엔픽 · 통합과학 물리

기본탄탄 · 실력쑥쑥 집중

II 전기와 자기

2 전기와 자기의 상호작용

09강

자성체의 종류와 활용

기본 탄탄 문제

1 자성체의 종류

01 다음은 자성에 대한 설명이다. ( ) 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

> 물질이 갖는 자기적 성질을 (㉠)(이)라고 하고, (㉠)을/를 갖는 물체를 자성체라고 한다. 원자핵 주위를 도는 (㉡)의 궤도 운동과 전자의 스핀에 의해 원자 하나하나가 자기장을 형성할 수 있다. 이를 (㉢)(이)라고 한다.

02 자성체의 종류에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

(1) 외부 자기장에 반응하는 세기나 방향에 따라 자성체를 분류할 수 있다. ( )
(2) 강자성체는 자석에 강하게 끌려온다. ( )
(3) 상자성체는 외부 자기장 방향으로 약하게 자기화된다. ( )
(4) 반자성체는 외부 자기장과 상관없이 자기화되지 않는다. ( )

03 강자성체에서 일정 영역에 있는 원자 자석들이 같은 방향의 자기장을 형성한다. 이 영역을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

04 다음은 자성체에 자석을 가까이 가져갔을 때에 대한 설명이다. ( ) 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

> (㉠)에 자석을 가까이 가져가면 자석의 자기장과 (㉡) 방향으로 강하게 자기화되어 자석 쪽으로 강하게 끌려온다. 또 자석을 제거해도 자기화된 상태를 유지한다.

05 다음은 자성체에 대한 설명이다. 강자성체에 해당하는 내용은 '강', 상자성체에 해당하는 내용은 '상', 반자성체에 해당하는 내용은 '반'이라고 쓰시오.

(1) 철, 니켈, 크롬 등이 있다. ( )
(2) 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화된다. ( )
(3) 외부 자기장이 없으면 각각의 원자가 자기장을 띠지 않는다. ( )
(4) 외부 자기장을 제거해도 자기화된 상태를 유지한다. ( )
(5) 종이, 알루미늄, 산소 등이 있다. ( )
(6) 자석을 가까이 가져가면 약하게 끌려온다. ( )
(7) 자석을 가까이 가져가면 약하게 밀려난다. ( )

2 자성체의 활용

06 일상생활에서 자성체를 활용하는 사례에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

(1) 나침반은 상자성체로 자침을 만든다. ( )
(2) 컴퓨터의 하드 디스크는 강자성체를 코팅한 플래터에 정보를 기록한다. ( )
(3) 초전도체의 반자성을 이용하여 자기 부상 열차를 만들 수 있다. ( )
(4) 기중기의 전자석은 상자성체로 철심을 만들어 전류가 끊어지면 즉시 자기장이 사라진다. ( )

07 다음은 액체 자석을 활용하는 분야에 대한 설명이다. ( ) 안에서 적절한 말을 고르시오.

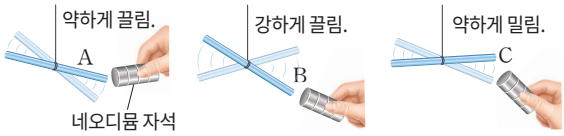
> ㉠(강자성체, 반자성체) 가루를 액체에 넣어 서로 뒤엉키지 않도록 만든 액체 자석은 자성 유체라고도 한다. 액체 자석은 운동성을 가지면서도 효과적으로 밀폐할 수 있어 우주복 헬멧의 이음새, 반도체 공장의 진공실 밀봉 등에 활용된다. 또 외부 ㉡(전기장, 자기장)을 이용해 미세하게 조정할 수 있어 캡슐형 내시경이나 MRI 조영제 등 의료용으로도 사용된다.

본 저작물의 저작권은 (주)미래엔에 있으며,
본 저작물은 강의에 필요한 강의 교안 화면용으로만 사용할 수 있습니다. 그 외 용도로는 사용 불가합니다.

실력 쑥쑥 문제

1 자성체의 종류

01 그림은 자기화되지 않은 물체 A, B, C를 실에 매달고 자석을 가까이 했을 때의 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 강자성체, 상자성체, 반자성체 중 하나이다.

