



义务教育教科书

化学

九年级
上册



人民教育出版社

第二单元

空气和氧气

- 我们周围的空气
- 氧气
- 制取氧气

我们生活的地球表面有一层厚厚的空气，你可能已经知道它的成分，但你知道各成分的含量是多少吗？各种成分又有哪些用途呢？

我们可以通过化学实验认识空气的成分，以及空气中的重要气体——氧气的性质，初步了解化学研究的方法，养成注重实证的科学态度。

空气清新，天空湛蓝的呼伦贝尔草原

课题3

制取氧气

工业上一般采用分离空气的方法制取氧气。在实验室里，常采用高锰酸钾或过氧化氢分解等方法制取氧气。

第126页
跨学科实践活动

【实验2-5】

如图2-14所示连接好装置。检查装置的气密性后，把少量高锰酸钾装入试管中，在试管口放一团棉花^①，用带有导管的橡胶塞塞紧试管，并把试管固定在铁架台上。将一个集气瓶盛满水，用玻璃片盖住瓶口，再将其与玻璃片一起倒立在盛水的水槽内。

(1) 加热试管，当导管口连续并比较均匀地放出气泡时，把导管口伸入盛满水的集气瓶，用排水法收集一瓶氧气。

(2) 把带有火星的木条插入集气瓶中，观察现象。

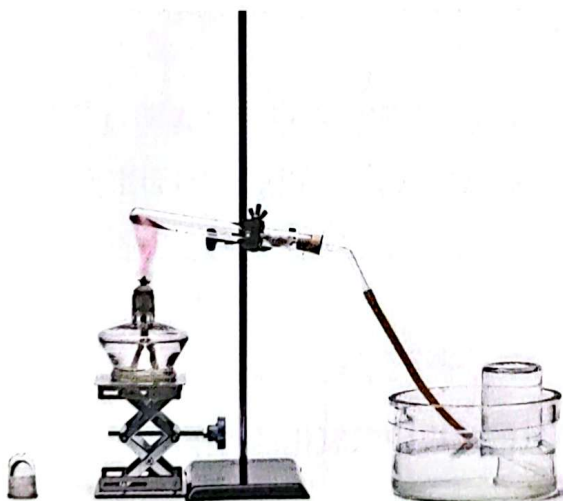
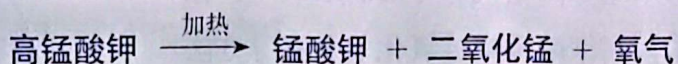


图2-14 高锰酸钾分解制取氧气

① 放一团棉花可以防止加热时试管内的粉末状物质进入导管。

实验编号	现象
(1)	
(2)	

高锰酸钾是一种暗紫色的固体，它受热时分解出氧气，同时还生成锰酸钾和二氧化锰。



资料卡片

工业上如何大量制取氧气

空气中含有大量氧气，是制取氧气廉价、易得的原料。怎样才能把氧气从空气中分离出来呢？我们知道，液态纯净物有一定的沸点。科学家正是利用了物质的这一性质，在低温条件下加压，使空气转变为液态，然后升温。由于液态氮的沸点比液态氧的沸点低，所以氮气首先从液态空气中分离出来，剩下的主要是液态氧。为了便于储存、运输和使用，通常把氧气加压后储存在蓝色的钢瓶中（如图2-15）。



图2-15 储存氧气的钢瓶

除了用高锰酸钾分解的方法制取氧气，在实验室里还常常用过氧化氢分解的方法制取氧气。过氧化氢溶液为无色透明液体，在医疗上可用于消毒防腐。在常温下过氧化氢可以分解放出氧气。

