



I 물질의 세 가지 상태

1. 물질의 상태 변화

1. 물질의 세 가지 상태

구분	고체	액체	기체
부피	일정함.	일정함.	일정하지 않음.
모양	일정함.	담는 그릇에 따라 변함.	
압축	압축되지 않음.	압축되지 않음.	쉽게 압축됨.
성질	흐르지 않음.	흐름.	사방으로 퍼짐.

2. 상태 변화의 종류

- ① 용해(고체 → 액체) ② 기화(액체 → 기체)
- ③ 응고(액체 → 고체) ④ 액화(기체 → 액체)
- ⑤ 승화(기체 → 고체, 고체 → 기체)

2. 물질의 상태 변화와 분자 배열

1. 물질의 상태와 분자 배열

구분	고체	액체	기체
분자 배열	조밀하고 규칙적	고체보다 불규칙적	매우 불규칙적
분자 사이의 거리 / 인력	매우 가까움. / 강함.	고체보다 덜 가까움. / 약함.	매우 멀. / 거의 없음.

2. 상태 변화와 분자 배열

- ① 용해, 기화, 승화(고체 → 기체) : 분자 배열이 불규칙해짐, 분자 사이의 거리가 멀어짐, 분자 사이의 인력이 약해짐.
- ② 응고, 액화, 승화(기체 → 고체) : 분자 배열이 규칙해짐, 분자 사이의 거리가 가까워짐, 분자 사이의 인력이 강해짐.

3. 상태 변화시 변하는 것과 변하지 않는 것

- ① 변하는 것 : 분자 배열, 분자 사이의 거리, 부피, 분자 사이의 인력 등
- ② 변하지 않는 것 : 분자의 크기, 수, 모양, 물질의 질량, 성질 등

II 분자의 운동

1. 분자의 운동

1. 분자 운동 : 물질을 이루고 있는 분자들이 정지해 있지 않고 끊임없이 스스로 움직이는 현상

2. 증발과 확산

- ① 증발 : 액체 표면의 분자들이 분자 운동에 의해 기화되어 공기 중으로 날아가는 현상
- ② 확산 : 물질을 이루고 있는 분자들이 스스로 운동하여 다른 액체나 기체, 진공 속으로 퍼져 나가는 현상

2. 압력과 온도에 따른 기체의 부피 변화

1. 압력

- ① 압력 : 단위 넓이의 면에 수직으로 작용하는 힘의 크기로 작용하는 힘이 클수록, 접촉 면적이 좁을수록 압력이 커진다.
- ② 기체의 압력 : 기체 분자들이 활발하게 운동하면서 용기 벽면에 충돌할 때, 용기 벽의 단위 면적이 받는 힘

2. 기체의 압력과 부피(온도 일정)

- ① 외부 압력이 증가 → 기체의 부피 감소 → 기체 분자의 충돌 횟수 증가 → 기체의 압력 증가
- ② 외부 압력이 감소 → 기체의 부피 증가 → 기체 분자의 충돌 횟수 감소 → 기체의 압력 감소
- ③ 보일 법칙 : 온도가 일정할 때 일정량의 기체의 부피는 압력에 반비례한다.

• 압력(P) × 부피(V) = 일정 $\Rightarrow P_{\text{처음}} \times V_{\text{처음}} = P_{\text{나중}} \times V_{\text{나중}}$

3. 기체의 온도와 부피(압력 일정)

- ① 온도가 높아짐 → 기체 분자의 운동이 활발해짐 → 기체 분자의 충돌 횟수 증가 → 기체의 부피 증가
- ② 온도가 낮아짐 → 기체 분자의 운동이 둔해짐 → 기체 분자의 충돌 횟수 감소 → 기체의 부피 감소
- ③ 샤를 법칙 : 압력이 일정할 때 일정량의 기체의 부피는 그 종류에 관계없이 온도가 1°C 상승할 때마다 0°C 때 부피의 $\frac{1}{273}$ 배씩 증가한다.

