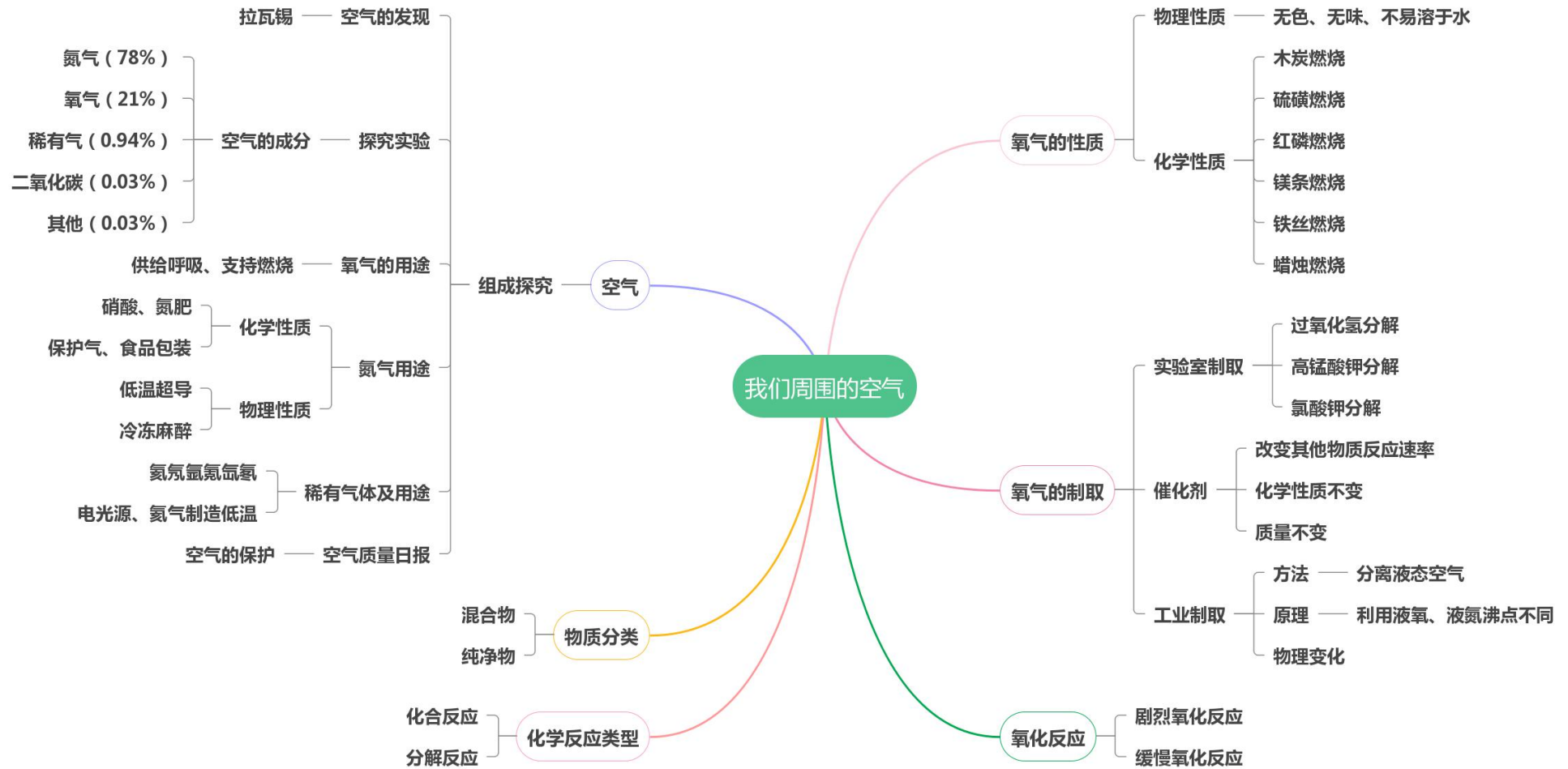


第二单元 我们周围的空气 知识整理

【知识导图】



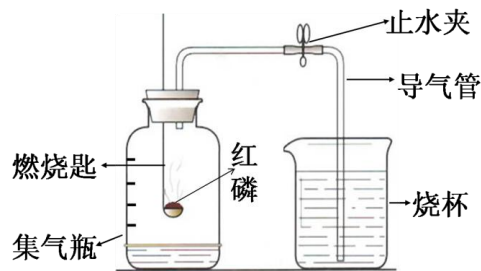
【知识梳理】

一、空气成分的研究史

法国科学家拉瓦锡最早运用定量的方法研究了空气的成分，第一次明确提出了“空气是由氧气和氮气组成的”。

二、空气中氧气含量的测定

1.装置图



※2.实验现象：①红磷燃烧，产生大量白烟。

②。（过一会儿白烟消失，装置冷却到室温后打开弹簧夹）烧杯内的水倒流入集气瓶，约占瓶内剩余空间的 1/5 体积。

※3.实验结论：①.氧气约占空气总体积的 1/5，可支持燃烧；

②.N₂ 约占 4/5，不支持燃烧，也不能燃烧，难溶于水。

※4.原理:化学方程式： $4P+5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$

※5.注意事项：

A.所用的红磷必须过量，如果红磷过少则氧气没有全部消耗完

B.要等集气瓶（装置）冷却后才能打开弹簧夹（否则测量结果偏小）

C.装置的气密性要好（否则测量结果偏小）

D.要先用止水夹夹住橡皮管，然后再点红磷（否则测量结果偏大）。

探究：①液面上升小于 1/5 原因：装置漏气，红磷量不足，未冷却完全

②能否用铁代替红磷？不能 原因：铁不能在空气中燃烧

能否用碳、硫代替红磷？不能 原因：产物是气体，不能产生压强差

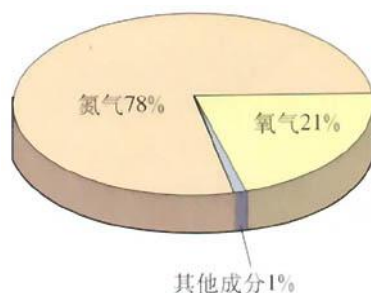
三、空气的主要成分（按体积分数）

