

메가 N제

# 물질의 자성

Infinite devotion to the assignment



## 물질의 자성

### 1 자성과 자성체의 종류

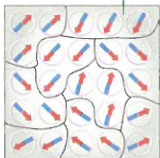
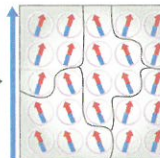
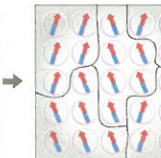
(1) **자성**: 물질이 자석에 반응하는 성질

- ① **자성의 원인**: 물질을 구성하는 원자 내 전자의 궤도 운동과 전자의 스핀에 의한 효과로 자성을 띠게 된다.
- ② **원자 자석**: 물질을 이루는 원자 하나하나가 그 자체로 작은 자석의 역할을 한다.
- ③ **자기화(자화)**: 외부 자기장에 의해 물질 내의 원자가 나타내는 자기장(원자 자석)의 배열이 바뀌어 물질이 자석의 성질을 갖게 되는 현상

(2) **자성체의 종류**: 물질의 종류에 따라 외부 자기장에 의한 자기화의 정도와 방향이 다르기 때문에 이 자기화의 정도와 방향에 따라 강자성체, 상자성체, 반자성체로 구분한다. **자료 1** **자료 2** **자료 3**

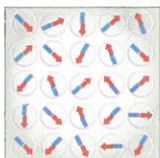
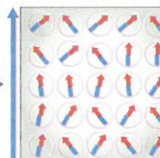
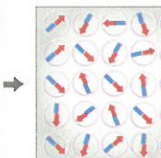
- ① **강자성체**: 외부 자기장의 방향과 같은 방향으로 자기화되는 비율이 높은 물질로, 외부 자기장을 제거해도 자기화된 상태를 오랫동안 유지할 수 있다.

예 철, 니켈, 코발트, 산화철 등

외부 자기장을 가하기 전	외부 자기장을 가했을 때	외부 자기장을 제거했을 때
자기 구역 	외부 자기장 방향 	
자기 구역의 자기장이 다양하게 분포한다.	자기 구역이 외부 자기장의 방향으로 정렬되어 강하게 자기화된다.	자기화된 상태가 오랫동안 유지된다.

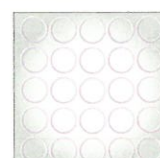
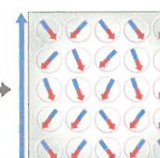
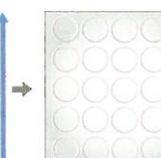
- ② **상자성체**: 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화되지만 그 비율이 강자성체보다 낮다. 외부 자기장을 제거하면 자기화된 상태가 바로 사라진다.

예 종이, 알루미늄, 마그네슘, 텅스텐, 산소 등

외부 자기장을 가하기 전	외부 자기장을 가했을 때	외부 자기장을 제거했을 때
		
원자들의 자기장 방향이 불규칙하게 분포되어 자성을 나타내지 않는다.	외부 자기장의 방향으로 약하게 자기화된다.	원자들의 자기장 방향이 흐트러져 자기화된 상태가 바로 사라진다.

- ③ **반자성체**: 외부 자기장이 없을 때는 자성을 갖는 원자가 없고, 외부 자기장을 걸어 주면 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화된다. 외부 자기장을 제거하면 자기화된 상태가 바로 사라진다.

예 구리, 유리, 물, 수소, 금 등

외부 자기장을 가하기 전	외부 자기장을 가했을 때	외부 자기장을 제거했을 때
		
자기장을 갖는 원자가 없어 자기장을 갖지 않는다.	외부 자기장과 반대 방향으로 약하게 자기화된다.	자기화된 상태가 바로 사라진다.

- **초전도체**: 특정 온도 이하에서 모든 전기 저항을 상실하는 물질을 초전도체라고 하며, 초전도체는 강력한 반자성을 나타낸다. 따라서 자석 위에 초전도체가 떠 있을 수 있다.

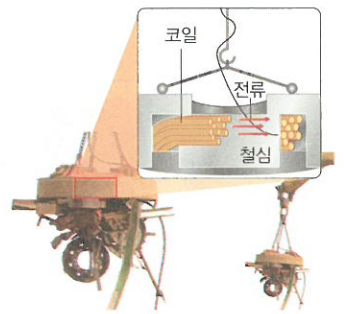
### 2 자성체의 활용 **자료 4**

- (1) **하드 디스크**: 디스크(플래터)가 산화철의 얇은 막으로 코팅되어 있다. 전류가 흐르는 헤드에 의해 강자성체인 산화철이 자기화되면서 정보를 저장한다.

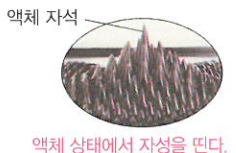


- (2) **전자석 기증기**: 솔레노이드 안에 강자성체를 넣어 전류가 흐를 때 자성을 띠는 전자석을 이용한다.

