

学科教师辅导教案

学员编号：
学员姓名：

年 级：
辅导科目：

课 时 数：
学科教师：

授课类型

T

C

T

授课日期及时段

教学内容

第四单元 我们周围的空气

第一节 空气（第一课时）

知识预习

- 1、唐代诗人李峤（644—713）有这样一首诗：解落三秋叶，能开二月花。过江千尺浪，入竹万竿斜。这说得是我们生活空气的存在。
- 2、木柴能在空气中燃烧，说明空气中含有氧气；澄清石灰水长期放置在空气中就会变浑浊，说明空气中含有二氧化碳；夏天当我们从空调房间走出来时，眼镜会变得一片模糊，说明空气中也含有水蒸气。这也说明空气是由多种物质组成的混合物。
- 3、二百多年前，法国的化学家拉瓦锡用定量的方法得出了空气是由氧气和氮气组成的。

知识讲解

知识点一、空气的成分和组成

☆知识详析☆

空气的成分	O ₂	N ₂	CO ₂	稀有气体	其他气体和杂质
体积分数	21%	78%	0.03%	0.94%	0.03%

☆知识延伸☆

- 1、空气中最多的气体是氮气，其次是氧气。要注意空气中各成分所占的比例是以体积分数来说的。

2、稀有气体是指氦气、氖气、氩气、氪气、氙气、氡气等气体的总称。它们在空气中的含量较少，所以称为稀有气体。同时由于它们的原子的最外层电子数均为稳定结构，所以它们的化学性质非常稳定，因此又称为惰性气体。

3、从整个大气层的角度来说，空气的成分是相对固定的。但从局部区域来说，空气的成分会有小幅度的变化。

☆考题详解☆

【**考题示例**】人的生存离不开空气。下图为空气成分示意图，其中R指的是（ ）



- A. 氮气 B. 氧气 C. 稀有气体 D. 二氧化碳

方法点拨：

牢记空气中各成分及其体积分数：氮气占到 78%，氧气占到 21%，稀有气体占到 0.94%，二氧化碳占到 0.03%，其他气体和杂质占到 0.03%（以上都是体积分数）要熟记，不能混淆。

☆跟踪练习☆

1. 汽车安全气囊内的物质，在碰撞瞬间能生成一种空气中含量最多的气体，该气体是（ ）
A. 氧气 B. 氮气 C. 稀有气体 D. 二氧化碳
2. 空气中体积分数约占 21%的气体是（ ）
A. 氮气 B. 氧气 C. 二氧化碳 D. 稀有气体
3. 空气是一种宝贵的自然资源，下列气体不可直接从空气分离获得的是（ ）
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

知识点二、空气成分的发现史

☆知识详析☆

- 1、1773 年瑞典化学家舍勒、1774 年英国化学家普利其特里均独立发现并制得了氧气，但由于他们被传统的燃素说所束缚，并没有真正提出“空气是由氧气和氮气组成的”结论。
- 2、1775 年，法国化学家拉瓦锡（1743—1794）用定量的方法研究了空气的成分。通过实验他最早得出了“空气是由氧气和氮气组成的”结论。

3、1892 年英国物理学家雷利（有的资料翻译成瑞利）与英国化学家拉姆赛合作发现了在空气中存在着氩气。几年后，拉姆赛等人又陆续发现了氦气、氖气、氙气等其他稀有气体。

☆知识延伸☆

- 1、二百多年前，法国化学家拉瓦锡（1743—1794）用定量的方法研究了空气的成分。他把少量的汞放在密闭的容器里连续加热 12 天，发现有一部分银白色的汞变成红色粉末，同时容器里空气的体积差不多减少了五分之一。通过实验他得出了：空气是由氧气和氮气（拉丁文原意是“不能维持生命”）组成的、氧气体积约占空气体积的五分之一的结论。



图2-1 拉瓦锡 (A.-L.Lavoisier, 1743—1794)

