

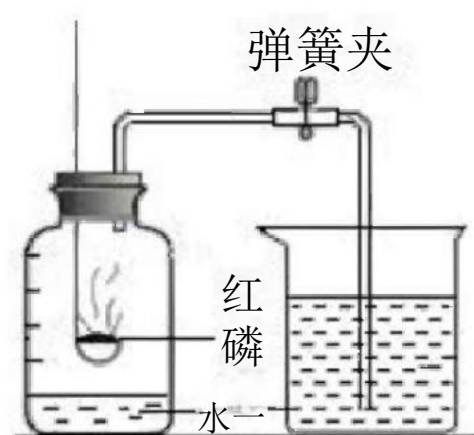
一空气中氧气含量的测定+氧气化学性质的实验

01 空气中氧气含量测定实验

【知识总结】1探究空气中氧气的含量

【实验目的】用实验证明空气中氧气体积约占 $\frac{1}{5}$, 氮气约占 $\frac{4}{5}$ 。

【实验装置】



【实验方程】磷+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷

【实验原理】燃烧法测定空气中氧气的含量，利用可燃物燃烧消耗密闭容器中的氧气，使密闭容器内压强减小，在外界大气压的作用下，进入集气瓶中水的体积约等于减少氧气的体积。

【药品选择的分析】(1)可燃物能够在空气中燃烧，不能选用铁丝代替红磷，因为铁不仅与氧气反应，也可与空气中的二氧化碳、氮气反应，使集气瓶内减少气体体积不全是氧气的体积。(2)可燃物在空气中燃烧时只能与氧气反应，不能消耗其他的气体。不选用镁代替红磷，因为镁不仅与氧气反应，也可与空气中的二氧化碳、氮气反应，使集气瓶内减少的气体体积不全是氧气的体积。

(3)可燃物燃烧时只能生成固体，不能产生气体。不能用木炭、硫代替红磷，因为木炭、硫在空气中燃烧会产生气体。

注意：上述三个条件必须同时满足。

【实验步骤】(1)连接装置，检查装置的气密性；(2)在集气瓶内加入少量水，并将水面上方空间分为5等份，做好记号；(3)用弹簧夹夹紧胶皮管，点燃燃烧匙内的红磷后，立即伸入瓶中并把塞塞紧；(4)待红磷熄灭并冷却至室温后，打开弹簧夹。

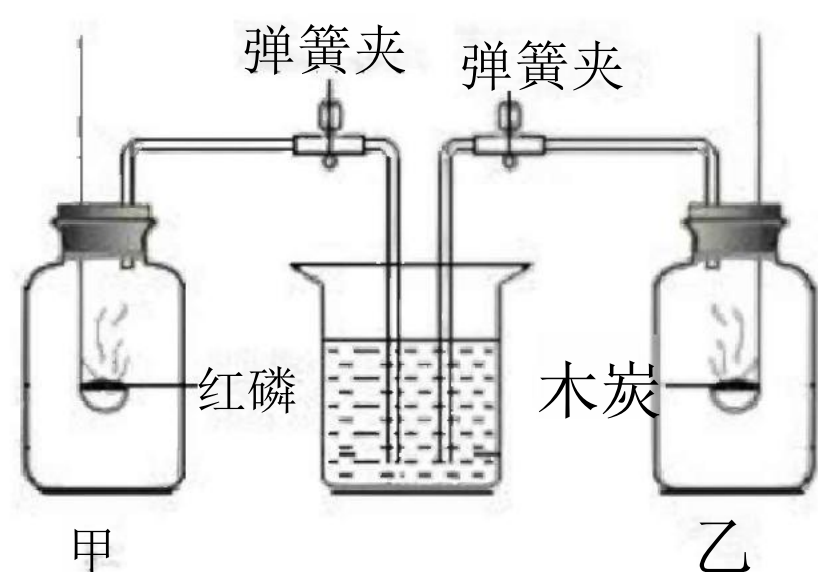
【实验现象】红磷燃烧产生大量白烟，冷却后打开弹簧夹，有水进入集气瓶内，且水的体积约占集气瓶内空气总体积的五分之一。

【实验注意事项】：

- (1)红磷要过量，确保空气中的氧气被完全消耗，否则会导致测量结果偏低。
- (2)此实验开始前应先检查装置的气密性，否则会导致测量结果偏低。
- (3)待集气瓶冷却至室温再打开弹簧夹，否则会导致测量结果偏低。
- (4)导管内事先注满水，否则会导致测量结果偏低。
- (5)点燃红磷插入集气瓶的动作要快，否则会使瓶内部分空气受热逸出，导致测量结果偏高。
- (6)弹簧夹要夹紧，否则红磷燃烧时，气体膨胀，部分空气从导管中逸出，会导致测量结果偏高。

【典例1】 某学习小组同学设计了如图装置进行实验，夹紧弹簧夹，将足量的红磷和木炭

分别点燃后放入甲、乙两个集气瓶中，待反应结束恢复至室温后，再打开弹簧夹。下列有关叙述正确的是()

