

初中化学 学习指导

UZHONG HUAXUE XUEXI ZHIDAO

内 容 提 要

本书共分五章：化学的基本概念和基本理论；单质、氧化物、碱、酸、盐的相互关系；元素及其化合物；化学计算；化学实验。书中还有各种类型的练习题与思考题，供读者练习、巩固、提高之用。

本书可供初中在校学生、自学的社会青年、青年工人和中学化学教师参考。

初中数理化学习指导丛书

初中化学学习指导

北京市第五中学李埴编著

*

水利出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

1201印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 4 $\frac{1}{2}$ 印张 105千字

1981年2月第一版 1981年2月北京第一次印刷

印数 0000001—1052130册 定价 0.40元

书号 15036·4112

前 言

为了帮助在校学生和具有初中文化程度的青年学好初中化学，我们根据教学实践的一些体会，并参照《全日制十年制学校中学化学教学大纲（试行草案）》和《初中化学课本》，编写了这本《初中化学学习指导》。

为了使学能系统而牢固地掌握基础知识和基本技能，在编写过程中将全书分成五个部分：化学基本概念和基本理论，物质间的相互关系和反应规律，元素及其化合物，化学计算和化学实验。本书注意指导学习方法，将分散在课本各章中的概念和理论形成系统。将概念、规律、理论与元素及其化合物的知识；将实验、生产、生活等实际知识与书本知识紧密结合。编者根据多年的教学实践，对不易掌握的化学反应，总结出几个规律，把许多元素及其化合物整理成表格进行对比。对变化多样的化学计算，根据循序渐进的原则，将例题与概念穿插安排，形成一套解题思路与方法。对分散在课本各章的化学实验归纳成几方面的实验技能。编写中力求做到概念明确，重点突出，形成体系，便于掌握。书中设有练习题及思考题，以便理解、巩固基本概念和提高技能。在书末还设有综合思考题以利全面提高分析问题和解决问题的能力。

本书主要供在校学生学习化学时参考，也可供具有相当初中文化程度的青年使用，同时还可供教师在教学中参考。

在编写过程中经赵德民同志详加审阅，以及本校李静、单希乐、刘恩霞、董正中同志对本书提出了宝贵的意见，特此表示感谢。

由于水平所限，对书中存在的缺点和不妥之处，希望读者批评指正。

编 者

1981年1月

目 录

第一章 化学的基本概念和基本理论	1
第一节 物质的组成和分类	4
第二节 物质的性质和变化	10
第三节 基本化学用语和化学量	17
第四节 溶液	26
第五节 物质结构的初步知识	29
第六节 电离基础知识	35
第二章 单质、氧化物、碱、酸、盐的相互关系	43
第一节 单质、氧化物、碱、酸、盐相互关系及反应规律	43
第二节 单质、氧化物、碱、酸、盐相互关系的应用	52
第三节 离子反应	56
第三章 元素及其化合物	62
第一节 几种重要的单质	63
第二节 几种重要的化合物	72
第三节 卤族和碱金属族	79
第四节 常用化学肥料	82
第四章 化学计算	90
第一节 分子式计算	90
第二节 化学方程式计算	96
第三节 溶解度和百分比浓度计算	100
第五章 化学实验	113
第一节 常用仪器和某些仪器使用的注意事项	113
第二节 化学实验的基本操作	122
第三节 气体的制取和收集法	129
第四节 物质的检验	135

第一章 化学的基本概念和基本理论

化学的基本概念是很重要的，它是学习化学必须掌握的基础知识。而在中学化学课程中，大部分基本概念是在初中进行学习的，所以在初中阶段注意掌握基本概念，具有更加重要的意义。

