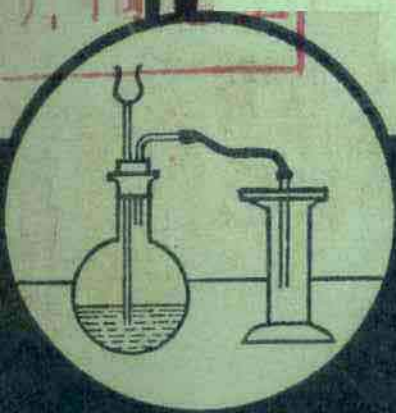




化學要錄

虞繼唐原編

吳舜華增訂

商務印書館

化 學 要 錄

虞繼唐原編
吳舜華增訂

商 務 印 書 館

化 學 要 錄

虞 繼 唐 原 編

吳 舜 華 增 訂

出版者 商務印書館香港分館
香港皇后大道中三五號

印刷者 商務印書館香港印刷廠
香港九龍炮仗街七十五號

* 版 權 所 有 *

1952年7月增訂本13版 1977年8月港1版

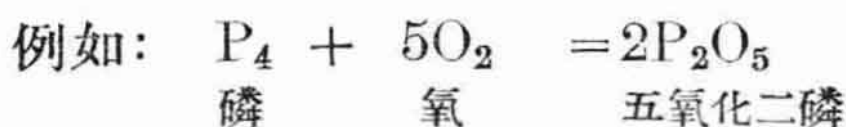
目 錄

定律.....	1
學說.....	6
定義.....	10
元素和原子量表.....	28
自然界存在的元素的同位素表.....	33
元素週期表.....	37
新週期表.....	38
正常狀態下行星電子分布表.....	39
元素名稱變更表.....	45
重要元素的原子價表.....	46
重要原子團的分子式與基價表.....	47
計算問題.....	48
主要物質的分子式.....	64
普通所有物質的分子式.....	77
主要離子.....	79
化學方程式.....	81

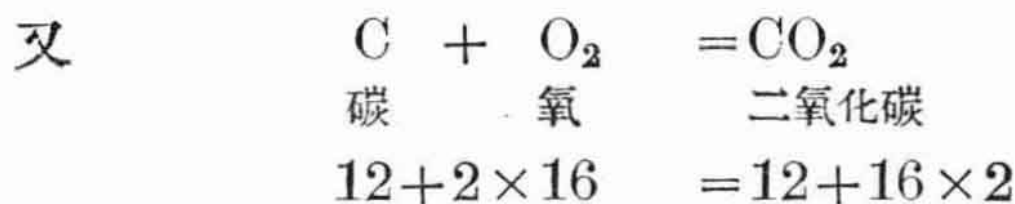
化 學 要 錄

定 律

一、質量不滅律 (law of conservation of mass) 無論經過何種化學反應，原物質的總質量和生成物的總質量常常相同。



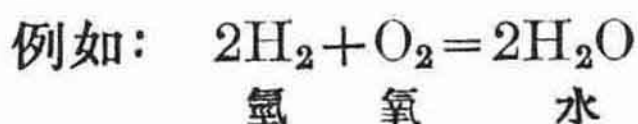
$$4 \times 31 + 5 \times 16 \times 2 = 2 \times (31 \times 2 + 16 \times 5)$$



二、能量不滅律 (law of conservation of energy) 能的種類雖可變更，它的量不增也不減。這叫做能量不滅律。燃燒的熱能可使推動發動機而生動能。瀑布的動能可使推動發電機而生電能。電能用於電車、馬達可生動能，用於電爐、電灶可生熱能，用於電燈可生光能。此等變化中，一種能的定量和變為他種能的定量相當。

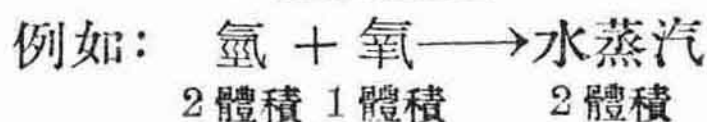
三、定比定律 (law of definite proportion)

