20 년 월 일 요일 시간: 장소: ♣★★★ 학교 학년 반 번 이름:

브레드보드와 이를 이용한 간단한 전기회로에 대해 알아보고 트랜지스 터와 세라믹케퍼시티를 사용하여 탄 소 그림에 단자를 대면 소리를 내는 악기를 만들어 봅시다.

사이언스키트 텔레드보드 **탄소 그림 악기**

실험키트구성 ****

- 브레드보드
- 세라믹 캐퍼시티
- 모눈종이

- 동전전지+전지홀더
- 트랜지스터 2종
- 나무 스틱
- 브레드보드용 긴전선, 짧은전선
- 탄소 그림 악기 도안

주ㅂ 물 ■■■ 연필, 투명 테이프, 유성펜, 가위

- 브레드보드 빵판?!!

브레드보드(Bread Board)는 빵을 썰 때 사용하는 도마를 말합니다. 전자회로를 다루는 시간에 왜 '빵(Bread)' 이 나왔을까요?

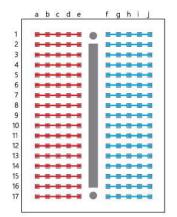
전자부품을 서로 연결하여 회로를 만드려면 보통은 납땜을 하게 됩니다. 그러나 완성된 회로가 아닌 테스트용 회로인 경우 여러가지 부품을 연결 했다 제거했다 하면서 실험해보게 되는데, 이럴 때에는 납땜 연결이 매우 불편합니다.

이 점을 보완하기 위하여 빵을 썰 때 사용하던 나무도마 위에 규칙적으로 쇠못을 박아놓고 다양한 전선 및 부품을 쉽게 연결하도록 했던 것이 발전 하여 지금의 브레드보드가 되었습니다.

일정한 간격의 구멍이 있는 플라스틱 판 내부에 핀을 넣어 전류가 흐를 수 있어 여러 전자부품을 끼우고 제거하도록 고안되었으며, 테스트회로 및 교육용으로 많이 이용되고 있습니다.

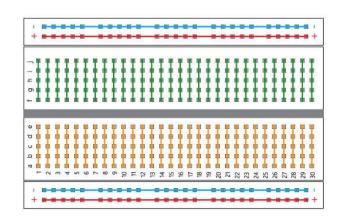


미니사이즈 브레드보드



- l) 가장 단순한 구조, 미니 사이즈, 수업에 사용된 것
- 2)I~I7번 까지 각 행에 각각 a~j(I0개)의 총 I70개의 구멍이 있음
- 3) 각 행의 5개의 구멍(a,b,c,d,e 또는 f,g,h,i,j)은 금속핀으로 연결

일반 브레드보드



- 1) 그림과 같이 양쪽 전원부와 가운데 부품부로 크게 나누어짐
- 2) 크기에 따라 1~30번, 이보다 더 많은 구멍을 가진 보드도 있음
- 3) 중앙 각 행의 5개의 구멍(a,b,c,d,e 또는 f,g,h,i,j)은 금속핀으로 연결
- 4) 양쪽 전원부는 구멍이 5개씩 나누어져 있지만 세로로 모두 금속 핀으로 연결되어 있음

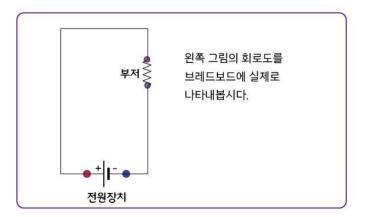
- 브레드보드 기초 회로

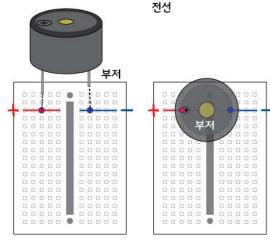
부품을 이용하여 부저로 소리를 내는 단순한 전기 회로를 만들어 봅시다.





