

初中化学课程辅导



北京出版社

初中化学课程辅导

北京市海淀区教师进修学校

北 京 出 版 社

初中化学课程辅导
北京市海淀区教师进修学校

*

北 京 出 版 社 出 版
(北京崇文门外东兴隆街51号)
新华书店北京发行所发行
北京新华印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 5.125印张 110,000字

1983年6月第1版 1983年6月第1次印刷

印数 1—660,000

书号: 7071·910 定价: 0.43元

前 言

在化学教学中，我们常常听到初中学生这样说：学习化学时抓不住重点，学习化学比学习其他课程难，希望能有一本结合课本内容的辅导读物。为此，我们组织了几位在中学从事化学教学多年的老师，根据 1982 年初中化学课本(全一册)和中学化学教学大纲(试用草案)的内容和要求，编写了这本学习辅导材料。

本书力求做到密切配合教材，针对学习重点和难点进行辅导，以帮助学生理解基础知识、训练基本技能、灵活运用一般规律和培养思维和观察能力。

根据初中化学课本内容顺序，本书将有关问题分为五章叙述。为了使学生所学的内容，能够做到心中有数和进行自我检查，在每一章的编排上，除了包括学习要求、重点辅导等内容外，并有例题分析和练习题。此外，还附有总复习和综合练习，以便学生更好地复习和巩固初中化学课程的知识。

参加本书编写工作的有：北京市第一二二中学卞学诚老师，北京市第一〇五中学祁黛君老师，清华大学附属中学张英真老师和北京市十一学校柯育璧老师。书中内容由我校化学组田凤歧同志作了审阅修改。

限于编者和审阅者水平，书中难免存在着缺点和错误，诚恳希望读者给予批评和指正。

北京市海淀区教师进修学校

1982 年 11 月

目 录

第一章 氧气、分子和原子	(1)
学习要求	(1)
辅导重点	(2)
一 空气	(2)
二 怎样做好氧气的实验	(4)
三 学好化学用语	(9)
四 注意学习方法	(11)
练习题	(16)
第二章 氢 核外电子的排布	(18)
学习要求	(18)
辅导重点	(19)
一 水	(19)
二 氢气	(22)
三 原子核外电子的排布	(26)
四 离子化合物和共价化合物	(27)
五 元素的化合价 分子式	(29)
六 电子式	(34)
七 化学方程式的计算	(37)
练习题	(44)
第三章 碳	(47)
学习要求	(47)
辅导重点	(47)
一 碳的同素异形体	(47)

二 碳的化学性质	(50)
三 碳的氧化物	(51)
练习题	(57)
第四章 溶液	(59)
学习要求	(59)
辅导重点	(59)
一 溶解和结晶	(59)
二 溶解度	(61)
三 溶液的浓度	(72)
练习题	(85)
第五章 酸碱盐	(89)
学习要求	(89)
辅导重点	(90)
一 电解质及其电离	(90)
二 酸碱盐	(93)
三 氧化物	(105)
四 单质、氧化物、酸、碱、盐的相互关系	(108)
练习题	(116)
总复习	(120)
综合练习一	(132)
综合练习二	(135)
附录	(138)
答案	(138)

第一章 氧气、分子和原子

学 习 要 求

1. 了解空气的成分——氮气、氧气、惰性气体及其性质、用途和氧气的实验室制取方法。

2. 弄清原子和分子的定义以及纯净物、混和物、单质、化合物、元素等基本概念。运用原子、分子观点解释物理变化、化学变化。

3. 掌握元素符号、分子式和化学方程式等化学用语的意义，并能正确读、写它们。

为了帮助同学较好地掌握本章内容，在学习化学这门学科有个好的开头，辅导内容重点写了四个方面：

1. 空气成分的测定及惰性气体的发现。当同学自己做完测定空气中氧气含量的实验后，再介绍惰性气体元素的发现及其用途。

2. 怎样做好化学实验。由于同学们刚刚接触化学，会被化学实验千变万化的现象所吸引。但是，究竟应该怎样对待化学实验，才能使化学实验成为学好化学的基础以及如何学习实验操作、怎样观察实验现象、画实验装置图等问题，都作了具体说明。

