



高中化学复习指导

湖南教育出版社

广东人民出版社

河南教育出版社

高中化学复习指导

袁家明 罗贤希 编

湖南教育出版社 广东人民出版社

高中化学复习指导

袁家明 罗贤希 编

责任编辑：远 一

*

湖南教育出版社

广东人民出版社 出版

河南教育出版社

湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

1985年1月第1版 1985年1月第1次印刷

字数：210,000 印张：10.375 印数：1—185,000

〔湘教(84)16—8〕书号：7284·418 定价：0.99元

出版说明

我国古代教育家孔丘说：“温故而知新”，讲的是复习的重要性。为了帮助高中同学更好地复习所学知识，我们协作编辑出版了一套复习指导用书，计有政治、语文、英语、历史、地理、数学、物理、化学、生物等九册，欢迎大家选用。

复习功课还要指导吗？要的，因为许多同学复习很不得法。有的复习抓不住重点，眉毛胡子一把抓，时间花了不少，效果却不显著；有的复习缺乏系统性，东一耙子西一扫帚，杂乱无章。我们编辑的这套复习指导，就是针对高中一些同学复习中常见的缺点毛病，给予必要的提示和建议，使大家少走弯路。在复习内容上，每本书都根据学科的不同，列有重点、难点。对疑难问题设有《疑难解析》一栏，重点讲解，专供复习时参阅。书中提供的复习资料，也都经过了整理和归纳，不但简明扼要，而且保持了知识的系统性。在复习方法上，每本书都根据高中同学在学习中的常出现的问题、易犯的错误，有的放矢地加强了某些基础知识和基本技能的训练，并且相应地提出了一些复习建议，供大家复习时参考。是故，名之为“指导”，以示与一般复习资料的不同。

湖南教育出版社 广东人民出版社
河南

一九八四年九月

目 录

第一章 如何搞好化学复习	(1)
--------------	-------

第二章 物质结构	(10)
----------	------

基础知识	(10)
------	------

注意事项	(27)
------	------

疑难解析	(33)
------	------

习题	(40)
----	------

第三章 物质的变化	(48)
-----------	------

基础知识	(48)
------	------

注意事项	(61)
------	------

疑难解析	(66)
------	------

习题	(73)
----	------

第四章 溶液和电解质溶液	(81)
--------------	------

基础知识	(81)
------	------

注意事项	(93)
------	------

疑难解析	(99)
------	------

习题	(107)
----	-------

第五章 元素及其化合物的知识	(117)
----------------	-------

基础知识	(117)
------	-------

注意事项.....	(157)
疑难解析.....	(164)
习题.....	(174)
第六章 有机化学.....	(183)
基础知识.....	(183)
注意事项.....	(214)
疑难解析.....	(220)
习题.....	(226)
第七章 化学计算.....	(237)
基础知识.....	(237)
注意事项.....	(247)
疑难解析.....	(251)
习题.....	(261)
第八章 化学实验.....	(266)
基础知识.....	(266)
注意事项.....	(289)
疑难解析.....	(293)
习题.....	(299)
习题答案.....	(309)

第一章 如何搞好化学复习

化学是一门基础科学，它与国民经济各个部门联系紧密，与人们生活息息相关。掌握一定的化学基础知识，对今后继续学习深造，或参加四化建设，都有极其重要的作用。如何在较短的时间内，全面系统地复习化学，牢固地掌握所学知识呢？我们认为，必须明确和解决好下面几个问题。

一、认真复习是掌握化学知识的重要一环

化学与其他知识一样，都有一个学习、理解、掌握和运用的过程。通过系统复习，目的在于进一步将书本上各章各节所学的知识条理化、系统化，弄清知识的内在联系，加深对知识的理解。并通过知识的综合运用，牢固地掌握知识，从而提高分析问题和解决问题的能力。

