

## 1 |마찰 전기|

- (1) **마찰 전기**: 마찰에 의해 물체가 띠는 전기
- (2) **마찰 전기의 특징**: 마찰 전기는 서로 다른 두 물체를 마찰할 때 생기고, 마찰한 두 물체 모두 전기를 띤다.

## 2 |전기력|

- (1) **전기력**: 전기를 띤 물체 사이에 작용하는 힘
- (2) **종류**
  - ① 인력: 다른 종류의 전기를 띤 물체 사이에 작용하는 서로 당기는 힘
  - ② 척력: 같은 종류의 전기를 띤 물체 사이에 작용하는 서로 밀어내는 힘



## 3 |대전|

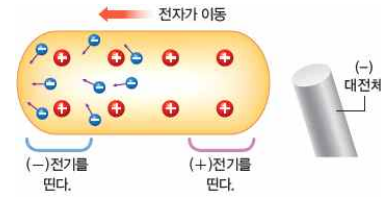
- (1) **대전**: 물체가 전기를 띠는 현상
- (2) **대전체**: 전기를 띤 물체
- (3) **물체가 대전되는 과정**

전기를 띠지 않던 플라스틱 막대와 털가죽을 마찰하면 털가죽에서 플라스틱 막대로 전자가 이동한다. 플라스틱 막대는 (-)전하로 대전되고, 털가죽은 (+)전하로 대전된다.

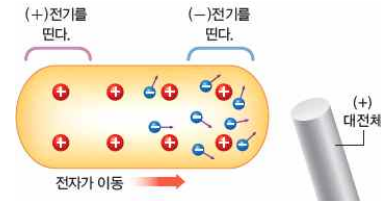
## 4 |정전기 유도|

- (1) **정전기 유도**: 금속과 같은 도체에 대전체를 가까이하면 대전체와 가까운 쪽에는 대전체와 다른 종류의 전하가 모이고, 대전체에서 먼 곳에는 대전체와 같은 종류의 전하가 모여서 도체 내부에서 전하가 분리되어 도체가 전기를 띠는데, 이러한 현상을 정전기 유도라고 한다.

### (2) 금속에서의 정전기 유도



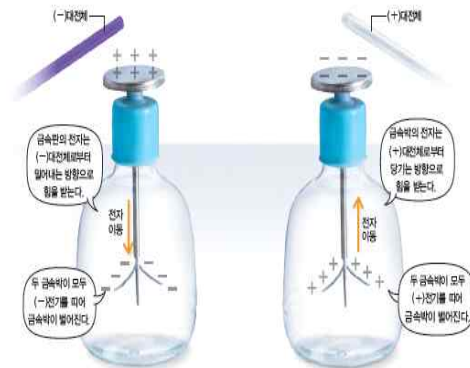
▲ (-)대전체를 가까이할 때



▲ (+)대전체를 가까이할 때

## 5 |검전기|

- (1) **검전기**: 정전기 유도 현상을 이용하여 물체의 대전 여부를 알아보는 기구
- (2) **검전기의 구조**: 금속판과 금속 막대가 연결되어 있고, 금속 막대 끝에 가벼운 금속박 두 장이 붙어 있는 구조
- (3) **검전기로 물체의 대전 여부 확인**: 물체를 검전기의 금속판에 가까이했을 때 금속박이 벌어지지 않으면 물체는 대전되지 않은 상태이고, 금속박이 벌어지면 물체는 대전된 상태이다.
- (4) **검전기에 대전체를 가까이할 때 전하의 분포**



## 6 |전류|

- (1) **전류**: 전하의 흐름
- (2) **전류가 흐르는 까닭**: (-)전하를 가진 전자가 전선을 따라 이동하면서 전하를 운반하기 때문
- (3) **전류의 단위**: A(암페어)
- (4) **전자의 이동 방향과 전류의 방향**
  - ① 전자의 이동 방향: (-)극에서 (+)극 방향
  - ② 전류의 방향: 전지의 (+)극에서 나와서 (-)극으로 들어가는 방향으로 정하여 사용하고 있다.



