขนาดใหญ่มาก ๆ จะช่วยปกป้องพวกมันจากการถูกล่าโดยสุนัขจิ้งจอก แมวป่า นกฮูก และเหยี่ยว

นอกจากนี้ยังช่วยให้พวกมันเอาชนะสัตว์อื่น ๆ เช่น กระรอก และกระแต เพื่อหาเกาลัดและลูกโอ๊กซึ่งเป็นแหล่งอาหารหลักของพวกมัน น่าเสียดายที่พฤติกรรมรวมฝูงแบบนี้ทำให้นกพิราบสื่อสารตกเป็นเป้าหมายของมนุษย์ที่อยากฆ่าพวกมันเพื่อนำมาเป็นอาหารได้ง่าย การประดิษฐ์โทรเลขเพื่อส่งข้อมูลสถานที่ของฝูงสัตว์แก่ผู้ล่า และการขยายทางรถไฟเพื่อส่งนกพิราบไปยังตลาดอาหารแห่งใหม่ ส่งผลให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรง ในช่วงทศวรรษที่ 1890 จำนวนพวกมันลดน้อยลงเป็นอย่างมาก โดยมีการรวมฝูงเป็นจำนวนเพียงหลักร้อยเท่านั้น ในปี 1914 นกพิราบสื่อสารก็ได้สูญพันธุ์ไปเมื่อนกพิราบสื่อสารตัวสุดท้ายได้เสียชีวิตลงในสวนสัตว์ซินซินนาติ

ปัจจัยใดที่มีส่วนทำให้นกพิราบสื่อสารสูญพันธุ์น้อยที่สุด

1. กฎหมายที่เกี่ยวกับการห้ามล่านกพิราบสื่อสารเพื่อนำไปขายในตลาดใหม่
2. การปรับปรุงเทคโนโลยีการสื่อสารที่ไว้ใช้ติดตามฝูงนกพิราบ
3. การขยายเส้นทางรถไฟซึ่งเป็นการเปิดตลาดใหม่สำหรับการขายนกพิราบ
4. เพิ่มการใช้นกพิราบสื่อสารมาเป็นแหล่งอาหารของมนุษย์

2. โทนี่บันทึกความยาวของสปริงสองตัวคือ K และ L เมื่อมีมวลที่ถ่วงต่างกันที่แขวนไว้บนสปริง

มวลของน้ำหนักถ่วง (g)	ความยาวของสปริง K (cm)	ความยาวของสปริง L (cm)
0	10	15
100	11	16
200	12	17
300	13	18
400	14	19
500	15	20
600	22	21
0	20	15

ข้อความเกี่ยวกับสปริงทั้งสองต่อไปนี้ข้อใดเป็นจริง

A: มวลของสปริง L มากกว่าสปริง K

B: น้ำหนักถ่วง 500 กรัม ทำให้สปริงทั้งสองตัวยืดออกได้ 5 เซนติเมตร

C: สปริง K ถูกยืดเกินความยืดหยุ่นที่ยืดได้ เมื่อแขวนน้ำหนักถ่วงไว้ 600 กรัม

D: แรงยืดหยุ่นทำให้สปริง L ยาวขึ้นเมื่อมีการแขวนน้ำหนักไว้

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

3. สารใดต่อไปนี้เป็นของแข็งที่อุณหภูมิ 39°C

สาร	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)
M	-56	86
N	83	146
O	-198	3
P	456	1209
Q	38	39
R	39	40

1. M และ O เท่านั้น
2. N และ P เท่านั้น
3. N, P และ Q เท่านั้น
4. N, P, Q และ R เท่านั้น

4. จัดการทดลองกรองสาร 3 ครั้ง โดยตารางด้านล่างแสดงผลการทดสอบที่ได้

การทดลอง	ตัวถูกละลาย	ตัวทำละลาย	ส่วนที่เหลืออยู่	ส่วนที่กรองได้
1	สาร Q	น้ำ	สาร Q	น้ำและสาร Q
2	สาร P และ Q	น้ำ	สาร Q	น้ำ สาร P และ Q
3	สาร P และ Q	แอลกอฮอล์	สาร P	แอลกอฮอล์ และสาร Q

ข้อความใดต่อไปนี้เป็นเท็จ

1. สารที่กรองได้จากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง เมื่อปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลานานจะไม่พบอนุภาคใดๆ ตกตะกอนอยู่ที่ก้นบีกเกอร์
2. สาร Q ทำให้เกิดสารละลายเมื่อใส่ในน้ำหรือแอลกอฮอล์
3. สาร P ทำให้เกิดสารแขวนลอยเมื่อใส่ในแอลกอฮอล์
4. น้ำเป็นตัวทำละลายที่ไม่ดีในการแยกสาร P และ Q

5. ข้อความเกี่ยวกับหลอดเลือดที่สายสะดือต่อไปนี้ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

1. ความดันโลหิตของหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำที่สายสะดือจะเท่ากัน
2. หลอดเลือดแดงที่สายสะดือลำเลียงเลือดออกจากหัวใจของมารดา
3. หลอดเลือดแดงที่สายสะดือมีปริมาณยูเรียสูงกว่าหลอดเลือดดำที่สายสะดือ
4. หลอดเลือดดำที่สายสะดือมีปริมาณ CO_2 สูงกว่าหลอดเลือดแดงที่สายสะดือ