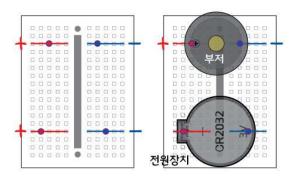




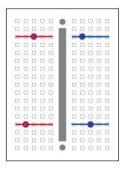


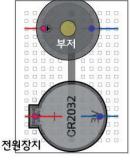
1) 부저를 브레드보드에 꽂습니다.

LED의 두 다리를 서로 다른 라인에 꽃아야 합니다. 긴다리가 +극, 짧은다리가 -극 입니다.

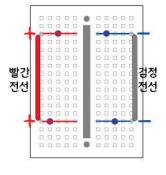


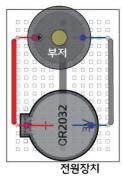
2) 전지홀더를 꽂은 후, 동전전지를 끼웁니다. 둥근쪽이 - 극, 각진쪽이 + 극 입니다.





3) 각 부품을 전선을 이용하여 연결할 차례입니다. 전선을 서로 어느 구멍에 연결해야 각 부품들이 연결 되어 회로를 완성할 수 있을까요? 위의 그림에 연필로 전선을 그려봅시다.





4) 계획한 대로 전선을 꽂고, 부저가 잘 작동하는지 확인합니다.

각 부품이 꽃혀있는 라인 (----) 어느 곳에 꽂아도 부품은 서로 연결됩니다.

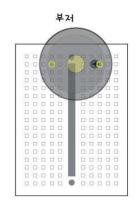


― 브레드보드 탄소 그림 악기

[브레드보드에 부품 꽂아 연결하기]

- 1. 부저 연결
 - 부저를 그림의 위치에 잘 꽂습니다.

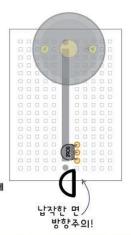




2. 트랜지스터 3906 연결



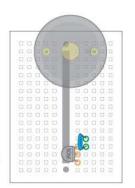
 트랜지스터 2N3906을 그림의 위치에 잘 꼿습니다.



3. 세라믹 캐퍼시티 연결



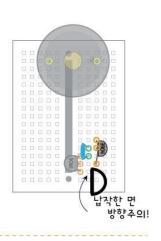
세라믹 캐퍼시티는 극성이 없습니다.
 방향 상관없이 꼿으세요.



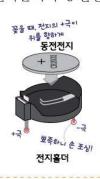
4. 트랜지스터 3904 연결

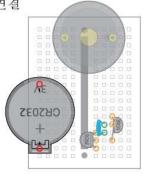
트랜지스터 2N3904





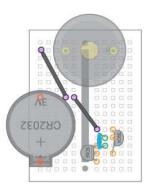
5. 전지홀더와 동전전지 연결





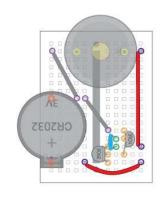
6. 검정전선 2개 연결





7. 빨간 전선 2개 연결

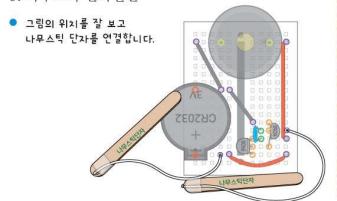




- 8. 나무스틱 단자 만들기 가능 기 전선 만자는 두 개 만드세요.
- 나무스틱 아래로 긴 전선의 금속 부분이 오도록 자리잡고 투명테이프로 전선을 나무스틱에 고정시킵니다.
- 금속부분이 그림에 닿아야 합니다. 금속부분이 노출되도록 하세요.

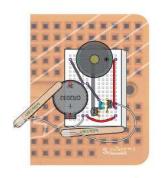


9. 나무스틱 단자연결



[도안에 브레드보드 붙이기]

- 10. 브레드보드 밑면의 양면테이프 보호지를 떼어내고, 도안에 붙 입니다.
- 한 번 붙으면 떼어내기 어렵습니다.
 위치를 잘 확인하고 붙입니다.

