

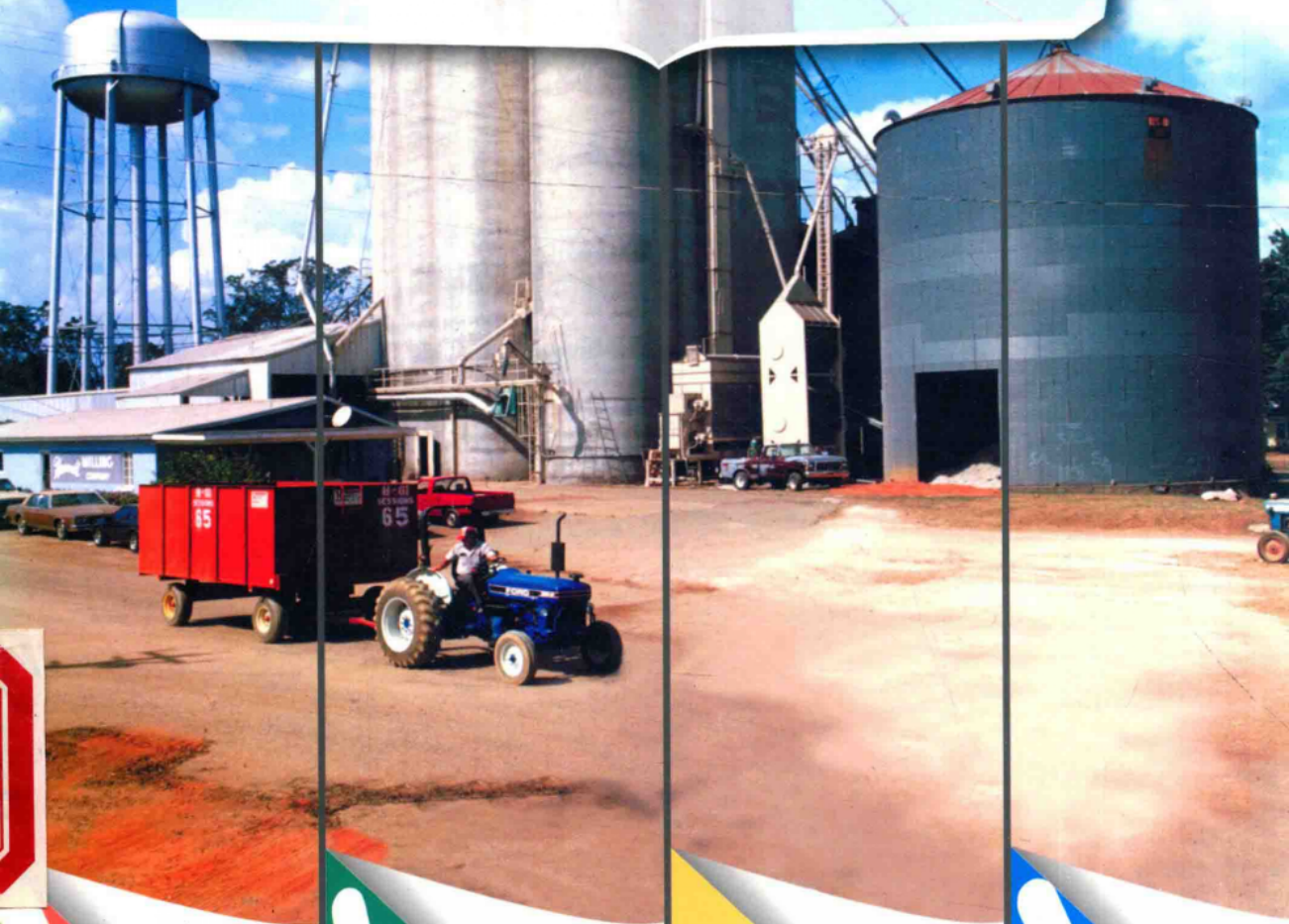


义务教育初级中学课本（试用）

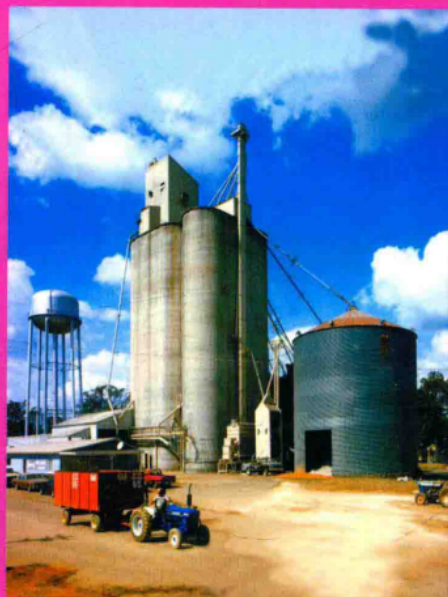
自然科学

第四册

浙江教育出版社



ISBN 7-5338-3034-2



义务教育初级中学课本(试用)

自然科学

第四册

浙江教育出版社出版

浙江省出版公司重印

