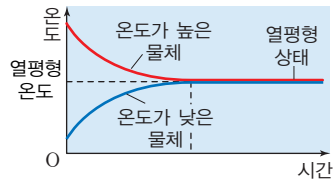
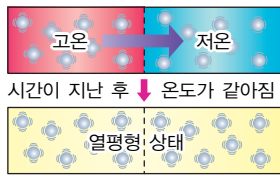




. 열에너지

▶ 열평형 상태



▶ 열용량 차이에 의한 현상

낮(해풍)	밤(육풍)
<p>낮에는 열용량(비열)이 작은 육지가 빨리 가열되므로 바다에서 육지로 바람이 분다.</p>	<p>밤에는 열용량(비열)이 큰 바다가 천천히 식으므로 육지에서 바다로 바람이 분다.</p>

▶ 바이메탈의 원리

온도가 높아질 때

온도가 낮아질 때

가열 ← 열팽창 정도가 큰 금속 — 열팽창 정도가 작은 금속 → 냉각

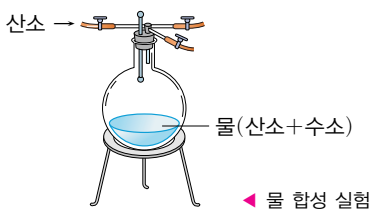
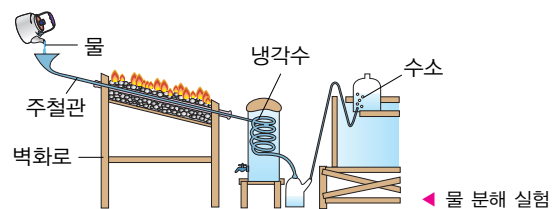
온도가 높아지면 열팽창 정도가 작은 금속 쪽으로 휘어진다.

온도가 낮아지면 열팽창 정도가 큰 금속 쪽으로 휘어진다.



. 물질의 구성

▶ 라부아지에의 물 분해, 합성 실험

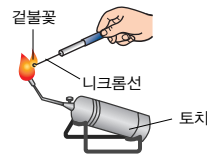


물 분해와 합성 실험으로 물이 원소가 아님을 증명하여 아리스토텔레스의 4원소설이 옳지 않음을 증명하였다.

▶ 원소와 원소 기호

원소 이름	원소 기호	원소 이름	원소 기호
규소	Si	마그네슘	Mg
납	Pb	산소	O
칼슘	Ca	수소	H
칼륨	K	알루미늄	Al
구리	Cu	염소	Cl
나트륨	Na	아이오딘	I
금	Au	네온	Ne
인	P	아연	Zn

▶ 불꽃 반응



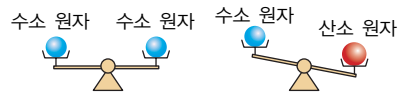
- 니크롬선은 온도가 높고 색깔이 거의 없는 결 불꽃 속에 넣어야 한다.
- 불순물을 없애기 위해 니크롬선을 묶은 염산에 깨끗이 씻는다.
- 니크롬선 대신 백금선을 사용하기도 한다.

▶ 돌턴의 원자설

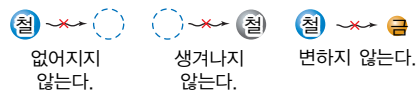
① 모든 물질은 더 이상 쪼갤 수 없는 원자로 되어 있다.



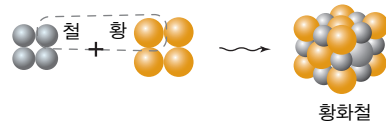
② 같은 종류의 원자는 크기와 질량이 같고, 다른 종류의 원자는 크기와 질량이 다르다.



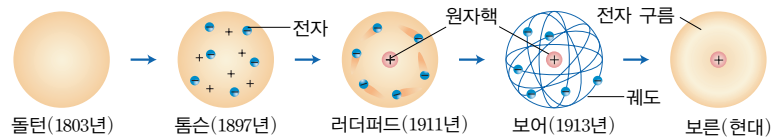
③ 화학 반응이 일어날 때 원자는 없어지거나 새로 생기지 않으며, 다른 종류의 원자로 변하지 않는다.