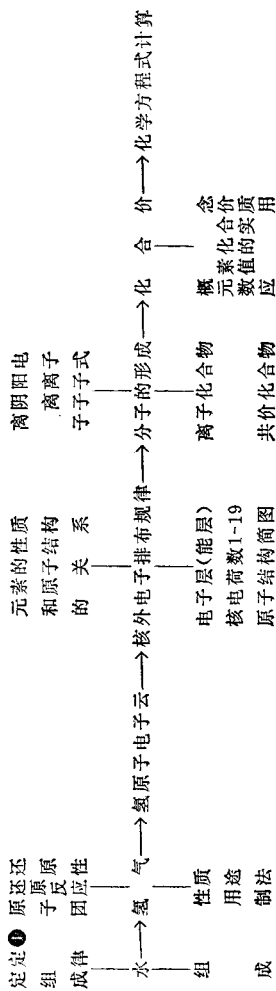
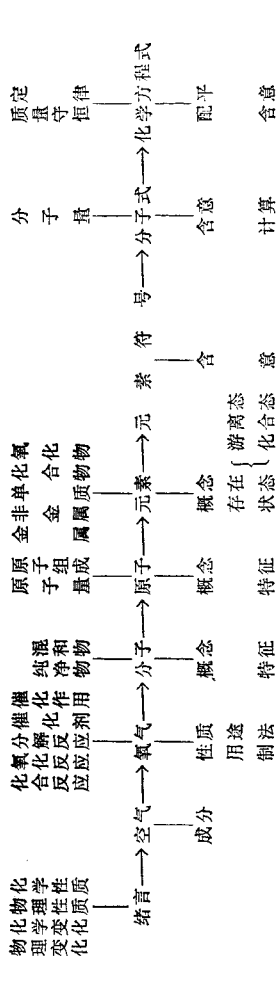
在初中化学中，有许多基本概念和基本理论是分散在各个章节中的，所以在学习的过程中要注意：①建立概念的实验或事实根据，并从实验或事实中，通过分析、比较、综合得出概念的定义。②随着概念的不断增加，要不断整理它们之间的内在联系。③要比较有关概念之间的区别和联系。④到一定的学习阶段，要整理出概念间的系统，形成整体的知识，以便于掌握和应用。

在初中课本第一章氧、分子和原子，第二章氢、分子的形成中，分散地介绍了许多基本概念和基本理论，在学习的过程中容易造成零乱。下面按着学习的顺序，介绍这两章应该掌握的重点、概念及有关知识的脉络（见表1）。

在两章内容学习完了以后，可将概念和理论整理成下面的系统（见表2）。

初中化学中的基本概念可概括为：物质的组成和分类；物质的性质和变化；化学用语和化学量；溶液。基本理论可概括为：原子的组成；分子的形成；电离的概念等。下面分别进行介绍并根据需要适当增加一些内容。

