

初中化学奥林匹克

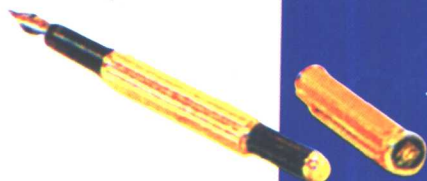
同步教材
全新版



- 获全国图书“金钥匙”奖
- 获全国优秀教育畅销书奖

全一卷

王作民 徐晓雪 主编



西南师范大学出版社

★获全国教育图书 1995 年度优秀畅销书奖★

主编 王作民 徐晓雪

初中**化学**
奥林匹克
同步教材
(全新版)

西南师范大学出版社

责任编辑：谢慈仪

封面设计：王 煤

初中化学奥林匹克同步教材(全新版)

王作民 徐晓雪 主编

西南师范大学出版社出版、发行

(重庆 北碚)

新华书店重庆发行所经销

重庆铜梁正兴印务有限公司印刷

开本：787×1092 1/32 印张：7.25 字数：158千

2001年8月全新版 2001年10月第3次印刷

ISBN 7-5621-1158-8/G·790

定价：7.00元

前 言

初中化学是九年义务教育的必修课程,是现代公民素质教育的基础内容之一。面向全体,打好基础,提高素质,是初中化学教育首要而基本的目标。与此同时,发掘学生的智力潜能,培养学生的兴趣、爱好和特长,使之得到充分发展,是现代教育的重点、特点和趋势。

国家教育部制订的《九年义务教育全日制初级中学化学教学大纲(试用(修订版))》明确指出“教师应积极组织和指导学生开展化学课外活动”,并提出“在组织化学课外活动时,教师应充分发挥学生的个性特长,较大程度地开发学生的智慧潜能,指导学生逐步掌握创新思维的方法和技能”。大纲中“必学内容”是全国统一的基本要求,而“选学内容”属于教材的弹性内容,供有条件的地区、学校和学生扩展视野,深化基础,开发智力使用。据此,近年来,全国和大多数省、市每年都举办了初中化学奥林匹克竞赛,初中化学课外活动正在不少学校开展或准备开展。

基于以上指导思想和实际需要,我们组织编写了这本《初中化学奥林匹克同步教材》。本书以《九年义务教育全日制初级中学化学教学大纲(试用修订版)》为指导,并与九年义务教育三年制初级中学《化学》教材(人教社 2001 年 3 月第 1 版)同步,立足课本重点、难点进行深化与拓展,以加深对基础知识与基本技能的理解和运用;突出思维能力、实践能力(含实验能力)、创新意识的培养;注重科学方法与解题思维的训练。

本书反映了初中化学教学与教研的成果,其题例与练习大多数精选自近年来全国各省、市初中化学竞赛及中考的优秀试题,同时选编了各地经过实践的优秀初中化学试题。

本书适合广大初中化学教师和学生在校外学习、开展专题讲座、竞赛辅导和中考复习时使用。

本书由重庆市教科所研究员、特级教师王作民和高级教师徐晓雪主编。全书由主编提出编写指导思想、整体框架和结构体系。参加编写的教师有(按章序):陈静(第一章)、李平(第二章)、王本惠(第三章)、李晓平(第四章)、施奇(第五章)、师雪琴(第六章)、何葆真(第七章)、王作民(第八章)、徐晓雪(第九章)。由王作民(负责第五章、第六章、第七章)、徐晓雪(负责第一章、第二章、第三章、第四章)修改定稿。

本书是在原1999年10月全新版的基础上修订而成的。由于对最新修订的教学大纲和教材的理解和实践尚待深入,对素质教育的认识与研究有待提高,加之编写时间有限,更限于编者水平,本书中难免不妥甚至错误之处,诚望广大读者批评指正,以利进一步修订,提高质量。