• $V_t = V_0 + V_0 \times \frac{t}{273} \Rightarrow V_t = V_0 \times \left(1 + \frac{t}{273}\right)$

III 상태 변화와 에너지

1. 상태 변화와 열에너지

1. 온도와 열에너지

- ① 온도 : 물질의 차고 따뜻한 정도를 수치로 나타낸 것
- ② 열에너지 : 물질의 온도를 변화시키거나 상태 변화를 일으키는 에너지
- ③ 열에너지의 이동 : 온도가 높은 물질에서 낮은 물질로 이동

2. 상태 변화시 출입하는 열에너지의 이용

- ① 열에너지를 흡수하는 상태 변화의 이용
 - 용해열 흡수 : 아이스박스에 얼음을 채워 음료수를 보관한다.
 - 기화열 흡수 : 더운 여름철 마당에 물을 뿌리면 시원해진다.
 - 승화열 흡수 : 아이스크림을 포장할 때 드라이아이스를 넣으면 아이스크림이 잘 녹지 않는다.
- ② 열에너지를 방출하는 상태 변화의 이용
 - 응고열 방출 : 겨울철 화초의 냉해를 방지하기 위해 화초에 물을 뿌린다.
 - 액화열 방출 : 얼음물이 담긴 컵의 표면에 물방울이 맺힌다.
 - 승화열 방출 : 눈이 오는 날은 날씨가 포근해진다.

2. 상태 변화와 분자 운동

1. 상태 변화에 따른 물질의 부피 변화(단, 물은 예외)

- ① 용해, 기화, 승화(고체 → 기체) : 열에너지 흡수 → 분자 운동 활발해짐 → 분자 사이의 인력 감소 → 분자 사이의 거리 멀어짐 → 부피 증가
- ② 응고, 액화, 승화(기체 → 고체) : 열에너지 방출 → 분자 운동 둔해짐 → 분자 사이의 인력 증가 → 분자 사이의 거리 가까워짐 → 부피 감소

2. 상태 변화에 따른 물질의 질량 변화 : 분자의 운동 상태와 분자 배열이 변하더라도 분자 수는 변하지 않으므로 질량이 일정하게 유지된다.

IV 생물의 구성과 다양성

1. 세포의 구조와 기능

1. 현미경

- ① 현미경의 사용 순서 : 저배율 설정 → 밝기 조절 → 현미경 표본 고정 → 작동 거리 최소화 → 초점 조절 → 관찰
- ② 현미경의 배율 : 접안렌즈의 배율 × 대물렌즈의 배율

2. 식물 세포와 동물 세포의 비교

구분	식물 세포	동물 세포
차이점	• 세포벽이 식물 세포의 모양을 육각형으로 유지시킴. • 엽록체가 광합성 작용을 함. • 액포가 발달되어 있음.	• 세포의 모양이 불규칙적인 둥근 모양임. • 세포벽, 엽록체가 없음. • 액포가 발달되어 있지 않음.
공통점	핵, 세포질, 세포막, 미토콘드리아가 있음.	



2. 생물의 구성

1. 단세포 생물과 다세포 생물

- ① 단세포 생물 : 몸이 한 개의 세포로 이루어진 생물
- ② 다세포 생물 : 몸이 여러 개의 세포로 이루어진 생물

2. 생물체의 구성 단계

- ① 식물의 구성 단계 : 세포 → 조직 → 조직계 → 기관 → 개체
- ② 동물의 구성 단계 : 세포 → 조직 → 기관 → 기관계 → 개체

3. 동물과 식물의 분류

1. 동물의 분류

- ① 분류 기준 : 척추의 유무, 체온 조절 방법, 번식 방법 등
- ② 동물의 분류
 - 척추동물 : 어류, 양서류, 파충류, 조류, 포유류
 - 무척추동물 : 절지동물, 환형동물, 연체동물, 편형동물, 극피동물, 강장동물

2. 식물의 분류

- ① 분류 기준 : 번식 방법(종자의 유무), 관다발의 유무, 씨방의 유무, 떡잎의 수 등
- ② 식물의 분류
 - 종자식물 : 겉씨식물, 속씨식물(쌍떡잎식물, 외떡잎식물)
 - 포자식물 : 양치식물, 선태식물