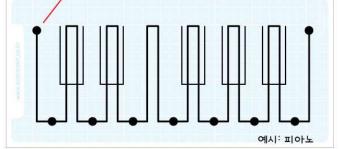


[탄소그림그리기]

- 11. 모눈종이에 연필로 탄소그림을 그립니다.
 - 한붓그리기처럼 그림이 한 줄로 연결되도록, 되도록 그 줄이 길게 그립니다.
 - 가늘고 흐리게 그리면 소리가 나지 않을 수 있습니다. 선명하게 그리세요.

중간중간 진한 부분이 있으면 단자를 댈 때 편합니다.





[작동하기]

- 12. 나무스틱 단자의 [금속부분]을 그림 위에 대고 소리를 들어봅니다. 두 단자 사이의 거리를 멀리할 때, 가까이할 때 소리의 변화를 느껴보세요.
- 한붓그리기처럼 그림이 한 줄로 연결되도록 그립니다.
- 가늘고 흐리게 그리면 소리가 나지 않을 수 있습니다. 굵고 선명하게 그리세요.
- 13. 사용하지 않을 때에는 나무스틱 단자를 잘 정리하여 보관합니다.

실험시 주의사항

- 1. 브레드보드에 부품을 꽂을 때에 그 자리가 맞는지 잘 확인하고 꽂습니다.
- 2. 전지홀더의 다리는 매우 뾰족합니다. 다치지않도록 주의합니다.
- 3. 나무스틱 단자의 [금속부분]이 그림에 닿도록 수직으로 세워 사용합니다.

확인 학습

1. 그림을 어떻게 그린 경우에 소리가 잘 나나요? 친구들의 그림에서 나는 소리를 서로 비교해 봅시다.

2. 연필의 종류, 샤프심의 종류에 따라 소리가 어떻게 달라지는지 한 번 그려서 확인해봅시다.

원리하습 ****



우리가 쓰는 연필심-흑연은 탄소로 되어있습니다. 흑연은 전류가 흐르는 도체 입니다. 하지만 전선처럼 전류가 아주 잘 흐르지는 않기 때문에 작은 전류를 증폭시켜주는 트랜지스터와 충전-방전을 반복적으로 시켜주는 <mark>세라막캐퍼시티</mark>로 진동을 발생시켜 소리를 낼 수 있습니다. 긴 전선의 단자가 흑연을 지날 때 그 저항의 값에 따라서 진동수가 다르게 나타나므로 소리의 높낮이로 표현되는 악기가 완성된 것입니다.

이 회로의 주요 부품들을 살펴볼까요?





부저

음향을 출력하는 부품입니다. 스피커와 달리 간단하고 일정한 단음만을 발생합니다. 피에조 부저로서 압전기효과를 이용하여 큰 음량을 낼 수있어 알람 등에 많이 쓰입니다.









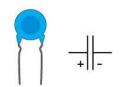


(PNP) dm (스위치누름)dm

트랜지스터

트랜지스터는 스위치와 비슷한 역할을 합니다. 우리가 손으로 직접 누르는 스위치가 아니고 전기신호나 외부의 환경에 따라 스위치가 자동으로 열리거나 닫힙니다. 보통 트랜지스터는 베이스(B)에 약 0.6V 이상의 전압을 가해주면 스위치가 닫힙니다.

- 베이스(B): 트랜지스터를 작동시키기 위해 약한 전기신호를 가하는 단자
- 컬렉터(C): 베이스(B)에서 약한 전기신호가 들어오면, 막혀 있던 컬렉터(C)에 큰 전류가 흐름
- 이미터(E): 베이스(B)와 컬렉터(C)에서 흐르는 전류가 합쳐지는 단자

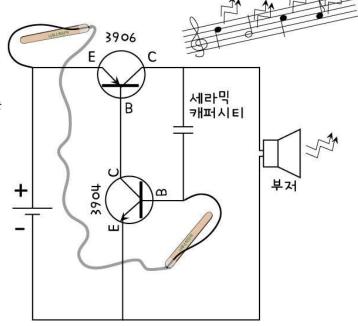


세라믹 캐퍼시티

세라믹 캐퍼시티는 전기를 모아두는 장치입니다. 기호를 보면 얇은 막대기 두 개가 가까이 있는 모양입니다. 실제로 세라믹 캐퍼시티내부에는 얇은 판 두 개가 가까이 있어 전기가 흐를 때 한쪽 판에 전자가 모여 잠시 저장해둘 수 있습니다.