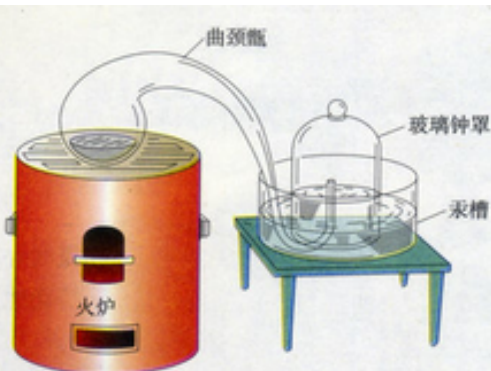


图2-2 拉瓦锡研究空气成分所用的装置

- 2、1892 年，雷利发现了从空气中分离得到的氮气密度（1.2572g/L）与分解含氮物质所得的氮气密度（1.2508g/L）之间总有一个微小的差异。他没有放过这一微小的差异，并最终发现了稀有气体的存在。因为这个发现是由于两种方法得到时的氮气密度在小数点后第三位有差异，所以又称为“小数点后第三位的发现”。

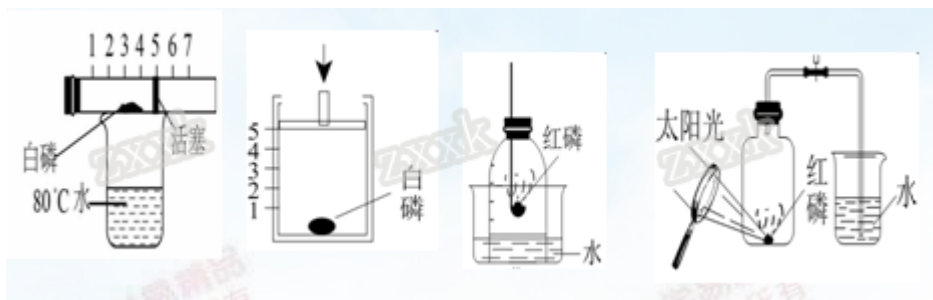
☆跟踪练习☆

1. 发现空气主要成分是氮气和氧气的科学家是（ ）
A. 门捷列夫 B. 道尔顿 C. 阿伏伽德罗 D. 拉瓦锡
2. 下列关于空气的说法中，正确的是（ ）
A. 法国化学家拉瓦锡研究了空气的成分，并得出氧气约占空气总质量 1/5 的结论
B. 空气中分离出的氮气用于食品防腐，是利用了氮气的物理性质
C. 空气中的氧气化学性质比较活泼，具有可燃性
D. 空气中含有少量的稀有气体，它们可以制成多种用途的电光源
3. 拉瓦锡为了研究空气的成分，曾把汞放在密闭容器中加热，得到了红色粉末氧化汞，又把这种红色粉末加热，得到汞和氧气，写出上述两个反应的文字表达式：_____、_____。

知识点三、空气中氧气含量的测定

☆知识详析☆

- 1、对实验药品的要求：①只能与氧气反应；②反应物能在加热或点燃的情况下与空气中的氧气发生反应，反应剧烈程度要适中；③生成物在常温时为固体，不能为气体。
- 2、对实验装置的要求：装置气密性要好。常见的装置有：



- 3、实验可观察到的现象：用红磷或白磷完成实验：红磷（或白磷）剧烈燃烧，形成浓浓的白烟。打开止水夹后，进入水的体积约为装置内气体体积的 $\frac{1}{5}$ 。

- 4、实验结论分析：

①对于氧气可得到的结论：氧气有助燃性；氧气的体积约占气体总体积的 $\frac{1}{5}$ 。

②对于氮气可得到的结论：①氮气不燃烧也不支持燃烧，不易溶于水；氮气的体积约占气体总体积的 $\frac{4}{5}$ 。

- 5、实验误差分析：

①若上述实验中液面上升不足 $\frac{1}{5}$ ，其原因可能是：a 药品不足，氧气未完全反应；b 装置漏气；c 读数时未降至室温。

②若上述实验中液面上升超过 $\frac{1}{5}$ ，其原因可能是：a 红磷点燃后伸入瓶中太慢，造成气体膨胀而跑出装置，使得装置内气体的总体积减少；

B 实验中所用的药品与空气中其它成分发生了反应。

☆知识延伸☆

- 1、空气中氧气含量的测定实验方法各异，但其原理是一致的，即利用物质在点燃或加热的情况下、在密闭容器内与氧气发生反应，耗尽其中的氧气，造成瓶内压强的降低；然后根据容器内压强的改变，

