

初中理化教学指导全书

目 录

第十编 初中化学奥林匹克竞赛专题	(1)
第一部分 初中化学综合知识与运用	(1)
第一章 空气 氧	(1)
第三章 水 氢	(19)
第四章 化学方程式	(38)
第五章 碳和碳的化合物	(55)
第六章 铁	(67)
第七章 溶 液	(77)
第八章 酸 碱 盐	(89)

第十编 初中化学 奥林匹克竞赛专题

第一部分 初中化学综合知识与运用

第一章 空气 氧

一、重点难点剖析

1. 氧气

(1) 氧气与人类

空气中主要含有氮气和氧气两种气体。其中，氧气与人类的关系非常密切。人和动物每时每刻都要进行呼吸，须臾离不开氧气。当人下到未启开的地窖时，常会晕倒或死亡；当人在海拔很高的地方感到呼吸困难等等，主要原因是缺乏氧气所致。

氧气和很多物质发生化学反应时，能释放大量的能量，并为人们所利用，如炭、木材等可燃烧供热，工业上的气焊、气割、冶炼及航天方面的高能燃料燃烧等，都是其典型的例子。

然而，氧气有时也给人们带来危害。缓慢氧化会使某些物质腐烂、变质；钢铁露置在空气中会被锈蚀；剧烈的氧化反应可能引起爆炸；防火工作疏漏可能会造成像大兴安岭那样损失惨重的森林火灾等等。所以，要防止氧气可能造成的损害。

