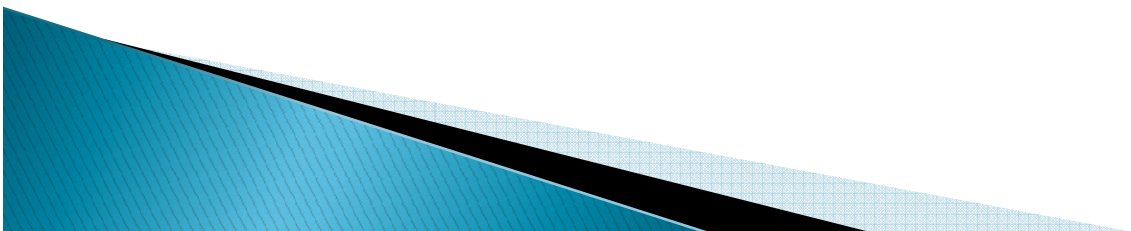


몰랄농도 (m, molality) : 1몰랄 용액은 1000g의 용매 속에 1몰

어는점내림, 증기압력 내림, 삼투압등에 사용.

온도에 의존 하지 않음

(몰농도, 노말농도 - 용매의 부피가 온도에 따라 변하기 때문)



밀도(density)의 계산 - 몰농도로 변환시키는 방법

밀도 : 특정한 온도에서의 단위 부피당의 무게

20°C에서 g/mL, g/cm³ 단위

(1 mL = 1 cm³)

비중(specific gravity) : 두 물질의 밀도비

단위가 없는 양

보통 4°C의 같은 부피의 물의 질량에

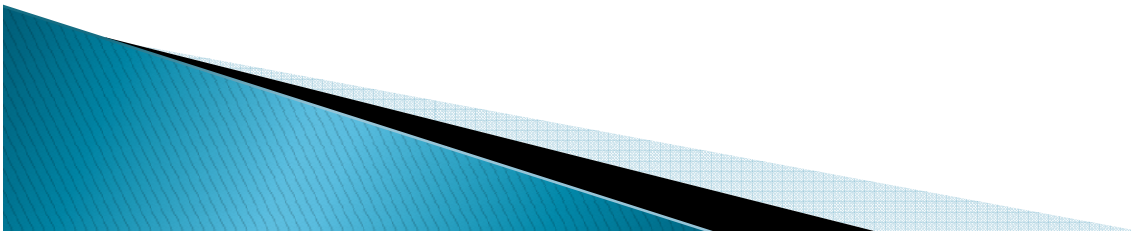
대한 20°C에서의 물체 질량의 비

→ 4°C의 물을 기준으로 하면

밀도와 비중은 같다.

분석농도(analytical molarity, C_x) : 용액중 물질의 모든
화학종의 합

평형농도 (equilibrium molarity, $[X]$) : 물질 중에서 주어진
형태의 농도 - 6장

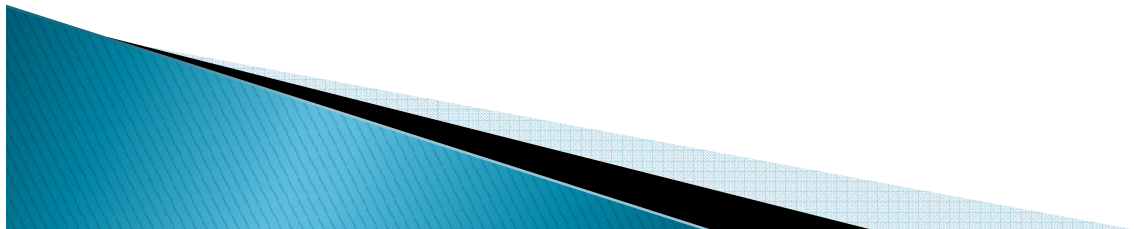


진한 용액의 묽힘 계산 → 묽히기 이전과 이후의 밀리몰수는
같아야 한다.

$$M \times mL = mmol$$

묽힘을 위해서 취한 mmol은 묽은
용액에서 mmol과 같을 것이다.