探究

过氧化氢分解制取氧气的反应中二氧化锰的作用

【问题】

在使用过氧化氢溶液制取氧气时，通常加入少量二氧化锰，这是为什么呢？

【实验】

(1) 在试管中加入 5 mL 5% 过氧化氢溶液，把带有火星的木条插入试管，观察现象。

(2) 向上述试管中加入少量二氧化锰，把带有火星的木条插入试管，观察现象（如图 2-16）。

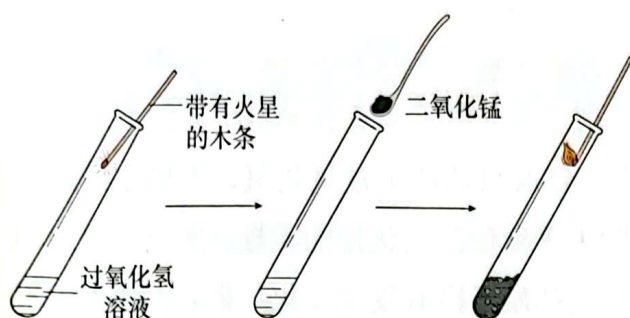


图 2-16 过氧化氢分解实验示意图



提示

仔细观察反应前后的二氧化锰。

(3) 待上述试管中没有现象发生时，重新加入过氧化氢溶液，并把带有火星的木条插入试管，观察现象。待试管中又没有现象发生时，再重复上述操作，观察现象。

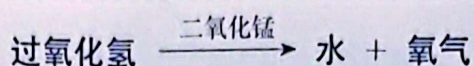
实验编号	现象
(1)	
(2)	
(3)	

【分析与结论】

(1) 在实验 (1) 和实验 (2) 中，木条是否复燃？发生这种现象的原因可能是什么？

(2) 综合分析实验 (1)~实验 (3) 中观察到的现象，你认为二氧化锰在过氧化氢分解的反应中起了什么作用？

在实验(1)中,带有火星的木条不能复燃,是因为过氧化氢在常温下分解缓慢,在较短时间内放出的氧气很少。在实验(2)中,木条复燃,是因为向过氧化氢溶液中加入少量二氧化锰使过氧化氢分解加速。这一反应可以表示如下:



在实验(3)中,实验重复多次,每次只消耗了过氧化氢,二氧化锰好像永远用不完。如果在实验前用精密的天平称量二氧化锰的质量,实验后把二氧化锰洗净、干燥,再称量,你会发现它的质量没有发生变化。把它再加入到过氧化氢溶液中,还可以加速过氧化氢分解。这种在化学反应里能改变其他物质的化学反应速率,而本身的质量和化学性质在反应前后都没有发生变化的物质叫作催化剂。催化剂在化学反应中所起的作用叫作催化作用。硫酸铜等物质对过氧化氢的分解也具有催化作用。

催化剂在化工生产中有重要而广泛的应用,生产化肥、农药、化工原料等都要使用催化剂。

② 思考与讨论

分析上述两个制取氧气的反应,它们有什么共同特征?与化合反应有什么不同?

催化剂 catalyst
分解反应
decomposition reaction

由一种反应物生成两种或两种以上其他物质的反应,叫作分解反应。在化学学习过程中,常常要运用到分类的方法。例如,物质可以分为纯净物和混合物,化学反应可以分为化合反应、分解反应等。利用分类的方法学习化学,可以取得事半功倍的效果。我们还将利用这种方法学习更多的化学知识。

方法导引

实验探究的一般思路

在“探究——过氧化氢分解制取氧气的反应中二氧化锰的作用”中，我们根据探究目的设计了三个对比实验方案；观察和记录实验中带有火星的木条是否复燃等实验现象，收集证据；通过基于证据的分析推理，最后形成了催化剂的概念。

化学实验是学习化学的基本方法，是开展实验探究的重要方式。通常情况下，实验探究的一般思路可归纳为：明确探究目的→设计实验方案→实施实验→获取证据→分析推理→形成结论。

科学·技术·社会

催化剂的作用

催化剂在化工生产中具有重要作用，大多数化工生产都有催化剂参与。例如，在合成氨工业中，即使在高温、高压下，氮气与氢气的化合反应仍然进行得十分缓慢，而以铁为主体的催化剂能使反应物在相对低的温度下较快发生反应。人类利用氮气和氢气合成氨，再生产含氮化肥，显著提高了农作物产量，有效保证了粮食安全。

石油炼制过程需要使用高效催化剂生产汽油、煤油及其他石油化工产品。我国石油化工专家、2007年度国家最高科学

技术奖获得者闵恩泽院士（如图2-17），研发了多种用于石油化工生产的催化剂，为我国炼油催化剂制造技术奠定了基础。



图2-17 闵恩泽（1924—2016）