



中学辅导丛书

初中化学

中国青年出版社

教和学辅导丛书

初中化学

北京师范大学中学教学研究中心 主编

中国青年出版社

封面设计：魏 杰

教和学辅导丛书

初 中 化 学

北京师范大学中学教学研究中心主编

*

中国青年出版社出版 发行

济南印刷三厂印刷 新华书店经销

*

787×1092 1/32 4.5印张 90千字

1988年9月北京第1版 1988年9月济南第1次印刷

印数1—43,000册 定价1.40元

前 言

为了更好地贯彻执行中学教学大纲的精神，按照教学大纲的要求进行教学改革，改进教学方法，提高教学质量，帮助广大中学师生努力达到教学大纲所规定的教学目标，使学生扎扎实实地学好学活基础知识，我们在张国栋、高建军等同志最初组织编写的中学各年级教学用书的基础上，主编了中学“教和学辅导丛书”。参加编写的都是全国一些著名中学有丰富教学经验的教师。

这套丛书紧密配合新编的中学课本，突出重点，注意方法、思路的分析，每本书的内容主要包括基本学习要求、重点知识分析、难点辨析、错例索因、例题和练习，以及课外活动资料等。它的主要特点是抓纲扣本，纲本结合；从教学实际出发，既有利于中学生掌握知识，发展能力，提高学习效果，也有助于中学教师剖析教材，精心备课，提高教学水平。但愿这套丛书能成为中学师生的良师益友。

丛书主编组由阎金铎、陈浩元、庄似旭、陶卫、乔际平同志组成。数学、物理、化学、外语的编委会由王绍宗、华跃义、胡炯涛、马明、孟学军、张国栋、高建军同志主持。政治科的编委会由阎金铎、张志建同志主持。

本书由福州市第三中学教师杨光禄及赵锦华同志编写。

我们恳切地期望广大读者能提出宝贵建议，以便再版时修订完善，使它更好地为我国的中学教学改革服务。

北京师范大学中学教学研究中心

1988年8月1日

目 录

第一章 氧 分子和原子	(1)
1.1 基础知识	(1)
1.1.1 空气	(1)
1.1.2 氧气的性质和用途	(1)
1.1.3 氧气的制法	(4)
1.1.4 分子	(7)
1.1.5 原子和原子量	(8)
1.1.6 元素和元素符号	(10)
1.1.7 分子式和分子量	(12)
1.1.8 化学方程式	(14)
1.2 能力训练	(17)
1.2.1 概念辨析	(17)
1.2.2 综合实验——化学实验基本操作	(19)
1.3 综合练习	(21)
1.4 课外活动	(27)
第二章 氢 核外电子的排布	(29)
2.1 基础知识	(29)
2.1.1 水	(29)
2.1.2 氢气的实验室制法	(30)
2.1.3 氢气的性质和用途	(32)
2.1.4 核外电子排布的初步知识	(35)
2.1.5 离子化合物和共价化合物	(37)

2.1.6	化合价	(39)
2.1.7	化合价和分子式	(41)
2.1.8	根据化学方程式的计算	(43)
2.2	能力训练	(44)
2.2.1	概念辨析	(44)
2.2.2	综合实验	(46)
2.2.3	题型分析	(47)
2.3	综合练习	(48)
2.4	课外活动	(52)
第三章	碳	(54)
3.1	基础知识	(54)
3.1.1	金刚石和石墨、同素异形现象	(54)
3.1.2	无定形碳	(55)
3.1.3	碳的化学性质	(56)
3.1.4	二氧化碳	(58)
3.1.5	一氧化碳	(59)
3.1.6	碳酸钙	(61)
3.1.7	甲烷	(63)
3.2	能力训练	(64)
3.2.1	概念辨析	(64)
3.2.2	综合实验	(65)
3.2.3	题型分析	(67)
3.3	综合练习	(68)
3.4	课外活动	(72)
第四章	溶液	(75)
4.1	基础知识	(75)
4.1.1	悬浊液、乳浊液和溶液	(75)
4.1.2	溶解的过程	(77)
4.1.3	溶解度	(78)

