

火电厂技工培训教材

化 学

第 一 册

湖北省电业局編

水利电力出版社

目 录

第一章	概說.....	2
第二章	气体.....	22
第三章	溶液.....	31
第四章	电离学說.....	48
第五章	酸、碱、鹽.....	59
第六章	化学平衡.....	72
第七章	元素的分类.....	81

85

94

59

54

38

72

50

71

76

116

30

18

53

12

12

11

15

17

1

1

80

1

6

0

第一章 概 說

1. 自然科学：自然科学是研究我們周圍世界的包罗万象的存在形式和五光十色的現象的一种科学。

2. 化 学：化学是自然科学中的一个部門，是研究物質性質变化及应用的科学，化学的主要問題大約有三种：

(1) 怎样檢定物質；

(2) 怎样分离已經混和或化合的物質；

(3) 怎样改变一种物質为他种物質。

3. 單 位：取一确定的大小为度量其他物質数量的标准，則此大小即为單位，如以尺为單位量長度为多少尺，以斤为單位去量重量为多少斤等，工厂常用單位見后面附表一。

4. 物 質：凡佔空間而有重量的称做物質，例如空气、水、煤、鉄等。

5. 物 体：由物質所組成而具有一定形态的称为物体。

例如棉花是物質，而由棉花制成的綫則称为物体；同理，由綫織成的布为物体，而綫則称为物質了。

6. 質 量：物体含物料之多少叫做質量，同体积的木球与鉄球質量不相等。

7. 重 量：物体受地球吸引力的大小叫做重量，同体积的木球与鉄球因受地心吸引力的不同故重量不同。

3. 密 度：密度是物質每單位体积所含的質量，关于固体和液体的密度，普通是指它們每公撮(立方厘米)重的克数。

例如水的密度是每公撮一克；水銀的密度是每公撮13.6克。气体的密度是指它們在标准狀況下每公升重的克数，例如氧气的

密度是每公升1.429克,氢气的密度是每公升0.08987克。

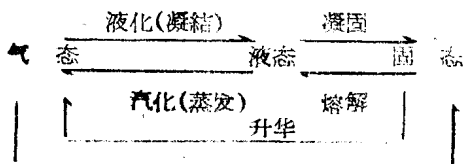
9.比 重: 物質比重的数字是用来表示物質輕重的比較。固态和液态物質的比重,以攝氏四度时的水为标准,就是与同体积水的重量之比,例如水銀的比重13.6,这就是說水銀比同体积的水重13.6倍,因为水每公撮(立方厘米)重一克,所以物質的比重,也就是該物質每公撮重的克数,例如水銀每公撮就重13.6克,

10.物質三态: 所有物質随温度、压力之高低而能以固态、液态或气态而存在。

(1)固态: 具有一定形狀及体积,而与容器无关。

(2)液态: 有一定体积,但无一定形狀,能随容器改变形狀。

(3)气态: 无一定体积和形狀,能均匀散佈空間,充滿容器。它們三者之間的相互关系如下:



例如水在低温时結成冰, 温度稍高則融化成水, 温度再高則變成水蒸汽, 又如二氧化碳在普通情形下为气体, 但在高压和低温下即可凝結为液体, 并可凝固为固体。

(4)液化(凝結): 由气体变成液体的現象称为液化, 凡用压力可使气体液化的最高温度称做临界温度。

凡在临界温度使气体液化所需的最低压力称做临界压力。

(5)凝固: 凡是物質由液体变成固体的現象都称为凝固, 液体凝成固体时的温度称做凝固点。

(6)汽化(蒸发): 凡液体物質变成气体或蒸汽, 不論加热

不加热叫做汽化。

(7)熔解：由固体变化为液体的现象称为熔解。

凡固体物质受热开始熔化时达到的温度称做熔点。结晶形的固体，其熔点能保持一定不变的温度，非结晶形的物质，没有确定的熔点，不过随着温度的升高，而慢慢先变软，后再变成液体。

