

高中化学多功能 学习指导大全

沈鑫甫 夏致远 等编著

中国友谊出版公司

高中化学

多功能学习指导大全

夏致远 沈鑫甫 等编著

参加编写的还有：颜旭东 · 夏红英 解援朝
陈宏岩 师南恩 刘国芝

中国友谊出版公司

(京)新登字191号

书名 高中化学多功能学习指导大全
作者 夏致远 沈鑫甫
出版 中国友谊出版公司
发行 新华书店首都发行所
印刷 科教印刷厂
规格 787×1092毫米 32开本
13.625印张 298000字
版次 1992年7月第1版
印次 1992年7月第1次印刷
印数 1—7000册
书号 ISBN7-5057-0443-9/G·25
定价: 全套书: 63.00元 每册: 7.00元

目 录

一、知识概论篇

- (一)学习中学化学的目的..... (1)
- (二)中学化学学习的要求..... (1)
- (三)学习中应注意的几个问题..... (2)

二、基础知识篇

- (一)化学基本概念..... (5)
 - 1. 物质的组成与分类..... (5)
 - 2. 物质的性质与变化..... (15)
 - 3. 化学用语与化学量..... (32)
 - 4. 溶液与胶体..... (44)
- (二)化学基本理论..... (51)
 - 1. 物质结构与元素周期律..... (51)
 - 2. 化学反应速度与化学平衡..... (71)
 - 3. 电解质溶液..... (75)
- (三)元素及其化合物..... (86)
 - I. 非金属元素..... (86)
 - II. 金属元素..... (86)
 - III. 重要反应的化学方程式..... (96)
- (四)有机化学..... (122)
 - 1. 有机物的构成..... (122)
 - 2. 有机物的分类..... (128)
 - 3. 有机化学的反应类型..... (139)
- (五)化学计算..... (146)
 - 1. 有关化学中常用量的计算..... (146)

2. 有关分子式的计算.....	(150)
3. 有关溶解度的计算.....	(152)
4. 有关溶解浓度的计算.....	(152)
5. 有关电离度和溶液pH值的计算.....	(154)
6. 有关化学反应速度和化学平衡的简单 计算.....	(156)
7. 有关化学方程式的计算.....	(158)
8. 有关热化学方程式的计算.....	(161)
(六)化学实验.....	(163)
1. 常见的化学仪器和用途.....	(163)
2. 气体的制取、收集与检验.....	(169)
3. 常见离子的检验.....	(173)
4. 常见有机物的检验.....	(177)

三、解题思路篇

(一)基本概念部分.....	(181)
(二)物质结构、元素周期律部分.....	(187)
(三)电解质溶液部分.....	(195)
(四)化学平衡部分.....	(201)
(五)元素及化合物部分.....	(206)
(六)有机化合物部分.....	(212)
(七)化学计算部分.....	(223)
(八)化学实验部分.....	(237)

四、能力培养篇

(一)分散体系.....	(264)
(二)物质结构.....	(267)
(三)元素周期表.....	(278)
(四)电解质溶液.....	(288)

(五)原电池和电解池	(297)
(六)化学反应速度与化学平衡	(308)
(七)非金属元素及其化合物	(324)
(八)金属元素及其化合物	(337)
(九)有机化合物	(345)
(十)化学实验	(358)
(十一)化学计算	(369)

五、知识反馈篇

A组题	(387)
B组题	(407)

前 言

为了使中、小学学生更好地适应教育改革的进程,适应招生、升学考试、教材配制的调整 and 变化,为学生们平时学习和为教师提供备课参考资料,我们编写了《中小学各科多功能学习指导大全》丛书。计为:小学语文、数学,初中语文、数学、物理、化学、英语、政治,高中语文、数学、物理、化学、英语、政治、历史、地理、生物共17册。

这套丛书的编写紧扣教学大纲,紧密结合授课内容和目前学生的实际水平,并参考了将换用的新教材试用本。主要特点是:

