

Chapter 6

수용액의 성질과 반응

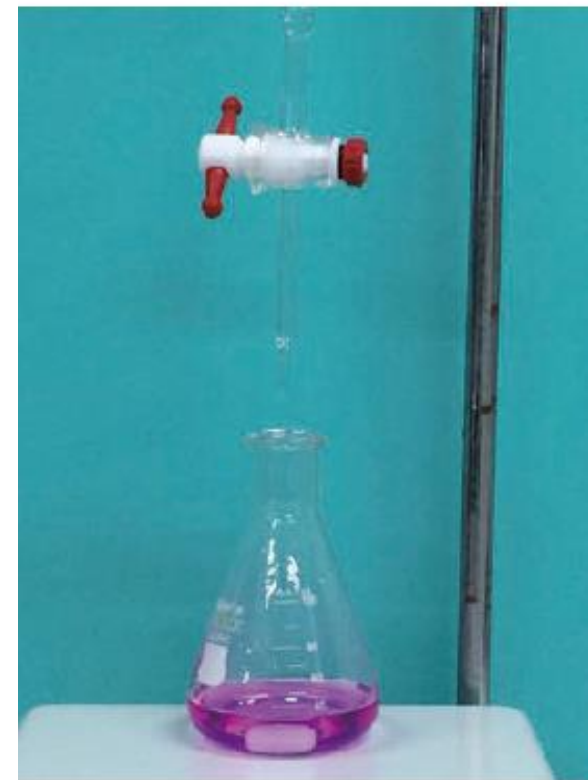
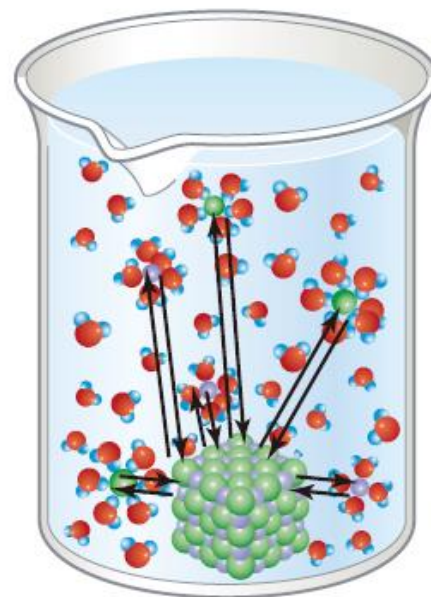
6.1 수용액의 일반적 성질

6.2 용액의 농도

6.3 주요 용액 반응

6.4 수용액 반응의 화학량론

6.5 산-염기 적정과 산화-환원 적정



6.1 수용액의 일반적인 성질

전해질과 비전해질의 성질

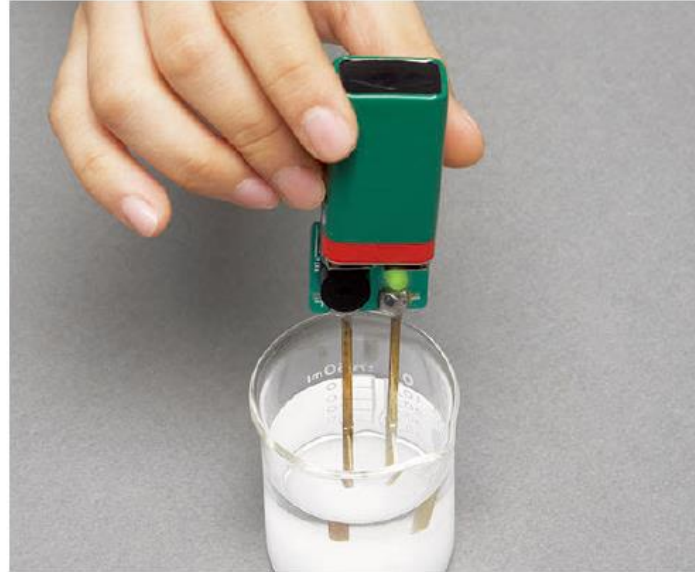
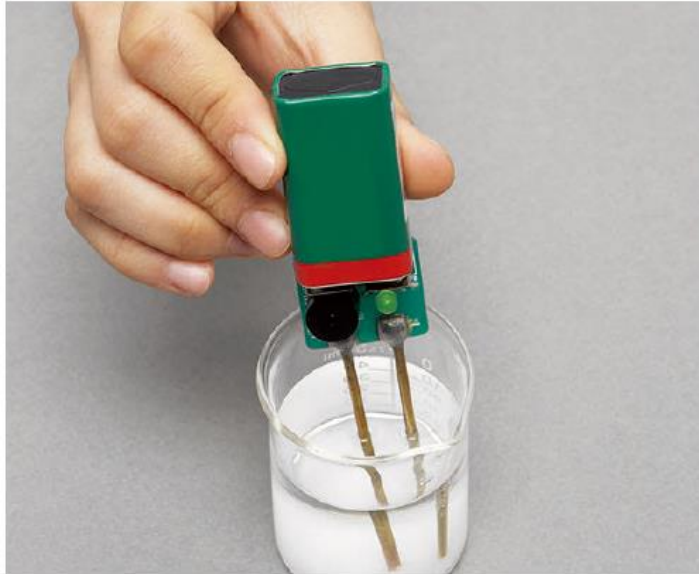