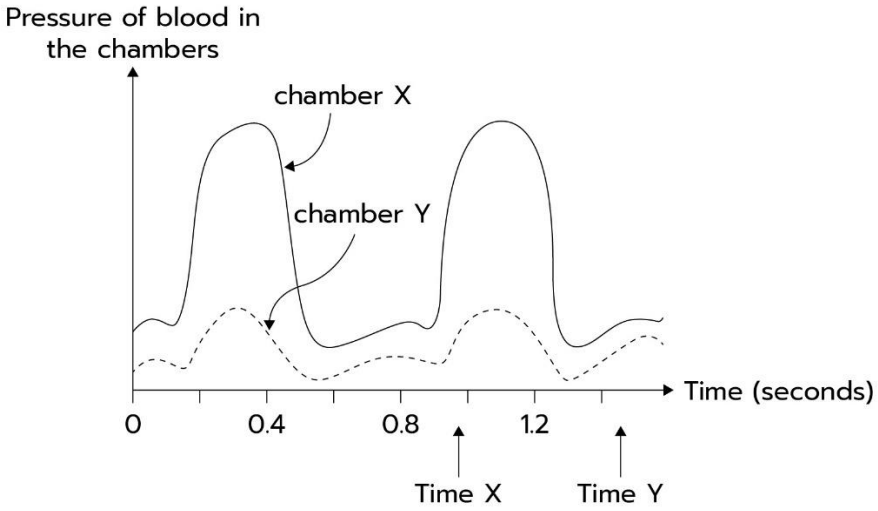
6. ดินบริเวณหนึ่งเป็นดินเหนียวร่วนซุย ดินชั้นบนเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง สีน้ำตาลปนแดงเข้ม ดินชั้นล่างเป็นดินเหนียว สีน้ำตาลปนแดงเข้ม สีแดงเข้ม อาจพบก้อนเหล็กและแมงกานีสสะสมในดินชั้นล่าง สำรวจในบริเวณโดยรอบพบหินปูนและหินดินดาน สันนิษฐานว่าคือหินที่เป็นวัตถุต้นกำเนิดดิน ถ้าในบริเวณใกล้เคียงมีภูเขาหินแกรนิตที่ผุพังให้ตะกอนทรายและถูกพัดพามาสะสมตัวเป็นวัตถุต้นกำเนิดดิน ดินชั้นบนในบริเวณดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นอย่างไร

1. ดินร่วนเหนียว
2. ดินเหนียวปนทราย
3. ดินร่วนปนดินเหนียว
4. ดินเหนียวมีเม็ดปูนปน

7. เมื่อเด็กผู้ชายโตขึ้น บางคนก็เริ่มมีความคล้ายพ่อและไม่มีความคล้ายกับแม่เลย ข้อความใดอธิบายข้อสังเกตนี้ได้ดีที่สุด

1. อสุจิหลายตัวปฏิสนธิกับไข่ ดังนั้นไข่ที่ปฏิสนธิจึงมียีนจากพ่อเพิ่มมากขึ้น
2. ยีนได้รับการถ่ายทอดจากเซลล์อสุจิของพ่อมากกว่าจากเซลล์ไข่ของแม่ ดังนั้นลักษณะส่วนใหญ่จะเหมือนกับของพ่อ
3. ยีนจากพ่อแสดงออกมาในลักษณะที่มองเห็นได้มากขึ้น และยีนจากแม่แสดงออกมาในลักษณะที่ไม่สามารถมองเห็นได้มากขึ้น เช่น กรุ๊ปเลือดหรือหน้าที่ของเอนไซม์
4. ยีนจากพ่อแข็งแรงกว่ายีนจากแม่ ดังนั้นจึงไม่มีการแสดงออกของยีนจากแม่

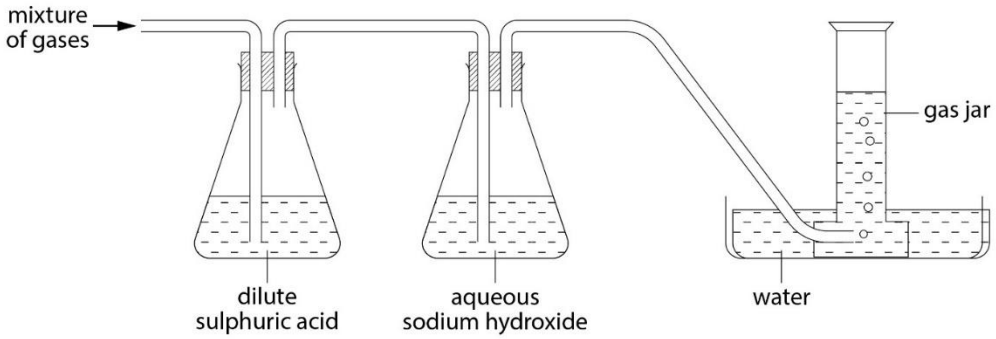
8. กราฟด้านล่างแสดงการเปลี่ยนแปลงความดันที่เกิดขึ้นใน 2 ห้อง ของหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ในการเต้นของหัวใจ 2 รอบ



ข้อใดต่อไปนี้เกิดขึ้นที่เวลา X

1. เลือดเต็มห้องล่างของหัวใจ
2. ห้องบนกำลังหดตัว
3. ลิ้นไบคัสปิดปิดอยู่
4. ลิ้นไตรคัสปิดเปิดอยู่

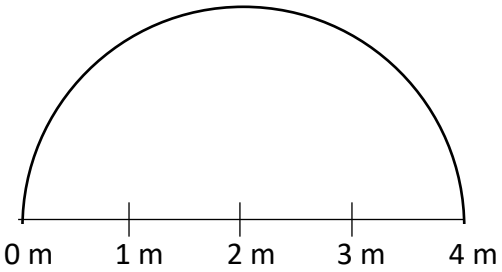
9. แก๊ส 3 ชนิดถูกผสมผ่านอุปกรณ์ที่แสดงในแผนภาพ มีก๊าซเพียงหนึ่งเดียวเท่านั้นที่ถูกเก็บอยู่ในโถเก็บแก๊ส



สารผสมดังกล่าวคือข้อใด

1. แอมโมเนีย คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจน
2. คาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไฮโดรเจนคลอไรด์
3. ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
4. ไนโตรเจน ออกซิเจน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์

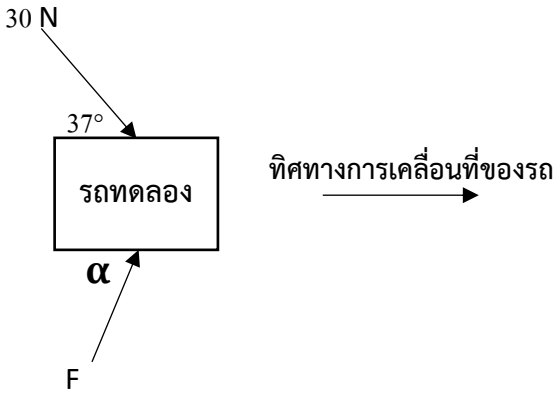
10. ถ้านักเรียนอยู่ในห้องโดมครึ่งทรงกลมที่มีลักษณะเป็นผิวสะท้อนดังรูป



นักเรียนควรยืนที่ตำแหน่งใด หากต้องการยิงแสงเลเซอร์และต้องการให้สะท้อนกลับมาที่จุดเดิมที่นักเรียนยืนอยู่

