

高中化学复习提纲

安徽省中学教师进修学院編

13B736/13



安徽人民出版社

高中化学复习提綱
安徽省中学教师进修学院編

米

安徽人民出版社出版

(合肥市康莊門內悅勝宮)

圖書零售出願立營業許可証出字第2号

南京邮电印刷厂印刷 新华书店安徽分店发行

米

书号: 485·787×1092³/₁₆ 1/32·6³/₁₆ 印张·插页1·130千字

1958年4月第一版

1958年4月南京第一次印刷

第一版号: K1102-56 印数: 1-60,060

定价: (5)0.42元

封面設計 馬世云

前 言

1957—1958学年度即将結束了，为了具体帮助高中学生，便于系統而有重点的进行各科总复习，巩固提高已学知識，以便繼續深造和参加工农业生产，我省教育厅于去年十二月交給我們編写复习提綱的任务。提綱初稿拟就后曾广泛征求了教师們的意見，并召开了有代表性的教师會議，进行討論修訂才最后定稿。

这本复习提綱是根据教学大綱、課本和1958年暑期高考大綱編写的，在編写过程中参考并吸取了邻省及我省部分中学过去的編写經驗。提綱在概括闡明課本知識的基础上，以高考大綱所列举的內容为重点，同时注意利用比較和图表来标明基本概念及知識之間的联系。为了提高和培养学生的学习和独立思考能力，在每章后都附有課本上的习題和綜合性的复习思考題。

提綱內容中主次、繁簡的确定，不一定完全适合每个学校的具体情况。因此希望各校根据提綱內容，結合教学实际，对照課本指导学生进行复习，并須根据教学大綱有目的地补充一些演示实验和学生实验，以加深学生对基本概念，基本知識的系統理解与灵活运用，并培养学生实验技能和技巧。

由于我們的人力和水平限制及時間仓促，其中难免有錯誤、缺点和不足之处，希望讀者多多提供意見，以便今后修改更正。

本提綱承陈光升、光德謙等同志帮助我們完成編写修訂工作，謹此表示感謝。

安徽省中学教师进修学院

1958.3.

目 录

一、化学基本概念和基本定律	1
(一)物质和它的性质	1
(二)对原子、分子的基本认识	2
(三)物质的种类和变化及化学反应的类型	3
(四)化学基本定律	6
(五)化合价和分子式	7
(六)化学方程式	10
习题和复习思考题	15
二、化学基本计算	18
(一)有关分子式的计算	18
(二)有关化学方程式的计算	24
习题	28
三、无机化合物的分类	32
(一)氧化物	32
(二)酸	34
(三)硷	37
(四)盐	38
(五)硷类和盐类在水中的溶解性	42
习题和复习思考题	43
四、氢气和水	45

(一) 氫氣	45
(二) 水	47
習題	48
五、溶液	49
(一) 溶解及溶解過程的熱現象	49
(二) 物質的溶解度	51
(三) 溶液的濃度	52
(四) 有關溶液的計算	56
習題和復習思考題	57
六、週期律和週期表	60
(一) 門捷列夫週期律	60
(二) 元素週期表	62
(三) 週期表里元素性質的遞變	65
(四) 週期表的应用	67
習題和復習思考題	67
七、原子結構	69
(一) 原子結構的基本概念	69
(二) 原子結構和週期表的关系	70
(三) 化學变化的本質	74
(四) 化合價的本質	79
(五) 氧化和还原	80
習題和復習思考題	81
八、電離學說	84
(一) 溶質的分子結構和溶液的導電性	84
(二) 電離學說的要點	85
(三) 酸類的離解	87

(四)离子反应	88
(五)电解	90
习题和复习思考题	91
九、卤素	93
(一)氟	93
(二)氟化氢、盐酸	96
(三)盐酸及可溶性盐酸盐的检验	98
(四)卤族元素的通性	98
习题和复习思考题	99
十、氧族元素	101
(一)氧气、臭氧	101
(二)硫	104
(三)硫的几种化合物	104
(四)硫酸	106
(五)硫酸及可溶性硫酸盐的检验	108
习题和复习思考题	109
十一、氮族元素	110
(一)氮	110
(二)氨、铵盐	111
(三)硝酸、硝酸盐	113
(四)磷	116
(五)人造肥料	117
习题和复习思考题	117
十二、碳族元素	119
(一)碳的同素異性体	119
(二)碳和氧的化合物	120