※氮气（N₂）78%，氧气（O₂）21%（氮气比氧气约为 4: 1），稀有气体 0.94%，二氧化碳（CO₂）0.03%，其它气体和杂质 0.03%

空气主要成分表格

空气成分	O ₂	N ₂	CO ₂	稀有气体	其它气体和杂质
体积分数	21%	78%	0.03%	0.94%	0.03%

空气成分示意图



四、物质的分类：纯净物和混合物

※1.纯净物：由一种物质组成的。（如： N_2 、 O_2 、 CO_2 、P、 P_2O_5 、 H_2O ）纯净物可以用专门的化学符号来表示如氮气、氧气、二氧化碳可分别表示为 N_2 、 O_2 、 CO_2 等。

※2.混合物：多种物质组成的。（如：空气、海水、河水、矿泉水等）物质相互间没有发生化学反应，各物质都保持各自的性质。例如：空气中的氮气、氧气、二氧化碳等都保持着各自的性质。

纯净物和混合物的比较

	纯净物	混合物
组成	只有一种成分	由几种纯净物组成
组成性质	固定	不固定
表示方法	有化学符号	无固定符号
举例	氧气(O_2) 五氧化二磷 (P_2O_5)	空气,海水

五、空气是一种宝贵的资源

※1.氧气：曾经叫“养气”。供给呼吸，支持燃烧。（氧气不能燃烧）

※2.氮气：无色、无味的气体，难溶于水沸点低，不燃烧也不支持燃烧，不能供给呼吸，化学性质不活泼。密度：1.251g/L

3.稀有气体：无色、无味的气体，通电时能发出不同颜色的光，化学性质很不活泼。（氦、氖、氩、氪、氙、氡）

氧气的用途	①动植物呼吸②医疗急救③金属切割④炼钢⑤宇宙航行等
氮气的用途	①作保护气②食品充氮作防腐剂等
稀有气体的用途	①作保护气②制多种用途的电光源③氦气制冷等

