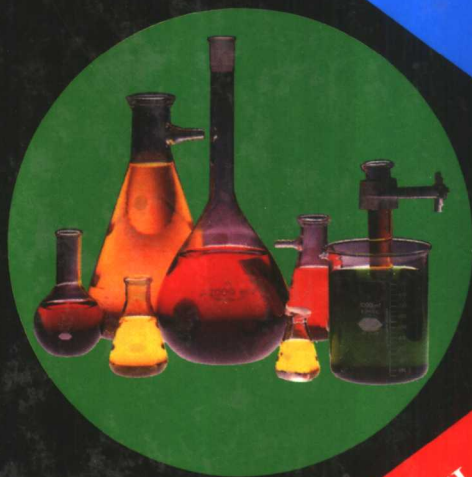


中学化学典型题 解析大典



ZHONGXUE HUAXUE DIANXINGTIJEXI DADIAN

首都师范大学出版社

中学化学典型题解析大典

王绍宗 主编

首都师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中学化学典型题解析大典/王绍宗主编. —北京:首都师范大学出版社, 2001. 1

ISBN 7-81064-080-1

I. 中… II. 王… III. 化学课-中学-解题 IV. G634. 805

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 63112 号

ZHONGXUE HUAXUE DIANXINGTI JIEXI DADIAN

中学化学典型题解析大典

首都师范大学出版社

(北京西三环北路 105 号 邮政编码 100037)

北京昌平兴华印刷厂印刷 全国新华书店经销

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

开本 850×1168 1/32 印张 38

字数 1233 千 印数 0,001~8,000 册

定价 58.00 元



王绍宗，北京市特级教师。从事中学化学教学38年，首都师范大学附属育新学校校长，北京市一帮一助教协会会长，兼任北京市中学化学教研员，北京市化学学会理事，北京市海淀区化学教研员。

先后编写《教与学》、《课堂内外丛书》、《中学化学实验六十个正误篇》等专著13部，约300万字，发表文章200余篇，撰写论文12篇（均已发表），其中有一篇获全国一等奖，两篇获北京市一等奖，一篇获海淀区特等奖。

积极改革，勇于探索，进行中学化学教学方法改革，经过15年的实践总结，创立了“中学化学单元实验程序教学法”，获得同行的认可和好评，由市教委教研部定为北京市中学化学教学三大流派之一（单元结构教学、单元实验教学、综合启发教学），先后去18个省市讲学。

七次荣获海淀区优秀教师称号，两次被评为北京市优秀教师，1989年被原国家教委、教育工会授予“全国优秀教师”称号，三次被评为“优秀共产党员”、“优秀园丁”，1994年被海淀区委评为海淀区科学技术拔尖人才（区级有特殊贡献专家）。

编者 张淑芬 王绍宗 邓淑敏
冯树三 任宝华 刘 强
郭宏博 闫梦醒 朱建宏
李新黔

AN46105

前 言

勤奋聪明的学生只有幸遇良师才能如虎添翼；含辛茹苦的老师唯有找准路径方可指点迷津，具有三十多年中学化学教龄的我们，一直在寻求使学生如虎添翼；使教师指点迷津的途径。多年的教学经验、外部师生的盼求。特别是第三次全国教育工作会议向 21 世纪的教育吹起了响亮的号角。良好的愿望撞击心灵，想为 21 世纪的教育作点实际的贡献，把多年的教与学的经验，系统总结出来，以供学习化学的师生参考，“中学化学典型题解析大全”出版问世，为我们提供了良好机遇，在此，向首都师范大学出版社表示深深谢意！

知识、能力、测试是教学系统论三个重要组成部分，三者互相联系制约。本书就是以知识、能力、测试三要素为核心全方位总结中学的化学教与学。全书每章按三部分设计：知识要点及说明（知识点）、知识脉络（能力块）、典型题解析（测试面）。全书安排基本按从初三到高三的教材顺序编排，既可适合各年级教学参考，又可适合初中、高中总复习所用。

值得提出的是本书题型新颖独到，在不脱离教材，重视基本知识、基本概念、基本方法的同时，加强了解题思想方法的综合运用，帮助师生不断提高逻辑思维能力、空间想象能力、创造思维能力，使学生得到全方位的素质训练，书中很多题型的内容是编者多年经验的提炼，甚至是首次公布于众，既有典型性又有普遍性，使师生避开“题海战术”的束缚，而在化学王国里自由邀翔。