(三)碳酸盐的檢驗法	123
(四)二氧化硅、硅酸盐工业	124
习题和复习思考题	125
十三、金属总論	127
(一)金属和非金属的性质、金属和非金属的相对性	127
(二)金属冶炼原理	123
(三)合金	133
(四)金属的锈蚀和防锈	133
习题和复习思考题	131
十四、碱金属	133
(一)鈉和鉀	133
(二)碱金属的通性	134
(三)苛性鈉	135
(四)碳酸鈉	135
习题和复习思考题	137
十五、碱土金属	139
(一)碱土金属的通性	139
(二)碳酸鈣、氧化鈣、硫酸鈣的性质和用途	140
(三)硬水和它的软化	141
习题和复习思考题	142
十六、鋁	144
(一)鋁的冶炼、性质和用途	144
(二)鋁的化合物	147
习题和复习思考题	149
十七、鉄	151
(一)鉄的性质	151

(二)主要的鉄矿和鉄的冶煉	152
(三)鑄鉄和鋼的性質、普通鋼和特种鋼	154
(四)煉鋼	155
(五)鉄的化合物	157
习题和复习思考題	158
十八、有机化合物	159
(一)有机化合物概論	159
(二)烴——鏈烴	161
(三)鏈烴衍生物	170
(四)碳水化合物(糖)	178
(五)芳香族环烴	181
习题和复习思考題	187

附录:

表 I . 門捷列夫的元素周期表

表 II . 酸、硷和盐的溶解性表

表 III . 最重要元素的名称、符号和原子量表

表 IV . 含氮的有机物

表 V . 各类烴的重要性質

表 VI . 各有机物間的互相关系

一、化学基本概念和基本定律

(一) 物质和它的性质

I. 物质：列宁說：“物质(哲)是作用于我們感官而引起感觉的东西；物质(哲)就是使我們能够感觉到的客观实在。”由此可見，物质(哲)不但不依赖于人的意識而存在，同时它还是感觉和意識的来源；意識只是它的反映。各門科学首先都必須以承認物质存在的客观性为立足点，面向物质现实，而后才能分別研究物质的某些方面，构成自己的概念和定律。

每一种在一定条件下，具有一定物理性质的个别物质(哲)形态，如水、鉄、硫、石灰、氧等等，在化学中称为物质。

II. 物质的性质：

(1)物理性质：凡不涉及物质改变为新物质的性质叫做物理性质。如：状态、颜色、光泽、气味、味道、比重、硬度、沸点、熔点、可溶性、延展性、傳热导电性等。

(2)化学性质：凡涉及物质可改变为新物质的性质叫做化学性质。如：活动性、稳定性，对空气、水、光、热和葯剂的作用等。

(二) 对原子、分子的基本認識

I. 原子和分子的概念:

(1) 原子: 原子是物質在化学反应里不能再分的最小的微粒。它是組成分子的最小单位。化学反应的本質就是参加反应的那些物質的分子里的原子重新組合成另一些分子。

(2) 分子: 物質的能够独立存在的最小微粒叫做分子, 它保持原物質的組成和一切化学性質。

II. 原子——分子論的要点:

(1) 物質由分子組成, 分子間具有間隔。

(2) 一切物質的分子都由原子組成。各种原子的重量、大小和其他性質都不相同。

(3) 分子和原子都在不断地运动着。

III. 原子量和分子量:

(1) 原子量: 是用氧单位来表示某元素的原子的重量。

(2) 分子量: 是用氧单位来表示某物質的分子的重量的。而分子是由原子所組成, 故分子量应等于各組成元素原子量的总和。如:

H_2SO_4 的分子量应等于

$$1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98$$

IV. 克原子和克分子:

(1) 克原子: 是用克做单位来表示元素的一定的量, 在数值上等于它的原子量。如 1 (个) 克原子氧是 16 克, 1 (个) 克原子硫是 32 克, 0.5 (个) 克原子氮是 7 克, 2 (个) 克原子铁是 112 克, 64 克氧是 $(64 \div 16 = 4)$ 4 (个) 克原子氧。

(2) 克分子：是用克做单位来表示物质的一定的量，在数值上等于它的分子量。如 1 克分子氧是 32 克，0.5 克分子硫酸是 49 克，2 克分子水是 36 克，126 克硝酸是 $(126 \div 63 = 2)$ 2 克分子硝酸。

各元素的克原子数相同其中所含原子数目相同，各种物质的克分子数相同其中所含分子数目相同（每个克原子所含原子的数目为 6.02×10^{23} ；每个克分子中也含有 6.02×10^{23} 个分子）。