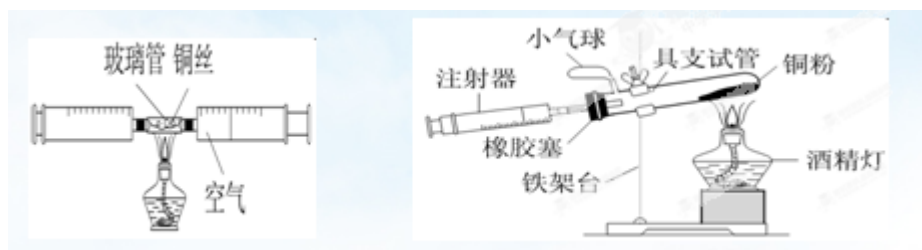
测定空气中氧气的含量。

2、利用加热铜的原理测定空气中氧气含量的方法：

①原理：铜和氧气在加热的情况反应生成氧化铜；

②实验现象：铜由红色变为黑色。打开止水夹后，读数时装置内气体的体积减少约为总体积的 $\frac{1}{5}$ 。

③实验装置：

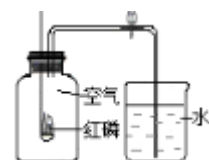


④实验操作中的注意事项：

装置应密闭，铜粉应过量，来回推动注射器活塞的次数要多，要冷却到室温后再读数，否则会产生较大的误差。

☆考题详解☆

【**考题示例**】右图所示装置可用于测定空气中氧气的含量，下列说法中正确的是（ ）



- A. 红磷燃烧产生大量的烟雾
- B. 燃烧匙中的红磷可以换成木炭
- C. 该实验可说明 N_2 难溶于水
- D. 火焰熄灭后应立刻打开弹簧夹

方法点拨：

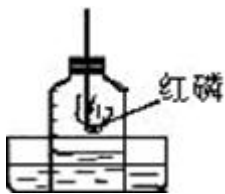
- 1、理解测定空气中氧气含量的原理；能够简单地判断反应物是否符合要求。
- 2、牢记操作中的注意事项；
- 3、牢记实验的现象及结论。
- 4、能够分析实验产生误差的原因。

☆跟踪练习☆

1. 下图是测定空气中氧气含量的实验装置。下列叙述不正确的是 ()



- A. 反应后燃烧匙中的红磷完全消失
 - B. 进入瓶中水的体积约为氧气的体积
 - C. 钟罩内气体压强的减小导致水面上升
 - D. 反应结束后需冷却至室温再观察钟罩内的液面高度
2. 做空气中氧气含量测定的实验装置如下图。下列有关说法正确的是 ()



- A. 燃烧匙中的红磷越多，水位上升越高
 - B. 燃烧匙中的红磷可以换成硫或木炭
 - C. 选用红磷是因为反应可以消耗 O_2 ，生成固态的 P_2O_5
 - D. 本实验可以证明空气含有 N_2 、 O_2 、 CO_2 和稀有气体
3. 下列操作中，能鉴别空气、氧气和二氧化碳 3 瓶气体的是 ()
- A. 加入紫色石蕊溶液
 - B. 插入燃着的木条
 - C. 闻气体的气味
 - D. 倒入澄清石灰水

随堂练习

知识点一、空气的成分和组成

1. 空气中氮气的体积分数大约是 ()
- A. 21%
 - B. 31%
 - C. 50%
 - D. 78%
2. 充满空气的容器含氮气 8L，据此推断该容器的体积约为 ()
- A. 10L
 - B. 15L
 - C. 20L
 - D. 12.8L
3. 下列物质属于纯净物的是 ()