④ 화합물은 항상 서로 다른 원자들이 일정한 비율로 결합하여 생성된다.

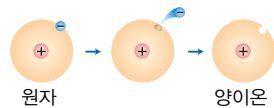


▶ 원자 모형의 변천 과정

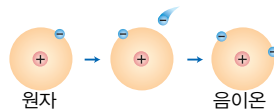


더 이상 쪼개지지 않는 단단한 공 모양 모형 (+)전하를 띤 원자핵이 중심에 있고, (-)전하를 띤 전자가 그 주위를 도는 모형(행성 모형) (+)전하를 띤 원자핵이 중심에 있고, 전자가 일정한 궤도를 따라 원자핵 주위에 구름처럼 퍼져 있는 모형(전자 구름 모형)

▶ 양이온과 음이온

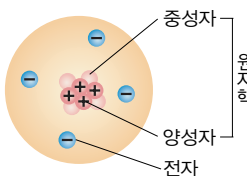


원자가 전자를 잃어서 (+)전하를 띤 입자 → 총 (+)전하량 > 총 (-)전하량



원자가 전자를 얻어서 (-)전하를 띤 입자 → 총 (+)전하량 < 총 (-)전하량

▶ 원자의 구조



- 원자핵
- 원자의 중심에 위치하며, (+)전하를 띤 양성자와 전하를 띤 중성자로 이루어진다.
 - 원자핵이 띤 (+)전하의 양과 전자들이 띤 (-)전하의 양이 같아서 원자는 전기적으로 중성이다.
 - 원자의 종류에 따라 양성자 수가 다르다.
- 전자
- 원자핵 주위를 돌고 있으며, (-)전하를 띤다.



.우리 주위의 화합물

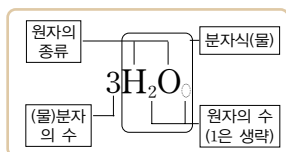
▶ 순물질과 혼합물

구분	순물질	혼합물
정의	다른 물질이 섞여 있지 않고 한 가지 종류로만 이루어진 물질	두 가지 이상의 순물질이 섞여 있는 물질
성질	물질의 양에 관계없이 끓는점, 녹는점, 밀도 등이 일정하다.	<ul style="list-style-type: none"> 성분 물질의 혼합 비율에 따라 끓는점, 녹는점, 밀도 등이 달라진다. 성분 물질의 성질을 그대로 가진다. 성분 물질로 쉽게 분리할 수 있다.

▶ 이온 결합의 형성

양이온 형성	금속 원소의 원자가 전자를 내놓고 양이온을 형성한다. $\text{Na} \xrightarrow{\text{전자 1개 잃음}} \text{Na}^+ + e^-$ 나트륨 원자 → 나트륨 양이온
음이온 형성	비금속 원소의 원자가 전자를 얻어 음이온을 형성한다. $\text{Cl} + e^- \xrightarrow{\text{전자 1개 얻음}} \text{Cl}^-$ 염소 원자 → 염소 음이온
이온 결합 화합물 형성	양이온과 음이온은 정전기적 인력에 의해 결합하여 새로운 화합물을 형성한다. $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \xrightarrow{\text{이온 결합}} \text{NaCl}$ 나트륨 이온 + 염화 이온 → 염화나트륨

▶ 분자식 나타내기



- 분자를 구성하는 원자의 종류를 원소 기호로 나타낸다.
- 분자를 이루는 원자의 수를 원소 기호의 오른쪽 아래에 작은 숫자로 표시한다. (단, 1은 생략한다.)
- 분자의 개수를 나타낼 때는 분자식 앞에 숫자로 표시한다.

▶ 화학식 나타내기

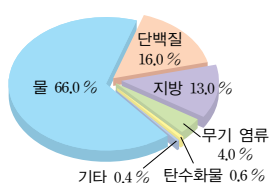
$$nA^{m+} + mB^{n-} \longrightarrow A_nB_m$$

$$\text{예) } \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{CaCl}_2$$
 (m, n은 간단한 정수이며, 단 1인 경우는 생략한다.)