（2）氧气的性质与氧化反应

物质跟氧发生的化学反应，叫氧化反应。

氧气是一种化学性质比较活泼的气体。它最突出的化学性质是具有氧化性，能跟许多物质发生氧化反应，在反应中提供氧，是一种常用的氧化剂。

有关氧气的化学反应如下图

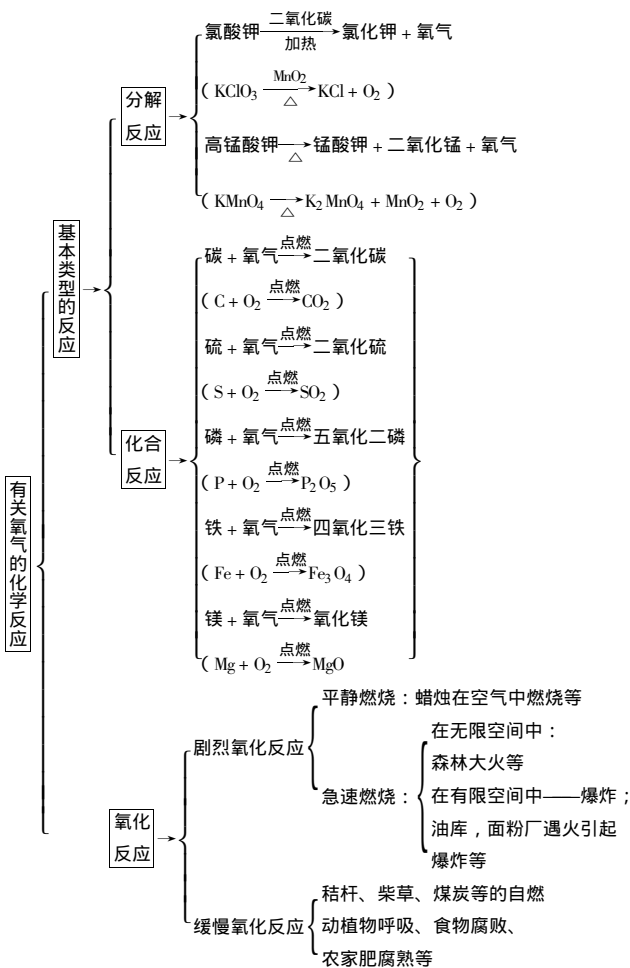


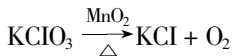
图 1-1 有关氧气的化学反应

(3) 获取氧气的途径

获取生产、生活中需要的大量氧气是通过将低温加压下获得的液态空气蒸发，把其中的氧气分离出来。分离出来的氧气或直接使用，或加压装入储氧钢瓶中供使用。

实验室中需要的少量氧气，通常采用加热氯酸钾（ KClO_3 ）或高锰酸钾（ KMnO_4 ）的方法来制取。化学反应原理如下：

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



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



进行该实验的操作时必须注意两点：

①装有反应物的试管管口应略向下倾斜。②收集完氧气后，应先将导管移出水面再撤去酒精灯。

【问题与思考】请说明必须按上述两点要求进行实验操作的原因及错误操作可能会带来的后果。

2. 化学实验基本操作

（1）药品的取用

①操作要领

取用小颗粒状或粉末状药品：一斜，二送，三直立。

取用大颗粒状或块状药品：一横，二放，三慢竖。

取用液体药品：标签面向手心持，取下瓶塞倒放置，两口紧贴不外流，盖瓶放回原位置。

②注意事项

a. 手不摸，口不尝，味扇闻（即用手扇动闻气味）。

b. 严格取用规定量，未作说明，取量少量。

(2) 物质的称量和液体的量取

① 操作要领

称量物质：放稳调平，左物右码。

量取液体：两平（即量筒放平稳；视线与量筒内液体凹液面的最低处保持水平）。

② 注意事项

称量物质：被称量物不能直接放在天平的托盘上。

量取液体：在能一次容纳被量液体体积的前提下，尽量选择容积小的量筒。

(3) 物质的加热

① 给试管内的固体加热

擦干容器外壁水，盛药管口略下倾；

受热均匀再定热，器底不可触焰心。

② 给试管内的液体加热

盛液少于三分之一，受热均匀再下移；

角度宜取四十五，管口不对人或己。

(4) 液体的过滤

① 操作要领

一贴，二低，三靠（一贴指润湿的滤纸紧贴漏斗内壁；二低指滤纸边缘低于漏斗口边缘；液面低于滤纸边缘；三靠指倾倒液体的容器口紧靠玻璃棒；玻璃棒靠在有三层滤纸的一边；漏斗下端管口紧靠烧杯内壁。）

② 注意事项

如果滤液浑浊，应把滤液再过滤一次；如果两次过滤仍然浑浊，应检查实验装置。

(5) 仪器的装配

①仪器与零件的连接

连接处的玻璃管口要用水润湿，稍稍用力转动着玻璃管插入橡皮管或橡皮塞孔内。

检查装置气密性：

导管一端浸入水，双手紧贴容器壁；

管口向外冒气泡，放手管内水倒吸。

②注意事项

装配顺序一般是：由下而上，从左到右，以简便、适用、安全、美观为标准。

(6) 玻璃仪器的洗涤

注意事项：如遇水洗不掉的不溶物或油腻物，可先用盐酸或热纯碱液等溶解或涮洗，然后再用水清洗。

二、知识迁移应用

牢固地掌握基础知识，最重要的是要联系实际，灵活地运用所学的知识去解决实际问题，实现知识的迁移。

1. 空气的污染及其防止

由于工业生产的飞速发展和环境保护方面存在着诸多问题，环境污染问题日趋严重，其中，空气的污染也到了令人吃惊的地步。

每年，在全世界范围内有大量的烟尘及二氧化硫（ SO_2 ）等多种有害气体排到空气中。这些烟尘诱发了大量的各种疾病（如慢性咽炎、鼻炎、支气管炎及肺部炎症等）。二氧化硫等有害气体不仅直接危害人类及动物的呼吸，并且还能随雨和雪降落到地面，形成“酸雨”。目前，在世界各地都已不同程度地出现了“酸雨”现象，其中，我国的华东地区及

