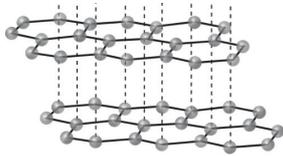


## 2) 탄소 원자로 이루어진 물질

- 자연에는 원자가 모두 이어져서 엄청나게 큰 구조를 만들기도 하는데, 대표적으로 탄소 원자로 이루어진 **다이아몬드**와 **흑연**을 들 수 있다.



흑연

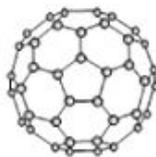
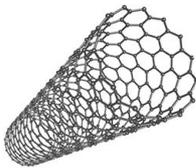


다이아몬드

- 다이아몬드는 탄소 원자로 이루어진 가장 단단한 보석으로, 한 개의 탄소 원자가 다른 네 개의 탄소 원자들과 결합하여 만들어진 3차원 그물 구조의 물질이다.
- 정사면체의 중심에 있는 탄소 원자 하나는 정사면체 꼭짓점에 위치한 네 개의 다른 탄소 원자와 결합하고 있다.
- 이들 네 개의 탄소 원자들은 각각 다른 세 개의 탄소 원자에 차례로 결합되어 원자의 배열이 매우 규칙적인 결정을 이루고 있다.
- 다이아몬드는 천연의 광물 중에서 가장 단단하고 녹는점이 매우 높다.

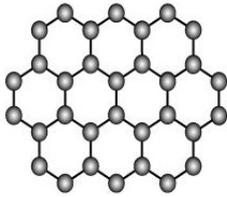
- 연필심에 들어 있는 흑연은 탄소 원자로 이루어진 물질로서 다이아몬드와 성분이 같다.
- 흑연은 탄소 원자들이  $120^\circ$ 의 각도로 육각형 모양의 평평한 판을 구성하며, 동일 평면상의 탄소 원자들은 매우 강한 결합을 한다.
- 각 탄소 판 사이의 전자들은 전자들은 평면 사이를 따라 쉽게 움직일 수 있어서 흑연은 전기를 잘 통하는 물질이다.

- 탄소 원자는 서로 결합하여 **폴리렌**이나 **탄소 나노 튜브**를 만들기도 한다.



- 풀러렌( $C_{60}$ )은 속이 빈 축구공을 닮았으며, 표면은 탄소 원자 60개가 20개의 육각형 고리와 12개의 오각형 고리로 이루어져 있다.
- 풀러렌은 대단히 높은 온도와 압력을 견뎌 낼 수 있을 정도로 매우 안정된 구조를 가진다.
- 탄소 나노 튜브에서 하나의 탄소 원자는 3개의 다른 탄소 원자와 결합하여 육각형 모양의 벌집무늬를 이룬다. 만일 평평한 종이 위에 이러한 벌집무늬를 그린 다음 종이를 둥글게 말면 나노 튜브 구조가 된다.
- 탄소 나노 튜브는 전기적으로 매우 좋은 도체이며, 다이아몬드보다 좋은 열 전달 물질이다.
- 탄소 나노 튜브는 탄소 원자와 탄소 원자가 강하게 결합되어 있어서, 고강도 합금에 비해 20배 이상 강하다.

- 최근 실리콘과 비슷한 전기 전도성을 가지면서 동시에 변형에 잘 견디는 꿈의 나노 물질 **그래핀**이 등장했다.
- 그래핀은 평면에서 탄소 원자가 육각형 형태로 무수히 연결되어 벌집 구조를 이루는 물질이다.



그래핀

- 그래핀은 열전도성이 가장 좋은 물질로 평가하는 다이아몬드보다 열전도성이 2배 이상 높다.
- 그래핀은 강철보다 약 200배 이상 기계적 강도가 강하며, 신축성도 좋다.