

第一章 導論

壹、化學史

- 一、中國古代及希臘神話：火的使用。
- 二、十六世紀：亞里斯多德：提出四元素說，謂自然界之一切皆由四元素：火、土、氣、水組成。
- 三、十七世紀：原始化學：煉丹術，煉金術。
- 四、中世紀：斯塔耳：提出燃素說。
內容：有一種燃素存在，當物質發生燃燒時，便自物質散去。
- 五、1774 年（英）普里斯萊：加熱氧化汞得氧。
- 六、1789 年（法）拉瓦節：提出質量不減定律。
- 七、1803 年（法）普魯斯特：定組成定律。
1803 年（英）道爾吞：提出原子論。
內容：
 - （一）一切物質均由原子所組成。原子乃不可分割的最基本粒子。
 - （二）相同元素的原子，具有相同的質量及性質。不同元素的原子質量和性質不同。
 - （三）不同元素的原子，能以簡單的整數比結合成化合物。
 - （四）化合物分解所得的原子與構成化合物的同種原子性質相同。
- 八、1808 年（英）道爾吞：提出倍比定律。
- 九、1808 年（法）給呂薩克：提出氣體化合體積定律。
- 十、1811 年（義）亞佛加厥：提出亞佛加厥說。
- 十一、1869 年（俄）門得列夫：提出元素週期表。
- 十二、1897 年（英）湯姆森：發現電子。
- 十三、1907 年（美）羅素：發現同位素。
- 十四、1911 年（英）拉塞福：證實原子核存在。
- 十五、1913 年（丹麥）波耳：應用量子理論解釋原子模型。
- 十六、1919 年（英）拉塞福：確實質子。
- 十七、1932 年（英）查瑞克：發現中子論。
- 十八、現代原子學說
 - （一）原子乃由質子、中子、及電子構成。修正了道爾吞所謂原子不可分割的觀念。
 - （二）同位素的發現使得同一元素的原子質量不盡相同。修正了道爾吞所謂相同元素的原子具有相同的質量及性質的觀念。

貳、測量單位

一、SI 基本單位

Base Quantity	Name of Unit	Symbol
Length	Meter	m
Mass	Kilogram	kg
Time	Second	s
Electrical current	Ampere	A
Temperature	Kelvin	K
Amount of substance	Mole	mol
Luminous intensity	Candela	cd

二、SI 單位的大小常加入字首 (prefix) 表示，如表

Factor	Prefix	Symbol	Factor	Prefix	Symbol
10 ⁻¹²	pico	p	10	deka	da
10 ⁻⁹	nano	n	10 ²	hecto	h
10 ⁻⁶	micro	μ	10 ³	kilo	k
10 ⁻³	milli	m	10 ⁶	mega	M
10 ⁻²	centi	c	10 ⁹	giga	G
10 ⁻¹	deci	d	10 ¹²	tera	T

三、由 SI 單位所導出的單位，如表

名稱	定義	單位及符號	SI 單位
力 (Force)	$F=ma$	N (牛頓)	kgms^{-2} 、 Jm^{-1}
壓力 (Pressure)	$P=F/A$	Nm^{-2} or Pa	$\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-2}$
能量 (Energy)	$E=\frac{1}{2}mV^2$	J (焦耳)	$\text{kgm}^2\text{s}^{-2}$
功率 (Power)	$P=E/t$	W (瓦特)	$\text{kgm}^2\text{s}^{-3}$ 、 Js^{-1}
頻率 (Frequency)	$F=1/t$	Hz (赫茲)	S^{-1}
電量	$Q=I \times t$	C (庫倫)	A×S
電位差	$V=E/Q$	V (伏特)	$\text{kgm}^2\text{s}^{-3}\text{A}^{-1}$ 、 $\text{Js}^{-1}\text{A}^{-1}$
電阻	$R=V/I$	Ω (歐姆)	$\text{kgm}^2\text{s}^{-3}\text{A}^{-1}$ 、 VA^{-1}

(D) 1. 表示壓力的 SI 單位為：(71 年私醫聯招)

- (A) Torricelli
 (B) Millimeter of Mercury
 (C) Atmosphere
 (D) pascal

四、非 SI 單位，如表

物理量	定義
長度 angstrom (\AA)	10^{-10} m
表度 Inch (in)	2.54×10^{-2} m
質量 pound (lb) 磅	0.4536 Kg
力 dyne (dyn) 達因	10^{-5} Newton
壓力 atmosphere (atm) 大氣壓	101325 Pa
Torricelli (torr) 托耳	101325/760 Pa
Millimeter of mercury (mmHg)	101325/760 Pa
能量 erg (耳格)	10^{-7} J
Calorie (cal) 卡	4.184 J