.소화와 순환

▶ 우리 몸을 구성하는 영양소

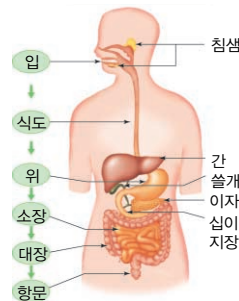


- 우리 몸을 구성하는 영양소의 비율은 물 > 단백질 > 지방 > 무기 염류 > 탄수화물 순이다.
- 탄수화물은 대부분 에너지원으로 사용되기 때문에 섭취하는 비율에 비해 몸을 구성하는 비율이 매우 낮다.

▶ 영양소 검출 실험

구분	반응 결과			
	아이오딘 반응	베네딕트 반응	뷰렛 반응	수단 III 반응
녹말	청람색	변화 없음	변화 없음	변화 없음
포도당	변화 없음	황적색	변화 없음	변화 없음
지방	변화 없음	변화 없음	변화 없음	선홍색
단백질	변화 없음	변화 없음	보라색	변화 없음

▶ 사람의 소화 기관



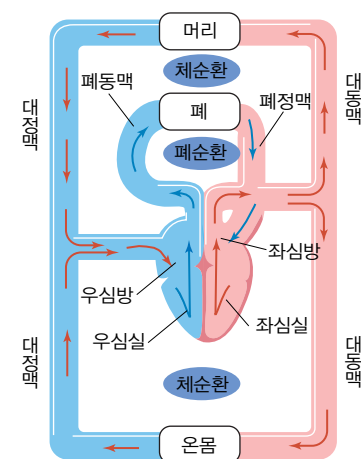
▶ 3대 영양소의 소화 과정



▶ 심장의 구조

우심방 • 온몸을 돌고 온 혈액이 들어오는 곳 • 대정맥과 연결됨	좌심방 • 폐에서 산소를 얻은 혈액이 들어오는 곳 • 폐정맥과 연결됨
우심실 • 혈액을 폐로 내보내는 곳 • 폐동맥과 연결됨	좌심실 • 혈액을 온몸으로 내보내는 곳 • 대동맥과 연결됨 • 심실벽이 가장 두껍다.
판막 • 혈액의 역류 방지 • 심방과 심실, 심실과 동맥 사이에 존재	

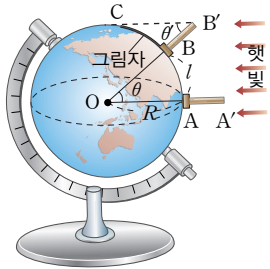
▶ 혈액의 순환 경로





.태양계

▶ 지구 모형의 반지름 측정



측정 원리	원의 중심각은 호의 길이에 비례한다.
가정	<ul style="list-style-type: none"> • 지구로 들어오는 햇빛은 어디서나 평행하다. • 지구는 완전한 구형이다.
측정 값	<ul style="list-style-type: none"> • 두 막대 AA'와 BB' 사이의 거리 l (호 AB의 길이) • 막대 BB'와 그림자 끝이 이루는 각 θ ($\angle BB'C$)
관계식	$2\pi R : 360^\circ = l : \theta \rightarrow \theta \times 2\pi R = l \times 360^\circ$ $\therefore R = \frac{360^\circ}{\theta} \times \frac{l}{2\pi}$

▶ 태양의 표면(광구)

	<p>쌀알무늬</p> <ul style="list-style-type: none"> • 광구 전체에 쌀알을 뿌려 놓은 듯한 무늬 • 광구 아래의 대류 현상에 의해 나타남
	<p>흑점</p> <ul style="list-style-type: none"> • 주변보다 온도가 낮아 검게 보이는 부분(약 2000°C 낮음) • 흑점의 이동 방향: 동 → 서(태양이 서에서 동으로 자전하는 증거)

