

화학식 (85)

[제품 구성]

- 랩에이즈 Chemplate[®] (스파츨라 포함) 12개
- 질산납 용액병 6개
- 옥살산나트륨 용액병 3개
- 요오드화칼륨 용액병 3개

화학식은 수많은 방식으로 결정될 수도 있다. 보통은 구성물과 분자량을 결정하기 위해 화학적 분석이 요구된다. 만약 물질의 구성이 어떻게 되어 있는지 모른다면 이 방법이 필요하다. 실험에서 만들어지기 위한 화학식은 다른 화합물에서 찾아지는 원소의 이온을 포함하는 것으로 간주된다. 그러므로 이 이온들이 포함된 다른 화합물의 화학식에 관한 지식으로부터 미지의 화합물의 화학식을 찾을 수 있다.

결정되는 화학식은 요오드화납과 수산납이다. 이들 둘은 특히나 물에 용해성을 띄므로 이 방법에 적합하다. 그러므로 만약 납이온을 포함한 용액을 요오드이온이 포함된 용액과 섞는다면 요오드납이 침전된다. 비슷한 방식으로 수산납은 납이온과 옥살산 이온이 섞일 때 침전된다. 납이온의 재료로서 질산납이 사용된다. $Pb(NO_3)_2$ 가 화학식이다. 요오드화물 이온을 위해 요오드화 칼륨이 사용된다. 이 화학식은 KI이다. 옥살산 이온을 위해서는 옥살산 나트륨이 사용되고 화학식은 $Na_2C_2O_4$ 이다.

화학식은 일반적으로 분자 구성을 가리킨다고 여겨진다. 이것은 분자물질에서만 해당된다. 소금같은 이온물질의 경우에 화학식은 물질내의 이온의 상대적 수를 가리킨다. 그러므로 염화나트륨(NaCl)은 나트륨, 염화 이온의 수가 같다. 이 실험에서 화합물의 화학식은 물질구성 안의 이온의 각 상대적 수를 계산하여 찾아낸다. 두 요오드화납과 수산납은 이온화합물이다.

실험에 사용되는 용액은 같은 농도의 질산 이온, 요오드 이온, 옥살산 이온이다. 그러므로 각 용액의 한 방울이 사용되면 이들은 같은 수의 이온이다. 각 홈마다 12방울의 용액이 사용된다. 이온의 사용된 총 수는 항상 같고 다양한 용액 조합이 사용된다. 1:11, 2:10, 3:9 등, 그러나 각 홈은 다른 비율의 이온을 가지게 된다.

요오드납이 침전 될 때 납 이온과 요오드 이온은 요오드 납의 화학식의 구성으로 결합된다. 그러므로 방울 수가 정확한 구성으로 될 때 납과 요오드이온의 수는 요오드납의 최대양이 침전되는 정확한 비율이다.

이 실험에서 침전물의 최대양의 형성은 질산납 4방울, 요오드화칼륨 8방울이 섞일 때 이다. 화학식에서 납과 요오드비율은 4:8(1:2)이다. 그러므로 옥살산납의 식은 질산납 6방울이 옥살산나트륨 6방울과 혼합되어 만들어진다. 옥살산납에서 이온은 6:6, 1:1의 비율로 이뤄진다. 옥살산납은 PbC_2O_4 이다.

이 방식은 전통적인 실험기구에서는 어렵다. 각 실험마다 침전물의 양의 측정은 생성 후 말리고 무게를 재고 걸러내는 작업이 필요하기 때문이다.

이 키트의 홈판에서 홈을 통해 걸러내고 무게를 재는 작업은 필요치 않다. 침전물은 몇 분 만에 형성이 된다. 형성된 침전물의 양에 따라 다른 깊이로 홈의 낮은 비율을 채운다. 그렇게하여 침전물은 양적으로 커져가며 깊이도 증가한다. 홈들을 하나씩 비교하면 침전물의 양은 증가되고 최대치에 도달하는 것이 보여진 후 감소하기 시작한다. 최고로 양이 많은 침전물을 가진 각 홈의 이온 방울 수에 따라서 침전물을 형성하는 이온의 비율이 정해진다.

홈판을 이용한 실험과정의 일반적인 제안

1. 명확하고 정확하게 어떤 실험을 달성하기 위함인지 보고서에 적고 칠판에 간략하게 표기한다.
2. 되도록 모든 학생이 실험의 모든 부분을 실습 할 수 있어야 한다. 만약 필요에 의해 2명 혹은 그 이상의 조로 실험을 한다면 모든 실험을 수행하기 위한 기회가 각자에게 주어져야 한다.
주의: 이 실험에는 12개의 홈판이 있어서 12명의 학생이 사용가능하다. 대부분의 학급이 12명 이상이기때문에 제품을 두 개 이상을 준비하는 것을 추천한다.
3. 실험도중 매번 사용되는 물질은 진열대 같은 곳에 위치시켜 학생들이 자발적으로 사용이 가능하게 한다. 단지 간단히 사용하는 물질은 한 진열대에 놓아 모든 조가 사용하게 한다.
4. 홈판의 홈 번호는 라벨지를 사용하여 표시할 수 있다. 각 방울 수와 홈 번호를 일치시켜 구별이 쉽도록 한다. 예를 들어 1번홈에는 질산납용액 1방울, 2번홈에는 질산납용액 2방울.

이 실험서는 (주)한국과학에 의해 작성되었으며 저작권법에 의해 보호를 받습니다. 무단복제를 금하며, 무단 복제 및 배포 시 저작권법에 의해 처벌 받을 수 있습니다.