

강염기에 강산을 첨가하는 중화반응에 대한 학생들의 개념

분류: 화학, 강염기, 강산, 중화반응

1. 강염기에 강산을 첨가하는 중화반응의 개념 검사 문항의 예

5% 수산화나트륨(NaOH) 수용액 10mL에 5% 염산(HCl) 수용액 5mL를 가하면 어떻게 될까?

- ① H^+ 가 증가한다.
- ② H^+ 가 감소한다.
- ③ OH^- 가 증가한다.
- ④ OH^- 가 감소한다.

2. 강염기에 강산을 첨가하는 중화반응에 대한 과학적 개념과 오개념

과학적 개념	오개념
· 수용액에서 강염기는 OH^- 이온과 양이온으로 완전히 이온화되고, 강산은 H^+ 이온과 음이온으로 완전히 이온화된다. 염기와 산이 반응하여 물과 염을 생성하는 것을 중화반응이라고 한다.	· H^+ 이온이 증가한다. · OH^- 이온이 증가한다. · HCl이 NaOH보다 적어서 H^+ 이온이 감소한다.

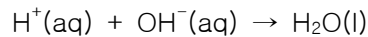
3. 오개념 유형과 그 원인

오개념 유형	원인 분석
· H ⁺ 이온을 내놓는 HCl 수용액을 첨가했으므로 H ⁺ 이온이 증가한다.	HCl이 물속에서 이온화하여 H ⁺ 이온을 내놓는다는 사실에 집중하여 OH ⁻ 이온과의 중화반응을 간과하였다.
· NaOH와 HCl에 H가 있으므로 H ⁺ 이온이 증가한다.	화합물에 H가 포함되어 있으면 용액에서 H ⁺ 이온을 내놓는다고 간주하여, NaOH에서도 H ⁺ 가 해리되어 H ⁺ 이온이 증가한다고 생각하였다.
· NaOH가 HCl보다 많으므로 OH ⁻ 이온이 증가한다.	질문이 NaOH 수용액과 HCl 수용액의 혼합임을 파악하지 못하고, 중화반응이 H ⁺ 이온과 OH ⁻ 이온이 1:1로 반응한다는 사실에 집중하여 혼합 용액에서의 산과 염기의 부피만을 고려하였다.
· HCl이 NaOH보다 적어서 H ⁺ 이온이 감소한다.	

4. 논의

1) 과학적 개념 설명

수용액에서 강염기는 OH⁻ 이온과 양이온으로 완전히 이온화되고, 강산은 H⁺ 이온과 음이온으로 완전히 이온화된다. 염기와 산이 반응하여 물과 염을 생성하는 것을 중화반응이라고 한다. 중화반응에서 실질적으로 반응에 참여하는 것은 염기의 OH⁻ 이온과 산의 H⁺ 이온이며, 이를 알짜 이온이라고 한다. 알짜 이온식은 다음과 같다.



2) 오개념의 생성 원인

중화반응에 대한 학생들의 개념에 대해 수업 전·후로 조사한 황선미(1999)의 연구를 보면, 학생들이 갖고 있는 두드러진 오개념 유형은 두 가지가 있다. 하나의 오개념은 'NaOH 수용액에 HCl 수용액을 첨가하면 첨가한 HCl 때문에 H⁺ 이온의 수가 증가한다'이다. 이는 전해질 용액의 개념은 올바르게 이해하고 있으나, 전해질 용액의 성질과 중화반응에 대한 개념에 대해서는 학생들이 미흡한 생각을 갖고 있기 때문이다. 이 오개념은 수업 후에도 크게 변화되지 않는다. 다른 하나는 'NaOH 수용액에 HCl 수용액을 첨가하면 기존의 NaOH와 첨가한 HCl에 모두 원소 H가 있으므로 H⁺ 이온의 수가 증가한다'이다. 이는 어떠한 화합물이든지 H를 포함하고 있으면 용액에서 H⁺ 이온을 내준다는 잘못된 개념을 갖고 있는 학생들의 오개념이며, 수업 후에는 크게 감소하는 것으로 나타난다. 이러한 오개념은 HCl 수용액에 NaOH 수용액을 첨가하는 반응에서도 두드러지게 나타나고 있으나, 수업 후에는 상당히 감소하는 것으로 나타난다. 이 외의 오개념에는 'NaOH 수용액에 HCl 수용액을 첨가하면 생성되는 H₂O 때문에 H⁺ 이온의 수가 증가한다'가 있다. 이는 산, 염기의 중화반응 개념은 있으나 전해질 용액과 비전해질 용액 개념을 변별하지 못하는 학생들의 오개념으로 수업 후에는 감소한다.

출처 및 참고 문헌

황선미 (1999). 중학교 3학년 학생들의 중화반응 개념에 대한 연구. 이화여자대학교 석사 학위논문.