▶ 행성의 종류

행성	모습	특징
지구형 행성	수성	<ul style="list-style-type: none"> • 태양에서 가장 가까운 행성 • 물과 대기가 없어 밤·낮의 온도차가 크다. • 표면에 운석 구덩이가 많아 표면이 달과 비슷
	금성	<ul style="list-style-type: none"> • 지구에서 가장 밝게 보이는 행성(새별) • 두꺼운 이산화탄소 대기로 온실 효과가 크게 나타나므로 표면 온도와 표면 기압이 큼
	화성	<ul style="list-style-type: none"> • 표면이 주로 붉은색의 사막으로 되어 있고, 양극에 흰색의 극관이 있다. • 물이 흐른 흔적, 거대한 협곡, 계절의 변화
목성형 행성	목성	<ul style="list-style-type: none"> • 태양계에서 가장 크고 무거운 행성 • 표면에 붉은 점과 가로줄 무늬가 있다. • 표면은 수소와 헬륨 등으로 되어 있다.
	토성	<ul style="list-style-type: none"> • 밀도가 물보다 작으며, 위성이 가장 많다. • 얼음과 암석 조각으로 이루어진 뚜렷한 고리가 있다.
행성	천왕성	<ul style="list-style-type: none"> • 메테인으로 인해 청록색을 띠며, 얇은 고리가 있다. • 자전축이 공전 궤도면과 거의 평행함
	해왕성	<ul style="list-style-type: none"> • 푸른색을 띠며, 얇은 고리가 있다. • 표면에 대기의 소용돌이로 인한 검은 점(대흑점)이 있다.

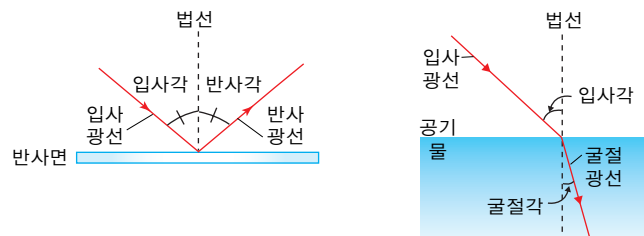


.빛과 파동

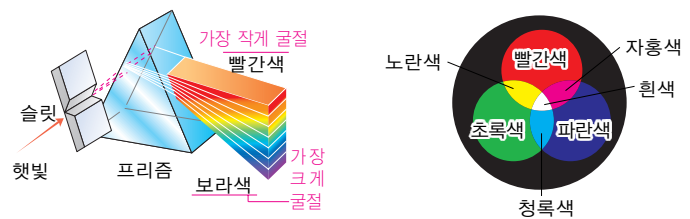
▶ 반사의 종류

구분	정반사	난반사
반사 모습	<p>빛이 거울과 같이 매끈한 표면에 부딪쳐 일정한 방향으로 반사되는 현상</p>	<p>빛이 표면이 거친 면에 부딪쳐 여러 방향으로 반사되는 현상</p>

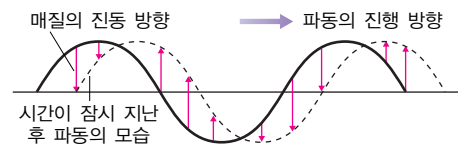
▶ 빛의 반사와 굴절



▶ 빛의 분산과 합성



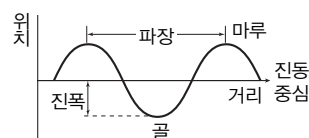
▶ 파동의 진행 방향과 매질의 진동 방향



▶ 소리의 3요소

구분	소리의 세기(강약)	소리의 높이(고저)	소리의 맵시(음색)
요인	진폭 (단위: dB)	진동수 (단위: Hz)	파형 (파동의 모양)
특징	<ul style="list-style-type: none"> • 진폭이 클수록 큰 소리 • 진폭이 작을수록 작은 소리 	<ul style="list-style-type: none"> • 진동수가 많을수록 높은 소리 • 진동수가 적을수록 낮은 소리 	<ul style="list-style-type: none"> • 소리의 높이와 세기가 같아도 파형이 다르면 다른 소리
모양	<p>▲ 큰 소리</p>	<p>▲ 높은 소리</p>	<p>▲ 클라리넷 소리</p>
	<p>▲ 작은 소리</p>	<p>▲ 낮은 소리</p>	<p>▲ 피아노 소리</p>