在编写过程中，本着对师生认真负责的态度，反复修改、层层审阅，力求使广大师生开卷有益、收获颇丰，但也免不了出现错误，望广大师生给以批评指正。

编 者

1999 年 9 月

目 录

绪 言	(1)
第一章 空气 氧	(5)
第二章 分子和原子	(14)
第三章 水 氢	(27)
第四章 化学方程式	(41)
第五章 碳和碳的化合物	(54)
第六章 铁	(72)
第七章 溶液	(79)
第八章 酸 碱 盐	(99)
第九章 卤素	(136)
第十章 摩尔	(171)
第十一章 硫 硫酸	(212)
第十二章 碱金属	(272)
第十三章 物质结构 元素周期律	(318)
第十四章 氮和磷	(361)
第十五章 硅	(401)
第十六章 镁 铝	(416)
第十七章 铁	(463)
第十八章 烃	(511)
第十九章 烃的衍生物	(622)
第二十章 化学反应速率和化学平衡	(705)
第二十一章 电解质溶液 胶体	(735)
第二十二章 糖类 蛋白质	(781)
第二十三章 化学基本概念	(801)
第二十四章 化学基本理论	(860)

第二十五章	常见元素的单质及其重要化合物·····	(930)
第二十六章	有机化学·····	(999)
第二十七章	化学计算 ·····	(1086)
第二十八章	化学实验 ·····	(1157)

绪 言

〔知识要点及说明〕

通过生活中常见的现象,例如水的蒸发和冷凝,铁生锈,煤炭燃烧等事实的描述及镁带的燃烧和碱式碳酸铜的遇热分解等演示实验的观察,初步理解物质的两种运动方式——物理变化和化学变化,初步认识物质的两类性质——物理性质和化学性质,进而明确化学是一门研究物质的组成、结构、性质以及变化规律的基础自然科学。

化学是以实验为基础的一门自然科学,因此,从绪言课开始,就要初步学会观察实验,描述实验现象和做出简单分析的方法。重视化学实验,这不仅是因为化学实验能激发学习兴趣,更重要的是它是学好化学的手段和途径。通过化学实验不仅能获得有关物质及其变化的感性材料,逐步了解和学会一些化学实验的基本技能和方法,而且还是形成有关化学基本概念、理解和巩固所学化学知识的必经途径,是培养实事求是、严肃认真的科学态度和科学方法的重要手段。

什么是化学?为什么要学习化学?怎样学好化学?学完绪言课应能做出贴切的回答,使化学的学习具有一个良好动机的开端,甚至在奠定学好化学的终生志愿上起一定的作用。

〔题 1〕 下列变化中,属于物理变化的是 ()

- (A)钢铁生锈 (B)酒精燃烧
(C)食物腐败 (D)冰雪融化

〔分析与解答〕 判断物理变化和化学变化的依据是,看变化时有无其它物质生成。没有生成其它物质的变化是物理变化;变化时生成了其它的物质的变化是化学变化。钢铁生锈、酒精燃烧、食物腐败的共同特征是变化时都生成了其它的物质,因此发生的都是化学变化。只有选项(D)冰雪融化属于物

理变化,因为冰雪融化只是固态的水变成了液态的水,并没有其它的物质生成,所以是物理变化。

答案:选(D)。

〔题2〕 下列叙述中,描述物质化学性质的是 ()

(A)纯净的水是无色、无味的液体

(B)胆矾是蓝色的固体

(C)铁的熔点是 1535°C ,密度是 $7.8\text{g}/\text{cm}^3$

(D)碱式碳酸铜受热分解时生成氧化铜、水和二氧化碳

〔分析与解答〕 物质的性质是在物质发生变化时表现出来的特征。物质在化学变化中表现出来的性质叫做化学性质,不需要发生化学变化就能表现出来的性质,是物质的物理性质。上述四个选项中,(A)、(B)、(C)三个选项所描述的是物质的颜色、味道、状态、熔点和密度等。这些性质是不需要发生化学变化就能表现出来的,故都属于物质的物理性质;(D)选项描述的是碱式碳酸铜的化学性质,实验证明碱式碳酸铜具有受热能发生分解反应的化学性质。

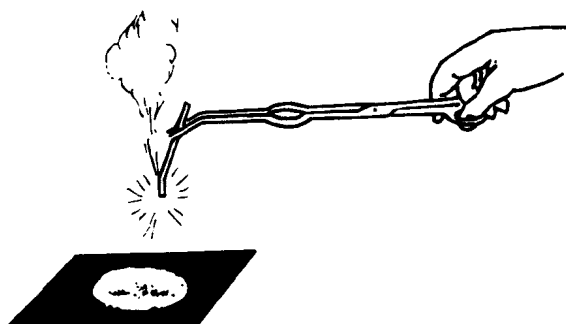
答案:选(D)。

〔题3〕 灯泡通电后发光放热,发生的是化学变化吗?为什么?

