

탐구수업 지도자료

- 수정본 -

- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 분자의 운동
- 소 단 원 7장 기체의 압력과 부피
- 제 목 도입
- 대표 저자 노태희(서울대학교)
- 공동 저자 강훈식(서울대학교)
 김보경(서울대학교)
 박현주(서울대학교)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육 연구기관으로 지정받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



제 7 장

기체의 압력과 부피



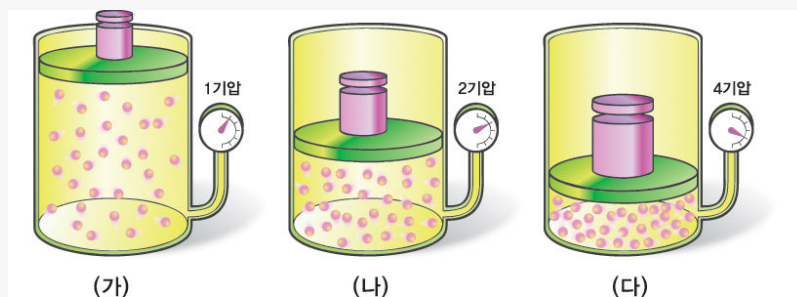
서울대학교
과학교육연구소

배경 지식 넓히기

1. 기체의 압력과 부피의 관계

알루미늄 캔이나 페트 병을 손으로 누르면 찌그러진다. 더 큰 힘으로 힘껏 누르면 더 많이 찌그러진다. 외부에서 가해 주는 힘과 부피 사이에는 어떤 관계가 있을까?

아래의 그림과 같이 질량이 2배인 추를 올려놓아 외부 압력을 2배로 증가시키면, 기체의 부피(V)는 1/2배로 감소한다. 부피가 변해도 밀폐된 용기이므로 내부 기체의 분자 수는 변하지 않으며, 온도가 일정하기 때문에 분자의 운동 속도도 일정하다. 그러므로 용기 벽에 단위 면적당 충돌하는 분자의 수는 2배로 증가하게 되어, 기체의 내부 압력(P)은 2배로 증가한다. 즉, 외부 압력을 2배로 증가시키면 기체의 내부 압력도 2배로 증가한다. 이는 기체의 내부 압력은 직접 측정하기 어려우므로 외부 압력에 의해 간접적으로 측정하는 것이다.



[그림 7.1] 기체의 압력과 부피의 관계에 대한 분자 모형

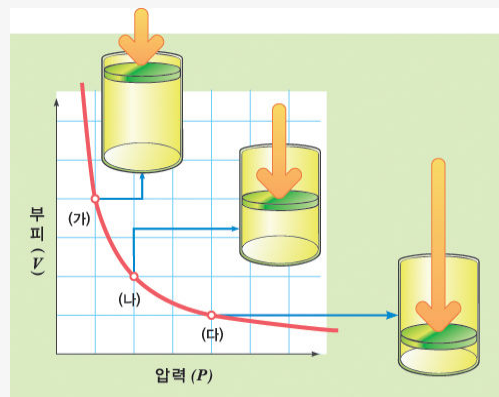


서울대학교
과학교육연구소

온도가 일정할 때 기체의 내부 압력(P)과 부피(V)는 서로 반비례 관계이며, 이는 보일의 실험에 의해 밝혀져 ‘보일의 법칙(Boyle's law)’이라고 한다.

$$\text{압력}(P) \times \text{부피}(V) = k$$

(k : 상수)



[그림 7.2] 기체의 압력과 부피의 관계



서울대학교
과학교육연구소

2. 기체의 압력과 부피 관계로 알아보는 생활 속의 예

- ① 탄산음료 병을 딸 때 ‘뽕’하는 소리가 난다.
 ⇒ 이산화탄소의 용해도를 높이기 위해 탄산음료의 병 속 기체의 압력은 대기압보다 크다. 병의 마개를 열 때 병 속 기체의 압력이 대기압과 같아지면서 기체의 압력은 감소하게 되며, 이 때 갑작스러운 부피 팽창으로 뽕하는 소리가 나게 된다.
- ② 화산이 엄청난 힘으로 폭발한다.
- ③ 높은 산에 올라가거나 엘리베이터를 타고 올라갈 때, 갑자기 귀가 멍해진다.
 ⇒ 높은 곳으로 올라가면, 대기의 압력이 감소하여 우리 몸 속의 압력도 감소한다. 이 때 우리 몸 속 기체의 부피가 팽창하게 되며, 귀가 멍한 느낌을 받게 된다.



