

입면



이 광남

교재 : 핵심물리화학 강춘형외 3인 공역 교보문고
(Elements of Physical Chemistry ;
Peter Atkins & Julio de Paula)

학점평가

중간고사 30%

기말고사 30

출석 20

보고서 20

기타 10

Physical chemistry(physicochemistry)

- ▶ the explanation of macroscopic, microscopic, atomic, subatomic, and particulate phenomena in chemical systems in terms of physical concepts;
sometimes using the principles, practices and concepts of physics like
- thermodynamics
 - quantum mechanics
 - statistical mechanics
 - dynamics

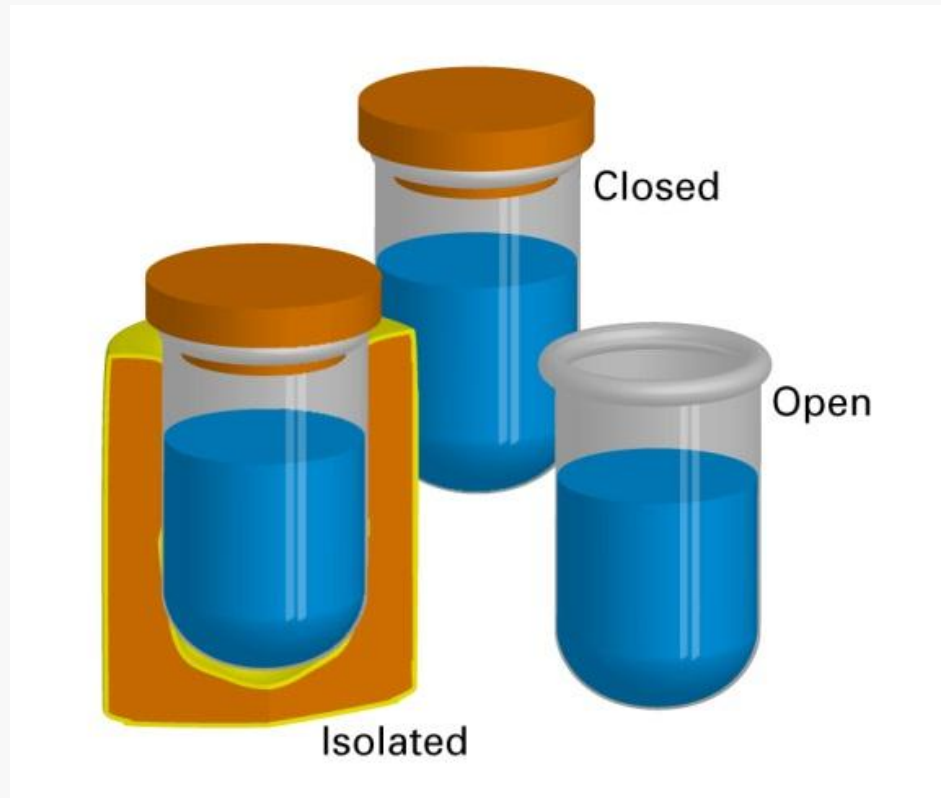
강의내용

분류	주 제	강의 내용
	0.입문	강의계획, 강의방법, 강의일정에 관한 소개, 단위 및 용어정리
열화학	1.기체의 성질	상태방정식, 이상기체, 기체의 운동모델, 실제기체
	2.열역학 : 제1법칙	에너지보존의 법칙, 내부에너지와 엔탈피, 열과 일, 가역 및 비가역과정의 일
	3.열역학 : 제1법칙 응용	물리적, 화학적 변화에서 수반되는 에너지
	4.열역학 : 제2법칙	엔트로피의 소개 및 적용, Gibbs 에너지
평형	5.상평형 : 순수물질	전이 열역학, 상도표
	6.혼합물의 성질	혼합물의 열역학적 묘사, 총괄성질, 혼합물의 상도표
	7. 화학평형 : 원리	열역학적 배경, 평형에 영향을 주는 조건
	8. 화학평형 : 용액에서의 평형	산 염기
	9. 화학평형 : 전기화학	전기화학 전지