$$\begin{aligned} M_{\text{저장용액}} \times mL_{\text{저장용액}} \\ = M_{\text{묽은용액}} \times mL_{\text{묽은용액}} \end{aligned}$$





예제 5.8

0.100 M 용액 1 L를 조제하는 데 94.0% (g/100 g 용액), 밀도 1.831 g/cm³인
진한 황산 몇 mL가 필요한가?



풀이

1 cm³ = 1 mL라고 생각하면 진한 황산용액 1 g 중에는 0.940 g의 H₂SO₄를 포함하며, 용액 무게는 1.831 g/mL가 된다. 두 수의 곱은 용액 1 mL 중의 H₂SO₄의 g수가 된다.

$$M = \frac{(0.940 \text{ g H}_2\text{SO}_4/\text{g 용액})(1.831 \text{ g/mL})}{98.1 \text{ g/mol}} \times 1000 \text{ mL/L}$$
$$= 17.5 \text{ mol H}_2\text{SO}_4/\text{L 용액}$$

0.100 M 용액 1 L를 조제하기 위해서는 같은 밀리몰수의 H₂SO₄을 취하여 최종용액에 포함되어야 한다. mmol = M × mL이고, 또한 묽힌 다음과 묽히기 전의 진한 황산의 밀리몰수와 같으므로

$$0.100 M \times 1000 \text{ mL} = 17.5 M \times x \text{ mL}$$

$x = 5.71 \text{ mL}$ 의 진한 황산을 1000 mL로 묽히면 된다.





예제 5.10

광물 시료 중의 망가니즈 함량을 분석하기 위하여 이 광물을 용해시키고 산화시켜서 분광화학적인 방법으로 분석하려 한다. 이 광물은 약 5%의 망가니즈를 함유하고 있다. 5 g 시료를 용해시키고 산화 과정을 거친 후 100 mL로 희석하였다. 예제 5.9에서 준비한 약 $3 \times 10^{-3} M$ 근처의 과망가니즈산 이온 검정 범위에 들게 하려면 그 용액을 얼마나 취하여 묽혀야 하는가?

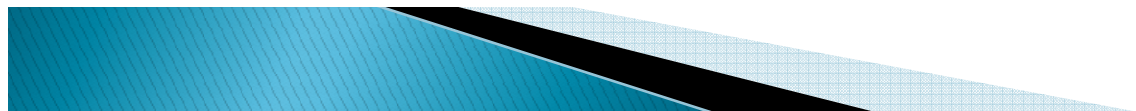
풀이

이 용액은 $0.05 \times 5 \text{ g 시료} = 0.25 \text{ g Mn}$ 을 함유한다. 이것은 $0.25 \text{ g} / (55 \text{ g Mn/mol}) = 4.5 \times 10^{-3} \text{ mol MnO}_4^- / 100 \text{ mL} = 4.5 \times 10^{-2} \text{ M}$ 에 해당한다. $3 \times 10^{-3} \text{ M}$ 에 대하여는 $4.5 \times 10^{-2} / 3 \times 10^{-3} = 15$ 배 묽혀야 한다. 만일 우리가 100 mL 용량의 플라스크를 가지고 있다면

$$4.5 \times 10^{-2} \text{ M} \times x \text{ mL} = 3 \times 10^{-3} \text{ M} \times 100 \text{ mL}$$

$x = 6.7 \text{ mL}$ 가 100 mL로 묽히는 데 필요하다.

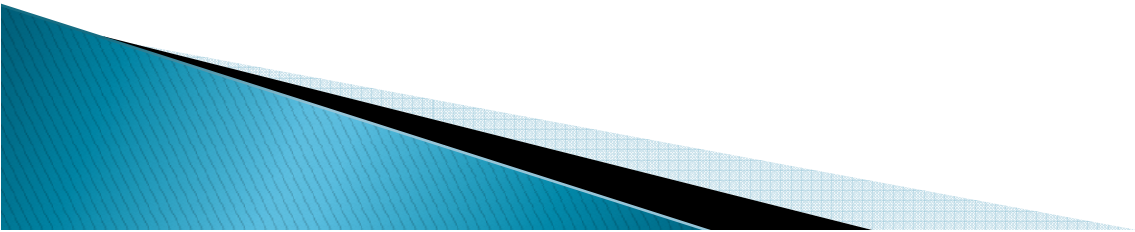
정확히 피펫조작을 하는 것이 필요하므로 우리가 정확히 10 mL를 취하면 이것은 $4.5 \times 10^{-3} \text{ M}$ 과망가니즈산 이온이 된다.