- **전자석**: 코일 안에 강자성체를 넣고 전류를 흘려 주면 강자성체가 코일에 흐르는 전류에 의한 자기장과 같은 방향으로 자기화되어 더 강한 자석이 된다.



- (3) **액체 자석**: 액체 자석은 자석 성질을 갖고 있는 고온 알갱이를 액체에 넣어 서로 엉기지 않도록 만든 것이다. 액체 자석을 넣은 잉크를 사용하여 찍은 지폐를 자기장을 이용하여 분류한다. 또한 MRI 조영제, 스피커 등에 이용된다.



- (4) **그 밖의 활용**: 고무 자석, 도서관 도난 방지 시스템의 감응 테이프 등에 활용된다.

다음 자료에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

**자료 1 자성체의 종류와 특징**

동아, 미래엔, 비상, 천재

다음은 자성체 (가), (나), (다)가 외부 자기장에 반응하는 특징을 순서 없이 나타낸 것이다.

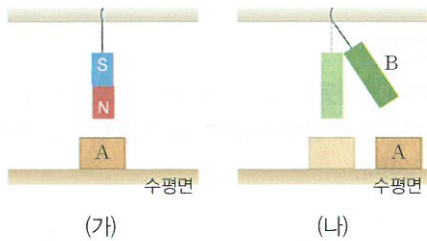
자성체	(가)	(나)	(다)
외부 자기장을 가했을 때			
외부 자기장을 제거할 때			

- 282 (가)는 강자성체이고, (나)는 반자성체이다. ○/×
- 283 (나)를 자석 가까이 가져가면 (나)와 자석 사이에는 끌어당기는 자기력이 작용한다. ○/×
- 284 (다)의 원자 자석들은 외부 자기장에 대해 반대 방향으로 정렬한다. ○/×
- 285 알루미늄이나 마그네슘은 (가)에 해당한다. ○/×

**자료 2 자성체의 특징**

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림 (가)와 같이 천장에 실로 연결된 자석의 연직 아래 수평면에 자기화되지 않은 물체 A를 놓았더니 A가 정지해 있다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 자석을 자기화되지 않은 물체 B로 바꾸어 연결하고, A를 이동시켰더니 B가 A쪽으로 기울어져 정지해 있다. B는 상자성체, 반자성체 중 하나이다.

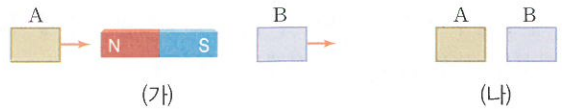


- 286 A는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화된다. ○/×
- 287 (가)에서 실이 자석에 작용하는 힘의 크기는 자석의 무게보다 작다. ○/×
- 288 B는 상자성체이다. ○/×
- 289 B는 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화된다. ○/×
- 290 (나)에서 A를 치우더라도 B는 자기화된 상태를 유지한다. ○/×

**자료 3 자성체의 종류와 특징**

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림 (가)와 같이 자석 주위에 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B를 놓았더니 자석으로부터 각각 화살표 방향으로 자기력을 받았다. 그림 (나)는 (가)에서 자석을 치운 후 A와 B를 가까이 놓은 모습을 나타낸 것으로, B는 A로부터 자기력을 받는다.



- 291 B는 반자성체이다. ○/×
- 292 (가)에서 A와 B는 같은 방향으로 자기화되어 있다. ○/×
- 293 (나)에서 A, B 사이에는 서로 밀어내는 자기력이 작용한다. ○/×
- 294 (나)에서 A를 치우더라도 B는 자기화된 상태를 유지한다. ○/×

**자료 4 자성체의 활용**

동아, 미래엔, 비상, 천재

다음은 자성체가 활용되는 예이다.

전자석	액체 자석
네오디뮴 자석	하드 디스크

- 295 코일 속에 강자성체를 넣으면 더 강한 전자석이 된다. ○/×
- 296 액체 자석은 반자성체 분말을 액체에 넣어 만든다. ○/×
- 297 일반적으로 네오디뮴 자석은 철로 만들어진 자석보다 주변에 강한 자기장을 만들어낼 수 있다. ○/×
- 298 하드 디스크의 플래터에는 강자성체의 얇은 막을 코팅해 정보를 저장한다. ○/×

1 자성과 자성체의 종류

★ 고빈출  
299

다음은 물질의 자성에 대한 설명이다.

