

03

기체의 온도와 부피 관계

▶ 생생 개념 영상

이 단원을 배우면

- ☐ 온도에 따른 기체의 부피 변화를 관찰하고, 기체의 온도와 부피 관계를 입자 모형으로 설명할 수 있다.
- ☐ 기체의 온도와 부피 관계와 관련된 실생활 예를 찾을 수 있다.



페트병은 왜 다시
파졌을까?

기체의 온도와 부피는 어떤 관계일까?

페트병을 마개로 막아 냉장고에 보관하면 찌그러지고, 이 페트병을 냉장고 밖에 꺼내 두면 찌그러진 부분이 펴진다. 이것은 온도에 따라 기체의 부피가 변하기 때문이다. 다음 탐구로 기체의 온도와 부피는 어떤 관계가 있는지 알아보자.

과학적 탐구 능력 · 과학적 의사소통 능력

탐구

/ 자료 해석

기체의 온도와 부피 관계

활동지 실험 영상 준비물

무엇을 알아볼까 | 기체의 온도와 부피 관계를 알고, 이를 입자 모형으로 설명할 수 있다.

어떻게 할까 |

탐구 ① 온도에 따른 기체의 부피 변화 관찰

1. 질소 기체가 들어 있는 과자 봉지에 머리 말리개로 뜨거운 바람을 불어 주면서 과자 봉지의 변화를 관찰한다. **주의** 너무 뜨거운 바람을 과자 봉지 가까이에서 불어 주면 과자 봉지가 변형될 수 있으므로 주의한다.

과자 봉지는 어떻게 되는가?

2. 머리 말리개로 가열했던 과자 봉지를 공기 중에 두고 과자 봉지의 변화를 관찰한다.

과자 봉지는 어떻게 되는가?



탐구 ② 온도에 따른 기체의 부피 변화 자료 해석

다음은 일정한 압력에서 공기 75.0 mL가 들어 있는 주사기의 마개를 막은 후, 20 °C의 물이 들어 있는 비커에 넣고 물의 온도를 변화시켰을 때 주사기 속 공기의 부피를 측정한 결과이다.

물의 온도(°C)	20	40	60	80
주사기 속 공기의 부피(mL)	75.0	80.1	85.2	90.3

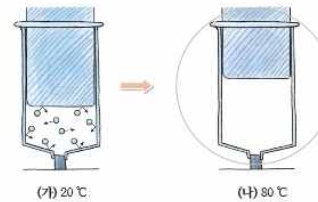
온도가 20 °C 높아질 때 기체의 부피는 얼마나 증가하는가?



정리하기 |

1. 탐구 ①과 탐구 ②의 결과로 보아 기체의 온도와 부피는 어떤 관계가 있는지 설명해 보자.

2. 모형의 사용/ 그림 (가)는 20 °C에서 주사기에 들어 있는 공기를 입자 모형으로 나타낸 것이다. 온도를 80 °C로 높였을 때 주사기에 들어 있는 공기를 입자 모형으로 나타내 보자.



3. 의사소통/ 다음 용어를 모두 사용하여 기체의 압력과 부피 관계를 정리하고 친구에게 설명해 보자.

용어 온도, 부피, 입자의 운동, 충돌

활동 도구

부록 265 쪽 탐구 보고서 작성 방법

일정한 압력에서 일정한 양의 기체의 온도를 높이면 일정한 비율로 기체의 부피가 늘어나고, 기체의 온도를 낮추면 일정한 비율로 기체의 부피가 줄어든다. 온도에 따라 기체의 부피가 변하는 현상은 입자의 운동으로 설명할 수 있다.

[그림 4-11]과 같이 일정한 압력에서 일정한 양의 공기가 들어 있는 용기 속 기체의 온도를 높이면, 기체 입자가 활발하게 운동하여 용기의 안쪽 벽에 강하게 충돌하므로 용기의 벽면이 밀려나면서 기체의 부피가 늘어난다.

반대로 용기 속 기체의 온도를 낮추면 기체 입자가 둔하게 운동하여 용기의 안쪽 벽에 약하게 충돌하므로 기체의 부피가 줄어든다. 즉, 기체의 온도가 변하면 입자 수는 변하지 않지만 입자의 운동 빠르기가 달라지기 때문에 기체의 부피가 변한다.



