

SM 변리사 화학

- SM 김 선 민 -

일반화학 학습에 필요한 기초수학

1. 근의 공식

$ax^2 + bx + c = 0$ 에서

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

2. 로그와 자연상수

1) 로그의 덧셈

$$\log A + \log B = \log AB$$

2) 로그의 뺄셈

$$\log A - \log B = \log \frac{A}{B}$$

3) 로그의 지수 성질

$$\log A^B = B \log A$$

4) 암기해야 할 로그 값

$$\log 1 = 0, \log 10 = 1, \log 2 = 0.3$$

$$\ln 1 = 0, \ln e = 1$$

Tip!) log와 ln은 엄연히 다른 것이므로 주의하자! 주로 자연로그 ln이 많이 쓰임

3. 자연 상수 e

$$e = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = 2.718$$

SM 변리사 화학 교재 목차

01. 물질과 측정
02. 원자, 분자, 물
03. 화학식, 화학반응식
04. 수용액에서의 반응들
05. 양자론과 원자구조
06. 주기적성질, 이온결합
07. 공유결합과 분자구조
08. 열화학, 화학에너지
09. 열역학 : 엔트로피, 자유에너지, 평형
10. 기체의 성질과 행동
11. 액체, 고체, 상태변화
12. 용액과 그 성질들
13. 화학반응 속도론
14. 화학 평형
15. 수용액에서의 평형(산-염기)
16. 수용액 평형의 응용(산-염기, 용해평형)
17. 전기화학
18. 전이원소와 배위화학
19. 유기화학, 고분자화학, 분광학

01. 물질과 측정

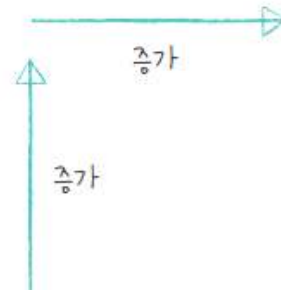
1족(알칼리 금속)

↳ H는 제외(비금속)

Li			이온화에너지(I.E) 大
Na			전기음성도 大
K			녹는점(m.p) 끓는점(b.p) 大
Rb			원자 반지름 大
Cs			전자껍질 수 大
Fr			금속성 大

전기 음성도 → 값이 클수록 전자를 잘 당김

^1_1H (2.1)							^2_2He
^3_3Li (1.0)	^4_4Be (1.5)	^5_5B (2.0)	^6_6C (2.5)	^7_7N (3.0)	^8_8O (3.5)	^9_9F (4.0)	$^{10}_{10}\text{Ne}$
$^{11}_{11}\text{Na}$ (0.9)	$^{12}_{12}\text{Mg}$ (1.2)	$^{13}_{13}\text{Al}$ (1.5)	$^{14}_{14}\text{Si}$ (1.8)	$^{15}_{15}\text{P}$ (2.1)	$^{16}_{16}\text{S}$ (2.5)	$^{17}_{17}\text{Cl}$ (3.0)	$^{18}_{18}\text{Ar}$
$^{19}_{19}\text{K}$ (0.8)	$^{20}_{20}\text{Ca}$ (1.1)						



금속의 녹는점(m.p), 끓는점(b.p) 비교 → 금속간에 비교할때만 적용!

→ 자유전자: 전기 전도성, 열 전도성 설명가능
 (자유전자가 이동하기 때문에)

<금속의 구조>

① 금속결합세기 大 → m.p, b.p 大

금속결합의 결합력(금속의 m.p & b.p 원리)

- 자유 전자수 多 (원자가 전자수)
- 반지름 小 (거리)

→ 자유전자의 수가 많을수록 강하고, 반지름이 작을수록 핵과 자유전자간의 인력이 세므로 m.p, b.p 大

② 1족 금속 간의 m.p 비교: $\text{Li} > \text{Na} > \text{K}$

→ 자유전자 수가 1개이므로 결합거리(원자 반지름)으로 판단, 반지름 작으면 m.p, b.p 大

③ 3주기 원소 간의 m.p 비교(금속): $\text{Al} > \text{Mg} > \text{Na}$

→ 자유전자 수가 많을수록 m.p, b.p 大

cf) 자유 전자수는 전형원소일 경우에는 최외각 전자수를 말하며 전이원소일 경우에는 홀전자 수를 말한다.

