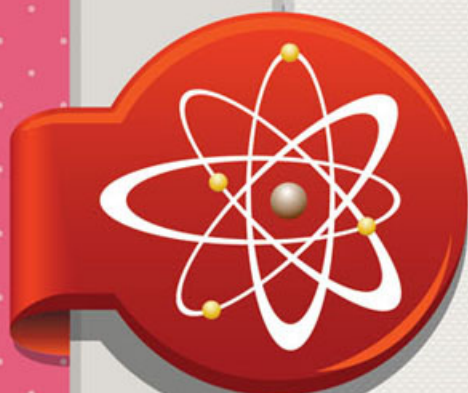


# แนวข้อสอบ

# วิทยาศาสตร์



ปรับปรุงใหม่ ม.3 เข้า ม.4



โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ในกำกับของมหาวิทยาลัย

โครงการ พสวท. โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข้อสอบทุกชุด

**ครอบคลุม** เนื้อหาวิทยาศาสตร์ ม.1-2-3 ทั้งหมด

[เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ]

**เฉลย** ละเอียดทุกชุด

สำราญ พฤกษ์สุนทร

กศ.บ. (เกียรติคุณอันดับ 1 เคมี), กศ.ม. (เคมี)

ประสงค์ หล้าสะอาด

กศ.บ. (เกียรติคุณอันดับ 1 ชีววิทยา), วศ.ม. (ชีววิทยา)

ทวิศักดิ์ บุญชูไชย

กศ.บ. (วิทยาศาสตร์), ศศ.ม. (บริหารการศึกษา)

วิรุฒ พฤกษ์สุนทร

วศ.บ. (ไฟฟ้า)

หนังสือเล่มนี้พิมพ์จากกระดาษรีไซเคิล เอ  
กระดาษจากคันทนา ช่วยแก้ปัญหาโลกร้อน



www.porsor.com



@pspattana

# แนวข้อสอบ

# วิทยาศาสตร์

## ม.3 เข้า ม.4

ปรับปรุงใหม่



โรงเรียน **มหิดลวิทยานุสรณ์**

โรงเรียน **เตรียมอุดมศึกษา**

โรงเรียน **จุฬารัตนราชวิทยาลัย**

โรงเรียน **วิทยาศาสตร์ในกำกับของมหาวิทยาลัย**

**โครงการ พสวท.** โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข้อสอบทุกชุด

**ครอบคลุม** เนื้อหาวิทยาศาสตร์ ม.1-2-3 ทั้งหมด

[เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ]

**เฉลย** ละเอียดทุกชุด

**สำราญ พุกฤษสุนทร**

กศ.บ. (เกียรติคุณอันดับ 1 เคมี), กศ.บ. (เคมี)

**ประสงค์ หล้าสะอาด**

กศ.บ. (เกียรติคุณอันดับ 1 ชีววิทยา), วท.บ. (ชีววิทยา)

**ทวิศักดิ์ บุญบุษโย**

กศ.บ. (วิทยาศาสตร์), ศศ.บ. (บริหารการศึกษา)

**วิศรุต พุกฤษสุนทร**

วศ.บ. (ไฟฟ้า)

## ติวเข้ม แนวข้อสอบ วิทยาศาสตร์ ม.3 เข้า ม.4

ผู้เรียบเรียง **สำราญ พฤกษ์สุนทร** ประสงค์ หล้าสะอาด  
ทวิศักดิ์ บุญบูชาไชย วิศรุต พฤกษ์สุนทร

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| บรรณาธิการ                   | อรศรี โรจน์พจนรัตน์       |
| ผู้ช่วยบรรณาธิการ (ศิลปกรรม) | อมรศักดิ์ บุญเรือง        |
| หัวหน้าฝ่ายศิลป์             | อุไรพรรณ บุญเรือง         |
| พิสูจน์อักษร                 | พิรุณณิชา ไบสุวรรณ        |
| เรียงพิมพ์                   | อรนิตย์ พิมพ์หาญ          |
| รูปเล่ม                      | อรนิตย์ พิมพ์หาญ          |
| ฝ่ายศิลป์                    | มรุเชษฐ์ พิมพ์หาญ         |
| รองปก                        | สิทธิพันธ์ สกูลชัยสิริวิช |
| ปก                           | อมรศักดิ์ บุญเรือง        |



**จัดพิมพ์ : บริษัท สำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา จำกัด**

12 หม่อมแฉ้วแยก 3 ถนนพระราม 6 (ซอย 41) แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400  
โทร : 0-2279-6222 (อัตราค่าโทร 15 คู่สาย) โทรสาร : 0-2279-6203-4

**พิมพ์ที่ : บริษัท ธนัชการพิมพ์ จำกัด**

480/1 ซอยแสงสันต์ ถนนประชาอุทิศ แขวงราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร 10140

**ผู้พิมพ์ : ผู้โฆษณา**

นางนงลักษณ์ ธนากุลโรจน์



# คำนำ

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐบาลโรงเรียนแรกในประเทศไทย จัดตั้งมาตั้งแต่ปี ๒๕๔๓ ขณะนี้มีการขยายห้องเรียนวิทยาศาสตร์ไปยังโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ทั้ง ๑๒ แห่ง ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโดยการกำกับของมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นโครงการที่ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้การสนับสนุน อีก ๔ แห่ง นักเรียนทุนโครงการพัฒนาและ ส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของ สสวท. อีก ๗ แห่ง และยังมี ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โดยการสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดขึ้นตาม จังหวัดต่างๆ อีก ๙๖ โรงเรียน ซึ่งนับรวมแล้วจะมีห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ประมาณ ๑๓๐ ห้อง มี นักเรียนประมาณ ๔,๐๐๐ คน

การจัดตั้งห้องเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นถือเป็นความพยายามของรัฐบาลที่ส่งเสริมการศึกษา ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยให้เพิ่มขึ้น มีมาตรฐานสูงขึ้น ปัจจุบันนี้ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์รับนักเรียนปีละ 240 คน นักเรียนทุกคนได้รับทุนการศึกษาคนละ ๔๔,๐๐๐ บาทต่อปี ศึกษาอยู่ในโรงเรียนประจำ เพื่อฝึกฝนให้เป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ เป็นนักประดิษฐ์คิดค้น สร้างองค์ความรู้ให้กับบ้านเมืองในอนาคตผลผลิตเหล่านี้ได้ออกสู่สายตาประชาชน สร้างชื่อเสียงทางด้านเหรียญโอลิมปิกวิชาการมาแล้วหลายปี การเพิ่มห้องเรียนวิทยาศาสตร์ใน โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย และโรงเรียนอื่นๆ จึงเป็นโอกาสดีสำหรับนักเรียนทุกคนที่มีโอกาสได้ สมัครสอบเพื่อชิงทุนการศึกษาเข้าเรียนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ต่างๆ ต่อไป

ผู้เขียนหวังอย่างยิ่งว่าหนังสือตัวเข้มแนวข้อสอบวิทยาศาสตร์เล่มนี้ จะช่วยให้นักเรียนที่มี ความต้องการเข้าเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ และโรงเรียนที่มี ชื่อเสียงสามารถสอบเข้าเรียนได้ตามต้องการ

ด้วยความปรารถนาดี

สำราญ พฤษสุนทร ประสงค์ หล้าสะอาด  
ทวีศักดิ์ บุญบุษไชย วิศรุต พฤษสุนทร





# ສາຣບັດ

▼ **แนวข้อสอบวิทยาศาสตร์ ม.3 เข้า ม.4**

|                          |                                                                               |     |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <input type="radio"/>    | แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 .....                                       | 1   |
| <input type="checkbox"/> | เฉลยละเอียดแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 .....                            | 17  |
| <input type="radio"/>    | แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 .....                                       | 32  |
| <input type="checkbox"/> | เฉลยละเอียดแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 .....                            | 48  |
| <input type="radio"/>    | แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3 .....                                       | 61  |
| <input type="checkbox"/> | เฉลยละเอียดแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3 .....                            | 81  |
| <input type="radio"/>    | แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4 .....                                       | 93  |
| <input type="checkbox"/> | เฉลยละเอียดแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4 .....                            | 109 |
| <input type="radio"/>    | แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 5 .....                                       | 120 |
| <input type="checkbox"/> | เฉลยละเอียดแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 5 .....                            | 135 |
| <input type="radio"/>    | แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 6 .....                                       | 146 |
| <input type="checkbox"/> | เฉลยละเอียดแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 6 .....                            | 164 |
| <input type="radio"/>    | แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 7 .....                                       | 176 |
| <input type="checkbox"/> | เฉลยละเอียดแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 7 .....                            | 193 |
| <input type="radio"/>    | แนวข้อสอบคัดเลือกนักเรียนเพื่อเข้าศึกษาต่อ ม.4 วิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 ..... | 207 |
| <input type="checkbox"/> | เฉลยละเอียดแนวข้อสอบคัดเลือกนักเรียนเพื่อการศึกษาต่อ ม.4 ชุดที่ 1 .....       | 236 |
| <input type="radio"/>    | แนวข้อสอบคัดเลือกนักเรียนเพื่อเข้าศึกษาต่อ ม.4 วิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 ..... | 253 |
| <input type="checkbox"/> | เฉลยละเอียดแนวข้อสอบคัดเลือกนักเรียนเพื่อการศึกษาต่อ ม.4 ชุดที่ 2 .....       | 284 |

# แบบข้อสอบ ชุดที่ 1

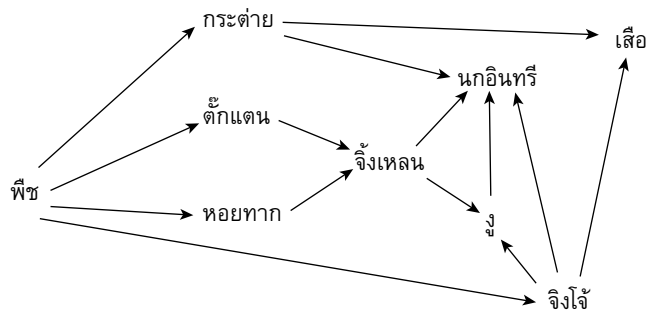
## วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 62 ข้อ

เวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที

คะแนนรวม 100 คะแนน

### ตอนที่ 1

1. จากแผนภาพสายใยอาหาร สัตว์ชนิดใดเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 2



1. จิ้งจอกและหอยทาก

2. งูและนกอินทรี

3. กระต่ายและตั๊กแตน

4. หอยทากและจิ้งเหลน

2. การทดสอบการเกิดฟองสบู่จากแหล่งต่าง ๆ ได้ข้อมูลดังตาราง

| การแก้ความกระด้าง    | ความสูงของฟองสบู่ วัดความสูง (cm) |   |   |   |          |
|----------------------|-----------------------------------|---|---|---|----------|
|                      | A                                 | B | C | D | น้ำกลั่น |
| ก่อนต้ม              | -                                 | - | 5 | - | 5        |
| หลังต้ม              | 4                                 | 4 | 5 | - | 5        |
| เติมปูนขาว           | 4                                 | 3 | 5 | - | 5        |
| เติมโซเดียมคาร์บอเนต | 5                                 | 5 | 5 | 5 | 5        |

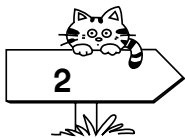
น้ำจากแหล่งใดเป็นน้ำอ่อน

1. A

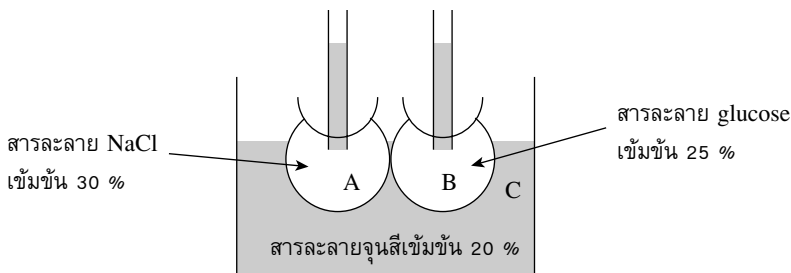
2. B

3. C

4. D



### 3. จากภาพ



กระบวนการออสโมซิสจะมีทิศทางอย่างไร

1. A  $\rightarrow$  B, C
2. B  $\rightarrow$  A, C
3. C  $\rightarrow$  A, B
4. A  $\rightarrow$  B, B  $\rightarrow$  C

### 4. จากข้อมูลต่อไปนี้

- ก. ปริมาณแก๊สออกซิเจนเพิ่มขึ้น
- ข. ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น
- ค. ปริมาณแร่ธาตุจากการย่อยสลายน้อยลง

ข้อใดถูกต้องถ้าผู้ผลิตในระบบนิเวศได้ทะเลหมดไป

1. ก
2. ข
3. ก และ ข
4. ข และ ค

### 5. นักเรียนจะออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาสมบัติในการขับน้ำของเนื้อดิน 3 ชนิดได้อย่างไร โดยใช้ตัวเลือกต่อไปนี้

- ก. นำดิน 3 ชนิด มวลเท่ากัน มาทำเป็นแอ่งเล็กๆ เทน้ำลงในแอ่ง สังเกตน้ำที่ซังอยู่ในแอ่ง
- ข. นำดิน 3 ชนิด ชนิดละ 15 g ละลายในน้ำแก้วละ 200 cm<sup>3</sup> สังเกตว่าดินชนิดใดจมน้ำเร็วที่สุด
- ค. นำดิน 3 ชนิด ชนิดละ 20 cm<sup>3</sup> เฝานในถ้วยกระเบื้องทนไฟจนแห้งสนิทบันทึกเวลาที่ใช้ในการเผา
- ง. นำดิน 3 ชนิด มวลเท่ากัน ใส่ลงไปในกระป๋องนมเจาะรูด้านล่าง ใบละ 10 รู เทน้ำลงในปริมาณเท่ากัน สังเกตน้ำที่ไหลออกมา

การทดลองในข้อใดที่ถูกต้อง

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

### 6. ข้อความต่อไปนี้แสดงถึงการศึกษาทางวิทยาศาสตร์

- ก. แสงสว่างมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
- ข. แสงสว่างมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือไม่
- ค. แบ่งพืชออกเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 ปลูกลงในที่มีแสงสว่าง ชุดที่ 2 ปลูกลงในที่มืด
- ง. จากผลการทดลองพบว่าพืชที่ปลูกลงในที่ที่มีแสงสว่างมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 4.54 g พืชที่ปลูกลงในที่มืดมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 3.75 g

จงเรียงลำดับขั้นตอนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ให้ถูกต้อง

1. ก  $\rightarrow$  ข  $\rightarrow$  ค  $\rightarrow$  ง
2. ข  $\rightarrow$  ก  $\rightarrow$  ค  $\rightarrow$  ง
3. ค  $\rightarrow$  ข  $\rightarrow$  ก  $\rightarrow$  ง
4. ค  $\rightarrow$  ก  $\rightarrow$  ข  $\rightarrow$  ง

- | สไลด์ | การเตรียมสไลด์                 | ผลการสังเกต                                                                         |
|-------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| A     | ละอองเรณู + น้ำ                |  |
| B     | ละอองเรณู + น้ำเชื่อม          |  |
| C     | ละอองเรณู + น้ำเกลือเจือจาง    |  |
| D     | ละอองเรณู + น้ำส้มสายชูเจือจาง |  |

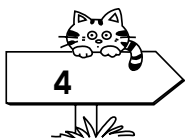
1. A และ B                  2. B และ C                  3. C และ D                  4. B และ D

- 

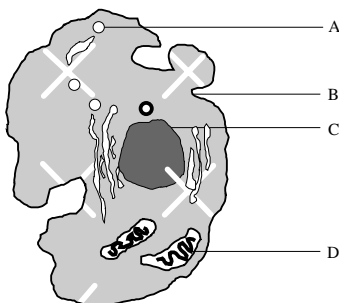
1. สารในถุงที่ 1 และ 3 มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการคายน้ำของพืช
2. สารในถุงที่ 1 และ 2 มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการหายใจของพืช
3. สารในถุงที่ 1 2 และ 3 เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด
4. สารในถุงที่ 1 เปลี่ยนจากสีชาวนเป็นสีน้ำเงิน

1. องค์ประกอบทางเคมี
2. แหล่งที่อยู่ของเอนไซม์
3. ประเภทของอาหารที่ย่อย
4. สภาวะความเป็นกรด - เบส





10. โรคทาลัสซีเมียเป็นปัญหาทางพันธุกรรมของประชากรไทย มีประชากรประมาณ 6 แสนคนเป็นพาหะของโรคนี้ โรคนี้ถ่ายทอดผ่านทางโครงสร้างใดในเซลล์



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

11. นำก้อนหินหนึ่งก้อนใส่ลงในกระบอกตวงที่มีน้ำอยู่  $20 \text{ cm}^3$  ปรากฏว่าน้ำในกระบอกตวงอ่านได้  $25 \text{ cm}^3$  จะต้องใส่ก้อนหินขนาดเดียวกันทั้งหมดกี่ก้อน จึงจะทำให้ระดับน้ำสูงขึ้นเป็น  $50 \text{ cm}^3$

1. 2
2. 4
3. 6
4. 10

12. ใส่สารละลาย A B C และ D ในหลอดทดลองหลอดละ 1 ชนิด ชนิดละ  $1 \text{ cm}^3$  เติมสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตทุกหลอด หลอดละ  $1 \text{ cm}^3$  จากนั้นหยดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 หยด ลงในหลอดทดลองทุกหลอดบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

| สารละลาย | สีที่สังเกตได้ |
|----------|----------------|
| A        | ม่วงอ่อน       |
| B        | ฟ้า            |
| C        | ชมพูอมม่วง     |
| D        | ม่วงเข้ม       |

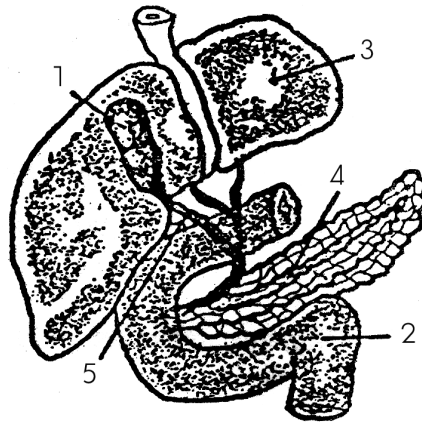
นักเรียนคิดว่า สารละลายชนิดใดมีโปรตีนเป็นส่วนประกอบมากที่สุด

1. A
  2. B
  3. C
  4. D
13. นำอาหาร A B C และ D ที่มีมวลเท่ากัน มาเป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำ  $10 \text{ cm}^3$  จนเชื้อเพลิงหมดโดยไม่มีการสูญเสียพลังงานความร้อนให้แก่สิ่งแวดล้อมได้ผลการทดลองดังตาราง

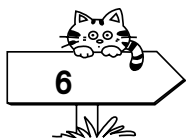
| ชนิดของอาหาร | อุณหภูมิของน้ำ ( $^{\circ}\text{C}$ ) |         |
|--------------|---------------------------------------|---------|
|              | ก่อนต้ม                               | หลังต้ม |
| A            | 28                                    | 47      |
| B            | 27                                    | 65      |
| C            | 26                                    | 55      |
| D            | 25                                    | 50      |

ผลต่างของพลังงานความร้อนสูงสุดและต่ำสุดที่คำนวณได้จากอาหารในตารางมีค่ากี่จูล

1. 798.0
2. 380.0
3. 190.0
4. 79.8



1. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และกรดซัลฟิวริก
2. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และกรดคาร์บอนิก
3. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และกรดซัลฟิวริก
4. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และกรดคาร์บอนิก



