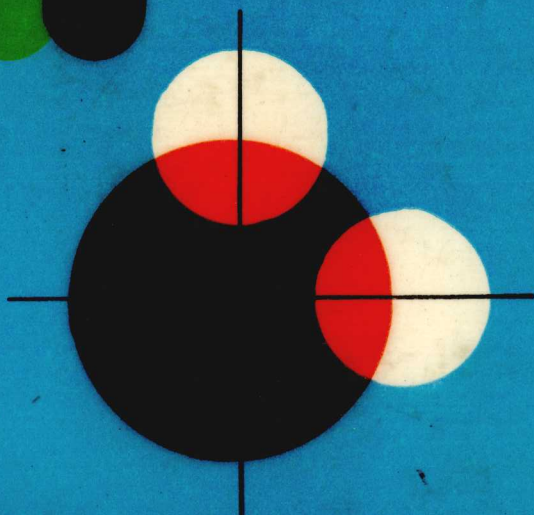


# 新题型 新思路

初中化学



杨松  
编著

海洋出版社

(京)新登字087号

新题型新思路(初中化学)

乔玄 杨松 编著

\*

海洋出版社出版(北京市复兴门外大街1号)

新华书店北京科技所发行 昊海印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 9.125 字数: 205千字

1993年5月第一版 1993年5月第一次印刷

印数: 1—10000册

\*

ISBN 7-5027-2694-2/G·772 定价: 4.70元

# 目 录

<b>第一章 氧 分子和原子</b> .....	( 1 )
第一节 重点总结和难点分析 .....	( 1 )
第二节 典型例题分析 .....	( 14 )
第三节 精选练习题 .....	( 28 )
<b>第二章 氢 核外电子的排布</b> .....	( 40 )
第一节 重点总结和难点分析 .....	( 40 )
第二节 典型例题分析 .....	( 53 )
第三节 精选练习题 .....	( 63 )
<b>第三章 碳</b> .....	( 77 )
第一节 重点总结和难点分析 .....	( 77 )
第二节 典型例题分析 .....	( 87 )
第三节 精选练习题 .....	( 100 )
<b>第四章 溶液</b> .....	( 114 )
第一节 重点总结和难点分析 .....	( 114 )
第二节 典型例题分析 .....	( 126 )
第三节 精选练习题 .....	( 138 )
<b>第五章 酸 碱 盐</b> .....	( 151 )
第一节 重点总结和难点分析 .....	( 151 )
第二节 典型例题分析 .....	( 172 )
第三节 精选练习题 .....	( 188 )
<b>第六章 总复习</b> .....	( 201 )

第一节 化学反应规律及应用 ..... (201)

第二节 解题方法指导 ..... (229)

第三节 精选综合练习题 ..... (256)

练习题参考答案 ..... (277)

(1) ..... 无机化学 ..... 第一章

(2) ..... 无机化学 ..... 第一章

(3) ..... 无机化学 ..... 第二章

(4) ..... 无机化学 ..... 第三章

(5) ..... 无机化学 ..... 第二章

(6) ..... 无机化学 ..... 第一章

(7) ..... 无机化学 ..... 第二章

(8) ..... 无机化学 ..... 第三章

(9) ..... 无机化学 ..... 第三章

(10) ..... 无机化学 ..... 第三章

(11) ..... 无机化学 ..... 第一章

(12) ..... 无机化学 ..... 第二章

(13) ..... 无机化学 ..... 第三章

(14) ..... 无机化学 ..... 第四章

(15) ..... 无机化学 ..... 第一章

(16) ..... 无机化学 ..... 第二章

(17) ..... 无机化学 ..... 第三章

(18) ..... 无机化学 ..... 第五章

(19) ..... 无机化学 ..... 第一章

(20) ..... 无机化学 ..... 第二章

(21) ..... 无机化学 ..... 第三章

(22) ..... 无机化学 ..... 第六章

# 第一章 氧 分子和原子

## 第一节 重点总结和难点分析

### 一、空气

空气是养育着人和万物的一座天然宝库。人和动物每时每刻都要从空气中吸取氧气，植物的光合作用要吸收空气中的二氧化碳，氮气可以转化成植物生长所需要的养分，空气中水蒸气等的变化影响着全球的气候。高层大气中存在着臭氧，它吸收了太阳光中的大部分紫外线，保护了人和一切生物。

在原始的绿色植物出现以前，大气主要由二氧化碳、一氧化碳、甲烷和氨气组成。在绿色植物出现以后，植物光合作用吸进二氧化碳放出氧气，使原始大气中的一氧化碳氧化成二氧化碳，甲烷氧化成水蒸气和二氧化碳，氨氧化成氮气和水蒸气。由于植物的光合作用持续进行，大气中的大部分二氧化碳逐渐被植物吸收，终于形成了以氮气和氧气为主要成分的空气。