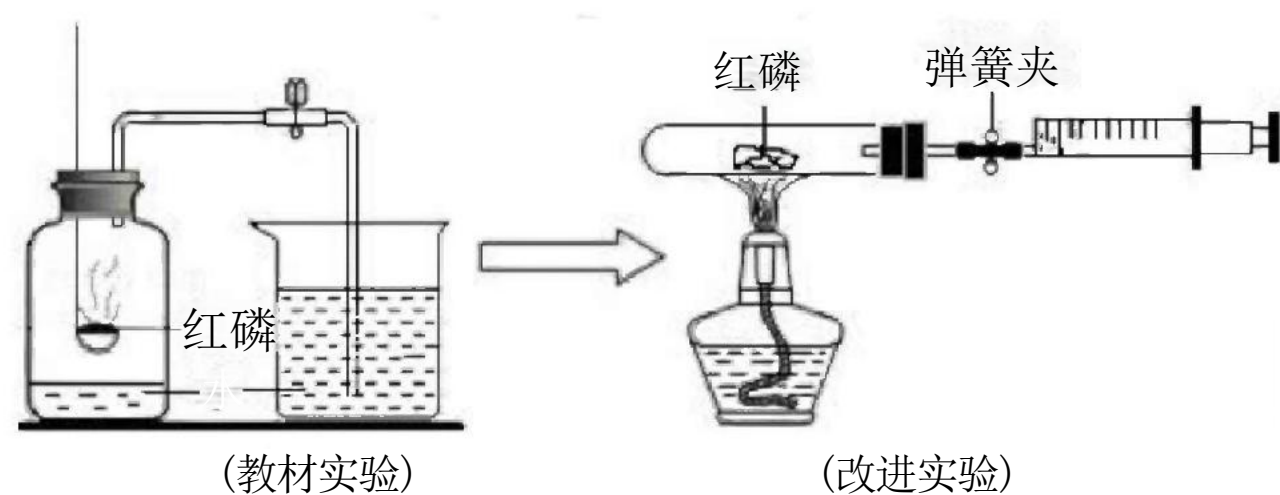


- A. 点燃后应将红磷和木炭迅速伸入集气瓶中
- B. 为防止空气污染，两个集气瓶中均应盛放适量水
- C. 实验结束恢复至室温后，两个集气瓶中的实验现象相同
- D. 该实验证明，测定空气中氧气含量时可用木炭代替红磷

【答案】 A

【解析】 A、点燃红磷和木炭后迅速放入集气瓶，防止燃烧放热使集气瓶中的空气受热逸出，从而导致实验结果不准确，故A正确；B、甲集气瓶中盛放适量的水是为了吸收白烟和热量，而木炭在集气瓶中燃烧生成的二氧化碳，能溶于水，可能会产生有毒的一氧化碳，但一氧化碳难溶于水，故B错误；C、恢复至室温两个集气瓶中的现象也不一样。因为虽然二者都消耗了等体积的氧气，但乙中木炭燃烧产生了二氧化碳、一氧化碳等气体，又填充了消耗的氧气的体积。气压不同，导致吸进集气瓶的水量不同，故C错误；D、该实验证明测定空气中的氧气含量时不能用木炭代替红磷，故D错误。故选A。

【典例2】 为测定空气中氧气的含量，某同学将教材实验进行改进，改进后的实验装置如图所示，（部分夹持装置已忽略），实验时引燃红磷后便熄灭酒精灯。下列有关改进实验的说法不正确的是()



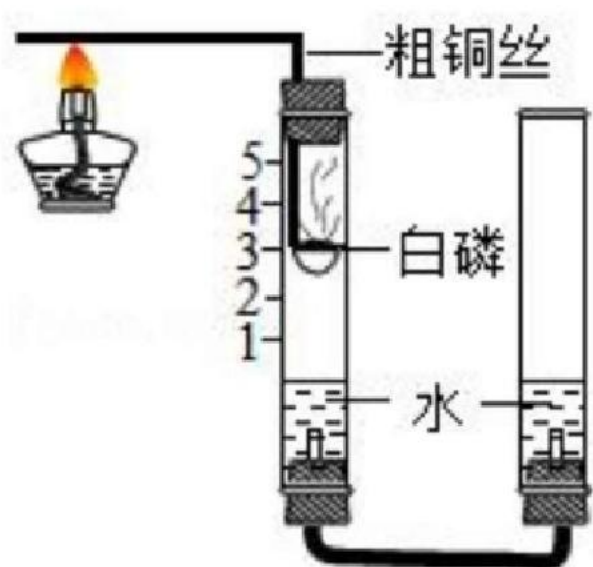
- A. 红磷燃烧的方程式可以表示为： $4P+5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$
- B. 待红磷熄灭并冷却至室温，打开弹簧夹，注射器活塞向右移动
- C. 实验结束后试管内气体的主要成分为氮气
- D. 改进后的装置能减少测量误差，且对环境更友好

【答案】 B

【解析】 A、红磷燃烧的化学方程式可表示为： $4P+5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$ ，该选项正确。B、待红磷熄灭并冷却至室温，打开弹簧夹，注射器活塞向左移动，该选项不正确。C、实验结束后氧气消耗，试管内气体的主要成分为氮气，该选项正确。D、改进后的装置防止了燃烧匙伸入集气瓶中时导致的部分气体受热膨胀逸出，实验结果更准确，同时防止了反应生成的五氧化二磷扩散到空气中污染环境，该选项正确。故选B。