V 지각의 물질과 변화

1. 광물과 암석

1. 광물의 특성

- ① 결정형 : 광물이 가지는 특유의 규칙적인 겉모양
- ② 색 : 광물이 나타내는 특유의 겉보기 색
- ③ 조흔색 : 조흔판에 광물의 모서리를 그었을 때 나타나는 광물 가루의 색
- ④ 굳기 : 광물의 단단하고 무른 정도
- ⑤ 쪼개짐 : 광물에 힘을 가할 때 일정한 방향으로 평탄한 면을 보이며 갈라지는 성질
- ⑥ 깨짐 : 광물에 힘을 가할 때 방향성 없이 불규칙하게 갈라지는 성질
- ⑦ 기타 : 염산과의 반응, 자성 등

2. 암석

- ① 화성암 : 마그마나 용암이 냉각되어 굳어진 암석
- ② 퇴적암 : 퇴적물이 바다나 호수 밑에 쌓인 후 굳어진 암석
- ③ 변성암 : 암석이 지하 깊은 곳에서 높은 열과 큰 압력을 받아 성질이나 조직이 변한 암석
- ④ 암석의 순환 : 암석은 주위 환경의 변화에 따라 끊임없이 다른 암석으로 변해가면서 순환한다.

2. 지표의 변화

1. 지표의 평탄화

- ① 유수의 작용 : V자곡, 선상지, 곡류, 우각호, 삼각주
- ② 지하수의 작용 : 석회동굴, 중유석, 석순, 석주
- ③ 해수의 작용 : 해식동굴, 해식 절벽, 파식 대지, 퇴적 대지, 모래사장
- ④ 빙하의 작용 : U자곡, 혼, 빙퇴석
- ⑤ 바람의 작용 : 삼릉석, 버섯바위, 오아시스, 사구, 황토층

2. 풍화와 토양

- ① 풍화의 주요 요인 : 공기와 물
- ② 토양의 단면 순서 : 기반암 → 모질물 → 심토 → 표토
- ③ 토양의 생성 순서 : 기반암 → 모질물 → 표토 → 심토

VI 식물의 영양

1. 뿌리와 줄기

1. 뿌리

- ① 뿌리의 구조
 - 뿌리털 : 흙 속의 물과 무기 양분 흡수, 흙과 접하는 표면적을 넓히므로 물과 무기 양분의 흡수에 효율적임.
 - 생장점 : 세포 분열이 활발하게 일어나 새로운 세포를 만드는 부분(길이 생장)
- ② 뿌리에서의 물과 무기 양분 흡수 : 흙 속 농도가 뿌리 내부의 농도보다 낮아 삼투 현상에 의해 물이 뿌리털 쪽으로 흡수됨.

2. 줄기

- ① 줄기의 구조
 - 물관 : 물과 무기 양분의 이동 통로
 - 체관 : 유기 양분의 이동 통로
 - 형성층 : 세포 분열을 하여 줄기가 굵어지게 함(부피 생장).
- ② 줄기의 기능 : 지지 작용, 운반 작용, 저장 작용, 호흡 작용

2. 잎

1. 잎의 구조

- ① 표피 조직 : 잎의 앞, 뒷면을 싸고 있는 한 겹의 세포층
- ② 율타리 조직 : 엽록체를 가진 세포들이 뻗뻗하게 배열되어 광합성이 가장 활발
- ③ 해면 조직 : 엽록체를 가진 세포들이 엉성하게 배열되어 세포 사이의 빈틈으로 기체가 이동
- ④ 기공 : 2개의 공변세포 사이의 구멍으로 기체 교환의 통로
- ⑤ 잎맥 : 물관(위)과 체관(아래)으로 구성

2. 증산 작용

- ① 정의 : 식물체 내의 물이 기공을 통해 수증기 형태로 증발되는 현상
- ② 증산 작용이 잘 일어나는 조건
 - 빛이 강할 때
 - 온도가 높을 때
 - 바람이 불 때
 - 습도가 낮을 때
 - 체내 수분량이 많을 때

