

[pre 온라인 과제 예시 문항]

\* 물리

뉴턴은 질량을 가진 모든 물체 사이는 인력이 작용한다는 것을 발견하였는데, 이 힘을 만유인력이라고 한다. 질량  $m_1$ 인 물체와 질량  $m_2$ 인 물체가 거리  $r$ 만큼 떨어져 있을 때 작용하는 만유인력  $F$ 는

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \text{ 이고 } G \text{는 만유인력상수이며 } G = 6.67 \times 10^{-11} N \cdot m / kg^2 \text{이다.}$$

1. 지구의 질량이  $5.98 \times 10^{24} kg$ 이고 지구 반지름이 약 평균 반지름이  $6.37 \times 10^6 m$ 이다.

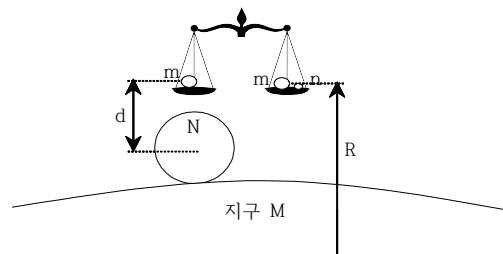
- (1) 질량  $1kg$ 의 물체가 지표면에 있을 때 지구로부터 받는 중력을 계산하시오.
- (2) 같은 물체가 높이  $1km$ 에서 지구로부터 받는 중력을 계산하시오.
- (3) 지표면 근처에서 중력만 받아 운동하는 물체는 어떤 운동을 하는지 쓰시오.

2. 중력가속도에 관한 식  $g = G \frac{M}{R^2}$ 을 이용하면 지구의 평균밀도를 구할 수 있다.

- (1) 1번 문제에서 주어진 데이터를 이용하여 지구의 평균밀도를 구하시오.
- (2) 지구의 평균밀도와 주요 조암광물 표를 비교하여, 이로부터 알 수 있는 점을 쓰시오.

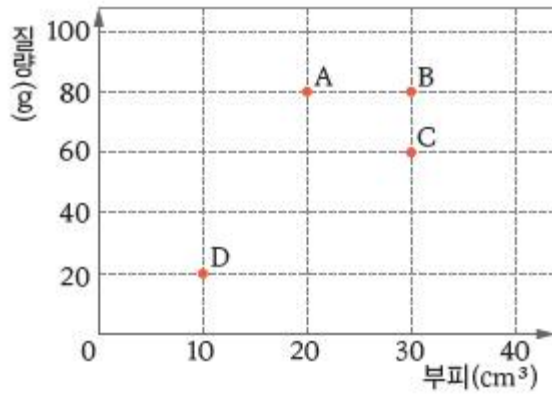
조암광물	석영	장석	운모	각섬석	감람석	휘석
밀도( $g/cm^3$ )	2.7	2.5	2.7~2.8	3~3.5	3.2	3.3~3.5

3. 다음은 율리(Jolly)의 천칭을 이용하여 만유인력을 측정하는 법을 나타내는 그림이다. 그림과 같이 왼쪽 추로부터 아래쪽으로  $d$ 만큼 떨어진 곳에 질량  $N$ 인 물체가 있으면 오른쪽에 질량이  $n$ 인 추를 더 올려놓아야 평형상태가 된다. 이 때, 지구의 질량  $M$ 을 구하는 식을 세우시오.



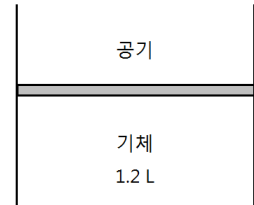
\* 화학

1. 그래프는 물질 A~D의 질량과 부피를 측정하여 얻은 결과를 나타낸 것이다.

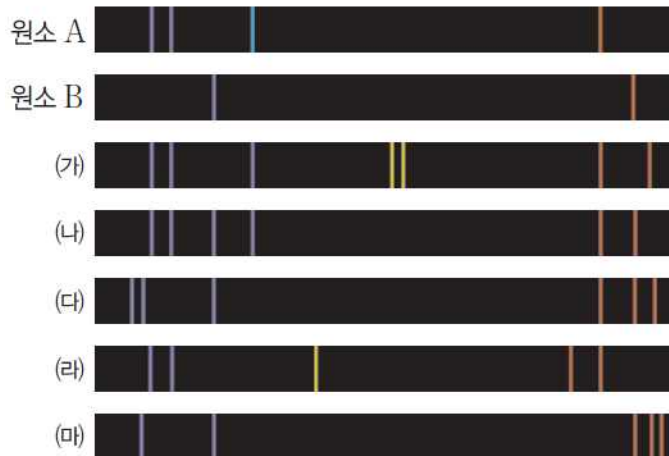


A~D 중 같은 물질을 고르고, 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자.