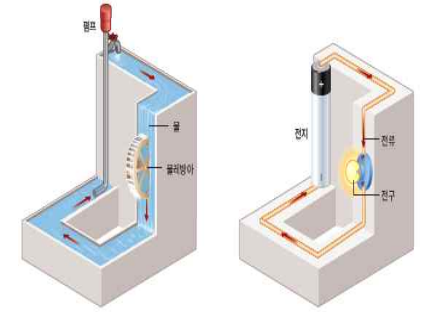
▲ 전류의 방향과 전자의 이동 방향

## 7 |전압|

- (1) **전압**: 전류를 흐르게 하는 능력
- (2) **전압의 단위**: V(볼트)

## 8 |물의 흐름 모형과 전기 회로|

- (1) **물의 흐름 모형과 전기 회로**: 펌프가 수도관을 통해 물을 펴 올리는 것과 같이 전지는 전자가 전선을 따라 계속 이동하도록 한다.
  - ① 전자가 이동하면서 전구에 불을 켤 수 있으므로 펌프는 전지와 같은 역할을 한다.
  - ② 물레방아는 전구, 물이 흐르는 길은 전선, 물의 흐름은 전류에 해당한다.



## 9 |저항|

- (1) **저항**: 전류의 흐름을 방해하는 정도
- (2) **저항의 단위**: Ω(옴), 1 옴은 1 V의 전압을 걸었을 때 흐르는 전류의 세기가 1 A인 도선의 저항이다.

## 10 |전류, 전압, 저항 사이의 관계|

- (1) **옴의 법칙**: 전류가 흐르는 전기 회로에서 전류의 세기는 전압에 비례하는데, 이러한 관계를 옴의 법칙이라고 한다.
- (2) **전압, 전류, 저항 사이의 관계**: 전선에 흐르는 전류의 세기는 전압에 비례하고, 저항에 반비례한다.
  - ① 전압을  $V$ , 전류의 세기를  $I$ , 저항을  $R$ 라고 하면 이들의 관계는 다음과 같다.

$$I = \frac{V}{R}, V = IR, R = \frac{V}{I}$$

## 11 |중산 작용|

- (1) **중산 작용**: 식물체 속의 물이 수증기로 변하여 잎의 기공을 통해 공기 중으로 빠져나가는 현상
- (2) **중산 작용의 의의**
  - ① 식물의 뿌리에서 흡수한 물이 줄기를 거쳐 잎까지 이동한다. ➡ 식물체 내에서 물이 이동하게 한다.
  - ② 잎에 도달한 물이 광합성을 비롯한 식물의 생명 활동에 사용된다.
  - ③ 식물의 체온이 높아지는 것을 막는 효과가 있다.

## 12 식물 잎의 공변세포와 기공

(1) 공변세포의 특징

① 표피 세포와 달리 엽록체가 있다.

→ 초록색을 띤다.

② 안쪽 세포벽이 바깥쪽 세포벽보다 두꺼워 진하게 보인다.

③ 공변세포 두 개가 기공을 둘러싸고 있으며, 공변세포의 모양에 따라 기공이 열리거나 닫힌다.

(2) 기공: 식물의 잎 표면에 있는 작은 구멍으로, 공변세포로 이루어져 있다.

(3) 기공의 역할: 기공이 열리면 수증기가 식물체 밖으로 빠져나가고, 이산화 탄소나 산소 같은 생명 활동과 관련된 기체가 드나든다.

### <2> 핵심요약 정리

#### 01 전기의 발생

##### 1. 마찰 전기

(1) ①: 마찰에 의해 물체가 띠는 전기

(2) 마찰 전기의 특징: 마찰 전기는 서로 다른 두 물체를 마찰할 때 생기고, 마찰한 두 물체 모두 전기를 띤다.