18. ก้อนแร่ A B C และ D มีมวล 100 150 125 และ 720 g เมื่อหย่อนก้อนแร่แต่ละก้อนลงในบีกเกอร์ใบที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ บีกเกอร์ทั้ง 4 ใบ ขนาดเท่ากันแต่ละใบบรรจุน้ำปริมาตรเท่ากัน จงเรียงลำดับปริมาตรก้อนแร่จากมากไปน้อย (กำหนดความหนาแน่น A B C และ D เท่ากับ 1 3 5 และ 9 g/cm<sup>3</sup> ตามลำดับ)

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

ตารางแสดงส่วนประกอบของน้ำทะเล 100 g

| สาร               | ปริมาณ (g) |
|-------------------|------------|
| น้ำ               | 96.5       |
| โซเดียมคลอไรด์    | 2.34       |
| แมกนีเซียมคลอไรด์ | 0.51       |
| โซเดียมซัลเฟต     | 0.41       |
| โพแทสเซียมคลอไรด์ | 0.08       |
| แคลเซียมคลอไรด์   | 0.12       |
| ของแข็งอื่นๆ      | 0.04       |

ถ้าน้ำทะเล 5 กิโลกรัม จะมีเกลือ NaCl เป็นปริมาณเท่าใด

1. 11.70 g
  2. 17.50 g
  3. 117.00 g
  4. 175.00 g
20. การทดลองดังต่อไปนี้

- หลอดทดลองที่ 1 น้ำแป้งสุก เติมน้ำย่อยจากต่อมน้ำลายและสารละลายเบเนดิกต์
- หลอดทดลองที่ 2 น้ำแป้งสุก เติมน้ำย่อยจากตับอ่อนและสารละลายเบเนดิกต์
- หลอดทดลองที่ 3 น้ำแป้งสุก เติมน้ำย่อยจากกระเพาะอาหารและสารละลายเบเนดิกต์
- หลอดทดลองที่ 4 น้ำแป้งสุก เติมน้ำย่อยจากลำไส้เล็กและสารละลายเบเนดิกต์

นำหลอดทดลองทั้ง 4 หลอดไปต้มในน้ำเดือดในเวลาที่เท่ากัน หลอดใดให้ผลการทดลองเหมือนกัน

1. 1 และ 2
2. 2 และ 3
3. 2 และ 4
4. 3 และ 4

| หลอดที่ | น้ำผลไม้ | ผลการทดลอง |                  |
|---------|----------|------------|------------------|
|         |          | จำนวนหยด   | สีที่เปลี่ยนแปลง |
| 1       | A        | 10         | ฟ้าอ่อน          |
| 2       | B        | 8          | ไม่มีสี          |
| 3       | C        | 12         | น้ำเงิน          |
| 4       | D        | 9          | ไม่มีสี          |

1. น้ำผลไม้ A ไม่มีวิตามินซี
2. น้ำผลไม้ B มีวิตามินซีมากที่สุด
3. น้ำผลไม้ C มีกลูโคสและวิตามินซี
4. น้ำผลไม้ B และ C มีวิตามินซีเท่ากัน

- อุณหภูมิในหอกลั่นส่วนล่างจะสูง และส่วนที่สูงสุดของหอกลั่นอุณหภูมิจะต่ำสุด
- อุณหภูมิในหอกลั่น แต่ละชั้นไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับ ชนิดของน้ำมันดิบ
- น้ำมันดิบได้รับความร้อนจนเดือดกลายเป็นไอ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมตามต้องการ

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

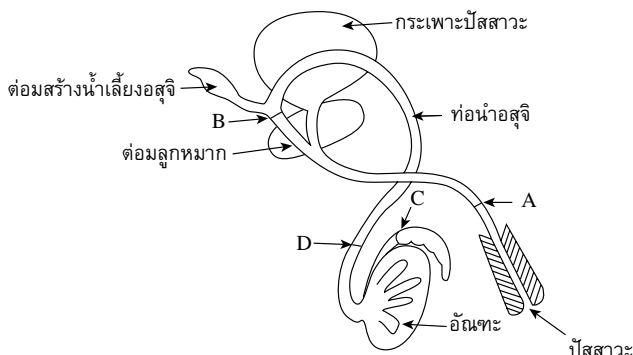
| ชนิดของพืช | ค่า pH ของดิน |
|------------|---------------|
| A          | 5.8 - 6.8     |
| B          | 6.1 - 8.1     |
| C          | 7.0 -8.0      |
| D          | 7.5 -8.2      |

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

1. แก๊สโซฮอล์                      2. ไปโอแก๊ส                      3. แอลกอฮอล์                      4. แก๊สธรรมชาติเหลว



25. แผนภาพแสดงอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชาย



ถ้าผู้ชายต้องการทำหมัน ควรผูกหรือตัดที่บริเวณใด

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

26. ถ้าโลกเราขาดชั้นบรรยากาศปกคลุม เหตุการณ์จะเป็นอย่างไร

- ก. อุณหภูมิของโลกจะเท่ากันทั้งกลางวันและกลางคืน  
ข. อุกกาบาตจะพุ่งชนโลกบ่อยๆ  
ค. เครื่องบินไม่สามารถบินได้  
ง. อุณหภูมิของโลกจะร้อนขึ้น เนื่องจากปรากฏการณ์เรือนกระจก

ข้อใดถูกต้อง

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

27. ที่อุณหภูมิ  $A^{\circ}\text{C}$  อากาศมีความชื้นอิ่มตัวเต็มที่  $B \text{ g/cm}^3$  แต่ขณะนั้นมีไอน้ำในอากาศอยู่  $C \text{ g/cm}^3$  ความชื้นสัมบูรณ์เป็นเท่าใด

1.  $B \text{ g/cm}^3$                       2.  $(B/C) \times 100\%$                       3.  $C \text{ g/cm}^3$                       4.  $(C/B) \times 100\%$

28. ภาพที่เกิดบนฉากของเครื่องฉายภาพนิ่งและภาพที่ปรากฏบนฟิล์มถ่ายรูปต่างกันอย่างไร

|    | ภาพที่ปรากฏบนฉากของเครื่องฉายภาพนิ่ง | ภาพที่ปรากฏบนฟิล์มของกล้องถ่ายรูป |
|----|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. | ภาพหัวตั้งเหมือนวัตถุ ขนาดขยาย       | ภาพหัวกลับกับวัตถุ ขนาดลดลง       |
| 2. | ภาพหัวกลับกับวัตถุ ขนาดขยาย          | ภาพหัวกลับกับวัตถุ ขนาดลดลง       |
| 3. | ภาพหัวตั้งเหมือนวัตถุ ขนาดขยาย       | ภาพหัวตั้งเหมือนวัตถุ ขนาดลดลง    |
| 4. | ภาพหัวตั้งเหมือนวัตถุ ขนาดลดลง       | ภาพหัวตั้งเหมือนวัตถุ ขนาดลดลง    |

29. วางเทียนไขสูง 10 cm ห่างจากเลนส์นูน 20 cm ให้เลนส์มีความยาวโฟกัส 30 cm จงหาตำแหน่ง ชนิดของภาพและขนาดของภาพ

1. หน้าเลนส์ 12 cm ภาพเสมือน ขนาด 6 cm  
2. หลังเลนส์ 12 cm ภาพจริง ขนาด 6 cm  
3. หน้าเลนส์ 60 cm ภาพเสมือน ขนาด 30 cm  
4. หลังเลนส์ 60 cm ภาพจริง ขนาด 30 cm

30. ก้อนหินมีมวล 10 kg มีน้ำหนัก X นิวตัน บนพื้นโลก

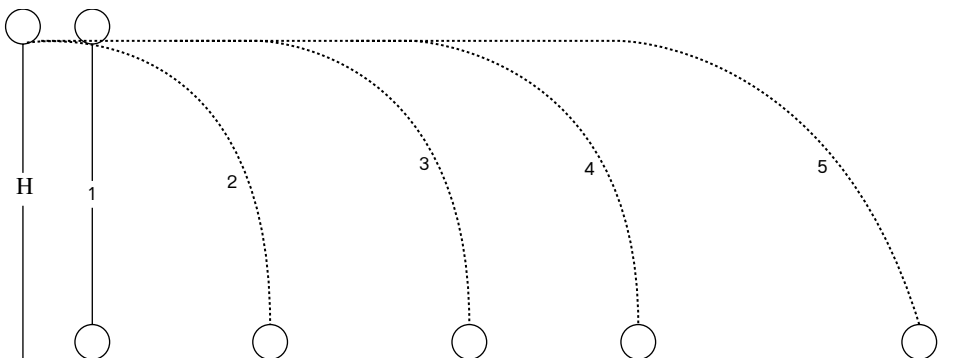
ครั้งที่ 1 นำไปชั่งบนดวงจันทร์

ครั้งที่ 2 นำไปชั่งบนดาวเคราะห์ A ที่มีค่าแรงโน้มถ่วงมากเป็น 5 เท่าของแรงโน้มถ่วงของโลก

ข้อมูลใดถูกต้อง

|    | ก้อนหินบนดวงจันทร์ |             | ก้อนหินบนดาวเคราะห์ A |             |
|----|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|
|    | มวล (kg)           | น้ำหนัก (N) | มวล (kg)              | น้ำหนัก (N) |
| 1. | 10                 | 6X          | 10/5                  | 5X          |
| 2. | 10/6               | X/6         | 50                    | 5/X         |
| 3. | 10                 | X/6         | 10                    | 5X          |
| 4. | 10/6               | X/6         | 10                    | X/5         |

31. จากรูป แนว 1 แสดงการปล่อยวัตถุให้ตกจากที่สูง H แนว 2 3 4 และ 5 แสดงการยิงวัตถุให้ตกจากที่สูง H ด้วยความเร็วไปตามแนวระดับและวัตถุตกตามแนวตั้งรูป



การที่วัตถุเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง ตามแนว 2 3 4 และ 5 เราอาจกล่าวได้ว่า

- ความเร็วตามแนวราบของวัตถุทั้งสี่แนวไม่เท่ากัน
- ความเร็วตามแนวตั้งของวัตถุทั้งสี่แนวมีค่าเท่ากันเมื่อตกถึงพื้น
- วัตถุตามแนวทั้งสี่เคลื่อนที่ด้วยความเร่งในแนวตั้งเท่ากัน
- วัตถุตามแนวทั้งสี่ตกถึงพื้นในเวลาเท่ากัน

