

职工初中化学复习

上海教育出版社



ZHIGONG CHUZHONG HUAXUE FUXI

职工初中化学复习

马 骁

上海教育出版社

职工初中化学复习

马 骁

上海教育出版社出版

(上海永康路 123 号)

新华书店上海发行所发行 上海商务印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5 字数 104,000

1983 年 5 月第 1 版 1983 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—325,000 本

统一书号: 7150·2880 定价: 0.36 元



前 言

本书是职工工业余中等学校初中化学自习辅导读物。

为了便于读者学习、理解和消化课本上的知识,本书基本上是按照课本顺序编排的。各章分知识要点、典型例题分析、巩固练习题三部分。在知识要点中,简要地讲清基本概念,并注意知识的系统性,对经常出现的错误和容易混淆的概念作了扼要的说明。分析典型例题时,注意结合课本的重点和难点,介绍解题方法,以开阔读者思路,提高思维能力和解题能力。各章都有一定数量的巩固练习题,通过练习读者能进一步巩固本章的主要知识。书末还设有总复习题,这些题目把各章知识有机地综合起来,有助于提高分析问题和解决问题的能力,可以供总复习用。

本书编写时力求精简扼要,题型灵活多样,难度适中。本书可以供职工工业余中学初中学生、各工矿企业所属厂校短训班学员学习,也可以供初中化学教师参考。

由于水平所限,本书存在缺点和不妥之处,诚望读者批评指正。

在编写本书时,得到倪汉扬、杨美心等同志的热忱帮助,特此深表谢意。

马 骁

一九八三年一月

目 录

前言	
第一章 空气 氧气 氢气	1
知识要点	1
典型例题分析	7
巩固练习题	8
第二章 分子 原子 化学方程式	12
知识要点	12
典型例题分析	24
巩固练习题	28
第三章 原子结构 分子的形成	32
知识要点	32
典型例题分析	41
巩固练习题	45
第四章 碳 *铁	50
知识要点	50
典型例题分析	59
巩固练习题	63
第五章 溶液	67
知识要点	67
典型例题分析	79
巩固练习题	85
第六章 酸、碱、盐和氧化物	88
知识要点	88
典型例题分析	104
巩固练习题	110
第七章 化学实验	117

总复习题	132
典型例题分析.....	132
复习题	141
部分复习题答案	154
附录 单质、氧化物、酸、碱和盐互相转变的条件	155

第一章

空气 氧气 氢气

知 识 要 点

一、物理变化和化学变化

物理变化和化学变化是物质运动的两种不同形式。物理变化是指物质只改变形状或状态而没有生成新的物质的变化,如粉碎石灰石、酒精的挥发。化学变化的特征是在变化中生成了新的物质,如蔗糖烧焦、煤的燃烧。

发生化学变化时一定同时发生物理变化。例如,给蔗糖加热,蔗糖受热熔化是物理变化,蔗糖烧焦是化学变化。在发生物理变化时,不一定发生化学变化。

下面从几个实例来说明怎样判断一种变化是物理变化还是化学变化。

- ① 食物腐败,
- ② 水结成冰,
- ③ 二氧化碳通入澄清的石灰水里,石灰水变浑浊,
- ④ 酒精燃烧,
- ⑤ 米磨成粉,
- ⑥ 钢锭轧成钢条,
- ⑦ 水泥硬化,
- ⑧ 铜器上出现铜绿。

②、⑤、⑥ 物质只是形状或状态发生变化,变化后仍是原来的物质,没有生成新的物质,所以是物理变化。

①、③、④、⑦、⑧ 是化学变化。食物腐败产生特殊气味和味道,石灰水变浑浊生成沉淀,铜器表面变色,都是生成新

的物质的缘故。酒精燃烧后变成新的物质二氧化碳和水。所以常常可以从生成沉淀、放出气体、变色、燃烧等现象来判断有没有化学变化发生。水泥硬化后，习惯上仍叫做水泥。但是如果将硬化后的水泥重新碾磨成粉，遇水不会凝固，这说明硬化前后的水泥是不同的，所以水泥硬化也是化学变化。

二、空气

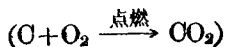
空气是一种重要的天然资源，空气的主要成分是氮气(约占空气体积的 $\frac{4}{5}$)和氧气(约占空气体积的 $\frac{1}{5}$)，还含有少量惰性气体、二氧化碳以及其他气体和杂质。