● 17족(할로젠 원소)

① m.p, b.p 비교

F	F ₂ (g)	↓	분자량 大	↑	반응성 大
Cl	Cl ₂ (g)		= 분산력 大		
Br	Br ₂ (l)		= 증기압 小		
I	I ₂ (s)		= 끓는점 大		
↓	↓	↓	= 기화열 大		
기본원소	자연계에서는 분자상태로 존재				

② 할로젠 이온의 검출 : AgX (이온결합성 물질)

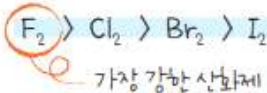
AgF		물에 녹는다
AgCl	↓ 침전	흰색
AgBr		연한 노랑
AgI		진한 노랑

③ 산성도

HF (aq)	↓	산성도 大
HCl (aq)		
HBr (aq)		
HI (aq)		

✖ [HCl (aq) : 염산 → 염화수소 가스를 물에 녹임
 HCl (g) : 염화수소 가스]

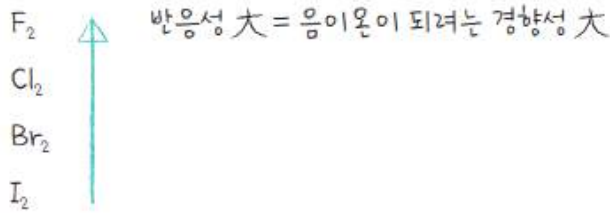
④ 반응성(산화력): 비금속은 반응성이 클수록 음이온이 되기 쉽다



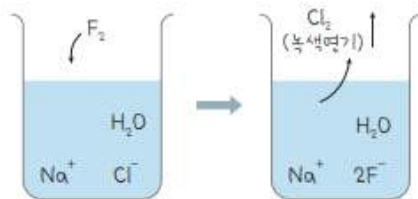
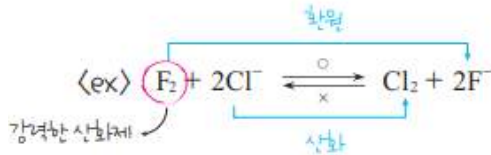
→ 환원된다는 것은 강한 산화제를 의미하므로 산화력의 순서도 된다

✖ E° (표준환원전위)의 절대값이 클수록 반응성 크다

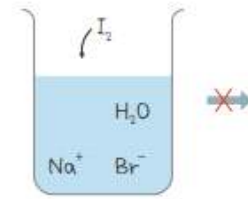
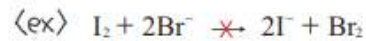
ex) F₂(g) + 2e → 2F⁻(aq) E° = 2.87V로서 F₂(g)는 표준환원전위값이 가장 크다. 즉 강한 산화제이다. (뒤의 전기화학 부분에서 공부하게 될 것임)



⇒ 반응성을 통해 반응이 일어날지 일어나지 않을지를 예측가능!



F₂가 Cl₂보다 반응성이 크기 때문에 정반응이 자발!



Br₂가 I₂보다 반응성이 크기 때문에 반응이 일어나지 않는다

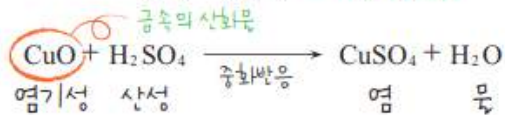
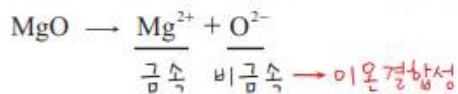
cf) NaBr이 녹아 있는 수용액에 F₂(g)나 Cl₂(g)를 넣으면 Br⁻이 Br₂로 변하여 용액의 색이 적갈색으로 변화된다.