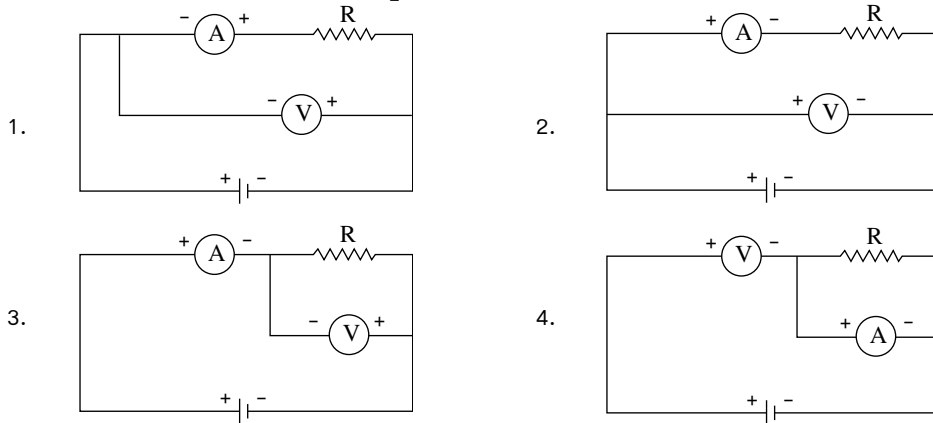
ข้อใดถูกต้อง

|    | ก   | ข   | ค   | ง   |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 1. | ผิด | ถูก | ถูก | ผิด |
| 2. | ถูก | ผิด | ถูก | ถูก |
| 3. | ถูก | ถูก | ถูก | ผิด |
| 4. | ถูก | ถูก | ถูก | ถูก |

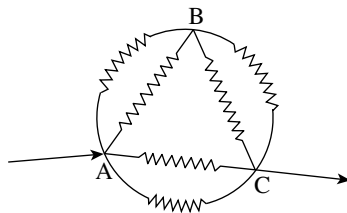
32. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ โดยต่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าเข้าไปในวงจรด้วย

1. เข็มของเครื่องวัดกระแสจะเบนไปทางซ้ายของเครื่องวัดเสมอไม่ว่าจะดึงแม่เหล็กเข้าหรือออก
2. แม่เหล็ก ขดลวด หยุดการเคลื่อนที่ เข็มของเครื่องวัดจะเบนเล็กน้อย
3. ขดลวดอยู่กับที่ แต่ให้แม่เหล็กเคลื่อนที่ จะสามารถทำให้เข็มของเครื่องวัดเบนไปจากเดิมได้
4. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

33. วงจรไฟฟ้าในข้อใดใช้เครื่องวัดได้ ถูกต้อง



34. จากรูป ความต้านทานระหว่าง AC มีค่ากี่โอห์ม กำหนดให้ความต้านทานแต่ละตัวมีค่า 12 โอห์ม



1. 2
2. 4
3. 16
4. 18

35. จากข้อ 34 ถ้านำเอาโวลต์มิเตอร์มาวัดค่าความต่างศักย์ระหว่างจุด AC อ่านค่าได้เท่ากับ 10 โวลต์ กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรมีค่าเท่ากับกี่แอมแปร์

1. 0.4
2. 1.8
3. 2.5
4. 5.0

36. หลอดไฟ A B C เหมือนกันทุกประการ นำมาต่อเป็นวงจรเข้ากับถ่านไฟฉาย หลอดไฟสว่างทุกหลอด เมื่อถอดหลอด A ออก หลอด B และ C สว่าง แต่เมื่อถอดหลอด C ออกหลอด A และหลอด B จะดับ หลอด A B C ถูกต่อไว้อย่างไร

1. A B และ C ต่ออนุกรมกันทั้งหมด
2. A B และ C ต่อขนานกันทั้งหมด
3. B ต่อขนานกับ C แล้วต่ออนุกรมกับ A
4. A ต่อขนานกับ B แล้วต่ออนุกรมกับ C



อุณหภูมิ (°C)

เวลา (นาที)

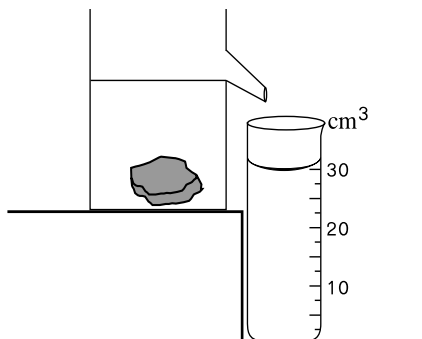
- 
- Diagram illustrating the setup for heating a substance in a test tube. The test tube is tilted at a 45-degree angle. The bottom part of the test tube is labeled 'ก้นน้ำแข็ง' (ice bottom), and the top part is labeled 'เปลวเทียน' (candle flame).

1. น้ำใกล้ปากหลอดเดือดขณะที่น้ำแข็งยังละลายไม่หมด เพราะน้ำเป็นตัวนำความร้อนที่เร็ว
  2. น้ำใกล้ปากหลอดเดือดขณะที่น้ำด้านล่างยังไม่เดือดและน้ำแข็งละลายหมด เนื่องจากน้ำเป็นตัวพาความร้อนที่ดี
  3. น้ำทั้งหลอดจะเดือดพร้อมกันหมดและน้ำแข็งละลาย เพราะน้ำเป็นตัวพาความร้อนที่ดี
  4. น้ำใกล้ปากหลอดจะเดือดได้เมื่อน้ำแข็งละลายหมดพอดี เพราะโลหะเป็นตัวพาความร้อนที่เร็ว
- 40. เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์มีประโยชน์มหาศาลในการผลิตกระแสไฟฟ้า แต่ได้รับการต่อต้านจากประชาชน ในหลายๆประเทศเพราะ**
1. ยังไม่สามารถหาวิธีการกำจัดกากกัมมันตรังสีที่ถูกต้องได้
  2. เครื่องอุปกรณ์นิวเคลียร์ อาจจะระเบิดเหมือนระเบิดนิวเคลียร์ได้
  3. ยังไม่สามารถควบคุมไม่ให้สารกัมมันตรังสีเล็ดลอดออกมาได้
  4. น้ำที่ใช้ลดความร้อนเครื่องปฏิกรณ์จะร้อนจนเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต

## ตอนที่ 2

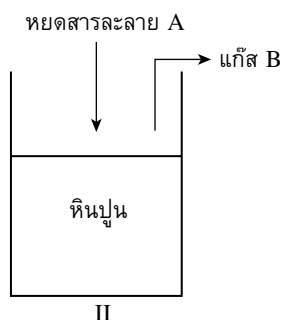
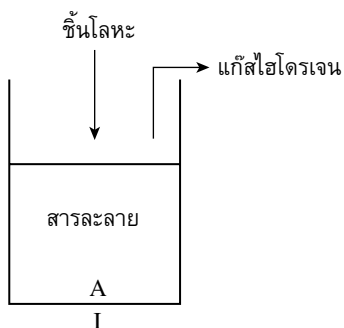
คำสั่ง แบบทดสอบชนิดเติมคำสั้นๆ จำนวน 17 ข้อ 30 คะแนน ในแต่ละข้อประกอบด้วยคำถามย่อยๆ หลายข้อ ให้นักเรียนเติมข้อความให้ได้ใจความสมบูรณ์ในกระดาษคำตอบที่จัดไว้ให้

1. สূดาหาปริมาณของวัตถุก้อนหนึ่งโดยการแทนที่ของเหลว ดังรูป



### จงหา

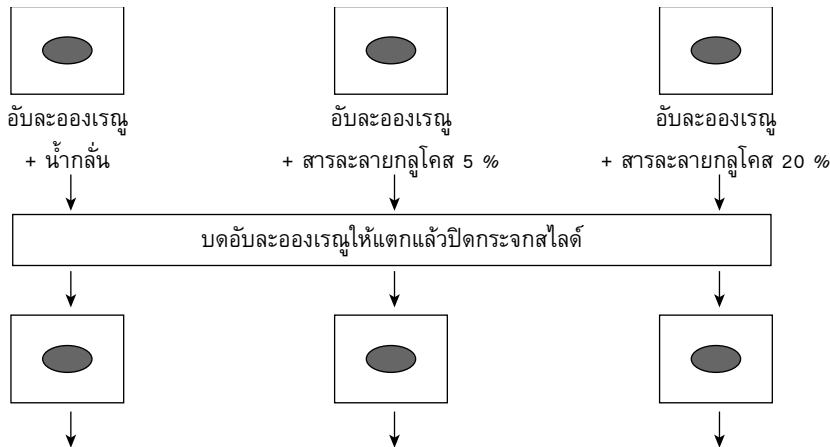
- 1.1 วัตถุนี้มีปริมาตรเท่าใด..... (1 คะแนน)
- 1.2 ถ้านำวัตถุก้อนนี้ไปหลอมละลายแล้วเทใส่แม่พิมพ์ทรงกระบอกซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 2 เซนติเมตร จะได้วัตถุรูปทรงกระบอกที่มีความสูง.....เซนติเมตร (1 คะแนน)
2. หลังเหตุการณ์น้ำท่วมมักจะมีข่าวเกี่ยวกับโรคระบาด โรคนี้หนูก็นึกเป็นอีกโรคหนึ่งที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย จุลินทรีย์ประเภทใดที่เป็นสาเหตุของโรคดังกล่าว..... (1 คะแนน)
- 3.



