

1장. 전체 이온수 계산방법

1. 전체 이온수를 계산 할 때는 용액의 액성에 따라 달리 판단한다. 용액이 산성 이라면 산성용액을 먼저 비커에 깔고 염기성 용액을 주입한다고 생각한다.

2. 서로 반응하는 (액성이 다른) 용액을 주입 할 때, 깔려있는 용액의 액성의 가수에 상관 없이 들어오는 용액이 1가이면 중화점까지 전체 이온수는 변하지 않는다. 2가가 들어오면 중화점까지 들어온 2가의 수 만큼 전체 이온수가 감소한다. 만약 3가가 들어온다면? 중화점까지 들어온 3가의 수의 2배만큼 전체 이온수가 감소한다.

예시)



총이온수 \rightarrow 산성일 때, HCl 수의 2배
염기성일 때, NaOH 수의 2배



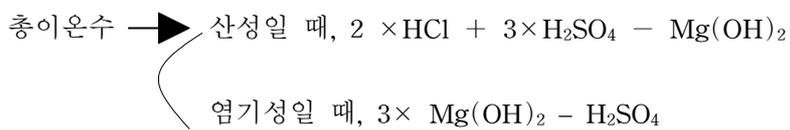
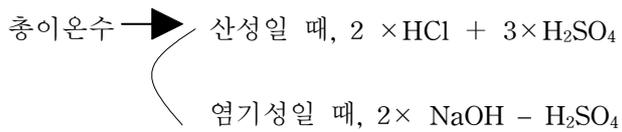
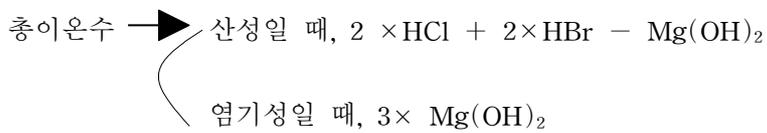
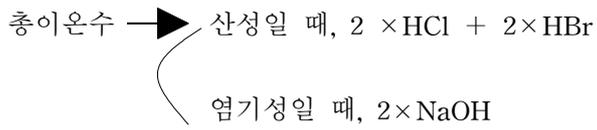
총이온수 \rightarrow 산성일 때, $2 \times \text{HCl} - \text{Mg}(\text{OH})_2$
염기성일 때, $3 \times \text{Mg}(\text{OH})_2$

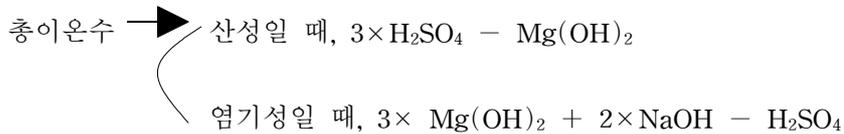
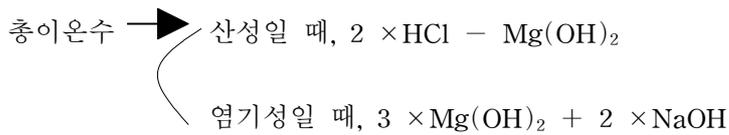
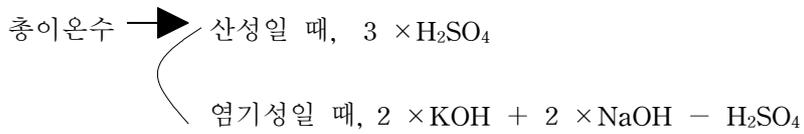
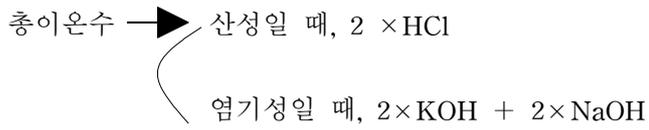


총이온수 \rightarrow 산성일 때, $3 \times \text{H}_2\text{SO}_4$
염기성일 때, $2 \times \text{NaOH} - \text{H}_2\text{SO}_4$



총이온수 \rightarrow 산성일 때, $3 \times \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{Mg}(\text{OH})_2$
염기성일 때, $3 \times \text{Mg}(\text{OH})_2 - \text{H}_2\text{SO}_4$





2장. 혼합용액 속 각각 이온들의 개수

1. 양이온의 전하량의 합과 음이온의 전하량의 합은 같다. 즉, 수용액은 전기적으로 중성이
다.