【典例3】 某化学兴趣小组的同学利用如图实验装置做“测定空气中氧气的体积分数”实验。下列对该实验描述正确的是()

- ① 氮气不与红磷反应且难溶于水在设计该实验的依据之一
- ② 铜丝的作用是引燃白磷
- ③ 实验过程中左端玻璃管内水面一直上升，最后升至一格
- ④ 实验可以用木炭代替红磷
- ⑤ 白磷燃烧会放出大量的白色烟雾
- ⑥ 该实验的优点是实验装置始终密封，减小误差



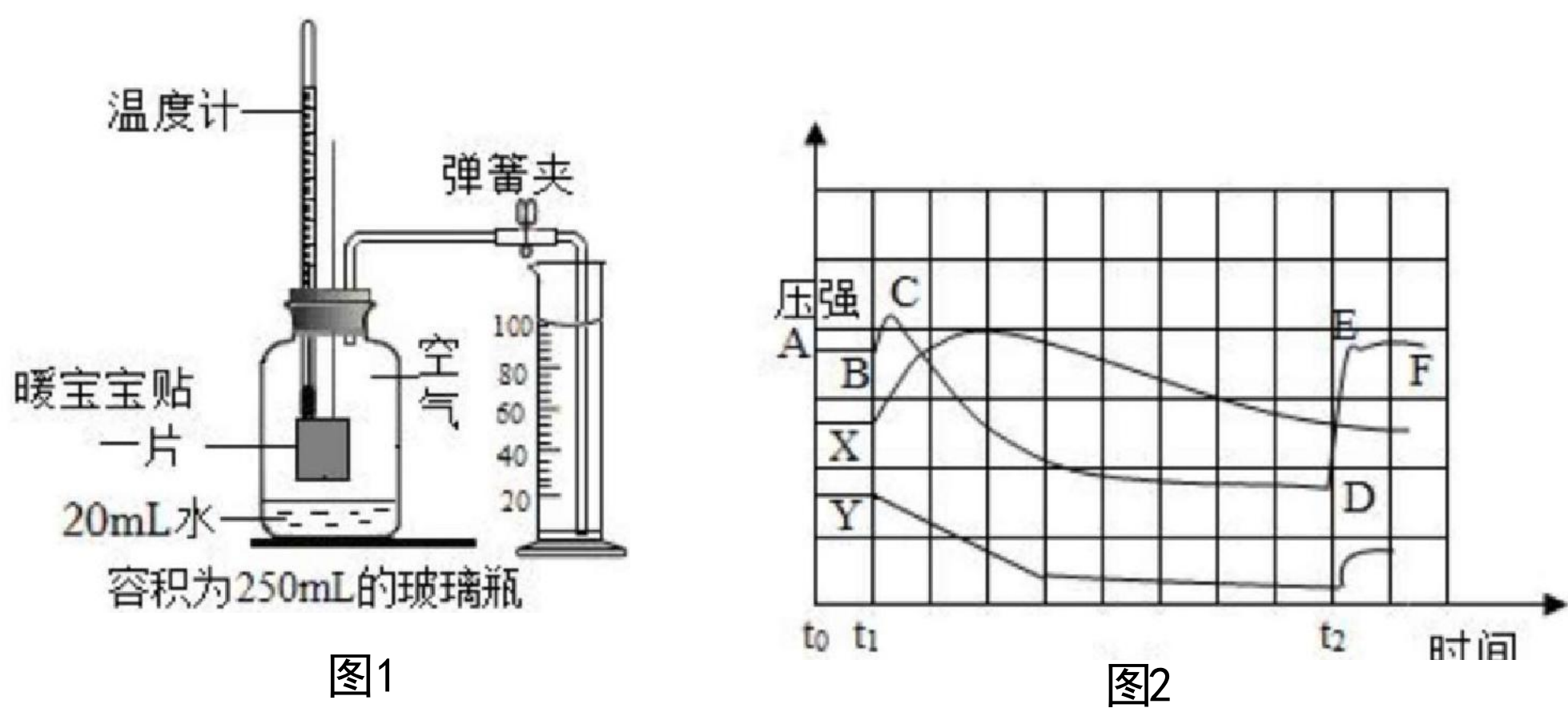
- A. ①②⑥ B. ③④⑤ C. ①②④⑤ D. ②③⑤⑥

【答案】 A

【解析】 ①本实验主要测定空气中氧气的体积分数，故氮气不与红磷反应且难溶于水是设计该实验的依据之一，故正确；②铜丝的作用是引燃白磷，利用铜丝的导热性，故正确；③白磷燃烧放出热量，装置内压强增大，可观察到左端玻璃管液面下降，实验结束后，冷却至室温，观察到左端玻璃管内水面一直上升至一格，说明氧气占空气体积分数的五分之一，所以实验过程中左端玻璃管内水面先下降后上升，故错误；④木炭燃烧生成了二氧化碳气体，会使装置内压强基本不变，无法正确测定空气中氧气的含量，故错误；⑤白磷燃烧产生大量的白烟，不是雾，故错误；⑥该实验的优点是实验装置始终密封，无气体逸出，减小误差，故正确；所以正确的有：①②⑥。故选A。