จากรูปการทดลอง I และ II จงตอบคำถามต่อไปนี้

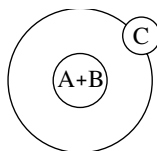
- 3.1 สารละลาย A มีสมบัติเป็น ..... (1 คะแนน)
- 3.2 สารละลาย B คือ ..... (1 คะแนน)

4. ศึกษาการทดลองจากแผนภาพแล้วตอบคำถาม



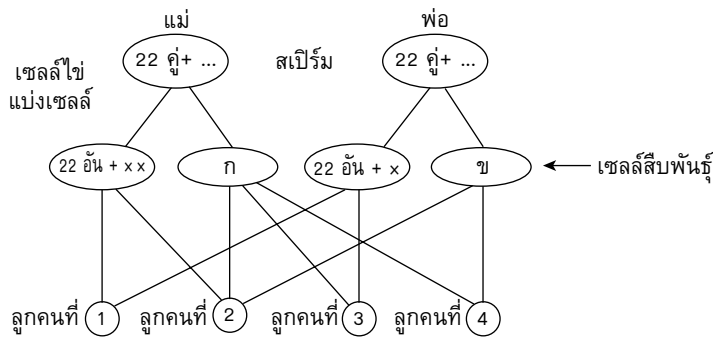
สังเกตการเปลี่ยนแปลงของไข่ขาวด้วยกล้องจุลทรรศน์ทุกๆ 5 นาที นาน 30 นาที

- 4.1 ตัวแปรต้นของการทดลองนี้คือ..... (1 คะแนน)
- 4.2 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสไลด์แต่ละแผ่นควรเป็นอย่างไร
  - สไลด์ที่ 1 ..... (0.5 คะแนน)
  - สไลด์ที่ 2 ..... (0.5 คะแนน)
5. จากเหตุการณ์ระเบิดโรงงานอบลายที่จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อปี พ.ศ 2542 ให้ตอบคำถามต่อไปนี้
  - 5.1 สารเคมีที่เป็นสาเหตุของการระเบิดมีชื่อว่า ..... (1 คะแนน)
  - 5.2 ชาวสวนลายนำสารเคมีชนิดนี้มาใช้กับต้นลายนี้อยู่เพื่อ ..... (1 คะแนน)
6. อาหารชนิดหนึ่งมวล 3 กรัม นำมาเป็นเชื้อเพลิงโดยการเผาจนหมด ทำให้น้ำ 50 cm<sup>3</sup> มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 31° C เป็น 74° C อาหารนี้ให้พลังงาน ..... จูล/กรัม (ไม่คิดว่าการสูญเสียพลังงานให้กับสิ่งแวดล้อม) (1 คะแนน)
7. ถ้าซื้อน้ำมันเชื้อเพลิงมาต้นทุนราคาลิตรละ 13 บาท คิดเป็นราคาบาร์เรลละ ..... บาท (1 คะแนน)
8. สารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรตและไขมัน ประกอบด้วยธาตุที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานได้แก่ ..... (1 คะแนน)
9. จากรูปอะตอมของธาตุ กำหนดให้ ผลรวมของโปรตอนกับนิวตรอนมีค่าเท่ากับ 13 และผลรวมของโปรตอนและอิเล็กตรอนเท่ากับ 12

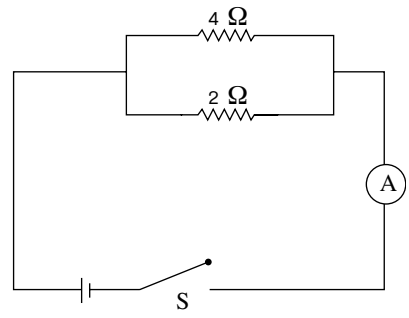


- 9.1 อนุภาค A มีประจุเป็นบวกเท่าใด..... (1 คะแนน)
- 9.2 อนุภาค B มีจำนวนเท่าใด..... (1 คะแนน)

10. ภาพแสดงเส้นแรงแม่เหล็กที่เกิดจากแม่เหล็ก 2 แท่งหันเอาขั้วเหนือเข้าหากันระหว่างขั้วทั้งสองจะมีช่องว่างไม่มีเส้นแรงแม่เหล็กผ่าน ตรงกลางช่องว่างนี้จะมีจุดอยู่จุดหนึ่งซึ่งความเข้มของสนามแม่เหล็กมีค่าเป็นศูนย์ จุดนี้เรียกว่า ..... (1 คะแนน)
11. ศึกษาแผนภาพแสดงการเกิดเพศหญิงและเพศชายต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม



- 11.1 โครโมโซมของลูกคนที่ 2 คือ..... (1 คะแนน)
- 11.2 ลูกคนที่ 3 ควรมีโครโมโซมแบบใด..... (1 คะแนน)
- 11.3 ทารกเพศหญิงคือทารกหมายเลข..... (0.5 คะแนน)
- 11.4 ทารกเพศชายคือทารกหมายเลข..... (0.5 คะแนน)
12. การทำนาเกลือต้องอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้าง
- 12.1 ..... (1 คะแนน)
- 12.2 ..... (1 คะแนน)
13. วงจรไฟฟ้าดังรูป



เมื่อเปิดสวิตช์ S อัตราส่วนของกระแสไฟฟ้า ที่ผ่าน  $R = 4$  โอห์ม และ  $R = 2$  โอห์มเป็นเท่าใด (1 คะแนน)

14. ปริมาณน้ำมันที่ใช้ในการให้ความร้อนแก่น้ำแข็ง  $0^{\circ}\text{C}$  ละลายไปเป็นน้ำ  $0^{\circ}\text{C}$  ตามตารางต่อไปนี้

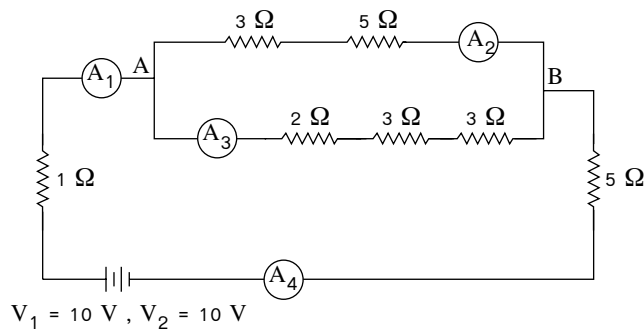
| ชนิดของน้ำมัน | ปริมาณของน้ำมันที่ใช้ (g) | มวลของน้ำแข็งที่ละลายเป็นน้ำ $0^{\circ}\text{C}$ (g) |
|---------------|---------------------------|------------------------------------------------------|
| ก             | 2                         | 8                                                    |
| ข             | 4                         | 10                                                   |
| ค             | 8                         | 16                                                   |
| ง             | 4                         | 20                                                   |

เชื้อเพลิงที่ให้ค่าความร้อนมากที่สุด คือชนิดใด ..... (1 คะแนน)

และมีค่าความร้อนกี่แคลอรีต่อกรัม ..... (2 คะแนน)

15. ให้เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิในหน่วยเคลวิน (K) และองศาเซลเซียส ( $^{\circ}\text{C}$ ) (1 คะแนน)

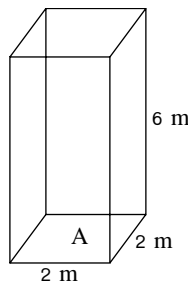
16.



16.1 กระแสไฟฟ้าที่ผ่าน  $A_1$  มีค่าเท่าใด ..... (1 คะแนน)

16.2 กระแสไฟฟ้าที่ผ่าน  $A_1$  มากกว่า  $A_3$  เท่าใด ..... (1 คะแนน)

17.



จากรูปถ้ำน้ำหนักของอากาศในกล่องมีค่า 10 นิวตัน

17.1 แรงดันอากาศที่กระทำบนพื้นที่ A มีค่าเท่าใด ..... (1 คะแนน)

17.2 ความดันอากาศที่พื้นที่ A มีค่าเท่าใด ..... (2 คะแนน)

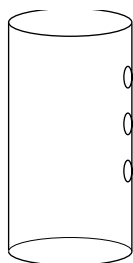
### ตอนที่ 3

**คำสั่ง** แบบทดสอบชนิดอัตนัยจำนวน 4 ข้อ 30 คะแนน ให้นักเรียนอธิบายอย่างละเอียดหรือแสดงวิธีทำให้สมบูรณ์ลงในกระดาษคำตอบที่จัดไว้ให้

**ข้อ 1** นักเรียนเคยได้ข่าวฝ่ายพื้นเมืองจะสูญพันธุ์เพราะมีฝ่ายพันธุ์ใหม่ชื่อพันธุ์ BT ซึ่งให้ผลผลิตสูงและมีความต้านทานแมลงดีกว่า นักเทคโนโลยีชีวภาพ อธิบายว่า ฝ่ายพันธุ์ BT เป็นหนึ่งในสิ่งมีชีวิต GMO<sub>s</sub> (Genetically Modify Organisms) จากข้อมูลดังกล่าวให้นักเรียนตอบคำถาม ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับคำว่า GMO<sub>s</sub> (Genetically Modify Organisms) อย่างไร (2 คะแนน)
2. ให้นักเรียนบอกวิธีการของ GMO<sub>s</sub> (2 คะแนน)
3. สิ่งมีชีวิต GMO<sub>s</sub> มีส่วนส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างไร (2 คะแนน)
4. สิ่งมีชีวิต GMO<sub>s</sub> มีผลกระทบต่อระบบนิเวศอย่างไร (2 คะแนน)
5. ถ้านักเรียนเป็นผู้ชำนาญการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ นักเรียนจะสร้างสิ่งมีชีวิต GMO<sub>s</sub> ที่มีสมบัติอย่างไร เพราะเหตุใด (2 คะแนน)

**ข้อ 2**



นำกระป๋องที่เจาะรูไว้ 3 รูที่ระดับความสูงต่างๆ กัน ดังรูป ปิดรูทั้ง 3 ไว้ แล้วเติมน้ำให้เต็มเปิดรูทั้ง 3 สังเกตการไหลของน้ำออกจากรู จากนั้นปล่อยให้กระป๋องตกลงจากที่สูงอย่างอิสระ

**จงอธิบายเหตุการณ์ในประเด็นต่อไปนี้**

1. การไหลของน้ำออกจากรูทั้ง 3 ในตอนแรกจะเป็นอย่างไร วาดรูปภาพประกอบ (5 คะแนน)
2. ขณะที่กระป๋องตกลงมาอย่างอิสระ จะมีการไหลของน้ำออกจากรูทั้ง 3 หรือไม่อย่างไร (5 คะแนน)