1. 0 m หรือ 4 m
2. 2 m
3. 1 m หรือ 3 m
4. มีคำตอบมากกว่า 1 ข้อ

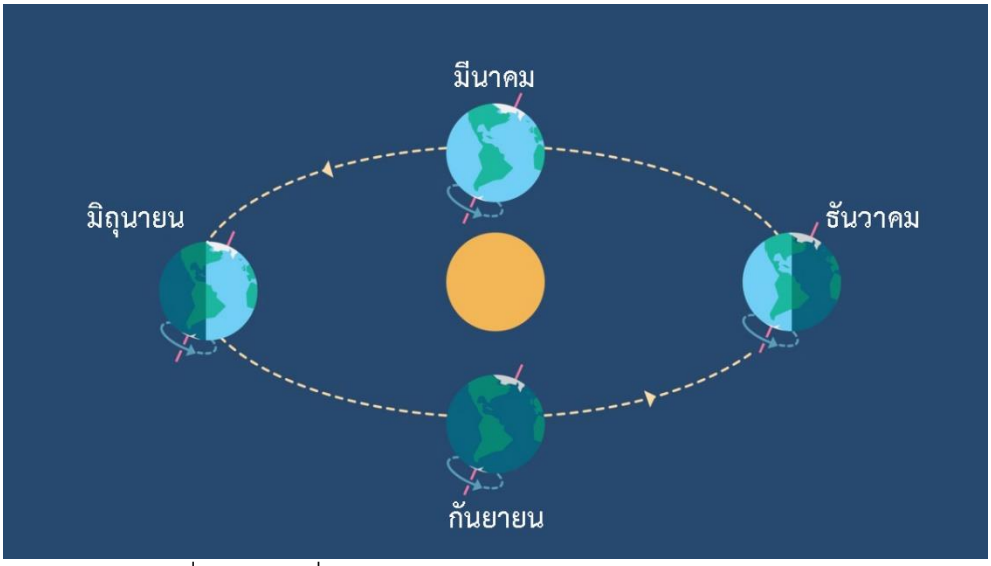
11. หากรถทดลองมวล 1 kg มีแรง 30 N กระทำในทิศ 37° กับตัวรถ นักเรียนออกแรง F อย่างน้อยที่สุดเท่าไร เพื่อให้รถทดลองเคลื่อนที่ตามเป็นเส้นตรง ดังรูป



เมื่อกำหนดให้ cos 37° = 0.8, sin 37° = 0.6

1. 14 N
2. 16 N
3. 18 N
4. 20 N

12. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ภายใน 1 ปีจะมีตำแหน่งที่เปลี่ยนฤดูกาล 4 ตำแหน่ง ดังรูป



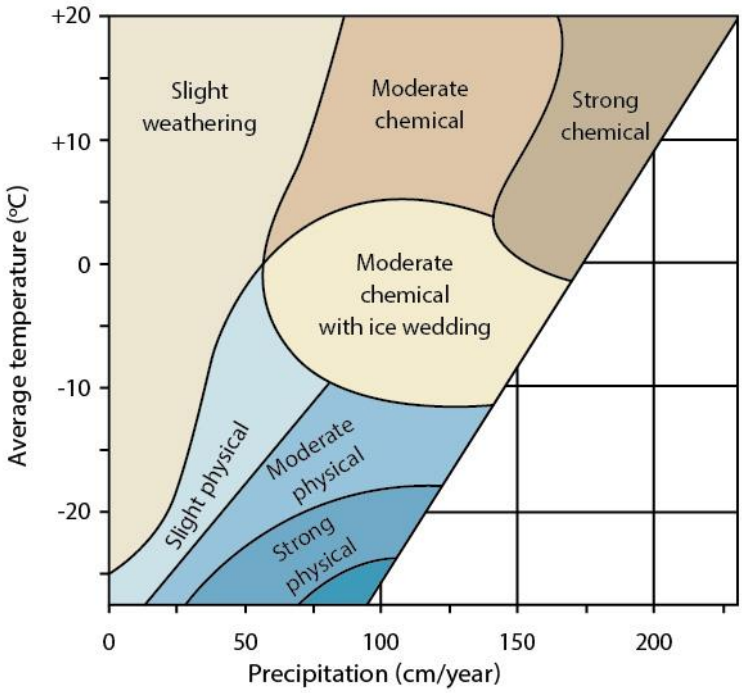
เกษตรกรรายหนึ่งทำสวนที่ภาคกลางของประเทศไทย ต้องการขยายพันธุ์พืชด้วยการเพาะเมล็ด ซึ่งเมล็ดพืชต้องการแสงแดดน้อยที่สุดในแต่ละวัน และเมื่อพืชโตขึ้นจะขยายพันธุ์อีกครั้งด้วยการปักชำกิ่ง ซึ่งพืชต้องการแสงแดดเป็นเวลานาน เกษตรกรควรเพาะเมล็ดและปักชำกิ่งในเดือนใดจึงเหมาะสมที่สุด

1. เพาะเมล็ดเดือนมีนาคม ปักชำกิ่งเดือนกันยายน
2. เพาะเมล็ดเดือนมิถุนายน ปักชำกิ่งเดือนธันวาคม
3. เพาะเมล็ดเดือนกันยายน ปักชำกิ่งเดือนมีนาคม
4. เพาะเมล็ดเดือนธันวาคม ปักชำกิ่งเดือนมิถุนายน

13. จากการที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับที่โลกหมุนรอบตัวเอง ส่งผลให้คนบนโลกสังเกตเห็น ดวงจันทร์ขึ้นจากขอบฟ้าช้าไปประมาณวันละ 50 นาที ถ้านาย ก สังเกตเห็นดวงจันทร์อยู่ตรงขอบฟ้าในวันที่ 18 กุมภาพันธ์ เวลา 17:30 นาฬิกา วันใดที่นาย ก จะสังเกตเห็นดวงจันทร์อยู่ตรงจุดเหนือศีรษะเวลา 01:10 นาฬิกา
(กำหนดให้ดวงจันทร์เคลื่อนที่ปรากฏบนท้องฟ้าเป็นระยะทาง 1 องศาใช้เวลา 4 นาที)

1. วันที่ 19 กุมภาพันธ์
2. วันที่ 20 กุมภาพันธ์
3. วันที่ 21 กุมภาพันธ์
4. วันที่ 22 กุมภาพันธ์

14. กราฟแสดงอัตราการผุพังทางกายภาพและการผุพังทางเคมีที่เป็นผลมาจากอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน



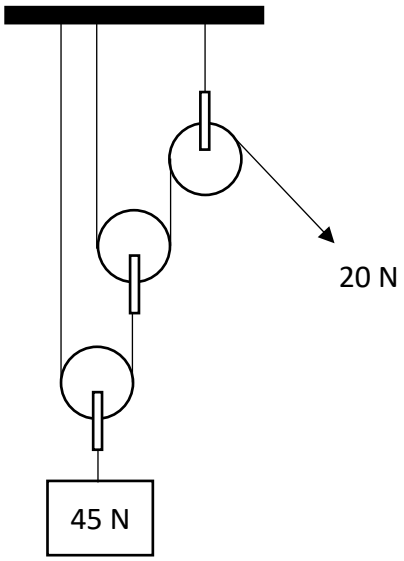
จากข้อมูลดังกล่าว ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

1. อัตราการผุพังทางเคมีจะเพิ่มขึ้นในสภาพอากาศที่ร้อนและเปียกชื้น
2. อัตราการผุพังทางกายภาพจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นและปริมาณน้ำฝนลดลง
3. การผุพังทางเคมีสามารถทำปฏิกิริยาในเนื้อหินได้ลึกกว่าการผุพังทางกายภาพ
4. การผุพังทางกายภาพจะเกิดขึ้นมากที่สุดที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสและไม่มีน้ำฝน

15. หย่อนวัตถุมวล 5 kg ด้วยความเร็วต้น 1 m/s ลงมาในแนวดิ่ง ด้วยความเร่ง 2 m/s^2 เป็นเวลานาน 2 วินาที จงหางานที่กระทำในการหย่อนวัตถุนี้ลงมา เมื่อกำหนดให้ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2

1. 240 J
2. - 240 J
3. 300 J
4. - 300 J

16. เครื่องกลเป็นระบบรอกดังรูป เมื่อแรง (F) ดึงเชือก 20 N จะยกน้ำหนักได้ 45 N เครื่องกลนี้มีประสิทธิภาพกี่เปอร์เซ็นต์



1. 22.50 %
2. 44.44 %
3. 56.25 %
4. 80.00 %

17. การผุพังทางกายภาพ คือ การทำให้หินและแร่แตกออกจากกันด้วยกระบวนการต่าง ๆ โดยไม่เปลี่ยนองค์ประกอบทางเคมี ผลลัพธ์ของการผุพังทางกายภาพ คือ ส่วนประกอบที่มีขนาดเล็กกว่าของวัสดุชนิดเดียวกันที่ผุพังโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี การผุพังทางกายภาพมีแนวโน้มที่จะสร้างตะกอนขนาดเท่าทรายและตะกอนขนาดใหญ่เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการแตกหักส่วนใหญ่เกิดขึ้นตามแนวแตกของแร่

ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่การผุพังทางกายภาพ

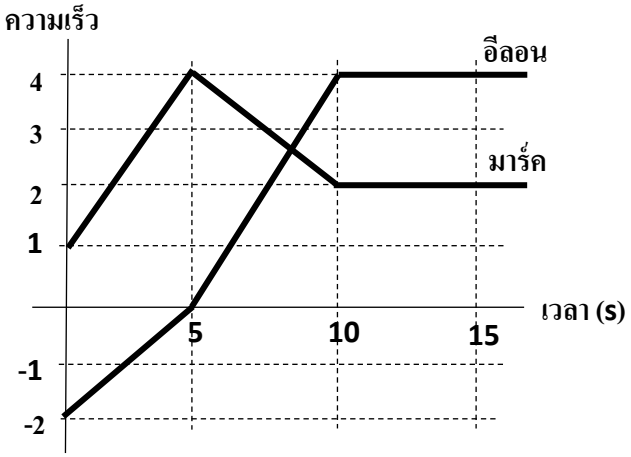
1. การขยายตัวของน้ำในช่องว่างของหินเมื่อเกิดการแข็งตัว
2. แผ่นหินแตกออกจากหินที่โผล่พ้นพื้นดินตามแนวรอยแตก
3. กระบวนการที่แร่เกิดการละลายโดยไม่เกิดสสารที่เป็นของแข็งขึ้นมาใหม่
4. การขยายตัวและการหดตัวของหินเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ

18. โยนวัตถุมวล 3 kg ขึ้นจากระเบียงสูง 3 m ด้วยความเร็ว 2 m/s ให้ตกลงบนสปริงที่มีค่านิจสปริง 1000 N/m ที่ตั้งตรงตามแนวดิ่งยาว 50 cm อยากทราบว่าสปริงจะหดสั้นสุดเท่าใด เมื่อกำหนดให้ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2 และ $\sqrt{5} \approx 2.236$ $\sqrt{181} \approx 13.454$

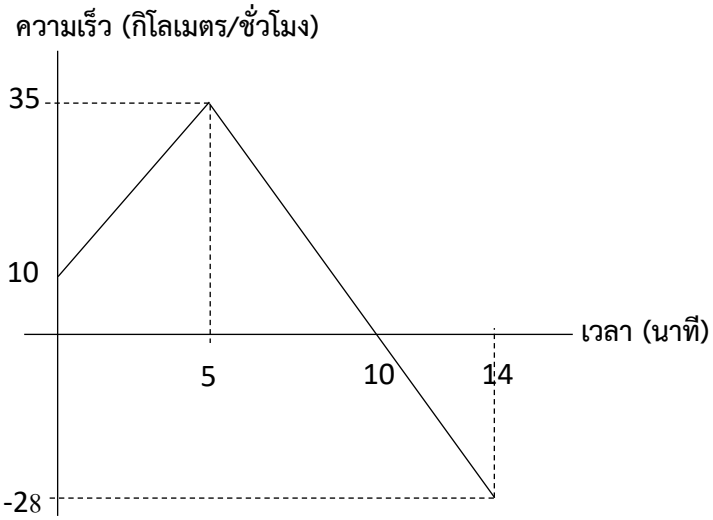
1. 37.162 cm
2. 40.248 cm
3. 43.362 cm
4. 46.816 cm

19. พิจารณากราฟความสัมพันธ์ความเร็วกับเวลาของในแนวเส้นตรงของมาร์คและอีลอน เมื่อทั้งคู่เริ่มเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดียวกัน และเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่หลังจากวินาทีที่ 10 อยากทราบว่าในวินาทีที่ 30 จะเป็นอย่างไร

