

# 第 3 章 空气与生命

## 第 1 节 空气与氧气

### 第 1 课时 空气的成分、空气的利用

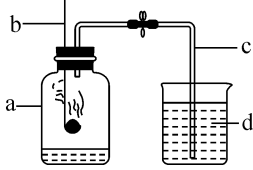
#### 01 自主预习

1. 法国化学家 拉瓦锡 首先通过实验得出了空气是由 氮气和氧气 组成,其中氧气约占空气总体积的 1/5 的结论。
2. 空气由 氮气、氧气、稀有气体、二氧化碳、水蒸气 等组成。其中氧气占空气总体积的 21 %左右。
3. 空气的用途: 氧气 可供给呼吸、支持燃烧;氮气 可用于制造化肥、炸药;稀有气体 可用于制造霓虹灯。

#### 02 当堂评价

1. 下列关于空气成分的叙述中,不正确的是 ( A )
  - A. 按质量分数计算,空气中含氧气约占 21%,含氮气约占 78%
  - B. 空气中比较固定的成分是氮气、氧气、稀有气体
  - C. 空气成分以氮气和氧气为主
  - D. 除氮气和氧气外,空气中还含有约占 1% 的其他气体和杂质,且其中主要成分是稀有气体
2. 薯片等易碎食品宜采用充气袋包装,下列气体中最适宜充入的是 ( B )
  - A.  $O_2$
  - B.  $N_2$
  - C.  $CO_2$
  - D. 空气
3. 空气是一种宝贵的自然资源,下列气体不可直接从空气中分离获得的是 ( D )
  - A. 用作医疗急救的氧气
  - B. 用作焊接保护气的稀有气体
  - C. 用作食品防腐剂的氮气
  - D. 用作清洁燃料的氢气
4. 空气是一种宝贵资源。下列有关空气的说法正确的是 ( A )
  - A. 空气中分离出的氮气化学性质不活泼,可做食品防腐保护气
  - B. 空气中的组成成分是固定不变的,不同地区不会有什么差别
  - C. 空气由氧气和氮气组成,其中氧气的质量约占空气质量的 1/5
  - D. 空气中的稀有气体含量少,不能直接从空气中分离获得稀有气体

5. 测定空气中氧气的含量的实验,下列对该实验的认识正确的是 ( C )
  - A. 红磷燃烧产生大量白色烟雾
  - B. 燃烧匙中红磷可以换成细铁丝
  - C. 该实验可以说明  $N_2$  难溶于水
  - D. 红磷的量不足会导致进入集气瓶中水的体积大于  $\frac{1}{5}$
6. 下列因果关系不成立的是 ( C )
  - A. 因为氧气具有助燃性,所以可用于提高炼钢炉的温度
  - B. 液态氮在汽化时需吸收大量的热,因此可以作为冷冻剂
  - C. 因为稀有气体有各种各样的颜色,所以可用于制造霓虹灯
  - D. 因为氮气性质不活泼,所以灯泡中充氮气可延长灯丝寿命
7. 将下列气体与其对应的用途用线连起来。

A. 氮气	① 制纯碱、尿素、汽水
B. 二氧化碳	② 成云致雨
C. 水蒸气	③ 用于医疗麻醉
D. 氦气	④ 防腐、保鲜、制化肥
8. 某同学用如图所示装置测定空气中氧气的体积分数。
  - (1) 指出图中仪器的名称。  
a 集气瓶; b 燃烧匙;  
c 导管; d 烧杯。
  - (2) b 中应放入 红磷(或白磷) (药品)。
  - (3) 该实验可观察到的现象有 红磷燃烧产生白烟, 夹子打开后烧杯中的水倒流入集气瓶中约 1/5。
  - (4) 写出反应的文字表达式: 磷 + 氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  五氧化二磷。
  - (5) 燃烧完毕冷却后, 打开夹子, 水能进入容器 a 的原因是 氧气被消耗, 生成五氧化二磷固体, 集气瓶内压强减小, 在大气压的作用下, 烧杯中的水就被压入集气瓶中了。
  - (6) 如果实验后发现测得氧气的体积分数远远低于 21%, 你认为可能的原因是 红磷的量不足(或装置的气密性不好)。
  - (7) 这个实验除了可以测定空气中氧气的体积分数外, 还可以得出有关氮气性质的哪些结论?  
不可燃, 不助燃, 不溶于水。

### 03 课后作业

时间:30 分钟  
分数:50 分

1. (4 分)最早用定量实验的方法研究空气的成分并得出了“空气是  $\frac{1}{5}$  体积的氧气和  $\frac{4}{5}$  体积的氮气组成”的科学家是 ( B )