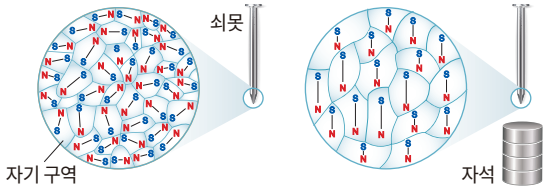


A, B, C의 자성체 종류로 옳은 것은?

	A	B	C
①	강자성체	반자성체	상자성체
②	강자성체	상자성체	반자성체
③	상자성체	강자성체	반자성체
④	상자성체	반자성체	강자성체
⑤	반자성체	강자성체	상자성체

중요

02 그림 (가), (나)는 각각 쇠못 외부에 자기장이 없을 때와 쇠못을 자석 가까이 가져갔을 때 쇠못 내부의 자기 구역 배열을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

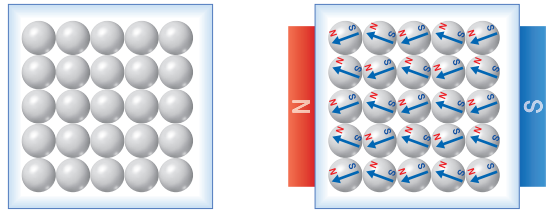
보기

ㄱ. 쇠못은 상자성체 물질로 이루어져 있다.
ㄴ. (나)에서 쇠못은 자석의 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.
ㄷ. (나)에서 자석을 치우면 즉시 (가) 상태로 돌아간다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

중요

03 그림 (가), (나)는 각각 어떤 자성체가 자기화되지 않은 상태와 외부 자기장을 걸어 주었을 때의 자성체 내부 원자 자석의 배열을 모식적으로 나타낸 것이다.



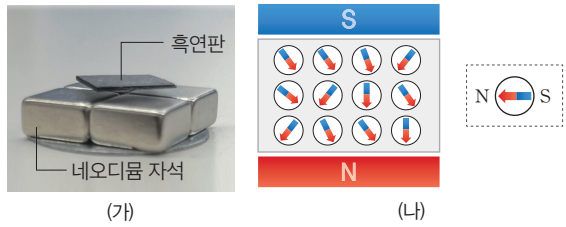
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 반자성체이다.
ㄴ. 철은 이와 같이 반응하는 물질이다.
ㄷ. (나)에서 외부 자기장을 제거해도 자기화된 상태를 유지한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 그림 (가)는 네오디뮴 자석 위에 흑연판이 떠 있는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 흑연판 내부의 원자 자석 배열을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 흑연은 반자성체이다.
ㄴ. (가)에서 자석을 제거해도 흑연은 (나) 상태를 유지한다.
ㄷ. (가)에서 흑연판과 자석은 서로 당기는 방향으로 자기력을 작용한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

본 저작물의 저작권은 (주)미래엔에 있으며,
본 저작물은 강의에 필요한 강의 교안 화면용으로만 사용할 수 있습니다. 그 외 용도로는 사용 불가합니다.

중요
05 다음은 물체 A, B, C의 자성을 알아보기 위한 실험이다. A, B, C는 각각 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정]
(가) 그림과 같이 물체 A를 연필 위에 균형을 맞춰 올려놓고, A의 한쪽 끝에 네오디뮴 자석을 가까이 가져간다.
(나) A를 물체 B, C로 바꾸어 가며 (가)를 반복한다.

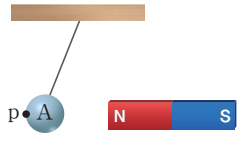
[실험 결과]
- A: 밀려난다.
- B: 자석 쪽으로 약하게 끌려온다.
- C: 자석 쪽으로 강하게 끌려온다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기
ㄱ. A는 반자성체이다.
ㄴ. 자석 없이 A와 B를 가까이 하면 서로 밀어낸다.
ㄷ. C는 자석의 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 그림은 자기화되지 않은 물체 A를 실로 매달고 자석의 N극을 가까이 가져갔을 때 A가 밀려나는 모습을 나타낸 것이다. 점 p는 A의 왼쪽 끝점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기
ㄱ. p는 S극을 띤다.
ㄴ. S극을 가까이 가져가면 A가 끌려온다.
ㄷ. 알루미늄은 A와 같은 종류의 자성체이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

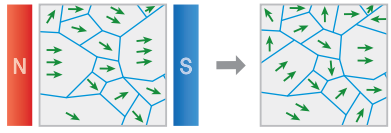
중요
07 그림과 같이 아크릴 관과 자석을 전자저울 위에 놓은 후, 물체 A 또는 B를 각각 자석으로부터 같은 높이에 가져갔다. A, B는 각각 상자성체와 반자성체 중 하나이다. 표는 각 경우에 전자저울의 측정값을 나타낸 것이다.