重庆市等地的“酸雨”现象较为严重。“酸雨”锈蚀金属（桥梁、管道等），腐蚀建筑物，污染土壤和水源等等，对人类和动植物的生存环境危害极大。

由于大量的燃料燃烧，空气中二氧化碳（ CO_2 ）的含量逐渐增加。虽然二氧化碳不会污染空气，但是许多科学家预言，它所引起的“温室效应”可能导致全球平均气温上升，使某些生物绝灭；使两极的冰雪大量融化，海平面上升，陆地面积减小；使全球的降雨分布改变，大量的农田沙化……，其大范围影响环境的各种后果已引起世界大多数国家的极大关注。

大气中的臭氧层也正受到排放到空气中的氟利昂（一类常用的致冷剂）等物质的威胁。臭氧层被破坏，太阳的紫外线将更多地直射地球表面，使人类及其它生物受到紫外线的严重伤害。

由此可见，空气污染等环境污染的问题已经使人类的生存直接面临着严重的威胁。保护环境是我国的一项基本国策。我们只有一个地球，因此，我们必须强化环境保护意识，提倡和要求人人都来关心和参与环境保护工作。

治理和防止空气污染的主要措施是：

（1）加强对污染源的治理。净化有害的工业及生活废气，使用清洁的能源。

（2）保护森林，绿化环境。严禁乱砍滥伐，大量植树造林，吸收、阻挡有害气体和烟尘等漂浮物的扩散。

2. 氧气的发现经过及其启示

大约从 18 世纪初期起，在欧洲科学界流传着一种占统治地位的“燃素说”，它长达半个世纪之久。“燃素说”认为

物质能燃烧是因为其中含有“燃素”。例如，当金属燃烧时，“烧素”释放出来，金属就变成了“煨灰”，即金属－燃素＝煨灰。如果照此，“煨灰”的质量应比金属的质量小；但是，有许多金属在空气中燃烧后，质量却增大了，这又如何解释呢？因此，“燃素说”遇到了无法回避的挑战。

瑞典化学家舍勒（1742～1786）和英国化学家普利斯特利（1773～1804）通过加热硝石等许多实验都独立地制得了氧气，并且他们还通过蜡烛等在空气中燃烧的实验发现了氧气的助燃性，通过放老鼠于氧气中发现了氧气助呼吸的特性等等。但由于他们受传统的“燃素说”的束缚，不相信这是发现的一种新气体，所以，始终没有肯定氧气的存在。

法国化学家拉瓦锡（1743～1794）运用天平作实验工具，进行了多种非金属和金属燃烧或煨烧的定量实验，发现有许多物质燃烧或煨烧后质量都增大了，他认为其原因可能是这些可燃物跟空气中的某种气体化合了，这就解释了“燃素说”不能解释的物质燃烧后质量增大的问题。拉瓦锡还重新验证并进一步深入地研究了舍勒和普利斯特利做过的助燃、助呼吸等实验，同时吸收了他们的研究成果。在大量的事实面前，他大胆怀疑“燃素说”，指出空气不是一种单一的气体而是由几种不同的成分组成的；其中含有一种能助燃和助呼吸的气体——氧气，并于1777年正式提出了科学的燃烧学说。

化学发展史上的这一事实能给我们许多的启示：

（1）怀疑是科学前进的阶梯

在科学研究中，敢于大胆怀疑才可能有新的发现。拉瓦锡与舍勒和普利斯特利在发现氧气的问题上就是正、反两个

方面的例子。

(2) 创新须客观严谨地思维

在科学实验中必须具有一丝不苟的工作态度和严谨的工作作风，才可能有新的发现。试想，如果拉瓦锡没有周密地、准确地对大量的实验进行分析整理，就不可能获得具有说明力的实验依据，即使他提出发现了氧气这种新物质，也很难被承认。