1. 每册书分为五篇:知识概论、基础知识、解题思路、能力培养、知识反馈。

2. 各篇内容前后照应,以知识结构为线索,贯彻始终,适合于新旧教材交替时期使用。覆盖面大,适合各种教材使用。

3. 各册均突出了重点、难点的介绍、侧重讲授各学科内容规律,理论联系实际,旨在提高学生能力的培养。

本丛书由北京师范大学、北京师范学院、北京四中、北大—附中、东城区教研中心、西城区教研中心、北京三中、北京七中、北京八中、北京汇文中学、前门中学、和平门中小学、永生小学、光明小学等大、中、小学和教研部门工作在教学第一线富有教学经验的教授、副教授和特级教师、高级教师编写。

由于时间仓促，书中错漏之处希望读者提出宝贵意见。

编 者

1992年4月

《中小学各科多功能学习指导大全》编委会

主 编：刘家桢 杨天成

编 委：(按姓氏笔划为序)

王文勋	王 缙	王凤祥	刘家桢
刘申有	刘 瑛	庄 泉	沈鑫甫
张懿芳	吴葆城	吴明珍	李振兴
李世明	牟静媛	陈家骏	陈 静
高思全	郭淑敏	温 鹏	缪志浩
侯庆忠	杨天成	张向东	

一、知识概论篇

化学是一门基础的自然科学，它研究的对象是物质，研究物质的组成、结构、性质、变化以及合成等。应用化学知识可将自然界中矿石、石油、煤、空气、水以及农、林副产品为原料、制造出钢铁、有色金属、合成材料、化肥、医药、染料、涂料等种类繁多的有用物质，因而化学科学是创造物质财富的科学，是变废为宝的科学，是改造自然的重要科学。化学科学对于我国实现工业、农业、国防和科学技术现代化，具有重要的作用。

在中学阶段，要贯彻“教育要面向现代化，面向世界，面向未来”的精神，学好现代的化学基础知识、掌握基本技能、培养学习能力和思维能力，为将来参加工农业生产劳动和进一步学习现代科学技术打好基础。

(一) 学习中学化学的目的

学习比较系统的化学基础知识和化学基本技能，初步了解它们在实际中的应用；培养和发展能力；树立辩证唯物主义的基本观点，爱国主义精神和社会主义信念。

(二) 中学化学学习要求

通过中学化学学习，要求熟练地掌握常用的元素符号、分子式、化学方程式等化学用语；掌握一些有重要用途的元素、化合物知识和基本的化学概念、物质结构，元素周期律、化学平衡、电离等化学基础理论；掌握一些常用的化学实验技能和计算技能；逐步培养和发展观察能力、思维能

力、实验能力和自学能力等，并注意培养科学的工作态度、科学的方法和创新精神；初步了解化学在工农业生产、日常生活及现代科学技术中的应用和化学科学的发展趋势；能用辩证唯物主义观点认识一些简单的化学问题。

(三) 学习中应注意的几个问题

外因要通过内因起作用。要学好化学知识关键是要发挥主观能动性。在老师的指导下，培养对学化学的兴趣和爱好、掌握正确的学习方法。树雄心、立壮志为实现四个现代化，刻苦攻读、努力拼搏。

学习过程中，首先要弄懂、记熟，会用所学的化学基础知识、掌握好化学实验和化学计算的基本技能。在这基础上，努力培养学习能力、发展智力，培养创新精神。

1. 认真学好基本概念。

清楚地、准确的理解基本概念，对于学好化学是十分重要的。要逐步学会通过对实验的观察、分析、比较、抽象、概括形成概念。要注意弄清各种概念间的联系和区别、和概念本身的发展。对于容易混淆的概念、如同素异形体、同分异构体、同位素、同系物等。要对比分析、指出它们的本质区别和内在联系。在学习过程中不可能一下子理解概念的全部内容、往往先介绍初步概念、随着知识的积累，认识能力的提高、对概念不断加深理解并不断提高运用化学知识的能力。