六、空气的污染及防治

※1. 造成空气污染的物质：有害气体二氧化硫(SO_2)、一氧化碳(CO)、二氧化氮(NO_2)和烟尘。

目前计入空气污染指数的项目为 CO、 SO_2 、 NO_2 、 O_3 和可吸入颗粒物等。

※2.污染来源：空气中的有害物质来自化石燃料的燃烧，工厂排放的废气及汽车排放的尾气。

3.被污染的空气带来的危害：损害人体健康.影响作物生长.破坏生态平衡。

存在的环境问题：温室效应（二氧化碳含量过多引起）、臭氧层破坏（飞机的尾气.氟里昂的排放）、酸雨（由二氧化硫.二氧化氮引起）、白色污染（塑料垃圾等）。

※4.防止空气污染的措施：加强大气质量监测,改善环境状态、植树造林、使用清洁能源。

七、氧气的物理性质

1.色、味、态：通常情况下，是无色、无味的气体；

2.密度：标准状况下，密度为 1.429g/L，比空气密度（1.293g/L）略大。（可用向上排空法收集）

3.溶解性：氧气不易溶于水。（可用排水法收集），

4.三态变化：压强在 101kPa 时，氧气在-183℃时变为淡蓝色液体，在-218℃变成淡蓝色雪花状的固体。



八、氧气的化学性质（比较活泼）

※氧气的化学性质的应用：供给呼吸，支持燃烧（能使带火星的木条复燃）。



（一）与非金属（碳、硫、磷）的反应

1.木炭（黑色固体）燃烧

实验现象：在空气中，木炭红热；在氧气中：剧烈燃烧，发出白光，放出热量，生成能使澄清石灰水变浑浊的气体。



化学方程式： $C+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$

讨论：硫和木炭分别在空气里和在氧气里燃烧的现象不同，说明什么？

燃烧的剧烈程度和氧气含量有关，氧气含量越高，燃烧越剧烈。

2. 硫粉（淡黄色）燃烧：

实验现象：在空气中：发出微弱的淡蓝色火焰，放出热量，生成一种带有刺激性气味的气体。

在氧气中：发出明亮的蓝紫色的火焰，放出热量，生成一种带有刺激性气味的气体。

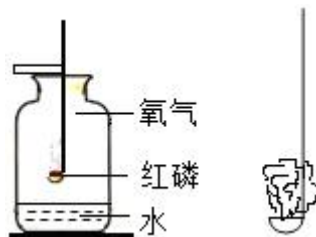


化学方程式 $S+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2$

实验时，要在瓶底装少量水（吸收 SO_2 ，防止污染空气）。

3. 红磷（暗红色固体）的燃烧

实验现象：产生大量的白烟，放出热量。



化学方程式： $4P+5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$

注意：五氧化二磷（ P_2O_5 ）是固体（白烟），不是气体。

（二）与金属（镁、铁）的反应

1. 镁带（银白色固体）燃烧

