

郑禄和 简国材 编
胡绍枫



化学辅导员

HUAXUE FUDAORYUAN

科学普及出版社

ISBN 7-309-04515-2
I·730
C·1515
2007年11月第1版
2007年11月第1次印刷

化学辅导员

CHU XUE FUXIAOYUAN

11 11 11 11 11

学 辅 导 员 1

郅禄和 简国材 胡绍枫 编

科学普及出版社

内 容 提 要

《化学辅导员》是为配合全国统编中学化学教材而编写的课外解题辅导材料，从初三到高二按年数分三册，分别对应于初三、高一、高二的课本内容。由于中学化学课本陆续分册修改，故《化学辅导员》也随之作相应的修改。《化学辅导员1》，即对应于新修订的初三化学课本。

新版保留了原版特点，选题着重基础知识，按课本顺序由浅入深加以编排，对难度较大的或典型的习题给予必要的提示、辅导或解答；书末安排了赛一赛，供读者学完全书后练习。另外，新版还在广泛征求读者意见的基础上，精选了原有习题，加强了辅导内容。

本书适合中学生、知识青年平时练习或升学复习，对中学教师也有一定参考价值。

化 学 辅 导 员 1

邴禄和 简国材 胡绍枫 编

责任编辑：刘 浏

封面设计：窦桂芳

科学普及出版社出版(北京白石桥紫竹院公园内)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京印刷一厂印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：3 字数：63千字

1982年8月第1版 1982年8月第1次印刷

印数：1—1,280,000册 定价：0.29元

统一书号：13051·1342 本社书号：0606

再 版 说 明

《化学辅导员》自1979年底出版以来受到了广大读者的热烈欢迎，仅第一册截止1981年底，就累计发行368万册，并获全国新长征优秀科普作品奖。

《化学辅导员》1、2、3册分别对应于初三、高一和高二的化学课本。由于全国统编中学化学教材目前正在分册修改，因此《化学辅导员》也随之作相应的修改。新版的《化学辅导员1》就是对应于1982年将使用的新编初三化学课本的。

《化学辅导员》修订版第一册除保留原版特色外，还在广泛征求读者意见的基础上对原有习题作了精选和补充，力求少而精、突出重点，并增加了辅导内容。尤其对化学概念的规律性、解题思路及易混淆、易出错处，或着墨较多，或提示注意要点，以利于读者平时练习或升学复习。

北京大学严宣申、人民教育出版社程名荣等同志在审阅本册书稿时提了许多宝贵意见，在此深致谢意。

前 言

党的工作重点转移到四个现代化以后，广大中学生和知识青年迫切需要阅读有益的课外读物，借以扩大知识领域，增强自学能力。

为了满足中学生和知识青年对课外读物的迫切要求，我们编写了这套配合全国统编中学化学教材的课外解题辅导材料。

本书选题着重基础知识，按课本顺序由浅入深编排，对一些典型的和难度较大的习题给予必要的提示、分析、解答和辅导，借以帮助读者理解。

读者在书面解答任一问题时，不应忙于着手去写答案，一般应该经过审、设、突、表、检五个环节。首先要认真思考题意，即**审题**，其次要根据思考的线索周密地**设想**，再找出**突破口**，而后把解题步骤规范化地**表达**出来，最后还要细致地反复**检查**。

为了便于读者自学，对所有计算题及个别难度较大的问答题在书末附有答案或答案要点。凡注·者为难度较大或超课本范围的习题，供有余力的同学练习。

由于编者水平所限，难免存在缺点和错误。对此，希望广大读者批评、指正！

编 者

目 录

绪言	(1)
氧 分子和原子	(4)
氢 核外电子的排布	(14)
碳	(23)
溶液	(33)
酸 碱 盐	(58)
赛一赛	(79)
部分习题答案	(86)

14891/0

绪 言

化学是研究物质的组成、结构、性质及其变化规律，并运用这些规律来了解自然和改造自然的一门科学。

要知道化学与我们学过的物理有什么不同，首先要学会区别物理变化和化学变化，并认识与掌握物质的两类性质——物理性质和化学性质。

	物 理 变 化	化 学 变 化
本 质 区 别	不生成新物质	生成新物质
性 质 变 化	只是物理性质发生变化，并不发生化学变化	化学性质发生变化的同时，还常常伴随着物理变化
现 象	外形或状态发生变化	常伴随一些现象，如发光和发热，生成气体或沉淀