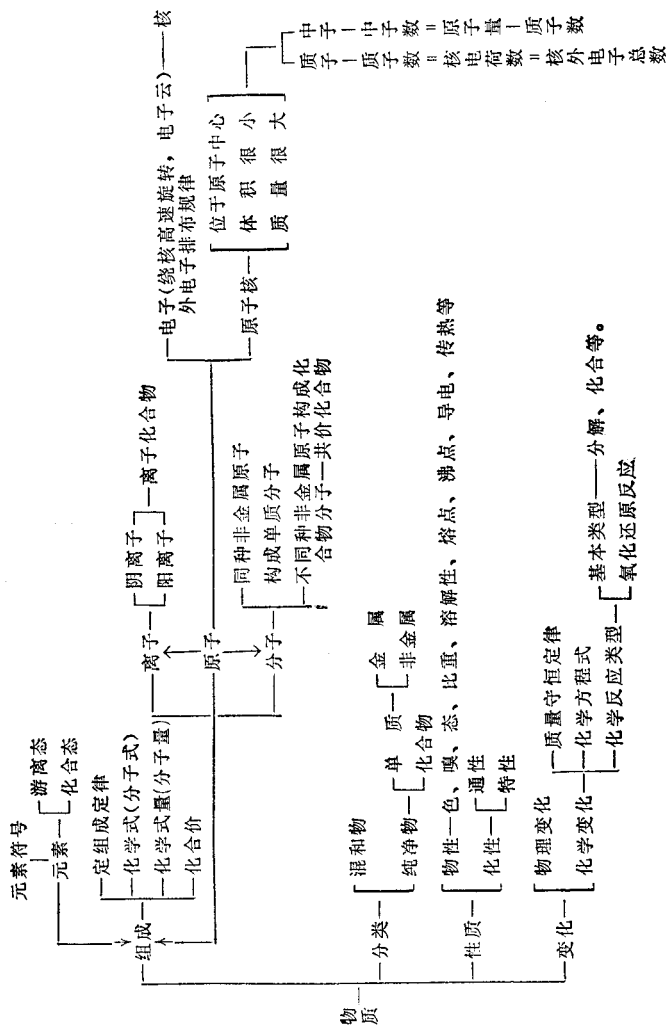
现行初中课本第一、二章教材系统



①可增加此定律

表 2

现行初中课本第一、二章知识系统



第一节 物质的组成和分类

一、物质的组成

1. 分子、原子、离子

1) 分子是构成物质的一种微粒，它保持着原物质的化学性质。

分子之间有一定的间隔，并且在不停地运动着。分子有一定的质量和大小。

2) 原子是化学反应中的最小微粒。分子是由更小的微粒原子构成的。

原子之间有一定的间隔，并且在不停地运动着。原子有一定的大小和质量。

3) 离子是原子（或原子团）获得或失去电子而形成的带电微粒。显正电性的离子叫阳离子，如 K^+ 、 Ca^{2+} 、 NH_4^+ 、 Cu^{2+} 等；显负电性的离子叫阴离子，如 Cl^- 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 等。

2. 物质的组成

1) 有些物质由分子构成的。如一些非金属单质（氢气、氧气、氮气、氯气、溴、碘等），气态氢化物（氯化氢、氨气等），水，浓度很大的酸和酸性氧化物等。

2) 有些物质由原子构成的。如金属单质，少数非金属单质（金刚石、石墨、硅等）。

3) 有些物质是由离子构成的。如多种盐类，强的碱类和一些碱性氧化物等。

练习 1：用生活中的事实说明分子的真实存在。并从分

子存在的概念出发,说明一个烧杯里装氨水,另一个烧杯里装水,分别滴入酚酞溶液,同时盖进玻璃罩中,放置一会儿,装水的烧杯上部也会变成红色。

答:打开香水瓶,很快的可以嗅到香味,是由于香水的微粒飞散到空气里,刺激我们的嗅觉而发生的;湿衣服会慢慢地晾干是由于水的微粒飞散到空气中的缘故;糖放在水中会慢慢溶化,这是由于糖的微粒分散到水的微粒中间的缘故。以上这些事实充分说明许多物质是由分子构成的。

分子是构成物质的一种微粒。氨水中存在着许多氨分子,它们之间有间隔且在不停地运动着。当氨的分子挥发到空气中去时,它很快就溶解在盛水的烧杯中,并部分电离出一些氢氧根离子而使酚酞变红。

二、物质的分类

(一) 元素

具有相同的核电荷数(即质子数)的同一类原子的总称。如氯元素包括 Cl^0 、 Cl^- 、 Cl^{+1} 、 Cl^{+5} 。

元素是组成单质或化合物的成分。元素游离态时组成单质,化合态时组成化合物。

元素和原子是两个有联系的不同概念。元素是同类原子的总称,原子是元素的基本微粒。元素只分种类不论个数,而原子既分种类又论个数。如可以说水是由氢元素和氧元素组成的,也可以说一个水分子是由两个氢原子和一个氧原子构成的,但不能说水是由两个氢元素和一个氧元素所组成。

(二) 分类

1. 纯净物和混合物

纯 净 物	混 和 物
①由相同的分子或原子或阴阳离子构成 ②由同种物质组成 ③具有固定不变的组成（定组成定律） ④具有一定的性质	①由不同的分子或原子或阴阳离子构成 ②由不同种物质混合而成 ③没有一定的组成 ④没有一定的性质，各物质保持原有的性质

2. 单质和化合物

单 质	化 合 物
①由同种分子或原子构成 ②元素处于游离状态 ③由同种元素组成 ④不能发生分解反应	①由不同种原子构成的分子或阴阳离子构成 ②元素处于化合状态，各元素失去在游离态时的性质 ③由不同种元素组成 ④在一定条件下能发生分解反应

3. 金属和非金属

金 属	非 金 属
①通常情况下，除汞外，都是固体 ②有金属光泽 ③一般有延性和展性 ④一般都有良好的导电性和传热性	①通常情况下，有固态的，有液态的，也有气态的 ②一般没有金属光泽 ③固态的非金属一般质脆易碎 ④导电性和传热性一般比较差