根据教学大纲的要求，中学毕业生应该具备下列知识和能力：

1. 正确理解和运用化学基本概念和基本理论。

中学化学教材中的基本概念和基本理论约有190多条。其中有90多条是全文排成黑体字，对这些基本概念和基本理论，必须深刻理解每个字每句话的含义，不能随意增删改动。例如把燃烧热理解为“1摩尔物质燃烧时所放出的热量”，而忽视了“完全燃烧”中的完全二字，则此概念就完全错了。大家知道，碳燃

烧生成一氧化碳时所放出的热量就不能作为碳的燃烧热。又如将电解质记忆为“凡在水溶液里或熔化状态下能导电的物质”，而忽视了是化合物，就会把氯气溶于水后能导电，误认为氯气是电解质了。因此，这类概念，必须透彻理解，准确地、科学地表述，并且还要能运用这些概念去解释有关的问题。

教材中凡没有全文排印成黑体字的概念，亦很重要，也应在理解的基础上掌握，特别是对某些容易混淆的概念，应能区别清楚，如同位素、同素异形体，同系物和同分异构体的区别。同时还应能举出实例来加以说明。

2.掌握原子序数为1—36各元素原子结构的特点及其在元素周期表中的位置，以这些元素为代表的各族元素及其重要化合物的性质、制法和用途，找出各类物质间的相互关系和变化的规律，运用基本理论和概念，解释某些物质所发生的化学现象。

3.掌握有机化学中的重要概念、主要反应、有机物的结构特点及各类有机物的主要性质，它们相互间的联系，简单有机化合物的制法和有机高分子的合成。

4.运用基本概念、基本理论和物质的有关性质，正确地、熟练地进行化学计算和化学实验，掌握常用化学仪器的用途、使用方法。具备有进行基本化学计算和基本实验操作的技能技巧。

5.掌握各部分知识的内在联系，运用所学知识，既准又快地解决一些实际问题，有较好的分析问题、综合知识、解决问题的能力。

二、牢固地掌握教材是搞好复习的基础

现行中学化学教材，是根据全日制十年制教学大纲而编写的，它较好地体现了大纲的精神和对中学生的要求，是我们进行化学复习的主要依据。

复习教材时，可采用通读与精读相结合的方法，通读是精读的前提。对全套教材内容应心中有数，翻开目录就可以回忆起教材的主要内容，找出教材中的重点章节或重点内容，然后再进行仔细阅读。精读时要对概念、理论的引出，现象的解释，实验操作的步骤等都要一清二楚，例如活化能是在研究化学反应速度时引出来的概念，在复习活化能时，就应该进一步搞清活化能与活化分子数的关系，活化能与反应速度的关系，活化能与反应热的关系等等。又如实验室用氢气还原氧化铜的操作步骤，在教材中都有详细的叙述，精读时就不仅要知道反应原理，还应明白操作步骤，了解操作的理由，这样才能将知识融会贯通。

使用复习资料（或复习指导）时，要“资料”与教材相结合，复习教材是使用复习资料的前提。例如要复习物质结构部分，应该先看教材中有关章节，象初中教材第二章第四、五节，高一教材第三章。然后再看复习资料，而且使用复习资料不宜过多，以一本资料为主。切不可只读资料，不看教材。因为任何复习资料不管编写得如何全面、系统，都是为学好教材服务的，而不能代替教材。

看书与上好复习课相结合，看书（包括教材和复习资料）是上好复习课的前提。在集中复习时，如果要求教师象往常一

样把教材从头到尾地重复讲授一次，既不可能也没有必要。这就要求我们在上复习课之前，认真阅读教材，边读边思考，看哪些知识是自己已经掌握了，哪些知识理解不够，还有哪些知识缺陷。然后带着问题上好复习课。课后，按照教师的要求，有计划、有重点地根据纲目来回忆、思考教材中的具体内容。这样复习，就能更好地掌握教材，理解知识。