3. 化学用语是学习化学的基本功，怎样把基本功练好，文内提出了具体方法。

4. 为了对基本概念加深理解和怎样做一章学习小结，

使知识系统化，辅导中又介绍了学习方法。

辅导重点

一 空气

空气是一种看不见摸不着，但又是我们生活中离不开的物质。它的主要成分是怎样测出来的呢？请做下面实验。

(一) 空气中氧气含量的测定

先选好一个配有严密瓶盖的玻璃瓶（这里用的是塑料盖罐头玻璃瓶），并将瓶子的容积分成五等分，做上标记；把瓶盖翻过来，使盖的面朝下，里朝上，放在桌子上，再取一支蜡烛，将其固定在瓶盖的里上；然后拿一个搪瓷脸盆，装水半盆，备用。



图 1-1 测定空气内含氧量

将蜡烛点着，把瓶子倒扣在盖上，盖好，移入水盆里（图 1-1），这时，蜡烛火焰便逐渐变小，直至熄灭。当你在水下把瓶盖打开后，水会涌入瓶里（如果摇晃玻璃瓶使水振荡，能加速因蜡烛燃烧而产生的二氧化碳的溶解）。当水不再涌入瓶内时，应把瓶盖盖严，移出水面，将瓶子正放在桌子上。同时，你会看到瓶里的水大约是瓶子容积的五分之一。这是由于蜡烛燃烧，瓶子里的空气体积减少了五分之一。

空气里的氧气具有较强的化学活动性，它能和许多物质发生化学反应；物质燃烧就是消耗空气中的氧气。

实验结果表明，在空气里氧气约占总体积的五分之一，

而剩下五分之四主要是氮气。

通过精确的实验测定，得知空气的成分，按体积计算，氮气占 78%，氧气占 21%，二氧化碳占 0.06%，惰性气体占 0.94%。需要说明的是，惰性气体的发现过程。

（二）在太阳上发现了地球上的元素

你一定会问，为什么地球上有的元素是在太阳里发现呢？事实上确是如此。化学发展史告诉我们，最早发现空气中的惰性元素不是在地球上，而是在太阳里。

在 1868 年，天文学家詹森和物理学家罗克耶，他们先后在用光谱分析法研究太阳光谱时，都发现了第一种惰性元素——氦。“氦”这个字拉丁文的原意是“太阳”的意思。三十年后，即十九世纪末，英国化学家拉姆塞、特拉威尔斯等人，先后从空气中发现了氦、氖、氩、氪、氙等五种元素，而且都是无色无味的气体。在一般条件下，它们均不能发生化学变化，因此叫它们为惰性气体。但是，“惰”有“惰”的用处，人们利用它的奇特“惰劲”，可以当做保护气。一支普通的灯泡，能使用 5 千小时以上，如果以每天使用 5 小时计算，则可使用三年。灯泡的寿命为什么这样长呢？这是因为灯泡里充入氩气，起到了保护作用。近来在焊接活动金属时，为了排除空气，也常充入氩气。

惰性气体在通电时能发射不同颜色的光，如氖可射出红光，氩可射出浅蓝色的光，氪可射出浅粉色的光。若把它们按不同比例混和，还会发出极美丽的五颜六色的光，如用这些惰性气体发射出的美丽光线制成霓虹管灯，可用来美化市容。

又如，在管灯里充入氙气，能发出强烈的白光。一盏六万瓦的高压长弧氙灯的亮度，相当于 900 支 100 瓦的普通灯

泡。所以氙灯是极好的广场照明光源，人们叫它“小太阳”。在电光源工业发展史上，惰性气体也立下了丰功伟绩。

惰性气体中的氦气，是同体积空气质量的七分之一，仅重于同体积的氢气。它不会燃烧，是气象行业里极好的填充气球的原料。氦气极难溶于水，在 0°C 时，100 体积的水里只能溶解 1 体积氦，常被用来代替空气中的氮气，以便和氧气混和，制成供潜水员呼吸的“人造空气”，以防止潜水病^①。