化合物的成分元素有一定重量的比，叫做定比定律。



氧的重量：氫的重量 = 8:1

四、化合體積定律 (law of combining volumes) 化學變化中反應前後氣體間體積之比可以簡單的整數表示。這叫做化合體積定律。這是1808年法國化學家給呂薩克 (Gay-Lussac) 所發見，所以也叫做給呂薩克定律。



五、倍比定律 (law of multiple proportions)

當甲、乙二元素化合而成數種化合物時，甲元素與一定重量的乙元素化合的重量必互成簡單之整數比。

例如：水中 氫，氧重量之比 = 1:7.94

過氧化氫中 氫，氧重量之比 = 1:15.88

而 7.94:15.88 = 1:2。

六、度隆、彼蒂德定律 (Dulong and Petit's law) 一固體元素的原子量和它的比熱相乘所得的積數大約是6.3。這定律是1818年法國化學家度隆和彼蒂德二氏發見。

七、波義耳定律 (Boyle's law) 在恆溫(溫度一定)時，一定重量的氣體的體積和它的壓力成反比。

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_1}{P_2} \quad \text{或} \quad P_1 V_1 = P_2 V_2$$

其中 V_1 表氣體在壓力 P_1 時的體積， V_2 表在壓力 P_2 時的體積。

例如空氣在壓力 740 毫米時的體積是 500 立方釐米(c.c.)，設溫度不變，它在 760 毫米時的體積是

$$V = \frac{P_1 V_1}{P_2} = \frac{740 \times 500}{760} = 487 \text{ c.c.}$$

八、查理定律 (Charles' law) 在恆壓(壓力一定)時，一定重量的氣體的溫度每升降 1°C ，它的體積比較在 0°C 時增減 $\frac{1}{273}$ ，

$$V = V_0 \left(1 + \frac{t}{273} \right)$$

其中 V_0 是在 0°C 時的體積， V 是在 $t^\circ\text{C}$ 時的體積。

例如一氣體的體積在 0°C 時是 273 c.c.，則在 1°C 時是 274 c.c.，在 -1°C 時是 272 c.c.，但在 -273°C 時豈不要等於零嗎？事實上各種氣體

沒有到這溫度以前即已變成液體或固體了。就是最難液化的氦在 -268.7°C 時也已變成液體。

由於 -273°C 特別叫做絕對零度 (absolute zero)，從絕對零度起計算的攝氏溫度叫做絕對溫度 (absolute temperature)，用 A 或 T 表示，即 $T = 273 + t$,

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{V_0 \left(1 + \frac{t_1}{273}\right)}{V_0 \left(1 + \frac{t_2}{273}\right)} = \frac{273 + t_1}{273 + t_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

所以查理定律又可改述如下：在恆壓時一定重量的氣體的體積和它的絕對溫度成正比。

九、氣體方程式 (gas equation) 將波義耳和查理二定律合併應用，得

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

假設 P_1 是標準壓力， V_1 是克分子體積， T_1 是標準溫度，則因為三種數值都是一定而可合併成爲一個常數，如

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} = R$$

即得

$$PV = RT$$

這式叫做氣體方程式，其中 R 叫做氣體常數 (gas constant)。

十、愛因斯坦方程式 (Einstein equation)

$$E = M \times C^2$$

其中 E 代表能量，以爾格 (erg) 爲單位， M 代表質量，以克 (gram) 爲單位， C 代表光速，以每秒釐米爲單位。光速約爲每秒 300,000 公里，或 30,000,000,000 釐米。

學 說

一、道爾頓原子說(Dalton's atomic theory)

(1) 簡單物質是不能再分的微粒子所組成，這種微粒子叫做原子(atoms)。

(2) 同元素的原子的質量與性質都相同。異元素的原子的質量與性質都相異。

(3) 異類原子能結合而成化合物。原子是能起化學反應的單位。

其後化學家以元素參與化學反應的最微粒子叫做原子。以純物質(元素和化合物)能單獨存在的最微粒子叫做分子(molecules)。所以原子是組成分子的單位，分子又是組成質子的單位，分子可用普通化學方法再分為原子或他種分子；原子則不可用普通化學方法再分為更微粒子。