**ข้อ 3**

เครื่องบินลำหนึ่งลดเพดานบินจากระดับ 5,500 เมตร มาสู่ระดับ 3,300 เมตรที่ระดับนี้ แอลติมิเตอร์อ่านค่าได้เท่าใด และความแตกต่างของค่าที่อ่านได้จากแอลติมิเตอร์ที่ระดับความสูงทั้งสองมีค่าเท่าใด (5 คะแนน)

**ข้อ 4**

ตะกั่วมีมวล 100 กรัม ลดอุณหภูมิจาก 80°C เหลือ 10°C จะคายความร้อนกี่แคลอรีปริมาณความร้อนนี้จะทำให้น้ำมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 7 °C เปลี่ยนอุณหภูมิไปจากเดิมเท่าไร (กำหนดให้ตะกั่ว 1 กรัม คายความร้อน 0.3 แคลอรี จะลดอุณหภูมิลง 1 °C) (5 คะแนน)

# เฉลยละเอียด

แนวข้อสอบ ชุดที่ 1

## วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 62 ข้อ

เวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที

คะแนนรวม 100 คะแนน

### ตอนที่ 1

1. ข้อ 2 เหตุผล ผู้บริโภคลำดับ 1 คือ ผู้บริโภคพืช ผู้บริโภคลำดับ 2 คือ ผู้บริโภคสัตว์กินพืชในที่นี้คือ งู และนกอินทรี

พืช → จิงโจ้ → งู

พืช → กระต่าย → นกอินทรี

2. ข้อ 3 เหตุผล น้ำกระด้าง หมายถึง น้ำที่เกิดฟองกับสบู่ น้อยมาก  
น้ำอ่อน หมายถึง น้ำที่เกิดฟองกับสบู่ได้ดี

∴ เมื่อดูจากตารางจะเห็นว่าจากแหล่ง C มีความสูงของฟองสบู่สูงที่ = 5 เซนติเมตร  
เมื่อเทียบกับน้ำกลั่น ซึ่งเป็นน้ำอ่อน ดังนั้นน้ำจากแหล่ง C จึงเป็นน้ำอ่อน

3. ข้อ 3 เหตุผล การออสโมซิส หมายถึง การเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำจากสารละลายที่เจือจางกว่า  
หรือมีปริมาณน้ำมากกว่าไปยังสารละลายที่เข้มข้นกว่าหรือมีปริมาณน้ำน้อยกว่า โดย  
ผ่านเยื่อบางๆ

A เป็นสารละลาย NaCl 30% มีน้ำอยู่ 70%

B เป็นสารละลายกลูโคสเข้มข้น 25% มีน้ำอยู่ 75%

C เป็นสารละลายจุนสีเข้มข้น 20% มีน้ำอยู่ 80%

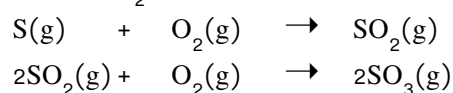
จะเห็นว่าสาร C มีจำนวนโมเลกุลของน้ำมากที่สุด ดังนั้นกระบวนการออสโมซิสจะมีทิศทางนี้

C → A, B

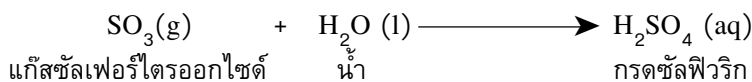
4. ข้อ 2 เหตุผล ถ้าผู้ผลิตในระบบนิเวศได้ทะเลหมดไป ผู้ผลิตในที่นี้คือ พืช ดังนั้นเมื่อพืชตายหมด การ  
สังเคราะห์ด้วยแสงที่เพิ่มปริมาณแก๊สออกซิเจนให้แก่แหล่งน้ำจะน้อยลง สิ่งที่มีชีวิตต่างๆ  
ในน้ำจะตายลง แบคทีเรียจะทำการย่อยสลาย ทำให้ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์  
เพิ่มขึ้น และปริมาณแร่ธาตุจากการย่อยสลายจะเพิ่มขึ้น

5. ข้อ 4 เหตุผล การออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาสมบัติในการซับน้ำของเนื้อดิน 3 ชนิด
- ข้อ ก. ออกแบบการทดลองถูกต้อง เพราะถ้าดินซับน้ำได้มาก น้ำที่ขังอยู่ในแอ่งจะน้อย
- ข้อ ง. ออกแบบการทดลองถูกต้อง เพราะถ้าดินดูดซับน้ำได้ดี น้ำที่ไหลออกจากรูที่เจาะจะมีปริมาณน้อย
6. ข้อ 2 เหตุผล การศึกษาทางวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนดังนี้
1. มีปัญหา
  2. ตั้งสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหา
  3. ลงมือทดลอง
  4. บันทึกผลการทดลอง
- ดังนั้น จากโจทย์ข้อนี้สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้
- ข → ก → ค → ง
- (ปัญหา) (สมมติฐาน) (ทดลอง) (บันทึกผลการทดลอง)
7. ข้อ 2 เหตุผล ละอองเรณูเมื่อตกลงบนสารที่มีน้ำตาลอยู่จะออกเป็นหลอดยาว ดังภาพ B
- ละอองเรณูเมื่อตกลงบนสารละลายน้ำเกลือเจือจาง จะทำให้ละอองเรณูไม่เปลี่ยนแปลง เพราะน้ำเกลือจะไปยับยั้งการเพิ่มจำนวนเซลล์ ข้อ C จึงถูก
8. ข้อ 2 เหตุผล ใน ถูที่ 1 วางจุนสีสด ซึ่งจุนสีสดมีสีขาวยจะดูดไอน้ำจากการคายน้ำของพืช กลายเป็นผลึกจุนสีซึ่งมีสีน้ำเงิน
- ถูที่ 2 วางสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในถูนี้
- ถูที่ 3 วางสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส) จะทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของพืช
- คำตอบที่ถูกต้องคือ ตัวเลือกข้อ 2
9. ข้อ 3 เหตุผล ประเภทของสารอาหารที่ย่อย ประเภท ก จะย่อยสารคาร์โบไฮเดรต
- ประเภท ข จะย่อยสารโปรตีน
10. ข้อ 3 เหตุผล โรคทาลัสซีเมีย คือ โรคเลือดเป็นพิษ ซึ่งโรคนี้มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ผ่านทางยีน C คือ นิวเคลียส ซึ่งมีเยื่อหุ้มภายใน
11. ข้อ 3 เหตุผล ก้อนหิน 1 ก้อน มีปริมาตร =  $25 - 20 = 5 \text{ cm}^3$
- ระดับน้ำสูงขึ้น  $5 \text{ cm}^3$  ใช้ก้อนหิน = 1 ก้อน
- ระดับน้ำสูงขึ้น  $50 - 20 = 30 \text{ cm}^3$  ใช้ก้อนหิน =  $\frac{30}{5} = 6$  ก้อน
12. ข้อ 4 เหตุผล จากตารางที่โจทย์ให้มาเป็นการทดสอบสารอาหารโปรตีน ด้วยสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต + สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ สารละลาย D ให้สีม่วงเข้ม
- แสดงว่ามีโปรตีนเป็นองค์ประกอบมากที่สุด

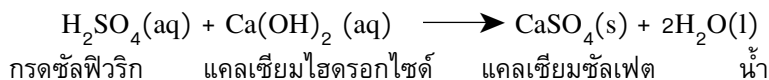




แก๊สซัลเฟอร์ไดรอกไซด์เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำฝนจะเกิดกรดซัลฟิวริก ดังสมการ



และกรดซัลฟิวริก ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) ทำปฏิกิริยา แคลเซียมไฮดรอกไซด์ ดังสมการ



18. ข้อ 1 เหตุผล      ความหนาแน่น =  $\frac{\text{มวล}}{\text{ปริมาตร}} \Rightarrow \text{ปริมาตร} = \frac{\text{มวล}}{\text{ความหนาแน่น}}$

| ก้อนแร่ | มวล (g) | ความหนาแน่น | ปริมาตรของก้อนแร่                    |
|---------|---------|-------------|--------------------------------------|
| A       | 100     | 1           | $= \frac{100}{1} = 100 \text{ cm}^3$ |
| B       | 150     | 3           | $= \frac{150}{3} = 50 \text{ cm}^3$  |
| C       | 125     | 5           | $= \frac{125}{5} = 25 \text{ cm}^3$  |
| D       | 720     | 9           | $= \frac{720}{9} = 80 \text{ cm}^3$  |

∴ ลำดับปริมาตรของก้อนแร่จากมากไปน้อยคือ A, D, B และ C

19. ข้อ 3 เหตุผล      น้ำทะเล 100 กรัม มีเกลือ NaCl = 2.34 g

น้ำทะเล 5,000 กรัม มีเกลือ NaCl =  $\frac{2.34 \times 5,000}{100} = 117.00 \text{ g}$

20. ข้อ 1 เหตุผล      ในน้ำลายและน้ำย่อยจากตับอ่อน มีเอนไซม์อะไมเลส ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลมอลโทส ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับสารละลายเบเนดิกต์ให้สีส้มหรือสีเหลือง และตะกอนสีแดงอิฐ

21. ข้อ 2 เหตุผล      วิตามิน C เมื่อหยดลงไปนในสารละลายน้ำแ่งสุก + ไอโอดีน ซึ่งมีสีน้ำเงิน สารละลายจะเปลี่ยนเป็นไม่มีสี และใช้จำนวนหยดน้อยแสดงว่ามีวิตามิน C มาก

