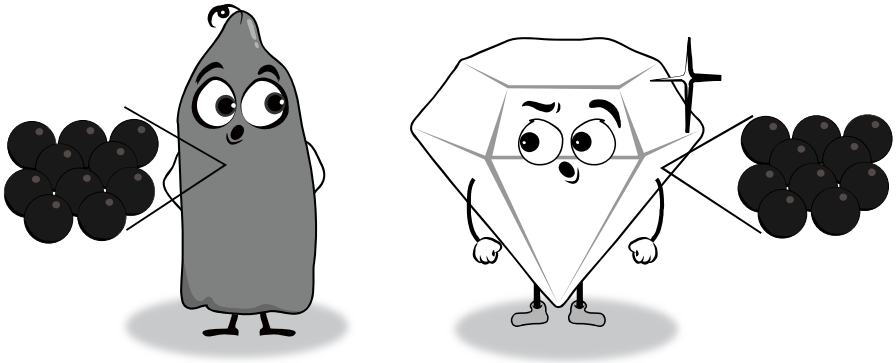
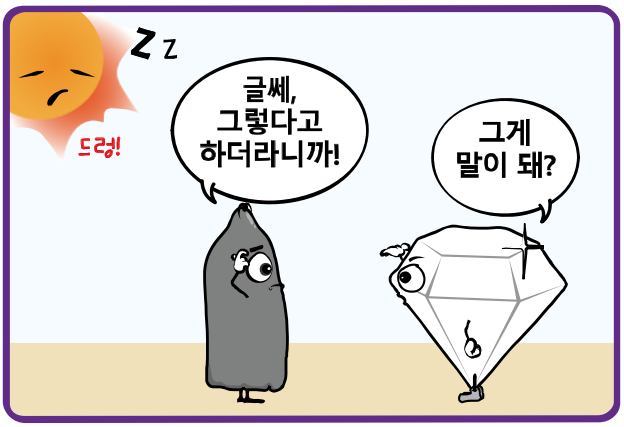
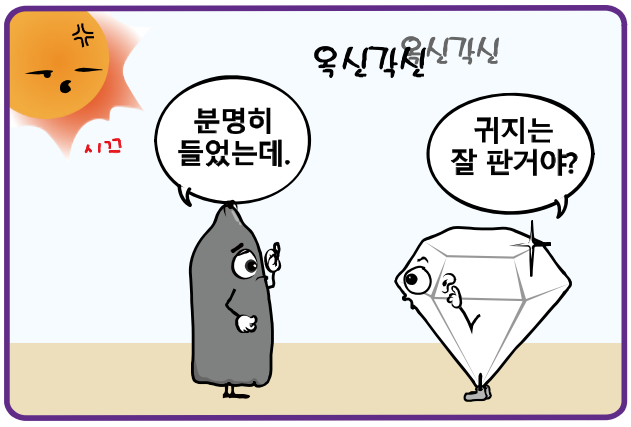
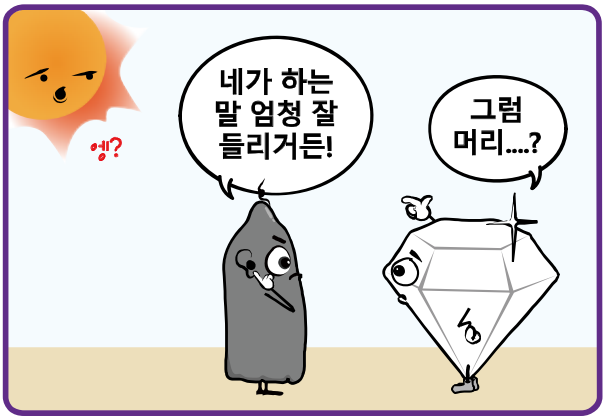
제 10편
물질의 구조 - 원자

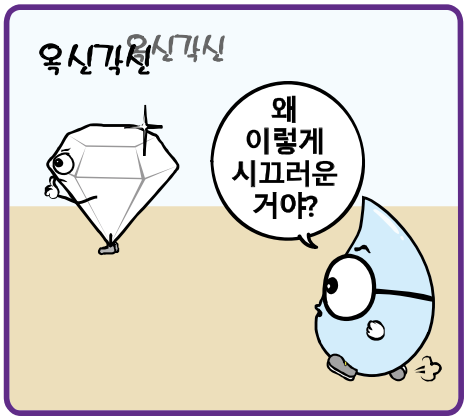


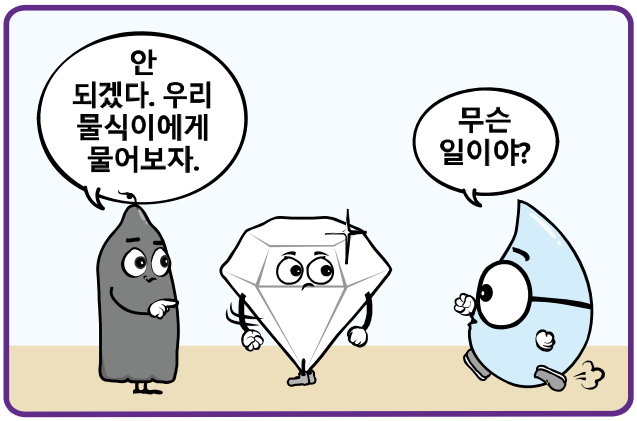

Z z
드렁!
글쎄, 그렇다고 하더라니까!
그게 말이 돼?

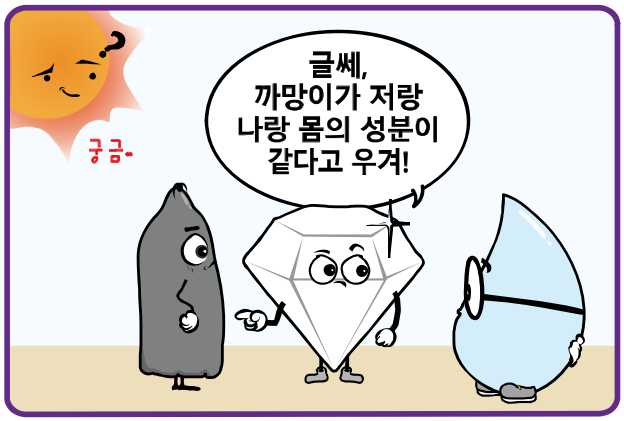

옥신각신
시끄
분명히 들었는데.
귀지는 잘 판거야?

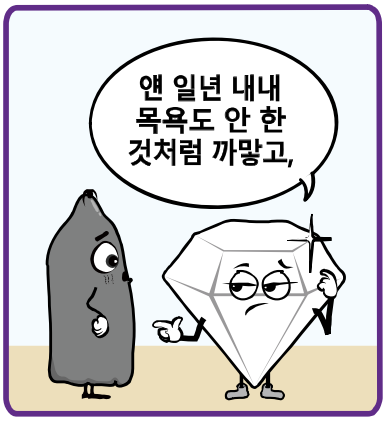

엥?
네가 하는 말 엄청 잘 들리거든!
그럼 머리....?

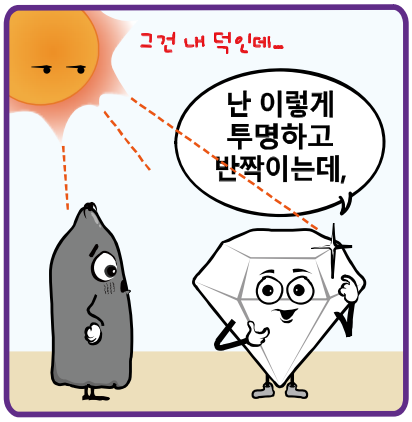

헉!
선 넘네.

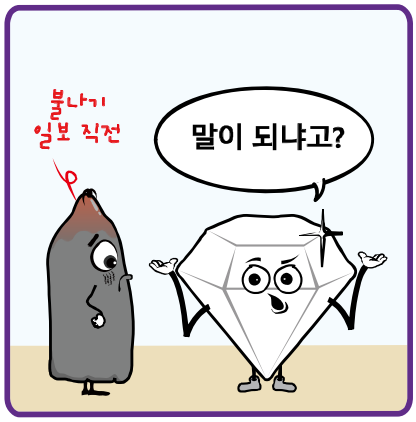

옥신각신
왜 이렇게 시끄러운 거야?