氮气不能燃烧，也不能支持燃烧，它很难跟其他物质发生化学反应，但是在一定条件下能使氮气跟其他物质反应，来制取氮肥、炸药等。

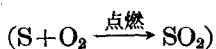
惰性气体包括氦、氖、氩、氪、氙等气体，它们一般不跟其他物质发生反应，表现出化学惰性，因此工业上常用它们做保护气。在特殊的条件下，有些惰性气体也能跟少数物质发生反应。惰性气体在通高压电时会发出有色的光，可以用它们做霓虹灯、航海指示灯、“人造小太阳”等。

三、氧气

氧气是人的生命不可缺少的物质。它是化学性质比较活泼的气体，能跟许多物质发生化学反应，同时放出热量。许多物质如碳、铁、硫、煤、酒精、汽油都能在氧气里燃烧，氧气能使带有余烬的木条复燃，这是检验氧气的方法。氧气跟碳、硫、铁发生的化学反应如下：



硫+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化硫



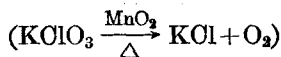
铁+氧气 $\longrightarrow$ 四氧化三铁



工业上用乙炔跟氧气反应产生的高温(氧炔焰)来焊接或切割金属。在宇宙火箭的发动机里,用液态氧促使燃料迅速燃烧。

实验室里是用下列方法制取氧气的,

氯酸钾 $\xrightarrow[\text{加热}]{\text{二氧化锰}}$ 氯化钾+氧气



高锰酸钾 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 锰酸钾+二氧化锰+氧气



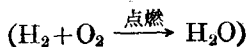
氧气不容易溶解于水,可以用排水集气法收集。跟同体积的空气比较,氧气略重一些(氧气的密度比空气略大),所以也可以用向上排空气法收集。

工业上用深冷法使空气液化,然后低温蒸发分离空气,制得氧气。

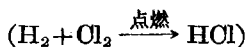
四、氢气

氢气是最轻的气体。常温时它的化学性质比较稳定,但是在点燃或加热的条件下,能跟许多物质发生反应。氢气有可燃性,能够在氧气和氯气里燃烧。

氢气+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 水



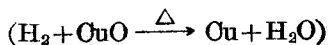
氢气 + 氯气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 氯化氢



氢气在氧气里燃烧产生温度很高的氢氧焰，氢氧焰可以用来焊接和切割金属。氢气和氯气的反应用来制取盐酸。

氢气有还原性，能跟某些氧化物里的氧起反应，例如，

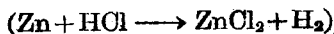
氢气 + 氧化铜 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 铜 + 水



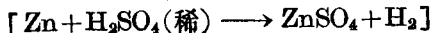
所以氢气可以用来冶炼金属。

实验室里用下列方法制取氢气，

锌 + 盐酸 $\longrightarrow$ 氯化锌 + 氢气



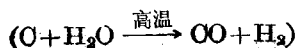
锌 + 稀硫酸 $\longrightarrow$ 硫酸锌 + 氢气



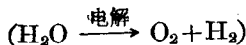
氢气难溶于水，能用排水集气法收集，还可以用向下排空气法收集。

工业上用水煤气、水等制取氢气。

碳 + 水蒸气 $\xrightarrow{\text{高温}}$ 一氧化碳 + 氢气
(水煤气)



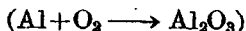
水 $\xrightarrow{\text{电解}}$ 氧气 + 氢气



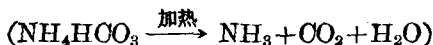
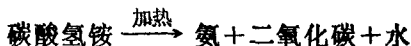
五、化合反应和分解反应

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,可以形象地记作“几合一”。例如,



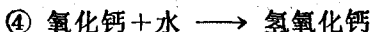
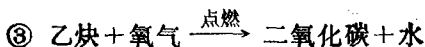
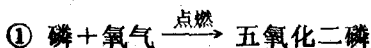
由一种物质生成两种或两种以上其他物质的反应,叫做分解反应,可以形象地记作“一分几”。例如,



六、氧化反应和还原反应

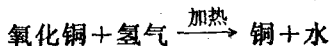
物质跟氧发生的化学反应叫做氧化反应。发生氧化反应时会放出热量。

下列反应哪些属于氧化反应?哪些属于化合反应?