(8)升华：凡固体受热直接变为蒸气，而蒸气遇冷再直接变为固体，中间都不经过液体的阶段，这现象叫升华，如碘、升汞、樟脑。

11. 物质的变化：物质的变化大约可分为二种：物理变化和化学变化。

(1)物理变化：不改变物质性质，仅改变物质外表上物理性的各种变化，象固体的熔化，液体的凝固和沸腾，气体的凝结，热胀冷缩……等等。

(2)化学变化：物质内部组成发生变化，变成性质完全不同的物质称做化学变化，也称化学反应，例如燃木成灰，食物消化，铁生铁锈……等等。

12. 物质的性质：物质的性质可分为二种：物理性质或物性及化学性质或化性。

(1)物理性质：凡不涉及物质可改变为新物质的性质称做物理性质。最显著的是物质的形态，就是气体、液体和固体。如空气是无色无臭无味的气体，水是无色无臭无味的液体，铁是灰黑色重而硬的固体。普通叙述的物理性质是色、臭、味、密度、硬度、溶解度、沸点、凝固点、熔点及结晶体形等，随着物质的形态而定。

(2)化学性质：凡涉及物质可改变为新物质的性质称做化学性质。如物质因不安定而容易分解，在空气中易氧化或燃

燒，遇到酸或鹼就會起反應……等等。

13. 物質的分類：物質包括自然界所有種種形式以及組成和變化，大概可分為兩大類。

(1) 不純物質：包括組成與性質不固定之物質稱做不勻系（即混合物），其種類繁多無一定數目，可分離為純物質，又可分為三種。

(一) 固體與固體混合物，如鐵與砂等。

(二) 液體與固體、液體或氣體的混合物，如鹽與水、苯與酒精，及水中之溶解氧等。

(三) 氣體與氣體混合物，如空氣為氮氧等混合物。

(2) 純物質：包括組成與性質固定的物質，稱做勻系。勻系又可分二種。

(一) 化合物：可以分解之純物質已知者約三十萬種以上，可分解為較簡單之化合物，最後分解為元素。

(二) 元素：單體純物質，幾乎無法分解之純物質，已知者100種。

14. 混合物：把二種或二種以上物質，不論單質或化合物，不論多少，調混在一起，並不發生化學變化，都不失去原有的性質，且可用機械方法分離，這叫做混合物。如糖溶於水。

15. 化合物：由二種或二種以上元素，依一定比例化合而成新物質，其性質與其組成的元素原有的性質（即在單質狀態時的性質）是完全不同的，只可用化學方法分解的，這種物質稱為化合物。例如水是由氫與氧所組成的化合物。

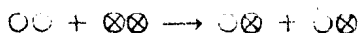
16. 元素：凡物質不能用普通化學方法，把它分解成為更簡單的物質的，叫做元素。元素是構成世界萬物的基本要素。一種元素獨立成為一種物質的，這叫做“單質”，如金、

銀、銅、鐵、錫、硫、磷、碳、氧、氫、氮、氯等。

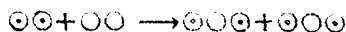
17. 分子：分子是組成物質最微細的質點，各有特別的性質，物質的性質就由它們而來，也可說分子是物質被分成最微細的單位后，仍舊具有該物質原來性質的質點。

18. 原子：物質的分子在發生化學變化時，可以再分為更小的微粒，這種微粒叫做原子。因此原子是元素參與化學變化的最小質點，物質的分子也就是由原子所組成。

現在以氯化氫、水蒸汽為例，來說明原子與分子的關係：



1個氫分子 1個氯分子 2個氯化氫分子



2個氫分子 1個氧分子 2個水蒸汽分子

19. 原子量：原子量是一種原子對於它種原子比較的重量，為便於比較和一律起見，自然要選擇一種相當元素為標準，然後把各元素原子對於這種標準元素原子的比較重量作為各該元素的原子量。經過很多化學家的研究，認為氧是和各種元素都很容易起化學作用的元素，各種元素差不多均能與氧直接化合，於是決定用氧為測定原子量的標準元素。所以1899年萬國原子量委員會終於決定了用氧等於16為測定各種元素原子量的標準，根據這個標準所得各種元素的原子量叫做萬國原子量，用克做單位來表示者，叫做克原子量。

20. 分子量：因為任何物質的分子重量都等於組成它的各原子的重量之和，所以分子量顯然也應當用表示原子量的單位來表示，簡單的說法就是將組成化合物的各元素原子量相加之和即代表分子量，例如

$$\text{CaO的分子量} = 40.08 + 16 = 56.08$$

$$\text{H}_2\text{O的分子量} = 2 \times 1.008 + 16 = 18.016$$

$$\begin{aligned}\text{H}_2\text{SO}_4\text{的分子量} &= 2 \times 1.008 + 32.06 + 4 \times 16 \\ &= 98.076\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{NH}_4\text{OH的分子量} &= 14.008 + 5 \times 1.008 + 16 \\ &= 35.048\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O的分子量} &= (23 \times 3) + 31 + 16 \times 4 \\ &\quad + 12(1 \times 2 + 16) = 69 + 31 + 64 + 216 = 380\end{aligned}$$