编 者

2001年7月

目 录

第一章 空气 氧	1
一、重点难点剖析	1
二、知识迁移应用	5
三、典型题例分析	7
四、全章练习	11
第二章 分子和原子	18
一、重点难点剖析	18
二、知识迁移应用	24
三、典型题例分析	25
四、全章练习	28
第三章 水 氢	35
一、重点难点剖析	35
二、知识迁移应用	43
三、典型题例分析	46
四、全章练习	50
第四章 化学方程式	59
一、重点难点剖析	59
二、知识迁移应用	64
三、典型题例分析	69
四、全章练习	71
第五章 碳和碳的化合物	76
一、重点难点剖析	76
二、知识迁移应用	81

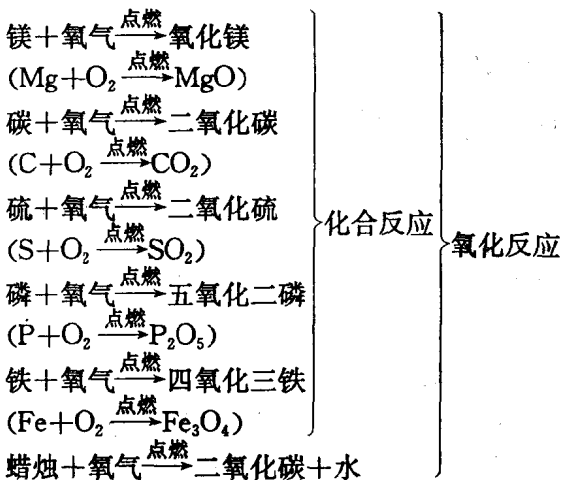
三、典型题例分析	82
四、全章练习	87
第六章 铁	102
一、重点难点剖析	102
二、知识迁移应用	104
三、典型题例分析	107
四、全章练习	110
第七章 溶液	115
一、重点难点剖析	115
二、知识迁移应用	118
三、典型题例分析	119
四、全章练习	123
第八章 酸 碱 盐	131
一、重点难点剖析	131
二、知识迁移应用	138
三、典型题例分析	144
四、全章练习	154
第九章 解题思路与综合练习	166
一、解题思路练习	166
二、综合练习	177
重庆市2001年普通高中	
招生统一考试化学试题	193
2001年全国初中学生化学素质和	
实验能力竞赛试题	198
答案	206

第一章 空气 氧

一、重点难点剖析

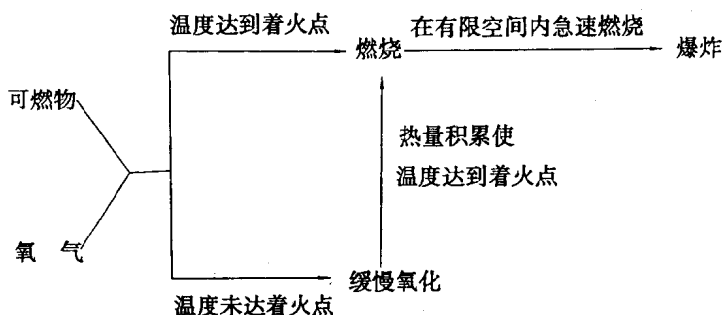
1. 氧气的化学性质

氧气是一种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. 氧气能够支持燃烧和供给呼吸. 我们把物质跟氧发生的化学反应叫做氧化反应. 在氧化反应中提供氧的物质叫做氧化剂,氧化剂提供氧的性质叫做氧化性. 氧气具有较强的氧化性,是一种常用的氧化剂. 已经学过的有关氧气的重要化学反应如下:



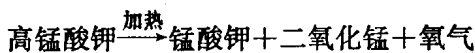
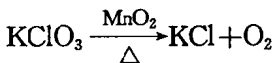
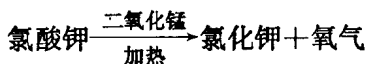
2. 燃烧和缓慢氧化

燃烧、缓慢氧化、自燃都是氧化反应，都会放出热量。它们之间的关系如下：



3. 氧气的实验室制法

(1) 化学反应原理



} 分解反应

(2) 仪器装置要点

① 试管口要略向下倾斜；② 伸入试管内的导管不宜过长(以免气体难于排出，并防止药品堵塞导管)；③ 铁夹应夹

在离试管口 $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{3}$ 处(便于加热).