계

계, 경계, 주위

	물질	에너지(열)
열린계(Open System)	O	O
닫힌계(Closed System)	X	O
단열계(Adiabatic System)	O	X
고립계(Isolated System)	X	X



상태변수와 상태방정식

▶ 상태변수

계의 상태(특정조건)를 특정 짓는 변수
예; 온도, 압력, 부피, 조성

▶ 상태방정식

상태변수의 상호관계를 기술하는 수식
예: 이상기체 상태방정식

$$PV=nRT$$

배수 및 약수에 관한 접두어

<u>Factor</u>	<u>Prefix</u>	<u>Abbreviation</u>	<u>Factor</u>	<u>Prefix</u>	<u>Abbreviation</u>
10^{12}	tera	T	10^{-1}	deci	d
10^9	giga	G	10^{-2}	centi	c
10^6	mega	M	10^{-3}	milli	m
10^3	kilo	k	10^{-6}	micro	μ
10^2	hecto	h	10^{-9}	nano	n
10^1	deka	da	10^{-12}	pico	p

기본단위와 각종 단위계

	MKS(SI)	cgs	fps
길이	m	cm	1ft=12in 1in=2.54cm
무게	kg	g	1lb=454g 1oz=28.35g
온도	$K = C + 273.15 = \frac{R}{1.8} = \frac{F + 460}{1.8}$		

유도단위

	MKS(SI)	cgs	fps
힘 $F=ma$	1N $= 1\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$ $=10^5 \text{dyne}$	$1\text{dyne} =$ $1\text{g} \cdot \text{cm}/ \text{s}^2$	$1\text{lb}_f = 1\text{lb} \cdot 32.174\text{ft}/\text{s}^2$ $=32.174 \text{poundal}$
압력 $P=F/A$	$\text{Pa} = \text{N}/\text{m}^2$ $\text{bar} = 10^5 \text{Pa}$		$\text{psi} = \text{lb}_f/\text{in}^2$
	$1\text{atm} = 101.325\text{kPa} = 1.01325\text{bar}$ $= 14.7\text{psi} = 1.033\text{kg}_f/\text{cm}^2$ $= 760\text{mmHg} = 10.33\text{mH}_2\text{O}$		

유도단위

	MKS(SI)	cgs	fps
일 $W = F\ell$	1J $= 1\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ $= 10^7 \text{erg}$ $1\text{cal} = 4.2\text{J}$	1erg $= 1\text{g} \cdot \text{cm}^2/\text{s}^2$	$1\text{BTU} = 252\text{cal}$ $= 1055\text{J}$ $= 778\text{lb}_f \text{ft}$
동력 Power= W/s	$W = \text{J/s}$ $\text{hp} = 745.7\text{W} = 550\text{lb}_f \text{ft/s}$		

0.7 압력

예제 0.1

단위 환산

한 과학자가 지의류(lichen)의 성장 속도에 미치는 대기 압의 영향을 조사하고 있었는데 측정한 압력이 1.115 bar이었다. 이 압력은 몇 기압인가?

자습 0.1

허리케인 눈의 압력은 723 Torr로 기록되어 있다.
kPa로는 얼마인가?

[답: 96.4 kPa]

0.7 물질의 양

0.8 시량성질과 시강성질

▶ 크기성질, 시량성질(**extensive property**):

시료의 크기에 의존,

예) 부피, 질량, 내부에너지 등

▶ 세기성질, 시강성질(**intensive property**):

시료의 크기에 무관,

예) 온도, 압력, 단위몰의 내부에너지 등

0.9 농도의 측정

1. 무게 백분율(weight %)

$$A\text{의무게\%} = \frac{A\text{의질량}}{\text{전체의질량}} \times 100$$

2. 백만분율(ppm)

고상시료 ; $\mu\text{g} / \text{g}$ or mg / kg

액상시료 ; mg / ℓ

예제 1 0.0238 kg의 에탄올을 0.0441 kg의 물과 혼합하여 만든 용액 중의 에탄올의 무게백분율을 구하라.