연필로 그림을 그리고, 전기회로로 연주한 탄소그림악기! 원하는 대로 구성지게 가락을 연주해보았나요? 선을 이용한 그림을 다양하게 그려서, 높낮이를 잘 표현하는 나만의 탄소그림악기를 완성해 봅시다.





■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	브레드보드-탄소그림악기			실험 원리	전기저항, 브레드보드
실험 시간	40분	실험 분야	물리	실험 방법	개별 실험
세트구성물	브레드보드, 탄소그림악기 도안, 모눈종이, 트랜지스터 2종(2N3904, 2N3906), 세라믹 캐퍼시티, 나무 스틱, 브레드보드용 전선, 동전전지+전지홀더				
교사준비물				학생준비물	연필, 투명테이프, 가위, 유성펜
실험 결과	브레드보드-탄소그림악기 1개를 가지고 갑니다.				
실험팁	TIP 1. 브레드보드에 부품을 꽂을 때 그 자리가 맞는지 잘 확인하고 꽂습니다. TIP 2. 전지홀더의 다리는 매우 뾰족합니다. 다치지 않도록 주의합니다. TIP 3. 나무스틱 단자를 사용할 때 [금속부분]이 그림에 닿도록 수직으로 세워 사용합니다. TIP 4. 여러 연필심을 준비하면 다양한 소리를 직접 확인할 수 있습니다.				

확인 학습

1. 그림을 어떻게 그린 경우에 소리가 잘 나나요? 친구들의 그림에서 나는 소리를 서로 비교해 봅시다.

굵은 선 위에, 두 단자의 거리가 가까울 때 크고 높은 소리가 납니다. 등등 자신이 직접 소리내어보고 그 결과를 쓰도록 지도해주세요.

2. 연필의 종류, 샤프심의 종류에 따라 소리가 어떻게 달라지는지 한 번 그려서 확인해봅시다.

진한 심, 흐린 심 등등 여러 연필로 선을 긋고 직접 소리내어 비교하고 그 결과를 쓰도록 지도해주세요.

브레드보드(breadboard), 속칭 빵판 또는 빵틀은 전자 회로의 (일반적으로 임시적인) 시제품을 만드는 데 사용하고 재사용할 수 있는 무땜납 장치이다. 이것은 스트립기판(베로보드)과 현저하게 다르며 영구적이거나 1회용 시제품을 만들때 사용하고, 쉽게 재사용할 수 없는, 초기 인쇄회로기판과 비슷하다. 일반적인 브레드보드는 버스 스트립으로 알려진, 내부연결 전기단자의 스트립이 있고, 주장치의 일부나 격리된 블록처럼 한쪽이나 양쪽은 전원선을 확장하도록 끼워져 있다.

현대의 무땜납 브레드보드는 천공아래에 많은 납이 도금된 인청동 스프핑 클립이 있는 플라스틱 천공 블록으로 구성된다. 두개의 일련 패키지(dual in-line package, 약자 DIP)인 집적회로는 블록의 중앙선을 벌려서 삽입할 수 있다. 내부 연결 전선과 (축전기, 저항기, 코일, 등과 같은) 각각 부품 핀은 회로 위상을 완성하기 위해서 여전히 남는 구멍에 삽입할 수 있다. 이렇게, 다양한 전자 시스템은 소형 회로에서 완벽한 중앙 처리 장치(CPU)까지, 시제품화 될 것이다. 그러나, (접점당 2 ~ 25 pF으로 발생되는) 큰 공전 전기 용량 때문에, 무땜납 빵판은 상대적으로 낮은 주파수로 동작이 제한된다. 일반적으로 회로의 특성에 따라서 10 MHz보다 느리게 동작한다.