以克做單位来表示者称为克分子量。

21. 原子价：某种元素一个原子和它种元素若干个原子化合，所需原子的个数，因元素的种类而有所改变，氟以一个原子和氢1个原子化合而成氟化氢，氧1个原子和氢2个原子化合而成水，氮一个原子和氢3个原子化合而成氨，1个原子的碳能和4个原子的氢化合而成甲烷。

1个氟原子向来未曾和1个原子以上的氢化合，因为这两种元素只各以1个原子化合已能满足它们的化学受力，1个氧原子就必需2个原子的氢，1个氮原子就必需3个原子的氢，一个碳原子就必需4个原子的氢才能满足它们的化学受力。

以氢为标准，某种元素1个原子和若干个原子的氢化合至能够饱足它们的化学受力时，所需氢原子的个数便叫做该元素的原子价。

照上面的说法，1个氟原子和1个氢原子化合，所以氟是1价元素；1个氧原子和2个氢原子化合；所以氧是2价元素；1个氮原子和3个氢原子化合，所以氮是3价元素，1个碳原子和4个氢原子化合，所以碳是4价元素。

若是不能直接与氢化合的元素，那就要利用間接的方法来测定它们的原子价了。例如：

1个原子的钠与1个原子的氯化合生成 NaCl

1个原子的钙与2个原子的氯化合生成 CaCl_2

1 个原子的鋁与 3 个原子的氯化合生成 $AlCl_3$ 。

1 个原子的錫与 4 个原子的氯化合生成 $SnCl_4$ 。

1 个原子的磷与 5 个原子的氯化合生成 PCl_5 。

1 个原子的鎢与 6 个原子的氯化合生成 WCl_6 。

由此可知鈉是 1 价元素，鈣是二价元素，鋁是 3 价元素，錫是 4 价元素，磷是 5 价元素，鎢是 6 价元素。

为帮助大家記憶，茲將重要元素原子价編訂成歌，并注明符号以便熟記。

氫 1 氧 2 氮 3, 5, 氟 氯 溴 碘 鈉 鉀 銀 (都是 1 价)；

H O N F Cl Br I Na K Ag

鎂 鈣 鋇 鋇 鐵 鈷 鎳，二价 还有 鐳 鐳 鋅；

Mg Ca Sr Ba Fe Co Ni Ra Cd Zn

1, 2 銅 銀 2, 1 汞，2, 4, 6 硫 1, 3 金；

Cu Ag Hg S Au

3 价 鋁 銻 鉍 鉻 硼，或 3 或 5 氮 磷 砷；

Al Sb Bi Cr B N P As

4 价 就是 碳 矽 鉑，2, 4 錫 鉛 錳 白金；

C Si Pt Sn Pb Mn Pt

低鐵 2 价 高鐵 3，0 价 氦 氖 氬 氪 氙。

Fe^{++} Fe^{+++} He Ne Ar Kr Xe

今將常見化合物中，各元素的原子价节录如下以便了解。

(1) 原子价一定不变者：

(一) 一价元素

氫(H)：如 H_2 ；

氟(F)：如 HF ， KF ， NaF ， CaF_2 ， SiF_4 ；

鈉(Na)：如 $NaCl$ ， $NaNO_3$ ， $NaOH$ ， Na_2SO_4 ， $KHSO_4$ ，

(硫酸氫鈉)；

銀(Ag): 如 AgCl , AgBr , AgI , AgNO_3 , Ag_2S 。

(二)二价元素

氧(O): 如 H_2O , CaO , MgO , CuO ;

鈣(Ca): 如 CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, CaSO_4 , CaCO_3 ,

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, CaSiO_3 (矽酸鈣), $\text{Ca}(\text{OH})_2$;

鎂(Mg): 如 Mg , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, MgSO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$,

MgCO_3 , $\text{Mg}(\text{H}_2\text{SiO}_4)_2$, MgSiO_3 (矽酸鎂);

鋅(Zn): 如 ZnCl_2 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, ZnSO_4 , ZnO , ZnS ;

鋇(Ba): 如 BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, BaSO_4 ;

銻(Sr): 如 SrCl_2 , $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, SrSO_4 ;

鎳(Ni): 如 NiCl_2 , $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$, NiSO_4 ;

