

第一部分 知识梳理

主题三 物质的性质与应用

第7讲 空气和氧气

考情分析

把握规律，明确方向

考点	近5年分值情况					考查内容	考查频率
	2020	2021	2022	2023	2024		
◎空气污染和防治措施	3	3	—	—	—	空气成分中污染物的判断	★★☆☆☆
◎氧气的化学性质	—	—	—	1	1	1. 氢气在氧气中燃烧的化学方程式。2. 铁丝在氧气中燃烧的实验及化学方程式。3. 硫在氧气中燃烧的现象。4. 氧气的助燃性	★★☆☆☆

考点	近5年分值情况					考查内容	考查频率
	2020	2021	2022	2023	2024		
◎氧气的制取	3	3	4	5	3	1. 用高锰酸钾、过氧化氢制取氧气的化学方程式。2. 制取氧气实验的注意事项	★★★★★
◎催化剂	1	—	1	1	3	1. 催化剂能改变化学反应速率。 2. 催化剂在反应前后的质量和化学性质都不变	★★★★☆

自主梳理

优化思维，构建体系

【教材索引】 人教教材九上P30~53；粤科教材九上P72~85

一、空气的成分及用途

易错易混提醒

空气成分的含量是指体积分数，而不是指质量分数。

自主梳理

优化思维，构建体系

空气的成分及用途

1. 氧气
(约占①
21%)

- (1) 物理性质: ② 无 色③ 无 臭的气体; 密度比空气
④ 略大; ⑤ 不易 溶于水
- (2) 化学性质: 化学性质较活泼, 能与许多物质发生反应, 有氧化性、助燃性

易错易混提醒

氧气具有助燃性, 不具有可燃性。

- (3) 用途
- 支持燃烧: 用于燃料燃烧、炼钢、气焊、气割等
 - 供给呼吸: 用于医疗、动植物呼吸等

易错易混提醒

氧气用于供给呼吸, 氮气和稀有气体用作保护气, 都是利用了它们的化学性质。

2. 氮气

(约占

⑥
78%)(1)物理性质：无色无臭的气体；密度比空气⑦ 略小；⑧ 难 溶于水

(2)化学性质：不活泼

(3)用途：用作⑨ 保护气；制造硝酸和氮肥；液氮进行冷冻麻醉等

易错易混提醒

氧气用于供给呼吸，氮气和稀有气体用作保护气，都是利用了它们的化学性质。

3. 稀有气体 (约占0.94%)

(1)物理性质：无色无味的气体；难溶于水

(2)化学性质：很不活泼

(3)用途：用作⑩ **保护气**；用于**霓虹灯、闪光灯、航标灯**等；**液态氮**可用于制造低温环境

易错易混提醒

稀有气体在通电时能发出不同颜色的光，是利用其物理性质。

4. 二氧化碳(约占0.03%)详见第8讲

二、空气污染和防治措施

空气污染和防治措施

1. 空气质量日报

(1) 空气污染物

有害气体：⑪ 二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、
臭氧 等

烟尘：可吸入颗粒物(PM_{10})、细颗粒物($PM_{2.5}$)

(2) 空气质量等级数值越⑫ 小 (填“大”或“小”)，空气质量越好

2. 空气污染的危害：损害人体健康；影响作物生长；破坏生态平衡；导致臭氧层破坏和⑬ 酸雨 等
3. 防治措施：使用清洁能源；加强空气质量监测；积极植树、种草等

三、氧气的化学性质

氧气的化学性质

1. 与非金属单质反应

(1) 磷

现象：产生大量白烟，放出热量

易错易混提醒

注意“烟”和“雾”的区别。烟是固体小颗粒分散在空气中形成的混合物；雾是小液滴分散在空气中形成的混合物。

化学方程式：⑭ $4P + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$

注意事项：集气瓶中加少量水的目的是⑮ 吸收五氧化二磷，防止污染空气

氧气的化学性质

1. 与非金属单质反应

(2) 硫

现象：

空气中：产生微弱的	①⑥ <u>淡蓝</u> 色火焰	}	放热，生成 ①⑧ <u>有刺激性</u> <u>气味</u> 的气体
氧气中：产生明亮的	①⑦ <u>蓝紫</u> 色火焰		