1. อีลอนนำหน้ามาร์คอยู่ 12.5 m
2. มาร์คนำหน้าอีลอนอยู่ 12.5 m
3. อีลอนนำหน้ามาร์คอยู่ 17.5 m
4. มาร์คนำหน้าอีลอนอยู่ 17.5 m



20. พิจารณากราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลาของรถโรงเรียนที่เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงในช่วง 14 นาที และกำหนดให้ทิศเหนือคือทิศทางที่เป็นบวก และเริ่มเดินทางจากโรงเรียน



ข้อใดต่อไปนี้ผิด

1. ที่นาทีที่ 3 ตำแหน่งของรถคันนี้อยู่ทางทิศเหนือของโรงเรียน และรถคันนี้กำลังมุ่งหน้าไปทางทิศเหนือ
2. ที่นาทีที่ 7 ตำแหน่งของรถคันนี้อยู่ทางทิศเหนือของโรงเรียน และรถคันนี้กำลังมุ่งหน้าไปทางทิศใต้
3. ที่นาทีที่ 12 ตำแหน่งของรถคันนี้อยู่ทางทิศเหนือของโรงเรียน และรถคันนี้กำลังมุ่งหน้าไปทางทิศใต้
4. ไม่มีข้อใดผิด

21. เมื่อวางวัตถุหนึ่งที่มีความสูง 2 cm ไว้หน้าเลนส์บางอันหนึ่งวางห่างจากเลนส์ 5 cm พบว่าได้ภาพขนาด 1.6 cm เกิดด้านเดียวกับวัตถุ เลนส์นี้มีระยะโฟกัสเป็นเท่าใด

1. 2.00 cm
2. 2.22 cm
3. 20.00 cm
4. 22.22 cm

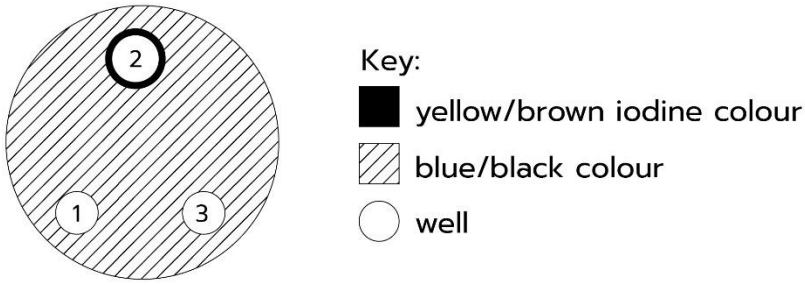
22. วัตถุหนึ่งทรงลูกบาศก์ขนาด 20x20x20 cm^3 เมื่อนำไปลอยในน้ำเกลือที่มีความหนาแน่น 1,200 kg/m^3 จะลอยปริ่มน้ำพอดี ถ้านำไปลอยน้ำมันมีความหนาแน่น 800 kg/m^3 จะเป็นอย่างไรและจะต้องทำอย่างไรเพื่อให้ลอยปริ่มน้ำเช่นเดิม

1. ลอยน้ำ และต้องวางน้ำหนักที่ด้านบนเพื่อเพิ่มมวล 3.2 kg เพื่อให้ลอยปริ่มน้ำเช่นเดิม
2. จมน้ำ และต้องวางน้ำหนักที่ด้านบนเพื่อเพิ่มมวล 3.2 kg เพื่อให้ลอยปริ่มน้ำเช่นเดิม
3. ลอยน้ำ และทำให้กลวงโดยการคว้านเอามวลออก 3.2 kg เพื่อให้ลอยปริ่มน้ำเช่นเดิม
4. จมน้ำ และทำให้กลวงโดยการคว้านเอามวลออก 3.2 kg เพื่อให้ลอยปริ่มน้ำเช่นเดิม

23. นักเรียนสองคนช่วยกันหามวัตถุมวล 100 kg ซึ่งแขวนอยู่ที่จุดกึ่งกลางคานสม่ำเสมอมวล 10 kg ถ้านักเรียนคนแรกแบกคานตรงตำแหน่งห่างจากจุดที่แขวนวัตถุ 60 cm และรับน้ำหนัก 300 N แล้วนักเรียนอีกคนจะต้องแบกคานที่ตำแหน่งใดเพื่อให้คานอยู่ในสภาพสมดุล เมื่อกำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2

1. 22.50 cm
2. 25.75 cm
3. 29.25 cm
4. 32.00 cm

24. ทำการตัดวุ้นซึ่งมีแป้งเป็นหลุม และใส่สารละลายที่แตกต่างกันในแต่ละหลุม 12 ชั่วโมงต่อมา หยดสารละลายไอโอดีนลงไป ผลที่ได้ตามแผนภาพด้านล่างนี้



สารละลายในข้อใดที่ให้ผลการทดลองดังกล่าว

	หลุม 1	**หลุม 2**	**หลุม 3**
1.	อะไมเลส + กรดเจือจาง	อะไมเลส	อะไมเลสที่ผ่านการต้ม
2.	อะไมเลส + กรดเจือจาง	อะไมเลสที่ผ่านการต้ม	อะไมเลส
3.	อะไมเลส	อะไมเลส + กรดเจือจาง	อะไมเลสที่ผ่านการต้ม
4.	อะไมเลส	อะไมเลสที่ผ่านการต้ม	อะไมเลส + กรดเจือจาง

25. เหล็กถูกใช้มานานหลายพันปี เหล็กถูกกัดกร่อนในอากาศ ปฏิกิริยาเคมีของการกร่อนของเหล็กแสดงด้วยสมการที่สมดุลด้านล่าง

สมการที่ 1: $4Fe\,(s) + 3O_2\,(g) \longrightarrow 2Fe_2O_3\,(s)$

ในสภาวะที่มีน้ำทำให้เหล็กกร่อนเร็วขึ้น การกร่อนนี้แสดงโดยไม่ได้ดุลสมการ

สมการที่ 2: $Fe\,(s) + O_2\,(g) + H_2O\,(\ell) \longrightarrow Fe(OH)_2\,(s)$

A. Fe และออกซิเจนไม่สามารถถูกทำลายโดยการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้

B. ในสมการที่ 1 เหล็กทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเพื่อสร้างสารประกอบ อะตอมของเหล็กสามารถสูญเสียอิเล็กตรอนได้ 4 ตัว และอะตอมของ Fe สามารถสร้างไอออนลบได้

