

밀도와 온도 변화에 대한 학생들의 개념

분류: 화학, 밀도, 온도

1. 밀도와 온도 변화의 개념 검사 문항의 예

바람이 조금 빠진 고무공을 뜨거운 물 속에 넣었더니 팽팽해졌다. 바람 빠진 고무공 속의 공기와 팽팽해진 고무공 속의 공기를 비교할 때 어느 쪽의 밀도가 더 클까?

- ① 바람 빠진 고무공 속의 공기의 밀도가 더 크다.
- ② 팽팽해진 고무공 속의 공기의 밀도가 더 크다.
- ③ 양쪽의 밀도는 같다.
- ④ 어느 쪽의 밀도가 큰지 알 수 없다.

그렇게 생각한 이유를 분자 수준에서 자세히 설명하십시오.

2. 밀도와 온도 변화에 대한 과학적 개념과 오개념

과학적 개념	오개념
<ul style="list-style-type: none">· 같은 물질이라도 온도와 압력이 바뀌면 물질의 상태가 변하기 때문에 질량은 변하지 않지만, 부피가 변화하므로 밀도는 달라진다. 기체의 밀도는 온도가 높아질수록, 압력이 낮아질수록 밀도가 작아진다.	<ul style="list-style-type: none">· 밀도는 물질의 특성이므로 변하지 않는다.· 분자 수가 일정하면 밀도는 일정하다.· 부피가 증가하면 분자 수가 증가한다.

3. 오개념 유형과 그 원인

오개념 유형	원인 분석
<ul style="list-style-type: none">· 밀도는 물질의 특성이므로 변하지 않는다.	→ 많은 학생들이 밀도는 물질의 특성이므로 온도가 변하더라도 영향을 받지 않는다고 생각하는 경향이 있었다.
<ul style="list-style-type: none">· 분자 수가 일정하면 밀도는 일정하다.	→ 밀도의 공식에서 부피보다는 질량에 주목하는 학생들이 있는데, 이들은 고무공 속의 공기 분자 수가 변하지 않았으므로 질량이 동일하고, 결과적으로 밀도는 온도 변화 전후에 변화가 없다고 생각하였다.
<ul style="list-style-type: none">· 부피가 증가하면 분자 수가 증가한다.	→ 고무공의 부피가 증가하기 위해서는 외부의 공기나 수증기가 고무공 속으로 들어와야 하므로 분자 수가 증가하게 되고 따라서 밀도가 증가한다고 생각하였다.

4. 논의

1) 과학적 개념 설명

일정한 온도와 압력에서 물질의 밀도는 변함이 없고, 물질마다 다르기 때문에 물질의 특성에 해당한다. 그러나 같은 물질이라도 온도와 압력이 바뀌면 물질의 상태가 변하기 때문에 질량은 변하지 않지만, 부피가 변화하므로 밀도는 달라진다. 기체의 경우 온도와 압력에 따라 부피가 크게 변하기 때문에 기체의 밀도를 나타낼 때는 반드시 온도와 압력을 함께 표시해야 한다. 기체의 밀도는 온도가 높아질수록, 압력이 낮아질수록 밀도가 작아진다.

2) 오개념 생성 원인

많은 학생들은 밀도가 물질을 구별할 수 있는 특징이라는 점에만 주목하여 온도 증가에 따른 부피의 변화를 무시하므로, 밀도는 변하지 않는다고 생각하게 된다. 일부 학생들은 밀도 공식에서 부피보다는 질량에 주목하여, 고무공 속의 공기 분자 수가 변하지 않으므로 질량이 동일하고, 결과적으로 밀도는 온도 변화 전·후로 변하지 않는다고 생각한다. 어떤 학생들은 온도에 따라 기체의 부피가 변할 수 있다는 사실을 문제 상황에 적용하지 못하여 부피의 증가와 분자 수의 증가를 동일한 의미로 해석한다.

출처 및 참고 문헌

노태희, 강석진, 김혜경, 채우기, 노석구 (1997). 효과적인 실험 수업을 위한 개념 변화 수업 모형의 개발 및 적용. 한국과학교육학회지, 17(2), 179-190.

노태희, 여경희, 임희준, 강석진 (1999). 사회적 합의를 강조한 개념 변화 수업 모형의 효과. 대한화학회지, 43(1), 110-118.

강석진, 노태희 (2000). 토론 과정에서의 사회적 합의 형성을 강조한 개념 학습 전략의 효과. 한국과학교육학회지, 20(2), 250-261.