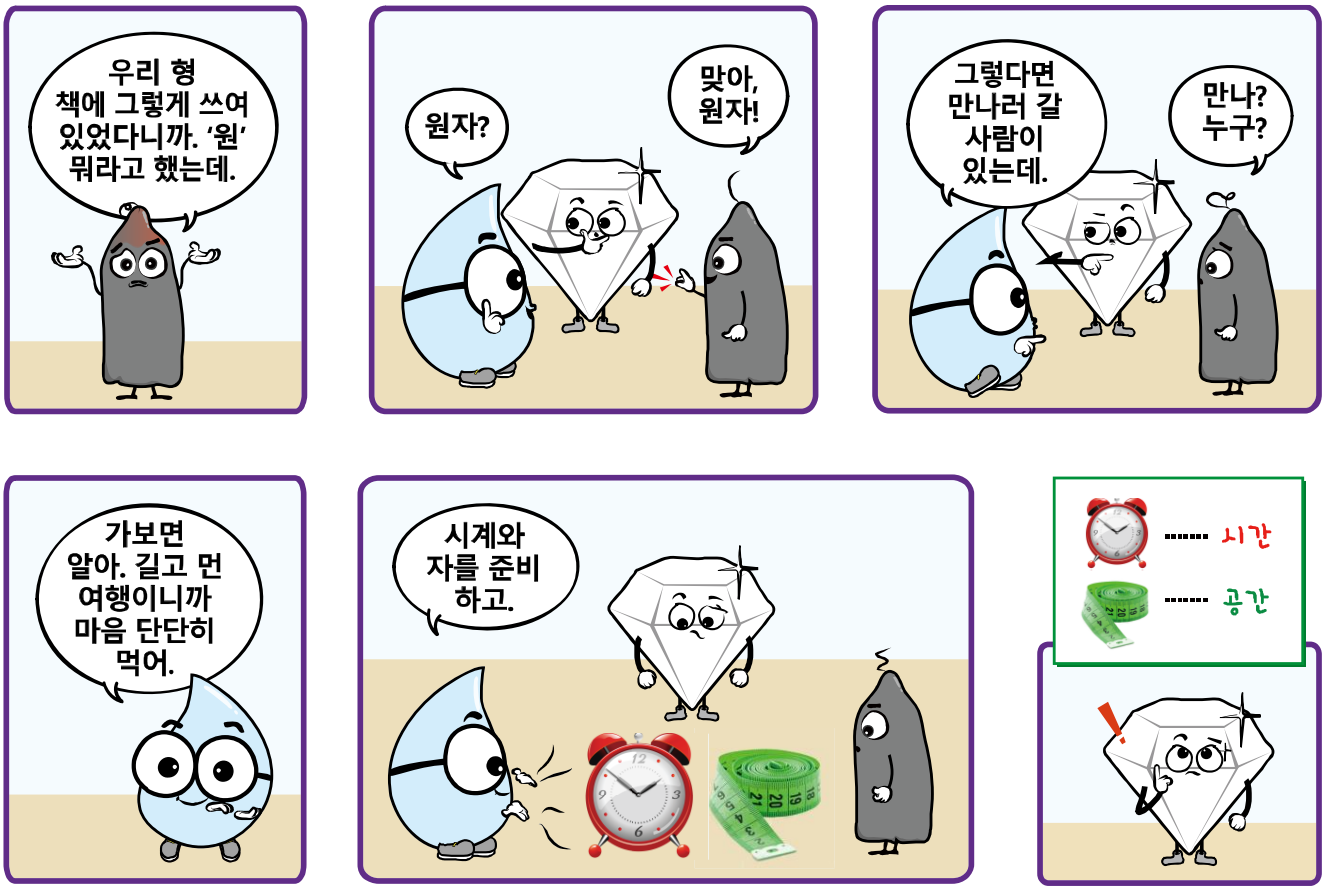

안 되겠다. 우리 물식이에게 물어보자.
무슨 일이야?

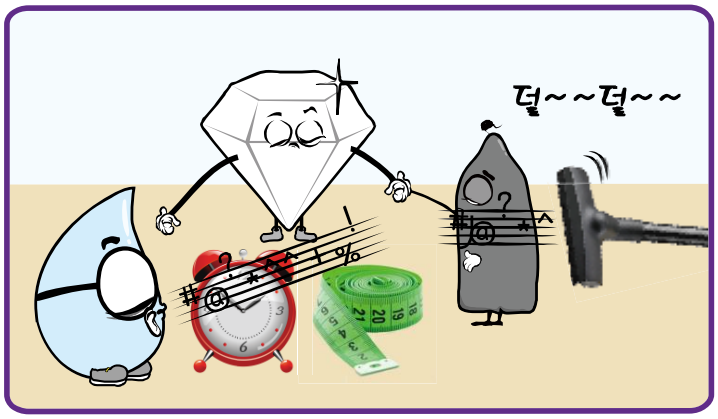

궁금-
글쎄, 까망이가 저랑 나랑 몸의 성분이 같다고 우겨!

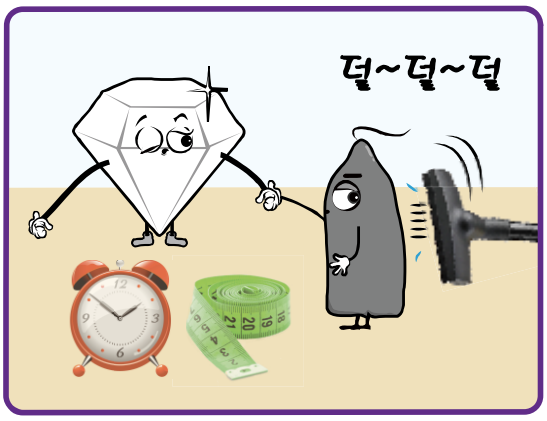

앤 일년 내내 목욕도 안 한 것처럼 까맣고,


그건 내 덕인데-
난 이렇게 투명하고 반짝이는데,


불나기 일보 직전
말이 되냐고?

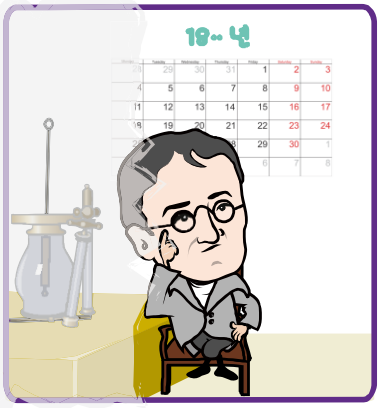

우리 형 책에 그렇게 쓰여 있었다니까. '원' 뭐라고 했는데.
원자?
맞아, 원자!
그렇다면 만나러 갈 사람이 있는데.
만나? 누구?
가보면 알아. 길고 먼 여행이니까 마음 단단히 먹어.
시계와 자를 준비하고.
..... 시간
..... 공간
뭔가 하나 빠졌는데..
맙다!!
진공 청소기도 가지고 오구.
영차!
준비가 끝났으니, 손을 잡고 눈을 감고 주문을 외워!
헐커덕!!!

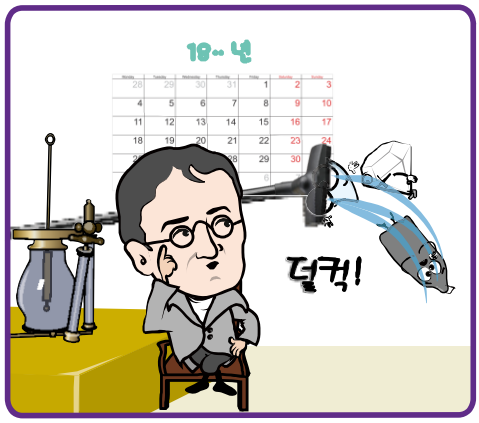

덜~~덜~~


덜~덜~덜

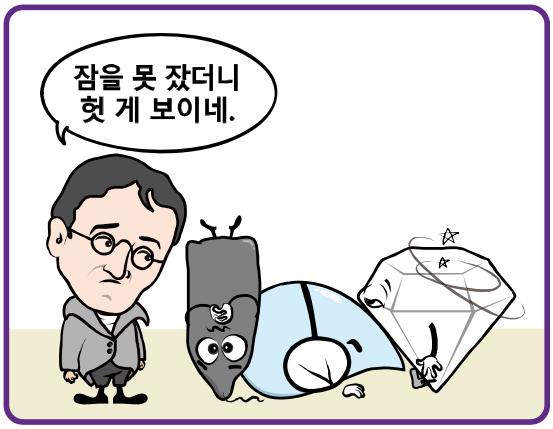

우웽~~

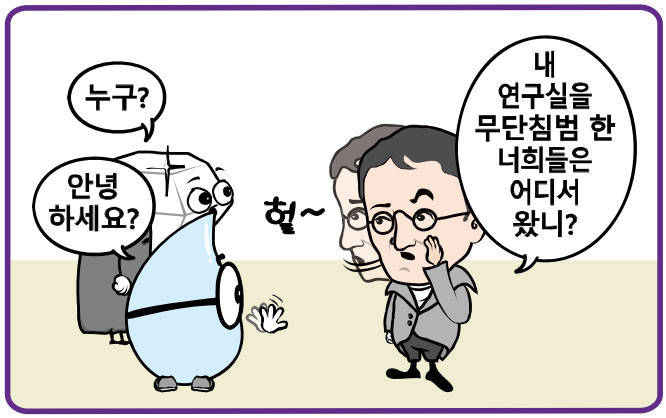

쓰윽~


19~ 년

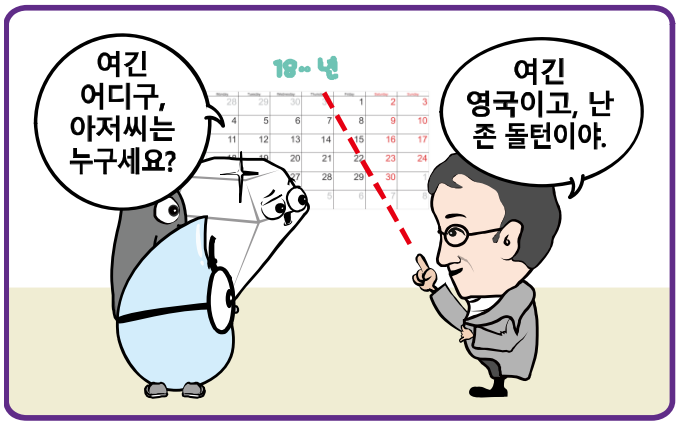

19~ 년
덜컥!