C. สมดุลสมการในสมการที่ 2

$2Fe\,(s) + O_2\,(g) + 2H_2O\,(l) \longrightarrow 2Fe(OH)_2\,(s)$

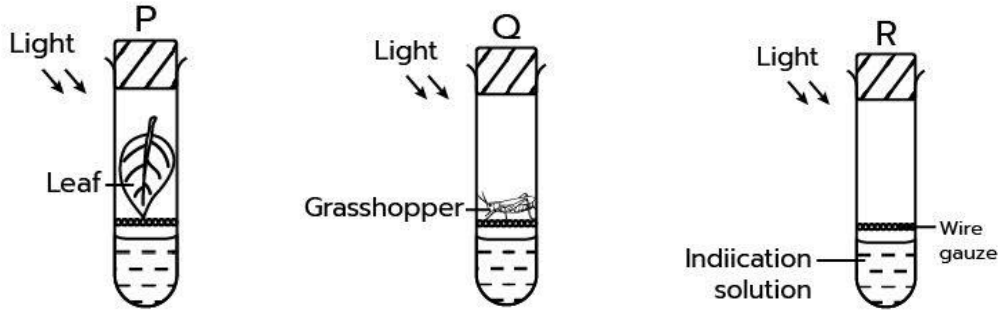
พิจารณาข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

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

26. นักสรีรวิทยาต้องการทราบอัตราการกรองในโกลเมอรูลัสของไต ควรฉีดสารใดเพื่อเป็นการทดลองที่ดีที่สุด

1. สารที่ไม่สามารถผ่านหลอดเลือดฝอยของโกลเมอรูลัสได้
2. สารที่สามารถผ่านหลอดเลือดฝอยของโกลเมอรูลัสได้ แต่จะถูกดูดซึมกลับคืนสู่ท่อไตทั้งหมด
3. สารที่สามารถผ่านหลอดเลือดฝอยของโกลเมอรูลัส และถูกดูดซึมกลับคืนบางส่วนในท่อไตได้
4. สารที่สามารถผ่านหลอดเลือดฝอยของโกลเมอรูลัสได้และไม่ดูดซึมกลับเข้าไปท่อไต

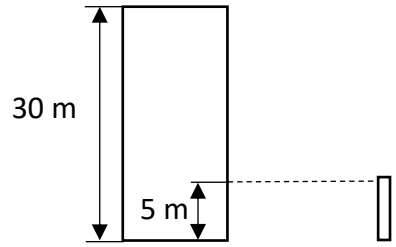
27. วางหลอดทดลองจำนวน 3 หลอด ดังแสดงในแผนภาพ เริ่มการทดลองสีอินดิเคเตอร์ในแต่ละหลอดทดลองจะเป็นสีแดง อินดิเคเตอร์จะเปลี่ยนสีจากสีแดงเป็นสีเหลือง เมื่อสัมผัสกับคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น



สีของอินดิเคเตอร์ในแต่ละหลอดทดลองจะเปลี่ยนเป็นสีอะไรหลังจากผ่านไป 2 ชั่วโมง

ข้อ	P	Q	R
1.	แดง	แดง	เหลือง
2.	แดง	เหลือง	แดง
3.	เหลือง	แดง	แดง
4.	เหลือง	เหลือง	เหลือง

28. ในการออกแบบตาข่ายเซฟตี้ที่ใช้ในการอพยพหนีไฟ เมื่อพิจารณาน้ำหนักของผู้อพยพสูงสุดที่รองรับได้ที่ 150 kg จากตึกสูงไม่เกิน 30 m และต้องติดตั้งตาข่ายเซฟตี้สูงจากพื้น 5 m จากเงื่อนไขต่าง ๆ ข้างต้น จะทำตาข่ายเซฟตี้นี้ยุบตัว 0.8 m นักเรียนคิดว่าตาข่ายนี้ต้องสามารถรับแรงเฉลี่ยสูงสุดได้เท่าไร เมื่อกำหนดให้ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 10 m/s^2



1. 45,375 N
2. 46,875 N
3. 48,375 N
4. 49,875 N

29. ในระหว่างการแสดงดอกไม้ไฟ เกลือจะถูกให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่สูงมาก ไอออนในเกลือจะดูดซับพลังงานและเกิดการกระตุ้น เกิดสีสันขึ้นเมื่อพลังงานถูกปล่อยออกมาจากไอออนในรูปของแสง สีของแสงที่ปล่อยออกมาเกิดจากลักษณะของไอออนของโลหะในเกลือแต่ละชนิด ตัวอย่างเช่น ลิเธียมไอออนในลิเธียมคาร์บอเนต (Li_2CO_3) จะให้สีแดงเข้ม ไอออนสตรอนเซียมในสตรอนเซียมคาร์บอเนต ($SrCO_3$) ให้สีแดงสด ในทำนองเดียวกัน แคลเซียมคลอไรด์ใช้สำหรับแสงสีส้ม โซเดียมคลอไรด์สำหรับแสงสีเหลืองและแบเรียมคลอไรด์สำหรับแสงสีเขียว

A. $BaCl_2$ เป็นสูตรเกลือที่ให้แสงสีเขียวในการจุดพลุ
B. พันธะไอออนิกและพันธะโควาเลนต์เป็นพันธะเคมีที่พบในเกลือที่ทำให้เกิดสีแดงเข้ม
C. เลขออกซิเดชัน (+3) ของคาร์บอนในเกลือที่ใช้ทำให้เกิดสีแดงสด
D. สีสันในดอกไม้ไฟเกิดขึ้นเมื่ออิเล็กตรอนในไอออนเคลื่อนที่จากสถานะพลังงานต่ำไปยังสถานะพลังงานที่สูงขึ้น จากนั้นแสงที่มีความยาวคลื่นจำเพาะจะถูกปล่อยออกมา

พิจารณาข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

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

30. น้ำท่วม คือ การที่น้ำไหลล้นเข้าสู่พื้นดินซึ่งปกติจะแห้ง น้ำท่วมอาจเกิดขึ้นได้ในช่วงฝนตกหนัก เมื่อคลื่นซัดขึ้นฝั่ง หรือเมื่อเขื่อนแตก น้ำท่วมอาจสร้างความเสียหายได้โดยใช้น้ำท่วมสูงเพียงไม่กี่นิ้ว หรืออาจท่วมบ้านจนถึงดาดฟ้า มีหลายสิ่งที่ต้องพิจารณาหากนักเรียนหรือบ้านของนักเรียนได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม นี่คือแนวทางที่ควรทำเพื่อป้องกันตนเองจากความเสี่ยงที่เกิดจากน้ำท่วม