- A. 道尔顿 B. 拉瓦锡  
C. 汤姆生 D. 门捷列夫

2. (4 分)下列现象能证明空气中有水的是 ( B )

- A. 打开热水瓶盖,瓶口出现白雾  
B. 白色硫酸铜粉末敞口放置在空气中变蓝  
C. 人对镜子哈气,镜子表面起雾  
D. 蜡烛火焰上罩一干冷烧杯,烧杯内壁出现水珠

3. (4 分)(原创题)打捞“东方之星”沉船时水下作业潜水员需要呼吸富氧空气。富氧空气中氧气含量高于普通空气中的含量。富氧空气中氧气与其他气体的体积比可以是 ( A )

- A. 1:2 B. 1:5  
C. 1:4 D. 21:79

4. (4 分)汽车安全气囊内所装化学物质能在碰撞后 10 毫秒内生成一种空气中含量最多的气体,该气体是 ( B )

- A. 氧气 B. 氮气  
C. 二氧化碳 D. 稀有气体

5. (4 分)(昆明中考)下列说法不正确的是 ( D )

- A. 空气的主要成分是氮气和氧气  
B. 氧气可用于医疗急救  
C. 食品包装中充入氮气可以防腐  
D. 新鲜空气中不含二氧化碳

6. (4 分)下列有关空气的说法,正确的是 ( D )

- A. 空气中含量最多的是氧气  
B. 空气由氮气和氧气组成  
C. 空气是一种化合物  
D. 空气是由单质和化合物组成的混合物

7. (4 分)杭州博物馆最近启用新购置的“真空充氮杀虫灭菌消毒机”来处理和保护文物。即将文物置于该机器内三天后氮气浓度可达 99.99%;再密闭三天左右,好氧菌、厌氧菌和丝状霉菌都被杀灭。下列有关氮气说法错误的是 ( A )

- A. 通常情况下氮气易溶于水  
B. 氮气不能供给呼吸  
C. 通常情况下氮气的化学性质不活泼  
D. 高浓度氮气可抑制菌类的生长

8. (5 分)空气中占体积分数为 78% 的是 氮气, 占 21% 的是 氧气, 还有 二氧化碳 以及其他杂质。成年人每分钟大约吸入 8 L 氧气,大致需要空气 38 L。在标准状况下 8 L 氧气的质量是 11.432 g。(  $\rho_{O_2} = 1.429$  g/L )。

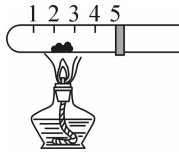
9. (3 分)根据下列事实,说明空气中含有的成分:

(1)煤可以在空气中燃烧,说明空气中含有  $O_2$ 。

(2)空气是制造氮肥的天然原料,说明空气中含有  $N_2$ 。

(3)夏天,盛有冰水的杯子放在空气中,一段时间后外壁会出现水珠,说明空气中含有 水蒸气。

10. (6 分)某同学用如图所示装置粗略测定空气中氧气的体积分数,图中玻璃管中有一可左右移动的活塞,其左端密封有空气和足量的红磷,右端和空气相通,实验前,活塞在 5 cm 处。

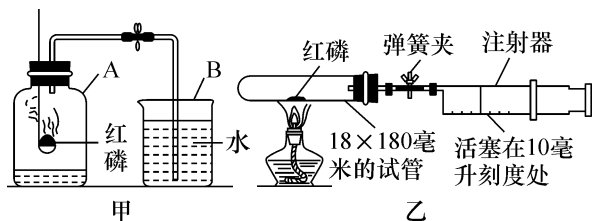


(1)点燃酒精灯可以观看到玻璃管内开始发生的现象: 红磷燃烧产生大量白烟, 活塞向 左 (选填“左”或“右”)移动。

(2)实验结束后,恢复至常温,活塞应停在约 4 cm 处,据此可以得到的结论是 空气中氧气约占总体积的  $\frac{1}{5}$ 。

### 名师培优

11. (8 分)某科学兴趣小组对教材中“测定空气中氧气含量”的实验(见图甲)进行了大胆改进,设计图乙(选用容积为 45 毫升的 18×180 毫米的试管作反应容器)实验方案进行,收到了良好的效果。请你对比分析图甲、图乙实验,回答下列有关问题:



(1)图甲实验中红磷燃烧的实验现象是 产生大量的白烟,放出大量的热, 等 A 瓶冷却后打开止水夹,现象为 烧杯中的水倒流进集气瓶,水量约占瓶内剩余体积的五分之一。