鎘(Cd): 如 CdCl_2 , $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$, CdSO_4 。

(三)三价元素

鋁(Al): 如 AlCl_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。

(四)四价元素: 如 SiO_2 , Na_2SiO_3 , CaSiO_3 , MgSiO_3 。

(2)同一元素具有各种不同原子价者(化学室不常見的化合物概不举例, 也不說明其原子价)。

①氯(Cl): 負一价的氯化物, 如 NaCl , KCl , AgCl ;

正一价的氯化物, 如 NaClO (次氯酸鈉), KClO

(次氯酸鉀);

正五价的氯化物, 如 KClO_3 (氯酸钾);

正七价的氯化物, 如 KClO_4 (过氯酸钾)。

②溴(Br): 負一价的溴化物, 如 NaBr , KBr , HBr , AgBr 。

③碘(I): 負一价的碘化物, 如 NaI , KI , AgI ;

正五价的碘化物, 如 KIO_3 (碘酸钾)。

④銅(Cu): 一价銅的化合物, 如 Cu_2O , Cu_2Cl_2 (氯化亞銅);

二价铜的化合物, 如 CuO , CuCl_2 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4 。

⑤汞(Hg): 一价汞的化合物, 如 Hg_2I_2 (甘汞);

二价汞的化合物, 如 HgS , HgCl_2 (升汞)。

⑥硫(S): 负二价硫的化合物, 如 H_2S , FeS , Na_2S ;

正二价硫的化合物, 如 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (硫化硫酸钠);

正四价硫的化合物, 如 SO_2 , K_2SO_3 ;

正六价硫的化合物, 如 H_2SO_4 。

⑦锰(Mn): 二价锰的化合物, 如 MnO , MnI_2 , MnSO_4 ;

四价锰的化合物, 如 MnO_2 , H_2MnO_4 (锰酸);

七价锰的化合物, 如 KMnO_4 。

⑧铁(Fe): 二价铁的化合物, 如 FeS , FeSO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$;

三价铁的化合物, 如 Fe_2O_3 , FeI_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

⑨锡(Sn): 二价锡的化合物, 如 SnI_2 ;

四价锡的化合物, 如 SnI_4 。

⑩氮(N): 负三价氮的化合物, 如 NH_3 ;

正三价氮的化合物, 如 NaNO_2 , KNO_2 ;

正四价氮的化合物, 如 NO_2 ;

正五价氮的化合物, 如 HNO_3 , N_2NO_3 , KNO_3 。

⑪磷(P): 负三价磷的化合物, 如 PH_3 ;

正三价磷的化合物, 如 P_2I_4 ;

正五价磷的化合物, 如 P_2O_5 , H_3PO_4 , Na_2PO_4 。

⑫锑(Sb): 负三价锑的化合物, 如 SbH_3 ;

正三价锑的化合物, 如 Sb_2S_3 , SbI_3 ;

正五价锑的化合物, 如 SbCl_5 , H_3SbO_4 (锑酸)。

⑬砷(As): 負三价砷的化合物, 如 AsH_3 ;

正三价砷的化合物, 如 As_2S_3 , AsCl_3 , As_2O_3 (砒霜, 極毒);

正五价砷的化合物, 如 AsCl_5 , H_3AsO_4 (砷酸)。

⑭硼(B): 三价硼的化合物, 如 H_3BO_3 (硼酸), $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ (硼砂);

五价硼的化合物, 如 NaBO_3 (高硼酸鈉)。

⑮碳(C) 二价碳的化合物, 如 CO ;

四价碳的化合物, 如 CO_2 , CH_4 , CS_2 , Na_2CO_3 , K_2CO_3 。

⑯鉛(Pb): 二价鉛的化合物, 如 PbO , PbCl_2 , PbSO_4 ; $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, PbCrO_4 ;

四价鉛的化合物, 如 PbO_2 。

⑰鈷(Co): 二价鈷的化合物, 如 CoCl_2 , $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$;

三价鈷的化合物, 如 $\text{Co}(\text{OH})_3$ 。

⑱鉻(Cr): 三价鉻的化合物, 如 CrCl_3 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$;

六价鉻的化合物, 如 H_2CrO_4 , K_2CrO_4 (鉻酸鉀); $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (重鉻酸鉀)。

⑲金(Au): 一价金的化合物, 如 AuCl , Au_2S ;

三价金的化合物, 如 AuCl_3 。

⑳鉑(Pt): 二价鉑的化合物, 如 PtCl_2 ;