그림 6.1 비전해질 수용액(왼쪽)과 전해질 수용액(오른쪽)의 전기 전도도 실험

https://health.kdca.go.kr/healthinfo/biz/health/gnrlzHealthInfo/gnrlzHealthInfo/gnrlzHealthInfoView.do?cntnts_sn=5511

6.1 수용액의 일반적인 성질

- 수화 (hydration)

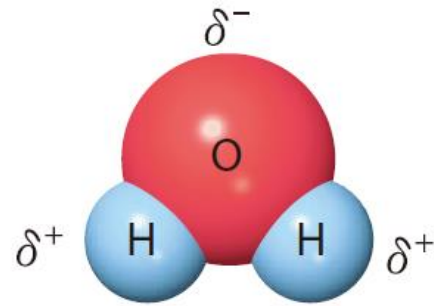


그림 6.2 물 분자의 극성

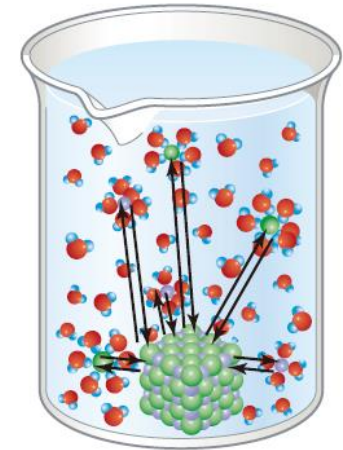


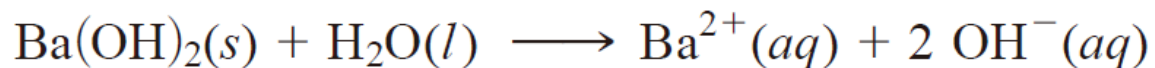
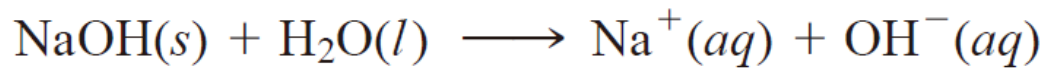
그림 6.3 소듐 이온(양이온)과 염화 이온(음이온)의 수화 반응

6.1 수용액의 일반적인 성질

- 전해질(electrolyte) 과 비전해질(nonelectrolyte)

표 6.1 전해질의 예

강전해질	약전해질	비전해질
HCl	CH ₃ COOH	(NH ₂) ₂ CO (요소)
HNO ₃	HF	CH ₃ OH (메탄올)
HClO ₄	HNO ₂	C ₂ H ₅ OH (에탄올)
H ₂ SO ₄	NH ₃	C ₆ H ₁₂ O ₆ (포도당)
NaOH	H ₂ O	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (자당)
Ba(OH) ₂	H ₂ SO ₃	H ₂ O (순수한 물)

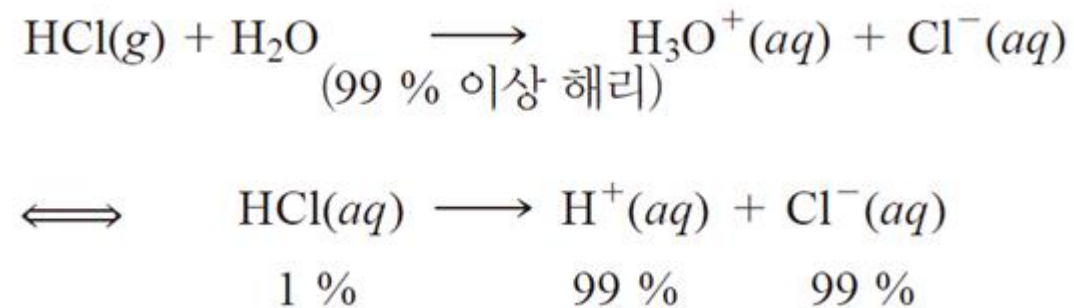


6.1 수용액의 일반적인 성질

수용액 형태의 산(**acid**)과 염기(**base**)는 전해질이다.