(3) 真理在不断斗争中诞生

在氧气的发现过程中，始终存在着新旧观点的斗争，存在着保守思想对进步思想的阻碍，甚至被扼杀。如果不坚持真理，新事物就不能诞生。

【问题与思考】你在了解了氧气的发现经过后有何感想？对你学习化学这一门学科有何启发？

三、典型题例分析

在解题时要认真分析题目所考查的知识内容，考查意图及要求，运用知识认真思考，找准问题的关键，准确解答。

【例 1】物质发生化学变化的特征是（ ）。

(A) 有热和光的现象产生 (B) 有气体放出或沉淀生成

(C) 状态或颜色发生了变化 (D) 生成了新物质

【1989 年江西省中考试题】

【分析】 本题考查了物理变化和化学变化的概念及本质的区别。问题的关键是要抓住化学变化的实质——有新物质生成。而颜色、状态等变化，光和热等现象的产生不是化学变化的本质，因此，不能作为判断是否发生了化学变化的

依据。

第二章 分子和原子

一、重点难点剖析

1. 元素、原子与分子

元素、原子及分子等概念的提出，大大地深化了人们对宇宙万物的组成和结构的认识，对于化学的发展有着不可估量的重大意义。在学习这些概念时必须准确、全面地理解它们的意义及其联系，要特别注意以下几个问题：

(1) 物质的组成和结构

从宏观上讲，物质由元素组成；从微观上讲，物质由原子、分子等微粒构成。物质的组成和结构可表示如图 2-1

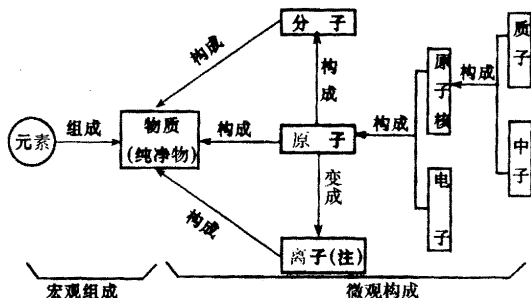


图 2-1 物质的组成和结构

图 2-1 物质的组成和结构

(2) 元素与原子

元素与原子的概念既有区别又有联系，归纳如表 2-1

表 2-1 元素与原子概念的区别和联系

	元 素	原 子
概念	具有相同核电荷数（即核内质子数）的一类原子的总称	化学变化中的最小微粒
区别	①宏观概念，通常在讲物质的宏观组成时应用 ②只表示种类，没有个数、大小的含义	①微观概念，通常在讲物质的微观结构时应用 ②既表示种类，又有数量、质量、大小的含义
联系	原子是体现元素性质的最小微粒；而核电荷数相同的一类原子总称为元素	

(3) 分子与原子

分子与原子都是真实存在的，是可用先进的科学仪器观测到的极小的微粒，原子与分子的异、同之处见表 2-2

表 2-2 分子与原子的比较

	分 子	原 子
概念	保持物质化学性质的一种微粒	化学变化中的最小微粒
相似处	①质量很小，体积也很小 ②处于不断运动之中 ③同种分子的性质相同，不同种分子的性质各异	①质量很小，体积也很小 ②处于不断运动之中 ③同种原子的性质相同，不同种原子的性质各异
相异处	①由原子构成 ②在化学变化中可分 ③保持物质的化学性质	①一般由质子、中子、电子构成 ②在化学变化中不可分 ③不一定保持物质的化学性质
联系	它们都是构成物质的基本微粒，在一定条件下分子可以分成原子，原子又可以重新组合成分子	

大多数物质是由分子构成的；分子是由原子构成的。分子与构成这种分子的原子相比，原子更小。但并非原子都一定比分子小。

2. 混合物与纯净物

在日常生活和生产中，常见的物质可分为混合物和纯净物两大类。混合物与纯净物的区别与联系如表 2-3

表 2-3 混合物与纯净物的区别和联系

	混 合 物	纯 净 物
概 念	由两种或多种物质机械混合而组成	由一种物质（单质或化合物）组成
组成特点	无固定组成	有固定组成
性质特点	无固定性质，各成分保持各自原来的性质	有固定的性质
联 系	混合物可由多种纯净物组成，而混合物经过分离提纯又可得到纯净物	