A. 食醋 B. 液氮 C. 空气 D. 石油

4. 在干燥洁净的空气中，体积分数约为 21%的是（ ）

A. 氧气 B. 氮气 C. 二氧化碳 D. 稀有气体

5. (1) 人呼吸每分钟需 4 升氧气，则需吸入空气_____升。

(2) 若成年人在标准状况下 1 分钟吸入 1L 空气，则成年人 1 天吸进了多少克氧气？（已知：在标准状况下，空气密度为 1.29 克/L，氧气的密度为 1.43 克/L）

知识点二、空气成分地发现史

1. 最早通过实验得出空气是由氧气和氮气组成这一结论的是（ ）

A. 英国科学家道尔顿 B. 瑞典化学家舍勒
C. 英国化学家普里斯特里 D. 法国化学家拉瓦锡

2. 空气是一种宝贵的自然资源。下列有关说法中不正确的是（ ）

A. 法国化学家拉瓦锡研究了空气的成分，并得出氧气约占空气总体积 4/5 的结论
B. 空气中由氮气、氧气、稀有气体、二氧化碳等物质组成的混合物
C. 氮气是制造硝酸和氮肥的重要原料
D. 稀有气体都没有颜色、没有气味，在通电时能发出不同颜色的光

3. 拉瓦锡用汞进行实验发现了空气中的氧气，汞的元素符号是（ ）

A. Ag B. Hg C. He D. Mg

4. 人类对空气是一种怎样的物质进行了长期和艰难的探索，许多的探索者都提出过他们的观点。较早通过实验研究得出“空气是由氧气和氮气组成的”这一结论的科学家是（ ）

A. 普里斯特里 B. 舍勒 C. 侯德榜 D. 拉瓦锡

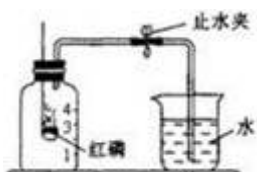
知识点三、空气中氧气含量的测定

1. 在“测定空气中氧气的含量”的实验中，最后集气瓶内剩余的气体的成分是（ ）

A. 纯净的氮气
B. 五氧化二磷
C. 主要成份为氮气的混合气体
D. 主要成份为氮气和氧气

2. 为了测定空气中氧气的含量，某同学设计了如图所示的实验，燃烧匙内装有红磷，若测定结果比实际空

气中氧气的含量偏低，下列原因分析不可能的是（ ）



- A. 装置气密性不好
B. 红磷太多
C. 红磷太少
D. 实验后集气瓶内温度没有冷却到室温

3. 空气中氧气含量测定的再认识。

【实验回顾】图 9 是实验室用红磷燃烧来粗略测定空气中氧气含量的装置。

- (1) 写出红磷燃烧的化学方程式_____
- (2) 实验原理：由于红磷燃烧消耗空气中的氧气，使瓶内_____减小，烧杯中水倒吸到集气瓶。

若装置的气密性良好，操作规范，用量筒测量进入瓶中水的体积，能粗略测得空气中氧气的含量。

【问题提出】有实验资料表明：燃烧过程中当氧气体积分数低于 7% 时，红磷就无法继续燃烧，因此通过上述实验，测置结果与理论值误差较大。

【实验改进】

I. 根据铁在空气中生镑的原理设计图 10 实验装置，再次测定空气中氧气含量。装置中饱和食盐水、活性炭会加速铁生锈。



图 10

II. 测得实验数据如表 4

测量项目	实验前	实验后	
	烧杯中水的体积	烧杯中剩余水的体积	集气瓶(扣除内容物)和导管的容积
体积 /mL	80.0	54.5	126.0

表 4

【交流表达】

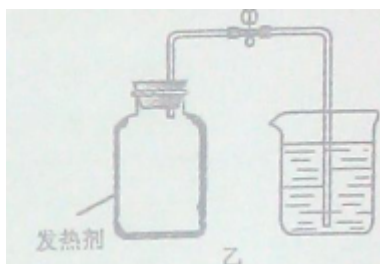
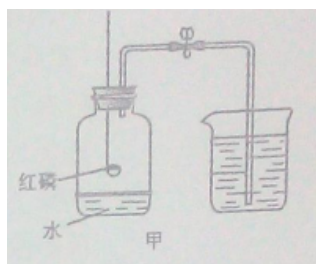
- (1) 根据表 4 数据计算，改进实验后测得的空气中氧气的体积分数是_____ (计算结果精确到 0.1%)。