杭州市长命印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/16 印张7.5 字数141 000

1995年8月第1版 1998年10月第2版

2001年10月第7次印刷

ISBN 7-5338-3034-2/G·3011

定价:7.90元

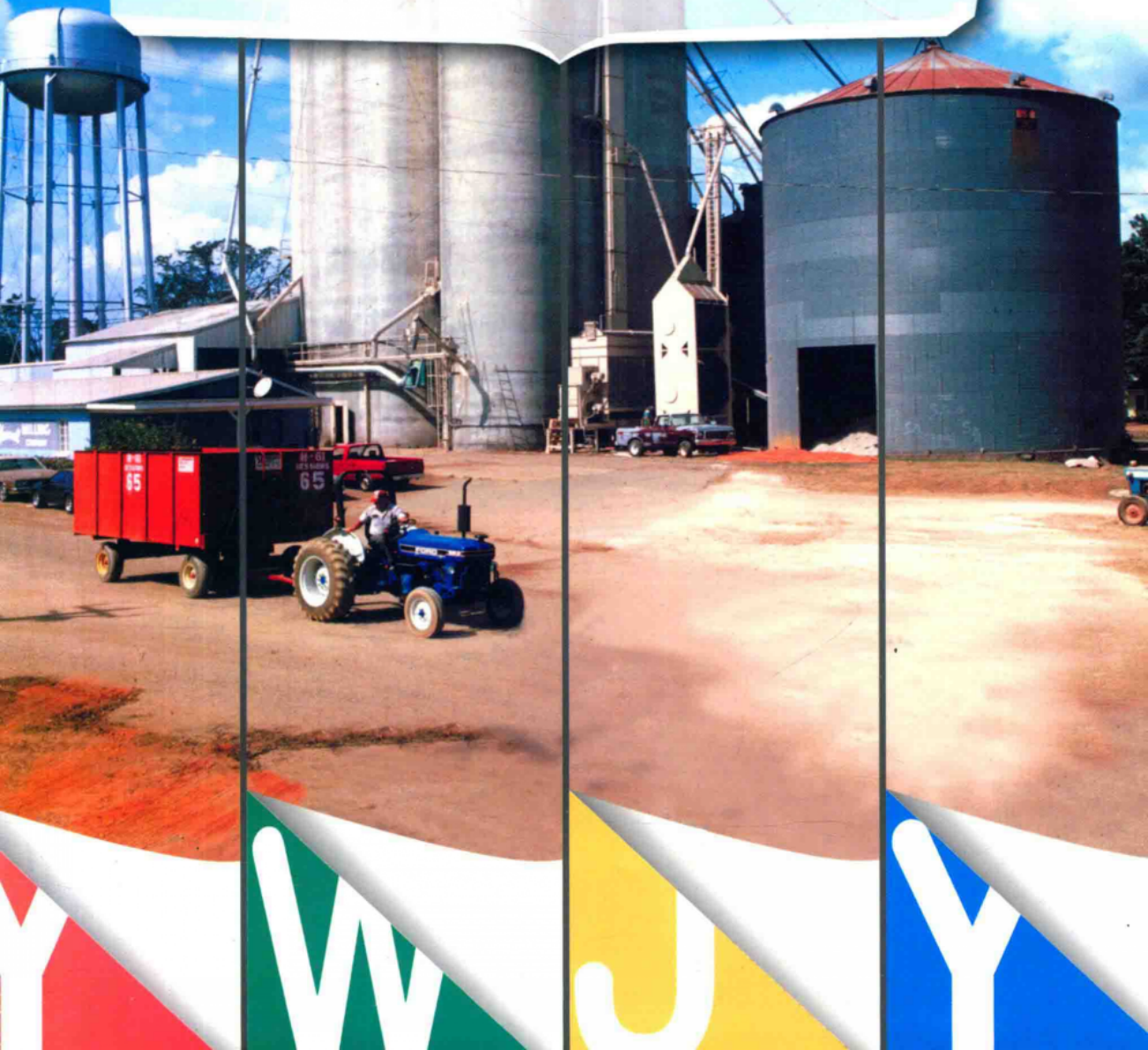
著作权所有,请勿擅用本书制作各类出版物,违者必究
如发现印、装质量问题,影响阅读,请与本公司联系调换