【典例4】 暖宝宝贴(主要成分为铁粉、木炭、食盐)的热量来源于铁粉的氧化。甲同学设计使用暖宝宝贴来测定空气中氧气的含量，实验开始前的装置如图1所示，实验后测得集气瓶(容积为250mL)中水的体积为65mL(铁粉生锈消耗的水忽略不计)。乙同学利用传感器

实时测定该装置集气瓶中的压强、温度和氧气浓度变化，绘制成如图2所示的曲线变化趋势图。下列说法错误的是()



- A.X 曲线表示的是温度变化
- B. 实验结束后进行误差分析，可能是实验前弹簧夹未加紧
- C. 通过本次实验数据测得空气中氧气的体积分数约为19.6%
- D. 图 2 中DE 段对应的变化进程是水倒吸进集气瓶

【答案】 B

【解析】 A、X 曲线先升高后降低至原刻度，表示的是温度变化，该选项说法正确；B、由于本次实验数据测得空气中氧气的体积分数约为19.6%<21%, 若实验前弹簧夹未加紧，由于装置内空气受热逸出，则本次实验数据测得空气中氧气的体积分数会偏大，该选项说法不正确；C、本次实验数据测得空气中氧气的体积分数约为： $\frac{65\text{mL}-20\text{mL}}{250\text{mL}-20\text{mL}}\times 100\%\approx 19.6\%$ ，该选项说法正确；D、图 2 中DE 段对应的变化进程是水倒吸进广口瓶，这是因为随着水的进入，瓶内气压增大至反应以前，该选项说法正确。故选B。

【典例5】 如图所示的甲、乙两个装置为实验室测定空气中氧气体积分数的改进实验，实验前甲装置内空气体积为30mL(盛装细铜丝的玻璃管中空气忽略不计，且铜只能与空气中氧气发生反应), 乙装置中注射器和硬质玻璃管内空气体积分别为15mL和25mL。下列的有关说法中正确的是()



- ①乙实验的过程中，气球的变化是先变大后变瘪

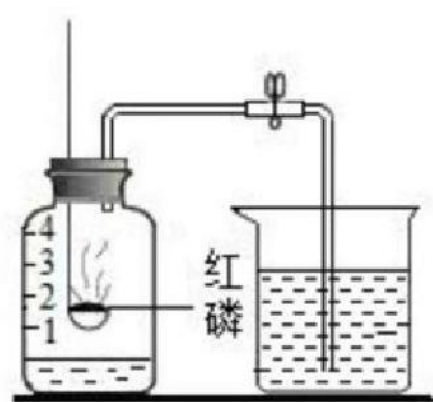
- ②若甲、乙实验操作均无误，结束后甲、乙注射器内读数分别约为24mL和8mL
- ③若甲、乙装置中停止加热后立即读数，则测得装置内剩余气体体积将偏小
- ④若实验前乙装置注射器内空气为5mL,则乙实验很难得出准确的结论
- ⑤装置的气密性良好、铜足量是两个实验获得成功的共同要求
- ⑥若实验非常成功，两个实验均能证明氧气约占空气质量的 $\frac{1}{5}$
- ⑦甲、乙两个实验中都可以通过反复推拉注射器使装置内的氧气尽可能充分反应
- A. ①④⑤⑦ B. ②③⑤⑥ C. ①②③⑤ D. ①②④⑤

【答案】 A

【解析】 ①乙实验的过程中，气球的变化是先变大后变瘪，是因为加热时气体膨胀，导致气球变大，完全反应后温度降低，氧气消耗，气球变小，该选项正确；②若甲、乙实验操作均无误，结束后甲、乙注射器内读数分别约为： $30\text{mL} - 30\text{mL} \times \frac{1}{5} = 24\text{mL}$ 和 $15\text{mL} - (15\text{mL} + 25\text{mL}) \times \frac{1}{5} = 7\text{mL}$ ，该选项不正确；③若甲、乙装置中停止加热后立即读数，则测得装置内剩余气体体积将偏大，该选项不正确；④若实验前乙装置注射器内空气为5mL,则乙实验很难得出准确的结论，是因为30mL 空气中的氧气体积是6mL， 注射器刻度应该减小6mL,而注射器内空气为5mL，该选项正确；⑤装置的气密性良好、铜足量是两个实验获得成功的共同要求，该选项正确；⑥若实验非常成功，两个实验均能证明氧气约占空气体积的 $\frac{1}{5}$ ，该选项不正确；⑦甲、乙两个实验中都可以通过反复推拉注射器使装置内的氧气尽可能充分反应，该选项正确。故选A。

【典例6】 如图所示是测定空气里氧气含量的装置，气密性良好，在集气瓶内加入少量水，将水面上方空间分为5等份。用弹簧夹夹紧橡皮管。点燃红磷后，迅速伸入瓶中并塞紧塞；待燃烧停止并冷却至室温后，打开弹簧夹。

- (1)红磷燃烧的现象：_____，文字（或符号）表达式为_____。
- (2)打开弹簧夹后，烧杯中的水能够进入到集气瓶中的原因是：_____。
- (3)实验结束，进入集气瓶中水的体积小于瓶内空气体积的五分之一，可能的原因之一是_____。



【答案】 (1)燃烧，放热，产生白烟；红磷+氧气点燃五氧化二磷或 $\text{P} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{P}_2\text{O}_5$ ；