V. 气体的克分子体积：在标准状况下（0℃，1 大气压）一克分子的任何气体所占的体积都是 22.4 升（液体和固体的一克分子，体积则视其密度的大小不同而不同）。

(三) 物质的种类和变化及化学反应的类型

I. 物质的种类：

(1) 元素：是具有相同化学性质的一定种类原子的总称。在元素周期表中占有相同的位置，原子序数相同，原子核上带有相同数量的正电荷（质子数相同）。如“氧元素”这个名称，对于游离状态的氧原子和存在于化合物分子内——例如水内——的氧原子同样适用。

(2) 单质：物质的分子是由同一种元素的原子所组成的，这种物质就叫做单质，如氮气、氧气、磷、硫等。

(3) 化合物：物质的分子是由不同种类的元素原子组成的，这种物质就叫做化合物。如水分子是由氢元素和氧元素的原子所组成。

化合物的特征：

- a. 化合物中各成分的量有一定不变的比。
- b. 組成化合物的各成分已失去其原有性質。
- c. 化合物的生成必須經過化学变化。

(4) 混合物：由不同种类的物质分子混合而成，并保持原物质的性質。如空气是由氧气、氮气、水蒸汽、二氧化碳等混合而成。

混合物的特征：

- a. 混合物的成分无一定的組成。
- b. 組成混合物的各物质仍保持其原有性質。
- c. 混合物的生成未經過化学变化。

II. 物质的变化：

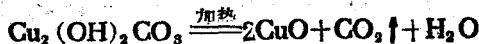
(1) 物理现象：物质发生了变化而没有变成其他的物质，这种现象叫做物理现象。发生物理现象的时候，物质的分子是保持不变的。如：从牛奶里提出油脂；水化汽；磨麦成粉；玻璃管的弯曲等。

(2) 化学现象：物质发生变化而生成新物质的现象叫做化学现象。化学现象也叫做化学反应。在化学反应里，一些物质的分子变成了另一些物质的分子。如牛奶的变酸；铁生锈；木柴的燃烧等。

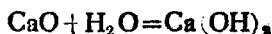
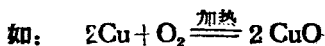
化学反应的主要特征是生成新物质，在反应过程中常伴随着发生另一些特征，象颜色的改变、放出气体或吸收气体、放出气味或气味消失、析出沉淀、发热和发光等。

III. 化学反应的类型：物质的化学反应是多种多样的，但其基本类型可分为以下四种：

(1) 分解反应：由一种物质分子生成两种或多种新物质的分子的反应。



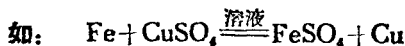
(2) 化合反应: 由两种或两种以上物质的分子生成一种新物质的分子的反应。



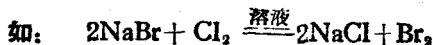
(3) 置换反应: 一种单质分子内的原子代替了化合物分子中另一种元素的原子的反应。

置换反应的一般规律:

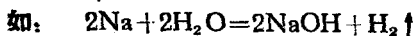
a. 易于失去电子的元素的原子的原子(强金属)能置换难以失去电子的元素的原子的原子(较弱金属)。



b. 易于获得电子的元素的原子的原子(强非金属)能置换难以获得电子的元素的原子的原子(较弱非金属)。



c. 在金属活动性顺序表中(详见原子结构部分)氢以前的金属都能从水或酸中置换出氢。

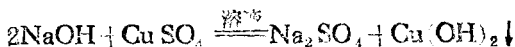
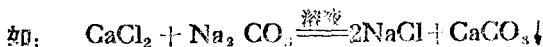


d. 在置换反应中元素的原子的交换, 都遵循着“等价交换原则”, 即以相等的化合价进行置换。如锌为2价, 银为1价, 则一个原子的锌能置换出两个原子的银。

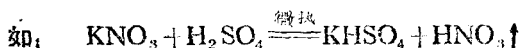
(4) 复分解反应: 由两种化合物互相交换成份而生成两种新的化合物的反应。

复分解反应进行到底的条件:

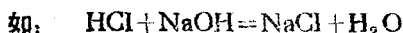
a. 反应后所生成的物质有一种成为沉淀从溶液里析出。



b. 反应后一种生成物成为气体从溶液里放出。



c. 反应后其中有一种是极难电离的物质(例如水等)。



(四) 化学基本定律

I. 物质不灭定律: 参加化学反应的各种物质的总重量, 一定等于反应后生成的各种物质的总重量。

如: 12克碳和32克氧化合生成44克的二氧化碳。

用原子——分子论的观点对物质不灭定律可以这样来解释: 当化学反应时, 原子并没有受到破坏, 也没有增加和减少, 而仅是从参加反应的物质分子里转移到反应后生成物的分子里, 所以生成的物质的重量永远和参加反应的物质的重量相等。