∴ ดูจากตาราง น้ำผลไม้ B จะมีวิตามินซีมากที่สุด

22. ข้อ 4 เหตุผล      หลักการกลั่นน้ำมันดิบ คือ ให้ความร้อนแก่น้ำมันดิบจนกลายเป็นไอ แล้วฉีดเข้าหอกกลั่น ซึ่งมีหลายชั้น แต่ละชั้นอุณหภูมิไม่เท่ากัน ผลิตภัณฑ์ที่แยกได้จะกลั่นตัวในชั้นต่างๆ ของหอกกลั่นตามจุดเดือด (จุดควบแน่น) ของสารนั้นๆ โดยส่วนบนสุดของหอกกลั่นจะมีอุณหภูมิต่ำสุด และอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจากบนลงล่าง ส่วนล่างของหอกกลั่นจะมีอุณหภูมิสูงสุด ในการกลั่นน้ำมันดิบสารที่แยกได้จากบนลงล่างของหอกกลั่น เป็นดังนี้ แก๊สปิโตรเลียม น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันหล่อลื่น น้ำมันเตา ไช และบิทูเมน

23. ข้อ 2 เหตุผล      pH ของดินที่เป็นกลางคือ pH = 7 ดังนั้นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีสภาพเป็นกลางคือ B และ C

24. ข้อ 1 เหตุผล      แก๊สโซฮอล์ที่จำหน่ายในปัจจุบันได้จากการผสมน้ำมันเบนซินกับแอลกอฮอล์เข้มข้น 99.5% ในสัดส่วน 90 : 10 (สูตร E 10) และในสัดส่วน 80 : 20 (สูตร E 20)

25. ข้อ 4 เหตุผล การทำหมันชายที่สะดวกที่สุด คือ การผูกหรือตัดท่อนำสุจิ เพื่อป้องกันไม่ให้สุจิออกมาจากอวัยวะได้ ท่อนำสุจิคือ D

26. ข้อ 2 เหตุผล ตัวเลือกข้อ ก. ผิด เพราะถ้าไม่มีบรรยากาศปกคลุม กลางวันอุณหภูมิจะสูงมากกว่าในเวลากลางคืนมาก

ตัวเลือกข้อ ข. ถูก เพราะถ้าไม่มีบรรยากาศวัตถุสิ่งแปลกปลอมจะผ่านเข้ามาในโลกได้อย่างง่ายดาย เนื่องจากการไม่มีการเสียดสีกับบรรยากาศ

ตัวเลือกข้อ ค. ถูก เพราะเครื่องบินจะขึ้นสู่อากาศได้ จะต้องใช้แรงดันอากาศในการยกปีกเครื่องบินให้สูงขึ้น เมื่อไม่มีบรรยากาศ เครื่องบินไม่สามารถบินได้

ตัวเลือกข้อ ง. ผิด ปรากฏการณ์เรือนกระจก เกิดจากแก๊สเรือนกระจก ดังนั้นไม่มีบรรยากาศก็จะไม่เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

27. ข้อ 3 เหตุผล

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad \text{ความชื้นสัมพัทธ์} &= \frac{\text{มวลของไอน้ำที่มีอยู่จริง}}{\text{มวลของไอน้ำที่อิ่มตัว}} \times 100\% \\ &= \frac{C}{B} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\text{สูตร} \quad \text{ความชื้นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความชื้นสัมบูรณ์}}{\text{มวลของไอน้ำที่อิ่มตัว}} \times 100\%$$

แทนค่าในสูตร

$$\frac{C}{B} \times 100 = \frac{\text{ความชื้นสัมบูรณ์}}{B} \times 100$$

$$\text{ความชื้นสัมบูรณ์} = \frac{B \times C \times 100}{B \times 100} \quad \text{g/cm}^3$$

$$= C \quad \text{g/cm}^3$$

28. ข้อ 2 เหตุผล ภาพที่ปรากฏบนฉากของเครื่องฉายภาพนิ่ง เป็นภาพหัวกลับกับวัตถุ แต่ที่มองเห็นบนฉากเป็นภาพหัวตั้ง เพราะวัตถุถูกวางไว้ ให้กลับหัวบนเครื่องฉาย

ภาพที่ปรากฏบนฟิล์มของกล้องถ่ายรูป จะเป็นภาพหัวกลับกับวัตถุ ขนาดลดลง แต่เมื่อนำฟิล์มไปล้างด้วยน้ำยาล้างฟิล์ม จะได้ภาพกลับกับภาพที่ปรากฏบนฟิล์ม

29. ข้อ 3 เหตุผล

$$\text{สูตร} \quad \frac{I}{O} = \frac{f}{s - f}$$

$$I = \text{ความสูงของภาพ} = ? \quad \text{เซนติเมตร}$$

$$O = \text{ความสูงของวัตถุ} = 10 \quad \text{เซนติเมตร}$$

$$f = \text{ความยาวโฟกัส} = 30 \quad \text{เซนติเมตร}$$

$$s = \text{ระยะวัตถุ} = 20 \quad \text{เซนติเมตร}$$



## แทนค่าในสูตร

$$\frac{I}{10} = \frac{30}{20 - 30}$$

$$\frac{I}{10} = \frac{30}{-10}$$

$$I = -\frac{30}{10} \times 10$$
$$= -30$$

$$\therefore \text{ความสูงของภาพ} = 30 \quad \text{เซนติเมตร}$$

## หาดำแหน่งภาพ

$$\text{สูตร} \quad \frac{I}{O} = \frac{s'}{s}$$

$$I = \text{ความสูงของภาพ} = -30 \quad \text{เซนติเมตร}$$

$$O = \text{ความสูงของวัตถุ} = 10 \quad \text{เซนติเมตร}$$

$$s = \text{ระยะวัตถุ} = 20 \quad \text{เซนติเมตร}$$

$$s' = \text{ระยะภาพ} = ? \quad \text{เซนติเมตร}$$

## แทนค่าในสูตร

$$-\frac{30}{10} = \frac{s'}{20}$$

$$s' = -\frac{30}{10} \times 20$$

$$s' = -60$$

$\therefore$  ภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพเสมือน ( $s'$  มีเครื่องหมาย -) อยู่หน้าเลนส์นูน

$$\text{และภาพอยู่ห่างจากเลนส์} = 60 \quad \text{เซนติเมตร}$$

ตัวเลือกข้อ 3 จึงถูกต้อง

30. ข้อ 3 เหตุผล ดวงจันทร์มีค่าแรงโน้มถ่วงน้อยกว่าโลก 6 เท่า หรือ  $\frac{1}{6}$  เท่าของโลก

$$\text{ก้อนหินบนโลกมีน้ำหนัก} = x \quad \text{นิวตัน}$$

$$\therefore \text{ซึ่งบนดวงจันทร์มีน้ำหนัก} = \frac{1}{6} \times x \quad \text{นิวตัน}$$

$$= x / 6 \quad \text{นิวตัน}$$

ดาวเคราะห์ A มีค่าแรงโน้มถ่วงมากเป็น 5 เท่า ของแรงโน้มถ่วงของโลก

$$\therefore \text{ซึ่งน้ำหนักบนดาวเคราะห์ A} = 5x \quad \text{นิวตัน}$$

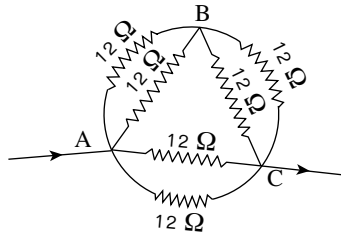
แต่ไม่ว่าจะซึ่งน้ำหนักบนดวงจันทร์หรือบนดาวเคราะห์ A มวลของก้อนหินก็จะคงที่

คือ = 10 กิโลกรัม

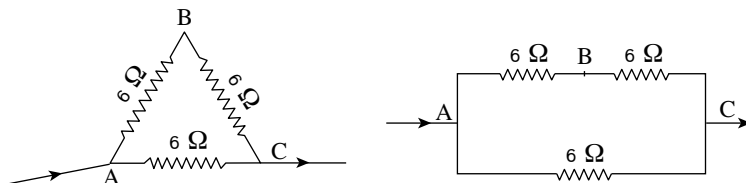
31. ข้อ 4 เหตุผล การยิงวัตถุในแนวราบด้วยพลังงานศักย์ที่แตกต่างกันจะได้ผลดังนี้

1. วัตถุทั้งสี่จะมีความเร็วในแนวราบไม่เท่ากัน เพราะพลังงานศักย์เริ่มต้นไม่เท่ากัน
2. ความเร็วตามแนวตั้งของวัตถุทั้งสี่มีค่าเท่ากันเมื่อตกถึงพื้น
3. วัตถุทั้งสี่ตกด้วยความเร่งในแนวตั้งเท่ากัน
4. วัตถุทั้งสี่จะตกถึงพื้นพร้อมกัน

32. ข้อ 3 เหตุผล ไดนาโมจะให้กระแสไฟฟ้าได้ จะต้องให้ขดลวดตัดกับสนามแม่เหล็ก โดยจะให้ขดลวดเคลื่อนที่ หรือให้แม่เหล็กเคลื่อนที่ก็ได้ และเข็มของเครื่องวัดจะเป็นตรงข้ามกันเสมอ เมื่อนำแม่เหล็กเข้าหรือดึงออก
33. ข้อ 3 เหตุผล แอมมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า เมื่อใช้จะต้องต่อแบบอนุกรมกับสิ่งที่จะวัด โวลต์มิเตอร์ ใช้วัดความต่างศักย์ไฟฟ้า เมื่อจะใช้จะต้องต่อแบบขนานกับสิ่งที่จะวัด ตัวเลือกข้อ 3 จึงถูก
34. ข้อ 2 เหตุผล จากรูป

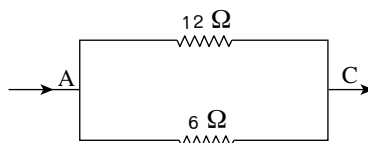


$$\begin{aligned} \text{รวมความต้านทาน } AB &= \frac{\text{จำนวนโหนด}}{\text{ตัวความต้านทาน}} \\ &= \frac{12}{2} = 6 \, \Omega \\ \text{รวมความต้านทาน } AC &= \frac{12}{2} = 6 \, \Omega \\ \text{รวมความต้านทาน } BC &= \frac{12}{2} = 6 \, \Omega \end{aligned}$$