义务教育初级中学课本（试用）

自然科学

第四册

浙江教育出版社



浙江省中小学教材审定委员会审定

原 版	主 编：	余自强			
	副 主 编：	严行新	俞善根		
	本册编写人员：	夏 宾	姚杨庆	严行新	舒鑫源
	责 任 编 辑：	华 明			
修订版	顾 问：	苏纪兰	梁英豪		
	主 编：	余自强			
	本册编写人员：	夏 宾	严行新	余自强	
	责 任 编 辑：	邱连根	郑德文		

本册教材供初中二年级第二学期使用

目 录

第一章 氧气 物质结构的初步知识	1
第一节 氧气的性质和用途	2
●探索与研究 1 研究植物的光合作用产生氧气	5
第二节 燃烧和缓慢氧化	5
实习 1 调查当地山林、民房或实验室的防火措施	8
【阅读材料】 我国古代的四大发明之一——火药	9
第三节 氧气的制取	9
实验 1 实验操作练习	10
实验 2 氧气的制取和性质	11
第四节 分子	11
实验 3 扩散现象和分子运动	14
第五节 原子	14
【阅读材料】 人类认识分子、原子的历史 道尔顿	18
第六节 元素 元素符号	19
第七节 分子式 相对分子质量	21
第八节 化合价	24
第九节 质量守恒定律	27
第十节 化学方程式	29
本章提要	31
第二章 氢和碳	32
第一节 氢气的性质和用途	33
第二节 氢气的制取	36
实验 4 氢气的制取和性质	37
●探索与研究 2 研究不同金属跟稀硫酸反应的快慢	38
第三节 根据化学方程式的计算	38

第四节 碳	40
第五节 二氧化碳	43
实验 5 二氧化碳的制取和性质	46
实习 2 练习使用当地常见的灭火器材	46
第六节 一氧化碳	47
本章提要	50
第三章 水和溶液	52
第一节 水	52
第二节 饱和溶液和不饱和溶液	54
第三节 溶解度	56
●探索与研究 3 室温下硝酸钾溶解度的测定	60
第四节 结晶和结晶水合物	60
实验 6 晶体的制备	62
●探索与研究 4 研究制备晶体	63
第五节 混合物的分离方法	63
实验 7 粗盐的精制	64
●探索与研究 5 用天然水制取蒸馏水	65
第六节 溶液组成的定量表示方法	65
实验 8 配制溶质的质量分数一定的溶液	67
本章提要	68
第四章 机械功和机械能	69
第一节 功	69
第二节 功率	72
实习 3 测定人上楼的功率	74
第三节 杠杆	74
实验 9 研究杠杆的平衡条件	79
第四节 滑轮	80
第五节 功的原理	84
第六节 机械能	89
本章提要	91