4.1.4	物质的结晶	(81)
4.1.5	混和物的分离	(84)
4.1.6	溶液的浓度	(86)
4.2	能力训练	(89)
4.2.1	概念辨析	(89)
4.2.2	综合实验	(89)
4.2.3	题型分析	(90)
4.3	综合练习	(92)
4.4	课外活动	(97)
第五章	酸、碱、盐	(100)
5.1	基础知识	(100)
5.1.1	电解质和非电解质	(100)
5.1.2	酸、碱、盐是电解质	(102)
5.1.3	常见的酸	(104)
5.1.4	酸的通性和 pH 值	(108)
5.1.5	常见的碱和碱的通性	(112)
5.1.6	盐	(115)
5.1.7	化学肥料	(118)
5.1.8	氧化物	(120)
5.1.9	单质、氧化物、酸、碱、盐的相互关系	(123)
5.2	能力训练	(127)
5.2.1	概念辨析	(127)
5.2.2	题型分析	(128)
5.3	综合练习	(129)
5.4	课外活动	(136)

第一章 氧 分子和原子

1.1 基础知识

1.1.1 空气

1.1.1.1 知识要点

1) 空气的成分 空气是一种混和气体,在一般情况下,空气中各种成分的体积百分数为:氮78%,氧21%,惰性气体(包括氦、氖、氩、氪、氙等)0.94%,二氧化碳、水蒸气、灰尘和其他杂质0.06%。

2) 氮气 在通常状况下,氮气是一种无色、无味的气体,不活泼,所以常用它作保护气体;在一定条件下也会跟其他物质发生化学反应,常利用它的这种性质来制取氮肥、炸药等。氮是重要的化工原料。

3) 运用辩证的观点看待自然界里的变化,并了解防止空气污染、保护环境的重要意义。

1.1.1.2 重点内容

懂得空气是一种混合物,并初步了解空气、氮气等在工农业生产上的用处。

1.1.2 氧气的性质和用途

1.1.2.1 知识要点

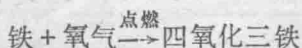
1) 氧气的重要性质

(1) 物理性质 无色、无味,不易溶于水,密度比空气

略大；在 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ （帕）气压下， -183°C 时变为淡蓝色的液体，在 -218°C 时变为雪花状的淡蓝色固体。

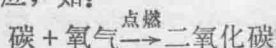
（2）化学性质 比较活泼，能与许多物质发生化学反应；

①跟金属反应，如：

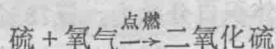


实验时注意：氧气集气瓶里应预先装入少量水或在瓶底铺上一层细砂。

②跟非金属反应，如：



这是生成二氧化碳的检验方法。



③乙炔在氧气里燃烧，产生二氧化碳和水，并放出大量的热。



2) 化合反应和氧化反应

由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应，叫做化合反应。物质跟氧发生的化学反应叫做氧化反应。

3) 燃烧、爆炸、自燃的比较

相同点：燃烧、爆炸和自燃都是氧化反应。

不同点：燃烧——通常是指可燃物与空气中的氧气发生的一种发热、发光的剧烈氧化反应。爆炸——是指可燃物在有限的空间里发生急速燃烧时，产生强大的冲击气流，并带有响声。自燃——是指物质在缓慢氧化过程中产生的热量积聚达到这种物质的着火点时，不经点火就引起的燃烧。

燃烧、爆炸、缓慢氧化、自燃的本质都是氧化反应。所

以会有不同的现象，是由于氧化反应的速度以及条件不同的缘故。

4) 氧气的重要用途

- (1) 供给动植物呼吸；
- (2) 冶金工业上用于炼铁和炼钢；
- (3) 氧炔焰可用以焊接或割断金属；
- (4) 制液氧炸药，用来开山采矿等；
- (5) 液氧用于宇宙火箭的发动机里，促使燃料迅速燃烧，推动火箭前进。