II. 定组成定律(定比定律): 任何纯净的化合物在质的方面都有固定组成, 不管它是用什么方法制取的。

如: 水分子的组成, 在质的方面是由氢和氧两元素的原

子組成。在量的方面氧和氫化合物量之比为16:2即8:1。

用原子——分子論的观点对定組成定律可以这样来解釋：在每一种化合物的分子里，組成它的每一种元素的原子都有一定的数目的，而每一种元素的原子又是具有一定的原子量的，所以化合物具有固定的組成。

(五) 化合价和分子式

I. 化合价的定义：化合价就是表示一种元素的原子跟一定数目的其他元素的原子相化合的性质。

II. 化合价数值的确定：氢原子跟其他元素的原子化合时，一个氢原子不能跟两个或多个其他元素的原子化合，所以通常把氢原子的化合价定为1，作为化合价的单位。

(1) 元素的化合价是根据在化合物里这种元素的一个原子，能够跟几个氢原子相化合来决定。

(2) 不能和氢直接化合，但能从化合物中置换出氢原子的，可以从被这元素的一个原子置换的氢原子数来决定。

(3) 氧在一切化合物里常是2价，所以根据氧的化合价也就能确定其他元素的化合价。

III. 根和根的化合价：

(1) 根的定义：由两种或两种以上的不同原子結成原子团，这种原子团能参加种种化学反应而不致分裂，和单独的原子的作用一样，但不能单独存在，这种原子团叫做根。

(2) 根的化合价(根价)：根带有电荷的数量，就是根价。如：

一价根：铵根(NH_4^+)；氢氧根(OH^-)；氰根(CN^-)；

硝酸根 (NO_3^-)；酸式硫酸根 (HSO_4^-)；酸式碳酸根 (HCO_3^-)；磷酸二氢根 (H_2PO_4^-)；亚硝酸根 (NO_2^-)；氯酸根 (ClO_3^-)；高锰酸根 (MnO_4^-)；醋酸根 (CH_3COO^-)；偏铝酸根 (AlO_2^-) 等。

二价根：硫酸根 (SO_4^{--})；亚硫酸根 (SO_3^{--})；碳酸根 (CO_3^{--})；硅酸根 (SiO_3^{--})；磷酸一氢根 (HPO_4^{--}) 等。

三价根：磷酸根 (PO_4^{---})；铝酸根 (AlO_3^{---}) 等。

IV. 分子式所表明的各种意义：

(1) 表明物质的一个分子，如 H_2O_2 表示过氧化氢的一个分子。

(2) 表明物质的质的组成，如 H_2O_2 为氢、氧二元素所组成，且为 2 个氢原子与 2 个氧原子所组成。

(3) 表明物质的重量的组成，如 H_2O_2 中 $\text{H}:\text{O}=1:16$ 。

(4) 表示这物质的分子量，如 H_2O_2 分子量 $=1\times 2+16\times 2=34$ 。

V. 根据化合价写出化合物的正确分子式：

(1) 根据化合价写出化合物的正确分子式的原则：在两种元素(或者其中一种为根)组成的化合物里，一种元素(或根)的正化合价的总数一定等于另一种元素(或根)的负化合价的总数。

(2) 写分子式的规则：

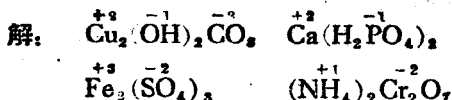
a. 写出组成化合物的两种元素的符号(习惯上把先读的元素写在右面，后读的写在左面)，并且在每一种元素符号上标出化合价。

b. 计算出这两种元素的化合价的最小公倍。

c. 用各种元素的化合价分别去除这个最小公倍，把所得的商（这就是分子里每种元素的原子数），写在元素符号的右下方。

d. 检查一下，一种元素的化合价总数是不是等于另一种元素的化合价总数。

例： 写出下列化合物的化学式：硷式碳酸铜、磷酸二氢钙、硫酸铁、重铬酸铵。



VI. 由化合物的分子式認識各元素的化合价：

(1) 一般情况：正价总数 = 负价总数

或正价总数 + 负价总数 = 0

如：根据 H_2SO_4 可以确定硫酸根中的 S 是 +6 价 (H 是 +1 价，氧是 -2 价)

$$2(+1) + x + 4(-2) = 0 \quad x = +6$$

(2) 特殊情况：

a. 有机物及少数无机物不能根据分子式来确定各元素的化合价，只能根据其结构式来决定，故有机物一般均应以结构式或示性式来表示。如：