예제 2 어떤 시료 용액 1 l 당 0.114 mg의 CuSO_4 를 포함하고 있음을 알았다. CuSO_4 의 농도를 ppm으로 나타내면 얼마인가?

3. 몰농도

3.1 몰농도 (molarity) : mol/l or M

용액 1l에 포함된 용질의 mol수

$$M_A = \frac{\text{성분A의 질량(g)} \times 1000}{\text{성분A의 몰질량(g/mol)} \times \text{용액의 부피}}$$

3.2 몰랄농도 (molality: mol/kg or m)

용매 1000g에 포함된 용질의 mol수

$$m_A = \frac{\text{성분A의 질량(g)} \times 1000}{\text{성분A의 몰질량(g/mol)} \times \text{용매의 질량}}$$

예제 3 294 g의 H_2SO_4 을 1000 g의 물과 혼합해서 용액을 만들었다. 용액의 밀도는 1.16 g/ml였다. 이 용액의 (용량) 몰농도는 얼마인가?

예제 4 위 예제에서의 황산 용액의 몰랄농도는 얼마인가?

4. 몰분율 (mole fraction)

$$x_i = \frac{n_i}{\sum_{j=1}^n n_j}$$

5. 몰백분율(mol %)

6. 노르말농도(규정 농도)

용액 1ℓ에 함유된 용질의 당량수 [당량수/l]

$$N_A = \frac{\text{성분A의 질량}(g) \times 1000}{\text{성분A의 } g\text{당량} \times \text{용액의 부피}(ml)}$$

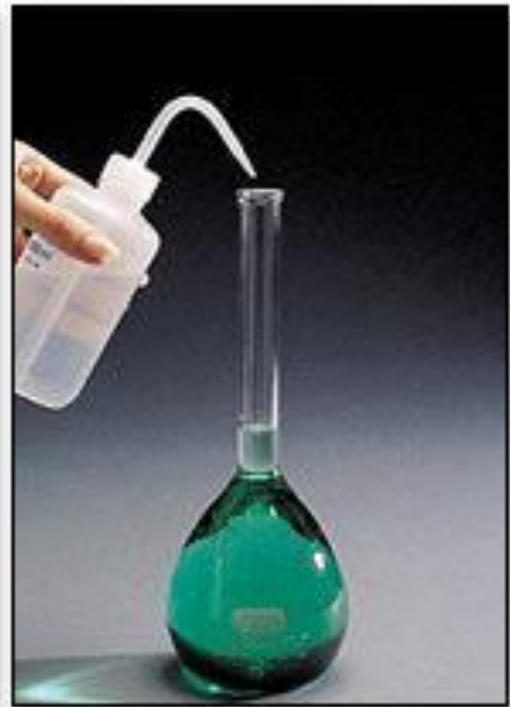
예제 5 0.0238 kg의 에탄올을 0.044 kg의 물과 혼합해서 만든 용액 중의 에탄올의 몰 %는 얼마인가?

예제 6 10.0 g의 H_2SO_4 에 물을 가해서 250 ml의 용액을 만들었다. 이 용액의 노르말 농도는 얼마인가?

$$H_2SO_4 \text{의 몰분자량} = 2 + 32 + 16 \times 4 = 98$$

$$H_2SO_4 \text{의 } g\text{당량} = \frac{98}{2} = 49$$

$$N = \frac{(10 / 49)}{0.25} = 0.81[N]$$



$$\text{Molarity (M)} = \frac{\text{moles of solute}}{\text{L solution}}$$

예제 0.2

몰분율과 몰랄농도의 상호 관계

0.140 m $C_6H_{12}O_6(aq)$ 내의 글루코오스 $C_6H_{12}O_6$ 의
몰분율은 얼마인가?

Assignment #1

4의 배수

0.32 산소의 molality를 구하시오