2. 重视学好元素化合物知识。

学习化学的目的就是认识物质、利用物质、和改造物质。因此要重视学好元素和化合物的知识。

首先要理解元素化合物知识的内在联系，物质的组成，结构决定了物质的性质，物质的性质决定了物质的存在、

制法、用途。同类物质的组成，结构的相似性决定了化学性质的相似性，这样便于理解掌握物质变化的因果关系，知其然，还知其所以然，便于使知识系统化、规律化。

同时要重视理论的指导作用。化学基础知识包括理论知识和元素化合物知识两部分。元素化合物知识是学好理论的基础；反过来，只有用理论指导才能更深刻认识元素化合物的性质及其变化规律。

还要十分重视实验，认真观察实验，认真做好实验，使学习建立在感性认识的基础上，印象才会更深刻。

3. 熟练掌握化学用语，认真解答习题。

化学用语包括元素符号、化学式、结构式化学方程式等，用来表示物质的组成、结构和变化的重要工具。必须通过经常练习，达到会写、会读、会用，了解它们的化学意义，逐步熟练地掌握这些工具。注意把化学用语和实际物质，反应结合起来，防止死记、死背，防止脱离实际主观拼凑化学用语。

在学习过程中，要重视做好各种类型的习题。通过解答习题加深对基本概念、基本理论和元素化合物知识的理解和巩固，并培养应用化学基础知识解决问题的能力。既要作简单应用基础知识的习题、也要解答综合性和有一定灵活性的习题，提倡一题多解、提倡创新精神。

进行化学计算有利于从量的方面理解物质及其变化规律，有利于掌握化学计算的基本技能，有利于培养综合分析问题，解决问题的能力。要注意化学计算的特点，即要在理解化学原理，化学知识的基础上，寻找量与量间的关系进行计算，要注意运用数学的方法，计算要求准确。

4. 重视并做好化学实验。

化学是一门以实验为基础的学科。化学实验可以帮助形

成概念,理解巩固化学知识,培养观察现象,分析问题,解决问题,初步掌握一些化学实验的技能,培养实事求是,严肃认真的科学态度和科学方法,培养辩证唯物主义认识论和思想方法。因此,加强化学实验是提高学习质量的重要一环。一方面要认真观察教师的演示实验,明确实验的目的,了解实验的内容,观察实验的现象并能正确的描述和记录,还要学习掌握对现象进行分析、比较、综合、概括的思维能力。另一方面认真做好分组实验,事先认真学习、实验中按要求认真操作、观察、实验后认真记录、写出实验报告。同时要注意实验的安全,学会对意外事故的处理。

5. 及时认真加强复习。

“复习是学习之母”、“温故而知新”,复习对巩固化学知识并使之系统化、条理化、融会贯通、熟练技能、提高能力起着重要作用。平时学习时,注意将新、旧知识联系起来,不仅有利于巩固旧知识,而且有利于在新的水平上理解加深学过的知识。在每章或单元后,根据大纲要求,结合每章重点、要求,把学过的知识,分类进行整理,使之系统化,条理化有利于加深理解和记忆。

复习重要在平时,贵在经常。

6. 积极参加化学课外活动。

课本知识重要,但有一定限度。根据实际情况和可能应积极阅读有关科技报纸、刊物及化学读物,丰富知识,开阔眼界。还可参观化工厂、农场、科技博物馆;参增化学科技活动,制作教具,使用仪器,制备一些化药品,以及进行科普宣传等。通过这些课外活动、向知识更深更广的方面发展,培养自学能力,探索精神以及为祖国社会主义现代化而钻研科学技术的精神,激发学好化学的积极性,发挥聪明才智和创造才能。

二、基础知识篇

(一) 化学基本概念

1. 物质的组成与分类:

元素 具有相同核电荷(即质子数)的同一类原子的总称。现在已知的元素有109种,其中有一部分是人工制得的放射性元素。元素一般有两种存在形态。以单质形态存在的叫元素的游离态;以化合物形态存在的叫元素的化合态。在已知的109种元素中,金属元素占87种,非金属元素(包括惰性气体元素)只有22种。从原子序数为84号的钋开始均为放射性元素,原子序数为95号的镅起为自然界不存在的人造放射性元素。

游离态 元素以单质存在的形态。如氧气中的氧元素是游离存在的。

化合态 元素以化合物存在的形态。如水中的氢元素和氧元素都是化合态的。

混和物 由几种不同的单质或化合物通过机械混合而成的物质。混和物没有固定的组成,混和物中各成分仍保持各自原有的性质,可以利用混和物中所含各成分的不同物理性质进行分类,例如空气中所含的氮气、氧气、惰性气体等可利用它们的沸点不同而分离开来。

纯净物 由一种单质或一种化合物组成的物质。纯净物具有固定的组成、结构和性质,例如纯净的水是无色、无味透明的液体,密度是1克/厘米³,熔点0℃,沸点100℃。自然界里纯净物极少,根据生产和科学实验的要求,可按物质的

不同性质进行提纯。实质上绝对纯的物质是不存在的，凡含有杂质的量不至于在生产和科学实验过程中发生有害影响的物质就当作纯净物，如作半导体材料的高纯硅，其纯度为99.99999999%，也不是完全纯净的。因此，纯净物一般是指含杂质很少具有一定纯度的物质。

纯净物与混和物比较

纯净物	混和物
1. 由相同的分子构成	1. 由不同种分子构成
2. 由同种物质组成	2. 由不同物质混和而成
3. 具有固定的组成	3. 没有一定的组成
4. 具有一定的物质	4. 各物保持原有性质

单质 由同种元素组成的纯净物。单质不可能再分解成两种或两种以上的不同物质。例如氧气、磷、铁、银等。单质和元素是两个不同的概念，元素是具有相同核中荷数的同一类原子的总称，元素以游离态存在时为单质，有些元素可以形成多种单质，例如碳元素可以形成金刚石、石墨、无定形碳等多种单质。根据单质的不同性质，一般单质不分为金属和非金属两大类。

同素异性体 同一种元素组成的不同性质的单质互称同素异性体。形成同素异性体的原因有三类：组成分子的原子数同不同形成的同素异性体。如 O_2 与 O_3 ；晶体中原子排列方式不同形成的同素异性体，如金刚石与石墨；晶体中分子的排列方式不同形成的同素异性体，如斜方硫与单斜硫。其中晶体的同素异性体也称同素异形体。

化合物 由不同种元素组成的纯净物。化合物具有固定

的组成并具有一定的性质。化合物从成分上可分为有机物和无机物两大类，从构成化合物的化学键又可分为离子化合物和共价化合物两大类。

单质和化合物的比较

单 质	化 合 物
1. 元素处于游离态	1. 元素处于化合态
2. 由同种元素组成	2. 由不同种元素组成
3. 一般不能发生分解	3. 一定条件下能分解

无机物 是无机化合物的简称，通常指不含碳元素的化合物。但少数含碳的化合物，如一氧化碳、二氧化碳、碳酸盐、氰化物等也属无机物。无机物大致可以分为氧化物、碱、酸、盐四大类。

有机物 是有机化合物的简称，指含碳元素的化合物。组成有机物的元素除碳以外，通常还会有氢、氧、氮、硫、磷、卤素等。有机物一般难溶于水而易溶于有机溶剂；熔点低；绝大多数有机物受热容易分解，而且容易燃烧；有机物的化学反应比较慢，异常伴有副反应发生。有机物一般可分为烃和烃的衍生物两大类。因此有机物也就是烃和烃的衍生物的总称。