四价鉑的化合物, 如 H_2PtCl_6 (氫氯鉑酸) K_2PtCl_6 (氯鉑酸鉀)。

㉑鉍(Bi): 三价鉍的化合物, 如 BiCl_3 , $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$;

五价鉍的化合物, 如 Bi_2O_5 , HBiO_3 (偏鉍酸)。

㉒鉬(Mo): 六价鉬的化合物, 如 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$; $(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_2\text{O}_7$ 鉬酸鉍。

②鈾(U): 六价鈾的化合物, 如 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{UO}_2$ (醋酸鈾酸)。

22. 根(基价): 二种或二种以上原子結合穩固, 成为一个原子团, 在化学变化里, 始終不分散开来, 并且能成为离子的叫做根(基价)。

茲將常見的根和它的价数写在下面, 而且列举它們的化合物, 也希一併熟記:

(1) 一价根

(一) 銨根 $(\text{NH}_4)^+$: 如 NH_4Cl ;

(二) 氫氧根 $(\text{OH})^-$: 如 NH_4OH , NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$;

(三) 硝酸根 $(\text{NO}_3)^-$: 如 HNO_3 , KNO_3 , NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 ;

(四) 亞硝酸根 $(\text{NO}_2)^-$: 如 NNO_2 , KNO_2 , AgNO_2 ;

(五) 高錳酸根 $(\text{MnO}_4)^-$: 如 KMnO_4 (高錳酸鉀)。

(六) 重碳酸根 $(\text{HCO}_3)^-$: 如 NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$;

(七) 氰根 $(\text{CN})^-$: 如 KCN , HCN , NaCN ;

(八) 醋酸根 $(\text{CH}_3\text{COO})^-$: 如 (H_3COONa) (醋酸鈉), $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ (醋酸鉛), CH_3COOH (醋酸) 等。

(2) 二价根

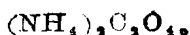
(一) 亞硫酸根 $(\text{SO}_3)^-$: 如 Na_2SO_3 ;

(二) 硫酸根 $(\text{SO}_4)^-$: 如 H_2SO_4 , Na_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, CaSO_4 , MgSO_4 ;

(三) 鉻酸根 $(\text{CrO}_4)^-$: 如 K_2CrO_4 ;

(四) 重鉻酸根 $(\text{Cr}_2\text{O}_7)^-$: 如 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;

(五) 草酸根 $(\text{C}_2\text{O}_4)^-$: 如 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, (NaC_2O_4) , $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$;



(3) 三价根

磷酸根(PO_4) $\equiv$: 如 H_3PO_4 , Na_3PO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Na}_2\text{NH}_4\text{PO}_4$ (磷酸銨鈉)。

23. 当量: 元素互相化合的量称做化合量, 通常称做当量。

当量常以氢原子量为标准, 故氢的当量为 1.008。氧一原子与氢二原子化合而成水, 即 16 份氧与 2.016 份氢化合, 那末和氢 1.008 份化合的氧量是 8 份, 即氧的当量为 8。

但是, 元素的当量, 并不一定以氢的当量为标准, 如果某元素能和其他已知当量的元素化合, 我們就可用这已知当量的元素做标准来计算, 例如铜和氧能依原子量之比即 63.6:16 相化合生成氧化铜。那末和氧一当量(8)化合的铜量是 $\frac{63.6}{2} = 31.8$, 由此可知铜的当量就是 31.8。

由此可以得出下列的公式:

$$\text{当量} = \frac{\text{原子量}}{\text{原子价}}$$

已知钠的原子量为 22.997, 原子价为 1, 則其当量

$$= \frac{22.997}{1} = 22.997.$$

钙的原子量为 40.08 原子价为 2, 則其当量 $= \frac{40.08}{2} = 20.04$ 。

24. 定律、假說及学說:

(1) 定律——表明同类事实間种种关系的簡要陈述称做定律。

(2) 假說——許多事实往往“知其然而不知其所以然”, 所以有时用假想来说明, 称做假說。

(3) 學說——假說經過常期試用而確能解釋多數事實的稱做學說。

25. 質量不滅定律：無論經過那種變化，原物質的總質量恆與生成物的總質量相同，稱做質量不滅定律。簡單地說，物質不生也不滅。例：稀鹽酸及硝酸銀溶液在密閉器中起作用，生成氯化銀沉澱及硝酸，變化前后的總重量相等。