##### 2. 정전기력

(1) 정전기력: 전기를 띤 두 물체 사이에 작용하는 힘

##### (2) 정전기력의 방향

같은 종류의 전기	②	방향으로 작용
다른 종류의 전기	③	방향으로 작용

##### 3. 대전

(1) 물체가 전기를 띠는 과정: 서로 다른 두 물체를 마찰하면 한 물체에서 다른 물체로 ④가 이동하여 물체가 전기를 띤다.

(2) ⑤: 물체가 전기를 띠는 현상

##### 4. 정전기 유도

(1) ⑥: 전기를 띠지 않은 물체에 대전체를 가까이 할 때 대전체와 가까운 쪽은 대전체와 다른 종류의 전하가 유도되고, 먼 쪽은 대전체와 같은 종류의 전하가 유도되는 현상

##### (2) 검전기

• ①: 정전기 유도를 이용하여 물체가 대전되었는지 알아보는 기구

• 검전기에 대전체를 가까이하면 금속박이 ⑧

#### 02 전류, 전압, 저항

##### 1. 전류, 전압, 저항

구분	⑨	⑩	⑪
정의	전하의 흐름	전류를 흐르게 하는 능력	전류의 흐름을 방해하는 정도
단위	A(암페어)	V(볼트)	Ω(옴)

##### 2. 전류

(1) 전류가 흐르는 까닭: (-)전하를 가진 전자가 전선을 따라 이동하면서 전하를 운반하기 때문

(2) 전자의 이동 방향과 전류의 방향

전자의 이동 방향	(-)극에서 (+)극 방향
전류의 방향	(+)극에서 (-)극 방향

##### 3. 물의 흐름 모형과 전기 회로

물의 흐름 모형	전기 회로
물레방아	⑫
물의 흐름	⑬
펌프	⑭

##### 4. 옴의 법칙

(1) 옴의 법칙: 전류의 세기가 전압에 ⑮ 하는 관계

(2) 전류, 전압, 저항의 관계

• 전류의 세기는 전압에 비례하고, 저항에 반비례한다.

• 전류의 세기 =  $\frac{\text{전압}}{\text{저항}}$

#### 정답

- ①마찰 전기      ②밀어내는      ③당기는
- ④전자      ⑤대전      ⑥정전기 유도
- ⑦검전기      ⑧벌어진다.      ⑨전류
- ⑩전압      ⑪저항      ⑫전구
- ⑬전류      ⑭전지      ⑮비례

##### 5. 증산 작용

(1) 증산 작용: 식물체 속의 물이 수증기로 변하여

①을 통해 공기 중으로 빠져나가는 현상

(2) 증산 작용의 의의

• 식물체 내에서 ②가 이동하게 한다.

• 잎에 도달한 물이 양분을 만드는 과정인 ③을 비롯한 식물의 생명 활동에 사용된다.

• 식물의 체온이 높아지는 것을 막는 효과가 있다.

##### (3) 기공과 공변세포

• 기공은 두 개의 ④로 둘러싸여 있으며, 기체가 드나드는 통로이다.

• 공변세포는 ⑤가 있어 초록색을 띠며, 안쪽 세포벽이 바깥쪽 세포벽보다 두껍다.

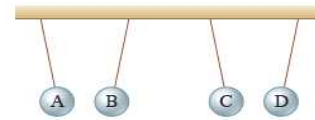
#### 정답

- ①기공      ②물      ③광합성
- ④공변세포      ⑤엽록체

### <3> 형성평가

#### [정기력]

1. 그림은 가벼운 대전체 A~D를 등간격으로 실에 매달아 놓은 모습을 나타낸 것이다.



D가 (+)전기를 띠고 있다면, A~C가 띤 전기의 종류를 옳게 짝 지은 것은?(단, A, B, C, D의 전하의 양은 같다.)