물체	저울 측정값(N)
없음	1.000
A	1.001
B	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① A는 상자성체이다.
② ㉠은 1.000보다 작다.
③ B는 자석의 자기장과 반대 방향으로 자기화된다.
④ B와 자석은 서로 미는 자기력을 작용한다.
⑤ 자석의 극을 반대로 하면 A를 가져갔을 때 측정값은 1.000보다 작다.

08 그림은 어떤 자성체에 외부 자기장을 걸었다가 외부 자기장을 제거했을 때 내부의 자기장 배열을 나타낸 것이다.



이 자성체에 해당하는 물질은?

① 철 ② 구리 ③ 흑연
④ 산소 ⑤ 알루미늄

자성체의 활용

중요
09 자성체를 활용하는 사례에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

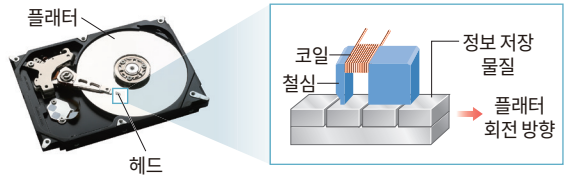
보기
ㄱ. 전자석 기중기의 철심은 코일에 전류가 흐를 때 강력한 자기장을 만든다.
ㄴ. 나침반 자침은 지구 자기장 방향으로 정렬되므로 방향을 찾을 때 사용할 수 있다.
ㄷ. 우주복의 관절 부분은 활동성을 유지하면서 밀폐하기 위해 반자성체를 이용한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

본 저작물의 저작권은 (주)미래엔에 있으며,
본 저작물은 강의에 필요한 강의 교안 화면용으로만 사용할 수 있습니다. 그 외 용도로는 사용 불가합니다.

중요

10 그림은 하드 디스크의 내부 구조와 플래터에 정보를 기록하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

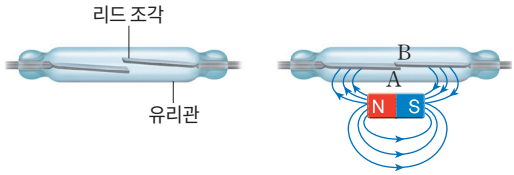
보기

ㄱ. 헤드의 코일에 전류가 흐르면 자기장이 생긴다.
ㄴ. 플래터 표면에는 상자성체 물질이 코팅되어 있다.
ㄷ. 플래터 표면의 산화 철은 헤드를 지난 후에도 자기화된 상태를 유지한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 다음은 리드 스위치에 대한 설명이다.

냉장고와 같은 여러 전기 기구의 스위치로 사용되는 리드 스위치는 자석의 자기장을 이용하여 작동한다. 탄성이 있는 강자성체로 만든 리드 조각은 자석이 없을 때는 서로 떨어진 상태를 유지한다. 문이 닫힐 때 문에 있는 자석이 가까이 접근하면 리드 조각 A, B가 자기화되며 붙어 전류가 흐른다.



(가) 자석이 없을 때는 리드 조각이 열린 상태이다.
(나) 자석을 가까이 하면 리드 조각이 닿아 스위치가 닫힌다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

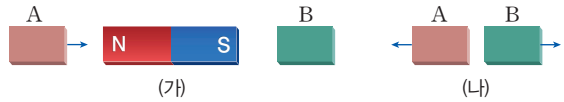
ㄱ. 리드 조각은 외부 자기장 방향으로 자기화된다.
ㄴ. (나)에서 A와 B는 서로 다른 극을 띤다.
ㄷ. (나)에서 A와 B는 끌어당기는 자기력을 작용한다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

단답형 · 서술형 문제

중요

12 그림 (가)와 같이 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B를 자석 가까이 가져갔더니 A는 자석 쪽으로 자기력을 받았다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 자석을 치운 후 A와 B를 가까이 했더니 A와 B가 서로 밀어내는 방향으로 자기력을 받았다.