随着现代化科学技术的发展，人们对于惰性气体的认识和利用越来越广泛深入了。

二 怎样做好氧气的实验

(一) 善于观察实验现象

化学实验是学好化学的基础，初学化学的同学非常喜欢实验。对待实验，要有严谨的科学态度，要善于认真观察实验现象，并如实地做好实验记录。

观察实验现象是做好实验的重要因素，要抓住三个环节：反应物在常温下的颜色、状态、气味；在什么条件下发生的反应；反应过程中看到了什么现象。在一般情况下，应特别注意有无颜色状态的改变，有否沉淀出现，有没有气体生成，以及感觉到的现象(光、热、气味等)。

例如，镁在空气中燃烧的实验现象，应当这样叙述：用坩埚钳夹住银白色的镁条，在酒精灯上点燃，看到镁条立即

① “潜水病”：潜水员潜入海底时，由于海水压力很大，致使吸入体内的空气中的氮气，有大量溶解在血液中，而当潜水员出海时，压力猛然下降，原来溶解在血液中的氮气，便纷纷成小气泡跑了出来。这样使血管阻塞，从而造成死亡。这种病叫“潜水病”。

燃烧，发出耀眼的白光，放出大量的热，并冒大量白烟。生成白色粉末，这白色粉末就是生成物-氧化镁。

在正确观察实验现象的基础上，还要学会分析实验现象，做到对每一个现象有解释，有交待。并通过分析总结，掌握有关的实验规律。例如，通过镁条燃烧的观察，应该总结出：一般物质燃烧都有发光、放热现象。

另外，对于你所观察到的(或亲手做过的)实验，一定要牢记反应条件。物质在燃烧时，都有放热现象。但是，一般的物质在常温下是不会燃烧的；必须要点燃，提供引起物质燃烧的最低温度。因此，点燃是一般物质燃烧的必要条件。初学化学的人，写化学方程式，经常忘了写反应条件，这是应当注意的。

(二) 制氧实验

氧气的实验室制法，是初中化学课的第一个制备气体的实验，也是第一次见到制取气体的装置。学会正确的操作，是保证后来顺利实验的关键。

制取氧气的操作包括仪器联接、调节铁夹与酒精灯的距离、气密性的检查、固体药品的取用，以及加热、集气。

① 首先检查装置的气密性。用带有导管的胶塞塞紧试管后，将导管口插到盛水的烧杯里，将试管稍加热。如果装置不漏气，试管里的空气受热膨胀，导管口就有气泡冒出。如果发现漏气，一定要找出漏气的原因，重新调整、安装，或者更换仪器。

② 用角勺把药品装入试管，并且平铺在管底，再进行安装。注意把管口略向下倾斜，并使铁夹夹在靠近管口三分之一到四分之一处。

③ 加热时应该先移动酒精灯，使试管均匀受热后，再

将火焰固定在放药品处，继续加热。

④ 做完实验后，要先把导管从水槽里取出，再盖灭酒精灯。

实验时，如果没能掌握或不重视实验中的操作要点，往往会出现许多违反操作规程的做法，使实验达不到应有的作用。如果整套装置不够严密，事先又没做气密性的检查，就匆匆忙忙制取气体，结果使氧气跑掉。这不仅浪费了药品，而且又耽误了时间。实验装置气密性的检查，是保证实验顺利进行的重要环节。

给固体药品加热制取气体时，由于药品中有湿存水或反应中产生水的原因，故有水蒸气随气体跑出，并在大试管上部又冷凝变成水。如果管口没有略微向下倾斜，也会使管口的水倒流回去，若碰到热的试管底，试管就有炸裂的危险，仪器便会损坏。

如果不注意试管的均匀加热，会有什么害处呢？由于玻璃传热慢，当试管底局部受热时，会使体积膨胀，容易引起试管的炸裂。

用排水取气法收集氧气时，当实验完毕后，如果先撤火，会使试管的温度迅速变低，试管内气体体积缩小，造成管内压强低于外界大气压。这样，水槽里的水会顺着导管倒吸进去，引起试管炸裂。