(2) 红磷燃烧消耗氧气，导致瓶内气压减小；

(3) 红磷的量不足；或未等到装置冷却至室温就打开了弹簧夹，并进行读数；或弹簧夹右边的导管中存有的空气进入集气瓶内等

【解析】 (1) 红磷燃烧的现象：燃烧，放热，产生白烟，反应生成五氧化二磷，文字(或符号)表达式为：红磷+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷或 $\text{P} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{P}_2\text{O}_5$ 。

(2) 打开弹簧夹后，烧杯中的水能够进入到集气瓶中的原因是：红磷燃烧消耗氧气，导致瓶内气压减小。

(3) 实验结束，进入集气瓶中水的体积小于瓶内空气体积的五分之一，可能的原因：红磷的量不足；未等到装置冷却至室温就打开了弹簧夹，并进行读数；弹簧夹右边的导管中存有的空气进入集气瓶内等。

【典例7】 某化学兴趣小组在老师指导下进行课外实验，利用下列装置来探究磷单质在空气中燃烧后氧气浓度变化情况。

【提出问题】足量红磷在密闭的四颈平底烧瓶内燃烧熄灭后，容器中是否有氧气剩余？

【猜想假设】猜想①：有氧气剩余 猜想②：无氧气剩余

【实验验证】该小组同学按图1组装好实验装置，利用高能激光笔照射燃烧匙上的红磷，红磷燃烧直至熄灭；待装置完全冷却后，将装有白磷的燃烧匙提出水面，再次用高能激光笔照射，白磷居然也被点燃。

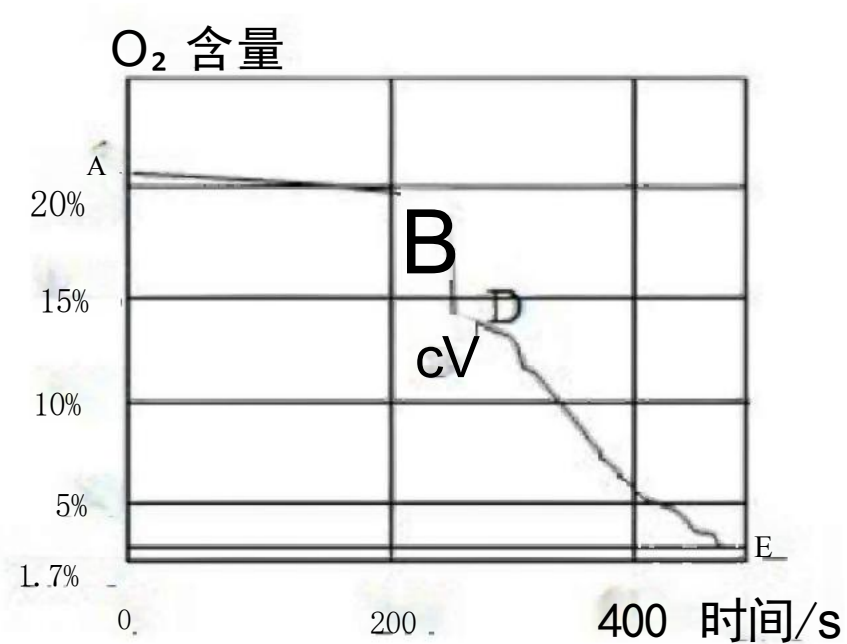
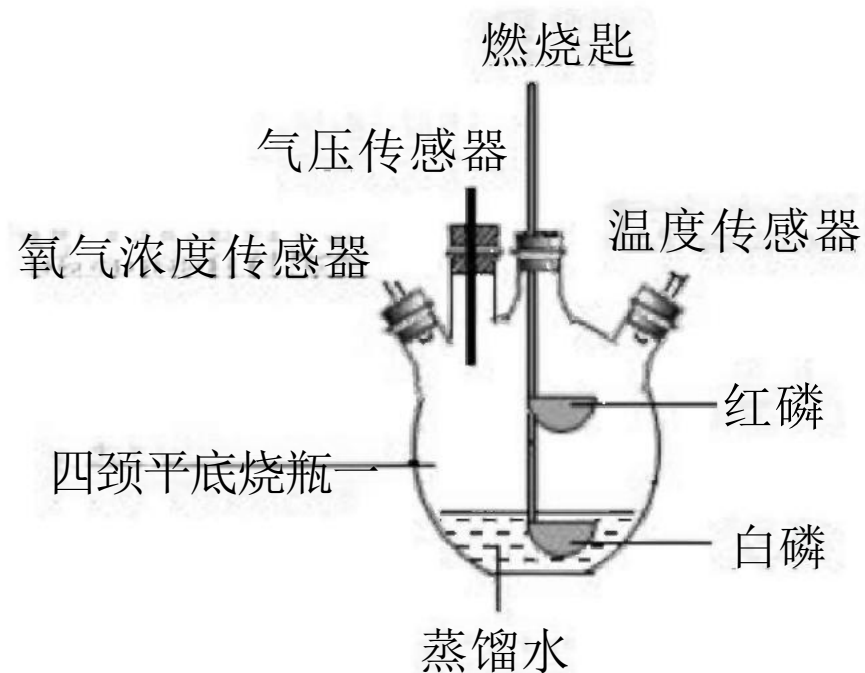