物理变化与化学变化往往同时发生，即物质发生化学变化时，常伴随着物理变化。例如，家用液化石油气炉，在点燃液化石油气时，液态石油气先气化，这是物理变化；而石油气燃烧，生成二氧化碳和水，却是化学变化。又如，用焊锡焊接铁器时，焊锡（锡和铅的合金）受热熔化是物理变化；同时表面部分的锡受热，与周围空气中的氧气反应，生成新物质，则是化学变化。但发生物理变化时，不一定发生化学变化。例如水由高处向低处流，水的势能发生变化，这仅仅

是一种物理变化，并没有同时发生化学变化。

我们往往利用物质的不同性质来鉴别物质。若某种物质具有明显的物理或化学特性，则可利用此性质来鉴别或分离它。所以学习化学时，必须仔细观察现象，研究物质的性质，尽可能多做实验，这样才能将化学学得更好。

【例1】 下列各种现象，哪些是物理变化？哪些是化学变化？为什么？

(1) 酒精挥发；(2) 酒精燃烧；(3) 白糖熔化；(4) 白糖受热变成黑炭；(5) 铜器生锈；(6) 铜铸成铜器；(7) 电灯发光；(8) 蜡烛燃烧。

【答】 (1)、(3)、(6)和(7)是物理变化，因为在变化过程中没有新物质生成；(2)、(4)、(5)和(8)是化学变化，因为在变化过程中有新物质生成。

习 题

1. 下列变化中，哪些是物理变化？哪些是化学变化？

- (1) 雨季时，冷水管表面有水珠凝结。
- (2) 夏天，鸡蛋久放易坏，产生有臭味的气体。
- (3) 冷水在冰箱中被冻成冰块。
- (4) 冬天，人呼出的气体的一部分凝成白雾。
- (5) 用塑料梳子梳头发时，头发会散开。

2. 化学变化的过程有时伴随放热或发光等现象。能否根据有无放热或发光的现象，来判别某种变化是化学变化或物理变化？为什么？

3. 请举两例说明“物理变化与化学变化往往同时发生”。

4. 冰、水、水蒸气是水的三种状态。大家知道，水变成

水蒸气是物理变化。那么水和水蒸气的物理性质是否相同？

5. 有人将物质的固态、液态、气态作如下定义：

(1) 固态，有一定的体积和形状；

(2) 液态，有一定的体积，而无一定的形状；

(3) 气态，无一定的形状，它的体积和盛放它的容器一样大。

请判断，以上的定义对不对？

6. 根据哪些性质来鉴别下列各组物质？

(1) 糖和盐；(2) 铜和铝；(3) 铁和锡；(4) 酒和醋；(5) 煤末和黑火药；(6) 酒精和水。

7. 取一块木炭，做了以下几个实验：

(1) 观察它的颜色和状态；

(2) 测得它的质量小于同体积的煤块；

(3) 木炭不溶于水；

(4) 木炭燃烧生成二氧化碳；

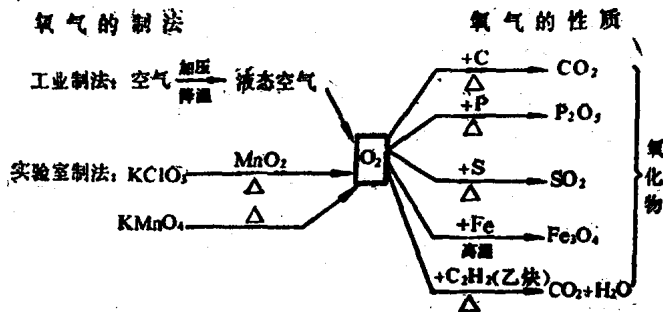
(5) 把木炭粉碎。

请指出在以上几个实验中，哪些发生了物理变化，哪些发生了化学变化？哪些实验表现了木炭的物理性质，哪些实验表现了木炭的化学性质？

8. 点燃硫磺粉，硫受热熔化并燃烧。问在这两种变化中，哪种是化学变化，为什么？

氧 分子和原子

一、 氧气的制法和性质



二、 物质的组成

物质都是由元素组成的，到目前为止，已经发现了107种元素，其中金属元素85种，非金属元素22种，天然元素94种，人造元素13种。

组成物质的微粒一般是分子或原子。有些物质直接由原子构成。例如，金刚石就是由碳原子构成的，石英（二氧化硅）是由硅原子和氧原子构成的。有的物质则由分子构成。例如，二氧化碳是由分子构成的，而它的分子则是由一个碳原子和两个氧原子构成的。酒精也是由酒精分子组成的，它的分子则是由两个碳原子、六个氢原子、一个氧原子构成