2. 모든 이온이 1가일 때는 양이온과 음이온의 개수가 같다. 모든 이온이 2가일 때도 양이
온과 음이온의 개수가 같다.

3. 양이온과 음이온의 개수 차이는 2가이온 때문에 생긴다. 한쪽에만 2가 이온이 존재한다면
양이온과 음이온의 개수 차이는 2가 이온의 개수와 같다.

4. 양쪽 모두 2가 이온이 존재할 때는 2가 이온들의 차이를 이용한다. 양이온수 > 음이온수
일 때는 2가 이온은 음이온이 더 많다. 이때 양이온수 - 음이온수 = 음이온의 2가 이온수 -
양이온의 2가 이온수이다.

5. 양쪽 모두 2가 이온이 존재하고 1가 이온은 한쪽만 존재하는 경우 (1가 이온이 존재하지
않는 쪽 2가 이온수 - 반대쪽 2가 이온수) × 2 = 1가 이온수이다.

6. 양쪽 모두 2가 이온이 존재하고 1가 이온도 양쪽 모두 존재하는 경우 (2가 이온이 많은
쪽 2가 이온수 - 적은 쪽 2가 이온수) × 2 = 1가 이온이 많은 쪽 1가 이온수 - 적은 쪽 1가
이온수이다.

몰농도에 대한 기초지식

1. 몰농도는 1L 의 용액에 들어있는 용질의 몰수를 나타낸 것이다. $M = \frac{n}{V}$
2. 즉, 몰농도에 부피를 곱하면 몰수를 알 수 있다. 중화반응에서는 이온들의 비율을 알아내는 것이 목적인 경우가 많기에 mL를 그대로 곱해줘서 mmol로 계산하기도 한다.
예시) 0.1M HCl 100 mL 의 몰수는 $0.1 \times 100 = 10\text{mmol}$ 이다.
3. 기본적으로 몰농도를 계산할 때 몰수를 구해서 부피를 나누어 몰농도를 구하지만, 두 가지 상황에 대해 몰농도를 비교할 때는 몰농도를 몰농도 그대로 계산하여 편리하게 계산할 수 있다.

$M_1 = \frac{n_1}{V_1}, M_2 = \frac{n_2}{V_2}$ 라고 할 때, M_1 에서 부피와 몰수가 변하여 M_2 가 되는 상황일 때를 계산해 보면 분자인 n_1 은 n_2 가 되어야 하고 V_1 은 V_2 가 되어야 한다.

즉, $M_1 \times \frac{n_2}{n_1} \times \frac{V_1}{V_2} = M_2$ 이다. (몰수는 몰농도에 비례, 부피는 반비례)

몰농도 계산에 대한 기본적인 방법으로, 예시를 들어 이해해 보도록 하자.

예시) 3M HCl 20 mL 에 2M NaOH 10mL 를 주입하는 상황을 생각해 보자.

처음 Cl⁻의 몰농도는 3M이다. 2M NaOH 10mL 를 주입하면 Cl⁻이온의 몰수는 변하지 않고 부피는 20 mL 에서 30mL 가 된다. 즉 처음 몰농도와 주입 후 몰농도를 계산해 보면 $3 \times 1 \times \frac{2}{3} = 2$ 이므로 주입 후 용액에서는 Cl⁻이온의 몰농도는 2M이다.

개수 변화와 몰수변화 중 하나를 모르는 경우 필자의 경우 알파(α)로 두고 사용한다.

예시) 2M HCl 20 mL 에 1M NaOH V mL 를 주입한다.

주입 후 혼합용액의 Cl⁻의 몰농도는 1M이다. V를 구하시오.

$2 \times 1 \times \alpha = 1$, $\alpha = \frac{1}{2}$ 즉 처음 부피(V_1) 와 나중 부피(V_2) 는 1 : 2 이다. 즉, $V = 20$.

($\alpha = \frac{20}{20+V}$ 으로 계산해서 바로 넣어도 된다.)

물론 부피와 몰수 중 하나만 변하는 경우 몰수는 정비례, 부피는 반비례한다고 풀면 되지만 부피와 몰수 두 개 모두 변하는 경우 보다 편하게 식을 처리하기 위함이다.

몰수와 부피가 모두 변하는 경우를 생각해 보자