[네이버 지식백과] 발진 회로 [oscillation circuit, 發振回路] (도해 기계용어사전, 1990, 4, 1., 기계용어편찬회)

세라믹콘덴서

[ceramic condenser]

요약유전율이 높은 산화타이타늄이나 타이타늄산바륨 등의 자기(세라믹스)를 유전체로 하는 콘텐서. 자기콘덴서라고도 하며, 소형으로 할 수 있는 특징이 있다. 산화타이타늄탄을 주원료로 하는 것은, 이것에 마그네슘·칼슘·바륨·스트론튬·카드뮴·규소·지르코늄 등의 산화물을 부원료(副原料)로 단독 또는 조합해서 첨가하여 필요한 모양으로 성형하고, 1,250~1,350℃로 소성(燒成) 처리해서 유전체로 한다. 여기에 전극으로서 은조성액(銀組成液)을 칠하여 환원 소성시

키고 리드선(lead wire)을 부착한 다음, 절연도료(絶緣塗料)를 칠해서 완성한다.

[네이버 지식백과] 세라믹콘덴서 [ceramic condenser] (두산백과)

트랜지스터 (transistor)

게르마늄, 규소 따위의 반도체를 이용하여 전자 신호 및 전력을 증폭하거나 스위칭하는 데 사용되는 반도체소자이다.

1947년 미국의 벨 연구소에서 월터 브래튼, 윌리엄 쇼클리, 존 바딘이 처음 만들었다. "변화하는 저항을 통한 신호 변환기 (transfer of a signal through a varister 또는 transit resistor)"로부터 나온 조어이다.

트랜지스터는 현대 전자 기기를 구성하는 굉장히 흔한 기본 부품중 하나이다. 1947년 미국 물리학자 존 바딘, 월터 브래튼, 윌리엄 쇼클리에 의해 트랜지스터가 개발된 후 트랜지스터는 전자공학의 대변혁을 일으켰다. 트랜지스터의 출현으로인해 더 작고 값싼 라디오, 계산기 컴퓨터 등이 개발되었다. 트랜지스터는 IEEE 마일스톤상 목록에 기재되어 있으며 트랜지스터 개발자는 1956년 노벨 물리학상을 수상했다.

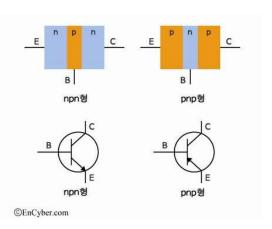
트랜지스터는 크게 접합형 트랜지스터(Bipolar Junction Transistors:BJTs)와 전계효과 트랜지스터(Field Effect Transistors:FETs)로 구분된다. 트랜지스터는 보통 입력단, 공통단 그리고 출력단으로 구성되어 있다. 입력단과 공통단 사이에 전압 (FET)또는 전류(BJT)를 인가하면 공통단과 출력단 사이의 전기전도도가 증가하게 되고 이를 통해 그들 사이의 전류흐름을 제어하게 된다. 아날로그, 디지털 회로에서 트랜지스터는 증폭기, 스위치, 논리회로, RAM 등을 구성하는 데이용된다.

규소나 저마늄(게르마늄)으로 만들어진 반도체를 세 겹으로 접합하여 만든 전자회로 구성요소이며 전류나 전압흐름을 조절하여 증폭, 스위치 역할을 한다. 가볍고 소비전력이 적어 진공관을 대체하여 대부분의 전자회로에 사용되며 이를 고밀도로 집적한 집적회로가 있다. 접합형 트랜지스터와 전기장 효과 트랜지스터로 구분한다.