鍋爐內燃煤時，若是將所有的煙氣收回再加上灰渣和飛灰的重量，一定等於煤的重量與所通入空氣重量的和毫無增減。

26. 能與能量不滅定律：

(1) 能：能是一個表明物體做功的本領的物理量，物體能夠做功愈多它具有的能愈大，故能是以物體做功的多少來量度的。

(2) 能量不滅定律：能雖然經過種種變化，不增也不減，稱做能量不滅定律。

例如電可以發光或生熱，但它的能量不變。

27. 定比定律：每種化合物所含元素的重量，都有一定不變的比例，而且對於一切由化學方法產生的化合物所含元素重量的比例也是一定的，這就叫做定比定律。

例如食鹽是鈉和氯兩種元素的化合物，可以用金屬鈉和氯互相關接觸制得，也可以鹽酸加入碳酸鈉溶液中而制得。無論用什麼方法所制得的食鹽，氯與鈉兩元素重量的比都是 $1:0.6479$ 。而食鹽中含鈉 39.32% ，含氯 60.68% ，若把這個數字和各地井鹽或由海水所得的食鹽比較，它們的成分完全相同。

用兩種元素直接化合的方法製造食鹽時，若所用氯與鈉的重量比恰好是 $1:0.6479$ ，它們彼此可以完全化合而成氯化鈉。若氯多於 1 ，則化合後將有剩余的氯，若氯少於 1 ，則化合後將有剩余的鈉，從此可以證明兩元素化合時有一定的比例。

28. 倍比定律：如果甲乙兩元素相互化合而成几种化合物，則在这些化合物中，与一定重量的甲元素相化合的各乙元素的重量互成簡單的整数比，这就叫做倍比定律。例如氧以不同的重量和一定重量的碳化合，得到一氧化碳和二氧化碳。

在一氧化碳(CO)中……一份重量的碳和1.334份重量的氧化合。

在二氧化碳(CO₂)中……一份重量的碳和2.668份重量的氧化合。

这两种化合物中，氧与氧的比为1.334:2.668=1:2，即为簡單整数比。

氮的五种氧化物可作为倍比定律的一个很好的实例，茲將氮的五种氧化物列表如下：

氮 的 氧 化 物	百 分 組 成		重 量 組 成	
	氮	氧	氮	氧
一 氮 化 二 氮	63.7	36.3	1	0.57
氮 化 氮	46.7	53.3	1	1.14
三 氧 化 二 氮	36.9	63.1	1	1.71
二 氧 化 氮	29.5	69.5	1	2.28
五 氧 化 二 氮	25.9	74.1	1	2.85

在这些化合物中，与一重量單位的氮相化合的氧的重量，互成下列的比例：

$$0.57:1.14:1.71:2.28:2.85$$

用其中最小的数值去除每一数值，就得到下列的比例：

$$1:2:3:4:5$$

29. 当量定律：种种不同的元素各与同一重量的它种元素化合，所需重量与各种元素互相化合的重量常相等，或为其簡

單的倍数，这就叫做当量定律。

例如氯和氢兩元素各和定量的磷化合而成 PCl_3 与 PH_3 ，其間的比例为：

磷：氯 = 1:3.43

磷：氢 = 1:0.097

氯和氢兩元素也能互相化合而成 HCl ，其化合比例为：

氯：氢 = 35.5:1

但 $35.5:1 = 3.43:0.097$

所以氯和氢各自和磷化合的重量比例与氯和氢直接化合时相等，又如碳和硫兩元素各和定量的氧化合而成 CO_2 与 SO_2 ，其間的比例为：

氧：碳 = 1:0.375

氧：硫 = 1:1

碳和硫兩元素也能互相化合而成 CS_2 ，其化合比例为：

碳：硫 = 0.1875:1

但 $0.1875:1 = 0.375:2$

所以碳和硫各自和氧化合的重量比例为碳和硫直接化合时的簡單倍数。

30. 符号：可以用符号来代表各种元素的原子，現在所采用的符号是1813年貝齐里烏斯所拟定的，他用元素的拉丁名称里取出一兩個字母为各种元素的符号。

原子符号多用元素普通名称的头一个字母：如氢(Hydrogen)，取出第一个字母H为氢的符号；氧(Oxygen)，取第一个字母O为氧的符号；硼(Boron)，取第一个字母B为硼的符号；硫(Sulpur)，取第一个字母S为硫的符号；氟(Fluorine)，取第一个字母F为氟的符号；碳(Carbon)，取第一个字母C为碳的符号等。