- |               |               |
|---------------|---------------|
| A B C         | A B C         |
| ① (+) (-) (-) | ② (-) (-) (+) |
| ③ (+) (-) (+) | ④ (-) (+) (+) |
| ⑤ (+) (+) (-) |               |

#### [대전]

2. 그림과 같이 고무풍선과 털가죽을 마찰한 다음 털가죽을 고무풍선에 가까이 하였더니 고무풍선과 털가죽이 서로 당기는 방향으로 힘을 작용하였다.

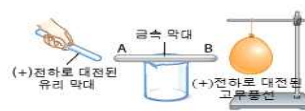


이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2 개)

- ① 풍선은 대전되었다.
- ② 털가죽은 대전되지 않았다.
- ③ 털가죽과 풍선 사이에 마찰력이 작용한다.
- ④ 털가죽과 풍선 사이에서 전자가 이동하였다.
- ⑤ 털가죽과 풍선은 서로 같은 전기를 띠고 있다.

#### [정전기 유도]

3. 그림과 같이 (+)전하로 대전된 유리 막대를 대전되지 않은 금속 막대의 A 쪽에 가까이 한 다음, (+)전하로 대전된 고무풍선을 B 쪽에 가까이 하였다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 유리 막대의 (+)전하가 고무풍선보다 충분히 많다.)

- ① 금속 막대의 A 쪽은 (-)전하로 대전된다.
- ② 금속 막대의 B 쪽은 (+)전하로 대전된다.
- ③ 고무풍선은 B로부터 밀어내는 방향의 힘을 받는다.
- ④ (+)전하로 대전된 유리 막대를 (-)전하로 대전된 유리 막대로 바꾸어 A 쪽에 가까이 하면 B와 고무풍선 사이에는 밀어내는 방향의 힘이 작용한다.
- ⑤ (+)전하로 대전된 유리 막대를 1개 더 A에 가까이 하면 고무풍선에 작용하는 힘이 더 커진다.

#### [검전기의 원리]

4. 그림은 검전기의 금속박에 (+)전기를 띤 막대를 가까이 할 때의 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 금속판에 있는 전자가 금속 막으로 내려간다.
- ② 금속판에는 (+)전하보다 (-)전하가 더 많아진다.
- ③ 금속박에는 (-)전하보다 (+)전하가 더 많아진다.
- ④ 두 금속박 사이에 밀어내는 힘이 작용하여 벌어진다.
- ⑤ (+)전기를 띤 막대를 멀리하면 금속박은 다시 오므라든다.

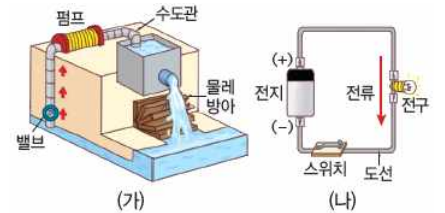
#### [이동하는 전하]

5. 전자의 이동에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전자는 (+)전기를 띤다.
- ② 전자는 전하를 운반하지 못한다.
- ③ 전자의 이동 방향은 전류의 방향과 같다.
- ④ 전류의 방향보다 전자의 이동 방향을 먼저 알게 되었다.
- ⑤ 전자는 전지의 (-)극에서 나와 (+)극 쪽으로 이동한다

#### [물의 흐름 모형과 전기 회로]

6. 그림 (가), (나)는 물의 흐름 모형과 전기 회로를 각각 나타낸 것이다.

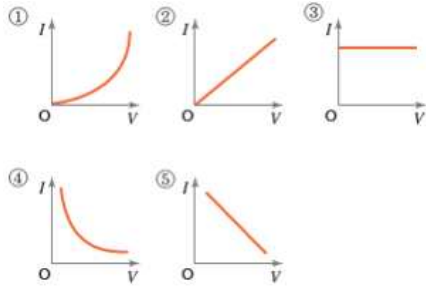


다음의 물의 흐름 모형에 해당하는 전기 회로에 대한 설명으로 옳은 것은?