第五章 热能和化学能	93
第一节 热能	93
第二节 比热	96
第三节 化学能	99
第四节 热机	101
* 实习 4 观察柴油机(或汽油机)	104
【阅读材料】 热机的发展	104
本章提要	105
科学方法谈	107
附录 I 相对原子质量表	111
附录 II 部分酸、碱和盐的溶解性表(20℃)	112
附录 III 本书中用到的物理量及其单位	113

第一章 氧气 物质结构的初步知识



图 1-1 气 焊

氧气是大气的重要成分。它与人类生命息息相关,人们曾把氧气称作“养气”。

氧气有哪些性质?氧气是由什么组成的?自然界的物质是由什么构成的?物质内部结构和物质性质之间有怎样的关系?这些都是本章将要学习、研究的内容。

第一节 氧气的性质和用途

氧气的用途

氧气对人类来说是最重要的气体,氧气与人类的生活、生产活动有着非常密切的关系。从图 1-2 中我们可以了解到,氧气除了供给呼吸以外,还有许多用途。

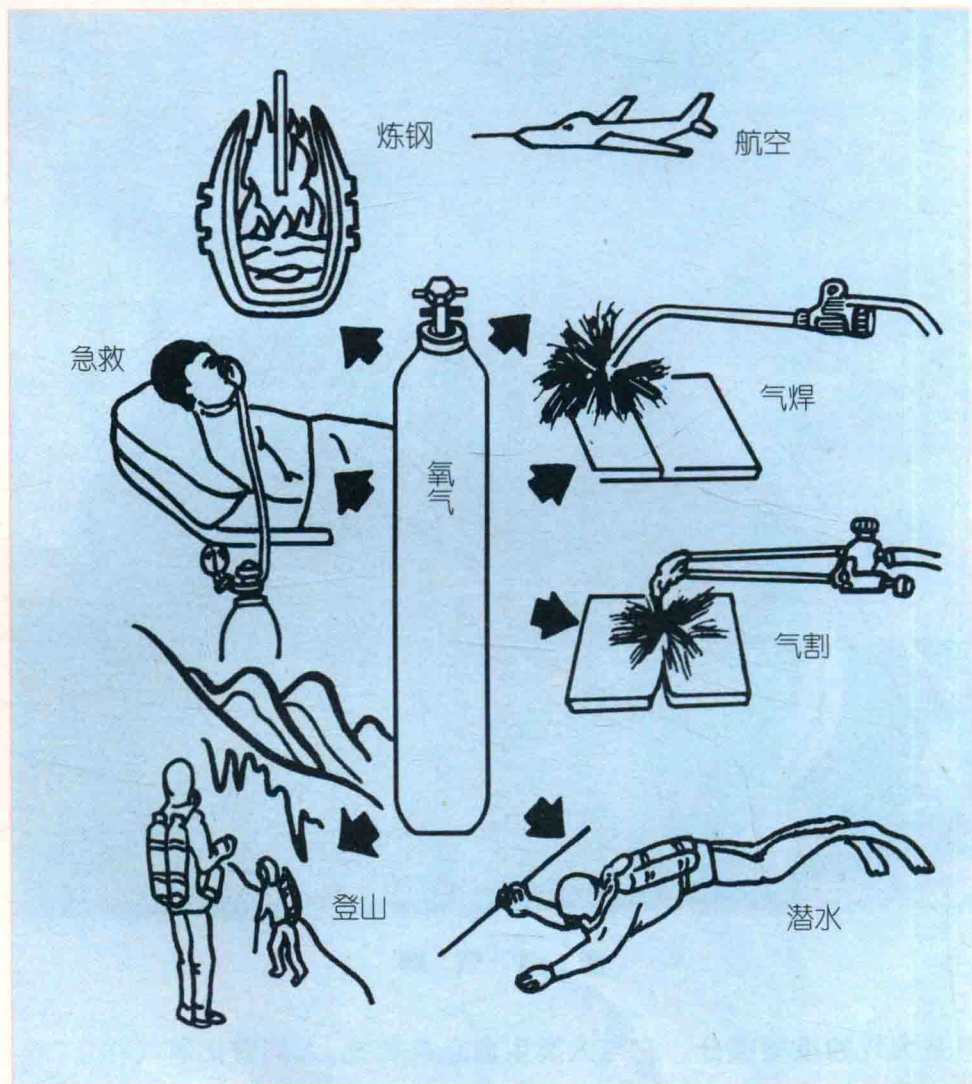


图 1-2 氧气的用途

氧气的物理性质

我们先来观察一瓶氧气,观察它的颜色、状态,并用手轻轻地在瓶口扇动,仅使少量的氧气飘进鼻孔,闻一闻它的气味(图 1-3)。



图 1-3 闻氧气的方法

在常温、常压下,氧气是一种没有颜色,没有气味的气体,不易溶于水,1升水中能溶解约30毫升的氧气。溶解于水中的氧气是水中鱼类等生物得以生存的必要条件之一。

在标准状况(温度为 0°C ,压强为 1.01×10^5 帕时的状况)下,氧气的密度是 1.43克/升 (1.43千克/米^3),比空气的密度(1.29克/升)略大。氧气冷却到 -183°C 时变成淡蓝色的液体, -218°C 时开始凝固,变成雪花状的淡蓝色固体。

氧气的化学性质

下面我们先来观察 3 个实验。

1. 木炭在氧气中燃烧(图 1-4)

木炭在常温下不跟氧气反应。把一小块木炭放在燃烧匙里,加热到木炭发红后插入盛满氧气的集气瓶里,可观察到发出白光,放出大量的热,说明木炭在氧气里燃烧比在空气里更剧烈。待燃烧完毕后,立即向瓶内倒入少量澄清石灰水,盖紧玻璃片并不断振荡,可观察到石灰水变浑浊。这一反应可表示为:

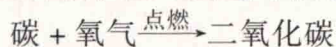


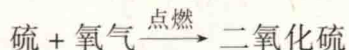
图 1-4 木炭在氧气中燃烧



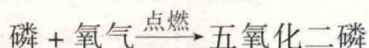
图 1-5 硫在氧气中燃烧

2. 硫在氧气中燃烧(图 1-5)

在铺有细沙的燃烧匙里放少量硫粉,加热,直至燃烧,可观察到微弱的淡蓝色火焰。然后,把这一燃烧匙插入盛满氧气的集气瓶中,可观察到硫在氧气里剧烈燃烧,发出明亮的蓝紫色火焰,反应生成有刺激性气味的二氧化硫气体,并放热。



不仅碳、硫在点燃时能与氧气反应,磷、氢气和绝大多数的非金属都能跟氧气反应,如图 1-6 所示:



3. 铁在氧气中燃烧(图 1-7)

将光亮的细铁丝绕成螺旋状,一端系上一根火柴,另一端用镊子夹住,点燃火柴,待火柴临近烧完时,缓慢地插入盛满氧气的集气瓶中^①。可观察到细铁丝能在氧气里剧烈燃烧,火星四射,放出大量热,并生成一种叫做四氧化三铁的黑色固体物质。



图 1-6 磷在氧气中燃烧



图 1-7 铁丝在氧气中燃烧

除了铁以外,铜、铝等绝大多数金属也能跟氧气发生化学反应。

通过以上实验,我们可以认识到氧气是一种化学性质比较活泼的气体。

此外,氧气还能跟石蜡、天然气(主要成分是甲烷)等发生化学反应。农村里用沼气作燃料,就是利用氧气与甲烷的反应。



^①集气瓶底预先留少量水或铺一薄层细沙,以免熔化的生成物溅落下来,使集气瓶炸裂。

化合反应和氧化反应

归纳上述碳、硫、磷、铁跟氧气反应的特点,可知它们都由两种物质起反应生成另一种物质。我们把由两种或两种以上物质生成一种其他物质的反应,叫做化合反应。

甲烷跟氧气的反应不是化合反应,但它跟前述那些反应有一个共同的特点,都是物质与氧气发生的反应。我们把物质跟氧发生的化学反应,叫做氧化反应。氧气在氧化反应中提供氧,具有氧化性。具有氧化性的物质叫做氧化剂。氧气是一种氧化剂。