应当知道，对于操作规程的设计与安排都是有针对性的，一定要牢记，绝不能违反。

(三) 不要“照方抓药”

为什么一堂实验课下来，各人的实验效果和实际收获有很大差别呢？这是同对待实验的态度和对内容的了解、实验前有没有做好充分的准备有很大关系的。做好实验应从以下

四方面着手。

① 要有明确的实验目的。实验课是培养学生基本操作技能技巧的重要阵地。通过对实验现象的观察，会使所学过的知识得到复习巩固。所以，要针对每一个实验内容，很好掌握实验目的，做到胸有成竹，不要盲目地“照方抓药”。

② 实验装置要点要记牢。对每一个配套装置实验，应该使用哪些仪器，怎样安装，操作要点是什么，要心中有数。

③ 熟悉实验内容及操作步骤。对每一个实验有几个步骤，验证或证明哪几条化学性质，前后步骤之间有什么联系，哪些实验现象明显、速度快，哪些实验不太好做，容易出现副反应，均应根据学过的知识，做好必要的准备。

例如，在实验室里用氯酸钾加热制备氧气，为了加快放氧速度，常用二氧化锰做催化剂。但有的同学容易忘记加入二氧化锰，便进行制取氧气，结果速度极慢，很难得到氧气。还要注意，在加热前，应先把集气瓶装满水并倒扣在水槽里，将玻璃片放在瓶底上，方可进行加热。否则，如没做好集气的准备工作，就急于加热，待有大量氧气发生时，再忙于集气的准备工作，结果是药品作用完，氧气还未收满。

④ 在准备实验时，还应该想一想，每一个操作可能产生的实验现象，以及如何解释这些现象等问题。

⑤ 实验课上，教师结合实验内容，对其操作要点，实验中容易出现的问题，以及可能出现的意外事故等问题，都要进行详细讲解。因此应该认真听，用心记，照着做。

(四) 要学会画图

画实验仪器和实验装置图是化学实验的基本功，实验装

置图能形象地表达出实验的特点，会使人看了一目了然。对实验仪器和装置图要做到：仪器各部分的大小比例要相适应，笔画要工整。

化学实验装置图，一般只要求画平面图。在开始练习时，一定要用圆规、直尺；画实验仪器，可采取先画中线，然后从上到下，从左到右依次进行。

现将常用仪器如试管、烧瓶、广口瓶、酒精灯的画法说明如下。

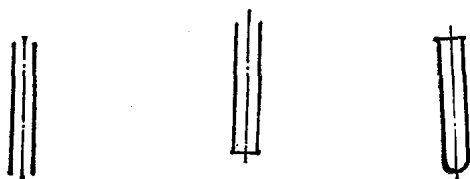


图 1-2 试管画法

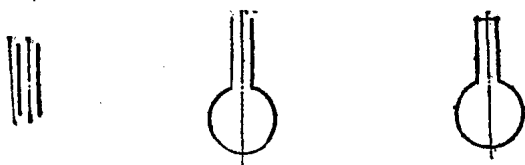


图 1-3 烧瓶画法

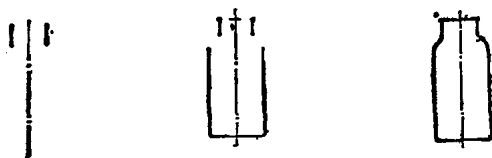


图 1-4 广口瓶画法

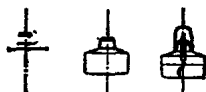


图 1-5 酒精灯画法

画实验装置图，应先画主要仪器，再从左到右依次去画。如实验室里制取氧气的装置图，就是先把大试管画好，再画铁架台、酒精灯，然后画右边的广口瓶、水槽，最后连接导管。

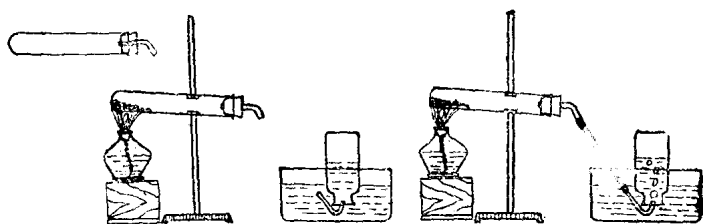


图 1-6 制氧气装置图画法

三 学好化学用语

化学用语是学习化学的重要工具。化学用语能帮助我们用“简练的化学语言”来表述知识内容，正确地掌握化学用语才能听懂化学课。

经常看到，有些同学由于没有牢记化学用语，或者记的不准确，严重地影响了听课。也有些同学虽然很愿意学好化学，但是由于对化学用语的学习没有引起足够的重视，常常给后来的学习带来很大的困难，影响到学习成绩的提高。