三、采用正确的复习方法是提高学习质量的关键

在进行化学复习时，不少人感到概念多，物质杂，记不住，易遗忘。之所以产生上述现象，我们认为主要是学习方法不得当。要提高复习质量，可以采用下述方法：

1. 理解记忆 对于基本概念、基本理论、化学用语、物质通性及某些物质的特性，一定要抓住其中关键词句，在理解的基础上记忆，做到记得牢、用得着、写得准。例如要记住溶解度的概念，必须抓住四点：①一定温度；②100克溶剂；③达到溶解平衡（或达到饱和状态）；④溶质质量克数。这四点可以这样理解记住：物质的溶解度随温度不同而变化，故温度要一定；在不同量的溶剂里可溶解不同量的溶质，故规定是100克溶剂；未达到饱和，还可以继续溶解溶质，不能进行比较，而溶解的溶质的量是以质量为标准。这样，就牢固地记住了溶解度概念：在一定温度下，某物质在100克溶剂里达到溶解平衡状态时所溶解的克数，叫做这种物质在这种溶剂里的溶解度。

2. 以点带面 点就是重点，是关键。教材中的重点、难点固然是复习中的重点，但各人情况不同，重点也不尽相同。一般来说，平时学得好、掌握得牢的知识，就不一定花很多时间

复习；而平时学习中尚未完全弄清楚、似懂非懂的知识，则应作为复习的重点。

以点带面有两方面的涵义。一方面是抓住关键性物质，彻底弄清楚，带动其他相类似知识的复习。例如，以掌握金属钠及其化合物的知识，来带主族中金属元素及其化合物的复习；以掌握硫及其化合物的知识，来带非金属元素及其化合物知识的复习等。另一方面，也是更重要的方面，就是抓住关键的知识来认识、解释化学现象，带动其他知识的学习。例如，在 CuSO_4 溶液中，逐滴加入氨水，先看到产生蓝色沉淀，继而沉淀逐渐消失，变成深蓝色溶液，在此深蓝色溶液中再加入硫化钠溶液，则又出现黑色沉淀。在解释上述现象时，抓住化学平衡移动原理这一关键知识，把溶解平衡、电离平衡、络合物平衡等知识联系在一起。这样既加深了对化学平衡知识的理解，又能解释一系列化学现象，从而使知识学得更活、更扎实。

3. 以线联片 线就是规律，是知识的内在联系。在复习中要抓住知识的系统性和相互联系，从而培养综合知识、运用知识、解决有关化学问题的能力。物质的存在状态、制法、用途和鉴别方法，都决定于它们的性质，而物质的性质又决定于物质的结构。因此，物质结构知识是进行化学研究的一根主线。例如，氮元素位于元素周期表中第VA族，它的最外层 $2p$ 轨道上有3个未成对的电子，当它自相结合成单质时，两个氮原子各以3个 $2p$ 电子与对方共用，形成三对共用电子对，这样的 $\text{N}\equiv\text{N}$ 键能很大(226.8千卡/摩尔)，结合牢固，且为非极性分子，故氮气的化学性质在常温下不活泼，难溶于水。在高温时，由于破坏了

$\text{N}\equiv\text{N}$ ，所以氮气在高温时可与氢气、活泼金属等反应。氮与氢形成的氨分子，由于氮原子是电负性大而原子半径小的元素，且氨是有孤对电子的极性分子，氨分子之间或氨与水分子之间均易形成氢键，所以氨易液化，也容易溶于水。氨分子中氮原子上的孤对电子易进入 H^+ 的空轨道，以配位键形成 NH_4^+ ，所以氨易与酸结合形成铵盐。这样，以结构理论来指导物质性质的学习，既运用了基本理论，又能掌握物质的主要性质，就可避免死记呆背且易遗忘的现象。