1.1.2.2 重点内容

抓住氧气的性质为重点，从氧气跟碳、硫、铁的反应现象中，分析、归纳出这些反应都是由两种物质生成一种物质，从而导出化合反应的定义。再由氧气性质联系氧气的主要用途。

¹.1.2.3 难点剖析

1) 氧气性质的几种实验成败关键和应注意事项

(1) 木炭在氧气里燃烧，应选质地疏松的木炭；集气瓶里的氧气应盛满；燃烧时燃烧匙应慢慢地自上而下伸入；石灰水应为新制、饱和的。

(2) 硫在氧气里燃烧，燃烧匙应洁净；硫的用量要适当；燃烧时燃烧匙应慢慢地自上而下伸入；实验结束后应把燃烧匙浸入冷水中，使它熄灭，以免二氧化硫气体扩散。

(3) 细铁丝在氧气里燃烧前要去锈，越细越好；集气瓶要预先装入少量水或在瓶底铺上一薄层细砂，防止溅落下温度很高的、熔化的生成物炸裂集气瓶；点燃火柴后要待火柴梗快烧完时，再伸入盛有氧气的集气瓶里；铁丝应逐渐下移，切勿触及瓶壁。

(4) 蜡烛在氧气里燃烧, 要用干燥的集气瓶; 蜡烛火焰在瓶内开始发暗时, 应立即取出, 以防出现黑烟; 石灰水应是新制、饱和的。

2) 怎样观察实验发生的现象 观察实验现象的一般顺序为: 反应前物质的色、态→反应发生的条件和发生的现象→反应后生成物质的色、态等。

3) 为什么氧炔焰既可用来焊接金属, 又可用来割断金属?

分析 由于乙炔在氧气里燃烧的“氧炔焰”温度可达 $3\,000^{\circ}\text{C}$ 左右, 金属可被烧到红热和使金属焊条熔化, 填满两块要焊接的金属缝隙, 冷却后两块金属便焊接在一起了。如用氧炔焰烧红金属的时候, 使用氧气过量, 这样炽热的金属就会再跟过量氧气起反应, 金属逐渐烧去, 把金属割断。

1.1.3 氧气的制法

1.1.3.1 知识要点

1) 氧气的制法

(1) 氧气的实验室制法

① 反应物 氯酸钾或高锰酸钾。

② 反应原理与反应条件



③ 装置与收集 图1-1 是用固体或固体与固体在加热条件下制取气体的典型装置; 这也是不易溶于水的气体的典型收集方法。要注意操作顺序。

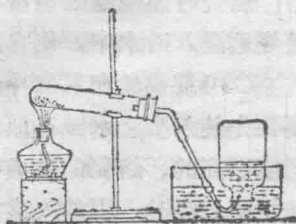
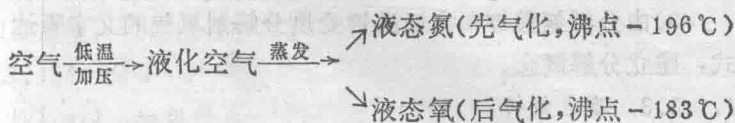


图1-1

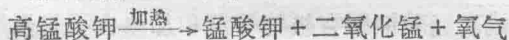
(2)工业制法 工业上制氧是用分离空气法(即依物理变化的特征——利用液化空气里液态氮和液态氧的沸点不同,用低温蒸发分离)。



2)重要概念

(1)催化剂 在化学反应里能改变其他物质的化学反应速度,而本身的质量和化学性质在化学反应前后都没有改变的物质叫催化剂。如用氯酸钾制取氧气时,用二氧化锰做催化剂。如果试管里只放氯酸钾,加热到较高温度时才有氧气放出;如试管里只放二氧化锰,加热,并没有氧气放出;而试管里放入少量氯酸钾和二氧化锰,加热片刻就有氧气放出。实验证明:二氧化锰在这个反应里并没有消耗,并且它的化学性质也没有改变。其他实验也证明了这一点。

(2)分解反应 由一种物质生成两种或两种以上其他物质的反应叫做分解反应。如:



要注意分解反应与化合反应的区别;前者是“一变多”的一类反应;后者是“多变一”的一类反应。

1.1.3.2 重点内容

实验室里制取氧气。

1)要弄懂实验装置和操作原理,如:试管为什么向下倾斜,怎样检查有没有漏气,对固体加热应如何操作,排气收集氧气为什么要瓶口向上,排水法收集气体怎么知道收集满了,收集完毕为什么必须先要把导管从水里拿出来后再移去酒精灯,怎样检验氧气方法等。

2)由氯酸钾加热分解制氧气,需要加少量二氧化锰的实验事实证明:二氧化锰在这个反应里并没有消耗,并在反应前后也没有改变其化学性质,建立催化剂概念。

3)由分析氯酸钾和高锰酸钾受热分解制氧气的文字表达式,建立分解概念。

1.1.3.3 难点剖析

1)催化剂概念中为什么讲能“改变”其他物质的化学反应速度,而不讲能“加快”呢?这是因为催化剂有的会“加快”其他物质的化学反应速度,也有的会“减慢”其他物质的反应速度。“改变”包含着“加快”或“减慢”的双重意思。

2)“二氧化锰是催化剂”这句话为什么不对?因为二氧化锰在有些化学反应里,不是作催化剂用的,所以二氧化锰作催化剂必须指明某个具体反应,如氯酸钾加热分解加少量二氧化锰,它在这个反应里是作催化剂用的。

3)实验室里制取氧气时应注意的一些问题

(1)试管要洁净,特别要注意试管不能附着有机物。因为氯酸钾或高锰酸钾跟有机物等混和加热会引起爆炸。

(2)试管口要略向下倾斜,防止因加热时药品里所吸附的水分变成水蒸气,到管口处冷凝成水滴而倒流,致使试管破裂。

(3)检查气体发生器的气密性,防止漏气。

(4)药品要保证纯度,氯酸钾和二氧化锰中都不能混入易燃的杂质,以免加热时发生爆炸。

(5)混和氯酸钾和二氧化锰时,只能用角匙轻轻拌和,千万不能在研钵中混和研磨,以免发生爆炸。

(6)固体在试管里加热时,首先应均匀加热试管,然后

集中加热试管底部，以有效地加热物质。

(7)用排水法收集氧气的实验完毕后，应先把导管从水里拿出来，然后再移去酒精灯，以免水沿着导管被吸到热的试管里，致使试管破裂。

1.1.4 分子

1.1.4.1 知识要点

1)分子和它的基本性质 分子是构成物质的一种微粒，也是保持物质化学性质的一种微粒。

分子有一定的大小和质量；同种物质分子的性质相同，不同种物质分子的性质不相同；分子间有一定的间隔，一般物质在不同条件下有三态的变化，就是分子之间间隔大小发生变化的缘故。分子在不停地运动着，蒸发、溶解、扩散等现象就是分子运动的例证。

2)混和物和纯净物的比较(如表1-1)。

表 1-1

混 和 物	纯 净 物
①由不同种物质混和而成	①由同种物质组成
②由不同种分子构成	②由相同分子构成
③没有一定的组成	③有固定的组成
④没有一定的性质，各物质保持其原有的性质，也没有固定的熔点、沸点	④有一定的性质，如固定的熔点、沸点

3)运用分子知识解释 (1)混和物和纯净物；(2)物理变化和化学变化；(3)一般物体热胀冷缩的现象和“三态”变化。

1.1.4.2 重点内容

正确认识分子概念。在认识分子概念时，应从工农业生产

产和日常生活中遇到的现象（如在喷洒农药时很远可以闻到农药的气味，湿衣服晒干等现象以及用电子显微镜拍摄出分子的照片等事实），来证实分子的真实存在。

1.1.4.3 难点剖析

1) 应用分子的基本知识解释在 1 个大气压下、不同温度时，发生下列变化： $\text{冰} \rightleftharpoons \text{水} \rightleftharpoons \text{水蒸气}$ 。