(2)图乙实验的操作步骤如下:①点燃酒精灯;②撤去酒精灯,待试管冷却后松开弹簧夹;③将少量红磷平装入试管中,将 20 毫升的注射器活塞置于 10 毫升刻度处,并按图乙中所示的连接方式固定好,再用弹簧夹夹紧橡皮管;④读取注射器活塞的数据。你认为正确的实验操作顺序是 ③①②④ (填序号)。

(3)图乙实验中,注射器活塞将从 10 毫升刻度处慢慢前移到约为 1 毫升刻度处才停止。

(4)和图甲实验对比,图乙实验的装置有何优点? 减小实验误差(或节省燃料) (回答一点即可)。

## 第2课时 氧气的性质

### 01 自主预习

#### 1. 氧气的物理性质主要有：

(1) 常温下无色、无味，呈气态。

(2) 不易（选填“易”或“不易”）溶于水。

(3) 密度比空气略大。

(4) 在 $-183^{\circ}\text{C}$ 时会液化成淡蓝色的溶液，在 $-218^{\circ}\text{C}$ 时会凝固成雪花状的蓝色固体。

#### 2. 氧气与物质的反应：

硫 + 氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  二氧化硫。

铁 + 氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  四氧化三铁。

氧气是一种化学性质比较活泼的气体。

#### 3. 氧化物是指由两种元素组成，其中一种元素是氧元素的化合物，例如 $\text{SO}_2$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 都是氧化物。

### 02 当堂评价

#### 1. 下列有关氧气的“自述”错误的是（ B ）

- A. 我不易溶于水
- B. 我在气态和液态时是无色的，在固态时是蓝色的
- C. 我能供给呼吸
- D. 我的化学性质活泼

#### 2. 关于液态氧与氧气，下列说法正确的是（ A ）

- ①它们的物理性质不相同 ②化学性质相同
- ③它们由不同种分子构成 ④它们是不同种物质
- A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①④

#### 3. 下列有关氧气性质的叙述正确的是（ B ）

- A. 液氧是一种没有颜色、没有气味的物质
- B. 硫在氧气中燃烧，发出蓝紫色火焰，生成一种有刺激性气味的气体
- C. 细铁丝在氧气中剧烈燃烧，火星四射，生成白色固体
- D. 镁带在氧气中剧烈燃烧，发出耀眼的白光，生成黑色固体

#### 4. 氧气是我们身边常见的物质。以下有关氧气的叙述错误的是（ B ）

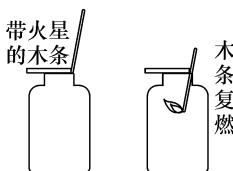
- A. 通常状况下，氧气是无色、无味的气体
- B. 氧气可以燃烧，燃烧时放出大量的热
- C. 化学性质比较活泼，能跟许多物质发生化学反应
- D. 某些物质在空气中不能燃烧，但在氧气中能燃烧

#### 5. 判断铁丝在氧气中燃烧发生了化学变化的主要依据是（ C ）

- A. 火星四射 B. 放出大量的热
- C. 生成黑色固体 D. 生成白色固体

#### 6. 如图所示的演示实验中，集气瓶中的气体是（ B ）

- A.  $\text{CO}_2$  B.  $\text{O}_2$
- C.  $\text{H}_2$  D.  $\text{N}_2$



#### 7. （鄂州中考）有一位同学暑假去西藏发生了严重的高原反应，医生让他吸氧后症状缓解。吸氧可以帮助人克服高原反应的原因是（ C ）

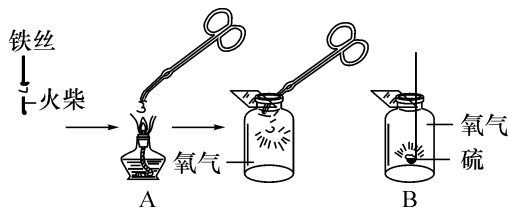
- A. 氧气是无色无味的无毒气体
- B. 氧气可以燃烧
- C. 吸氧为人体呼吸提供了适量的氧气
- D. 氧气可以支持燃烧

#### 8. （金东期末）分类是学习科学的方法之一。下列物质中属于氧化物的是（ B ）

- A. 氧气
- B. 水
- C. 纯碱( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )
- D. 氢氧化钙 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$

#### 9. $\text{SO}_2$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$ 、 $\text{CO}_2$ 它们都是由两种元素组成，其中一种元素是氧元素，所以它们都是氧化物。