A. เตรียมชุดอุปกรณ์ฉุกเฉิน
B. หลีกเลี่ยงการสัมผัสกับน้ำท่วม
C. หลีกเลี่ยงการเดินผ่านบริเวณที่มีน้ำไหล
D. เตรียมแผนการติดต่อสื่อสารกันในครอบครัว
E. ระวังวัตถุแหลมคมที่อยู่ใต้น้ำ
F. ติดตามการแจ้งเตือนน้ำป่าไหลหลากอย่างใกล้ชิด
G. ปิดสวิตซ์หลักที่แผงวงจรควบคุมการจ่ายไฟฟ้า ปิดอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านให้หมด
H. อย่ากินอาหารที่อาจปนเปื้อนกับน้ำ
I. ฟังวิทยุหรือโทรทัศน์เพื่อติดตามข่าวสภาพอากาศหรือประกาศเตือนภัย

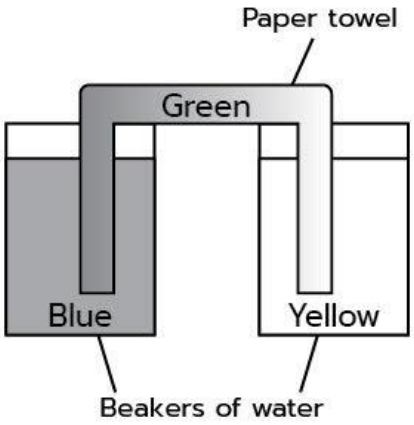
ข้อใดเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติขณะเกิดน้ำท่วม

1. A B และ E
2. C F และ G
3. D E และ H
4. E F และ I

31. Land subsidence is a gradual settling or sudden sinking of the Earth's surface because of underground movement of earth materials. Subsidence can also be caused by natural events such as earthquakes, soil compaction, glacial isostatic adjustment, erosion, sinkhole formation, and adding water to fine soils deposited by wind. From this information, which of the following has the greatest chance of causing land subsidence?

1. Flash flood
2. Deforestation
3. Heavy rainfall
4. Dissolution of limestone

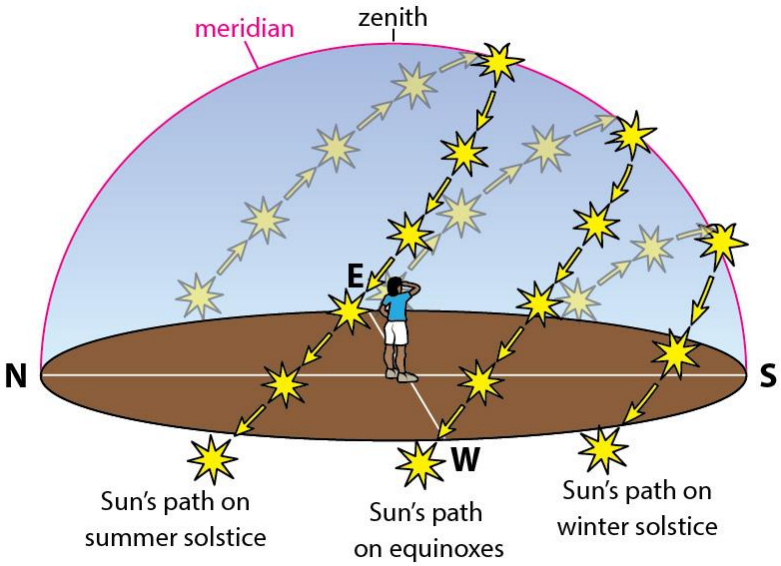
32. A student added equal volumes of water to two different beakers. He then added blue food dye to one and yellow to the other. Next, he placed a white paper towel across the two beakers so that it went down into the liquid and connected the two beakers.



After 20 minutes, the section of paper towel connecting the two beakers had turned color. The towel most likely turned green as a result of the

1. separation of the dye molecules through the process of chromatography
2. dyes moving across the towel due to the process of electrophoresis
3. diffusion of the blue- and yellow-dyed water across the towel
4. active transport of the blue and yellow food dyes

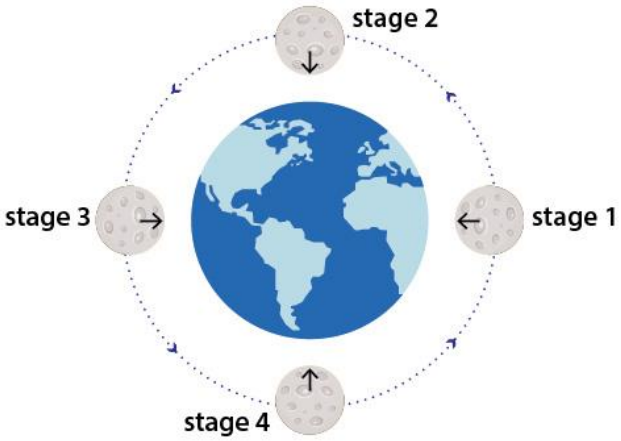
33. The Earth's axis of rotation tilts about 23.5 degrees relative to the plane of Earth's orbit around the Sun. As the Earth orbits the Sun, it creates the 47° declination difference between the solstice sun paths as well as the hemisphere-specific difference between summer and winter. In the Northern Hemisphere, the winter sun rises in the southeast, transits the celestial meridian at a low angle in the south, and then sets in the southwest as shown in the figure.



If you want to install solar cells on your roof, which direction should it be placed in order to receive the most sunlight throughout the year?

1. North
2. East
3. South
4. West

34. From our perspective on Earth, we always see the same side of the Moon. Its phases may change, but the same craters and other features are always observed, as shown on the diagram below.



Why do we only see one side of the Moon?

1. The Moon orbits faster than the Earth rotates
2. The Moon rotates at the same rate as its orbital motion
3. The Moon receives half the light from the Sun at all times
4. The Moon orbits the Earth in the opposite direction of the Earth's rotation

35. During the process of chromosome replication, a genetic error occurs. As a result, a sequence of events occurs as described below.