二、近代原子說(modern atomic theory) 元素的原子是中子(neutron)和等數的質子(proton)與電子(electron)所構成。各原子的質量便等於構成該原子的中子，質子與電子的質量的總和。但是因為電子的質量過小，所以原子的質量實際上即等於它所含中子和質子的總質量。原子既然

是中子和等數的質子與電子所構成，而質子所帶的陽電和電子所帶的陰電也恰相等，則因陽電與陰電能互相中和，所以原子的電性中和。

三、阿佛加特羅分子說 (Avogadro's molecular theory) 在同溫同壓時，同體積的氣體含有同數的分子。

四、氣體運動說 (kinetic theory of gases) 氣體分子運動不絕，常和容器的壁衝撞，生出壓力。溫度越高，運動越厲害，生出的壓力也越大。這種學說叫做氣體運動說。

氣體運動說的要點有三：

(1) 氣體分子間的距離比較很遠，所以氣體可壓縮，也可擴散。

(2) 氣體分子運動迅速，所以氣體能夠擴散，並且能夠生出壓力。

(3) 氣體分子完全有彈性，所以可以互相衝撞而躍回，不失去能量，不減小速率，也不沉到容器底。

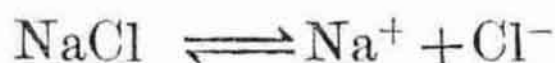
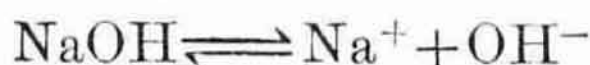
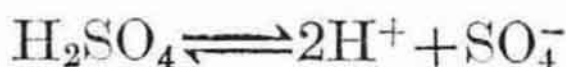
五、亞倫尼斯離子學說 (Arrhenius' theory of ionization) 要點有三：

(1) 酸，鹽基和鹽的分子能在水溶液中解離。換句話說，當電解質溶解於水中時，它的分

子能再分裂。

(2) 由解離而生的原子或原子團帶有電荷，叫做離子(ions)，或游子，解離而生離子的作用叫做離子化(ionization)。帶陽電荷的離子趨向陰極，叫做陽離子(cathion 或 cation)；帶陰電荷的離子趨向陽極，叫做陰離子(anion)。當一分子起離子化時，陽離子和陰離子同時發生，正電荷的總數也恆等於負電荷的總數。由此可見電解質能生離子，所以能導電；非電解質不能生離子，所以不能導電。

(3) 離子化常不完全，一方面分子解離為離子，一方面離子再結合為分子，前者的速率由大而小，後者的速率由小而大，及至二者相等之時離子與分子之比不變而成一種平衡。舉數例如次：



六、勒沙特利爾定則 (Le Chatelier's theorem) 如有一勢力加於一平衡狀態，則能解除這種勢力的變化向前進行。

例如溫度增高，則變化向吸熱的方向進行。例

降低溫度；壓力增大，則變化向體積縮小的方向進行，來減小壓力；濃度增大，則變化向濃度較小的方向進行，來稀薄它。

七、蛻變說 (disintegration theory) 1902年刺得福特 (Rutherford) 和索底 (Soddy) 首創蛻變說，二氏以爲放射性元素的原子能自行蛻變而發出放射線。

定 義

一、化學 研究物質的性質，變化和應用的科學，叫做化學。

二、物理變化 不改變物質組成的物質變化，叫做物理變化。物質的蒸發，凝結，熔化，溶解和昇華等，都是物理變化。

三、化學變化，化學反應 改變物質組成的物質變化，叫做化學變化，也叫做化學反應（chemical reaction）。我們日常習見的現象，如胸部的呼吸空氣，腸胃的消化食物，木材的燃燒和鐵的銹化等，都是化學變化。