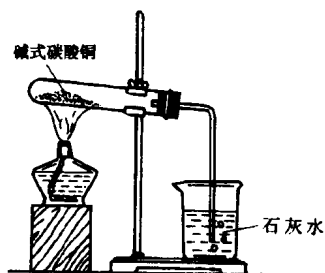
〔分析与解答〕 物质在发生化学变化时常伴随有发光、放热、变色、放出气体、生成沉淀等现象发生,这些现象常常可以帮助我们判断有没有化学变化发生。但是,不能认为凡有上述现象出现时就一定发生了化学变化,因为判断物质是否发生了化学变化的根本依据是:看变化时有无新的物质生成。灯丝通电后发光放热,是电能转变成光能、热能的结果,而灯丝本身并没有变成其它的物质,因此灯泡通电后发光放热,是物理变化而不是化学变化。

〔题4〕 下面是镁带燃烧和碱式碳酸铜加热分解的装置图,根据对这两个实验的观察,填写下表。

实验名称	变化前的物质			变化中,可观察到的现象	变化后产生的物质		
	名称	颜色	状态		名称	颜色	状态
点燃镁带							
加热碱式碳酸铜							



镁带的燃烧



加热碱式碳酸铜

〔分析与解答〕 化学变化的过程中,常常伴随着发生一些易于观察到的现象,如放热、发光、变色、生成沉淀、放出气体等。如何描述实验过程中发生的现象呢?首先要善于观察,其次要有顺序的描述。观察和描述的顺序是一致的,一般分为“前、中、后”三部分;反应前,先观察反应物的颜色、状态、闻气味等;反应中观察有无发光、放热、变色、放出气体、生成沉淀等现象;反应后观察生成物的颜色、状态、闻气味等,然后如实记录,进行实事求是地分析,从而理解相关的化学知识。下面以点燃镁带(在空气中)、加热碱式碳酸铜为例,填写下表中的实验现象。

答案:

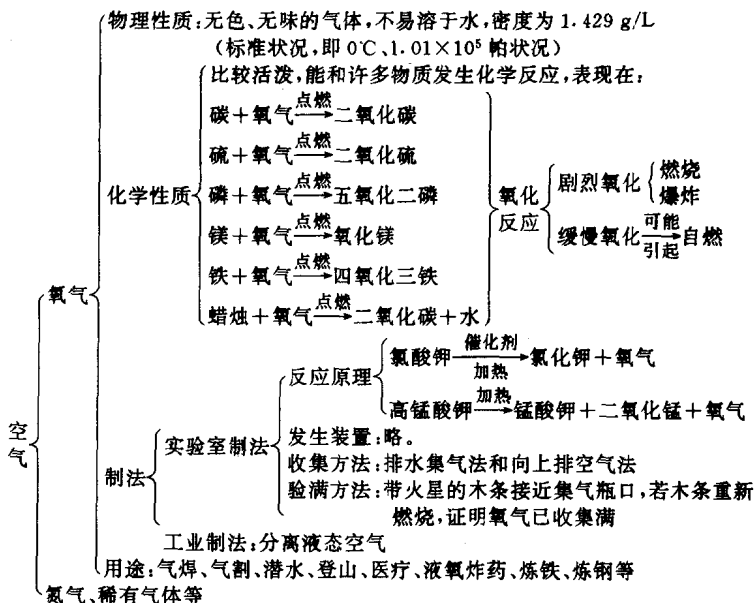
实验名称	变化前的物质			变化中可观察到的现象	变化后产生的物质		
	名称	颜色	状态		名称	颜色	状态
点燃 镁带	镁	银白色	固体	燃烧,放出大量的热,同时发出耀眼的白光,并产生缕缕白烟,生成白色固体	氧化镁	白色	固体
加热 碱式碳酸铜	碱式碳酸铜	绿色	固体	绿色粉末变成黑色,管壁出现小水珠,放出气体,生成的气体能使澄清的石灰水变浑浊	氧化铜 水 二氧化碳 碳	黑色 无色 无色	固体 液体 气体

第一章 空气 氧

〔知识要点及说明〕

本章的主要内容,是围绕着氧气的性质展开的。因此,本章的重点是掌握氧气的化学性质和实验室制法;理解化合反应、分解反应两种基本反应类型;了解催化剂、催化作用、着火点、缓慢氧化、自燃等概念和空气的成分。

〔本章的知识脉络〕



〔题 5〕 用下列装置测定空气中氧气含量时,燃烧匙内应选用的药品是

()