(1) A, B의 자성체의 종류를 쓰고, 그 근거를 제시하시오.

(2) (가)에서 B의 왼쪽 끝은 N극과 S극 중 어떤 것이 되는지 근거를 들어 설명하시오.

13 다음은 물체 A, B, C의 자성을 알아보기 위한 실험으로 A, B, C는 서로 다른 자성체이다.

[실험 과정]
(가) A, B, C를 번갈아 가며 강한 외부 자기장 영역에 넣어 자기화시킨다.
(나) A와 B, B와 C, A와 C를 가까이 하여 물체 사이에 작용하는 자기력 방향을 관찰한다.

[실험 결과]
- A와 B: 서로 끌어당긴다.
- B와 C: 서로 (㉠)
- A와 C: 자기력을 작용하지 않는다.

㉠에 들어갈 말을 쓰고, 그 근거를 제시하시오.

14 오른쪽 그림은 무거운 고철 덩어리가 기중기의 전자석에 붙어 있는 모습을 나타낸 것이다. 기중기의 전자석 안에는 자성체로 만든 철심이 들어 있어 전자석에 전류가 흐를 때 강한 자기장을 만든다.

기중기 철심의 자성체 종류를 쓰고, 그 근거를 설명하시오.

본 저작물의 저작권은 (주)미래엔에 있으며,
본 저작물은 강의에 필요한 강의 교안 화면용으로만 사용할 수 있습니다. 그 외 용도로는 사용 불가합니다.

바른답 · 알찬풀이

기본탄탄문제 · 실력쑥쑥문제 해설
09강 자성체의 종류와 활용

02 전기와 자기의 상호작용

09강 자성체의 종류와 활용

기본 탄탄 문제 96쪽

01 ㉠ 자성, ㉡ 전자, ㉢ 원자 자석 02 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ×
03 자기 구역 04 ㉠ 강자성체, ㉡ 같은
05 (1) 강 (2) 반 (3) 반 (4) 강 (5) 상 (6) 상 (7) 반
06 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × 07 ㉠ 강자성체, ㉡ 자기장

01 답 ㉠ 자성, ㉡ 전자, ㉢ 원자 자석
자성은 물질이 갖는 자기적 성질을 말한다. 전자의 스핀, 전자의 궤도 운동 등에 의해 원자 하나하나가 자석처럼 자기장을 형성하는데, 이를 원자 자석이라고 한다.

02 답 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ×
(1) 자석을 가까이 가져가면 물질에 따라 자석의 자기장에 다르게 반응한다. 이를 이용해 자성체를 강자성체, 상자성체, 반자성체로 분류할 수 있다.
(2) 강자성체는 외부 자기장 방향으로 자기화되어 자석에 강하게 끌려온다.
(3) 상자성체는 외부 자기장 방향으로 약하게 자기화되어 살짝 끌려온다.
(4) 반자성체는 원자가 자기장을 띠지 않지만 외부 자기장을 걸어 주면 외부 자기장의 반대 방향으로 자기화된다.

03 답 자기 구역
강자성체에서 같은 방향의 자기장을 형성하는 원자 자석들이 모여 자기 구역을 이룬다.

04 답 ㉠ 강자성체, ㉡ 같은
강자성체는 자기 구역으로 이루어져 있고, 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화되어 강하게 끌려온다.

05 답 (1) 강 (2) 반 (3) 반 (4) 강 (5) 상 (6) 상 (7) 반
(1) 강자성체에는 철, 니켈, 크롬, 산화 철 등이 있다.
(2) 반자성체는 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화된다.
(3) 반자성체는 원자가 자기장을 띠지 않지만 외부 자기장을 걸어 주면 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화된다.
(4) 강자성체는 외부 자기장이 사라져도 자기화된 상태를 유지하지만 상자성체와 반자성체는 외부 자기장을 제거하면 즉시 자기화된 상태가 사라진다.
(5) 종이, 알루미늄, 산소 등은 상자성체이다.
(6) 상자성체는 자석을 가까이 가져갔을 때 약하게 끌려온다.
(7) 반자성체는 자석을 가까이 가져갔을 때 약하게 밀려난다.