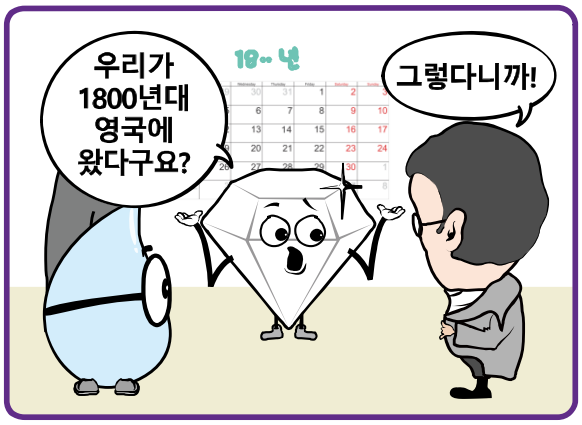

쓰윽~

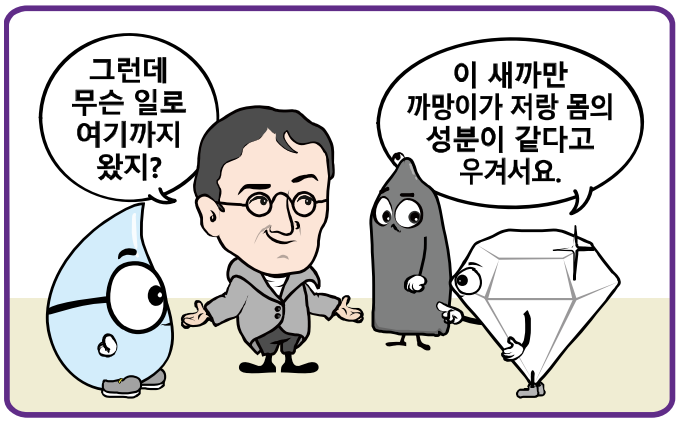

잠을 못 잤더니
헛 게 보이네.

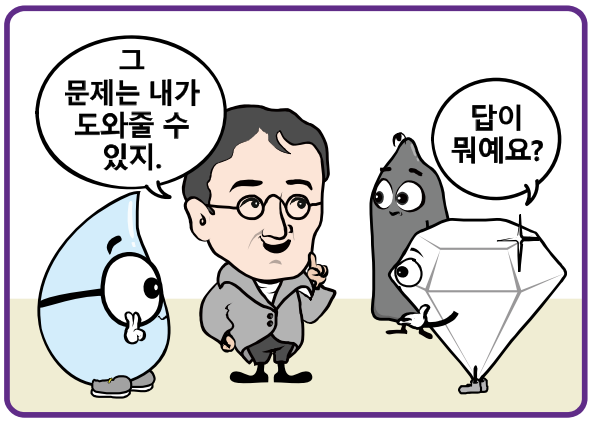

누구?
안녕
하세요?
헉~
내
연구실을
무단침범 한
너희들은
어디서
왔니?

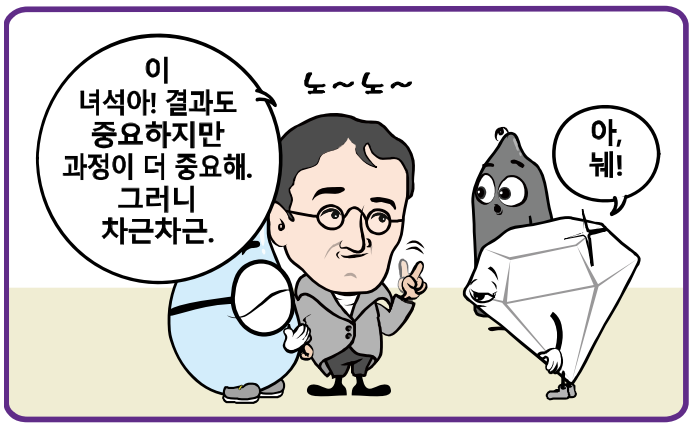

저희들은
'두런두런 물질
나라' 에서
왔어요.
처음
듣는
나란데..

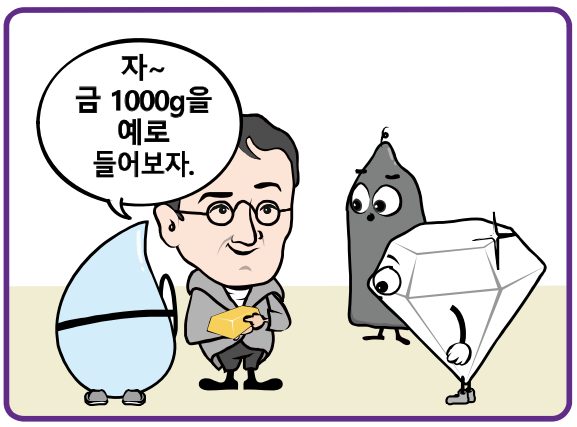

여긴 어디구, 아저씨는 누구세요?
19-- 년
여긴 영국이고, 난 존 돌턴이야.


우리가 1800년대 영국에 왔다구요?
19-- 년
그렇다니까!

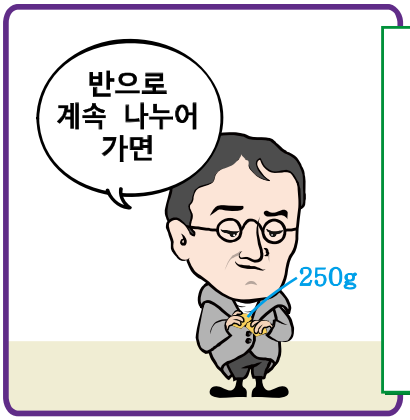

그런데 무슨 일로 여기까지 왔지?
이 새까만 까망이가 저랑 몸의 성분이 같다고 우겨서요.

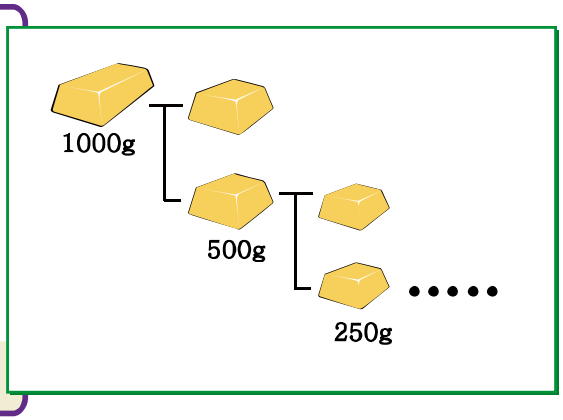

그 문제는 내가 도와줄 수 있지.
답이 뭐예요?

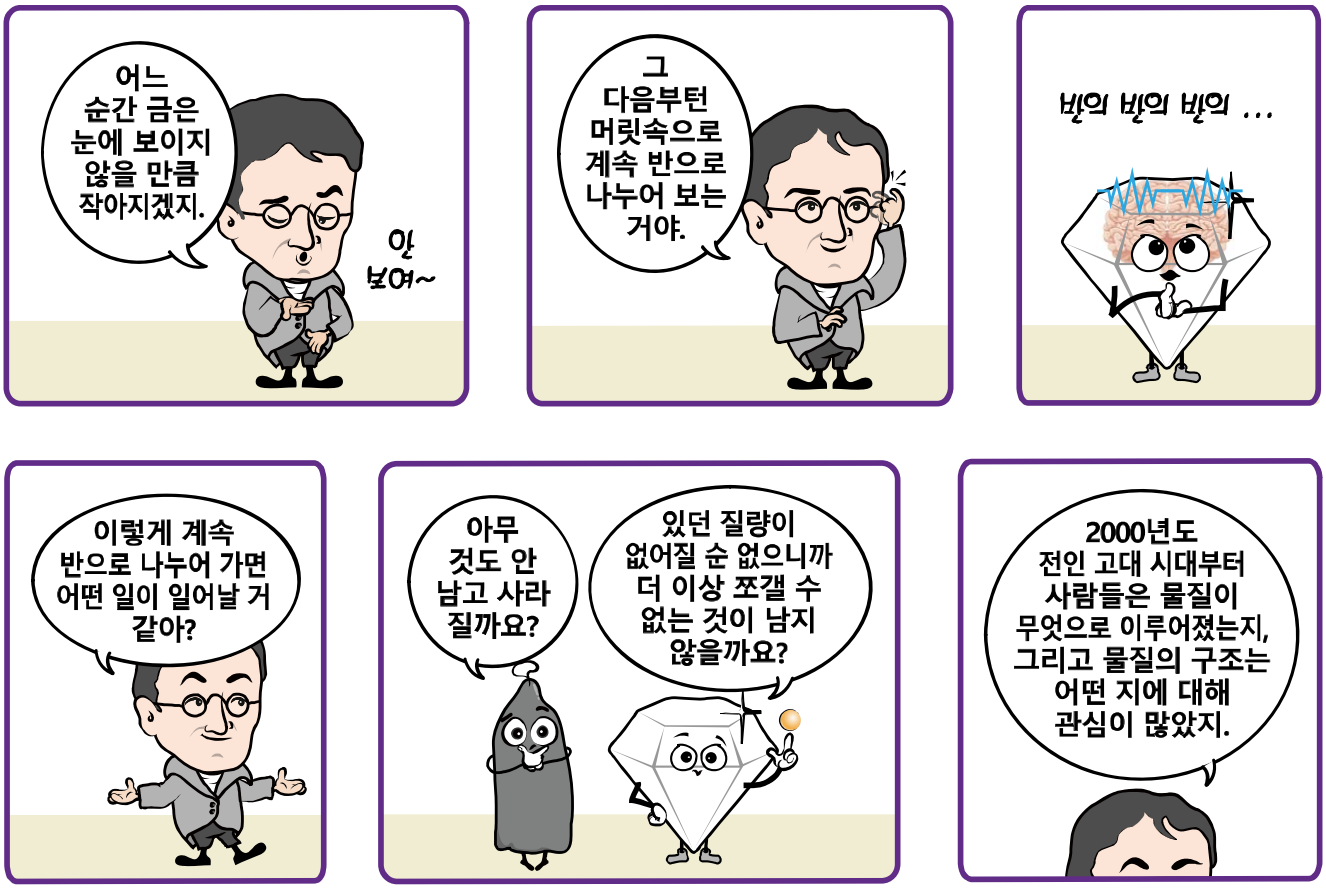

이 녀석아! 결과도 중요하지만 과정이 더 중요해. 그러니 차근차근.
노~노~
아, 눼!