4. 氧化物

（1）氧化物 由氧元素和另一种其它元素所组成的化

合物。

(2) 成盐氧化物 经过化学反应能够生成盐的氧化物。

(3) 不成盐氧化物 不能直接生成盐的氧化物。

(4) 碱性氧化物 能和酸反应(但不能和碱反应)生成盐和水的氧化物。

(5) 酸性氧化物 能和碱反应(但不能和酸反应)生成盐和水的氧化物。

(6) 两性氧化物 能和酸或碱反应生成盐和水的氧化物。

5. 碱

碱由金属离子和氢氧根离子所构成,并能和酸反应生成盐和水的物质。

6. 酸

(1) 酸 水溶液由氢离子和酸根离子所构成,并能与碱反应生成盐和水的物质。

(2) 酸根 酸分子里除掉了能被金属原子置换的氢原子以外的剩余部分。

(3) 含氧酸 酸根中含有氧元素的酸。

(4) 无氧酸 酸根中不含有氧元素的酸。

7. 盐

(1) 盐 由金属离子和酸根离子构成的化合物。

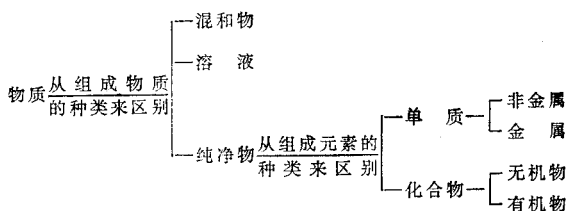
(2) 正盐 只有金属离子和酸根离子的盐。

(3) 酸式盐 盐中的酸根离子中含有一个或几个能被金属原子置换的氢原子的盐。

(4) 碱式盐 盐中除金属离子和酸根离子外还含有一个或几个氢氧根离子的盐。

上述分类见表 3 和表 4。

表 3



练习 2: 在下列物质中, 哪些含有氧分子? 氧原子? 氧元素?

空气、氧气、 CO_2 、 H_2O 、 MnO_2 、 SO_2 、 H_2SO_4 。

答: 在空气、氧气中含有氧分子。在 CO_2 、 H_2O 、 MnO_2 、 SO_2 、 H_2SO_4 中含有氧原子。在上述各物质中均含有氧元素。

练习 3: 在下列说法里, 哪一种说法准确地指明了酸性氧化物的本质?

①酸性氧化物遇水即生成酸。②酸性氧化物可使与它接触的湿润石蕊试纸变红。③酸性氧化物可与强碱反应生成盐和水。④非金属与氧化合生成的氧化物是酸性氧化物。

分析: 这一类习题给出与某概念相关联的好几种说法, 其中只有某一种(有时是某几种)是正确的, 这类习题目的在于考察对概念的了解是否准确。在上面的四种说法中, ①、②只适用于可溶性酸性氧化物, ④说法则是把不成盐氧化物也包括在内, 只有③说法准确地指明了酸性氧化物的本质。

答: ③说法是准确的。

练习 4: 你如何确定糖水是一个混和物?

分析: 如果糖水是纯粹物质, 蒸发掉一些液体后, 它的

表 4

无机化合物	氧化物 (根据化学性质分 两种元素组成,其 中一种是氧元素)	—碱性氧化物: 如CuO、MgO、CaO —酸性氧化物: 如SO ₃ 、CO ₂ 、P ₂ O ₅ —两性氧化物: 如Al ₂ O ₃ 、ZnO
	碱 (根据溶解性分 电离出的阴离子全部 是氢氧根离子)	—可溶性碱: 如KOH、NaOH、NH ₄ OH —不溶性碱: 如Mg(OH) ₂ 、Cu(OH) ₂ 、Fe(OH) ₃
	酸 (电离出的阳离子全 部是氢离子)	根据分子中是否含氧元素分 —含氧酸: 如H ₂ SO ₄ 、HNO ₃ 、H ₃ PO ₄ —无氧酸: 如HCl、HF、H ₂ S 根据分子中含氢原子的个数分 —一元酸: 如HCl、HNO ₃ —二元酸: 如H ₂ SO ₄ 、H ₂ S —多元酸: 如H ₃ PO ₄
	盐 (根据组成分 电离出金属阳离子 和酸根阴离子)	—正盐: 如NaCl、KNO ₃ 、CuSO ₄ 、Ca ₃ (PO ₄) ₂ —酸式盐: 如NaHCO ₃ 、KHSO ₄ 、Ca(H ₂ PO ₄) ₂ —碱式盐: 如Cu ₂ (OH) ₂ CO ₃ 、Mg(OH)Cl