(3) 收集氧气的方法

选择气体的收集方法是根据气体的水溶性和密度.

难溶于水且不跟水发生化学反应的气体可用排水法收集.

比空气密度大的气体可用向上排空气法收集.

比空气密度小的气体可用向下排空气法收集.

【问题与思考】 根据氧气的性质,收集氧气应该用什么方法?为什么?并说明哪种收集方法更好.

【提示】 可从氧气不易溶于水且不跟水反应以及氧气密度比空气略大来考虑.哪种方法收集的氧气更纯则哪种方法更好.

(4) 检验氧气是否收满的方法(适用于向上排空气法收集时)

把带火星的木条放在集气瓶口,若木条燃烧更旺则氧气已收集满,否则没收集满.

(5) 实验操作的顺序

连接试管和带导管的单孔橡皮塞→检查装置的气密性→装入药品→把装置固定在铁架台上→给试管里的药品加热→收集氧气→从水槽中取出导气管→熄灭酒精灯.

【问题与思考】 实验结束时,为什么要先把导管从水里取出来,然后再移去酒精灯?

【提示】 可从停止加热后温度的变化引起试管内气体压强的变化以及由此而产生的后果考虑.

4. 关于氧气性质的实验

表 1-1 关于氧气性质的实验

与氧气反应的物质	操作要点	主要现象
木炭	在燃烧匙里点燃,伸进盛有氧气的集气瓶里,燃烧停止后向瓶内倒进澄清石灰水,振荡.	发出白光,生成能使澄清的石灰水变浑浊的无色气体.
硫	在燃烧匙里点燃,伸进盛有氧气的集气瓶里.	发出蓝紫色火焰,生成有刺激性气味的气体.
铁	盛氧气的集气瓶里预先装少量水或细沙.将系在螺旋状细铁丝上的火柴点燃,插入盛有氧气的集气瓶里.	剧烈燃烧,火星四射,有黑色固体生成.
蜡烛	点燃,伸进盛有氧气的集气瓶里,燃烧停止后向瓶内倒进澄清石灰水,振荡.	发出白光,瓶壁有水雾出现,生成能使澄清的石灰水变浑浊的无色气体.

二、知识迁移应用

1. 大气污染及防治

一般来说,空气的成分是比较固定的,这是由于自然界各种变化相互补偿的结果.随着现代工业的发展,排放到空气中的有害气体和烟尘日益增多,超过了大气的自我净化能力,造成了严重的大气污染,对人类和动植物的生存环境产生了极大的危害.从世界范围看,排放到空气中的气体污染物主要是二氧化硫(SO_2)、一氧化碳(CO)、二氧化氮(NO_2)等.

二氧化硫是污染大气和危害健康的罪魁,人吸入它会发生呼吸道疾病,其浓度达到一定程度时,会使人中毒死亡.1952年冬天,英国伦敦连日大雾.由于无风,出现了妨碍空气对流的低空逆温层.工厂和家庭取暖产生的大量二氧化硫扩散不开,使许多人患呼吸道疾病,一周内有4 000余人因此而死亡.二氧化硫不仅直接危害人类及动物的呼吸系统,还会在空气中的飘尘及氮的氧化物的作用下,被氧化成三氧化硫(SO_3),并与水蒸气反应生成硫酸(H_2SO_4);随雨降落地面,形成“酸雨”.酸雨使土壤酸化,农作物枯萎死亡,欧洲和北美的森林曾经因此而大面积枯死;酸雨使江河湖泊的水质酸化,水生生物受到严重危害;酸雨还能加快建筑物和金属的腐蚀过程,据报道,美国的自由女神像、埃及的人面狮身像和法国的埃菲尔铁塔均遭酸雨腐蚀.二氧化硫的污染主要来自金属冶炼厂、化工厂和含硫的燃料.