化学方程式：①⑨ $\underline{\underline{\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2}}$

注意事项：集气瓶中加少量水或氢氧化钠溶液的
目的是②⑩ 吸收二氧化硫，防止污
染空气

氧气的化学性质

1. 与非金属单质反应

(3) 碳

现象:

空气中: 发红, 无烟、无火焰
 氧气中: 发出②① 白光, 放热, 生成
 能使②② 澄清石灰水 变浑浊
 的气体

化学方程式

氧气充足: ②③ $\underline{\underline{\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2}}$

氧不充足: ②④ $\underline{\underline{2\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}}}$

2. 与金属单质反应

(1) 铁

现象

空气中：发红，不燃烧
 氧气中：剧烈燃烧，②⑤ 火星四射，
 生成②⑥ 黑色固体，放出大量的热

易错易混提醒

注意“实验现象”和“实验结论”的区别。如：“铁丝燃烧生成黑色固体”是现象，“铁丝燃烧生成黑色的四氧化三铁”是结论。

化学方程式：②⑦ $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$

2. 与金属单质反应

(1) 铁

注意事项

集气瓶中加少量水的目的是②8 防止高温熔融物溅落，炸裂集气瓶底

将铁丝绕成螺旋状的目的是②9 增大铁丝与氧气的接触面积，尽快提高铁丝局部的温度

用砂纸打磨铁丝表面，除去表面的氧化膜(或铁锈)

铁丝点燃后要③0 缓慢 (填“缓慢”或“快速”) 地从瓶口伸入瓶底

易错易混提醒

做氧气的性质验证实验时，物质点燃后要缓慢地从瓶口伸入瓶底，避免氧气受热膨胀逸出，影响实验效果。

2. 与金属单质反应

(2) 镁

现象：燃烧时发出③① 耀眼的白光，生成
③② 白 色固体，放出大量的热

化学方程式：③③ $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$

注意事项：用砂纸打磨镁条表面，除去氧化膜

(3) 铜

现象：固体由③④ 红 色变成③⑤ 黑 色

化学方程式：③⑥ $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CuO}$

3.与
H₂、
CO、
甲烷
反应

(1)H₂ { 现象：产生③⑦ 淡蓝 色火焰，放出热量
化学方程式：③⑧ $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$

(2)CO { 现象：产生③⑨ 蓝 色火焰，放出热量
化学方程式：④⑩ $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$

(3)甲烷 { 现象：产生④⑪ 蓝 色火焰，放出热量
化学方程式：④⑫ $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

四、氧气的制取原理

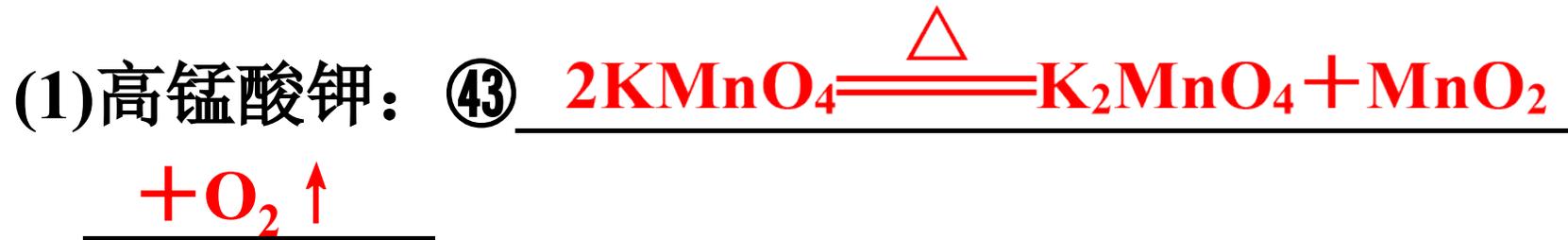
氧气的制取原理

1. **工业原理**: 空气 $\xrightarrow{\text{加压、降温}}$ 液态空气 $\xrightarrow{\text{利用液氮和液氧的沸点不同蒸发}}$ 液氧、氮气