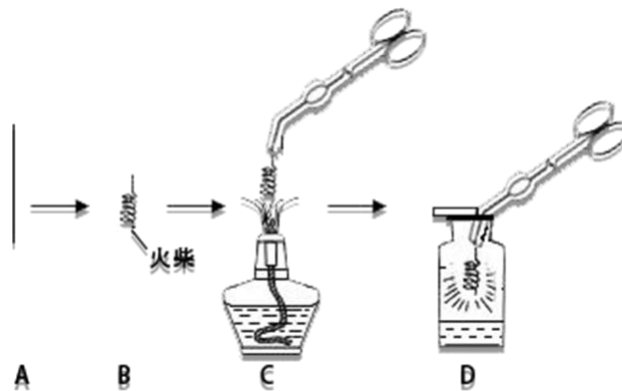
实验现象：在空气中，剧烈燃烧，发出耀眼的白光，放出热量，生成白色固体。



化学方程式： $2Mg+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2MgO$

2. 铁丝（银白色固体）燃烧

实验现象：在氧气中，剧烈燃烧，火星四射，放出大量热量，生成一种黑色固体。



注意：1.集气瓶底部预先装少量水或铺一薄层细沙，防止生成的固体物质溅落瓶底，致使集气瓶炸裂。铁丝在空气中不能燃烧。

2.铁丝表面有锈迹，会影响反应的进行；

3.物质在发生化学反应时，反应物间的接触面积越大，反应越剧烈；

（三）其他物质与氧气的反应

某些物质在一些条件下，与氧气发氧化反应进行的很慢，称为缓慢氧化。缓慢氧化也放热。

如：动植物新陈代谢，食物的腐烂，铁制品的生锈、酒醋的酿造、农家肥的腐熟等等。

	剧烈氧化（燃烧）	缓慢氧化
概念	物质与氧发生的剧烈反应	进行得很慢，甚至不容易被察觉的氧化反应
举例	碳、硫、铁丝的燃烧	动植物呼吸、酒和醋的酿造
联系	都是氧化反应，都放热	

※总结：

1.氧气是一种化学性质比较活泼的气体，在一定的条件下，能与许多物质发生反应并放出大量的热。

在这些反应中，氧气提供氧，称为氧化反应。氧气具有氧化性。

2.物质在氧气中燃烧程度比空气中燃烧要剧烈。说明物质燃烧程度，与氧气的浓度大小成正比；

3.物质燃烧时有的有火焰，有的会发光，有的会冒烟。一般来说，气体燃烧会有火焰产生；固体直接燃烧产生光或者火星。生成物有白色固体时，一般会产生烟。

九、氧气的用途

（1）**供给呼吸**：医疗上急救病人，登山、潜水、航空、宇航提供呼吸；

（2）**支持燃烧**：炼钢、气焊与气接、火箭助燃剂。

十、反应类型：

1.化合反应：由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应。（简称“多合一”）

2.分解反应：由一种反应物生成两种或两种以上其他物质的反应。简称：“一变多”）

3.氧化反应：物质与氧发生的化学反应。（注意：是“氧”而不只是限于“氧气”）有氧气参加的反

应一定属于氧化反应。氧化反应不一定是**化合**反应（石蜡的燃烧生成了水和二氧化碳两种物质），化合反应不一定是**氧化**反应。

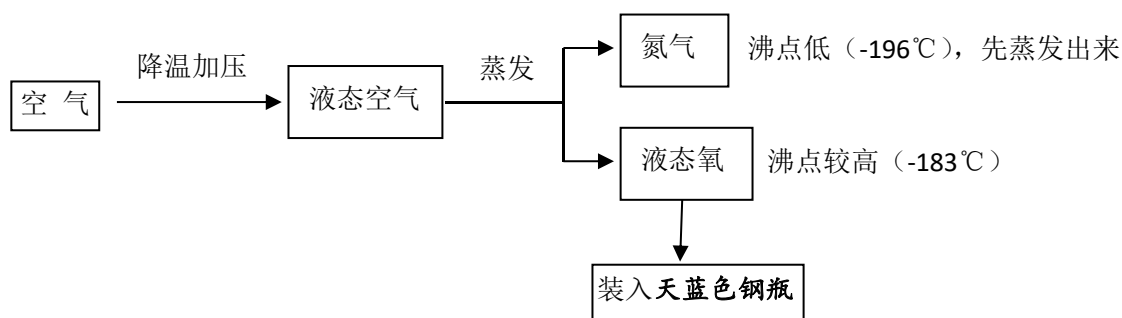
化合反应与分解反应的区别

	化合反应	分解反应
概念	由两种或两种以上物质生成 另一种 物质的反应	由 一种 反应物生成 两种或两种以上 其他物质的反应
特征	多变一	一变多
巧记忆	$A+B+\dots\rightarrow C$	$A\rightarrow B+C+\dots$