물질이 외부 자기장에 반응하는 성질을 자성이라고 하며, 이러한 자성은 원자 내 (⊖)의 궤도 운동과 스핀에 의해 나타난다. 물질 내의 원자 자석들이 외부 자기장에 반응하는 특징에 따라 ①강자성체, ②상자성체, 반자성체로 구분한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

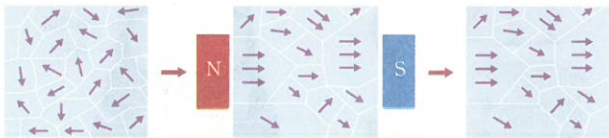
보기

- ㄱ. ⊖은 전자이다.
- ㄴ. ⊖을 자석에 가까이 가져가면 ⊖과 자석 사이에는 끌어당기는 자기력이 작용한다.
- ㄷ. ⊖은 외부 자기장이 제거되더라도 자기화된 상태가 유지된다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄴ, ㄷ

★ 고빈출  
300

그림은 자기화되지 않은 어떤 물체에 외부 자기장을 가해 주었다가 제거했을 때 물체의 원자 자석의 배열 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이 물체는 강자성체이다.
- ㄴ. 자기화되지 않은 이 물체에 자석을 가까이 가져가면 이 물체와 자석 사이에는 밀어내는 자기력이 작용한다.
- ㄷ. 산화 철과 코발트는 이 물체와 같은 자성을 가진다.

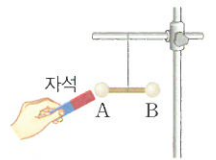
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

301

다음은 물질의 자성에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 나무 막대의 양 끝에 물체 A와 B를 고정하고 수평을 이루며 정지해 있도록 실로 매단다. A와 B는 반자성체와 상자성체를 순서없이 나타낸 것이다.



(나) 자석을 A에 천천히 가져가며 자석과 A 사이에 작용하는 힘의 방향을 찾는다.

(다) (나)에서 자석의 극을 반대로 하여 (나)를 반복한다.

(라) 자석을 B에 천천히 가져가며 자석과 B 사이에 작용하는 힘의 방향을 찾는다.

[실험 결과]

- (나)에서 자석과 A 사이에 서로 미는 방향으로 힘이 작용한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (나)에서 A는 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화된다.
- ㄴ. (다)에서 자석과 A 사이에 작용하는 힘의 방향은 서로 미는 방향이다.
- ㄷ. (라)에서 자석과 B 사이에 작용하는 힘의 방향은 서로 당기는 방향이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

302

서술형

그림 (가)는 자석에 철못이 달라붙어 있는 모습을, (나)는 (가)에서 철못을 자석에서 분리한 후 클립에 접촉했을 때 클립이 철못에 달라붙는 모습을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

(1) 철못이 어떤 자성체인지 쓰고, 그 까닭을 서술하십시오.

(2) (가)에서 철못의 끝이 띠는 자극의 종류를 쓰고, 그 까닭을 서술하십시오.

심고빈출

303

그림은 자석의 N극을 자기화되지 않은 물체 A의 P점 가까이 가져갔더니 자석과 A 사이에 서로 밀어내는 자기력이 작용하는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

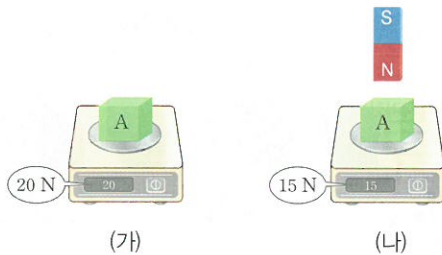
- ㄱ. A는 상자성체이다.
- ㄴ. P는 N극으로 자기화되어 있다.
- ㄷ. 자석을 제거하더라도 A는 자기화된 상태를 유지한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄴ, ㄷ

304

난이도 상

그림 (가)는 저울 위에 A를 가만히 올려놓았더니 저울의 눈금이 20 N을 가리키고 있는 것을, (나)는 (가)에서 A의 연직 위에 자석을 가까이 하였더니 저울의 눈금이 15 N을 가리키고 있는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자기력은 자석과 A 사이에서만 작용한다.)

보기

- ㄱ. A는 반자성체이다.
- ㄴ. (나)에서 자석과 A 사이에 작용하는 자기력의 크기는 5 N이다.
- ㄷ. (나)에서 A의 위쪽은 N극으로 자기화되어 있다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄴ, ㄷ

2 자성체의 활용

심고빈출

305

다음은 자성체를 활용한 예에 대한 설명이다.

(가)		냉장고 문의 테두리에는 고무 자석을 붙여 냉장고 문이 잘 밀폐되도록 한다.
(나)		전자석 기증기는 전자석의 코일에 전류가 흐를 때 철심이 자석이 되어 금속을 들어 올릴 수 있다.
(다)		지폐에는 위조 방지를 위해 지폐의 숫자 부분에 액체 자석 잉크를 사용한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 상자성체 분말을 이용한다.
- ㄴ. (나)에서 코일에 넣는 철심은 강자성체를 사용한다.
- ㄷ. (다)에서 사용하는 액체 자석 잉크는 고온 알갱이의 강자성체 가루를 액체 속에 넣어 만든 것이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

306 서술형

그림은 하드 디스크의 구조를 나타낸 것으로, 하드 디스크의 플래터에 자성체 A로 된 막으로 코팅하고 여기에 헤드의 코일에 전류를 흐르게 해서 자기화시켜 정보를 저장한다.



A에 어떤 자성체를 사용하는지 쓰고, 그 까닭을 서술하시오.

---



---