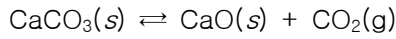


르샤틀리에의 원리(고체 물질의 첨가)에 대한 학생들의 개념

분류: 화학, 화학평형

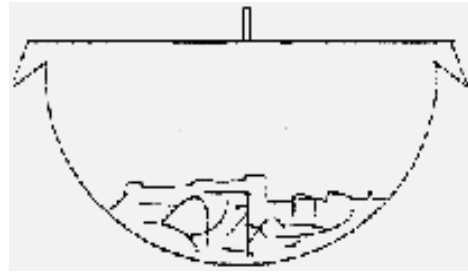
1. 르샤틀리에의 원리(고체 물질의 첨가)에 대한 개념 검사 문항의 예

오른쪽 그림과 같이 밀폐된 용기 속에서 탄산칼슘(CaCO_3), 산화칼슘(CaO), 이산화탄소(CO_2)가 다음 화학 반응식과 같이 평형을 이루고 있다.



일정한 온도를 유지하면서, 이 용기 속에 탄산칼슘 고체를 더 첨가하면 어떤 일이 일어날까?

그렇게 생각한 이유를 쓰시오.



2. 르샤틀리에의 원리(고체 물질의 첨가)에 대한 과학적 개념과 오개념

과학적 개념	오개념
<ul style="list-style-type: none">르 샤틀리에의 원리에 의해 평형에 있는 어떤 계를 교란시키는 변화를 줄 때, 그 계가 평형으로 되돌아가려는 방향은 변화를 상쇄시키는 쪽이다.	<ul style="list-style-type: none">평형이 오른쪽으로 이동한다.

3. 오개념 유형 및 그 원인

오개념 유형	원인 분석
· 평형이 오른쪽으로 이동한다.	→ 학생들은 르샤틀리에의 원리에서 반응물의 농도가 증가하면 반응이 오른쪽으로 진행된다는 사실을 단순히 문제에 기계적으로 적용하여 잘못된 해석을 내렸다.

4. 논의

1) 과학적 개념 설명

르 샤틀리에의 원리에 의해 평형에 있는 어떤 계를 교란시키는 변화를 줄 때, 그 계가 평형으로 되돌아가려는 방향은 변화를 상쇄시키는 쪽이다. 이 때 모든 반응물과 생성물이 같은 상에 있는 화학평형을 균일평형이라고 하고, 반응물과 생성물이 둘 이상의 상을 가지는 계에서의 화학평형을 불균일평형이라고 한다. 불균일평형에서는 흔히 순수한 고체나 액체가 포함되며, 순수한 고체나 액체의 몰농도는 상수이고 존재량과 무관하기 때문에 평형상수를 표기할 때 무시된다. 따라서 평형 상태에 있는 계에 순수한 고체 물질을 더 첨가하는 것은 평형에 영향을 주지 못한다.

2) 오개념 생성 원인 및 교정 방법

많은 학생들이 '르 샤틀리에의 원리에 따르면, 탄산칼슘을 용기 속에 더 첨가하였으므로 반응물인 탄산칼슘의 농도가 증가하고, 따라서 평형은 오른쪽으로 이동하여 생성물인 산화칼슘과 이산화탄소가 더 많이 생성된다'고 응답한다. 이 문항의 경우에도 학생들은 문제 상황에 대해 충분히 고려하지 않은 채, 기능적으로 고착되어 있는 르 샤틀리에의 원리를 기계적으로 문제 해결에 적용하는 경향이 강하다. 즉, 학생들은 문제를 보는 순간 필요한 전략 혹은 알고리즘이 머리 속에 떠오르기 때문에 고체가 관련된 평형 상태라는 사실을 무시하고 결론을 도출하게 된다. 한편, 이러한 응답을 한 학생들 중에는 질량과 농도를 동일시하는 오개념을 지닌 학생들도 있다. 즉, 이들은 탄산칼슘의 질량이 증가하면 농도가 증가하므로 증가된 반응물의 농도를 감소시키는 방향으로 평형이 이동한다고 생각한다.

참고 문헌

Furio, C., Calatayud, M. L., Barcenás, S. L., & Padilla, O. M. (2000). Functional fixedness and functional reduction as common sense reasonings in chemical equilibrium and in geometry and polarity of molecules. *Science Education*, 84(5), 545-565.