氮气是空气中含量最多、化学性质不活泼的气体。英国科学家卡文迪许在1772年曾经分离出氮气，把它称为“窒息的空气”。同年普利斯特里通过实验证明空气中有 $\frac{4}{5}$ 的气体比空气轻，不支持燃烧，也不维持生命，这就是氮气。氮气的希腊文原意是“不能维持生命”。

氧气是空气中化学性质活泼的气体。人和动植物的呼吸

作用以及各种可燃物的燃烧要消耗氧气，而植物的光合作用又放出氧气，从而使空气中氧气的含量几乎保持恒定。

空气中还含有稀有气体。随着科学技术的发展，稀有气体得到了越来越广泛的应用。空气中氮气、氧气、稀有气体的含量几乎保持不变，是空气中的相对恒定成分。

空气中的可变成分是二氧化碳和水蒸气。空气中二氧化碳含量约在0.03~0.04%。工矿区二氧化碳含量高。随着工业的发展，燃料消耗的增加，空气中二氧化碳的含量正在逐年增加，对世界气候产生了不可忽视的影响。

水蒸气的含量从两极到热带相差很大。水蒸气含量也影响着世界各地的气候和降水量。

此外在工矿区的空气中还含有少量的氨气、酸气以及极微量的氢气、臭氧、甲烷等气体。灰尘、烟尘是空气中的固体悬浮杂质。空气中这些杂质含量虽小，危害却很大。

总之，空气的成分是比较稳定的。随着离地面高度的增加，空气的密度会逐渐减小，但百分组成仍保持不变。干燥空气的组成见表。

表1-1 干燥空气的组成

气 体	空气的组成	
	体积 (%)	质量 (%)
N <sub>2</sub>	78.03	75.37
O <sub>2</sub>	20.99	23.16
Ar	0.94	1.29
Ne	0.0015	0.001

空气中各种成分的体积百分数可参照下式换算成质量百

分数。

$$\begin{aligned}\text{氮气质量百分数} &= 78.03\% \times \frac{28(\text{氮气分子量})}{29(\text{空气平均分子量})} \\ &= 75.3\%\end{aligned}$$

地球有强大的吸引力，80%的空气集中在离水平面15公里的范围内。这一空气层对人类的生活、生产影响很大。空气是宝贵的自然资源，从液态空气分馏出来的氮气、氧气和各种稀有气体，在工农业生产和国防建设中有着广泛的应用。

氮气可以充灯泡，作焊接金属的保护气。豆科作物的根瘤菌具有特殊的固氮能力，它能巧妙地把空气中的氮气转化为植物能吸收的氮肥。化学家正在努力研究生物固氮的奥秘。

从发现稀有气体时起，化学家就力图使稀有气体跟其他元素化合。但早期的努力成效很少。直到1962年巴特列特用氟气与氙气化合制出四氟化氙晶体以后，氙、氡等多种稀有气体的化合物才相继制备出来。这些化合物的制备成功，说明稀有气体的惰性是相对的，因此有的书又称它们是“稀有气体”或“空素”。

稀有气体的主要用途及拉丁文原意见表1-2。

## 二、氧气的性质和用途

氧是地壳里含量最丰富的元素，也是分布最广的元素。在地壳所有元素中氧含量占第一位，占总质量的48.6%。

在大气中有游离态的氧气，高层大气中有三个氧原子组成的臭氧分子。海洋是氧元素的“巨大仓库”。在动植物体



表1-2 稀有气体的用途

元素名称	元素符号	拉丁文原意	主要用途
氦	He	太阳	充气艇、保护气、超低温材料
氖	Ne	新元素	霓虹灯、指示灯
氩	Ar	懒惰	充灯泡、充灯管、保护气
氙	Kr	隐避	防护X射线材料
氙	Xe	陌生者	“人造小太阳”、麻醉剂
氡	Rn	射气	放射治疗

内，氧也是含量最丰富的元素。在地壳里和岩石、土壤以及许多种矿石中都含有氧元素。

物质发生变化，没有生成其它物质的变化叫物理变化。物质发生变化，生成了其他物质的变化叫化学变化，化学变化也叫化学反应。

物质在化学变化中表现出来的性质叫化学性质。如镁条燃烧，碳酸氢铵分解等。物质不需要发生化学变化就表现出来的性质，如颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度等叫物理性质。