강전해질(또는 강한 전해질, **strong electrolyte**) – 해리도가 90% 이상인 전해질

수용액 중 이온이 풍부하게 존재

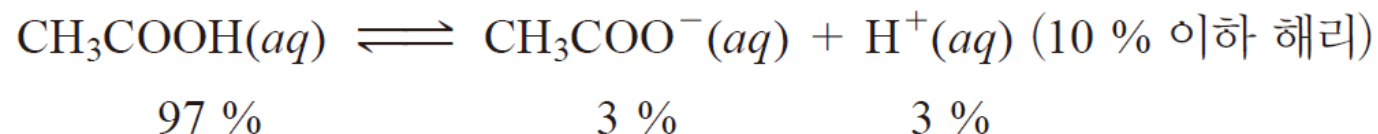


강전해질 수용액의 전기 전도도는 매우 높음

6.1 수용액의 일반적인 성질

약전해질(또는 약한 전해질, **weak electrolyte**) – 해리도가 50% 이하인 전해질

수용액 중 이온이 빈약하게 존재

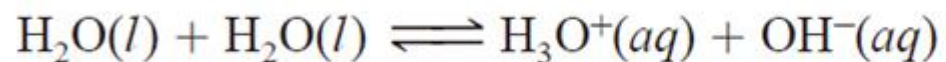


약전해질 수용액의 전기 전도도는 매우 낮음

6.1 수용액의 일반적인 성질



물은 다음과 같이 자동 이온화 반응을 한다.



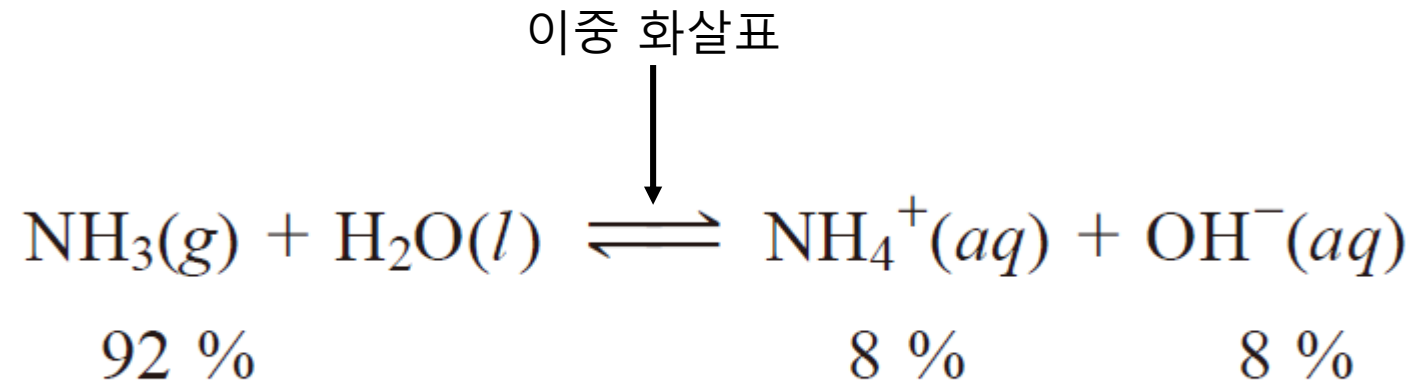
엄밀히 말하면 극미량의 양이온과 음이온을 형성할 수 있는 약전해질이 될 수도 있다.

다만, 이온의 농도가 전류를 흐르게 할 만큼 충분하지는 않다.

25 °C에서

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-7} \text{ M이다.}$$

6.1 수용액의 일반적인 성질



이중 화살표는 정반응과 역반응이 동시에 진행되는
가역반응의 화학평형(**chemical equilibrium**)을 의미한다.