①、②、③ 都有氧气参加反应,所以是氧化反应,①、②、④ 是化合反应。从这一个例子可以知道有些反应既属于氧化反应又属于化合反应(如①、②),有些反应只属于氧化反应(如③)或者只属于化合反应(如④),判断时要以氧化反应、化合反应的定义作标准。

含氧物质里的氧被夺去的反应叫做还原反应。例如,



氢气使氧化铜还原成铜,因此说氢气有还原性。

七、燃烧和爆炸

我们通常看到的燃烧是可燃物跟空气里的氧气发生的一种剧烈的氧化反应。可燃物燃烧一般要具备两个条件，①跟氧气接触，②温度达到着火点。但是有些燃烧没有氧气参加，如氢气在氯气里燃烧，因此任何发热发光的剧烈化学反应都叫做燃烧。

如果在有限的空间里气态的或粉末状的可燃物跟空气充分混和，点燃后急速燃烧，在瞬间产生大量的热，使气体的体积急速膨胀，这往往能引起爆炸。例如，使氢气和氧气按一定比例混和在容器里，点燃后就发生爆炸。如果点燃导管里通出的纯净氢气，氢气能在空气里安静地燃烧。

可燃气体在空气里的含量达到一定范围，点燃时才会爆炸，这个含量范围叫做这种气体的爆炸极限。如氢气的爆炸极限是4%—74.2%，范围较大，而且氢气燃烧时放出大量的热，所以点燃氢气前一定要检验纯度。

八、催化剂、催化作用

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做催化剂（工业上叫做触媒）。催化剂在化学反应中所起的作用叫做催化作用。

加热分解氯酸钾制取氧气时，需要少量二氧化锰作催化剂。二氧化锰能加大这个反应的速度，提高单位时间里的产量，并且降低这个反应所需要的温度，而本身在反应前后质量不变，化学性质也不改变。

不同的反应用的催化剂不同，二氧化锰对其他化学反应一般不能起催化作用。如氢气跟氮气反应合成氨，要用铁触媒。

催化剂只是用来改变化学反应速度，氯酸钾的分解反应不加催化剂也能进行，因为氯酸钾受热分解是由氯酸钾的

性质决定的,但没有催化剂,它的分解很慢,分解时的温度较高。

典型例题分析

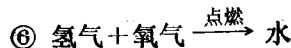
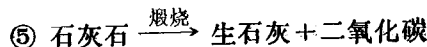
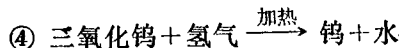
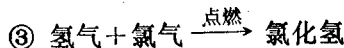
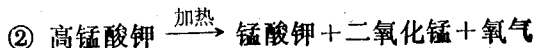
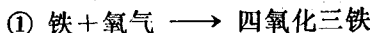
1. 在下列一些水的性质里,哪些是物理性质,哪些是化学性质?

① 水的沸点是 100°C (在 1 标准大气压时), ② 水是无色无味的液体, ③ 水通电后分解成氢气和氧气, ④ 4°C 时水的密度是 $1\text{克}/\text{厘米}^3$, ⑤ 焦炭和水在高温时反应生成氢气和一氧化碳, ⑥ 水在 0°C 时凝结成冰。

【分析和解答】 判断时要从表现这种性质时是不是发生化学反应来分析。物质在化学反应中表现出来的性质叫做化学性质, ③、⑤ 是水的化学性质。

物质不必发生化学反应就表现出来的性质叫做物理性质。颜色、气味、状态、熔点、沸点、密度、硬度等都是物理性质。①、②、④、⑥ 是水的物理性质。

2. 下列反应哪些属于化合反应, 哪些属于分解反应, 哪些属于氧化反应, 哪些属于还原反应?