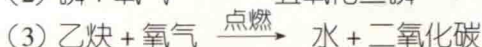
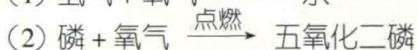
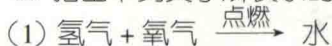


练习

1. 根据课本有关实验,填写下表空格。

氧气的物理性质	氧气与下列物质反应时的实验现象
(1) 状态 _____	(1) 木炭 _____
(2) 颜色 _____	(2) 硫黄 _____
(3) 气味 _____	_____
(4) 密度 _____	(3) 铁丝 _____
(5) 溶解性 _____	_____

2. 指出下列文字所表示的化学反应,哪些是氧化反应?哪些是化合反应?



● 探索与研究 1 ●

研究植物的光合作用产生氧气

请你设计一个实验,收集并验证绿色植物的光合作用产生氧气。

第二节 燃烧和缓慢氧化

燃烧是我们生活中的一种常见现象,它指的是可燃物发生的一种发光、发热的剧烈氧化反应。燃烧发出的光和热可以用来照明、取暖、烧煮食物,为现代工业提供能量等等。有时燃烧引起火灾或爆炸,给人们带来灾难。燃烧与人类的生产和生活有着十分密切的联系。

燃烧的条件与灭火

燃烧需要什么条件呢?让我们来做图 1-8 所示的实验。

取黄豆大小的白磷一小粒,放入盛有半杯冷水的烧杯中 (A); 向烧杯中通入氧气,不加热,白磷不燃烧 (B); 将烧杯中的水加热到 $60^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$, 不通氧气,白磷仍不燃烧 (C); 向加热到 $60^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 的水里通入氧气,可观察到烧杯中的白磷立即燃烧,水中发出耀眼的火光(D)。

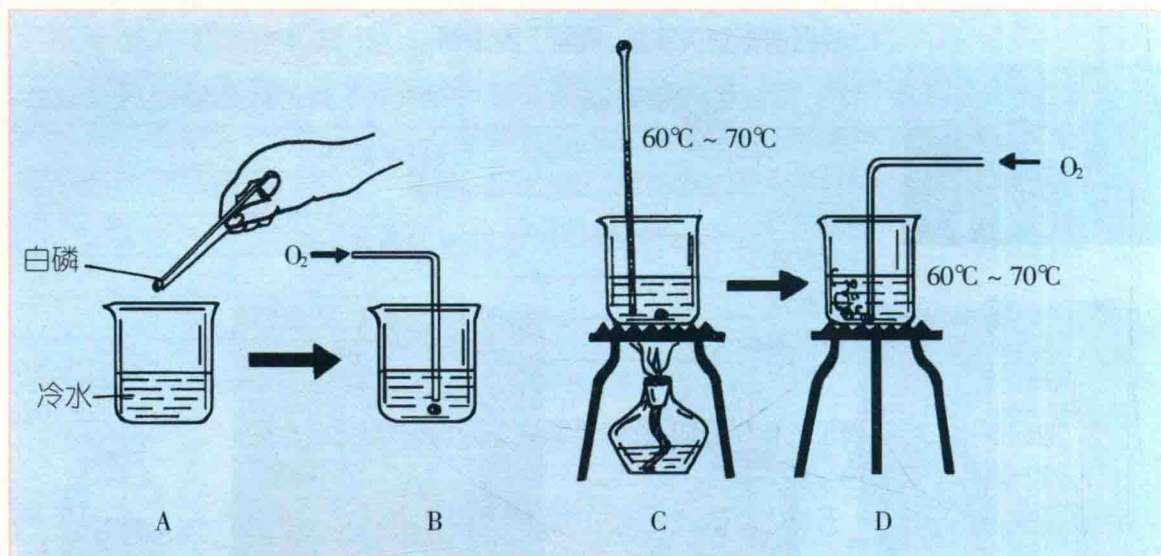


图 1-8 说明燃烧条件的实验

实验告诉我们,可燃物燃烧必须具备两个条件:(1) 温度要达到着火点。着火点就是各种物质开始着火时所需的最低温度。(2) 要有充足的氧气,可燃物要与氧气接触。

表 1-1 某些物质在空气中的着火点

物质	白磷	红磷	汽油	木材	木炭	硫	酒精	无烟煤
着火点/ $^{\circ}\text{C}$	40	240	250	250 ~ 330	320 ~ 370	260	558	700 ~ 750