### 1. 氧气的物理性质

氧气微溶于水，这对于鱼类等水中生物的生存具有重要意义。

氧气的密度略大于空气，无色、无臭、无味。

### 2. 氧气的化学性质

氧气是活泼的非金属，它能氧化许多非金属、金属和有机物，生成相应的氧化物，同时放出热量。物质跟氧发生的化学反应叫氧化反应。



表1-3 氧气的化学性质

分 类	化学反应方程式	实 验 现 象	结 论	注 意 事 项
碳	$C + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$	①红热的木炭在纯氧中剧烈燃烧，发出炽热的白光 ②反应后倒入澄清石灰水振荡变浑	碳跟氧气反应生成二氧化碳，并放出大量的热；二氧化碳与石灰水反应生成碳酸钙白色沉淀	
磷	$4P + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$	①红磷在纯氧中剧烈燃烧，冒出很浓的白烟，反应后瓶壁瓶底附着一层白色固体②加水使白色固体溶解，用石蕊试纸测试变红	磷跟氧气反应生成五氧化二磷白色固体，反应放热；生成物溶于水显酸性使试纸变红	磷取适量
硫	$S + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2$	硫在纯氧中剧烈燃烧，发出蓝紫色明亮火焰，并能嗅到强烈的刺激性气味	硫跟氧气反应生成有强烈刺激气味的二氧化硫气体，并放出大量热	硫取适量

跟 非 金 属 反 应

续表

分 类	化学方程式	实验现象	结 论	注意事项
跟金属反应	镁 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$	镁条在空气中剧烈燃烧，发出耀眼的强光，生成白色固体粉末	镁跟氧气反应生成白色固体氧化镁，并放出大量的热	
	铁 $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$	铁丝在纯氧中剧烈燃烧，火花四溅，生成熔融的黑色固体小颗粒	铁跟氧气反应生成四氧化三铁，并放出大量的热	瓶底必须有少量水或细砂，防瓶炸裂
跟有机物反应	炔 $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{CO}_2 \uparrow$	乙炔在纯氧中剧烈燃烧，发出刺眼的强光	乙炔燃烧跟氧气反应，生成水和二氧化碳并放出大量的热	
	蜡烛	蜡烛在纯氧中剧烈燃烧，发出白光，瓶壁出现水珠，倒入澄清石灰水振荡变浑	蜡烛燃烧跟氧气反应，生成水和二氧化碳，并放出大量的热	必须用排气法制备干燥氧气
木炭		带余烬木条在纯氧中复燃	纯氧中氧气密度大，可使带余烬木条复燃	

氧气的主要化学性质见表1-3。

### 3. 缓慢氧化与燃烧

燃烧是剧烈氧化反应伴有放热发光现象。在一般情况下，使物质着火燃烧所需要的最低温度叫着火点。

总结可燃物燃烧必须具备的两个条件是：

- ①必须使可燃物与氧气接触；
- ②温度达到可燃物的着火点。

从燃烧的条件，可以找出灭火的原理和方法。

- ①使可燃物与氧气隔绝；

表1-4 燃烧与缓慢氧化

氧 化 反 应	燃 烧 (放热发光的剧烈氧化反应)	燃烧：可燃物与氧气接触发生剧烈氧化反应
		爆炸：可燃物与氧气在有限空间均匀混和，急速燃烧，反应瞬间完成，生成大量气体，放出大量热，气体体积突然膨胀
		自燃：可燃物发生缓慢氧化反应，热量积蓄，达到着火点以后转化为剧烈氧化反应
	缓慢氧化 (反应慢，缓慢放热，不发光)	可燃物缓慢氧化：稻草、麦秆、棉丝、煤炭等可燃物接触空气中的氧气发生缓慢氧化反应，持续不断地放出热量
	呼吸：在人和动物体内发生的缓慢氧化反应，消耗体内的糖类、脂肪等有机物，并持续不断放出热量	
		金属锈蚀：绝大多数金属都能跟空气中氧气发生缓慢氧化反应，使金属表面生成一层金属氧化物
		农家肥料的腐熟：利用缓慢氧化放热，提高土壤温度，育苗

②降低可燃物的温度到着火点以下。

燃烧、爆炸、自烧、缓慢氧气的比较和总结见表1-4。

#### 4. 氧气的用途

氧气的主要用途见表1-5。

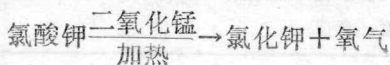
表1-5 氧气的用途

化学性质	主要用途
跟金属反应	炼钢，在高温下，用氧气作氧化剂把生铁里过多的碳及其他杂质氧化成气体或炉渣除去
跟非金属反应	火箭氧化剂：液氢在液氧中燃烧产生推力
	液氧炸药：可燃物在液氧中急速燃烧产生爆炸
跟有机物反应	气焊、气割：利用乙炔在纯氧中燃烧产生的高温及氧气对金属的氧化作用
	呼吸：人和动物都需要吸收氧气维持生命
	燃料燃烧：发生氧化反应放出热量烧水、取暖、做饭、发电、发动机器等