一氧化碳也是危害人类健康的隐形杀手.一氧化碳是无色、无气味,剧毒的气体,人吸入少量一氧化碳就会头痛,吸入

较多量就会死亡。在自然界,森林火灾、动植物的代谢及其残骸的腐烂都会产生一氧化碳。人为排放的一氧化碳主要来自汽车废气,其余来自含碳燃料的不完全燃烧和工厂的废气。

二氧化氮也是主要大气污染物之一。二氧化氮在空气里会形成黄色或褐色的雾,有很大的毒性。更为严重的是氮的氧化物和其它污染物会在阳光照射下发生光化学反应,形成光化学烟雾。光化学烟雾是一种蓝色的毒雾,主要刺激眼、鼻、喉,引起眼病、喉炎和头疼,严重的会造成死亡。1970年日本东京的光化学烟雾使2万多人患眼痛病,眼睛红肿,并发喉痛,甚至昏迷。氮的氧化物主要是油料的不合理燃烧和工厂的废气产生的。

要防治大气污染,除改进燃烧条件、对工厂的废气回收处理、限制机动车废气的排放外,更重要的是改变燃料结构,采用不污染空气的新型燃料。关于这个问题,我们以后将要学习。

近年来,臭氧层的保护问题已受到各国政府的关注。导致臭氧层破坏的主要物质是某些含氯和溴的人造化学品及氮的氧化物,臭氧层被破坏后,到达地面的紫外线将大量增加,地球上的生物会因此遭受极大伤害。为保护臭氧层,国际社会通过了《保护臭氧层的维也纳公约》和《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》,对破坏臭氧层的物质限期禁用。

2. 催化剂和催化作用

仅仅由于某种物质的存在就能加快或减慢化学反应速率,而这种物质的化学性质和质量在反应前后并不改变,这样的物质叫做催化剂。使用较多的是能加快化学反应速率的催化剂。

催化作用的原理很复杂.我们要注意的是:(1) 催化剂的化学性质和质量不变是指在反应前后不变,不是指在化学反应中不变.(2) 催化剂只能改变化学反应速率而不能改变(增加或减少)生成物的量.(3) 催化剂一般具有选择性,每一种催化剂仅能使某一个反应或某一类反应的速率改变.(4) 一个反应可能有多种物质可以作为催化剂.

催化剂对化学反应速率影响非常大,有的催化剂可以使化学反应速率加快几百万倍以上.在现代化学工业中,催化剂占有极其重要的地位,有半数以上的化工产品在生产过程中都要使用催化剂.

在生物活体中,广泛存在着一种叫做酶的蛋白质,它是生物体内化学反应的催化剂.酶的催化作用具有很强的选择性,例如,淀粉酶只能催化淀粉发生的化学反应,蛋白酶只能催化蛋白质发生的化学反应.

3. 广义的燃烧概念

我们通常所讲的燃烧是指可燃物跟空气里的氧气发生的一种发热发光的剧烈的氧化反应.广义的燃烧不一定要有氧气参加,例如氢气可以在氯气中燃烧,发出苍白色火焰,放出热量.因此,任何发热发光的剧烈的化学反应都叫做燃烧.

三、典型题例分析

【例 1】 下图为某城市自然环境图.该城市气候偏干燥,且经常刮西北风.现在该城市规划兴建 1 个大型化工基地,有甲、乙、丙、丁四个地点可供选择,你认为理想的地点在哪里?主要理由是什么?

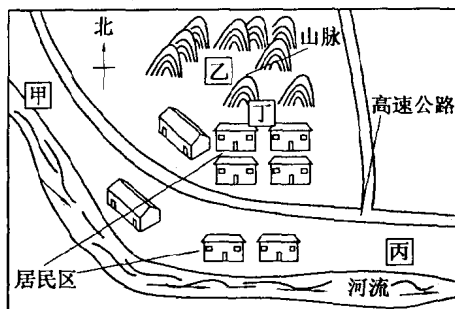


图 1-1 某城市自然环境图

【分析】 兴建大型化工基地要从经济效益、交通状况和环境保护等方面综合考虑选择地点. 大型化工基地的兴建和生产, 需要运输大量的物资, 需要大量的施工用水和生产用水, 在生产过程中会产生污染环境的物质. 因此, 应选择在交通方便、水源丰富的城市下游和远离居民区的地点.