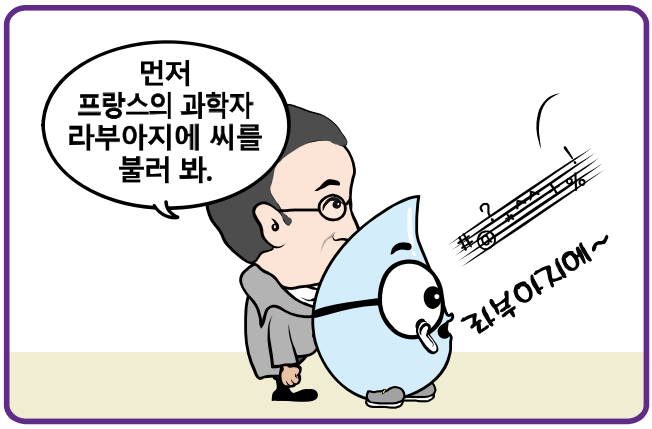

자~ 금 1000g을 예로 들어보자.

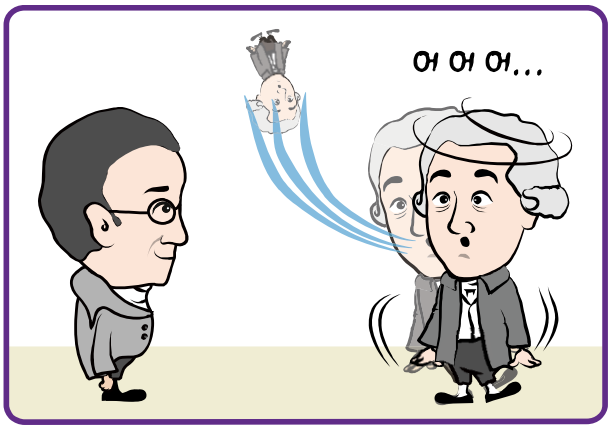

반으로 나누면
500g


반으로 계속 나누어 가면
250g


1000g
500g
250g

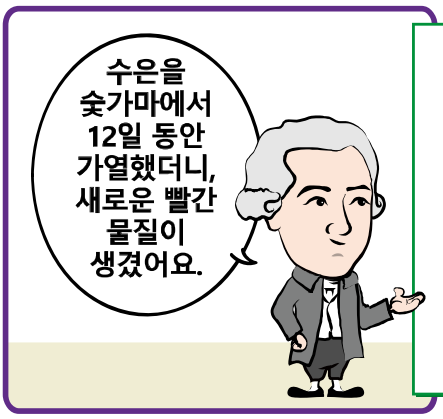

어느 순간 금은 눈에 보이지 않을 만큼 작아지겠지.
안 보여~
그 다음부턴 머릿속으로 계속 반으로 나누어 보는 거야.
반의 반의 반의 ...
이렇게 계속 반으로 나누어 가면 어떤 일이 일어날 거 같아?
아무 것도 안 남고 사라질까요?
있던 질량이 없어질 순 없으니까 더 이상 쪼갤 수 없는 것이 남지 않을까요?
2000년도 전인 고대 시대부터 사람들은 물질이 무엇으로 이루어졌는지, 그리고 물질의 구조는 어떤 지에 대해 관심이 많았지.
그 중 대표적인 사람이 데모크리토스와 아리스토텔레스야.
난 물질이 더이상 쪼갤 수 없는 입자로 이루어져 있다고 봐.
그렇다면 입자와 입자 사이엔 '아무 것도 없는' 건데, 아무 것도 없는 게 있을 수 있겠어? 난 물질이 죽 이어져 있다고 봐.
데모크리토스
아리스토텔레스
이후로 1700년대까지 그 두 가지 생각을 가진 사람들이 서로 논쟁을 했지. 아주 오랫동안, 아무런 근거도 없이.
이어진 입자!
이어진 입자!
목소리 크기 싸움
그러다가 1700년대 말에 이르러 드디어 정밀한 과학적 연구를 시작하면서 몇 가지 중요한 발견을 하게 돼.


먼저
프랑스의 과학자
라부아지에 씨를
불러 봐.
라부아지에~


어 어 어...


먼 길
오시느라 고생이
많으셨습니다.
아,
안녕하세요.


어떤
연구를
하셨는지
소개해
주시죠.
아, 네~
흡흡!

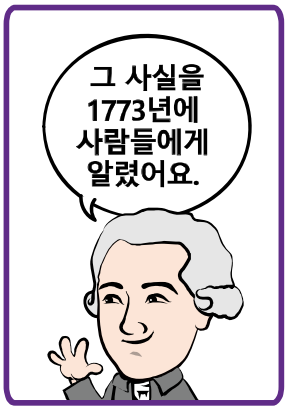

수은을
숯가마에서
12일 동안
가열했더니,
새로운 빨간
물질이
생겼어요.


수은
공기
숯가마


그런데
놀랍게도
반응 후에도
반응 전과
질량이
똑같은
거예요.

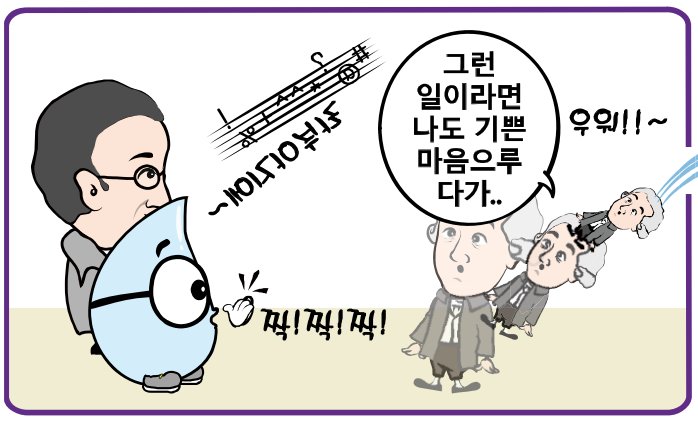

정리하면

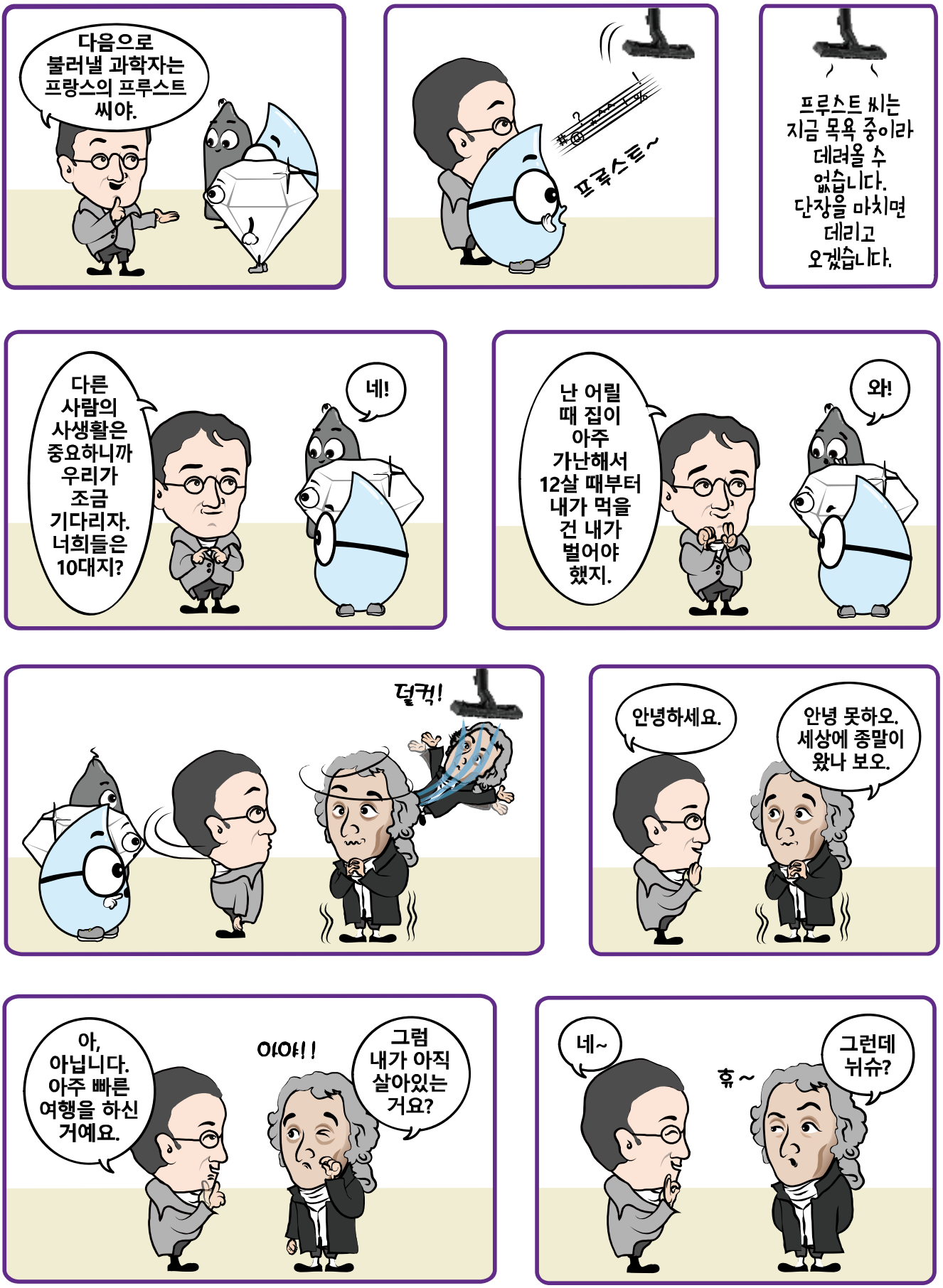

물질이 반응해
새로운 물질이 되는 동안,
질량이 없어지거나
새로 생기지 않는다.
반응 전
반응 후

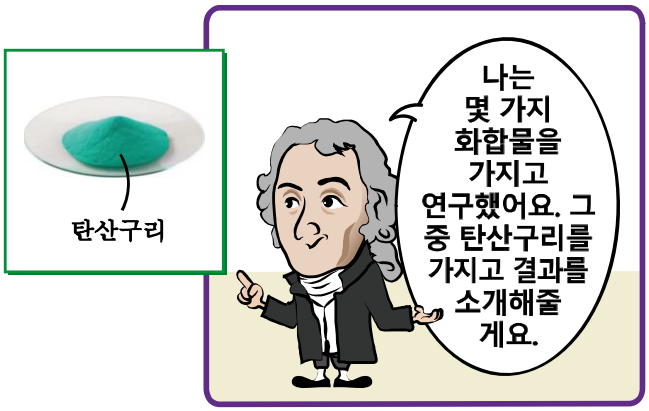

그 사실을
1773년에
사람들에게
알렸어요.