06 답 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×
(1) 나침반의 자침은 강자성체로 만들어 지구 자기장에 강하게 반응한다.
(2) 하드 디스크의 플래터는 강자성체인 산화 철로 표면이 코팅되어 있다.
(3) 초전도체는 반자성을 띠므로 밀어내는 자기력을 이용해 자기 부상 열차를 뜨게 할 수 있다.
(4) 기중기의 전자석은 강자성체로 철심을 만들어 코일에 전류가 흐를 때 강한 자기장을 형성한다. 철심의 재료인 연철은 외부 자기장이 사라졌을 때 짧은 시간 동안만 자기화된 상태를 유지하는 특성이 있다.

07 답 ㉠ 강자성체, ㉡ 자기장
액체 자석은 강자성체 가루를 액체에 넣어 섞은 것으로, 진공 밀폐, 의료용, 화폐 위조 방지 기술 등에 활용되고 있다.

실력 쑥쑥 문제 97~99쪽

01 ③ 02 ② 03 ① 04 ① 05 ③ 06 ① 07 ②
08 ① 09 ③ 10 ③ 11 ⑤

단답형·서술형 문제

12 (1) 예시 답안 (나)에서 A와 B가 서로 밀어내므로 A, B 중 하나는 강자성체, 하나는 반자성체이다. (가)에서 A는 자석 쪽으로 끌려오므로 강자성체이다. 따라서 B는 반자성체이다.
(2) 예시 답안 B는 반자성체이므로 자석의 자기장과 반대 방향으로 자기화된다. 따라서 B의 왼쪽은 S극이 된다.

13 예시 답안 ㉠은 '밀어낸다.'이다. A와 C가 자기력을 작용하지 않으므로 A와 C 중 하나는 상자성체, 하나는 반자성체이다. 따라서 B는 강자성체이다. A와 B가 서로 끌어당기므로 A는 상자성체이고 C는 반자성체이다. 따라서 B와 C는 서로 밀어낸다.

14 예시 답안 전자석에 전류가 흘러 자석이 될 때 철심이 더 강한 자기장을 만들므로 철심은 강자성체이다.

01 답 ③
강자성체는 강하게 끌려오고 상자성체는 약하게 끌려온다. A는 약하게 끌려오므로 상자성체이고, B는 강하게 끌려오므로 강자성체이다. C는 약하게 밀려나므로 반자성체이다.

02 답 ②
ㄴ. 쇠못은 강자성체이므로 외부 자기장 방향으로 자기화된다.
오답 피하기 ㄱ. 쇠는 철이고 철은 강자성체 물질이다.
ㄷ. 강자성체는 외부 자기장이 사라져도 자기화된 상태를 유지한다.

03 답 ①
ㄱ. 외부 자기장이 오른쪽 방향인데 자성체 내부의 원자 자석은 왼쪽으로 자기화되었으므로 이 물질은 반자성체이다.
오답 피하기 ㄴ. 철은 강자성체이다. 반자성체에는 구리, 유리, 플라스틱, 물, 탄소(흑연), 수소 등이 있다.

ㄷ. 반자성체는 외부 자기장을 제거하면 즉시 자기화된 상태가 사라진다.

04 답 ①

ㄱ. 원자 자석이 외부 자기장과 반대 방향으로 배열되므로 흑연은 반자성체이다.

오답 피하기 ㄴ. 반자성체는 외부 자기장을 제거하면 즉시 자기화된 상태가 사라진다.

ㄷ. 흑연은 반자성체이므로 흑연판과 자석은 서로 밀어내는 방향으로 자기력을 작용하여 자석 위에 흑연판이 떠 있게 된다.

05 답 ③

ㄱ. A는 자석에 밀려났으므로 반자성체이다.

ㄷ. C는 자석에 강하게 끌려오므로 강자성체이다. 강자성체는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.

오답 피하기 ㄴ. B는 자석 쪽으로 약하게 끌려오므로 상자성체이다. 반자성체와 상자성체는 외부 자기장이 없으면 자기화되지 않는다. 따라서 자석 없이 A와 B를 가까이 하면 자기력을 작용하지 않는다.