怎样才能学好化学用语呢？除了要在思想上重视外，还要做到正确书写，读的准确，记的牢固。在这里，书写和牢记尤为重要。

为了正确写出分子式和化学方程式，把好“元素符号关”是很重要的。我们常发现，有些同学对下面几种元素符号容易写错。例如：钠元素符号应是“Na”，初学的人常写成“NA或Ia”，氯元素符号应是“Cl”，有的人常写成“Ce”，后一种

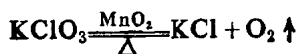
写法是铈而不是氯的元素符号。另外由于书写不工整，也很难分辨出它的确切意义。例如：铜元素符号是“Cu”，钙元素符号是“Ca”。如果在卷子上写成符号“Cd”，这就使人无法辨认它的确切意思。因此，开始学化学，就要养成工整书写元素符号的好习惯。

在写化合物的分子式时，一定要注意代表元素符号的字母的大写和小写，否则，也会造成概念不清。例如：一氧化碳的分子式应是“CO”，如果写成“Co”，就会被认成是“钴”的元素符号。水的分子式应是“H₂O”，如果写成“H₂₀”，容易让人误解为氢元素符号右下角的数字是“20”。

自然界中物质的种类是极其繁多的，当然要记的分子式也是大量的。怎样才能牢固地掌握呢？这就需要通过化合物的名称，掌握其分子组成的规律。例如：一般氧化物的名称都能反映出它的分子组成。象二氧化碳，它表示一个二氧化碳分子，是由一个碳原子和二氧原子组成，它的分子式应是“CO₂”。今后将要学到一些复杂的化合物，它的名称也常反映出“组成这种物质的元素种类”。怎样掌握这些物质的分子式呢？这就需要牢记“化合价”，以及“运用化合价写分子式的规律”。

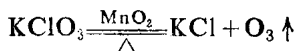
化学方程式是用分子式来表示化学反应的式子。能不能正确地写出化学方程式来，关键在于熟记各种物质的化学性质和制备原理。初学化学的人，写方程式常容易出现以下两种错误：

一种是不配平，例如：氯酸钾分解制氧气，常写成下列式子



如果只看方程式中每一个分子式，不会有什么错误发现。但是，它违背了质量守恒定律。也就是说，在上述式子中，反应物中各原子总数与生成物中各原子总数不相等。这样的化学反应是不存在的。当然，相应的化学方程式也就错了。

另一种常犯的错误，就是为了配平随意改动分子式。象氯酸钾分解制氧，常有人这样写：



这显然是不对的。因为每一个氧分子是由两个氧原子组成的，它的分子式是“O₂”而不是“O₃”。所以为了反映质量守恒定律，只能在各个分子式前面添上适当的系数，使反应物中各原子总数与生成物中各原子总数相等，决不能乱改分子式。

本章只学了元素符号、分子式、化学方程式三种最基本的化学用语。随着学习内容的增多，还会接触许多重要的化学用语，如原子结构示意图、电子式、结构式、离子反应方程式等。为了牢固地掌握化学知识，一定要高度地重视化学用语学习。

四 注意学习方法

化学学科概念较多，偏重记忆的知识也较多。为了学好它，掌握正确的学习方法，是非常必要的。

(一) 分析对比

对于容易混淆的概念，应采用对比法学习，这样效果较好，它既容易使你记住，又能加深对其概念的理解。

当然，对比的方法也是多种多样的。有些简单的概念，可以通过叙述来对比。例如，元素和原子的区别是，元素是