● 금속

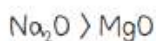
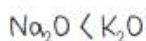
: 양이온이 되려는 화학종, 주기율표에서 왼쪽

① 금속의 산화물: 이온성 = 염기성 (산과 중화반응)

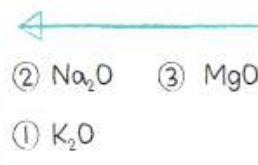
→ (산소와 결합된 물질)



② 금속성 증가 = 염기성 증가



✂️ 무 안에서 염기성 순서

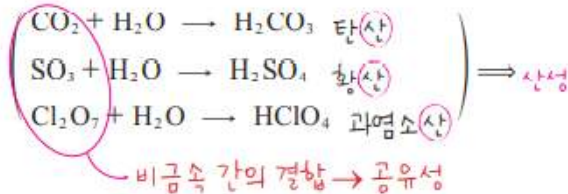


cf) 주기율표 상에서 금속성은 왼쪽 아래로 갈수록 증가한다.

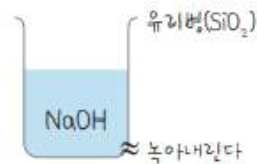
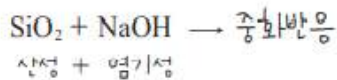
● 비금속

: 음이온이 되려는 화학종, 주기율표에서 오른쪽 (H, O, N, He, Ne, F, Cl, Br 등)

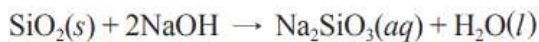
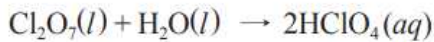
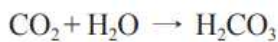
① 비금속의 산화물 : 공유성 = 산성 (염기와 중화반응)



② 비금속성 증가 = 산성 증가



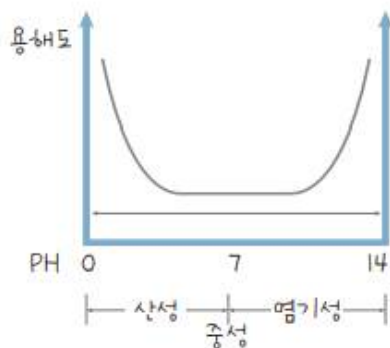
: NaOH를 유리병 속에 보관하지 않는다.



cf) 주기율표 상에서 비금속성은 오른쪽 위로 갈수록 증가한다.

● 양쪽성 산화물

: 금속과 비금속의 성질을 모두 가지고 있으며 산, 염기와 모두 중화반응



Al, Zn, Sn, Pb (알.아.주.나!)

↓

$\text{Al}_2\text{O}_3, \text{ZnO}, \text{SnO}, \text{PbO}$ (양쪽성 산화물)

● 7가지 기본 SI 측정 단위

물리량	단위	약어
질량	킬로그램	kg
길이	미터	m
온도	켈빈	K
물질의 양	몰	mol
시간	초	s
전류	암페어	A
광도	칸델라	cd

● 온도와 부피

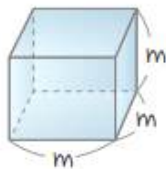
- 켈빈 온도 = 섭씨 온도 + 273

$$\text{✂ } 0^{\circ}\text{C} + 273 = 273\text{K}$$

OK(최저 온도)에서 모든 물질의 엔트로피는 “0”

OK는 제일 작은 온도로 (-)K는 없다. 그러나 섭씨는 (-) 존재 가능 <ex>-273°C

● 부피단위



(SI단위 아님)

$$\left[\begin{array}{l} \text{IL} = 1\text{dm}^3 = (10^{-1}\text{m})^3 = 10^{-3}\text{m}^3 \\ \text{lmL} = 1\text{cm}^3 = (10^{-2}\text{m})^3 = 10^{-6}\text{m}^3 \end{array} \right.$$

부피 = m^3 (SI단위)

✂ 부피 단위 변환 중요. L가 나오든 m가 나오든 서로 변환할 줄 알아야 한다!!

● 크기 성질과 세기 성질

크기 성질 : 크기에 의존 (ex : 질량, 부피)

세기 성질 : 크기에 의존 X (ex : 온도)

cf) 전기화학에서 공부하게 되는 E° (기전력)도 세기성질임을 기억할 것