Event A : a protein with a new sequence of amino acids is produced

Event B : a DNA strand with an altered base sequence is formed

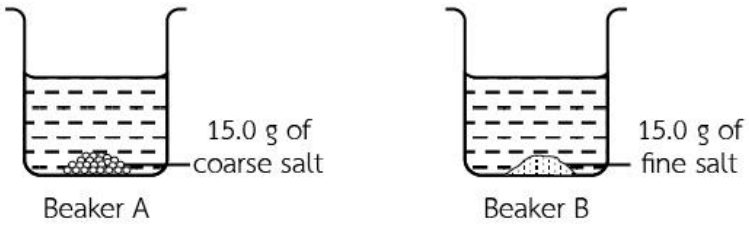
Event C : a new inheritable trait is expressed in an organism

Event D : an mRNA strand with a new sequence of bases is synthesized

The usual order in which these events would occur is

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

36. The diagram below shows an experiment set up by Karen. 15.0 g of salt was poured into each beaker containing 50 m/ of water. Beaker A contained coarse salt while beaker B contained fine salt. Karen was surprised to observe that the salt in beaker A dissolved faster than that in beaker B. Why was this so?



1. There was less salt in beaker A than in beaker B.
2. There was less stirring in beaker A than in beaker B.
3. The surface area of the salt particles in beaker A was larger than that in beaker B.
4. The temperature of the water in beaker A was higher than that in beaker B.

37. The Galapagos Islands, located just off the coast of Ecuador, are situated where the cool Humboldt current from the southeast, the warm Panama Flow current from the northeast, and the cold upwelling Cromwell current come together.

The islands are home to a large number of unique animal and plant species. Darwin's finches are some of the most famous of the bird species. Another unique bird species is the Galapagos penguin. It is one of the smallest penguin species in the world. It is also the most northerly of all penguins. Their small population size and limited geographic range has resulted in them being classified as endangered.

In terms of diet, Galapagos penguins are generalists. They feed on animal life close to shore. They herd fish toward obstacles, such as rocks or boats, where they are trapped and easy to prey upon. The birds' ability to thrive at this tropical latitude is a result of ocean upwelling that results in cold water from the depths being pushed closer to the surface. The upwelling brings food from deeper in the ocean up to where various animal species can feed on it.

Some researchers claim that global climate change is increasing the ability of the Galapagos penguin to survive and reproduce. Others claim that decreases in the size of the Galapagos penguin population are directly related to warming temperatures. The sea surface temperature (SST) of the water surrounding the Galapagos Islands has been measured and is recorded in the data table.

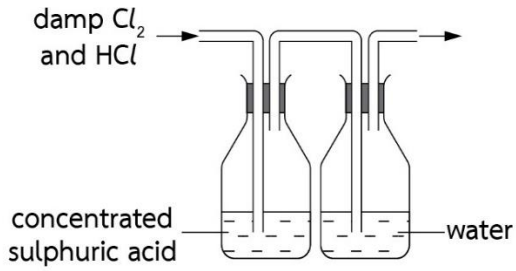
Average Sea Surface Temperature (SST) of Ocean Surrounding the Galapagos Islands										
Year	**1964**	**1966**	**1970**	**1972**	**1980**	**1982**	**1990**	**1994**	**1997**	**1998**
Average SST (°C)	25.6	22.6	22.4	22.8	23.2	25.5	23.6	22.6	26.2	22.6

Ocean currents are associated with food availability for the Galapagos penguins. This is most likely due to the .....

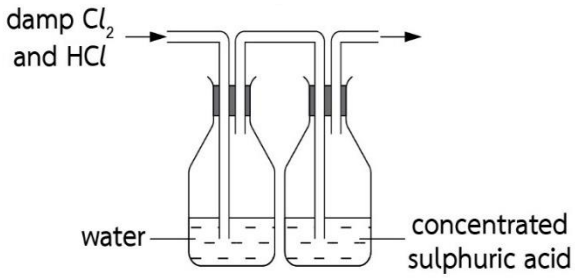
1. Panama Flow current carrying food from southern regions of the ocean to the Galapagos Islands
2. Humboldt current bringing large amounts of algae from the southern ocean for the penguins to eat
3. Cromwell current bringing food up to the surface from deeper in the ocean
4. currents transporting the penguins to where the most food is located

38. Hydrogen chloride is very soluble in water, whereas chlorine is only slightly soluble in water. Both gases can be dried using concentrated sulphuric acid. Which diagram represents the correct method of obtaining dry chlorine from damp chlorine containing a small amount of hydrogen chloride?

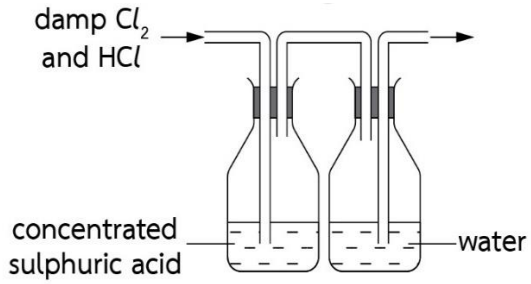
1.



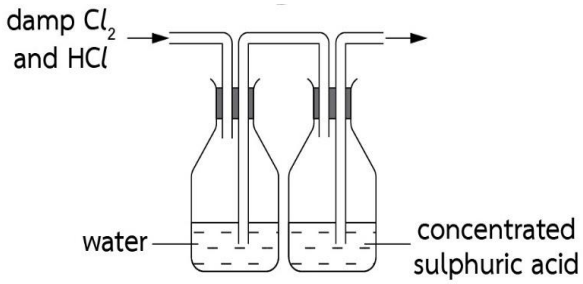
2.



3.



4.



39. Assuming independent assortment, the probability of obtaining an offspring with genotype AABbCcdd from two parents with genotypes AabbCCDd and AaBbCcDd respectively is:

1. 3/4
2. 3/16
3. 1/64
4. 3/128

40. You are a civil engineer working on a project to develop a new recreational area along a meandering stream. The area will include walking paths, picnic areas, and potentially some small structures. You have been presented with historical data and maps of a meandering stream. The data also include an analysis on potential risks and the proposed recommendation for project development.
You have to identify two potential risks associated with the historical behavior of the stream.
Which one is the correct answer?

1. Earthquake and sinkhole
2. Flash flood and landslide
3. Flooding and bank erosion
4. Land subsidence and landslide

คำตอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	1	21	3
2	2	22	4
3	2	23	1
4	2	24	1
5	3	25	3
6	2	26	4
7	3	27	2
8	3	28	3
9	1	29	1
10	2	30	2
11	3	31	4
12	4	32	3
13	2	33	3
14	1	34	2
15	2	35	1
16	3	36	3
17	3	37	3
18	3	38	2
19	3	39	3
20	2	40	3