(2) 从实验原理角度分析, 改进后的实验结果比前者准确度更高的原因是:

① _____;

② _____。

4. 甲图所示为测定空气中氧气含量的装置及药品。



(1) 为获得较为准确的实验数据, 下列做法不正确的是 ()

- A. 检查装置的气密性
- B. 燃烧匙中的红磷足量
- C. 点燃红磷后缓慢将燃烧匙插入瓶中, 塞紧瓶塞
- D. 红磷熄灭, 广口瓶冷却后打开弹簧夹

(2) 小明同学用足量的木炭代替红磷、氢氧化钠溶液代替水来做此实验。小明操作正确, 但是测得的数据小于用红磷测得的数据, 其原因是木炭燃烧除生成二氧化碳外还可能生成_____。

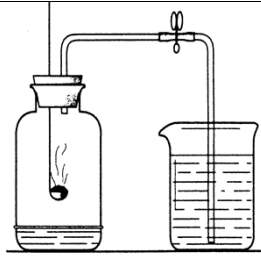
(3) 市售“暖宝宝”中发热剂主要成分是: 铁粉、炭粉、水和食盐等, 反应原理可简化为铁生锈。小明用配置的发热剂按图乙装置实验。他不是将足量的发热剂堆在瓶底, 而是将其涂抹在广口瓶内壁的四周, 这样做的目的是_____。

(4) 在上述三个实验操作都正确的情况下, 与另两个实验的测量结果相比, 第三个实验的测量结果与空气中的氧气含量更接近。推测其, 最合理的主要原因是_____。

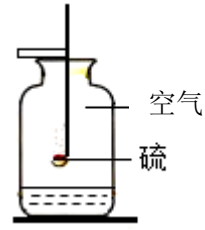
5. 下图是初中化学常见的实验, 请根据下图回答下列问题。

(1) A 实验完毕, 进入集气瓶中的水不到总容积的 $\frac{1}{5}$, 你认为导致这一结果的原因可能是 _____ (答出其中一种原因)。

(2) 硫燃烧的符号表达式是 _____, B 实验中集气瓶内放入少量水的目的是_____。



A

氧气
硫空气
硫

B

课后巩固

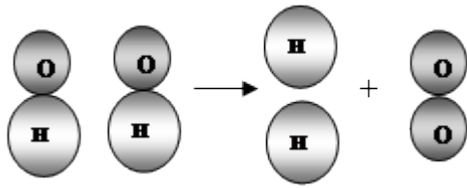
测试时间：45 分钟 分值 100 分

姓名：_____ 班级：_____ 成绩：_____

一、选择题（11 个小题，每小题 5 分，共 55 分）

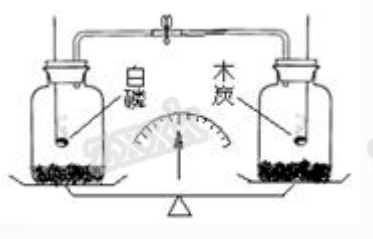
- 空气中含量最多的气体是（ ）
 - O_2
 - N_2
 - He
 - CO_2
- 空气的成分中，能供给呼吸的是（ ）
 - 氮气
 - 氧气
 - 二氧化碳
 - 水蒸气
- 在空气中含量较多且化学性质不活泼的气体是（ ）
 - 氧气
 - 二氧化碳
 - 氮气
 - 水蒸气
- 太空飞船常用过氧化钠(Na_2O_2)做供养剂，发生的反应为 $2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$ ，为了使飞船内气体与空气成分相近，常会充一种稀释气体，它是（ ）
 - 氮气
 - 水蒸气
 - 稀有气体
 - 二氧化碳
- 下列鉴别氧气、空气、氮气的方法中最简便易行的是（ ）
 - 闻气味
 - 用燃着的木条
 - 用带火星的木条
 - 用澄清的石灰水
- 下列关于空气的说法中，正确的是。（ ）
 - 法国化学家拉瓦锡研究了空气的成分，并得出氧气约占空气总质量 $1/5$ 的结论
 - 空气中分离出的氮气用于食品防腐，是利用了氮气的物理性质
 - 空气中的氧气化学性质比较活泼，具有可燃性
 - 空气中含有少量的稀有气体，它们可以制成多种用途的电光源
- 二百多年前，法国化学家拉瓦锡用定量的方法研究空气成分，其中一项实验是加热红色氧化汞粉末得到