找规律、抓联系，可以使知识理解得深，记忆牢固，常可收到事半功倍的效果。

4. 分析归纳 分析归纳就是使知识系统化、条理化。在复习中，把繁多的化学知识归纳成几方面的内容，如物质的结构、物质的变化、溶液和电解质溶液、元素和化合物的知识、有机化学、化学计算和化学实验等几大块，以便于复习，分门别类地掌握有关知识。同时在复习许多具体知识时，也要多分析、勤归纳。例如向 FeCl_3 溶液里加入不同试剂，可以发生不同的化学反应，产生不同的现象：①滴入石蕊试液，溶液变红色；②将 FeCl_3 加入沸水中会产生深红色胶体；③将金属钠投入到 FeCl_3 溶液中，会放出气体，并生成红褐色沉淀；④加入铜片或铁屑，溶液颜色会改变；⑤通入 H_2S 气体，溶液颜色变浅，并出现浑浊；⑥加入黄血盐，生成蓝色沉淀；⑦加入 KSCN 溶液呈血红色；⑧把 FeCl_3 溶液滴入苯酚溶液中出现紫色；⑨滴加 NaOH 溶液，有红褐色絮状沉淀；⑩加入小苏打溶液，既生成红褐色沉淀，又放出气体等等， FeCl_3 还可以跟其他物质反应。这

样繁多的化学反应和现象，如果要一个一个地记下来，确实是困难的。但只要对上述各反应中 FeCl_3 所起的作用进行分析，就不难归纳总结出 FeCl_3 的主要性质有四点：

a. FeCl_3 是盐，具有盐的性质。这可解释上述③和⑨的现象；

b. FeCl_3 是强酸弱碱的盐，能够水解。这可以解释上述①、②和⑩的现象；

c. FeCl_3 中 Fe^{3+} 是铁的最高正价离子，具有强氧化性。这能解释上述④和⑤的现象；

d. 铁是过渡元素， Fe^{3+} 易形成络离子。这可解释上述⑥、⑦和⑧三种现象。

再在这四点上，把知识扩展开来，如配制 FeCl_3 溶液时需要加少许酸，就是为了抑制 FeCl_3 的水解； FeCl_3 还可以跟 Zn 、 H_2 等还原性物质起反应， Fe^{3+} 还原成 Fe^{2+} ，使溶液颜色由黄变淡绿色，若有其他物质生成，则溶液颜色变化更明显，如铜与 FeCl_3 溶液反应，由于 CuCl_2 的生成，使溶液呈蓝绿色。

复习时，能随时注意分析归纳，不但使知识系统化、条理化，把知识学得活，记得更牢，而且培养锻炼了分析问题的能力。

5. 注重实验 所谓注重实验，包括三个方面：

其一，在复习中要认真回忆平时做过的化学实验和观察过的化学变化，从现象到本质串起来进行复习。例如，钠、镁分别与水反应；镁、铝分别与稀酸反应；铝与碱溶液反应；其现象不同：钠与水在常温下反应剧烈；镁在热水中才慢慢反应；

铝不但与稀酸反应，而且还与碱溶液反应，可知这三种金属的金属性是 $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$ 。再用原子结构知识来解释：钠、镁、铝都是第三周期元素，最外层电子数分别为1、2、3，钠易失去一个电子，镁失去二个电子比钠难又比铝失三个电子容易。从而掌握元素周期表中同周期元素从左到右金属性逐渐减弱的规律。这样，就从实验现象到本质掌握了元素周期表的知识。

其二，在复习中碰到一些难以解答的问题，可以借助于实验，就比较容易解决，印象也会更深刻。例如：在溴水中撒入镁粉时有什么现象？把硫化钠溶液与氯化铁溶液混和，有什么现象？诸如这类问题，从不同角度来考虑，就会有不同的解答。但只要动手做实验，问题就不难解决了。镁粉撒入溴水中有气泡产生，说明镁跟氢溴酸发生了反应；将硫化钠溶液与氯化铁溶液混和，并无红褐色沉淀生成和逸出气体，故不是相互促进了水解，而是产生了氧化—还原反应。