的。分子可以由几个原子组成，如氧分子、水分子等；也可以由几十个原子构成，如糖分子；还可以由几百、几千，甚至几万、几十万个原子构成。习惯上把由成千上万个原子所构成的分子叫高分子，如聚氯乙烯。

本章重点学习氧气的性质、制法及物质的组成。

【例1】 有三个集气瓶，分别充满空气、氮气和氧气。试用最简单的方法鉴别之。

辅导 可根据点燃的木条在氧气、空气、氮气中的燃烧情况不同，将它们区别开来。

【答】 把点燃的木条分别伸入三个集气瓶中，如发现木条燃烧得更旺盛，火焰更明亮，则说明这个集气瓶中充的是氧气，如发现木条熄灭，则说明这个集气瓶中充的是氮气；如燃烧着的木条无明显变化，则说明集气瓶中充的是空气。

【例2】 应用分子运动的知识来解释下列现象：

(1)把湿衣服晾在太阳晒着的地方，比晾在没晒着的地方容易干；(2)挤压皮球，皮球的体积缩小。

【答】 (1)太阳晒着的地方的温度较没晒着的地方高，水分子的动能大，运动的速度快，水就容易变成气态而扩散到空气中，所以湿衣服就容易干。

(2)气体分子间有较大的间隔，受压后分子间的间隔缩小，气体的体积也相应缩小，因而皮球的体积缩小。

【例3】 用质量守恒定律解释下面的现象：

(1)铁在氧气中燃烧后，生成物的质量比铁的质量增加了；(2)木柴燃烧后留下的柴灰的质量，比木柴的质量减少了。

【答】 (1)铁在氧气中燃烧，是铁和氧气发生化学反应。根据质量守恒定律，反应后生成物的质量，一定等于参

加化学反应的铁和氧气的质量总和，所以生成物的质量比铁的质量增加了。

(2) 木柴燃烧是木柴和空气里的氧气发生化学反应，生成大量气态氧化物和少量的柴灰。根据质量守恒定律，参加反应的木柴和氧气的质量总和，等于反应后生成的大量气态氧化物和少量柴灰的质量总和。由于生成的大量气态氧化物跑到空气中去了，剩下少量的柴灰的质量，当然比木柴的质量减少了。

【例4】 计算硝酸铵(NH_4NO_3)中氮元素的百分含量。

提示 要注意每个硝酸铵分子中有两个氮原子。

【解1】

$$\begin{array}{r} (1) \text{ 求 } \text{NH}_4\text{NO}_3 \text{ 的分子量} \quad 2\text{N} = 14 \times 2 = 28 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 4\text{H} = 1 \times 4 = 4 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad + 3\text{O} = 16 \times 3 = 48 \\ \hline \text{NH}_4\text{NO}_3 \text{ 分子量} = 80 \end{array}$$

(2) 求氮的百分含量

$$\text{N}\% = \frac{2\text{N}}{\text{NH}_4\text{NO}_3} \times 100\% = \frac{14 \times 2}{80} \times 100\% = 35\%$$