A. 覆盖灭火



C. 喷射二氧化碳灭火



B. 用水灭火

图 1-9 常见的灭火方法

消除燃烧发生的任何一个条件,就能使燃烧停止,这就是灭火的原理。图 1-9 所示的是常见的几种灭火方法。汽油等密度比水小的液体、电器或能与水反应的物质着火时,不能用水灭火。

爆 炸

如果燃烧以极快的速率在有限的空间里发生,瞬间产生的大量热,使气体体积急剧地膨胀,就会引起爆炸。在油库、面粉加工厂、纺织厂和煤矿的矿井内发生的爆炸事故(图 1-10),就是因为这些地方的空气中混有可燃性的粉尘或气体,它们接触明火发生的爆炸。在这些地方要“严禁烟火”。

爆炸虽然会给人类带来灾难,但它也能为人类服务。例如利用爆炸可以挖洞、采

矿,以及机械加工中采用爆炸成型工艺等。

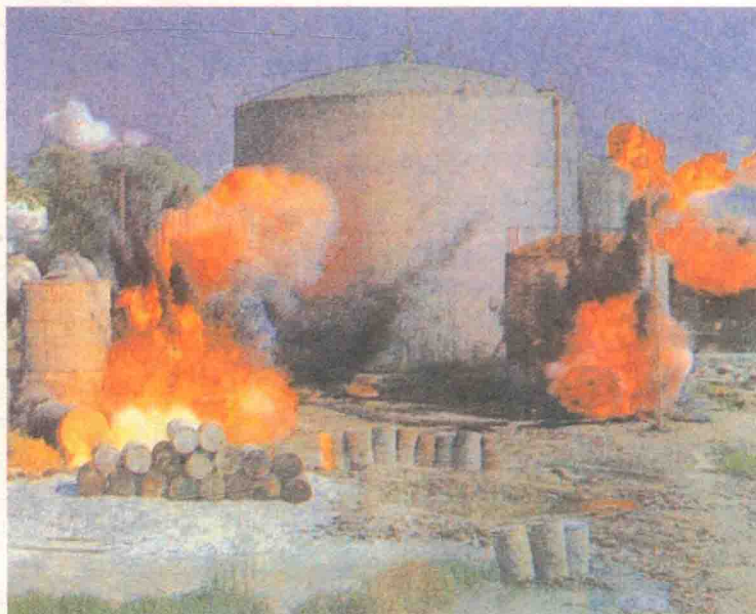


图 1-10 油库爆炸起火

缓慢氧化

钢铁等金属制品长期放置在空气里会被锈蚀,这是由于发生了氧化反应。不过,它不像燃烧那样剧烈,不易觉察出来,这种氧化反应叫做**缓慢氧化**。

物质在缓慢氧化过程中也要产生热量,如果不及时散失,就会越积越多,引起物质温度逐渐升高而达到着火点,这时不经点火物质就会自发地燃烧起来,这种现象叫做**自燃**。对于可燃物的缓慢氧化造成的自燃现象,必须警惕和防止。一般应注意不要将可燃物堆放得太多、太久,并注意通风或经常翻动。

【实习 1】 调查当地山林、民房或实验室的防火措施

通过向当地山民、居民或工厂、科研单位的实验员进行调查,了解历史上曾经发生过的火灾情况和起火原因等;了解现有山林、民房或实验室采用的防火措施,防火所用设备、器具、药品和人员组织等情况。



练习

1. 按课本图 1-8 所示实验回答:(1) B、C 烧杯中的白磷为什么不能燃烧?(2) D 烧杯中的白磷为什么能燃烧?
2. 铁丝在氧气里燃烧是一种_____的氧化反应;铁丝生锈是一种_____的氧化反应。用灯帽盖灭酒精灯的火焰是运用_____灭火的方法。堆放柴草、煤炭要经常翻动和注意通风是为了_____。
3. 试用你学过的知识分析,水是否在任何情况下都能灭火?举例说明。
4. 你能举出一个说明缓慢氧化对人类有利的例子吗?

