

01 신소재

1. 문명의 발달과 신소재

(1) 문명의 발달

: 인류 문명은 도구의 재료에 따라 발달

석기 ⇒ 청동기 ⇒ 철기

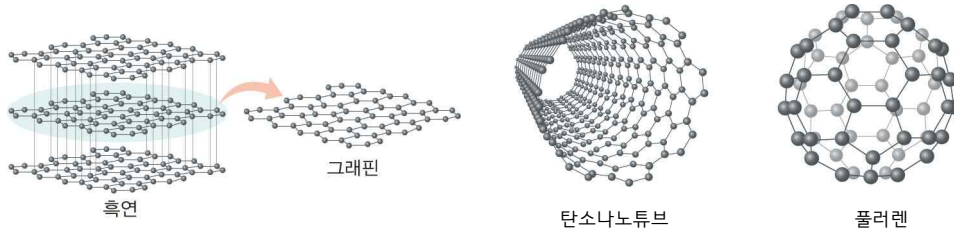
(2) 신소재

- ① 물질의 물리적 성질을 변화시켜 새로운 기능과 성질을 가진 물질
 - 기존 소재의 원소의 종류나 화학 결합을 변화
 - 기존의 물질의 단점을 보완
- ② 물리적 성질 : 강도, 밀도, 녹는점, 끓는점, 전기전도성 등

2. 탄소를 이용한 신소재

(1) 탄소 동소체

- ① 동소체 : 같은 원소로 되어 있으나 모양과 성질이 다른 홑원소물질
 - 홑원소물질 : 한가지 원소로 물질로 된 물질
- ② 탄소동소체 : 탄소로 이뤄진 동소체
예) 다이아몬드(diamond), 흑연(graphite), 풀러렌(fullerene)
그래핀(graphene), 탄소 나노튜브(carbon nanotube)



(2) 그래핀

- ① 구조 : 탄소 원자가 벌집 모양으로 이뤄진 평면 구조
- ② 특징
 - 전기 및 열 전도성이 뛰어남
 - 강철보다 강도가 강함
 - 얇고 투명하며 휘거나 구부릴 수 있음
- ③ 이용 : 휘어지는 디스플레이 등

(3) 탄소 나노튜브

- ① 구조 : 그래핀이 둥글게 말려있는 원통형 구조
- ② 특징
 - 전기 및 열 전도성이 뛰어남
 - 가볍고 강도가 큼
- ③ 이용 : 나노 핀셋 등

3. 전자기적 성질을 이용한 신소재

(1) 전기적 성질에 따른 물질의 분류

- ① 도체 : 전기저항이 작아 전류가 잘 흐르는 물질 ex) 금속 등
- ② 절연체 : 전기저항이 커 전류가 잘 흐르지 못하는 물질 ex) 고무, 유리 등
- ③ 반도체 : 도체와 절연체의 중간 정도의 물질 ex) 규소(Si), 저마늄(Ge) 등

(2) 반도체

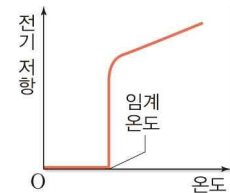
- ① 대표적인 물질 : 주로 14족인 탄소(C), 규소(Si), 저마늄(Ge)

[참고] https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_semiconductor_materials

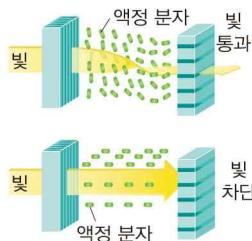
- ② 특징
 - 온도나 압력 등 조건에 따라 전기 저항이 변함
 - 소량의 불순물을 첨가하면 전기 전도성이 크게 증가
- ③ 이용 : 다이오드, 트랜지스터, LED 등

(3) 초전도체

- ① 초전도 현상이 나타나는 물체
 - 초전도 현상 : 특정 온도(임계 온도) 이하에서 전기 저항이 0이 되는 현상
 - 임계 온도 : 전기저항이 0이 되기 시작하는 온도
- ② 특징
 - 초전도체가 되면 전기저항이 0이 됨
 - 초전도체가 되면 외부 자기장을 밀어냄
- ③ 마이스너 효과 : 초전도체가 외부 자기장을 밀어내는 효과
 - 초전도체 속에 외부 자기력선이 들어가지 못하는 것
 - ※ 반자성 : 외부 자기장에 대해 반대 방향으로 자기장이 형성되는 것
- ④ 이용 : 초전도 전력 케이블, 자기 공명 영상(MRI) 장치, 자기 부상 열차 등
- ⑤ 단점 : 극저온 상태를 유지하기 위해 냉각 비용이 필요

**(4) 액정(Liquid Crystal)**

- ① 가늘고 긴 분자가 일정한 방향으로 있어 고체이면서 흐르는 성질이 있는 신소재
- ② 특징 : 전압을 조절하여 분자 배열을 조절 ⇒ 빛의 투과 정도를 변화



- ③ 액정디스플레이(LCD) : 액정을 이용한 영상 표시 장치
- ※ LCD(Liquid Crystal Display), LED(Light Emitting Diode)

(5) 네오디움 자석

철(Fe) 원자 사이에 네오디움(Nd)와 붕소(B)를 넣어 만든 강한 자석