!

'보존된다' 는 어떤 사건이 일어나는 동안 어떤 성질이 변하지 않고 그대로 유지된다는 뜻.

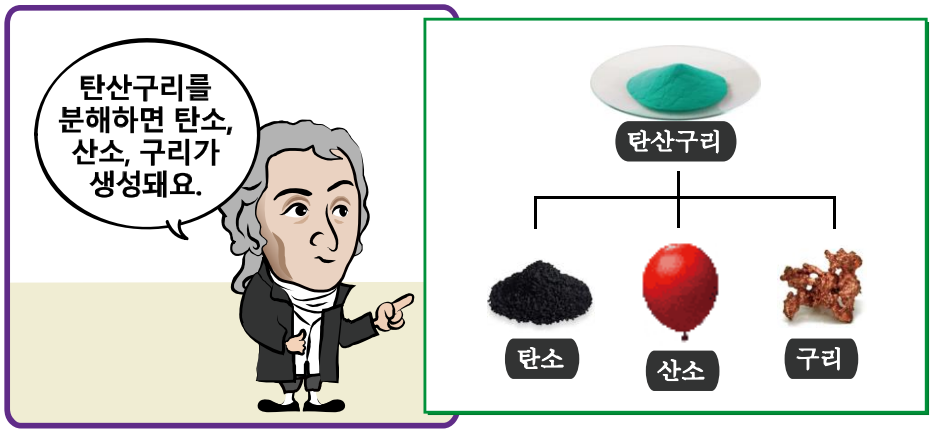


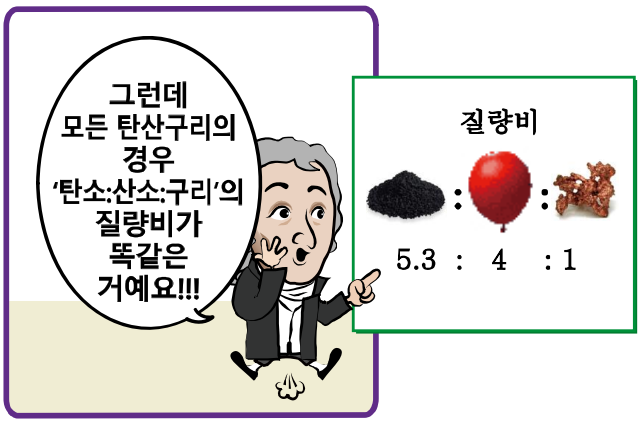

다음으로 불러낼 과학자는 프랑스의 프루스트 씨야.
프루스트~
프루스트 씨는 지금 목욕 중이라 데려올 수 없습니다. 단장을 마치면 데리고 오겠습니다.
다른 사람의 사생활은 중요하니까 우리가 조금 기다리자. 너희들은 10대지?
네!
난 어릴 때 집이 아주 가난해서 12살 때부터 내가 먹을 건 내가 벌어야 했지.
와!
덜컥!
안녕하세요.
안녕 못하오. 세상에 종말이 왔나 보오.
아, 아닙니다. 아주 빠른 여행을 하신 거예요.
아아!!
그럼 내가 아직 살아있는 거요?
네~
휴~
그런데 뉘슈?

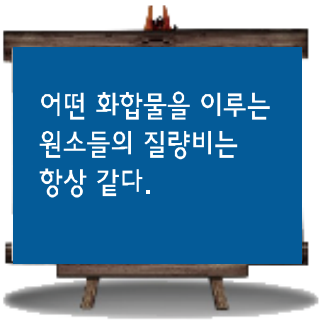


화합물

더 간단한 물질(원소)들로 분해되는 물질

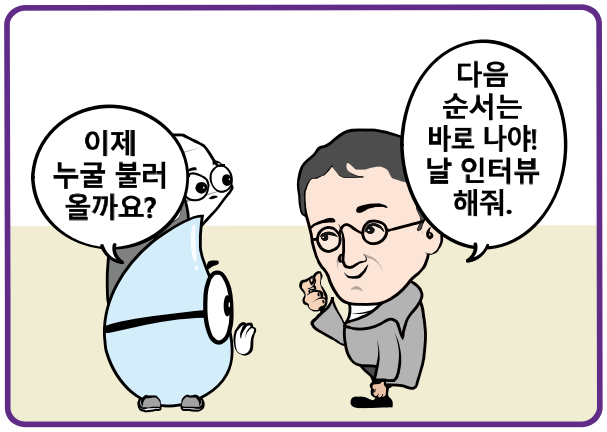


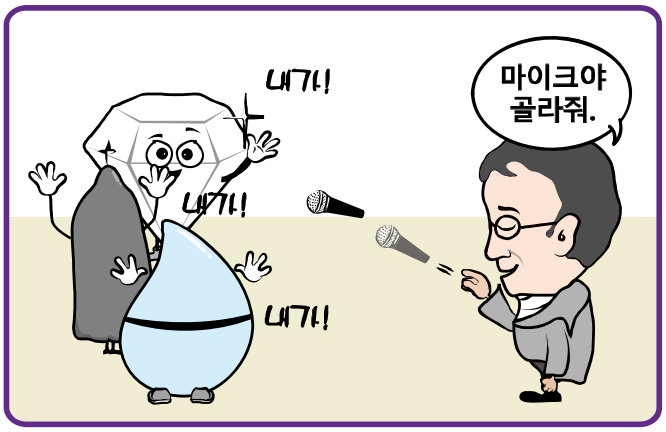


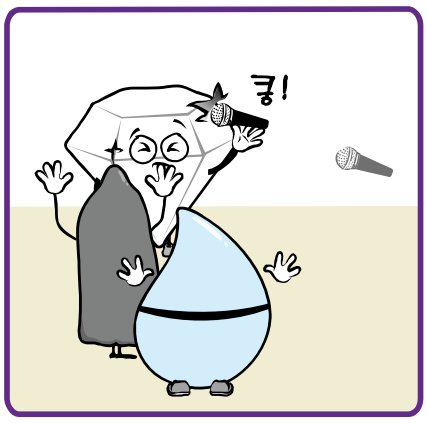


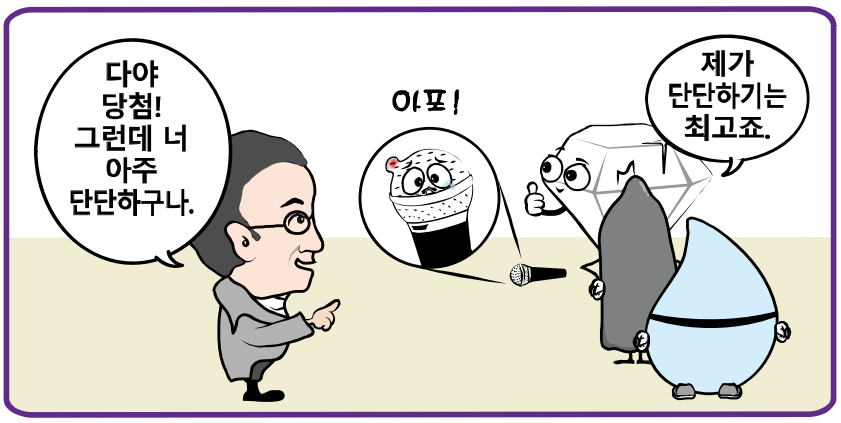

그렇군요.
그런데 지금 몇 시요? 약속이 있어 외출 준비를 하다가 혹 딸려와서, 빨리 가봐야 겠는데.

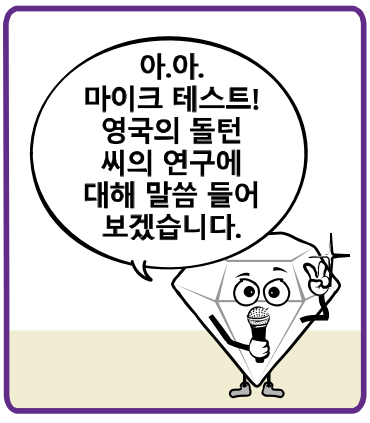

걱정마세요. 떠나오신 바로 그 시간으로 보내드려요.
프로스트
짝!짝!짝!


이제 누굴 불러 올까요?
다음 순서는 바로 나야! 날 인터뷰 해줘.


내가!
내가!
내가!
마이크야 골라줘.