트랜지스터는 1947년 미국 벨연구소의 윌리엄 쇼클리(Wiliam Shockley), 존 바딘(John Bardeen), 월터 브래튼(Walter Brattain)이 처음으로 발명하였다. 보통 트랜지스터는 접합형 트랜지스터(Bipolar Junction Transistor: BJT)를 의미하며 전기장 효과를 이용한 전기장 효과 트랜지스터(Field Effect Transistor: FET)가 있다.

트랜지스터는 규소나 저마늄으로 만들어진 P형반도체와 N형반도체를 세개의 층으로 접합하여 만들어진다. E(emitter)로 표시되는 이미터에서는 총 전류가 흐르게 되고 얇은 막으로 된 베이스(B; base)가 전류흐름을 제어하며 증폭된 신호가 컬렉터(C; collector)로 흐르게 된다. 접합의 순서에 따라 PNP형 혹은 NPN형 트랜지스터라 명명한다. NPN형인 경우 전류는 이미터 쪽으로 흐르고 PNP형인 경우 이미터에서 나가는 방향으로 전류가 흐른다. 이를 전자회로의 기호표기에서 전류방향을 화살표로 나타낸다.

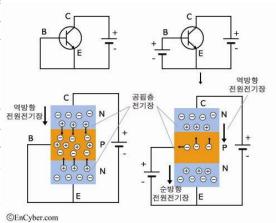
트랜지스터의 전원 연결은 이미터 쪽에 그려진 화살표 방향으로 전류의 방향이 되도록 연결한다. 기본적으로 PN접합이 양쪽에 있는 형태이므로 다이오드에서와 같이 접합면에서 전자의 확산에 의해 공핍층이 생기고 결과로 공핍층 전기장이 생겨 더 이상의 전자의 확산을 막게 된다.



베이스와 이미터 간에 전원이 없이 연결된 상태에서는 베이스와 이미터가 같은 전위이므로 전류가 흐르지 않는다. 베이스

간에 전원에 의한 전기장 방향(+에서 -전압방향)이 공핍층 전기장 방향과 같은 역방향 바이어스이므로 전류가 흐르지 않는다. 그런데 베이스와이미터 간에 공핍층 전기장에 반대방향의 순방향 전원을 연결하면 전자가 움직이게 된다.

한편, 베이스와 컬렉터 사이에는 공핍층과 같은 방향의 역방향 전기장이 형성되어 컬렉터 부분의 N형반도체의 다수 캐리어인 전자는 움직이지 않 전원전기장에 된다. 그런데 베이스와 이미터 간의 순방향 전원에 의해 이동된 전자에 대해서는 베이스와 컬렉터 사이의 전기장 방향이 순방향 바이어스가되어 이미터에서 이동한 전자들이 컬렉터 쪽으로 흐르게 된다. 참고로전자의 이동방향은 전기장방향의 역방향이며 전류방향의 역방향이다. 이때 컬렉터로 흐르는 전류는 베이스로 흐르는 전류에 비해 증폭된 형태로



나타나게 되므로 베이스에 작은 신호가 컬렉터에 증폭되어 나타나 트랜지스터는 증폭기로 사용된다.

트랜지스터 그 자체가 소형이어서 이를 사용하는 기기(機器)는 진공관을 사용할 때에 비하여 소형이 되며, 가볍고 소비전력이 적어 편리하다. 초기에는 잡음·주파수 특성이 나쁘고 증폭도도 충분하지 못하였으나, 그 후 많이 개량되어 대전력을 다룰 수 있는 등의 장점이 생겼으며, 특수한 경우를 제외하고는 진공관을 대체하였다. 증폭작용과 전자신호를 위한 스위치나 게이트로서 역할을 하여 아날로그회로, 디지털회로 등 대다수의 전자회로에 사용된다. 집적회로는 작은 전자칩에 다수의 트랜지스터와 전자회로 구성요소를 집약시켜 놓은 것이다.