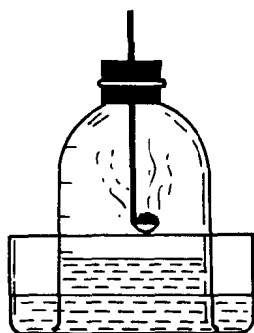


图 1-1

(A)木炭 (B)红磷 (C)硫磺 (D)镁带

〔分析与解答〕 应选择(B)红磷。这是因为红磷燃烧时只消耗了集气瓶中的氧气(当红磷过量时,可将集气瓶内的氧气完全耗尽),且生成五氧化二磷是固体粉末,使集气瓶内的压强减小,形成负压。打开止水夹时,水便在大气的压力下压入瓶内,进水的体积恰为原氧气占有的体积,约为空气总体积的 $\frac{1}{5}$ 。若用木炭、硫磺代替红磷是不可行的,虽然木炭、硫磺同样可以燃烧,燃烧时也只消耗集气瓶中的氧气,但是,燃烧后的产物分别为二氧化碳、二氧化硫气体,无法测定氧气的含量。若改用镁带,也不行。镁带燃烧后的生成物虽然是固体粉末,但是,镁带燃烧时不仅能消耗空气中的氧气,还能消耗部分氮气,故不能选用镁带。

答案:选(B)。

〔题 6〕 下列几种情况,不会造成空气污染的是 ()

- (A)汽车尾气形成的烟雾
- (B)石油化工厂排放的废气
- (C)燃煤产生的烟尘
- (D)植物光合作用放出的气体

〔分析与解答〕 一般来说,空气的成分是比较固定的,这对于人类和其它动植物的生存是非常重要的。但随着现代化工业的发展,排放到空气中的有害气体和烟尘改变了空气的成分,造成了对空气的污染。排放到空气中的污染物,主要分为粉尘和气体两大类。从世界范围看,排放到空气中较多的气体污染物是二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮等有毒气体,这些气体主要来源于

矿物燃料(煤和石油)的燃烧、工厂的废气和汽车排放的尾气。绿色植物的光合作用是指:叶绿素+二氧化碳 $\xrightarrow{\text{光}}$ 淀粉+氧气。显然,植物的光合作用吸收二氧化碳,释放出氧气,不仅不会污染空气,还有利于空气的净化和氧气的补充。

答案:选(D)。

〔题7〕 下列物质在空气中燃烧时,有火焰产生的是 ()

(A)木炭 (B)硫磺 (C)铁丝 (D)镁带

〔分析与解答〕 可燃物燃烧时一定伴有发光放热的现象产生,但是不一定有火焰产生。只有可燃性的气体或可燃物的蒸气燃烧时,才有火焰产生。上述四个选项中的木炭、铁丝、镁带三种固体物质燃烧时,均无火焰产生。只有硫磺在空气中燃烧时,能产生淡蓝色的火焰(在纯氧中燃烧时产生蓝紫色的火焰)。这是因为硫磺在点燃后受热逐渐熔化继而气化,硫蒸气燃烧时便产生了淡蓝色的火焰。

答案:选(B)。

〔题8〕 下列物质在空气中燃烧时,能产生大量白烟的是 ()

(A)铁丝 (B)木炭 (C)红磷 (D)硫磺

〔分析与解答〕 “烟”、“雾”不分是描述化学实验现象时常见的错误。“烟”和“雾”不同。通常把大量细小的固体微粒悬浮在空气中的现象称做“烟”;把大量细小的液体小液滴悬浮在空气中的现象,称做“雾”。本题的四种物质在空气中燃烧时,只有选项(C)红磷在空气中燃烧生成的五氧化二磷是白色固体粉末,且由于反应放热,温度较高,使大量的五氧化二磷白色固体粉末分散在空气中,形成了浓厚的白烟。

答案:选(C)。

〔题9〕 下列物质在氧气中燃烧时,集气瓶底部要垫少量细砂或水的是 ()

(A)硫粉 (B)木炭 (C)红磷 (D)铁丝

〔分析与解答〕 上述四种物质在纯氧中燃烧时,只有选项(D)铁丝的集气瓶底部要垫上少量的水或砂子,这是因为铁丝在纯氧中剧烈燃烧时放出的大量的热,能使生成物黑色的四氧化三铁固体熔化而溅落下来,为了防止溅落的熔化物炸裂瓶底,所以瓶内要放入少量的水或细砂。

答案:选(D)。

〔题10〕 把a组物质燃烧时产生的现象,用b组中的编号来表示:

a 组

b 组

铁丝在纯氧中燃烧() 耀眼的白光 (A)