五、SI 單位的大小，常加入字首 (prefix) 表示

字首	prefix	乘的倍數	例子	符號
百萬	mega	10^6	1 megameter=1000000 meter	Mm
仟	kilo	10^3	1 kilogram=1000 gram	kg
厘	centi	10^{-2}	1 centimeter=0.01 meter	cm
毫	milli	10^{-3}	1 millisecond=0.001 second	ma
微	micro	10^{-6}	1 micrometer=0.000001 meter	μm
微毫	nano	10^{-9}	1 nanometer=0.000000001 meter	nm
微微	pico	10^{-12}	1 picosecond= 10^{-12} second	ps

六、密度與比重 (Density and Specific gravity)

	密度 (D)	比重 (Sp _{gr})
定義	單位體積所含的質量	物質的密度對水的密度之比值
公式	Density= $\frac{\text{mass}}{\text{volume}}$ or $D=\frac{M}{V}$	$\text{Sp} \times \text{gr} = \frac{D (\text{substance})}{D (\text{water})}$

七、溫度的換算

種類	公式
攝氏 (°C)	$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$
華氏 (°F)	$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32$
凱氏 (K)	$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.15$

八、各種溫標的溫度變化量的關係

凱氏、攝氏、華氏溫標的比較			
凱式	攝氏	華氏	
373.15	100°	212°	水沸騰
310.15	37°	98.6°	體溫
273.15	0°	32°	水凝固
255.27	-17.88°	0°	
233.15	-40°	-40°	
0K	-273.15°C	-459.67°F	絕對零度

- (D) 2. 有關計量單位，下列哪一敘述正確？
- (A) 長度之 SI 基本單位為 cm
- (B) 20°C 比 40°F 冷
- (C) 42 加侖約相當於 142 公升 (L)
- (D) "pascal" 是一壓力單位

九、能量 (熱, 能)

$$1 \text{ cal} = 4.184 \text{ J} = 4.184 \times 10^7 \text{ erg}$$

$$1 \text{ J} = 1 \text{ kgm}^2/\text{s}^2 = 1 \text{ Nm} = 10^{-3} \text{ kJ}$$

$$\text{能 (energy)} = \text{work done} = \text{force} \times \text{distance}$$

$$\text{動能 (kinetic energy)} = \frac{1}{2}mv^2$$

十、力 (force) F , ($F=ma$)

$$1 \text{ Newton (N)} = 1 \text{ kgm/s}^2 = 1 \times 10^5 \text{ dyne}$$

十一、壓力 (pressure)

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr} = 101325 \text{ Pa} = 1.013 \text{ bar}$$

$$= 1.013 \times 10^6 \text{ dynes/cm}^2 = 14.7 \text{ lb/in}^2$$

$$1 \text{ Pascal (Pa)} = 1 \text{ N/m}^2 \quad \ast P = \frac{\text{Force}}{\text{area}}$$

(A) 3. 一重為 0.22 克的雨滴，以 4100 公分/秒的速度滴下，其動能為：

(67 年私醫聯招)

- (A) 1.8×10^6 爾格
- (B) 3.6×10^6 爾格
- (C) 0.9×10^3 爾格
- (D) 4.5×10^3 爾格

(B) 4. 一雨滴重 0.22 克，以 4100 公分/秒的速度落下，達地面時溫度會上升多少？

(假設所有動能轉變為熱能) (1 卡 = 4.18×10^7 爾格) (71 年私醫聯招)

- (A) 1.0
- (B) 0.2
- (C) 0.5
- (D) 2.0

5. 啤酒 250 克含乙醇 14.0 克，而乙醇的密度為 0.800 g/ml，則若以 H_2O 混合時體積不變，估計啤酒密度？ (75 年私醫聯招)

答：0.986 g/ml

(B) 6. Given a 1.00g sample of each of the following metals at 50°C , which would raise 100g of water at, 25°C to the highest temperature (95 中興)

- (A) iron(sp heat = $0.449 \text{ Jg}^{-1}\text{C}^{-1}$)
- (B) stainless steel(sp heat = $0.50 \text{ Jg}^{-1}\text{C}^{-1}$)
- (C) lead(sp heat = $0.128 \text{ Jg}^{-1}\text{C}^{-1}$)
- (D) copper(sp heat = $0.385 \text{ Jg}^{-1}\text{C}^{-1}$)