我国古代的四大发明之一——火药



阅读材料

早在 1000 多年前,我们的祖先就发明了火药(也叫黑火药)。我国古代医药学家孙思邈在《丹经》一书中记载了火药的成分和配制方法。在古代,人们也用它做药。明朝医药学家李时珍所著的《本草纲目》中说它能治疮癰、杀虫、辟湿气、治瘟疫。

火药极易燃烧,剧烈燃烧时产生大量气体和热,使得气体体积突然膨胀几千倍,因而在有限的空间里会引起爆炸。火药发明后,经过不断改进,也被用于制作爆竹、焰火等。到宋代火药大量地被用于军事方面制作火器、火箭。1225 年以后,火药从我国传入阿拉伯国家,13 世纪后期传入欧洲。

火药的发明,是我国人民对世界文明所作的巨大贡献。

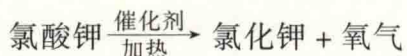
第三节 氧气的制取

氧气的实验室制法

实验室通常用固体氯酸钾或高锰酸钾加热制取氧气,装置如图 1-11 所示。左边的试管连同导管是气体发生的装置;右边的水槽和倒立于其中并盛满水的集气瓶,是收集气体的装置。

把氯酸钾和二氧化锰按 3:1 的质量比混合均匀后,放进试管,装置好仪器,加热试管,待排净空气后,用排水法收集气体。将带火星的木条伸入集气瓶内,木条燃烧,证明收集的为氧气。

这一反应可以表示为:



这个反应中二氧化锰只起到加速反应的作用,本身的质量和化学性质在反应前后都没有改变。像这种在化学反应中能改变其他物质的反应速率,而本身的质量和化学性质在反应前后都不改变的物质,叫做催化剂,工业上又叫触媒。催化剂在反应中起的作用叫催化作用。在许多化工生产中,例如硫酸、氨等生产中都需要采用适当的催化剂。生物体内有各种各样的酶,酶都具有很强的催化能力,是生物催化剂。

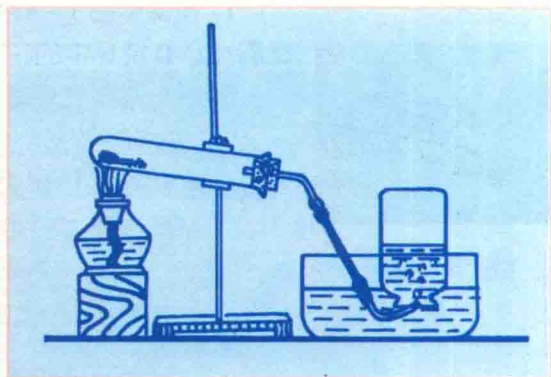
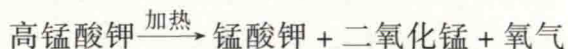


图 1-11 实验室制取氧气的装置

高锰酸钾比氯酸钾容易分解,只要稍稍加热就能放出氧气,反应不需要催化剂。这一反应可表示为:



上述两个反应,都是由一种物质生成两种或两种以上其他物质的化学反应,这类反应叫做分解反应。

氧气的工业制法

工业上需要的大量氧气,通常用分离空气的方法获得。首先将空气净化,除去灰尘、水分和二氧化碳等杂质后,在低温下加压,使之液化成淡蓝色液态空气。然后使液态空气汽化。由于液态氮的沸点(-196°C)比液态氧的沸点(-183°C)低,氮气先从液态空气里汽化出来,剩下的主要是液态氧。用这种方法得到的氧气含量可达99.5%。

【实验 1】 实验操作练习

练习物质的加热、固体和液体药品的取用、玻璃仪器和零件的连接、实验装置气密性的检查、玻璃仪器的洗涤等。