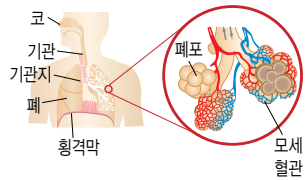
▶ 파동의 표시



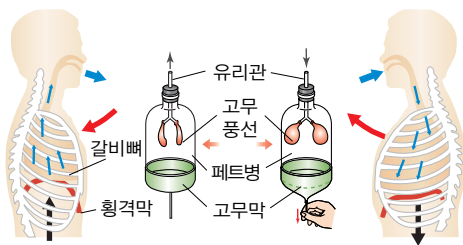


.호흡과 배설

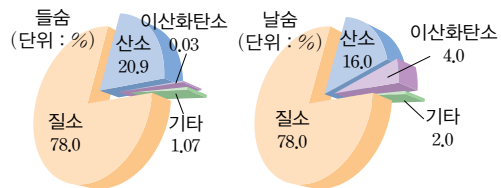
▶ 사람의 호흡 기관



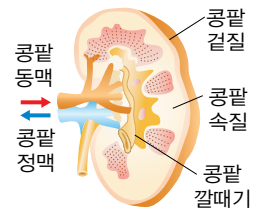
▶ 호흡 운동의 원리



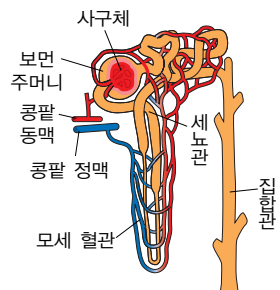
▶ 들숨과 날숨의 성분 비교



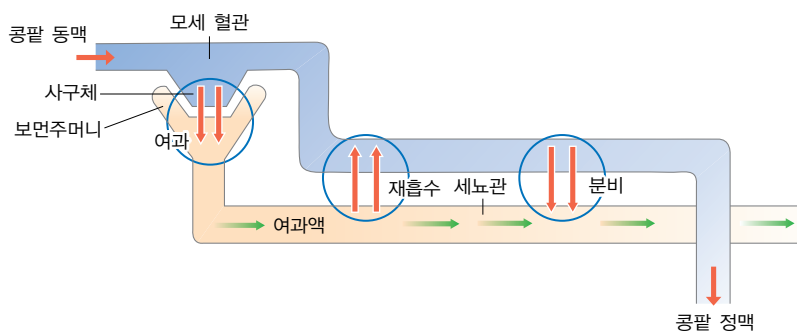
▶ 콩팥의 구조



▶ 배설 기관의 구조

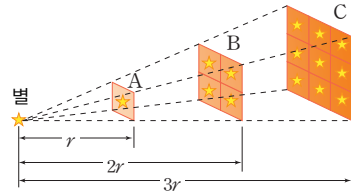


▶ 오줌의 배설 경로



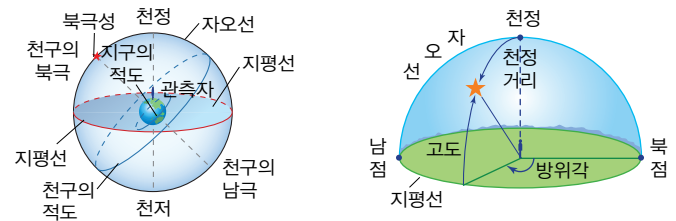
.별과 우주

▶ 별의 밝기와 거리



$$\text{별의 밝기} \propto \frac{1}{(\text{거리})^2}$$

▶ 천구의 구조와 지평 좌표계



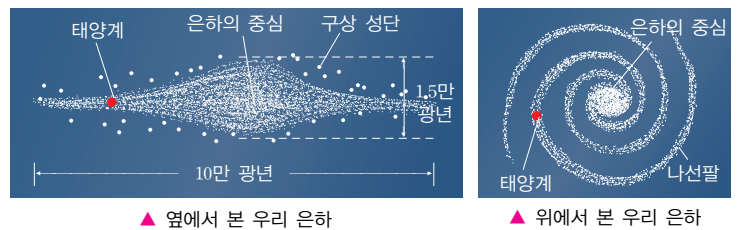
▶ 계절별 별자리



▶ 성단

구분	모습	분포 모습	위치	나이
산개 성단		수십-수만 개의 별들이 불규칙하게 모여 있는 성단	은하 원반 (나선팔)	적다
구상 성단		수만-수십만 개의 별들이 구형으로 뭉뭉하게 모여 있는 성단	은하핵이나 헤일로	많다

▶ 우리 은하의 모습



▶ 나선 은하의 종류