图2

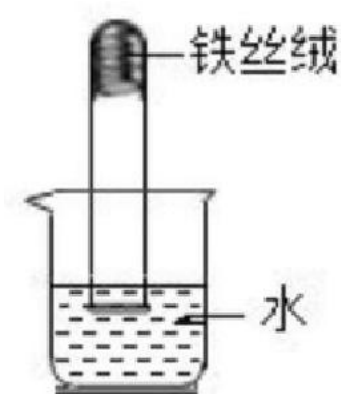


图3

(1) 激光笔的作用是_____

(2) 红磷燃烧的化学方程式为_____

(3) 实验过程中，刚开始即使用激光笔照射，燃烧匙内的白磷也不会燃烧的原因是_____。

【实验结论】根据上述实验，得出结论如下：

(4) 结论1：猜想_____正确。

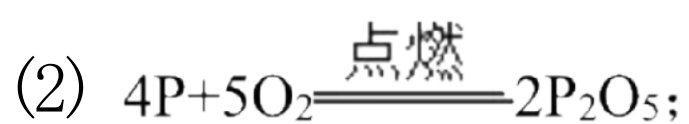
结论2：用“燃磷法测定空气中氧气含量”时，选择_____（填“红磷”或“白磷”）更合适，理由是_____。

【拓展延伸】如图2是该小组同学从开始实验到最后装置冷却后的整个实验过程中，用氧气传感器测量容器内氧气浓度变化的曲线图。

(5) 在图中_____（填“A、B、C、D、E”）点时红磷燃烧熄灭；请你解释曲线AB段、DE段氧气浓度变化的主要原因。AB段_____,DE段_____

(6) 小组同学通过查阅资料得知，验证空气中氧气体积分数较好的药品是铁丝绒，利用铁与氧气、水等的缓慢氧化，可将空气中氧气浓度消耗至0.2%。将足量细铁丝绒置于试管底部，并倒扣在装有水的烧杯中(如图3)，一段时间后你将看到的现象是_____。

【答案】 (1) 提供热量使温度达到红磷和白磷的着火点；



(3) 白磷在蒸馏水中未与氧气接触

(4) ①; 白磷；足量的白磷能将装置内氧气消耗的更完全；

(5) C；刚开始激光笔未加热温度至红磷着火点，未发生燃烧，红磷发生缓慢氧化消耗少量氧气；白磷燃烧，消耗大量氧气；

(6) 铁丝表面有红褐色物质生成；试管内液面上升，上升水的体积约占试管内空气体积的 $\frac{1}{5}$

【解析】 (1) 激光笔是能量装置，可以加热升温，在照射到钥匙上的红磷与白磷后，温度升高，达到其着火点，发生燃烧；

(2) 磷与氧气在点燃条件下反应生成五氧化二磷，书写方程式注意配平及反应条件；

(3) 根据可燃物燃烧需要与氧气和达到着火点的条件，可以判断，在刚开始时直接对白磷加热，达到了其着火点，但是没有与氧气的原因，可以推出不会燃烧；

(4) 根据图1的实验可知，在红磷燃烧后，将白磷提出水面后也可点燃，说明还有剩余氧气，因此猜想①正确，说明白磷可以在更低氧气浓度中继续燃烧，所以选择验证氧气占空气体积分数时最恰当应为白磷，白磷可以充分消耗氧气，使实验结果较为准确；

(5) 红磷点燃时，氧气浓度骤然降低，此时应该是B点，当红磷熄灭时，氧气应该被消耗掉较多，此时氧气浓度较低位置，所以位置为C点；AB段氧气浓度变化较小，说明红磷为燃烧，此时激光笔的加热温度还未达到红磷着火点，红磷只能发生缓慢氧化，消耗少量的氧气；DE段时白磷被点燃，燃烧发生，氧气被消耗，所以浓度出现较大变化；

(6) 铁生锈后生成红褐色氧化铁，所以可以看到红褐色物质生成，而试管内氧气被消耗，压强减少，内部液面上升，达到试管体积的五分之一，验证了氧气占空气体积五分之一的结论。

【变式专练】

1. 教材中介绍了拉瓦锡用定量的方法研究了空气的成分(实验装置如图1)。教师分析该实

验中选择使用汞的优点有：①汞在汞槽中为液态，能起到液封的作用。②汞在加热的条件下，只与氧气反应。③能将密闭装置内空气中的氧气几乎耗尽。④氧化汞常温下为固体，对气体的体积影响很小可以忽略不计。某同学通过查阅汞和氧化汞的相关知识，如图2所示发现了选择汞还有其它优点，下面不属于汞的优点的是()

