

化學要錄

虞繼唐編

商務印書館發行

化學要錄

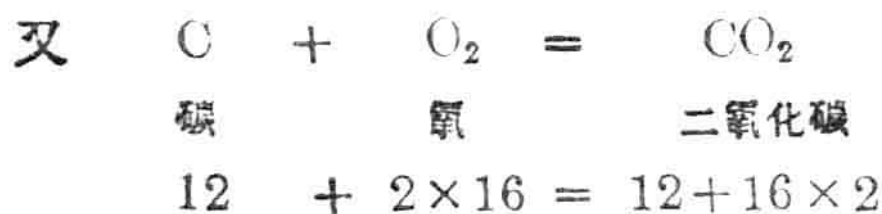
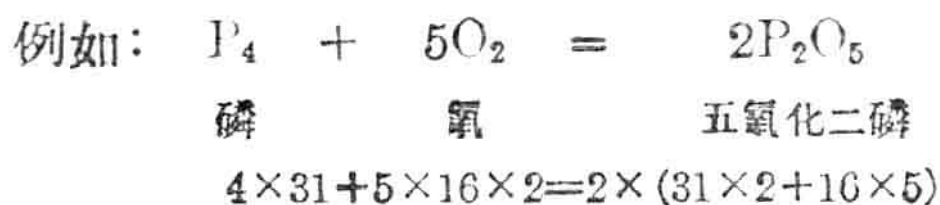
虞繼唐編

商務印書館發行

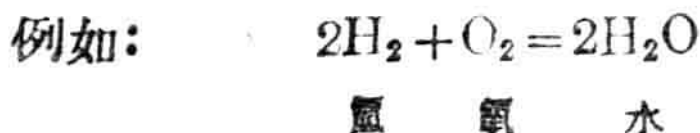
化學要錄

定律

一 質量不滅定律 凡化學反應時，其反應中諸物質之質量或重量之總和常不變，此謂之質量不滅定律。



二 定比例定律 數種物質，互相作用，而生一種或數種之新物質時，其各物質重量之間，有一定不變之比，此謂之定比例定律。



氧之體積：氫之體積 = 1 : 2

氧之重量：氫之重量 = 8 : 1

若一氣過多時，則所多者必不化合而殘留。

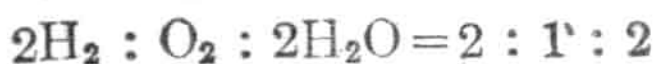
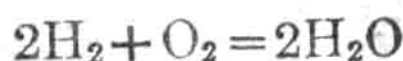
三 倍數比例定律 數種化合物，同含有甲乙兩元素時，其乙元素與一定量之甲元素化合之量，必互為整數之比。

例如：CO 與 CO₂ 二物質，同含有 C 與 O，現 C 為一定量，則二物質所含氧之比，必為簡單整數 1 : 2。

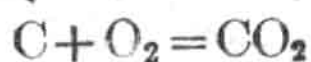
又 SO₂ 與 SO₃，現 S 為一定量，二物質所化合氧之比為整數 2 : 3。