[네이버 지식백과] 트랜지스터 [transistor] (두산백과)

탄소(C) [Carbon]

숯, 흑연, 다이아몬드, 풀러렌은 모두 탄소

1996년의 노벨 화학상은 '풀러렌(Fullerene)을 발견한 공로'로 3명의 과학자에게 수여되었다. 그리고 2010년의 노벨 물리학상은 '2차원 물질 그래핀(graphene)에 대한 획기적 실험을 한 공로'로 2명의 과학자에게 수여되었다. 풀러렌과 그래핀은 숯, 흑연, 다이아몬드와 마찬가지로 탄소 원자로만 이루어진 물질이다. 탄소는 어떤 원소이며, 어떻게 성질이 다른 여러 형태의 동소체로 존재하며, 어떤 화합물들을 만들며, 어디에 사용되는지를 알아 보기로 하자.

원자번호 6

원소기호 C

원자량 12.0096, 12.0116g/mol

발견자 선사시대부터 알려짐.

전자배치 [He]2s22p2

실온상태 고체

녹는점 승화점: ~3640 ℃

끓는점 삼중점: ~4300(107기압) ℃

밀도 2.267 g/cm³

전기음성도 2.55

존재비 지각 200ppm, 인체 18%

산화상태 -4,2, 4

천연 동위원소 수 3: 12C(98.9%), 13C(1.1%), 14C(미량)

원소명 어원 [라틴어]carbo(목탄)

겉보기 및 특성 여러 동소체로 존재하며, 흑연이 열역학적으로 가장 안정. 유기화합물골격 원소. 화석 연료의 주성분.

생산 또는 합성 : 흑연과 다이아몬드는 자연 상태로, 동소체는 탄소 화합물을 분해 가공.

주요 용도 : 흑연은 윤활제와 전극, 다이아몬드는보석과 연마제. 동소체와 형태에 따라철광석 환원제, 흡착제, 고무 충전 제, 복합재료 등 아주 다양.

원소번호 6번, 탄소 :

탄소1)는 원자번호 6번의 원소로 원소기호는 C이다. 주기율표에서 14족(4A족)에 속하는 비금속 원소로, 공유결합을 할 수 있는 4개의 원자가 전자를 갖고 있다. 탄소는 지구껍질에서는 15번째로 풍부한 원소이며, 우주에서는 수소(H), 헬륨(He), 산소(O) 다음으로 큰 질량을 차지한다. 탄소는 실온에서는 매우 안정하며, 높은 온도에서 산소와 반응한다. 탄소는 구조와 성질이 아주 다른 여러 동소체2)로 존재하는데, 무정형 탄소, 흑연, 다이아몬드가 오래 전부터 잘 알려진 탄소의 동소체들이다.

탄소는 모든 생명체의 구성 원소로, 인체 무게의 약 18.5%를 차지하는데, 이는 산소 다음으로 많다. 대기에서는 주요 온실가스인 이산화탄소(CO2) 형태로 주로 존재하며, 여러 광물에서는 탄산염의 형태로 존재하고, 석탄, 석유, 천연가스와 같은 화석연료의 주된 구성 원소이다. 탄소는 어떤 다른 원소보다도 많은 종류의 화합물을 만드는데 거의 1,000만 가지나되는 탄소를 포함하는 화합물들이 자연계에 존재하거나 인공적으로 합성되었다. 탄소는 화합물 상태 외에도, 원소 상태로도 다양하게 사용되고 있다.

탄소의 발견과 명명 : 탄소의 동소체인 목탄(숯)과 검댕은 고대로부터 알려져 왔다. 목탄은 연료로 사용되었을 뿐만 아니라, 금속 산화물에서 산소를 떼어내는데도 사용되었다. 1772년에 라부아지에(A. Lavoisier, 1743~1794)는 숯과 다이아몬드를 각각 태우면, 이들은 물을 생성하지 않고, 무게당 같은 양의 이산화탄소를 생성한다는 것을 발견하여 다이아몬드와 숯이 화학적으로는 같은 원소임을 보였다. 1779년에 셸레(C. Scheele, 1742~1786)는 당시에 납의 일종으로 여겼던 흑연이 탄소의 또 다른 형태임을 보였다. 라부아지에는 1789년에 출판된 자신의 저서에 탄소를 원소로 기록하고, 목탄을 뜻하

는 라틴어 'carbo'에서 'carbon'이라는 이름을 사용하였다.