四、分解（decomposition） 一種物質分為性質互異的二種或多種物質的作用，叫做分解。

五、化合（combination） 二種或多種物質合成一種物質的作用叫做化合，元素互相化合之力叫做化合力（affinity）。

六、物理性質（physical properties） 凡不涉及物質可改變為新物質的性質，叫做物理性質。普通敘述的物理性質是色、臭、味、密度（density）、硬度（hardness）、溶解度（solubility）、沸點（boil-

ing point)、凝固點(freezing point)、熔點(melting point)和結晶體形等,視物質的形態而定。

七、化學性質(chemical properties) 凡涉及物質可改變為新物質的性質,叫做化學性質,主要的化學性質有(一)活動性(activity),(二)安定性(stability),(三)對於熱之作用,(四)對於光之作用,(五)對於空氣之作用,(六)對於藥劑之作用等等。

八、純物質(pure substance) 物質的各部分都呈現同一的性質的,叫做純物質,純物質有元素和化合物兩種。

九、不純物質(impure substance) 物質的各部分不呈現同一性質的,叫做不純物質,含雜質較多的叫做混合物。

十、元素(element) 凡物質不能用普通化學方法再分為更簡單物質的,叫做元素,如碳、汞、氧、鎂、鐵、硫等都是。

十一、混合物(mixture) 凡各成分雖互相混合而仍舊保持它們原有的性質的物質,叫做混合物。空氣、火藥、麵粉、土壤等都是。

十二、化合物(compound) 凡由二種以上的元素組成的純物質叫做化合物。如硫化亞鐵、氧

化鎂、氧化汞等都是。

十三、觸媒 (catalyst) 凡能改變反應的速度而其自身最後不變的物質叫做觸媒。觸媒的作用叫做觸媒作用 (catalysis)。物質如二氧化錳等能增大反應速度的，叫做正觸媒，物質如食鹽等能減小反應速度的，叫做負觸媒。普通使用觸媒的目的都是增大反應速度，所以正觸媒常簡稱為觸媒。

十四、臨界溫度 (critical temperature) 凡用壓力可使氣體液化的最高溫度，叫做臨界溫度，如氧非冷至 -118° ，決不能使成液體， -118° 便是使氧液化的臨界溫度。

十五、臨界壓力 (critical pressure) 凡在臨界溫度使氣體液化所需要的最低壓力，叫做臨界壓力。如在 -118° 時壓力至少需要 50 大氣壓才可使氧液化；50 大氣壓便是在臨界溫度 -118° 時使氧液化的臨界壓力。

十六、氧化 (oxidation)，氧化物 (oxide) 凡物質和氧化合的作用，叫做氧化。氧化所生成的化合物，叫做氧化物，碳、硫的燃燒都是氧化；燃燒後生成的二氧化碳、二氧化硫都是氧化物。

十七、氧化劑 (oxidizing agent) 凡能供給氧的物質，叫做氧化劑。如空氣、氧、氯酸鉀等是。

十八、同素異形物 (allotropio substances)

由同一元素所成性質不同的物質，叫做同素異形物，如氧與臭氧，碳與石墨。

十九、還原 (reduction)，還原劑 (reducing agent) 從化合物中奪取其氧的作用，叫做還原，能從化合物中奪取其氧的物質，叫做還原劑。

還原與氧化常是同時並起，有一種物質被還原，必另有一種物質被氧化，被還原的物質便是氧化劑；被氧化的物質便是還原劑。

二十、可逆反應 (reversible reaction) 因外界狀況不同而能向逆方向進行的作用，叫做可逆反應，可以 $\rightleftharpoons$ 表之。如：



二十一、解離 (dissociation) 可逆反應中的分解，特別叫做解離。

二十二、取代 (substitution) 一元素從化合物中代出別一元素的作用，叫做取代。例如鋅與硫酸作用時代替酸內氫所佔的位置而成硫酸鋅，所以氫得游離而出。

二十三、複分解 (double decomposition) 二物質各自分解而復交錯化合成爲二新物質的作