3. 광합성과 호흡

1. 광합성

- ① 식물 세포의 엽록체에서 빛에너지를 이용하여 물과 이산화탄소를 재료로 포도당과 산소를 만드는 작용
- ② 물+이산화탄소 → 유기물(포도당)+산소
- ③ 광합성에 영향을 주는 요인 : 빛의 세기, 이산화탄소의 농도, 온도

2. 호흡

- ① 유기물을 분해하여 생활에 필요한 에너지를 얻는 작용
- ② 유기물(포도당)+산소 → 물+이산화탄소+에너지

VII 힘과 운동

1. 여러 가지 힘

1. 접촉하여 작용하는 힘

- ① 마찰력 : 물체와 접촉면 사이에서 물체의 운동을 방해하는 힘
- ② 탄성력 : 힘을 받아 변형된 물체가 원래 상태로 되돌아가려는 힘
- ③ 부력 : 액체(기체)가 그 속에 있는 물체를 위로 띄우려는 힘

2. 떨어져서도 서로 작용하는 힘

- ① 자기력 : 자석과 자석, 또는 자석과 쇠붙이 사이에 작용하는 힘
- ② 전기력 : 전기를 띤 물체 사이에 작용하는 힘
- ③ 중력 : 지구가 물체를 끌어당기는 힘



2. 힘의 표시와 합성

1. 힘의 3요소와 표시

힘의 3요소	화살표 표시	뜻
힘의 크기	화살표의 길이	작용한 힘의 크기
힘의 방향	화살표의 방향	작용한 힘의 방향
힘의 작용점	화살표의 시작점	물체에 힘이 작용한 점

2. 힘의 합성과 평형

① 힘의 합성

- 나란하게 작용하는 두 힘의 합성 : 같은 방향으로 작용하는 두 힘은 두 힘의 크기를 더한 값, 반대 방향으로 작용하는 두 힘은 큰 힘에서 작은 힘의 크기를 뺀 값
- 나란하지 않게 작용하는 두 힘의 합성 : 두 힘을 이웃한 두 변으로 하는 평행사변형의 대각선이 두 힘의 합력

② 힘의 평형 : 두 힘의 평형 조건은 두 힘의 크기는 같고, 방향은 서로 반대이며, 같은 작용선상에 있어야 한다.

3. 힘과 물체의 운동

1. 물체의 위치와 속력

- ① 기준점으로부터의 방향과 거리로 물체의 위치 표현
- ② 속력(v) = $\frac{\text{이동 거리}(s)}{\text{걸린 시간}(t)}$ (단위 : m/s, km/h)

2. 힘을 받지 않는 물체의 운동

- ① 등속 직선 운동 : 운동하는 물체에 힘이 작용하지 않으면 물체는 속력과 방향이 일정한 등속 직선 운동을 한다.
- ② 관성 : 물체가 처음의 운동 상태를 그대로 유지하려는 성질

3. 힘을 받는 물체의 운동

힘의 방향	운동 상태 변화		운동의 예
	속력	운동 방향	
운동 방향과 같을 때	증가	일정	낙하 운동
운동 방향과 반대일 때	감소	일정	연직 위로 던진 공의 운동
운동 방향과 수직일 때	일정	변함	등속 원운동
운동 방향과 비스듬할 때	변함	변함	진자의 운동, 포물선 운동

VIII 지각 변동과 판 구조론

1. 지구 내부의 구조

1. 지진파의 종류

구분	P파(종파)	S파(횡파)
속도	빠르다(7~8 km/s)	느리다(3~4 km/s)
통과 물질	고체, 액체, 기체	고체
진동 방향	진행 방향과 일치	진행 방향과 수직

2. 지구 내부의 구조

구분	상태	특징
지각	고체	• 암석으로 된 지구의 겉 부분 • 대륙 지각이 해양 지각보다 두꺼움.
맨틀	유동성 고체	• 지구 전체 부피의 약 80% 이상을 차지 • P파와 S파가 모두 통과
핵	외핵	액체 • 지진파 중 S파가 통과하지 못함.
	내핵	고체 • 지구 내부 중 온도, 밀도, 압력이 가장 높음. • 깊이 5100 km에서 P파의 속도가 갑자기 증가