【答案】 理想地点是丙. 因为此地水陆交通方便, 有充足的水源, 能避免污染城区用水及空气.

【例 2】 将足量的红磷和硫分别在下图所示的两个盛满空气的集气瓶中燃烧, 待燃烧停止后同时打开装置中的两个活塞, 这时可观察到().

- (A) 水迅速进入两个集气瓶
- (B) 水先迅速进入 A 瓶
- (C) 水先迅速进入 B 瓶
- (D) 水不进入任何一个集气瓶

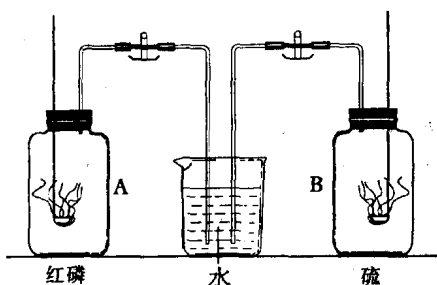


图 1-2 红磷和硫燃烧的实验装置图

【分析】 氧气约占空气体积的 $\frac{1}{5}$ ，集气瓶中约有 $\frac{1}{5}$ 体积的氧气。当红磷和硫的燃烧停止时，瓶内氧气被消耗掉；红磷燃烧后的产物是五氧化二磷固体，瓶内气体体积减少约 $\frac{1}{5}$ ，瓶内压强明显降低；而硫燃烧后生成了一种新的气体二氧化硫，其体积与消耗的氧气的体积相等，因而打开活塞时水先迅速进入 A 瓶。

【答案】 B

【例 3】 已知氨气是一种无色、有刺激性气味的气体，密度比空气小，极易溶于水。在实验室里通常用加热氯化铵和熟石灰的固体混合物来制取氨气。试回答下列问题：

(1) 实验室制取氨气的装置可以采用和制取_____气相同的装置。

(2) 氨气可以用_____法收集，收集氨气的集气瓶必须十分干燥，这是因为_____。

(3) 现欲制取并收集一瓶氨气，已有试管、带导管的橡皮塞、铁架台(附铁夹)，要完成该实验，还必须用到的仪器有_____。

【1998 年安徽省中考试题】

【分析】 本题考查通过阅读获取知识,然后分析问题、解决问题的能力.解答这类题目可以应用比较和类比的方法.根据本题所给物质的状态和反应条件可知,制取氨气属“固体 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 气体”的类型,与实验室制氧气相似,再根据选择气体收集方法的原则,就能得出正确答案.

【答案】 (1) 氧气;

(2) 向下排空气法;氨气极易溶于水;

(3) 酒精灯;集气瓶.

【例 4】 以美国为首的北约军队空袭南斯拉夫联盟共和国是一个对主权国家的粗暴侵犯.北约军队曾打算使用一种“油气炸弹”,这种炸弹爆炸时首先释放出大量可燃性气体,然后将可燃性气体引爆.这时,躲在防护工事里的人即使不被炸死,也会因窒息而死亡,其原因是_____.

【1999 年重庆市中考试题】

【分析】 本题主要涉及氧气的重要性质:支持燃烧、供给呼吸.油气炸弹释放出的大量可燃性气体与空气中的氧气充分接触,它们之间发生的剧烈的氧化反应可在瞬间完成,放出大量的热,在有限的空间内发生猛烈爆炸,消耗掉氧气,人即使不被炸死,也会因缺氧而死亡.

【答案】 大量可燃性气体急速燃烧消耗了氧气,使得防护工事里缺氧.