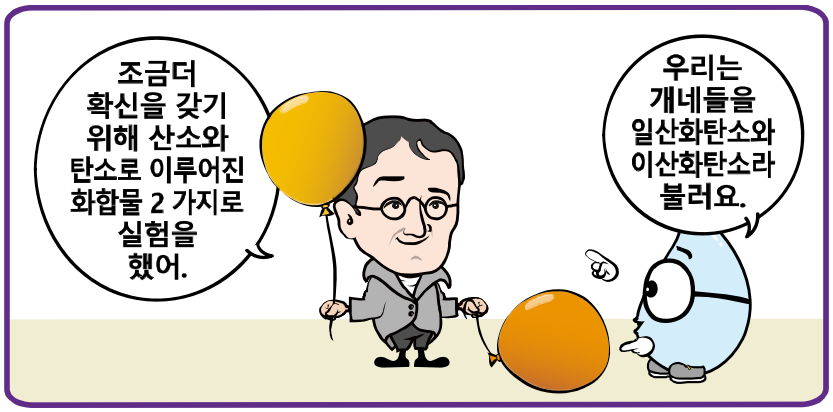

쿵!

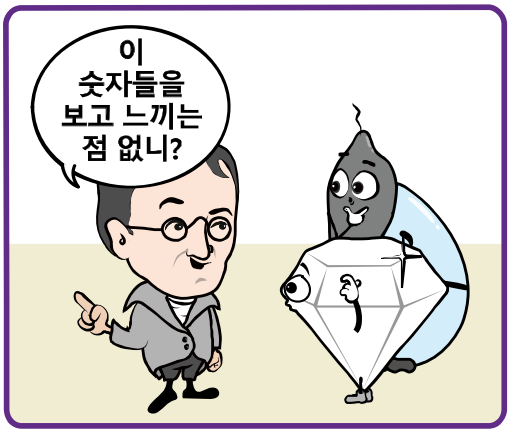

다야 당첨! 그런데 너 아주 단단하구나.
아포!
제가 단단하기는 최고죠.

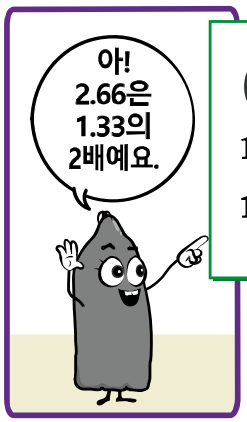

아.아. 마이크 테스트! 영국의 돌턴 씨의 연구에 대해 말씀 들어 보겠습니다.


프루스트 씨가 발견한 '일정 성분비의 법칙'을 알게 된 나는 그것이 물질에 대해 알려주는 것이 무얼까? 골똘히 생각했어.
뭘까 뭘까?


아무래도 물질이 알갱이(입자)들로 이루어져 있는 같다는 생각에 이르렀지.



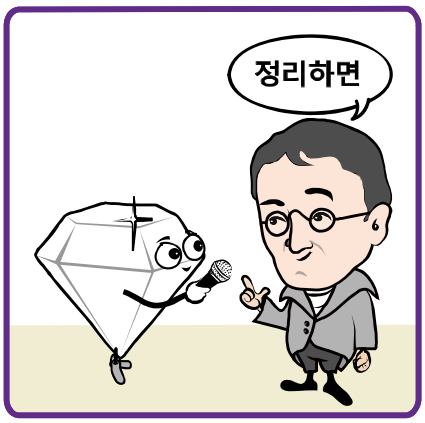


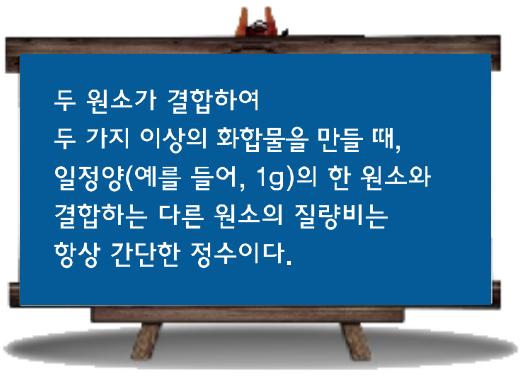


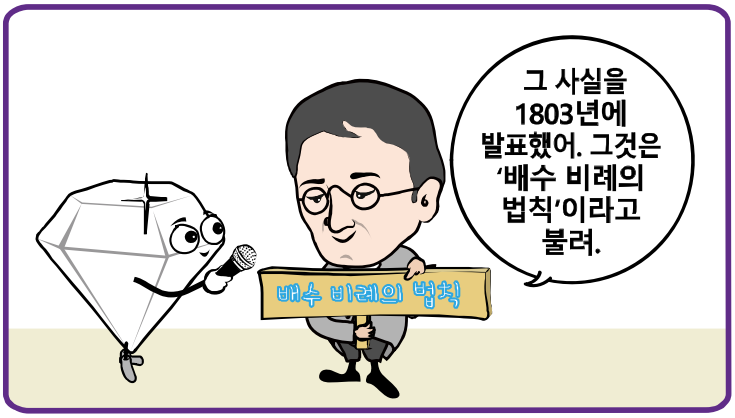
탄소 산소

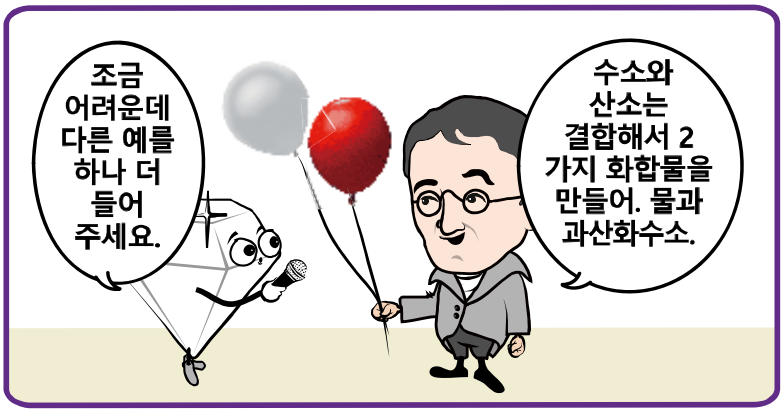
1.00g : 1.33g 1

1.00g : 2.66g 2



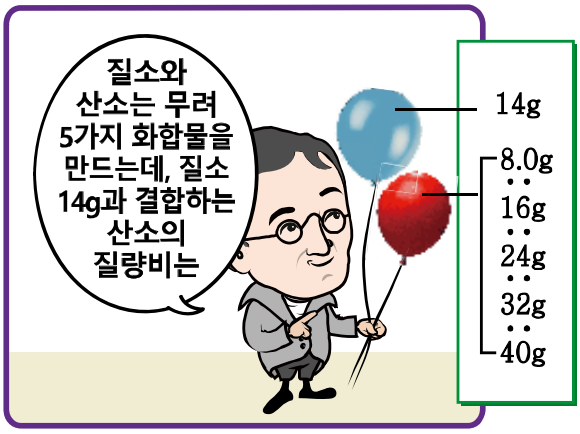


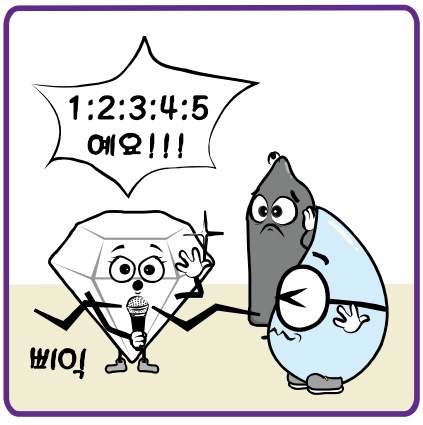




!

'과산화수소'는
푸르스름한 색의 불안정한 액체로, 아주 묽은 수용액은 상처 소독제로 사용된다.



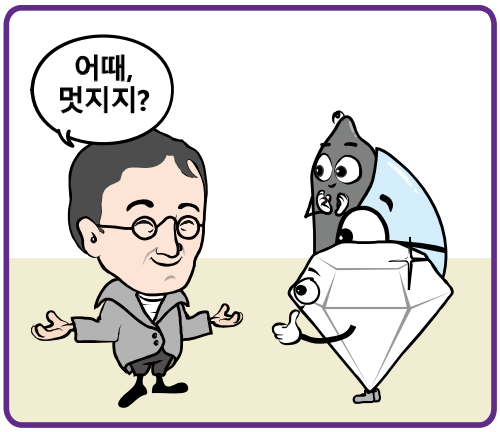


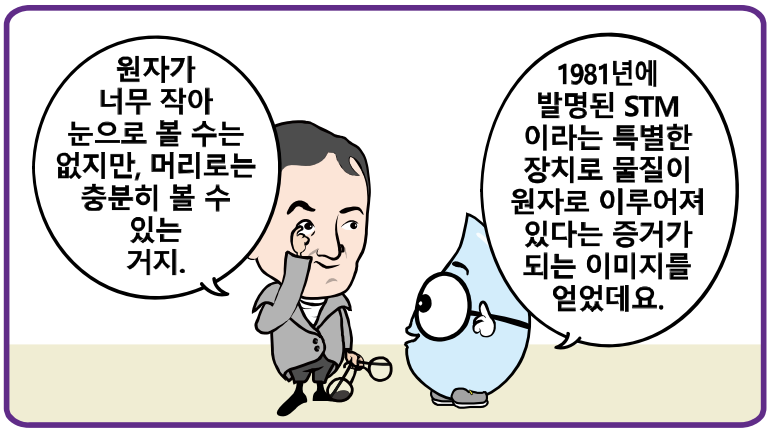
!