2. 그림과 같이 실린더 속 기체가 들어 있을 때, 추를 올려 피스톤을 누르는 압력을 1.5배로 증가시켰더니 기체의 부피가 VL가 되었다. V를 구하시오. (단, 온도는 일정하고 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)



3. 그림은 원소 A, B와 물질 (가)~(마)의 선 스펙트럼을 나타낸 것이다.



(가)~(마) 중 원소 A와 B를 각각 포함하고 있는 물질과 원소 A와 B를 모두 포함하는 물질은 무엇인지 찾고, 그렇게 생각한 이유를 써 보자.

## \* 생물

### 1. 적극적인 방어, 위장술

동물들의 날카로운 발톱이나 이빨, 빠르게 달릴 수 있는 튼튼한 다리 등은 적으로부터 자신을 보호할 수 있는 수단이다. 그러나 이런 신체적 방어 수단이 없는 약한 동물들도 숨거나 도망치는 것 외에 다양한 방법으로 스스로를 보호한다.

그중에서도 자기 몸의 형태나 색을 바꾸고, 연기를 해서 적을 속이는 기술을 위장이라고 한다. 우리가 잘 아는 보호색처럼 주변 사물과 비슷한 모습으로 적들의 눈에 띄지 않게 하거나 스핑크처럼 화학적인 공격으로 자신을 보호하는 것 외에도 다양한 위장 방법이 있다.

일부러 죽은 척하거나 고약한 냄새를 풍겨 신선한 먹이가 아닌 것처럼 보이게 하고, 화려한 색으로 꾸며 마치 독이 있는 것처럼 위장하기도 하며, 또 자기를 잡아먹으려는 동물의 천적을 흉내 내 겁을 주기도 한다.



가지의 색깔을 가진 새



오징어의 위장술



잎모양의 사마귀

#### 1) 죽은 척 위장하는 연기의 달인

주머니쥐의 특기는 적이 나타나면 죽은 척하는 것인데, 입을 벌리고 쓰러져 몸이 굳은 듯 연기를 한다. 풀뱀과 돼지코뱀도 공 모양으로 파리를 틀고, 죽은 지 며칠 된 것처럼 썩은 냄새를 풍긴다. 인도의 나무뱀은 파리를 틀고 냄새를 풍기는 것뿐 아니라, 눈은 빨갛게 충혈되고 입에서는 피까지 흘린다. 마치 나쁜 병에 걸려 죽어 가는 것처럼 보이려는 것이다.

보통 이들을 잡아먹는 동물들은 갓 사냥한 고기를 좋아하기 때문에, 이렇게 연기를 하면 관심을 돌리거나 도망가 버리기 때문이다. 적이 사라지면 죽은 척하던 동물들은 언제 그랬냐는 듯 멀쩡히 다시 움직이기 시작한다.



주머니쥐



돼지코뱀

## 2) 겹주기의 달인

대부분의 도마뱀들은 적에게 붙잡히면 꼬리를 자르는데, 잘린 꼬리가 꿈틀거리는 것을 보고 적이 놀라는 사이 도망치기 위해서다. 반면 호주파란혀도마뱀은 갑자기 입을 짹 벌려 크고 파란 혀를 내밀어 보여서 적을 깜짝 놀라게 만든다.

호랑나비아벌레는 자신을 노리는 새를 쫓기 위해 새가 무서워하는 뱀처럼 연기한다. 마치 뱀 눈처럼 보이는 머리 뒤쪽의 커다란 무늬를 이용하는 것인데, 사실 호랑나비아벌레의 진짜 눈은 그 아래쪽에 조그맣게 있다.

북미뿔도마뱀은 갑자기 눈에서 피를 뿜기도 한다. 눈의 혈압을 올려 피가 가득 채워지면, 세 포벽을 터뜨려 물총처럼 피를 내뿜어서 겁을 주는 것이다.