易错易混提醒

工业制取氧气是物理变化。

2. 实验室原理



五、催化剂

易错易混提醒

改变包括“加快”和“减慢”两种含义；催化剂在反应前后的质量和化学性质不变，其物理性质可能改变。

催化剂

1. 概念：在化学反应中能改变其他物质的化学反应速率，而本身的④5 质量 和④6 化学性质 在反应前后都没有发生变化的物质
2. 催化作用：催化剂在化学反应中所起的作用叫催化作用

易错练习

分析易错，巩固认知

1. 工业上利用分离液态空气法制取氧气。下列说法正确的是()
- B**
- A. 利用氧气和氮气的密度不同
 - B. 利用液氧和液氮的沸点不同
 - C. 工业制得的氧气是纯净物
 - D. 该变化属于化学变化

2. 下列关于氧气的说法中，**不正确**的是(**A**)

A. 氧气能支持燃烧，所以氧气可用作燃料

B. 氧气能使带火星的木条复燃

C. 红磷在氧气中燃烧，产生浓厚的白烟

D. 实验室加热高锰酸钾制取氧气时，试管内靠近导管处放一团蓬松的棉花

3. 下列有关催化剂的说法正确的是(**A**)

A. 反应前后本身的质量不变

B. 反应前后的性质不变

C. 一定能加快化学反应速率

D. 使用催化剂可以得到更多的生成物

4. 我国城市及周围地区的环境中，造成空气污染的主要污染物是(**B**)

- A. 二氧化硫、二氧化氮、二氧化碳
- B. 二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳
- C. 二氧化硫、一氧化碳、氧气
- D. 二氧化氮、一氧化碳、水蒸气

5. 空气是一种宝贵的资源。下列有关空气的说法正确的是

(C)

A. 氮气的化学性质活泼，可用于食品防腐

B. 空气中氧气的质量分数约为21%

C. 稀有气体在通电时能发出不同颜色的光

D. 目前计入空气污染指数的有害气体有二氧化硫、二氧化碳等

实验回顾

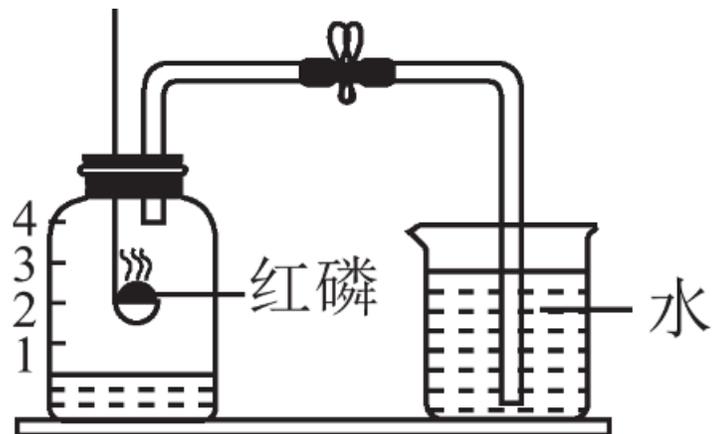
总结实验，加深理解

实验一 空气中氧气含量的测定

1. 实验原理：红磷燃烧消耗密闭装置中的氧气(生成物中没有气体)，使装置内的压强减小，在大气压的作用下，进入容器内水的体积即为减少的氧气的体积。

2. 反应的化学方程式为 $4P + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$ 。

3. 实验装置(如图所示)。



4. 实验步骤：①连接仪器，检查装置的气密性；②在集气瓶内加入少量水后，将水面上方空间分为5等份，用弹簧夹紧乳胶管；③点燃红磷后立即伸入集气瓶中，并塞紧橡胶塞；④燃烧结束等冷却至室温后，再打开弹簧夹。

5. 现象：红磷燃烧，产生 大量白烟，放出大量的热，冷却后打开弹簧夹，集气瓶内水面上升约 $\frac{1}{5}$ 体积。
6. 结论：①氧气体积约占空气总体积的 $\frac{1}{5}$ ；②剩余气体难溶于水，不燃烧也不支持燃烧；③空气是一种混合物。

7. 实验误差分析

(1)若测定结果偏小，可能的原因是：未冷却至室温就打开
弹簧夹；红磷量不足；装置气密性不好。

(2)若实验结果偏大，可能的原因是：点燃红磷后，燃烧匙伸入集气瓶过慢；实验前没有夹紧乳胶管。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/637034110134010003>