รวมความต้านทาน ABC

$$R_{ABC} = 6 + 6 = 12 \, \text{โอห์ม}$$



รวมความต้านทาน AC

$$\frac{1}{R_{AC}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} \quad \text{โอห์ม}$$

$$\frac{1}{R_{AC}} = \frac{1+2}{12} = \frac{3}{12} \quad \text{โอห์ม}$$

$$R_{AC} = \frac{12}{3} = 4 \quad \text{โอห์ม}$$



35. ข้อ 3 เหตุผล

สูตร

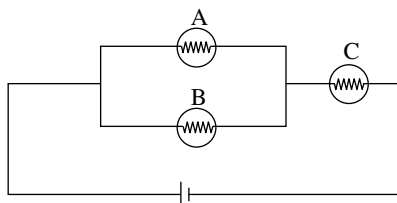
$$V = I \times R$$

$$10 = I \times 4$$

$$I = \frac{10}{4} = 2.5$$

$$\therefore \text{กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน} = 2.5 \quad \text{แอมแปร์}$$

36. ข้อ 4 เหตุผล จากโจทย์จะวาดรูปเป็นวงจรได้ดังนี้



37. ข้อ 2 เหตุผล เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำแข็ง น้ำแข็งจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น และเมื่อถึงจุดหลอมเหลว ( $0^{\circ}\text{C}$  ที่ความดัน 1 บรรยากาศ) น้ำแข็งจะหลอมเหลว และขณะที่น้ำแข็งหลอมเหลว อุณหภูมิจะคงที่ เพราะน้ำแข็งเป็นสารบริสุทธิ์

38. ข้อ 4 เหตุผล

สูตร

$$Q = m \times t$$

$$Q = \text{ปริมาณความร้อน} = ? \quad \text{แคลอรี}$$

$$m = \text{มวลของน้ำ} = 60 \quad \text{กรัม}$$

$$t = \text{อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง} = 70^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C} = 30^{\circ}\text{C}$$

แทนค่าในสูตร

$$Q = 60 \times 30 \quad \text{แคลอรี}$$

$$= 1,800 \quad \text{แคลอรี}$$

$$\therefore \text{วัตถุถ่ายเทพลังงานความร้อน} = 1,800 \quad \text{แคลอรี}$$

39. ข้อ 1 เหตุผล น้ำเป็นตัวนำความร้อนที่เลว ดังนั้นน้ำแข็งจะละลายไม่หมด แต่น้ำที่ปากหลอดจะเดือด เพราะได้รับความร้อน

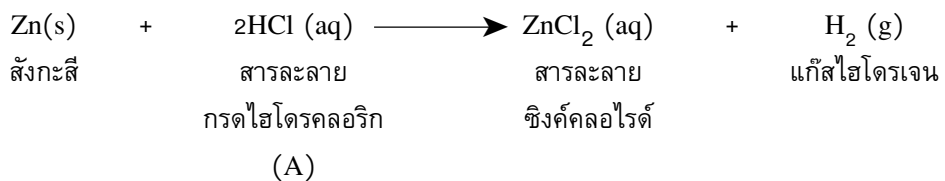
40. ข้อ 1 เหตุผล ตัวเลือกข้อ 2 ผิด เครื่องอุปกรณ์นิวเคลียร์ จะไม่ระเบิดเหมือนระเบิดนิวเคลียร์ เพราะสามารถควบคุมได้  
ตัวเลือกข้อ 3 ผิด มนุษย์สามารถควบคุมไม่ให้สารกัมมันตรังสีเล็ดลอดออกมาได้  
ตัวเลือกข้อ 4 ผิด น้ำที่ใช้ลดความร้อนเครื่องปฏิกรณ์จะร้อน แต่สามารถทำให้เย็นก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำได้

## ตอนที่ 2

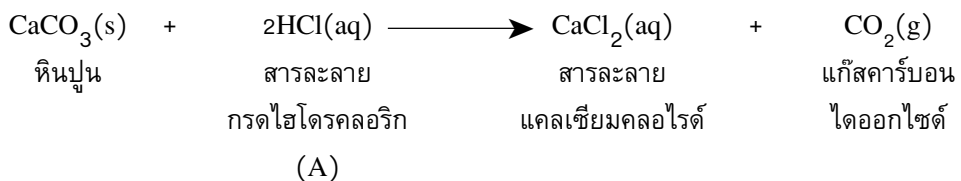
1. 1.1 ปริมาตรของของเหลวส่วนที่ถูกแทนที่ = ปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมในของเหลว  
 จากรูป น้ำในกระบอกตวงมีปริมาตร = 30  $\text{cm}^3$   
 $\therefore$  วัตถุมีปริมาตร = 30  $\text{cm}^3$
- 1.2 ปริมาตรวัตถุรูปทรงกระบอก =  $\pi r^2 \times \text{สูง}$   
 $30 = \frac{22}{7} \times 2 \times 2 \times \text{สูง}$   
 $\therefore$  ส่วนสูงทรงกระบอก =  $\frac{30 \times 7}{22 \times 2 \times 2}$   
 $= 2.39$  เซนติเมตร

### 2. แบคทีเรีย ชื่อว่าโรค เลปโตสไปโรซิส (Leptospirosis)

3. 3.1 สารละลาย A มีสมบัติเป็นกรด เพราะกรดทำปฏิกิริยากับโลหะเกิดแก๊สไฮโดรเจน เช่น



- 3.2 แก๊ส B คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เช่น



4. 4.1 คือ อับละอองเรณู

- 4.2 สไลด์ที่ 1 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

สไลด์ที่ 2 จะงอกหลอดยาว

5. 5.1 สารเคมีที่เป็นสาเหตุของการระเบิดมีชื่อว่า โพแทสเซียมคลอเรต ( $\text{KClO}_3$ )

5.2 ชาวสวนลำไยนำสารเคมีชนิดนี้มาใช้กับต้นลำไยเพื่อเร่งให้ต้นลำไยออกดอกออกผล

6. ตอบ 3,010 จูล

$$\begin{array}{llll} \text{วิธีคิด} & \text{สูตร} & Q & = m \times t \\ & & & = 50 \times (74^\circ\text{C} - 31^\circ\text{C}) \quad \text{แคลอรี} \\ & & & = 50 \times 43 \quad = 2,150 \quad \text{แคลอรี} \\ & & & = 2,150 \times 4.2 \quad = 9,030 \quad \text{จูล} \\ & \text{อาหารมวล 3 กรัมให้พลังงานความร้อน} & & = 9,030 \quad \text{จูล} \\ & \text{อาหารมวล 1 กรัมให้พลังงานความร้อน} & & = \frac{9,030}{3} \\ & & & = 3,010 \quad \text{จูล} \end{array}$$

## 7. เหตุผล เนื่องจาก

$$\begin{aligned}
 1 \text{ บาร์เรล} &= 158.987 \text{ ลิตร} \\
 \text{น้ำมันเชื้อเพลิง 1 ลิตร ราคา} &= 13 \text{ บาท} \\
 \text{น้ำมันเชื้อเพลิง 158.897 ลิตร ราคา} &= 13 \times 158.987 \\
 &= 2,066.831 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

8. ธาตุที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของคาร์โบไฮเดรตและไขมันคือ คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) ส่วนธาตุที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของโปรตีน คือ คาร์บอน (C), ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O) ไนโตรเจน (N) และ กำมะถัน (S)

9. เนื่องจากจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน

$$\text{ดังนั้นจำนวนโปรตอน} = \text{จำนวนอิเล็กตรอน} = \frac{12}{2} = 6$$

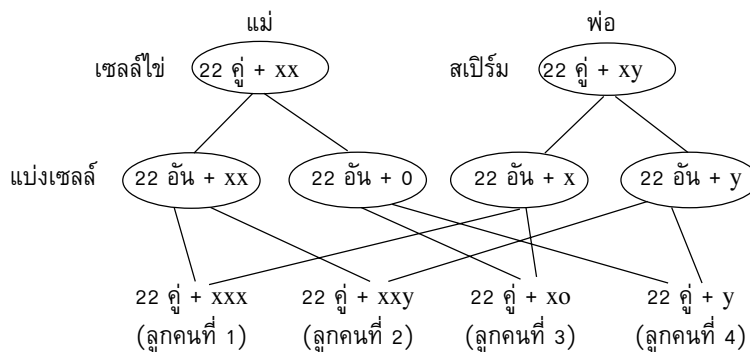
$$\text{และมีจำนวนนิวตรอน} = 13 - 6 = 7$$

9.1 อนุภาค A คือโปรตอนมีประจุเป็นบวกหนึ่ง (+1) ต่อ 1 โปรตอน

9.2 อนุภาค B คือจำนวนนิวตรอน จำนวน =  $13 - 6 = 7$

## 10. จุดสะเทิน (Neutral point)

11.



11.1 โครโมโซมลูกคนที่ 2 คือ 22 คู่ + xxy ได้จาก 22 อัน + xx + 22 อัน + y

11.2 ลูกคนที่ 3 ควรมีโครโมโซมเป็น 22 คู่ + xo ได้จาก 22 อัน + 0 + 22 อัน + x

11.3 ทารกเพศหญิง คือ ทารกหมายเลข 1 (22 คู่ + xxx) และทารกหมายเลข 3 (22 คู่ + xo)

11.4 ทารกเพศชาย คือ ทารกหมายเลข 2 (22 คู่ + xxy) และทารกหมายเลข 4 (22 คู่ + y = ตาย)

## 12. 12.1 ตอบ การระเหย

## 12.2 ตอบ การตกผลึก

**วิธีคิด** การทำนาเกลือจะต้องสูบน้ำทะเลเข้าสู่ที่นา แล้วใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ทำให้น้ำระเหยไป ทำให้เกิดสารละลายอิ่มตัวเกลือก็ตกผลึกอยู่ในนา

## 13. ตอบ 1 : 2

**วิธีคิด** ลวดมีความต้านทานมาก กระแสไฟฟ้าจะไหลเข้าได้น้อย

จากโจทย์ มีความต้านทาน 4 Ω และ 2 Ω จะเห็นว่าสายบนมีความต้านทานเป็น 2 เท่าของสายล่าง กระแสไฟฟ้าจึงไหลผ่านเป็นอัตราส่วน 1 : 2