### 三、氧气的制法

#### 1. 氧气的实验室制法

实验室一般利用分解氯酸钾或高锰酸钾的方法制取氧气。利用氯酸钾分解制氧气时要加入少量二氧化锰作催化剂。凡是能改变化学反应速度，而本身的质量和化学性质在化学反应前后都没有改变的物质叫催化剂。



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

(紫色晶体) (绿色晶体) (黑色粉末) (无色气体)

以上制取氧气的反应是分解反应。

由一种物质生成两种或两种以上物质的反应叫分解反应。由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应叫化合反应。

## 2. 氧气的工业制法

采用分馏液态空气方法制取氧气。

空气  $\xrightarrow[\text{加压}]{\text{降温}}$  液态空气  $\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{减压蒸发}} \text{氮气} \xrightarrow{\text{加压液化}} \text{液态氮} \\ \xrightarrow{\hspace{1.5cm}} \text{液态氧 (装入钢瓶)} \quad \quad \quad \text{(装入钢瓶)} \end{array} \right.$

空气、氧气性质制法用途比较见表1-6。

## 四、分子

### 1. 分子

分子是构成物质的一种微粒。分子也是保持物质化学性质的一种微粒。同种分子的性质相同，不同种分子的性质不同。

### 2. 混和物与纯净物

由同种分子构成的物质是纯净物。由不同种分子构成的物质是混和物。

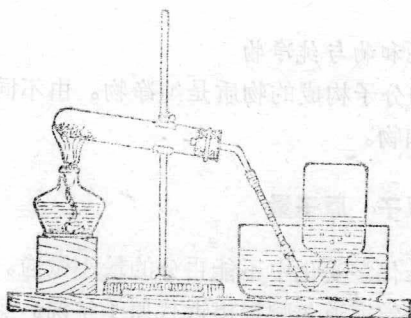
## 五、原子 原子量

原子是化学变化中不能再分的最小微粒。

英国科学家道尔顿提出近代原子学说。意大利科学家阿佛加德罗提出分子概念。英国科学家发现电子，揭示了原子

表1-6 空气氧气结构性质用途制法比较

存在	工业制法	结构	化学性质	用途
空气(组成)	分馏液态空气 氧气	$\left. \begin{array}{l} \text{))} \\ (+8)26 \\ \text{))} \end{array} \right\}$ 易得两个电子	跟非金属反应 $C + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$ $S + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2$ $4P + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$ 跟金属反应 $2Mg + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2MgO$ $3Fe + 2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} Fe_3O_4$ 跟有机物反应 $2C_2H_2 + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O + 4CO_2 \uparrow$	剧烈氧化反应 气焊气割 纯氧炼钢 液氧炸药 火箭氧化剂 缓慢氧化反应呼吸
	分馏液态空气 氮气	氮分子稳定	常温下不活泼	保护气、充灯泡
	分馏稀有气体 液态空气	结构稳定	化学惰性	He: 充气艇、保护气 Ne: 霓虹灯、指示灯 Ar: 充灯泡、保护气 Xe: “人造小太阳”



实验室制取氧气装置图

内部的秘密。

原子是由居于原子中心的带正电的原子核和核外带负电的电子构成的。原子核又由质子和中子两种微粒构成。

国际上是以一种碳原子（原子核内有6个质子和6个中子）的质量的 $1/12$ 作为标准，其他原子的质量跟它相比较所得的数值，就是该种原子的原子量。

## 六、元素 元素符号

把具有相同的核电荷数（即质子数）的同一类原子总称为元素。

由同种元素构成的纯净物叫单质。单质又可分为金属单质、非金属单质、稀有气体。由不同种元素构成的纯净物叫化合物。化合物又可分为碱、酸、盐、氧化物等。

元素一般都有两种存在的形态。一种是以单质形态存在的，叫元素的游离态。一种是以化合物形式存在的叫元素的化合态。

地壳中按含量递减顺序排列的前5种元素是：氧、硅、铝、铁、钙。

在国际上，元素符号是统一采用该元素的拉丁文第一个大写字母表示，若几种元素符号的第一个字母相同时，可再附加一个小写字母区别。如Cu代表铜元素，Ca代表钙元素。

## 七、分子式 分子量

用元素符号来表示分子组成的式子叫分子式。写分子式时必须注意以下两点：①这种物质由哪种或哪几种元素组成。②在这种物质的分子里，每种元素各有多少个原子。





表1-7