호주파란혀도마뱀



부엉이 눈 모양을 가진 부엉이 나비



목도리 도마뱀



북미뿔도마뱀



호랑나비아벌레

## 2. 몸의 색을 바꿔 보호하는 동물

동물의 몸 색깔은 눈에 잘 띄지 않는 보호색인 경우가 많다. 최대한 자연 속에 묻혀 있어야 적에게 잡아먹히지 않고, 먹잇감을 사냥할 때도 몸을 숨길 수 있기 때문이다. 그래서 어떤 동물은 변하는 주변 환경에 따라 자신의 몸 색깔을 바꿀 수도 있다.

북극여우와 눈신발멧토끼, 흰족제비 등 북극에 사는 동물들은 눈이 많은 겨울에는 몸이 흰색을 띠지만, 눈이 녹아 땅이 드러나는 여름이 되면 갈색으로 바뀐다. 뱀오징어는 상어가 나타나면 우선 몸 색깔을 주변과 비슷하게 바꾸어서 숨지만, 그래도 효과가 없으면 갑자기 검푸른 먹물을 확 내뿜어서, 상어가 먹물을 뱀오징어로 착각해서 공격하는 틈에 얼른 도망친다.

주변 환경에 따라 몸 색깔을 바꾸는 것으로 유명한 카멜레온은 변신의 왕이다. 심지어 자신의



기분에 따라, 또는 암컷에게 잘 보이기 위해 몸의 색을 바꾸기도 한다. 카멜레온의 변신은 피부 속의 색소 알갱이를 끌어 모으거나 퍼지게 해서, 바로 눈앞에 보이는 환경에 따라 반사적으로 몸 색깔을 바꾸는 것이다.



여름과 겨울의 털색이 다른 북극 여우



주변 환경의 색에 따라 몸 색깔을 바꾸는 카멜레온

### 3. 눈에 띄는 몸 색깔을 가진 동물

대부분의 동물들은 보호색으로 자신을 보호하지만, 어떤 동물들은 오히려 눈에 잘 띄는 색으로 자신을 드러내기도 하는데, 강한 몸 색깔은 자신을 건드리면 다칠 수 있다고 적에게 경고하는 역할을 한다.

#### 1) 색깔로 위협하는 동물

독이 있는 동물들은 대체로 몸 색깔이 아주 화려하다. 피부에 무서운 독을 갖고 있는 독화살개구리는 알록달록한 색깔이고, 진홍나방애벌레는 노랑과 검정의 줄무늬, 산호뱀은 화려한 빨강과 검정의 줄무늬를 가지고 있다. 적들도 이들의 몸을 보면 독이 있다는 걸 짐작하고 건드리지 않는다. 이렇게 눈에 띄는 몸 색깔이 적을 피하는 데 효과가 있자, 어떤 동물들은 독 있는 동물의 화려한 몸 색깔을 흉내 내 적을 피하기도 한다. 우유뱀은 독이 없지만 산호뱀과 몸 색깔이 같고, 꽃등에나 유럽줄범하늘소는 무서운 침을 가진 말벌과 몸 색깔이 비슷하다.



우유뱀



말벌



꽃등에

## 2) 몸 색깔로 유혹하는 동물

극락조나 맨드릴개코원숭이, 화식조, 공작새 등은 암컷에게 좀 더 힘세고 건강하게 보이기 위해, 눈에 잘 띄는 화려한 몸 색깔로 자신을 뽐낸다.



공작새



극락조



화식조



맨드릴개코원숭이

1. 다음 중 동물의 자기 보호 방법으로 보기 어려운 것은?

- A. 위장
- B. 보호색
- C. 겁주기 행동
- D. 기생

2. 북극 여우가 극지방에 살면서 여름과 겨울에 털색을 달리하면 어떤 점에서 유리한가?



북극여우의 여름과 겨울의 털 색

- A. 극지방은 추우므로 햇빛을 좀더 많이 받을 수 있다.
- B. 털의 색깔로 체온을 주변에 빼앗기지 않고 보호할 수 있다.
- C. 주변의 색과 잘 구분이 잘 되지 않아 천적과 먹이에게 발견되지 않을 수 있다.
- D. 새끼가 어미를 잘 찾을 수 있다.