十一、氧气的工业制法（分离液态空气法）

原理：利用液态氧和液态氮的沸点不同——物理变化

具体过程：

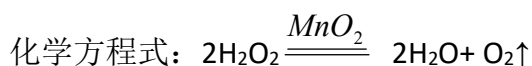


※十二、氧气的实验室制法（是化学变化）

1.过氧化氢溶液（俗名：“**双氧水**”）制取氧气

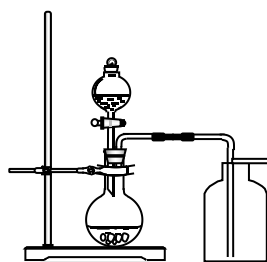
A.药品：过氧化氢（ H_2O_2 ）和二氧化锰（黑色粉末 MnO_2 ）

B 实验原理：



注： MnO_2 在该反应中是**催化剂**，起催化作用

C.装置： 固、液常温型

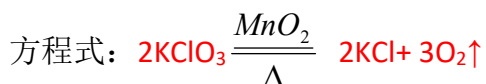


2.用氯酸钾或高锰酸钾制取氧气

A.药品：高锰酸钾（**暗紫**色固体）、氯酸钾（**白色**固体）与二氧化锰（黑色粉末）

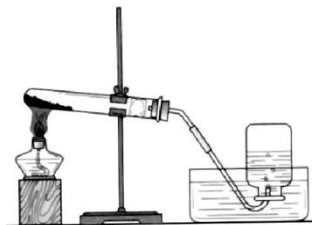
B.原理：

①加热氯酸钾（有少量的二氧化锰）：



注意： MnO_2 在该反应中是催化剂，起催化作用

② 加热高锰酸钾：



C.装置：固体加热型

D.操作步骤：

① **连接装置**：先下后上，从左到右的顺序。

② **检查装置的气密性**：将导管的一端浸入水槽中，用手紧握试管外壁，若水中导管口有气泡冒出，证明装置不漏气。松开手后，导管内有一段水柱。

③ **装入药品**：按粉末状固体取用的方法（药匙或纸槽），把药品平铺或斜铺在试管的底部，塞紧带导管的塞子。

④ **固定装置**：固定试管时，试管口应略向下倾斜，铁夹应夹在试管的中上部。

⑤ **加热药品**：点燃酒精灯，先使试管均匀受热，后在固体部位用酒精灯外焰加热。

⑥ **收集气体**：当气泡连续并均匀冒出时，开始收集氧气。

⑦ **移离导管**：实验结束后，先从水槽中移出导管。

⑧ **熄灭酒精灯**：停止加热

口诀：连一查一装一定一点一收一离一熄（谐音记为：连.茶.庄.定.点.收.利.息.）

※E.注意事项：

①试管口要略向下倾斜：防止生成的水回流，使试管底部破裂。药品应平铺在试管底部。

②导管伸入发生装置内要稍露出橡皮塞：有利于产生的气体排出。

③高锰酸钾制取氧气时，试管口塞一团棉花：防止高锰酸钾粉末进入导气管。

④排气法收集气体时，导气管要伸入接近集气瓶底部。

⑤实验结束后，先将导气管移出水面，然后熄灭酒精灯：防止水倒吸，炸裂试管。

十三、催化剂：

1.概念：在化学反应中能改变其他物质的反应速率，但本身的质量和化学性质在反应前后不变的物质（又叫触媒）。

注意：①催化剂不能改变生成物的质量

②催化剂不是反应物也不是生成物

③一种催化剂只针对某一反应。不同的反应，催化剂可能不同

④某一反应的催化剂可能不只一种