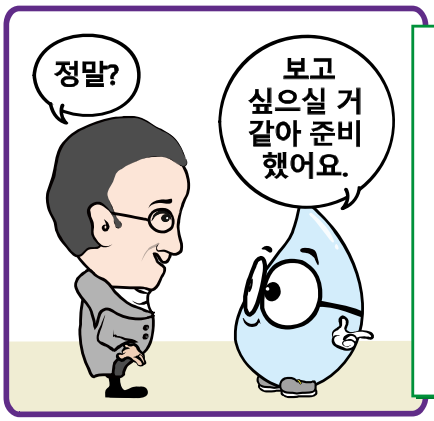
'가설' 은
관찰된 사실을
설명하기 위해
내세우는 가정.
이후에 실험을 통해
참인지 거짓인지
검증된다.

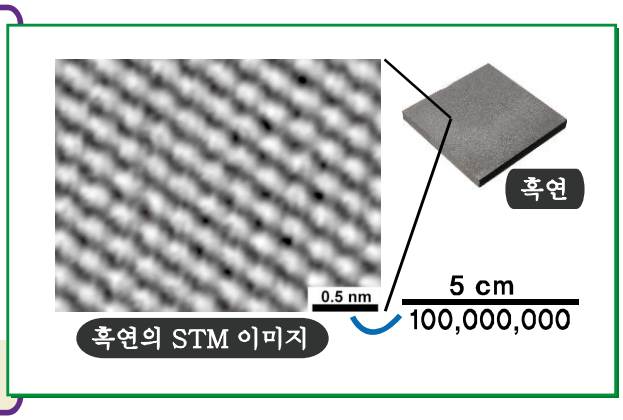
돌턴의 원자설

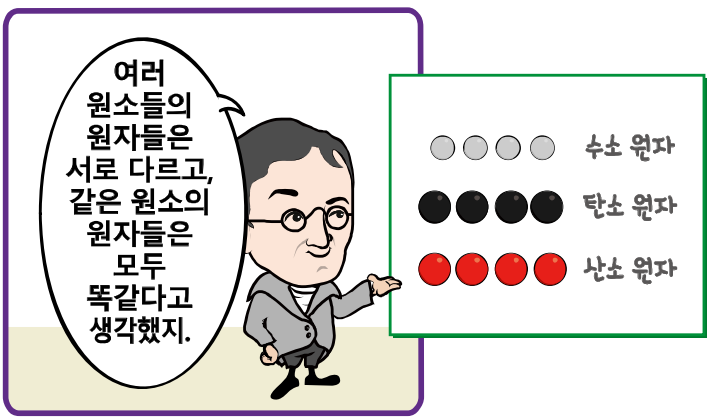
1. 원소들은 더이상 쪼갤 수 없는, '원자'라고 불리는 작은 입자로 되어 있다.
2. 한 원소의 원자들은 모두 동일하다.
3. 다른 원소들의 원자들이 결합하여 화합물을 만든다. 특정 화합물에 들어 있는 원자의 종류와 상대적인 수는 항상 같다.
4. 화학 반응 동안 한 원소의 원자는 다른 종류의 원자로 바뀌지 않는다. 화학 반응 동안 원자는 새로 생겨나지도 없어지지도 않는다.



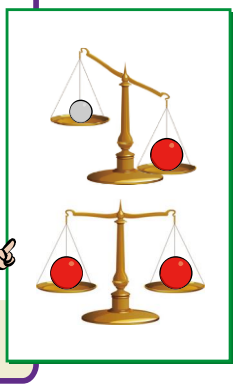




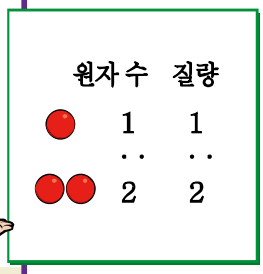




예를 들어, 수소, 탄소, 산소 원자들은 질량이 서로 다르고, 모든 산소 원자는 질량이 똑같다고 생각했지.

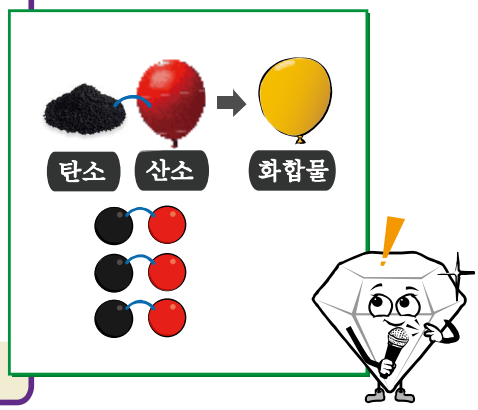


원자에 일정한 질량이 담겨 있으니까, 질량과 원자의 수가 서로 비례하게 돼.

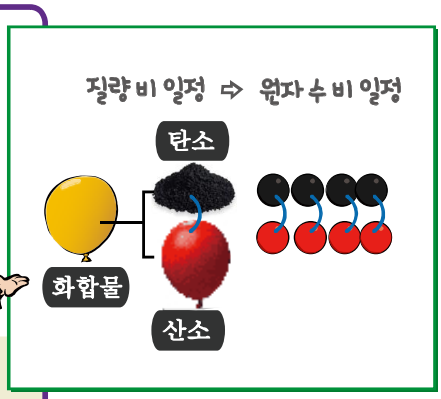


3번 가설은 일정 성분비의 법칙을 설명하려고 세운 거야.

원소들이 결합하여 화합물을 만든다는 것은 그 원소의 원자들이 서로 결합하는 거라고 생각했구.



한 화합물을 이루는 원소들의 질량비가 일정하다는 것은 그 화합물을 이루는 원자의 종류와 상대적인 수가 항상 같기 때문이라고 생각했지.



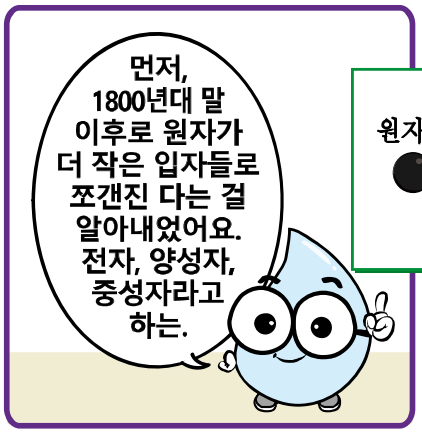
아하! 원소나 화합물 같은 물질에서 일어나는 일을 이젠 원자로 이해할 수 있겠네요.

그렇지. 그래서 나의 원자설이 물질을 이해하는 데 큰 도움이 되는 거야.

4번 가설도 설명해 주세요.

4번 가설은 질량 보존의 법칙을 설명하려고 세운 거야.

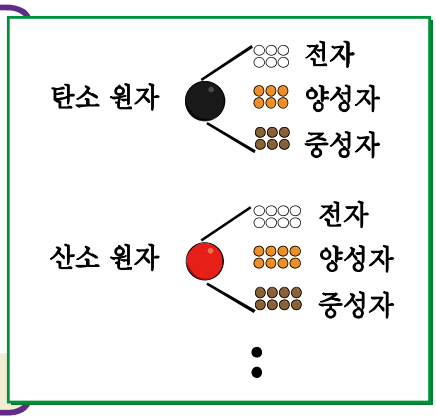
화학 반응 동안 질량이 변하지 않는다면, 질량을 싣고 있는 원자도 없어지거나 새로 생기지 않는다는 뜻이지.



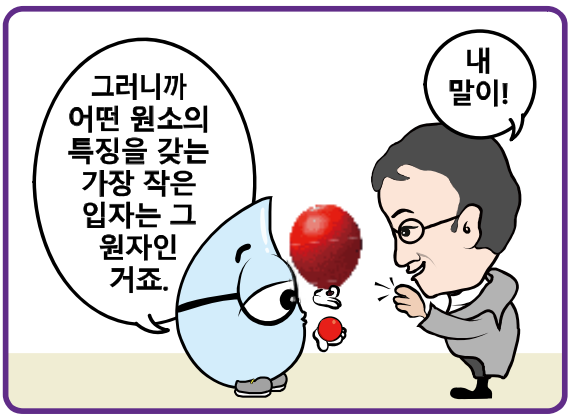
1. 원소들은 더이상 쪼갤 수 없는, '원자'라고 불리는 작은 입자로 되어 있다.

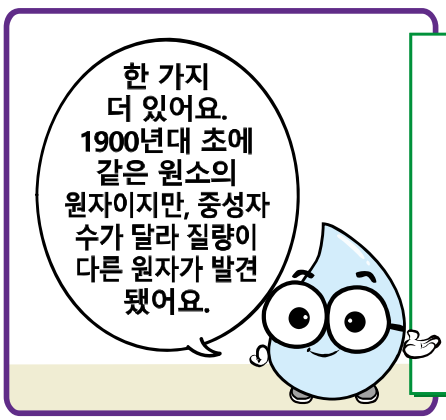
⬇

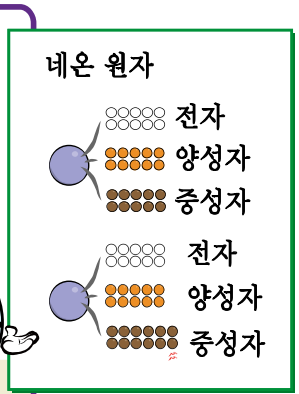
원소들은 '원자'라고 불리는 작은 입자로 되어 있다. 원자는 전자, 양성자, 중성자로 쪼개진다.