[그림 4-11] 온도에 따른 기체의 부피 변화와 입자의 운동

온도와 기체의 부피 관계

온도에 따라 기체의 부피가 변하는 예에는 무엇이 있을까?

여름철에 햇빛이 비치는 곳에 과자 봉지를 두면 과자 봉지가 부풀어 오르고, 물이 들어 있는 오줌싸개 인형에 뜨거운 물을 부으면 인형이 몸 밖으로 물줄기를 내뿜는다.



▲ 햇빛이 비치는 창가에서 부풀어 오른 과자 봉지



▲ 물줄기를 내뿜는 오줌싸개 인형

[그림 4-12] 온도에 따른 기체의 부피 변화의 예

우리는 생활에서 온도에 따라 기체의 부피가 변하는 현상을 이용하기도 한다. 이러한 예에는 무엇이 있는지 다음 활동으로 알아보자.

해 보기

온도에 따라 기체의 부피가 변하는 실생활의 예 찾아보기

다음은 실생활에서 볼 수 있는 여러 가지 현상이다.

온도에 따른 기체의 부피 변화를 이용하여 문제를 해결하는 방법과 원리를 설명해 보자.

예시 탁구공이 찌그러졌다. 어떻게 하면 탁구공을 다시 펴 수 있을까?

방법 뜨거운 물에 넣는다.

원리 탁구공 속 기체의 온도가 높아져 기체의 부피가 늘어난다.

1 열기구를 띄울 때에는 연소 장치로 공기를 가열한다. 열기구가 내려오게 할 때에는 어떻게 해야 할까?

방법

원리

2 설거지를 하다가 겹쳐진 그릇이 잘 분리되지 않는다. 어떻게 하면 쉽게 떼어 낼 수 있을까?

방법

원리

제시된 예시 외에 다른 예를 찾아 그 방법과 원리를 써 보자.

궁금증 해결하기

○ 학습 후 내 생각 써 보기

본문을 학습하면서 해결한 열쇠를 모아
궁금증에 대한 내 생각을 써 보자.

열쇠 오르기 출발!

기구에 공기를 넣으면
기체의 압력으로
기구가 부풀어 오른다.

기구 속 공기를 가열하면
온도가 높아지면서 공기를
이루는 기체 입자의 운동이
활발해져 공기의 부피가
늘어난다.

< 꼭 포함해야 하는 용어 >
온도, 입자의 운동, 부피

열기구가 하늘로 떠오르는 까닭
은

핵심역량 키우기

○ 과학적 탐구 능력 | 스포이트 잠수함 만들기

아래 준비물을 이용하여 스포이트 잠수함을 만들어 보자.

준비물 | 페트병(0.5~1 L), 1 회용 스포이트, 가위, 고무찰흙,
유성 펜 등

1. 검색 누리집에서 '스포츠 잠수함'을 검색하여 만드는 방법을 찾아보자.
2. 스포이트 머리 부분을 고무찰흙이나 유성 펜을 이용하여 독창적으로 만들어 보자.
3. 자신의 작품과 친구들이 만든 작품으로 잠수함 놀이를 해 보고, 잠수함 놀이가 잘 되지 않는 작품의 경우 그 까닭을 찾아 보자.



스스로 정리하기

내신 평가

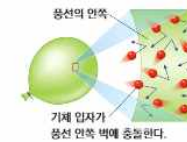
1

2

1 기체의 압력

(1) 기체의 압력: 기체 입자가 끊임없이 운동하여 용기 벽에
① 하면서 힘을 가하기 때문에 나타난다.

(2) 기체 입자는 모든 방향으로 운동하면서 용기 벽에 충돌
하기 때문에 기체의 압력은 ② 방향으로 작용한
다.



2 기체의 압력과 부피 관계

일정한 온도에서 기체의 압력을 높이면 기체의 부피는 ③
기체의 압력을 낮추면 기체의 부피는 ④

(예) 자전거 공기 펌프, 고압가스통, 공기 주머니가 들어 있는 운동화 등



▲ 입자 모형으로 나타낸 기체의 압력과 부피 관계

3 기체의 온도와 부피 관계

일정한 압력에서 기체의 온도를 높이면 기체의 부피는 ⑤
기체의 온도를 낮추면 기체의 부피는 ⑥

(예) 열기구, 오줌싸개 인형, 피그리진 탁구공 펴기 등



▲ 입자 모형으로 나타낸 기체의 온도와 부피 관계