흑연(黑鉛)과 다이아몬드도 수천 년 전부터 알려져 왔다. 흑연은 토기나 도기에 그림을 그리는데, 그리고 다이아몬드는 장식용 보석으로 사용되어 왔다. 흑연의 한자어는 '검은 납'을 뜻하는데, 이는 오늘날의 영어 명 'graphite'가 만들어지기 이전에 사용된 이름 'black lead'에서 유래한 듯하다. 'Graphite'라는 이름은 흑연을 필기도구로 사용한 것에서, 1789년에 베르너(A. G. Werner, 1749~1817)가 '쓰다'는 뜻의 그리스어 'graphein'에서 따와 지은 이름이다. 다이아몬드(diamond)는 그리스어로 '투명하다'는 'diaphanes'과 더 이상 단단한 것이 없다는 의미에서 '굴복되지 않는 것'을 뜻하는 그리스어 'adamas'를 복합시킨 것으로 여겨진다.

1980년대에는 풀러렌이라 불리는 새로운 탄소 동소체가 처음 분광학적으로 발견되었고, 뒤이어 탄소 전극을 사용한 전기 방전 장치에서 만들어졌다. 풀러렌이란 이름은 풀러렌이 축구공 모양이라는 것에서 축구공을 닮은 돔을 설계한 리처드 풀러(R. Buckminster Fuller, 1895~1983)의 이름에서 따왔다. 2000년대에는 원자 1개 두께의 탄소판이 층층이 쌓여 이루어진 흑연에서 탄소판을 한 층씩 떼어내는 방법이 고안되었는데, 이렇게 얻은 원자 1개 두께의 탄소판을 흑연(graphite)과 이중결합을 뜻하는 접미어 '-ene'를 합쳐 그래핀(Graphene)이라 명명하였다.

탄소의 생산과 용도

흑연은 자연 상태로 얻어지며, 한 해 약 100만 톤이 중국, 인도, 북한, 캐나다 등에서 생산된다. 흑연은 주로 내화물, 윤활제, 주물, 브레이크 라이닝, 연필심 등으로 사용된다. 1896년에 실리카와 코크스(coke)를 약 2,500oC에서 반응시켜 합성흑연을 만드는 방법이 에치슨(A. Acheson, 1856~1931)에 의해 발명되었다.

합성 흑연은 흑연 도가니, 전지 및 전기분해조의 전극을 만드는데 주로 사용된다. 고분자를 열 분해시켜 얻은 흑연 섬유 (graphite fiber, 탄소 섬유라고도 함)는 각종 고강도 복합재료의 제조에 사용된다. 합성 흑연과 흑연 섬유는 핵 반응로에서 중성자 조절제로도 사용된다.

자연 상태에서 광물로 얻어지는 또 다른 형태의 탄소인 다이아몬드는 연간 대략 2만 6,000kg(1억 3,000만 캐럿)이 생산된다. 러시아, 보스와나, 콩고공화국, 호주 등에 주로 매장되어 있어 이들 나라에서 주로 생산된다. 그리고 고온고압 공정 또는 화학증기 증착법으로 연간 약 10만kg의 합성 다이아몬드가 만들어진다. 다이아몬드는 보석으로 사용되는 것 외에, 단단한 성질을 이용한 각종 절삭 공구와 연마제로 사용된다. 또한 다이아몬드는 아주 좋은 열전도체이면서 전기부도체이므로, 각종 전자제품에 이용되기도 한다.

[네이버 지식백과] 탄소(C) [Carbon] - 숯, 흑연, 다이아몬드, 풀러렌은 모두 탄소 (화학원소, 박준우)