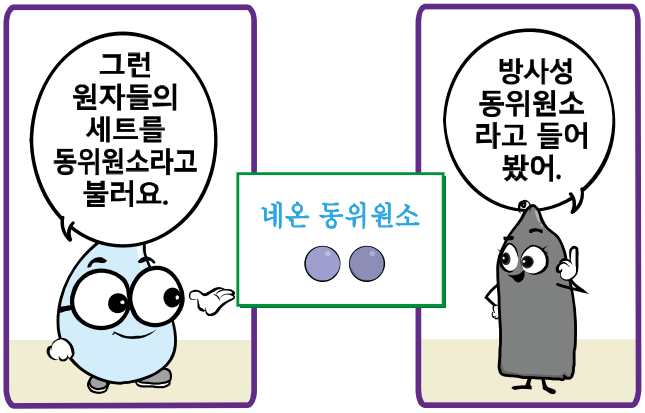


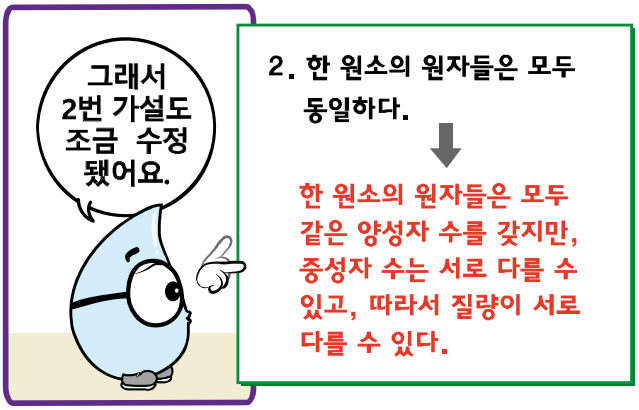
자세한 것은 다음 편에서.





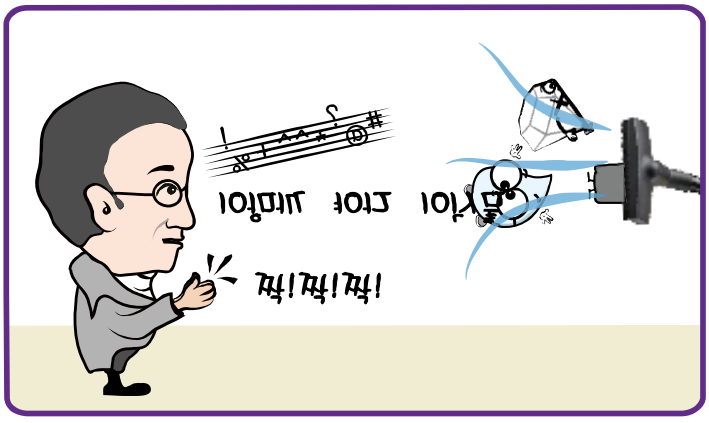


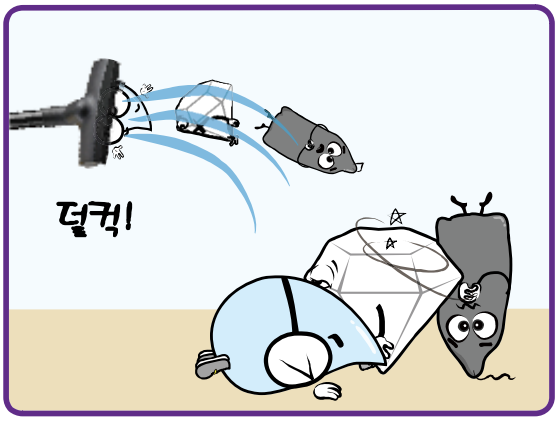

그런 원자들의 세트를 동위원소라고 불러요.
네온 동위원소
방사성 동위원소라고 들어봤어.


그래서 2번 가설도 조금 수정됐어요.
2. 한 원소의 원자들은 모두 동일하다.
한 원소의 원자들은 모두 같은 양성자 수를 갖지만, 중성자 수는 서로 다를 수 있고, 따라서 질량이 서로 다를 수 있다.

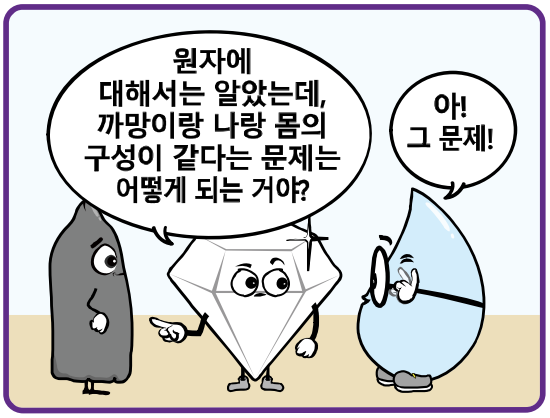

후대의 과학자들이 좋은 측정 기기를 많이 개발한 모양이구나.
네. 자연의 비밀을 풀고 싶은 과학자들이 많았으니까요.


스윽~
원자에 대해 배웠으니 이제 가봐야겠어요.
벌써?

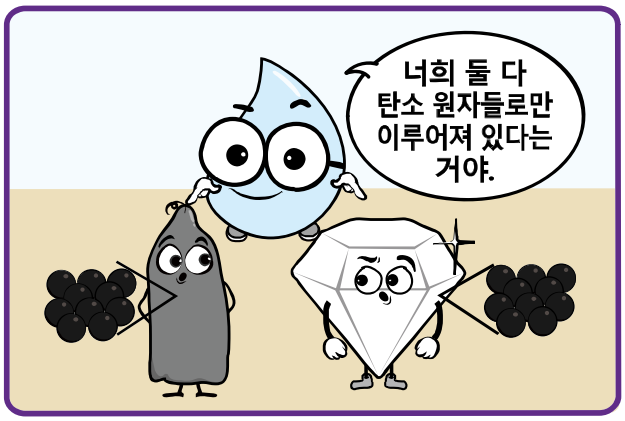

까!까!까!


덜컥!


휴~ 안전하게 돌아왔다.

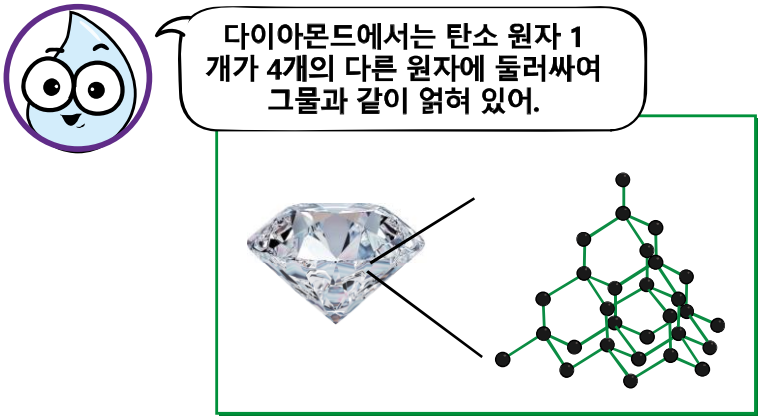

원자에 대해서는 알았는데, 까망이랑 나랑 몸의 구성이 같다는 문제는 어떻게 되는 거야?
아! 그 문제!

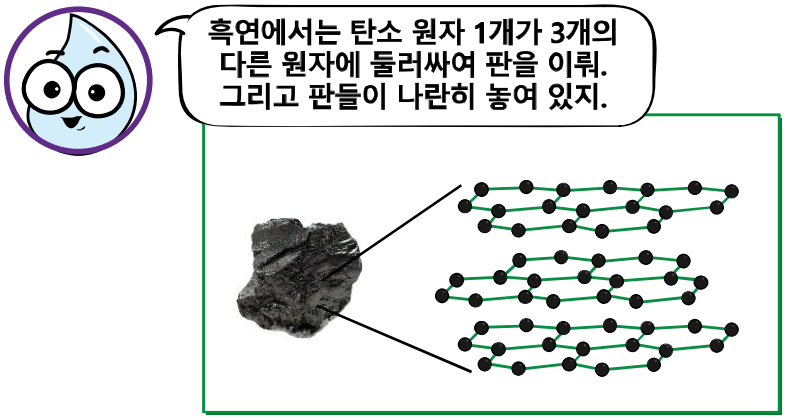

두구 두구~~
답은.....


너희 둘 다 탄소 원자들로만 이루어져 있다는 거야.


같은 원자로 이루어졌는데 이렇게 다른 모습일 수 있는 거야?
그게 자연의 신비지.


너희 둘 다 탄소 원자들로만 이루어져있지만, 탄소 원자들이 배열하고 있는 방식이 서로 달라.

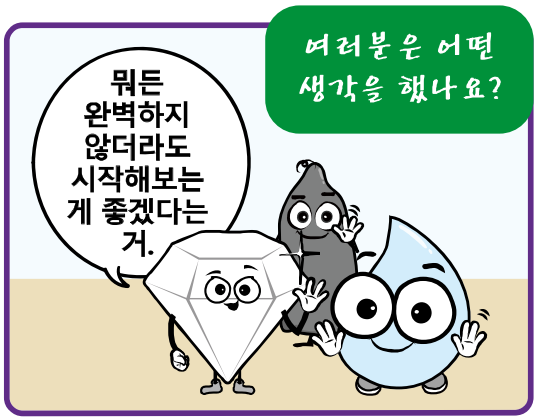

다이아몬드에서는 탄소 원자 1개가 4개의 다른 원자에 둘러싸여 그물과 같이 얽혀 있어.


흑연에서는 탄소 원자 1개가 3개의 다른 원자에 둘러싸여 판을 이뤄. 그리고 판들이 나란히 놓여 있지.


그러니까 물질의 특성은 어떤 원자들로 이루어졌는지, 그리고 원자들이 어떻게 배열하고 있는지에 따라 달라지는 구나~


이번 여행에서 제일 기억에 남는 게 뭐야?


생각은 계속 발전시켜 나가는 거라는 걸 알게 된 거.


뭐든 완벽하지 않더라도 시작해보는 게 좋겠다는 거.
여러분은 어떤 생각을 했나요?


과학 만화
목록 보기