2. 대륙 이동과 판 구조론

1. 대륙의 이동

- ① 대륙 이동설(베게너) : 약 3억 년 전에는 하나였던 판게아가 점차 분리되고 이동하여 현재와 같은 대륙 분포를 이루었다는 학설
 - 증거 : 생물 화석의 유사성, 해안선의 일치, 지질 구조의 연속성, 빙하의 분포와 흔적 일치

- ② 맨틀 대류설(홈스) : 맨틀이 대류함에 따라 그 위에 놓인 대륙이 이동한다는 학설
- ③ 해저 확장설(헤스와 디즈) : 해령에서 마그마가 상승하여 새로운 해양 지각이 형성되고 맨틀의 대류에 의해 양쪽으로 이동하면서 해양 지각이 점점 넓어진다는 학설
- ④ 판 구조론 : 지구 표면은 몇 개의 판으로 되어 있고 이 판들이 맨틀 대류에 의해 움직이면서 위의 대륙도 함께 움직인다는 학설

2. 판의 경계

- ① 수렴형 경계 : 충돌형 - 습곡 산맥 형성, 섭입형 - 해구, 호상 열도, 습곡 산맥 형성
- ② 발산형 경계 : 해령, 열곡대 형성
- ③ 보존형 경계 : 변환 단층 형성

3. 지각 변동

1. 조륙 운동과 조산 운동

- ① 조륙 운동 : 지각이 넓은 범위에 걸쳐 서서히 융기 또는 침강하는 지층의 상하 운동
 - 침강 : 퇴적물이 쌓여 무거워진 지층이 가라앉는 것
 - 융기 : 침식 작용 등으로 가벼워진 지층이 떠오르는 것
- ② 조산 운동 : 대륙 주변의 바다 밑에 두껍게 쌓인 퇴적층이 횡압력을 받아 습곡 산맥을 형성하는 과정
 - 과정 : 퇴적 → 습곡 · 단층 → 융기 → 습곡 산맥

2. 지질 구조

- ① 습곡 : 지층이 수평 방향의 미는 힘을 받아 휘어진 구조
- ② 단층 : 지층이 양쪽에서 잡아당기거나 미는 힘을 받아 끊어져 어긋난 구조
 - 정단층 : 양쪽에서 당기는 힘에 의해 상반이 아래로 내려감.
 - 역단층 : 양쪽에서 미는 힘에 의해 상반이 위로 올라감.
- ③ 부정합 : 지층이 연속적으로 쌓이지 않고 한동안 퇴적이 중단되었다가 다시 쌓여 불연속적인 상하 두 지층 사이의 관계

IX 정전기

1. 전기의 발생

1. 원자의 구조와 대전

- ① 원자 : (+)전하를 띠는 원자핵과 (-)전하를 띠는 전자로 구성
- ② 대전과 대전체 : 물체가 전기를 띠는 현상을 대전, 대전된 물체를 대전체라고 한다.

2. 마찰 전기 : 서로 다른 두 물체를 마찰시킬 때 발생하는 전기

- ① 마찰 전기의 발생 이유 : 마찰에 의해 한 물체에서 다른 물체로 전자가 이동하기 때문

전자를 얻은 물체	전자를 잃은 물체
(-)전기로 대전	(+)전기로 대전

- ② 서로 다른 두 물체를 마찰시키면 두 물체는 서로 다른 전기를 띠어 인력이 작용한다.

2. 정전기 유도

1. 정전기 유도

- ① 정전기 유도 : 대전체를 대전되지 않은 도체에 가까이 가져갔을 때, 대전체에 가까운 쪽은 대전체와 다른 종류의 전기를 띠고, 먼 쪽은 대전체와 같은 종류의 전기를 띠는 현상
- ② 정전기 유도가 일어나는 이유 : 대전체와의 전기력에 의해 금속 물체 내부의 전자가 이동하기 때문

2. 검전기

- ① 검전기의 원리 : 검전기의 금속판에 대전체를 가까이 가져가면 정전기 유도에 의해 금속판과 금속막이 전기를 띤다.
- ② 알 수 있는 것 : 물체의 대전 여부, 대전된 전기의 종류와 양