

강의 Tip.

이번 단원에서는 기체에 대한 전반적인 특징을 알아보고, 공기의 압력과 관련된 실험이나 현상을 찾아 이해하도록 지도합니다.

기체

기체 상태의 물질은 분자 간의 인력이 거의 작용하지 않아서 모양과 부피가 자유롭게 변할 수 있습니다. 기체 분자들은 운동 에너지가 분자 사이의 인력보다 크기 때문에 넓은 공간을 자유롭게 모든 방향으로 빠르게 움직입니다. 어떤 위치에서 다른 위치로 불규칙하게 움직이는 직선 운동인 <병진운동>, 기체 분자들이 질량중심의 이동 없이 회전하여 움직이는 <회전운동>, 분자를 이루는 원자들 사이의 떨림이 일어나는 <진동운동> 등을 합니다.

성질	기체상태
온도 증가에 따른 팽창성	무한정
압력 증가에 따른 압축성	큼니다.
모양	일정하지 않습니다.
부피	일정하지 않습니다.
흐름	- 빠릅니다. - 아주 작은 점도를 가지고 있습니다.
입자 배열	완전히 무질서 합니다.

기압

기압이란 공기가 내리 누르는 힘을 말합니다. 물이 누르는 힘을 수압이라고 하는 것과 동일한 이치입니다. 이것은 공기나 물 모두 무게가 있다는 것을 의미합니다. 공기 하나하나의 너무나 작고 가볍지만 수억 개의 공기가 집단으로 누르면 그 힘은 엄청 나게 됩니다. 지구는 공기로 둘러싸여 있습니다. 이때, 단위 넓이당 작용하는 공기의 무게 때문에 생기는 지구 대기의 압력을 대기압 또는 기압이라고 합니다.

기압의 측정

기압의 측정(토리첼리의 실험)

토리첼리가 수은을 이용하여 최초로 측정했습니다. (수은 :유동성이 있고 밀도가 큰 물질)

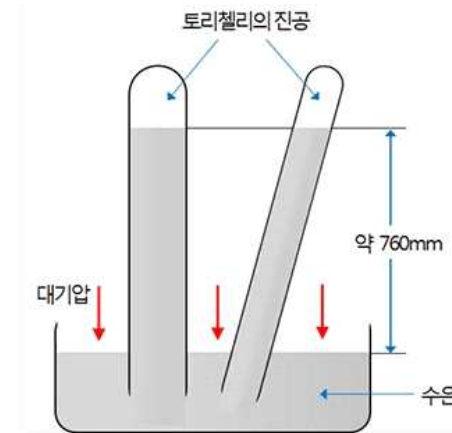
- 실험과정①수은을 가득 채운 1 m 길이의 유리관을 준비한다.
- ②수은이 담긴 수조에 유리관을 거꾸로 세운다.

실험결과

- * 1기압일 때 유리관 속의 수은이 내려오다가 76 cm 높이에서 멈춘다.
- * 수은면에 작용하는 기압(A) = 수은 기둥의 압력(B) = 수은 기둥을 떠받치는 압력(C)

정리

- * 1기압일 때 수은 기둥의 높이는 76 cm에서 멈춘다.
- * 유리관의 굵기나 기울기에 관계없이 수은 기둥의 높이는 일정하다.
- * 기압이 높아질 때 : 수은 기둥의 높이는 높아진다.
- * 기압이 낮아질 때 : 수은 기둥의 높이는 낮아진다.

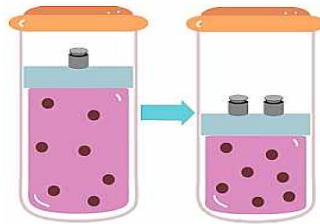
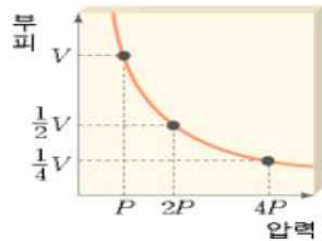


토리첼리의 실험모식도 <출처: 케이웨더>

☒ 보일의 법칙

1662년 아일랜드의 R.보일이 실험을 통하여 발견하였고, 또 1676년 E.마리오토도 독자적으로 발견하였기 때문에, 유럽에서는 보일-마리오토의 법칙이라고 합니다.