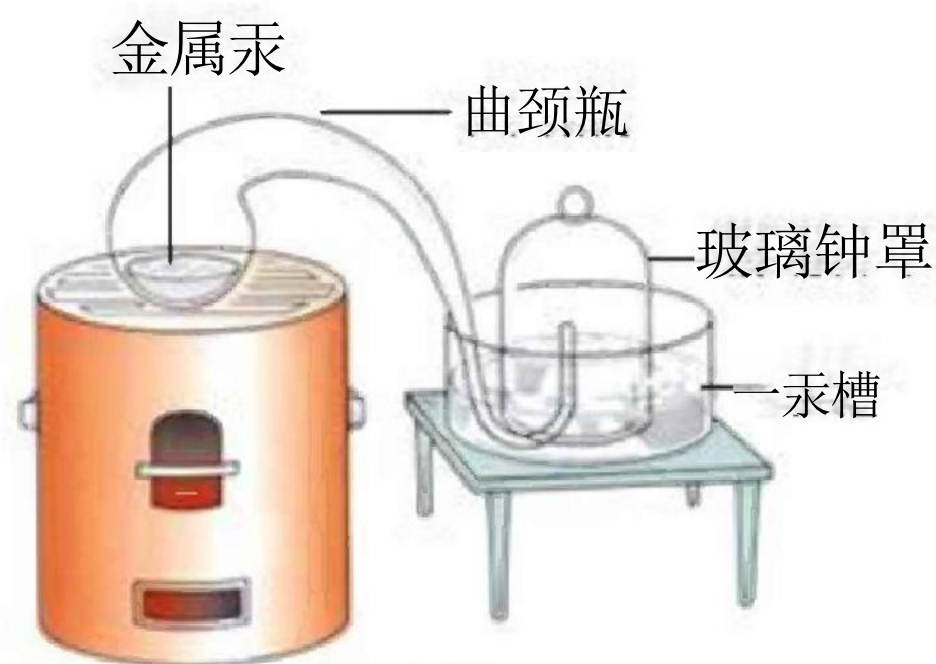


图1

汞 状态：常温下为液体 颜色：银白色 密度：13.546g/cm ³ 沸点：356.58℃ 加热至沸时与氧气反应	氧化汞 状态：常温下为固体 颜色：红色 密度：11.14g/cm ³ 不能溶于汞 分解温度：500℃
---	---

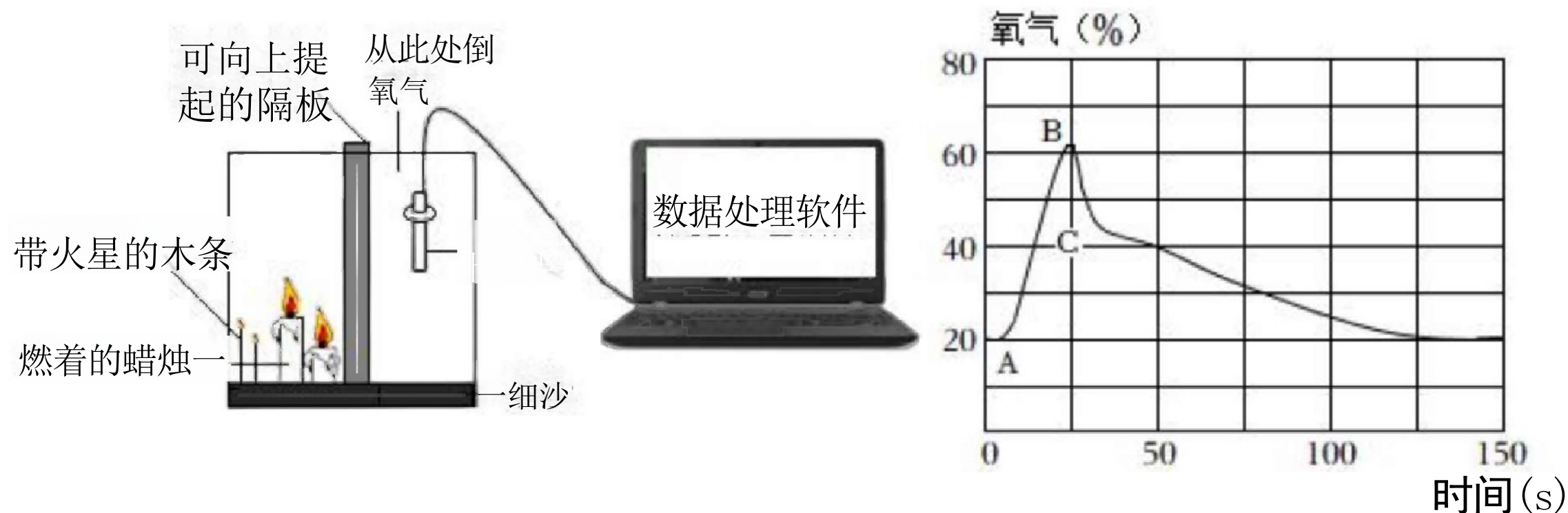
图2

- A. 生成的氧化汞加热分解又能得到汞和氧气
- B. 氧化汞的密度小于汞且不溶于汞，易与汞分离
- C. 汞受热后易挥发，在玻璃钟罩中产生固体氧化汞
- D. 汞与氧化汞的颜色、状态有差别，易于判断反应是否完全

【答案】 C

【解析】 A、生成的氧化汞加热分解又能得到汞和氧气，是优点；B、氧化汞的密度小于汞且不溶于汞，易与汞分离，是优点；C、汞受热后易挥发，在玻璃钟罩中产生固体氧化汞，是缺点；D、汞与氧化汞的颜色、状态有差别，易于判断反应是否完全，是优点。故选C。

2. 某实验小组为探究氧气的性质，利用如图装置和氧气浓度传感器测得氧气浓度随时间变化的曲线图。B 点时，将隔板稍向上提起，下列通过装置和数据获得的信息不正确的是()