应当注意

(1) 物质的纯与不纯是相对的，世界上没有绝对纯净的物质。

(2) 不能简单地认为由不同种物质混在一起后的物质一定是混合物。如果不同种物质按一定比例混合发生了化合反应，结合生成了一种新物质，那么就是纯净物了。例如无水硫酸铜跟水按一定的比例混合，可化合生成一种叫做五水合硫酸铜（ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，俗称胆矾或蓝矾）的纯净物。

3. 单质与化合物

单质和化合物都属于纯净物。

由同种元素组成的纯净物叫单质，但不能讲由同种元素组成的物质叫单质。因为有些元素可形成不同的单质，若将它放在一起就成了混合物。例如，把红磷和白磷放在一起就成了由两种单质组成的混合物。当然，也不能讲由不同种元素组成的物质一定是化合物，因为也有可能是混合物。单质与化合物的区别与联系如表 2-4

表 2-4 单质与化合物的比较

		单 质	化 合 物
定义	宏观	由同种元素组成的纯净物	由不同种元素组成的纯净物
	微观	由同类原子构成	由不同类原子构成
元素存在形态		游 离 态	化 合 态
能否分解		不能发生分解反应	在一定条件下可发生分解反应
联 系		单质在一定条件下参加反应可以生成化合物，化合物在一定条件下参加反应可以生成单质	

小结：物质按组成的初步分类如图 2-2。

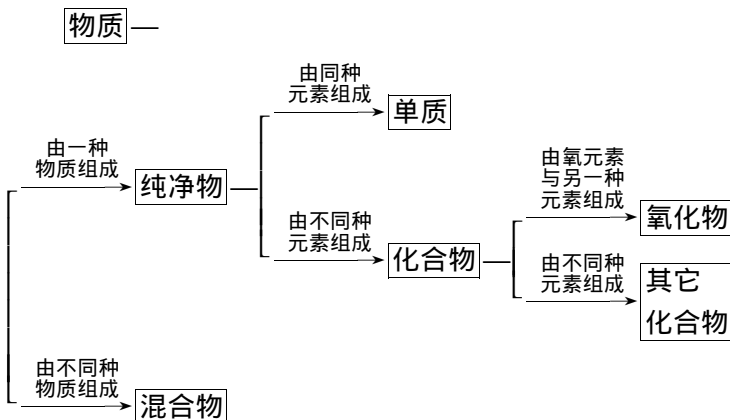


图 2-2 物质按组成的初步分类

图 2-2 物质按组成的初步分类

【问题与思考】 指出纯净物与混合物在微观组成上的不同。

4. 化学用语

元素、原子及分子等基本概念在化学中使用频繁，人们采用了特定的专门语言——化学用语来表述它们，如元素符号、化学式、化学方程式、电离方程式等。化学用语是一种必须熟练掌握的学习工具，它具有准确、简捷的特点，而且在全世界范围内通用。学好化学用语是学习化学科学的基础。

怎样才能学好化学用语呢？

首先，要熟记一些常见的元素符号，在了解元素符号的意义的基础上，可采用编顺口溜等方法来记忆。如下列一则顺口溜，多读多写多记，即可达到熟练的目的。

K (钾)	Ca (钙)	Na (钠)	Mg (镁)	
Zn (锌)				
Al (铝)	Fe (铁)	Sn (锡)	Pb (铅)	
H (氢)				
F (氟)	Cl (氯)	Br (溴)	I (碘)	N
(氮)				
C (碳)	Si (硅)	O (氧)	S (硫)	P
(磷)				
Ba (钡)	Mn (锰)	W (钨)	Cu (铜)	
Au (金)				
He (氦)	Ne (氖)	Ar (氩)	Hg (汞)	