汞和氧气，该反应示意图如图所示（ ）

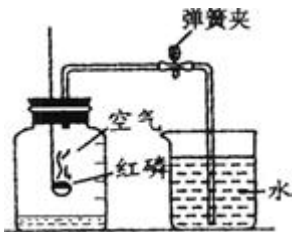


下列说法正确的是（ ）

- A. 氧化汞分解过程中，原子的个数没有发生改变
 - B. 氧化汞分解过程中，分子的种类没有发生改变
 - C. 氧化汞和氧气中含有不同的氧原子
 - D. 氧化汞、汞、氧气都由分子构成
8. 将等容积、等质量（含瓶塞、导管、燃烧匙及瓶内少量的细砂）的两个装满氧气的集气瓶置于天平左右两盘，并调至平衡，然后同时迅速放入点燃的等质量的白磷和木炭（如下图所示）使两者充分燃烧后冷却至室温，打开止水夹后，此时的天平



- A. 指针偏向右
 - B. 指针偏向左
 - C. 仍处于平衡状态
 - D. 指针先向左后向右偏
9. 测定空气中氧气含量最好选择的物质是（ ）
- A. 铁丝
 - B. 红磷
 - C. 镁条
 - D. 木炭
10. 下图所示装置可用于测定空气中氧气的含量，实验前在集气瓶内加入少量水，并做上记号。下列说法中不正确的是（ ）

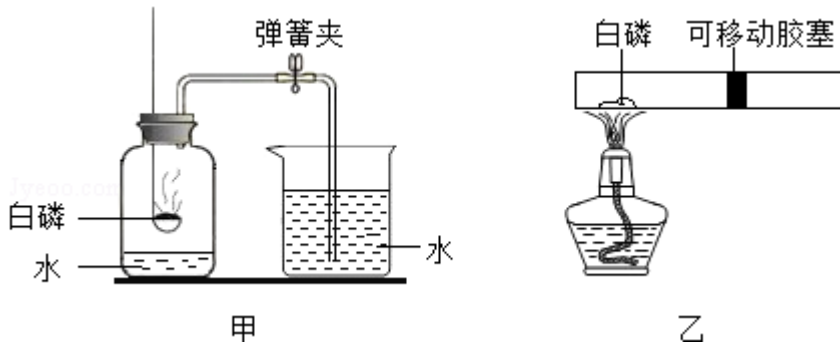


- A. 该实验证明空气中氧气的含量约占 1/5，空气是混合物
- B. 实验时红磷一定要过量

c. 插入燃烧匙时不能过慢，否则反应停止装置冷却到室温后打开弹簧夹上升水面要大于 $\frac{1}{5}$

D. 红磷燃烧产生大量的白雾，火焰熄灭装置冷却到室温后才能打开弹簧夹

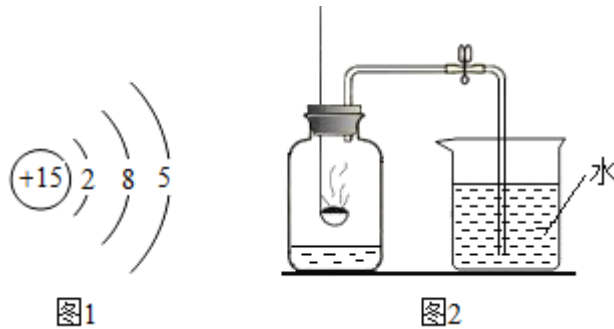
11. 在今年的化学活动周中，某校兴趣小组同学在（培养中学生基本科学素养的化学实验教学研究）课题组老师的指导下，将课本“测定空气中氧气的含量”实验装置（如甲图）改进为新的实验装置（如乙图），改进后的实验装置相当于原装置，以下评价不恰当的是（ ）