06 답 ①

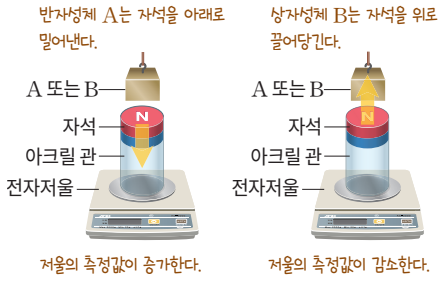
ㄱ. A가 밀려났으므로 A는 반자성체이다. 반자성체는 자석의 자기장과 반대 방향으로 자기화된다. A가 오른쪽 방향으로 자기화되므로 p는 S극이 된다.

오답 피하기 ㄴ. S극을 가까이 가져가면 A는 왼쪽으로 자기화되어 밀려난다.

ㄷ. 알루미늄은 상자성체이다.

07 답 ②

자료 분석 자석과 자성체의 상호작용



- 물체가 없을 때 저울의 측정값: 자석과 아크릴 관의 무게
- 물체가 있을 때 저울의 측정값: 자석과 아크릴 관의 무게와 자석이 받는 자기력의 합력
  - ➜ 자석이 아래로 자기력을 받으면 측정값이 증가한다.
  - ➜ 자석이 위로 자기력을 받으면 측정값이 감소한다.

② A가 반자성체이므로 B는 상자성체이다. 상자성체는 자석과 서로 당기는 방향으로 자기력을 작용하므로 자석이 위쪽으로 자기력을 받는다. 따라서 저울의 측정값이 감소한다.

오답 피하기 ① A를 자석 위로 가져갔을 때 저울의 측정값이 증가하였으므로 A와 자석 사이에는 서로 밀어내는 방향으로 자기력이 작용한다. 따라서 A는 반자성체이다.

③ B는 상자성체이므로 자석의 자기장 방향으로 자기화된다.

④ 상자성체와 자석은 서로 당기는 방향으로 자기력을 작용한다.

⑤ 반자성체와 자석은 서로 밀어내는 자기력을 작용하므로 자석의 자기장 방향과 상관없이 저울의 측정값이 증가한다.

08 답 ①

강자성체는 자기 구역이 외부 자기장 방향으로 배열된다. 강자성체에는 철, 니켈, 크롬, 산화 철 등이 있다.

09 답 ③

ㄱ. 전자석 기중기의 철심은 강자성체인 연철로 만들어져 코일에 전류가 흐를 때 코일에 의한 자기장 방향으로 강하게 자기화된다.

ㄴ. 나침반 자침은 강자성체로 만들어져 지구 자기장 방향으로 정렬된다.

오답 피하기 ㄷ. 우주복 관절에는 강자성체 가루가 포함된 액체 자석을 이용한다.

10 답 ③

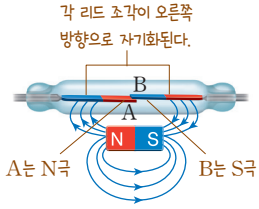
ㄱ. 헤드의 코일에 전류가 흐르면 코일 내부에 균일한 방향으로 자기장이 생긴다. 이 자기장이 철심을 따라 이어져 플래터 표면의 산화 철을 자기화시킨다.

ㄷ. 산화 철은 강자성체이므로 헤드를 통과하며 자기화된 후 그 상태를 유지한다. 이 성질을 이용해 정보를 저장할 수 있다.

오답 피하기 ㄴ. 플래터 표면에는 강자성체인 산화 철이 코팅되어 있다.

11 답 ⑤

자료 분석 리드 스위치의 작동 원리



- 외부 자기장이 있으면 각 리드 조각이 외부 자기장 방향으로 자기화된다. ➜ A와 B는 서로 다른 자극이 되므로 서로 끌어당겨 접촉한다. ➜ 전류가 흐른다.
- 외부 자기장이 사라지면 리드 조각이 탄성에 의해 원래 위치로 돌아오며 A와 B가 떨어진다. ➜ 전류가 차단된다.

ㄱ. 리드 조각은 강자성체이므로 외부 자기장 방향으로 자기화된다.

ㄴ, ㄷ. A와 B는 각각 N극과 S극이 되어 서로 당기는 방향으로 자기력을 작용한다.