⑦ 生石灰+水 $\longrightarrow$ 熟石灰

【分析和解答】 化合反应的特征是“几合一”，①、③、⑥、

⑦是化合反应。

分解反应的特征是“一分几”，②、⑤ 是分解反应。

氧化反应的主要特征是有氧气参加反应，①、⑥ 是氧化反应。

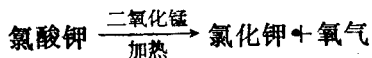
还原反应的主要特征是含氧物质里的氧被夺去，④ 是还原反应。

3. 高锰酸钾不是氯酸钾分解反应的催化剂，但是加热混有少量高锰酸钾的氯酸钾时，放出氧气的速度比加热纯净的氯酸钾大，这是为什么？

【解答】 由于高锰酸钾受热后分解成锰酸钾、二氧化锰和氧气，

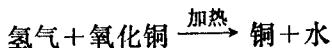


其中二氧化锰是氯酸钾分解反应的催化剂，它使氯酸钾加速分解。



4. 怎样用稀硫酸、氧化铜、锌来制取铜？用文字表示制取时发生的化学反应。

【解答】 锌+稀硫酸 $\longrightarrow$ 硫酸锌+氢气



巩固练习题

1. 下列变化哪些是物理变化，哪些是化学变化？

- (1) 点燃爆竹, (2) 用粉笔写字,
- (3) 木材燃烧, (4) 黄酒变酸,
- (5) 橡皮擦去铅笔字, (6) 石蜡熔化,
- (7) 工业上用深冷法分离空气来制取氧气,
- (8) 用“退色灵”(一种退色剂)退去钢笔字迹,
- (9) 打碎玻璃, (10) 酒精挥发。

2. 指出下列说法里的错误:

- (1) 惰性气体在任何情况下都不跟其他物质发生反应。
- (2) 物质跟氧气发生的反应都是化合反应。
- (3) 物质跟氧气反应时, 都发生燃烧。
- (4) 二氧化锰是氯酸钾分解反应的催化剂, 它能加大所有化学反应的速度。
- (5) 加热氯酸钾和二氧化锰的混和物制取氧气时, 氯酸钾和二氧化锰的质量都要减少。

3. 选择正确的答案填在空格里。

- (1) 可燃物能够在____里燃烧。
 - ① 氮气, ② 氦气, ③ 氧气。
- (2) 在下列情况下, 能发生燃烧的是 ____。
 - ① 常温下把木炭放在纯氧里。
 - ② 常温下铁跟空气里的氧气发生氧化反应而生成铁锈。
 - ③ 把白磷稍稍加热后放到氧气里。
- (3) 下列说法中 ____ 是正确的。
 - ① 物质发生氧化反应时都会放出热量。
 - ② 发生物理变化时, 一定同时发生化学变化。
 - ③ 二氧化锰受热后会放出氧气。

④ 如果不加二氧化锰, 氯酸钾受热后不能分解。

(4) 下列反应中, ____ 属于分解反应, ____ 属于还原反应。

① 锌 + 盐酸 $\longrightarrow$ 氯化锌 + 氢气

② 三氧化钨 + 氢气 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 钨 + 水

③ 磷 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷

④ 碳酸氢铵 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 氨 + 二氧化碳 + 水

4. 填空:

(1) 氢气在氯气中燃烧, 发出 ____ 色火焰。反应后生成 ____ 气体, 它溶解在水里就成为 ____。

(2) 把烧红的铁丝放入盛有氧气的集气瓶里, 铁丝剧烈燃烧, 溅落下来的黑色固体是 ____。为了防止集气瓶底破裂, 瓶里要预先装____, 或在瓶底铺上 ____。

(3) 氢气在空气里燃烧, 发生的反应是____(用文字表示)。如果在火焰上罩一只干燥烧杯, 可以看到有 ____ 生成。

5. 写出下列化学反应的生成物。

(1) 碳 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$

(2) 镁 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$

(3) 锌 + 稀硫酸 $\longrightarrow$

(4) 氢气 + 氧化铜 $\xrightarrow{\text{加热}}$

(5) 三氧化钨 + 氢气 $\xrightarrow{\text{加热}}$

6. 根据下面的叙述, 判断反应属于化合反应还是分解反应。
- (1) 煅烧碳酸钙生成氧化钙和二氧化碳。
 - (2) 在空气里给铜片加热, 生成黑色的氧化铜。
7. 实验室里怎样制取氧气? 工业上怎样制取氧气? 制取时分别发生的是物理变化还是化学变化?
8. 水电解后分别得到氢气和氧气, 可以用什么方法证明?
9. 氧气为什么既可以用排水法收集, 又可以用向上排空气法收集? 用排气法收集时, 怎样检验集气瓶里已经收满氧气?