四 氣體反應定律 氣體互相反應時，其相反應之體積為簡單整數之比；又自反應而生氣體時，其體積亦與反應氣體之體積，成簡單整數之比。

例如：二體積之輕氣與一體積之養氣相化合，而生二體積之水蒸氣，若以化學式表之如下：



又二氧化碳(CO₂)驗之亦然：



$$C : O_2 : CO_2 = 1 : 1 : 1$$

五 亞佛加德羅氏定律 (Avogadro's law) 在同溫度與同壓力時，種種之氣體分子之濃度相等。

六 波義耳定律 (Boyle's law) 溫度一定時，一定質量之氣體體積之變化，反比於其壓力。

設一定質量之氣體體積為 V ，其壓力為 P ，此壓力變為 P' 時，此體積 V 變為 V' 。

$$P : P' = V' : V$$

$$PV = P'V'$$

$$PV = K \text{ (常數)}$$

$$V' = \frac{K}{P'}$$

七 查理定律 (Charles' law) 壓力一定，溫度上昇每一度時，氣體體積增加其原有體積之 $\frac{1}{273}$ 。

設零度時之體積為 V_0 ， $t^\circ\text{C}$ 。時之體積為 V_t 。

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

$$\therefore \frac{V_t}{V_0} = \frac{273+t}{273}$$

所以壓力一定時，氣體之體積正比於其絕對溫度(273+t)。

八 波義耳與查理二定律之連用 凡氣體之體積，反比於其壓力；正比於其絕對溫度。

設溫度 t° ，壓力 P 時之體積為 V ；溫度變為 t'° ，壓力變為 P' ，則體積當變為 V' 。

$$\frac{PV}{273+t} = \frac{P'V'}{273+t'}$$

定 義

一 化學定義 化學為科學之一分科，研究物質變化之學也。

二 分子定義 物質依物理的方法，分至極微，而不能再分者，曰分子。

三 原子定義 一分子再可用化學之方法分之，而所得之最微小單體，曰原子。

四 分子式之定義

(一)以元素符號，而表一物質之組成及其分子量，曰分子式。

(二)一分子式之組成，以諸元素之符號並記之；若一分子量中含有同一元素之數原子，其數則附記於符號之右下。

(三)分子前之係數，示分子量之倍數。

例： 2H_2 ， $3\text{H}_2\text{SO}_4$ ，……

五 實驗式之定義

(一)以元素符號，表示其化合物中成分元素幾原子量之最簡單之式也。

(二)實驗式者，用以表示許多不能測定之分子量之物質。

六 化學式之定義 化學式者，分子式與實驗式之總名稱也。

七 原子價之定義 某元素之一原子量與氫化合，所需氫之原子量之數，曰某元素之原子價。——氫之原子價為一。

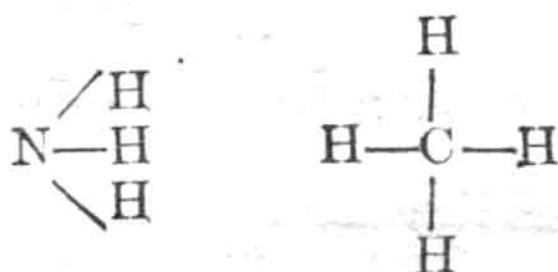
例： HCl ∴ Cl 為一價原子

 H₂O ∴ O 為二價原子

 NH₃ ∴ N 為三價原子

八 構造式之定義 一種化學式，以線表示元素之原子價與物質之分子式，以示其成分元素之配合，及互相結合之模形，其物質之一切化學性質，可簡單表出者，此式稱曰構造式。

例： H—Cl H—O—H



九 根之定義 化學變化之際，不分離而恰如一原子，自一物質移至他物質之原子團，曰根或曰基。

例： SO_4 , OH , NC_3

十 示性式之定義 示性式者，以示一分子中，含有如何之根或基，能表出化學性質之一部者也。

十一 化學方程式之定義

(一) 化學方程式者，以化學式及符號，簡單表出物質間之變化者也。

(二) 相反應各物質之化學式，以+號連之而置於=號或→號之左；反應生成之物質，亦以+號連之而置於=號或→號之右。

(三) 化學反應，普通以自方程式之左向右進行為原則。

例： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$

又 $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$

或： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

又 $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$

十二 化學方程式表示各種之事實

(一) 以示反應前後物質之種類。

(二) 以示反應前後質量之關係。

(三) =號以示反應前後之質量及元素之

數，無增無減也。

十三 離子之定義 於溶液中解離，帶有電性者曰離子。帶陽電者曰陽離子，以 (+) 表之；帶陰電者曰陰離子，以 (-) 表之。

(一) 陽離子 金屬元素，氫元素 及 NH_4 之原子團，為陽離子。

(二) 陰離子 非金屬元素， OH ， NO_3 及 SO_4 之原子團，為陰離子。

(三) 離子價 離子價與原子價之定義同；離子之當量亦與元素之當量相似。

十四 電離度之定義 電離生成離子量，對於溶質全量之比，曰電離度。

萬國原子量表 (1934)

元 素	符號	序數	原子量
鋁· Aluminium	Al	13	26.97
銻· Antimony	Sb	51	121.76
氬· Argon	A	18	39.944
砷· Arsenic	As	33	74.91
鋇· Barium	Ba	56	137.36
鈹· Beryllium	Be	4	9.02
鉍· Bismuth	Bi	83	209.00
硼· Boron	B·	5	10.82
溴· Bromine	Br·	35	79.916
鎘· Cadmium	Cd	48	112.41
鈣· Calcium	Ca	20	40.08
碳· Carbon	C	6	12.00
銻· Cerium	Ce	58	140.13
銫· Cæsium	Cs	55	132.91
氯· Chlorine	Cl	17	35.457
鉻· Chromium	Cr	24	52.01
鈷· Cobalt	Co	27	58.94
鈷· Columbium	Cb	41	93.3
銅· Copper	Cu	29	63.57
鐳· Dysprosium	Dy	66	162.46