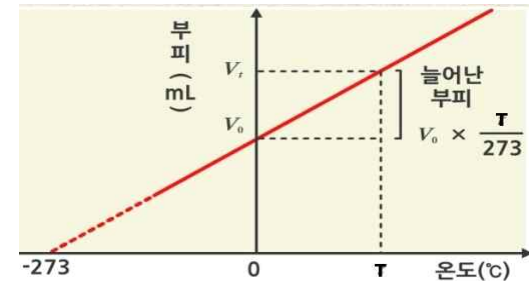
용기 속에 넣어둔 기체 분자는 모든 방향으로 활발한 운동을 하고 있기 때문에 용기 벽에 충돌하여 힘을 주는데, 이처럼 충돌에 의하여 용기 벽의 단위 넓이에 작용하는 힘을 그 기체의 압력이라고 합니다. 외부에서 힘을 가해 기체의 부피를 감소시키면, 기체의 밀도가 증가하여 충돌횟수도 증가하므로 기체의 압력은 증가합니다. 반대로 부피가 늘어나면 압력은 감소합니다. 보일은 실험에서 일정한 온도에서 일정량의 기체의 부피는 압력에 반비례한다는 사실을 발견했습니다. 기체분자의 크기가 0이고 서로 영향을 미치지 않는 이상기체의 경우, 부피가 1/2배가 되면 압력은 정확히 2배가 됩니다. 보일의 실험에서는 적은 양의 기체를 사용하여 이상기체와 거의 비슷한 결과를 얻었습니다.



☒ 샤를의 법칙

온도가 증가하면 기체의 부피도 증가하는데, 온도가 1°C 증가할 때 기체의 부피는 얼마나 증가할까요? 일정한 압력에서 기체의 부피는 기체의 종류와 상관없이 온도가 1°C 올 라갈 때마다 0°C일 때 부피의 1/273씩 증가합니다. 이 법칙을 프랑스의 물리학자 샤를이 발견하였으므로 '샤를 법칙'이라고 합니다. 온

도와 기체의 부피에 관한 법칙으로 '기체 팽창의 법칙'이라고도 합니다.



☺ 재미있는 이야기!

공기의 압력을 이용한 물총 만들기

1. 빈 병 뚜껑에 송곳으로 구멍을 두 개 뚫습니다.
2. 구멍에 빨대를 끼우고 접착제로 고정합니다. (이때, 빨대의 길이를 다르게 합니다.)
3. 사인펜 뚜껑에 압정으로 작은 구멍을 뚫어 1개의 빨대 끝에 붙입니다.
4. 물이 새지 않도록 투명테이프로 단단히 고정합니다.
5. 병 속에 물을 담고 빨대로 입김을 불어 넣으면 다른 쪽 빨대 구멍에서 물이 튀어나옵니다.



☺ 재미있는 이야기

공기압력 마사지 기계

이 기계는 손으로 지압하고 주무르는 감각으로 마사지를 해줍니다. 부드러운 공기압력 마사지기구이므로 전기나 물리적 충격이 없고 매우 쾌적하며 상쾌함을 줍니다. 또한 공기압을 이용해 감전, 화상 등의 위험이 없습니다. 주무르는 속도는 혈액 순환 속도에 가까우며, 공기를 뺄 때는 호스를 분리하면 되므로 편리하다는 장점을 가지고 있습니다.



☺ 재미있는 이야기

사람이 오를 수 있는 최고 높이는?

비행기를 타고 올라가는 것 외에 순수한 자신만의 힘으로 오를 수 있는 최고 높이는 얼마일까요? 우리의 몸은 공기에 둘러싸여 있는데 지표면에서는 체내와 체외의 압력이 같기 때문에 기압을 느끼지 못합니다. 우리가 높이 올라가면 기압은 낮아지게 되는데 실험을 통해 확인한 바에 의하면 사람이 오를 수 있는 최대높이는 1만 2,000m 정도입니다. 그 이상의 높이에서는 기압이 지표면의 1/8에 불과해 체내보다 기압이 약하기 때문에 공기를 폐 속으로 밀어 넣을 수가 없기 때문입니다.