其三，对于化学实验基本操作，物质的制备、鉴别、分离，仪器的使用，实验的设计等等，都应有足够的重视。

复习方法很多，不能一一介绍，例如图表法、对比法等，都是一些行之有效的方法，各人可根据自己的情况而决定取舍。方法正确，复习效果就会好，既可省时又能掌握扎实的知识。方法欠妥，一味地死啃书本，不仅知识掌握不牢，而且往往会事倍功半，浪费了时间和精力。

四、选做一定量的习题，可以巩固知识，检查复习效果

化学习题不可不做，但不要沉入“题海”。在钻研教材，熟悉教材，掌握复习资料的主要内容的基础上，适当地做些习题，

既有利于知识的巩固、运用，训练解题能力和技巧，也可以检查复习的效果。通过做习题，可以做到心中有数，以便对欠缺的知识采取新的补救办法。只看书，不做题，形式上看了几遍，而碰到具体习题，也往往无从下手，或者抓不住题目的实质，或者考虑问题片面，不能作出准确的解答。但必须注意，解题只是一种复习方法，它是为理解教材服务的，那种只钻难题、怪题，而忽略基础训练的做法，实质是舍本求末的方法，势必会影响复习质量。

“万丈高楼平地起”，有志于献身四化建设的年轻人，应该抓紧时间，认真进行学习，掌握各门基础知识和技能，为未来的深造和参加建设打好坚实的基础。

第二章 物质结构

基础知识

化学是研究物质的组成、结构、性质、变化以及合成的一门基础科学。

一、物质的组成

(一) 元素

具有相同的核电荷数（即质子数）的同一类原子总称为元素。到目前为止，已经知道的元素有107种。在化学里，每一种元素都采用不同的符号来表示，这种符号叫做元素符号。例如“O”表示氧元素，也表示一个氧原子，还表示氧的原子量是16。

同一种元素，可能有不同的原子。人们把具有相同质子数，而中子数不同的同一元素的多种原子，叫做这种元素的同位素。例如氢有三种同位素： ${}^1_1\text{H}$ （氢或氕）、 ${}^2_1\text{H}$ （或写成D，叫重氢或氘）、 ${}^3_1\text{H}$ （或写成T，叫超重氢或氚）

(二) 组成物质的微粒

在自然界里，物质的种类非常多，有几百万种以上。而组成这些物质的微粒有分子、原子或离子。

1. 原子

原子是化学变化中的最小微粒。原子都有一定的质量，国际上以一种碳原子($^{12}_6\text{C}$) 的质量的 $\frac{1}{12}$ 作为标准，其他原子的质量跟它相比较所得的数值，就是这种原子的原子量。

自然界中，同一元素的各种同位素的原子所占百分比一般是不变的，通常我们所说的某种元素的原子量是平均原子量。例如在自然界的氯元素中， $^{35}_{17}\text{Cl}$ 占75.53%， $^{37}_{17}\text{Cl}$ 占24.47%，氯元素的平均原子量为：

$$34.96885 \times 75.53\% + 36.9659 \times 24.47\% = 35.45$$

2. 分子

分子是保持物质化学性质的一种微粒。分子在不停地运动，分子之间有一定的间隔，分子有一定的质量。

用元素符号表示物质分子组成的式子叫做分子式。

一个分子中各原子的原子量的总和就是分子量。

在由分子构成的物质中，如果是由不同种分子构成的就是混合物，由同种分子构成的就是纯净物。

由同种元素组成的纯净物叫做单质；由不同种元素组成的纯净物叫做化合物。

由同一种元素形成的多种单质，叫做这种元素的同素异形体。例如，磷的同素异形体有白磷和红磷；碳的同素异形体有金刚石和石墨等。

3. 离子

带有电荷的原子或原子团叫做离子。带正电荷的离子叫阳离子；带负电荷的离子叫阴离子。