#### 10. 如图是铁丝、硫分别在氧气中燃烧的实验。请回答下列问题：



(1) 实验图中有一处明显错误，请指出：A 实验中集气瓶底没有细沙或水，该错误操作会导致的不良后果是熔融的铁或反应生成物溅落在瓶底使其炸裂。

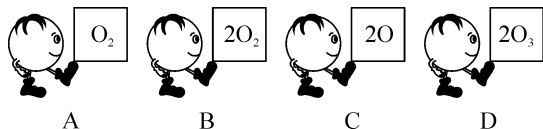
(2) A、B 两个实验中发生的化学反应的文字表达式分别是铁 + 氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  四氧化三铁、硫 + 氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  二氧化硫。

(3) 归纳、比较是学习的有效方法，上述化学反应中有许多相似之处，请写出一条。都有氧气参与。

### 03 课后作业

时间:30 分钟  
分数:50 分

1. (4 分)下图中符号表示两个氧分子的是 ( B )



2. (4 分)要除去密闭容器中空气里的氧气,最好选用下列哪种物质在其中燃烧 ( D )

A. 铁丝 B. 硫磺 C. 木炭 D. 红磷

3. (4 分)田径比赛发令枪打响以后,产生的白烟主要是 ( B )

A.  $\text{SO}_2$  B.  $\text{P}_2\text{O}_5$   
C.  $\text{CO}_2$  D.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

4. (4 分)铁丝在空气中不能燃烧的原因是空气 ( B )

A. 温度低 B. 含氧量低  
C. 温度高 D. 含有二氧化碳

5. (4 分)(重庆中考)做铁丝在氧气中燃烧的实验时,要先点燃铁丝上系着的火柴,再伸入集气瓶中,火柴燃烧的作用是 ( D )

A. 补充氧气 B. 增加可燃物  
C. 升高铁丝的着火点 D. 升高细铁丝的温度

6. (4 分)(上海中考)关于物质燃烧的现象描述错误的是 ( A )

A. 磷在空气中燃烧,反应剧烈,产生大量白雾  
B. 铁丝在氧气中燃烧,火星四射,生成黑色固体  
C. 镁在空气中燃烧,发出耀眼的白光,生成白色固体  
D. 硫在氧气中燃烧,火焰呈蓝紫色,生成有刺激性气味的气体

7. (4 分)下列关于氧气的说法中,错误的是 ( B )

A. 课本上测定空气中氧气含量的实验中,若将红磷换成木炭,实验会失败  
B. 氧气可以支持燃烧,说明氧气具有可燃性  
C. 氧气供给呼吸,它和体内物质反应,释放能量,维持生命活动  
D. 夏天鱼池内开启增氧泵,是因为温度升高,氧气在水中的溶解量减少

8. (4 分)下列物质中属于氧化物的是 ( D )

A. 空气 B. 氧气  
C. 葡萄糖( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) D. 二氧化碳

9. (5 分)实验室中闻气体的方法是用手 轻轻地在瓶口扇动,使少量的气体飘进鼻孔,闻它的气味。氧气是一种 无色 无味的气体, 不易溶于水,密度比空气 略大。

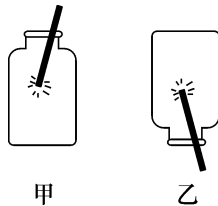
10. (6 分)下述短文中括号内的词语可能指“反应条件”“实验现象”或“实验结果”,试从三者中选择合适的內容分别用序号填空。

A. 反应条件 B. 实验现象 C. 实验结果

(1)点燃镁条 A,镁条燃烧了 B,发出耀眼的白光 B,生成白色固体 B,说明镁条变成了氧化镁 C。

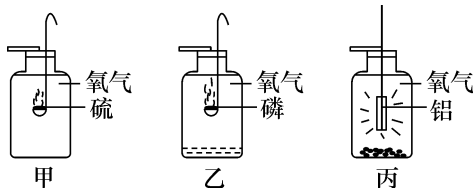
(2)加热铜绿 A,绿色粉末变成黑色 B,说明生成了新物质 C。

11. (2 分)某科学兴趣小组在对氧气性质进行研究时,设计了如下实验:将集满氧气的两个集气瓶按如图所示放置,并分别同时迅速插入一根带火星的木条,发现木条均复燃,且甲中燃烧比乙中更旺,该实验说明氧气具有的性质是 密度大于空气,有助燃烧。



### 名师培优

12. (5 分)甲、乙、丙是三个实验的示意图,根据图中所发生的化学反应现象及化学反应原理,回答下列问题:



- (1)所发生的三个反应有多个共同的特点,分别是:

① 反应都放出大量的热;  
② 反应条件都是点燃;  
③ 都是气体与固体反应;  
④ 都与氧气反应。

- (2)甲实验进行时,燃烧匙中硫的状态是 液态。