金属 由金属元素组成的单质。具有金属光泽、不透明、有延性和展性、有良好的传热性和导电性的一类物质。在金属晶体中有中性原子、阳离子和自由电子，金属具有上述性质，都与晶体中存在自由电子有关。常温下除汞外，都以固态形式存在。化学性质一般表现较强的还原性，由于金属元素原子的价电子较少，原子半径较大，在反应中容易失

去价电子成为阳离子的缘故。工业上通常把金属分为黑色金属和有色金属两大类。有色金属又可分成轻金属、重金属、贵金属和稀有金属等。

非金属 由非金属元素组成的单质。非金属一般没有金属光泽，不是电和热的良导体，没有延性和展性。在通常情况下，非金属有的是固体，有的是气体，只有溴是液体。非金属固体大多数是分子晶体，硬变小，熔点、沸点较低，但有的非金属固体属原子晶体，如金刚石、晶体硅等，它们的硬度大，熔点、沸点较高。非金属元素的原子价电子较多，原子半径较小，在化学反应中倾向于得到电子。大多数非金属既具有氧化性，又具有还原性。金属与非金属没有严格界限，位于周期表P区左上到右下 对角线附近的元素，如硼、硅、锗、砷、锑、碲等既具有非金属的性质，又具有金属的性质，可把这些元素的单质称为准金属或半金属。

惰性气体 又称稀有气体，系周期系中零族元素，包括氦(He)、氖(Ne)、氩(Ar)、氪(Kr)、氙(Xe)和放射性元素氡(Rn)等六种元素。无色、无臭、无味，微溶于水，溶解度随分子量增大而增加。均为单原子分子。通常在化学性

金属和非金属比较

金 属	非 金 属
① 通常情况下，除汞外都是固体	① 通常情况下有固态的，液态的和气态的
② 有金属光泽	② 一般没有金属光泽
③ 一般有延展性	③ 一般质脆易碎(固态)
④ 一般有良好的导电性和导热性	④ 导电性和导热性一般都很差

质上表现出惰性，至今已制出氙的稳定化合物，如 XeF_2 、 XeF_4 等，氙也可能形成类似氙的化合物，如 KrF_2 ，但不很稳定，它仅能在 -30°C 时存在。其它稀有气体的化合物尚未制出。这些气体存在于大气之中，约为空气的1%（体积），主要是氙，其它的很少。可以从液态空气分馏时制得。氡是放射性元素镭(Ra)蜕变时的产物，也叫镭射气。

黑色金属 通常是指铁、铬、锰和铁的合金（主要指钢铁）。在各种金属中，铁在地壳中分布较集中，储量较丰富，开采和冶炼较多，价格也较廉。铸铁和钢的品种和规格很多，它们是工业上最广泛应用的金属材料，在国民经济中占有极重要的地位。铬与锰主要应用于制合金钢。铁、铬、锰及其合金都不是黑色的，而钢铁表面经常覆盖着一层黑色的四氧化三铁。这样分类，主要是从钢铁在国民经济中的重要地位出发的。

有色金属 通常是指除铁、铬、锰和铁的合金以外的其它金属。可分为四类：（1）重金属，如铜、锌、铅、镍等。（2）轻金属，如钠、钙、镁、铝等。（3）贵金属，如金、银、铂、铱等。（4）稀有金属，如锗、铍、镧、铀等。

重金属 一般是指密度在 4.5克/厘米^3 以上的金属。例如，铜、锌、钴、镍、钨、钼、铋、铊、铅、锡、汞等，过渡元素大都属于重金属。也有把密度在 5克/厘米^3 以上的金属称为重金属的。

轻金属 一般是指密度在 4.5克/厘米^3 以下的金属。例如，钠、钾、镁、钙、铝等。周期系中第一、二主族均为轻金属。也有把密度在 5克/厘米^3 以下的金属称为轻金属的。

贵金属 通常是指金、银和铂族金属（包括钌、铑、钯、锇、铱、铂）。这些金属在地壳中含量较少，不易开采，价