冰、水、水蒸气是同一种物质，都是由水分子组成的，它们之间这种互变只是由于温度不同引起状态的变化。当温度高时水分子间隔变大，就呈气态（水蒸气）；冷却时间间隔变小，就呈液态（水）或固态（冰）。

2) 运用分子观点比较混和物和纯净物两个概念

分析 由分子构成的物质，如果是由同种分子构成的就是纯净物；如果是由不同种分子构成的就是混和物。由于同种物质分子的性质相同，所以纯净物具有固定的性质；不同种物质分子的性质不相同，所以混和物没有固定的性质（因为不同种物质的分子保持其各自的性质）。

3) 运用分子知识解释化学变化与物理变化的本质的区别：前者有新物质生成，而后者没有新物质生成。

对于由分子构成的物质，当发生物理变化的时候，因为物质的分子本身没有变，所以仍然是原物质。如水结成冰，只是分子间的间隔变小了，水分子本身没有变。当物质发生化学变化时，它的分子本身起了变化，生成别的分子，所以也就变成了别的物质。如碳在氧气里燃烧变成了二氧化碳气体，是由于碳分子和氧分子反应生成了二氧化碳分子的缘故。

1.1.5 原子和原子量

1.1.5.1 知识要点

1) 原子和它的基本性质 原子也是构成物质的一种微粒，是化学反应中的最小微粒。

原子有一定的大小和质量，原子间也有一定的距离，原子也在不停地运动着。

要注意原子跟分子的区别：分子是由原子构成的，分子在化学反应里可以分成原子，而原子在化学反应里是不能再分的。

2) 原子的组成 原子是由电子、中子和质子3种基本微粒组成的。

原子 { 原子核 { 质子 (带1个单位正电荷) } 原子核体积极小，居原子中心
 { 中子 (不带电荷) }
子 { 核外电子 (带1个单位负电荷，质量约等于质子质量的1/1836，绕核作高速运动)

核电荷 = 质子数 = 核外电子数 (整个原子不显电性)

原子量 $\approx$ 质子数 + 中子数 (原子质量主要集中在占体积很小的原子核上)。

3) 原子的原子量 以一种碳原子 (原子核内有6个质子和6个中子) 的1/12作为标准，其他原子的质量跟它相比较所得的数值，就是该种原子的原子量。

注意：(1) 原子量是不同原子的相对质量，只是一个比值，它是没有单位的。(2) 原子量与原子的实际质量是不同的，例如1个碳原子的质量是 $1.993 \times 10^{-26} \text{ kg}$ (千克)。

1.1.5.2 重点内容

了解原子概念，懂得原子是化学反应中的最小微粒。它是由质子、中子以及电子组成的，并要懂得原子量是一个比值，没有单位。原子量跟原子的实际质量是不同的。对于原子概念的理解可以从氧化汞分解，由红色氧化汞变成银白色

的汞滴和无色氧气的现象，再结合氧化汞分解示意图（见课本第33页）加以分析，便可形象、牢固地形成原子的概念。

1.1.5.3 难点剖析

1) 运用分子、原子的观点解释氧化汞加热分解生成金属汞和氧气

由于氧化汞受热时，氧化汞分子分解为氧原子和汞原子，而后氧原子和汞原子又各自重新组合成氧分子和金属汞。

2) 填写表1-2内的空格（①～⑥）

表 1-2

原子种类	原 子 核		核外电子数	原 子 量 (近似值)
	质子数	中子数		
氧	8	8	①	②
硫	③	16	16	④
铁	⑤	30	⑥	56

分析 关键要弄清构成原子的3种基本微粒（质子、中子、电子）的基本性质（如质量、电性、电量）以及这些性质之间关系。答案为：①8，②16，③16，④32，⑤26，⑥26。

1.1.6 元素和元素符号

1.1.6.1 知识要点

1) 元素 具有相同核电荷数（即质子数）的同一类原子，总称为元素。

说明：（1）凡具有相同质子数的原子，都属于同一种元素；（2）元素没有数量的概念，“元素只论种类，不论个数”；（3）元素在自然界有游离态和化合态两种形态；（4）元素一般分为金属元素和非金属元素，但非金属和金属之间