	元 素	符號	序數	原子量
鉕	Erbium	Er	68	167.64
銻	Europium	Eu	63	152.0
氟	Fluorine	F	9	19.00
釷	Gadolinium	Gd	64	157.3
鎵	Gallium	Ga	31	69.72
錳	Germanium	Ge	32	72.60
金	Gold	Au	79	197.2
鈦	Hafnium	Hf	72	178.6
氦	Helium	He	2	4.002
釷	Holmium	Ho	67	163.5
氫	Hydrogen	H	1	1.0078
銦	Indium	In	49	114.76
碘	Iodine	I	53	126.92
銱	Iridium	Ir	77	193.1
鐵	Iron	Fe	26	55.84
氬	Krypton	Kr	36	83.7
釷	Lanthanum	La	57	138.92
鉛	Lead	Pb	82	207.22
鋰	Lithium	Li	3	6.940
鐳	Lutecium	Lu	71	175.0
鎂	Magnesium	Mg	12	24.32
錳	Manganese	Mn	25	54.93

元 素	符號	序數	原子量	
汞	Mercury	Hg	80	200.61
鉬	Molybdenum	Mo	42	96.0
釹	Neodymium	Nd	60	144.27
氖	Neon	Ne	10	20.183
鎳	Nickel	Ni	28	58.69
氮	Nitrogen	N	7	14.008
銱	Osmium	Os	76	191.5
氧	Oxygen	O	8	16.0000
鈀	Palladium	Pd	46	106.7
磷	Phosphorus	P	15	31.02
鉑	Platinum	Pt	78	195.23
鉀	Potassium	K	19	39.096
鐳	Praseodymium	Pr	59	140.92
鐳	Radium	Ra	88	225.97
氣	Radon	Rn	86	222
銻	Rhenium	Re	75	186.31
銻	Rhodium	Rh	45	102.91
銻	Rubidium	Rb	37	85.44
鈳	Ruthenium	Ru	44	101.7
鈳	Samarium	Sm	62	150.43
鈳	Scandium	Sc	21	45.10
碲	Selenium	Se	34	78.96

	元 素	符 號	序 數	原 子 量
矽	Silicon	Si	14	28.06
銀	Silver	Ag	47	107.880
鈉	Sodium	Na	11	22.997
銨	Strontium	Sr	38	87.63
硫	Sulphur	S	16	32.06
鉭	Tantalum	Ta	73	181.4
碲	Tellurium	Te	52	127.61
鐳	Terbium	Tb	65	159.2
鉈	Thallium	Tl	81	204.39
釷	Thorium	Th	90	232.12
錫	Thulium	Tm	69	169.4
錫	Tin	Sn	50	118.70
鈦	Titanium	Ti	22	47.90
鎢	Tungsten	W	74	184.0
鈾	Uranium	U	92	238.14
釩	Vanadium	V	23	50.95
氙	Xenon	Xe	54	131.3
鐳	Ytterbium	Yb	70	173.04
釷	Yttrium	Y	39	88.92
鋅	Zinc	Zn	30	65.38
鈷	Zirconium	Zr	40	91.22

重要元素之主要原子價表

元素名	主要原子價	元素名	主要原子價
氫、 氟、 氯、 溴、 碘、 鈉、 鉀、 銀、	I	硼、 矽、 鎳、 銻、 鋁、 鎘、 金、	III
氧、 硫、 鈣、 鎂、 錒、 銅、 鉛、 鋅、 銻、 銻、 鎳、	II	碳、 矽、 鉍、 汞、 鐵、 錫、 銻、 氮、 磷、	IV I II II III II IV III V

最重要之問題

一 求化學式之方法

(一) 自分子式及實驗式(化學式), 求物質百分組成。

[例] $C_2H_5SO_3K$ 分子式, 求物質百分組成。

【解】 $C_2H_5SO_3K = 12 \times 2 + 5 + 32 + 16 \times 3 + 39 = 148$

$$\left. \begin{array}{l} C \quad \frac{24}{148} \times 100 = 16.22 \\ H \quad \frac{5}{148} \times 100 = 3.38 \\ S \quad \frac{32}{148} \times 100 = 21.62 \\ O \quad \frac{48}{148} \times 100 = 32.43 \\ K \quad \frac{39}{148} \times 100 = 26.35 \end{array} \right\} \text{答}$$

(二) 由物質百分組成, 求其實驗式。

[例] 下列百分組成物質, 求實驗式。

氮 46.66 氫 6.67
 碳 20.00 氧 26.67

【解】 氮 $\frac{46.66}{14} = 3.33$

氫 $\frac{6.67}{1} = 6.67$

碳 $\frac{20.00}{12} = 1.67$

氧 $\frac{26.67}{16} = 1.67$

$3.33 : 6.67 : 1.67 : 1.67 = 2 : 4 : 1 : 1$

∴ 實驗式為 N_2H_4CO 。

(三) 已知百分組成及分子量之物質，求其分子式。

[例] 含有碳，氫，氧之化合物之組成如下：碳 40，氫 6.7，氧 53.3，其分子量為 60，試求化合物之分子式。

【解】 碳 $\frac{40}{12} = 3.3$

氫 $\frac{6.7}{1} = 6.7$