答：硝酸铵中含氮元素35%。

【解2】 用关系式法：

关系式 $\text{NH}_4\text{NO}_3 \text{---} 2\text{N}$

关系量 80 28

已未知 100 x

列比例 $80 : 100 = 28 : x$

$$\text{求未知} \quad x = \frac{100 \times 28}{80} = 35$$

答：硝酸铵中含氮元素35%。

设2000吨赤铁矿中含 x_1 吨 Fe_2O_3

矿石 —— Fe_2O_3

100 80

2000吨 x_1 吨

$100 : 2000 = 80 : x_1$

$$x_1 = \frac{2000 \times 80}{100} = 1600 (\text{吨})$$

(2) 再根据 Fe_2O_3 与Fe的关系求含铁量

设1600吨 Fe_2O_3 中含 x_2 吨Fe

Fe_2O_3 —— 2Fe

160 112

1600吨 x_2 吨

$160 : 1600 = 112 : x_2$

$$x_2 = \frac{1600 \times 112}{160} = 1120 (\text{吨})$$

答：2000吨铁矿石中含铁1120吨。

习 题

1. 有三个集气瓶，分别充满氧气、氮气和二氧化碳。试用简单的方法鉴别之。

提示 二氧化碳可使澄清的石灰水变混。

2. 燃烧的蜡烛，为什么放入氩气或氮气中就会熄灭？在电灯泡里，为什么却往往充入这两种气体的混和物？

3. 在充满空气的集气瓶里(瓶底铺一层砂)，放入一小块白磷。用灼热的铁丝把白磷点燃，立刻把瓶口塞紧。当白磷火焰熄灭、瓶温恢复到室温时，打开瓶塞感到比平时费

力。这是为什么？

4. 钢锭的表面有一层氧化皮。它的成分是什么？是怎样生成的？

5. 你怎样用实验证明空气是一种混和物？它主要含哪些气体？各自占空气的体积的比例是多少？

6. 实验室用加热氯酸钾的方法制氧气，工业上用分馏液化空气的方法制氧气。两者在本质上有何区别？

7. 在实验室制取氧气前，怎样检查实验装置的气密性（即是否漏气）？

8. 实验室制氧气时，放置药品的硬质大试管为什么口要稍微向下倾斜？加热时，要注意哪些操作？收集氧气完毕时，又应注意什么问题？

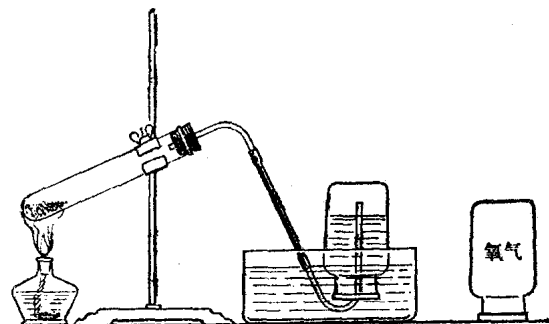
9. 氧炔焰为什么既能焊接金属，又能切割金属？在这两个过程中，各自发生了什么变化？

10. 实验室用加热氯酸钾和二氧化锰的方法制取氧气。用过的二氧化锰在分离后能否继续使用？为什么？

11. 请用实验证明，上述反应中加入的二氧化锰是一种催化剂。高锰酸钾加热后的剩余物质中也有二氧化锰，此反应中二氧化锰是否也是催化剂？

12. 用氮气和氢气合成氨时，加入还原铁粉可加快反应速度，而还原铁粉在反应前后的化学性质及质量不变。还原铁粉在这个反应中起什么作用？

13. 下图是某学生画的实验室制氧气的装置图。该图有无错误？有哪些错误？试改正之。



14. 举例说明分子的真实存在。

15. 应用分子运动的知识来解释下列现象：

(1)海水晒盐；(2)用于衣物防蛀的卫生球(或樟脑)逐渐“消失”；(3)气球在受热时爆炸；(4)温度下降时，水银温度计中的水银柱下降；(5)内燃机汽缸内气体的压缩；(6)开口容器内贮存氨水(氮肥)，氨将逐渐“消失”；(7)用醋熏屋子，可预防感冒。

16. 什么叫原子，什么叫分子？两者有何区别和联系？什么叫元素？元素和原子有何区别和联系？

17. 以氧化汞受热分解的反应为例，说明分子是由原子构成的，并说明原子和分子不同。

18. 从原子和分子的观点，说明物理变化和化学变化的区别。酒精挥发和气肥(碳酸氢铵)“挥发”有何不同？

19. 下列说法是否正确？如不正确，请说明原因并改正。

(1)水是由两个氢原子和一个氧原子组成的。

(2)水是由两个氢元素和一个氧元素组成的。

(3)水是由水分子组成的。

(4)硫单质在氧单质中燃烧，生成二氧化硫。