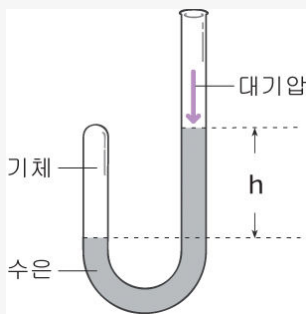
읽을 거리

보일의 실험

보일(Robert Boyle, 1627~1691)은 아래의 그림과 같은 J자 모양의 관을 이용하여 압력과 부피의 관계를 조사했다. J자 관에 기체를 채우고 수은을 넣은 후, J자 관의 열린 쪽의 압력을 다르게 하였다. 압력이 변함에 따라 기체의 부피와 수은 면의 높이 차(h)를 측정했다. 기체의 압력은 수은의 높이 차(h)를 변화시키는 압력과 대기압의 합이다. 보일의 실험 결과는 다음과 같다.



[그림 7.3] 보일



[그림 7.4] J자관

실험결과		
기체의 부피	높이차(h)	기체의 압력
48 ml	0 cm	760 mmHg
24 ml	76 cm	1520 mmHg
12 ml	152 cm	3040 mmHg

온도 25°C

일정한 온도에서 압력이 2배로 증가했을 때 부피는 1/2배로 감소하고, 압력이 4배로 증가했을 때 부피는 1/4배로 감소했다. 즉, 온도가 일정할 때 기체의 압력과 부피는 반비례한다는 결론을 얻을 수 있었다.



탐구 활동을 위한 안내

1. 탐구 활동 목록

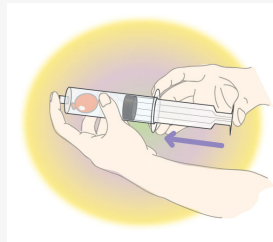
	제 목	분 류 [성격/ 수준/ 장소]	기 타
활동 1	풍선의 부피는 왜 변할까?	실험·그리기/ 일반/ 실험실	확장 탐구
활동 2	높이 올라간 풍선은 어떻게 될까?	실험·그리기/ 일반/ 실험실	확장 탐구
활동 3	분자의 충돌 놀이	해보기/ 일반/ 운동장	확장 탐구



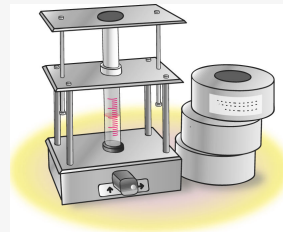
서울대학교
과학교육연구소

2. 선정 이유

활동 1. 주사기 내부의 기체 압력을 변화시켜 주사기 속에 들어 있는 고무 풍선의 부피 변화를 관찰함으로써, 기체의 압력과 부피의 관계를 쉽게 학습할 수 있는 활동이다. 또한, 관찰 결과를 분자 모형으로 그려봄으로써 학생들의 오개념을 확인할 수 있다.



활동 2. 보일의 법칙 실험기를 이용하여 외부 압력에 의한 기체의 부피 변화를 정량적으로 측정하고, 측정한 자료를 그래프로 변환하여 보일의 법칙을 확인할 수 있는 활동이다. 또한, 관찰 결과를 분자 모형으로 그려봄으로써 학생들의 오개념을 확인할 수 있다.



서울대학교
과학교육연구소

활동 3. 역할 놀이를 통해 기체 분자가 압력을 나타내는 원리를 이해하며, 압력과 부피의 관계를 체험할 수 있는 활동이다. 예측-관찰-설명 단계를 거치면서 학생들의 오개념이 과학적 개념으로 변화되도록 유도할 수 있다.



서울대학교
과학교육연구소