沸点、比重、甜味等性质一定和未蒸发前的一样，即性质一定不变。如果糖水为混和物，则在蒸发后，水的含量就会减低，它的性质也将随水的减少而变化，即它没有一定不变的性质。所以，根据糖水在蒸发前后的性质有没有变化，可以确定糖水是不是混和物。

答：将糖水在蒸发前的性质和蒸发后的性质比较一下，可以看出糖水在蒸发后，沸腾温度变高，比重变大，甜味变浓，这说明糖水没有一定不变的性质，是混和物。

第二节 物质的性质和变化

一、物质的分离与净化

自然界存在的物质，大多数是混和物，纯净物质是很少见的。而混和物没有一定的物理性质，它们的比重、沸点和熔点随着混和物中所含杂质的多少而改变，因此，要对某些物质进行研究，就必须取用它们的纯净物质，才可能了解它们真正的性质，所以我们需要把不纯物质进行净化。可根据混和物中各成分，保持其原有的性质，结合具体情况采取不同方法来进行分离和净化。

1. 过滤法

可用于分离混有不溶于水或其它液态溶剂的固体杂质的液体（图 1-1）。如粗盐的提纯（操作方法见实验部分）。

2. 分液法

用来分离两种不相溶混的液体的方法叫做分液法。例如要把油与水的混和物分离时，我们可以将这种混和物倒进分液漏斗，等到油与水分为上下明显的两层时，再将漏斗塞打开，并转动活栓，这样水层就能放出，等油水分界面降到活

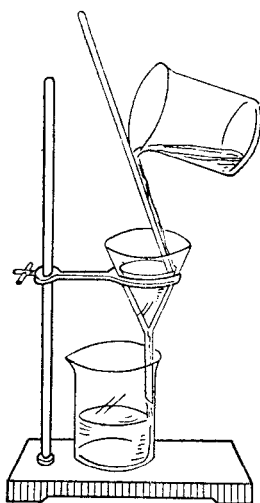


图 1-1 过滤

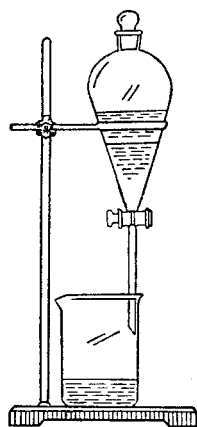


图 1-2 分液

栓所在的地方时就停止（图1-2）。

3. 再结晶法

可用于分离几种可溶固态物质的混和物。例如：食盐和硝酸钾的混和物可根据它们在水中溶解度随温度变化的不同而进行分离。首先将食盐和硝酸钾的混和物在加热升温的条件下，制成饱和溶液，然后冷却降温，硝酸钾由于随温度降低、溶解度变小而结晶，食盐则由于溶解度变化不大仍溶解在溶液里，过滤后得纯净的硝酸钾晶体。这些硝酸钾晶体会存在少量的食盐，为了要制得纯度更高的硝酸钾晶体，需要再经过溶解，制成热饱和溶液，经过冷却后就可结为晶体。此种方法叫再结晶法。

4. 蒸馏法

可用于分离和提纯液态混和物。例如：将水和酒精的混和物分离，我们可将此混和物放入蒸馏瓶中进行加热，由于酒精沸点较低（ 78°C ），它在此温度下变成气体。此气体通过冷凝管内管时，因降温而凝成液体，流至接受器，这样两种沸点不同的水和酒精就分离了（图1-3）。

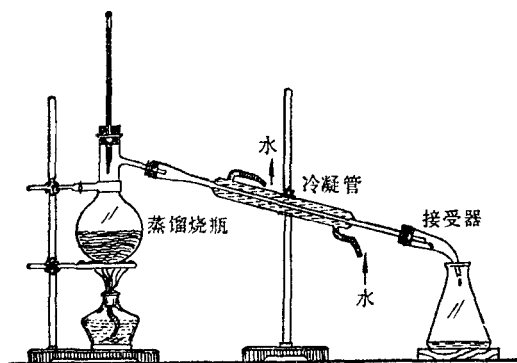


图 1-3 蒸馏

二、物质的性质

1. 物理性质

1) 物质不生成另外物质就能被直接感知或测知的性质。