6.2 용액의 농도

$$\text{몰농도(M)} = \frac{\text{용질의 몰수(mol)}}{\text{용액의 부피(L)}}$$

$$0.25 \text{ M NaCl}(aq)$$

$$= 0.25 \text{ mol/L NaCl}(aq)$$

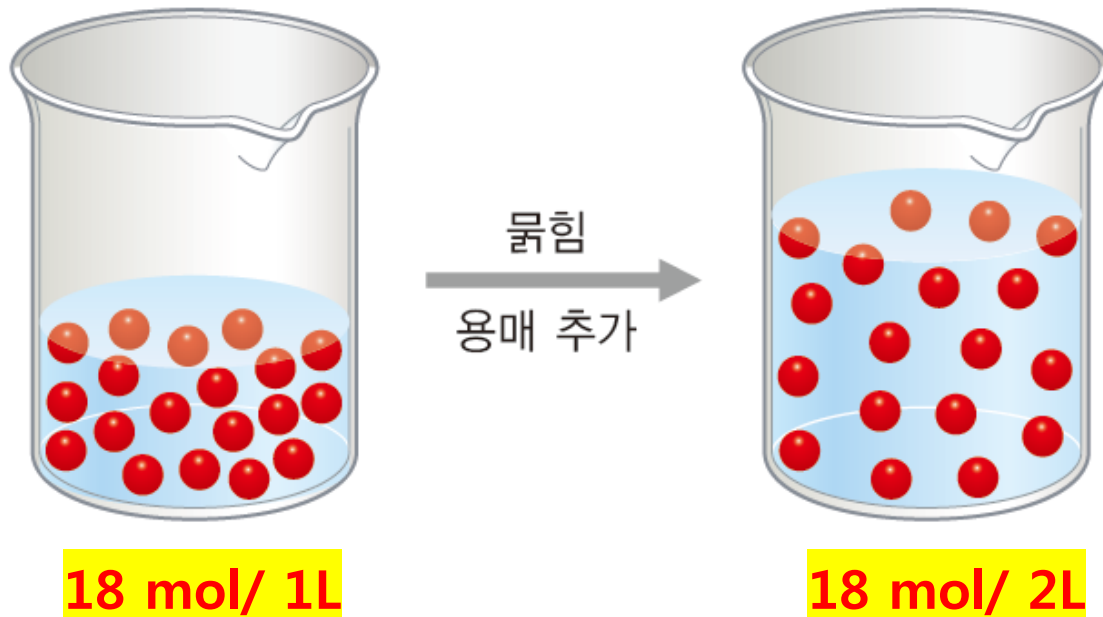
$$= \text{NaCl}(aq) \text{ 1 L 속에 NaCl}(s) \text{ 17.1 g}$$

6.2 용액의 농도

$$\text{몰농도}(M) = \frac{\text{용질의 몰수(mol)}}{\text{용액의 부피(L)}}$$

• 몰 농도 (molarity) **mol/L**

$$\text{용질의 몰수}(n) = \text{용액의 농도}(M) \times \text{용액의 부피}(V)$$



$$\begin{aligned}\text{용질의 몰수(일정)} &= \text{용액의 농도}(M) \times \text{용액의 부피}(V) \\ &= M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2\end{aligned}$$

(6.1)

• 6.2 용액의 농도

예제 6.1

다음 용질이 **완벽히 해리**된다고 가정한다면, 다음 농도로 조성된 수용액에 존재할 각각 이온의 농도를 계산하시오.

- (a) 6 M HCl (aq) (b) 2 M H₂SO₄ (aq) (c) 2.5 M FeBr₃ (aq) (d) 0.7 M Na₂SO₄ (aq)

• 6.2 용액의 농도

예제 6.1

다음 용질이 완벽히 해리된다고 가정한다면, 다음 농도로 조성된 수용액에 존재할 각각 이온의 농도를 계산하시오.

- (a) 6 M HCl (aq) (b) 2 M H₂SO₄ (aq) (c) 2.5 M FeBr₃ (aq) (d) 0.7 M Na₂SO₄ (aq)

• 6.2 용액의 농도

예제 6.2

NaCl (58.44g/mol) 25 g 을 정확히 저울로 측정하고 물에 녹여 75 mL 의 소금물을 만들었다면, 이 용액의 몰농도는 얼마인가?

• 6.2 용액의 농도

예제 6.3

다음 용액에는 용질이 몇 몰 들어 있는가?

(a) 0.2 M NaHCO_3 125 mL

(b) $2.50\text{ M H}_2\text{SO}_4$ 650 mL

• 6.2 용액의 농도

예제 6.4

3.5 M의 포도당 수용액 100 mL에 물을 첨가하여 350 mL의 포도당 수용액을 만들었다.

이렇게 희석된 포도당 수용액의 최종 농도는 얼마인가?