红磷在空气中燃烧() 蓝紫色的火焰(B)

硫粉在氧气中燃烧() 火星四射 (C)

镁带在空气中燃烧() 冒白烟 (D)

〔分析与解答〕 本题难度不大,但要引起重视。通过本题,要掌握氧气的化学性质。明确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。在这些反应中,氧气是氧化剂,表现出很强的氧化性。另外,要明确可燃物燃烧时的不同现象,除了与可燃物的性质有关外,还取决于可燃物跟氧气的接触面积和氧气的浓度。接触面积越大,氧气浓度越高,燃烧就越剧烈。例如,硫在空气中燃烧发出微弱的淡蓝色火焰,而在氧气中燃烧更旺盛,发出明亮的蓝紫色火焰。再如,有些在空气里不能燃烧的物质在纯氧中却能剧烈燃烧,如铁丝等。

描述实验现象时,要明确固体物质燃烧一般是发光,气体(或固、液可燃物的蒸气)燃烧时产生的是火焰。当然还应当明确“烟”和“雾”的区别,做到描述准确。

总之,物质的化学性质是通过化学变化表现出来的。因此,重要的实验现象应当观察全面,记忆深刻,并能在进行物质的鉴别和推断时迁移应用。

答案:选(C)、(D)、(B)、(A)。

〔题 11〕 使氯酸钾分解放氧的必要条件是 ()

(A)加入少量的二氧化锰做催化剂

(B)隔绝空气

(C)加入少量的高锰酸钾

(D)加热到较高温度

〔分析与解答〕 氯酸钾能在较高温度下分解放出氧气,这是氯酸钾本身所具有的化学性质,加热至较高温度是使氯酸钾分解放氧的必要条件。离开加热,不管是隔绝空气,还是加入催加剂或高锰酸钾都无法使氯酸钾分解放氧。因此使氯酸钾分解放氧的必要条件是加热至较高温度。

答案:选(D)。

〔题 12〕 下列收集氧气的装置图中,正确的是 ()

〔分析与解答〕 气体收集方法的确定,是由气体的物理性质决定的,难溶于水或不易溶于水且不跟水发生化学反应的气体,可用排水取气法收集。

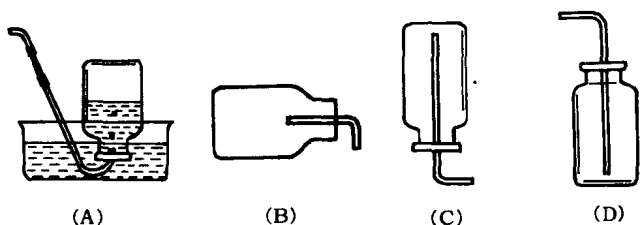


图 1-2

在相同条件下,密度比空气大的气体,可用向上排空气法收集;密度比空气小的气体,可用向下排空气法收集。为了将集气瓶内的空气排净,收集到较纯净的气体,在排空气集气时,无论瓶口向上或向下,都应把导气管口伸入集气瓶的底部。

氧气不易溶于水,故可以用排水法收集;氧气的密度比空气的大,故可以用向上排气法收集。

答案:选(A)、(D)。

〔题 13〕 下列实验装置中,白磷能在水中燃烧的是 ()

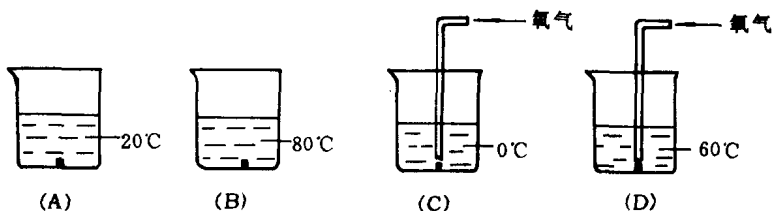


图 1-3

〔分析与解答〕 白磷可燃。使可燃物燃烧,必须同时满足两个条件,一是可燃物与氧气接触;二是要使可燃物达到燃烧时所需要的最低温度(即达到它的着火点)。白磷的着火点很低,只有 40°C 。烧杯(A)中的白磷不能燃烧。因为白磷既没跟氧气接触,水温又低于白磷的着火点。(B)杯中的水温虽然达到了白磷的着火点,但由于没有跟氧气接触,故白磷也不能燃烧。(C)杯和(D)杯中的白磷都能跟氧气接触,满足了可燃物燃烧的一个条件,且(D)杯中的水温达到了白磷的着火点,又满足了燃烧的第二个条件,故(D)杯中的白磷能在水中燃烧,而(C)杯中的水温低于白磷的着火点,虽与氧气接触仍不