

2014.9.19.

그림을 보고 추론하는 문제가 많이 나오네요. 근데 풀다가 헷갈리게 되네요!!!! 일단 그림 속에서 어떤 이온들이 있는 지를 빨라 알아내는 힘을 기르는 것이죠.

HCl 용액에 NaOH 용액을 첨가하는 반응에서 HCl이 점점 중화 되므로 변화하지 않는 이온 Cl^- , 없어지는 이온 H^+ , 첨가되는 Na^+ 이온, OH^- 이온들을 보면서 실수 없이 하면 됩니다.

실험 I) HCl 100mL에 NaOH가 첨가 되어 중화 되므로 Cl^- 는 그대로 있을 것이고 * ㉠문항에서 힌트!!!, H^+ 는 줄어들고, 처음에 없던 Na^+ 를 찾자. HCl 용액에는 원래 4개 이상의 HCl이 단위부피당 존재한다.

원래 100mL에는 H^+ , Cl^- 가 4개 이상 있어야 한다. x mL를 넣어 부피가 (100+x) mL가 되었을 때, 단위 부피당 Cl^- 의 개수가 4개이므로 이온의 수는 변하지 않았지만 묽어 지므로 초기 100mL에는 H^+ , Cl^- 가 4개 이상 있어야 한다.

용액에 들어 있는 이온 수는 변하지 않지만 혼합 용액이 되면서 부피가 증가한다. 그래서 단위 부피당 이온 수 (즉, 농도)는 감소하게 된다.

NaOH x mL를 HCl 100 mL에 넣었을 때에 총 부피 (100+x) mL → 단위 부피당 Na^+ 1개, Cl^- 은 4개, H^+ 은 3개이므로 부피 (100+x) mL에 있는 각 이온의 수는 (가) 용액에서

$$\text{Na}^+\text{의 수} = (100+x) \cdot 1\text{개} = (100+x)$$

$$\text{Cl}^-\text{의 수} = (100+x) \cdot 4\text{개} = 4(100+x)$$

$$\text{H}^+\text{의 수} = (100+x) \cdot 3\text{개} = 3(100+x)$$

$$\text{생성된 물의 양} = (100+x)$$

실험 II) HCl 100mL에 y mL를 넣었을 때 부피가 (100+y)mL, 단위 부피당 Cl^- 가 2개로 줄었다는 것은 총 용액의 부피가 (가)의 2배수가 되었을 때 가능하다. 정상적으로 2배하면서 그림 속의 모형을 다 2배로 만들자.

■는 Na^+ 이고 6개, ▲는 Cl^- 4개, ●는 OH^- 는 2개이고, 총 용액 양은 $2(100+x) \text{ mL} = (100+y) \text{ mL}$, (가)의 2배이다. 100 mL에 y를 넣으면 H^+ 다 반응하고 단위 부피당 OH^- 2개 남고, Na^+ 6개, 다 맞는다. 단위 부피당으로 다시 생각해도 맞는다.

(나) 용액에서

$$\text{Na}^+ \text{의 수} = 3[2 \cdot (100+x)] \text{개} = 6(100+x)$$

$$\text{Cl}^- \text{의 수} = 2[2 \cdot (100+x)] \text{개} = 4(100+x)$$

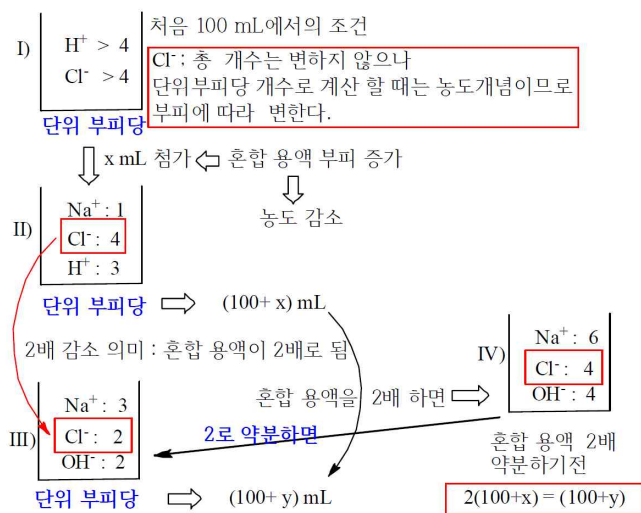
$$\text{OH}^- \text{의 수} = 2[1 \cdot (100+x)] \text{개} = 2(100+x)$$

$$\text{생성된 물의 양} = 4(100+x)$$

(가)와 (나)의 물 생성량 비교 = 1:4

Na⁺의 수로 비교하면 (나)에서 넣어준 양은 (가)에서의 6배이다.

위의 설명을 간단히 그림으로 그리면 다음과 같다.



앞서 올린 자료 설명에서는 단순하게 생각을 하여 초기의 HCl 용액을 단위 부피당 입자수를 H⁺ 4개, Cl⁻ 4개로 하면 100 mL에는 H⁺; 400, Cl⁻; 400 개, 여기에 NaOH 100mL를 넣어 입자수를 맞추면 NaOH 600이 들어가면 우연히 맞는다. $\frac{\text{Na}^+(600), \text{Cl}^-(400), \text{OH}^-(200)}{\text{혼합 용액 } 200\text{mL}} \rightarrow \frac{\text{Na}^+(3), \text{Cl}^-(2), \text{OH}^-(1)}{\text{단위 부피당}}$ 즉 농도

가 [6]으로 생각할 수 있다. 그리고 mL당 NaOH의 수는 $\frac{100}{6}$ 개이므로 농도를 비교할 수 있는 것 같이 보이나 여기에는 오류가 생긴다.

실험(가)의 단위 부피당 입자수가 맞지 않는다. 부피 x mL가 들어가면서 혼합 용액의 부피가 증가한다. 초기에 가정한 $\frac{\text{H}^+(400), \text{Cl}^-(400)}{100\text{mL}}$ 에서 부피 증가

하면 단위 부피당 Cl⁻의 입자수가 4가 안 된다. $\frac{\text{Cl}^-(400)}{100\text{mL} + x\text{mL}} < 4$

㉠은 단지 그림에서 Na⁺가 3배가 되어서 단순히 y = 3x라는 지문을 만든 것 같다. 더 많은 정보를 얻으려고 하였으나 계산이 너무 복잡해져 이만!!!