펌프가 물을 계속 펴 올리면 물이 계속 흐른다.

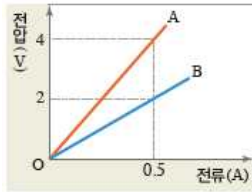
- ① 전류의 흐름을 차단한다.
- ② 전하가 계속 이동해야 한다.
- ③ 전선을 통해 전하가 이동한다.
- ④ 전지는 지속적으로 전자를 이동시켜 전류가 흐른다.
- ⑤ 전구는 전기 에너지를 사용하여 불을 켜다.

7. 저항이 일정한 니크롬선에 걸리는 전압( $V$ )과 전류( $I$ )의 세기의 관계를 나타낸 그래프로 옳은 것은?



[옳은 법칙]

8. 그림은 저항 A, B를 연결했을 때 전류의 세기와 전압을 측정한 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 옴의 법칙을 만족한다.
- ② A의 저항은 8  $\Omega$ 이다.
- ③ B가 A보다 저항이 크다.
- ④ 전압이 같을 때 B에 전류가 더 많이 흐른다.
- ⑤ B에 걸리는 전압과 B에 흐르는 전류는 비례 관계이다.

### 정답 및 해설

- 1 ① 2 ①, ④ 3 ④ 4 ① 5 ⑤  
6 ④ 7 ② 8 ③

1. C와 D는 서로 당기고 있으므로, C는 D와 반대인 (-)전기를 띈다. B는 C와 서로 밀어내고 있으므로 C와 같은 (-)전기를 띈다. A는 B와 서로 당기고 있으므로 B와 반대인 (+)전기를 띈다.

2. 털가죽과 풍선을 마찰하면 털가죽에서 풍선으로 전자가 이동하여 털가죽과 풍선이 대전된다. 털가죽은 (+)전기를, 풍선은 (-)전기를 띠어 털가죽과 풍선 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.

3. A에는 (-)전하가 유도되고 B에는 (+)전하가 유도된다. 따라서 고무풍선은 B와 서로 밀어내는 방향으로 힘을 작용한다. (+)전하로 대전된 유리 막대를 A 쪽에 하나 더 가까이 하면 고무풍선과 B가 서로 작용하는 힘은 더 커진다. (+)전하로 대전된 유리 막대를 (-)전하로 대전된 유리 막대로 바꾸면 고무풍선은 B와 서로 당기는 방향으로 힘을 작용한다.

4. (+)대전체와 전자 사이에는 당기는 방향으로 전기력이 작용해 금속박에 있던 전자가 금속판으로 올라오므로 금속판은 (-)전기를, 두 금속박은 모두 (+)전기를 띈다. 따라서 두 금속박은 서로 밀어내는 힘을 작용하여 벌어진다. 대전체를 멀리하면 금속박은 중성이 되어 다시 오므라든다.

5. 전자는 (-)전기를 띠며, 전자가 이동하면서 전하를 운반하므로 전류가 형성된다. 전류는 전자의 존재를 알지 못할 때 전자의 (+)극에서 (-)극 쪽으로 이동한다고 먼저 정하였다. 전자의 이동 방향은 전류의 방향과 반대이다.

6. 전지는 전압을 유지하여 전자가 지속적으로 이동하게 하여 전류를 흐르게 한다. 이것은 펌프가 물을 계속 끌어올리는 것에 비유할 수 있다.

7. 저항이 일정할 때 전선에 걸리는 전압이 커지면 흐르는 전류의 세기도 커진다. 즉, 전류의 세기는 전압에 비례한다. 이러한 관계를 옴의 법칙이라고 한다.

8. 그래프에서 기울기가 저항이다. 따라서 저항 A는 8  $\Omega$ , B는 4  $\Omega$ 이다. A와 B 모두 전류의 세기가 전압에 비례하므로 저항이 일정한 것을 알 수 있다.