예제 5.11

0.250 M 의 $K_2Cr_2O_7$ 용액으로부터 0.100 M 의 용액 500 mL를 조제하려고 한다. 500 mL로 묽히기 위해 사용된 0.250 M 용액의 부피는 얼마인가?

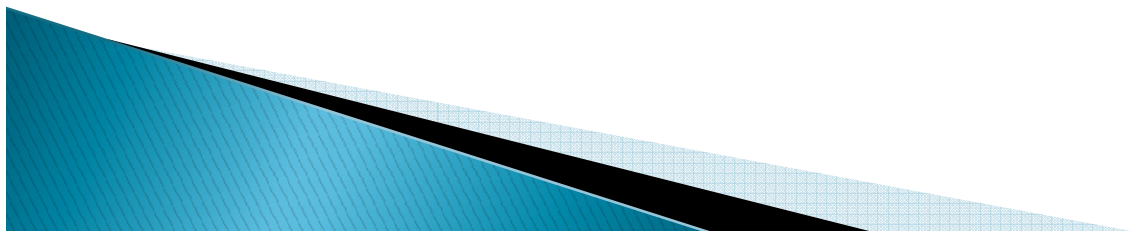


풀이

$$M_{\text{나중}} \times \text{mL}_{\text{나중}} = M_{\text{처음}} \times \text{mL}_{\text{처음}}$$

$$0.100 \text{ mmol/mL} \times 500 \text{ mL} = 0.250 \text{ mmol/mL} \times \text{mL}_{\text{처음}}$$

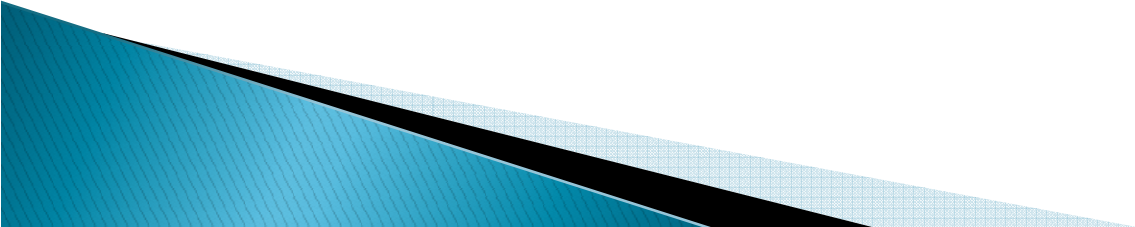
$$\text{mL}_{\text{처음}} = 200 \text{ mL}$$





예제 5.12

0.50 M 의 OH^- 용액을 조제하기 위해서는 0.30 M 의 NaOH 50 mL 용액에 0.40 M 의 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 용액이 얼마나 첨가되어야 하는가?





예제 5.12

0.50 M의 OH^- 용액을 조제하기 위해서는 0.30 M의 NaOH 50 mL 용액에 0.40 M의 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 용액이 얼마나 첨가되어야 하는가?

풀이

$x = \text{mL Ba}(\text{OH})_2$ 로 두면 최종 부피는 $(50 + x)$ mL이다.

$$\text{mmol OH}^- = \text{mmol NaOH} + 2 \times \text{mmol Ba}(\text{OH})_2$$

$$0.50 \text{ M} \times (50 + x) \text{ mL} = 0.30 \text{ M NaOH} \times 50 \text{ mL} + 2 \times 0.40 \text{ M Ba}(\text{OH})_2 \times x \text{ mL}$$

$$x = 33 \text{ mL Ba}(\text{OH})_2$$