- A. 反应容器体积小，药品消耗少
- B. 装置简洁，减少了甲图装置中导管引起的误差
- C. 白磷比红磷着火点高，使用更安全
- D. 容器内径相等，易准确推算出空气中氧气的含量

二、填空题：（每空 3 分，共 45 分）

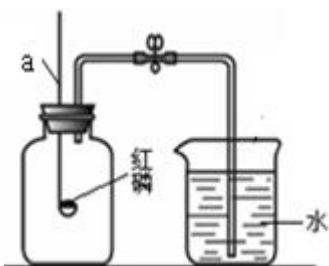
1. 某元素的原子结构示意图，利用该元素组成的单质可测定空气中氧气的含量，实验装置如图 2 所示。



- (1) 该元素原子的核电荷数为_____，在化学反应中该原子易_____电子；
- (2) 图 2 所示装置中发生反应的符号表达式为_____。

2. 海南盛产竹子，竹子是“有节、中空、四季常绿”的植物。同学们对竹子中的气体成分展开了探究，测定其成分。

- (1) 他先将竹子浸在水里，钻个小孔，看到一串串气泡冒出，然后采用_____法收集到了甲乙两瓶气体
- (2) 某同学按下图装置探究甲瓶中是否含有氧气及氧气的体积分数



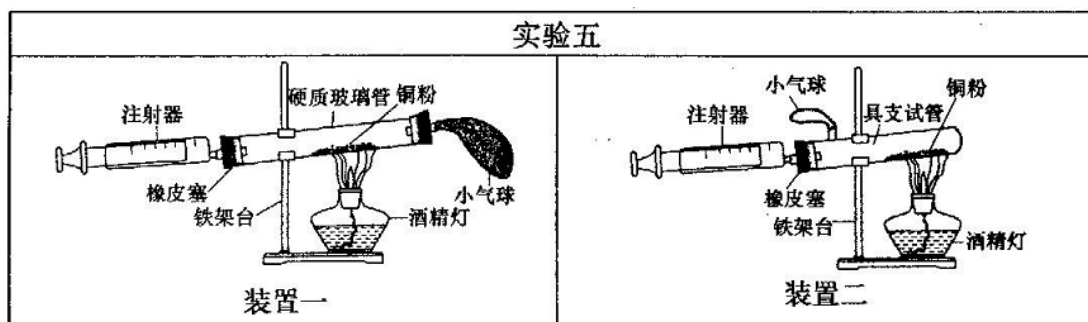
①请标出仪器名称：a_____；

②红磷可在收集到的气体中燃烧，红磷燃烧的符号表达式为_____；

③实验结束时，冷却到室温，松开止水夹，结果流入的水约占瓶子容积的 $\frac{1}{10}$ 。这说明竹子里的气体肯定含有_____。

(3) 那么竹子里的气体含量与空气有什么区别呢？于是，他又用空气重复了上述实验。相比较后得出的结论是_____。

3. 实验设计是化学实验的重要环节。请根据下列实验要求回答相关问题:定量测定空气中氧气的含量。



实验五中，反应的原理为_____ (用化符号表达式表示)；装置一比装置二更合理,理由是_____；

根据下表提供的实验数据，完成下表：

硬质玻璃管的容积	反应前注射器中气体体积	反应后注射器中气体体积	实验测得空气中氧气的体积分数
30mL	20mL	12 mL	_____

定量实验操作中易产生误差，如果反应前气球中存在气体（其量小于注射器内的空气），而实验后冷却至室温，将气球内的气体全部挤出读数，导致实验测得结果 _____ (填“偏小、‘偏大’或“无影响”)。

4. 下表是某同学对自己吸入的气体和呼出的气体进行探究的结果（体积分数）请你根据右表回答下列问题：

气体	吸入气体	呼出气体
X	78.25%	74.88%
Y	21.05%	15.26%

CO ₂	0.04%	3.68%
H ₂ O	0.66 %	6.18%

- (1) X 是_____ Y 是_____ (填化学式)。
- (2) 因参与新陈代谢而被人体消耗的是_____。

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/586132213151010135>