- A. AB 段蜡烛正常燃烧，BC 段蜡烛燃烧更旺
- B. AB 段氧气浓度增大，说明氧气的密度比空气大
- C. C 点时，带火星的木条剧烈燃烧
- D. 实验结束时，氧气被完全消耗

【答案】 D

【解析】 A、AB段表示氧气含量增加，此时未提起隔板，则蜡烛正常燃烧，B 点时，将隔

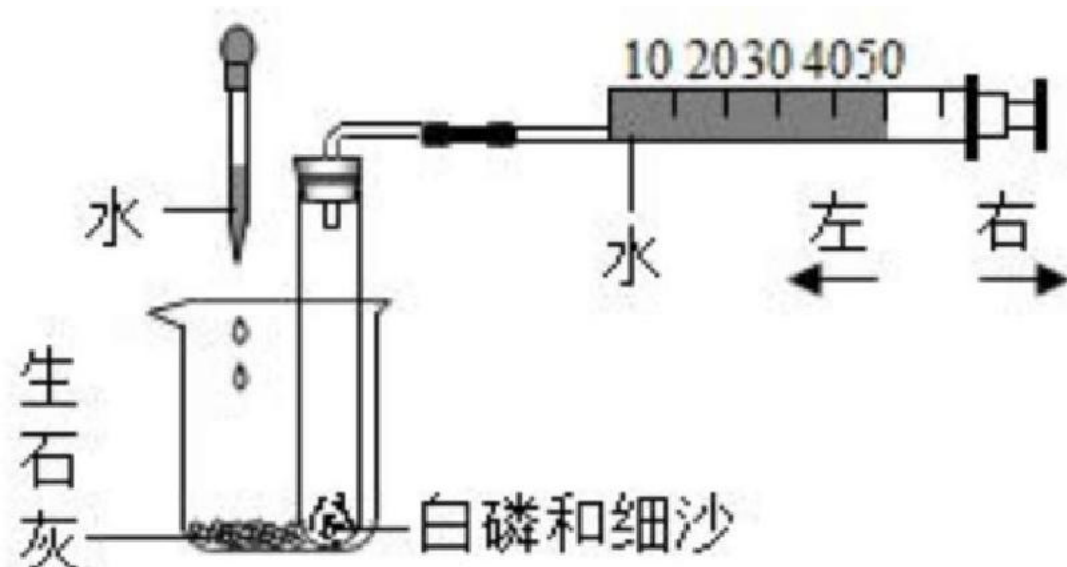
板稍向上提起，则燃着的蜡烛接触到充足的氧气会燃烧更旺，同时消耗氧气是其浓度降低，因此BC段蜡烛燃烧更旺，故A正确；B、AB段表示氧气含量增加，此时隔板未提起，由于探头在容器的底部，说明氧气的密度比空气大，故B正确；C、C点时，正在消耗氧气，此时氧气会使带火星的木条复燃并剧烈燃烧，故C正确；D、在氧气浓度不再减少时，说明反应结束，但氧气含量并未减少到0，说明此时装置内的氧气并未被完全消耗，故D错误。故选D。

3. 某化学小组利用如图所示实验装置测定空气中氧气的含量(部分固定装置已略去)。

已知：生石灰与水反应放出大量的热。关于该实验有下列说法：

- ①向烧杯中加水是为了提高烧杯内的温度，引燃白磷；
- ②白磷燃烧会放出大量的白雾；
- ③白磷的量不足，会使测定的结果偏大；
- ④实验中可观察到，注射器的活塞先向右移动，后向左移动；
- ⑤若试管内净容积为50mL，反应后冷却至室温，活塞停止在40mL附近。

其中正确的是()



- A. ①②③ B. ①④⑤ C. ②③⑤ D. ③④⑤

【答案】 B

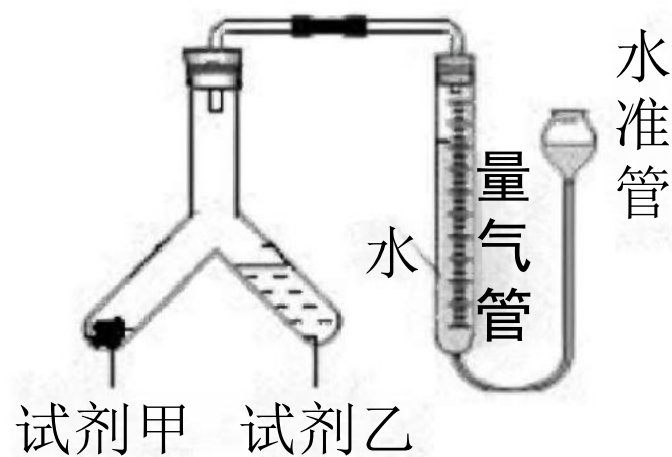
【解析】 ①. 由提示生石灰遇水发生反应并放热可知，向烧杯中加水是为了提高烧杯内的温度，使白磷达到着火点故①正确；②. 白磷燃烧生成五氧化二磷固体，产成大量白烟，故②错误；③. 白磷量不足，不能完全消耗集气瓶内的氧气，会导致测定结果偏小，故③错误；④. 实验中白磷燃烧放热，试管内气体先膨胀，冷却后压强减小，故注射器活塞先向右移动，后向左移动，故④正确；⑤. 空气中氧气体积约占总体积的 $\frac{1}{5}$ ，消耗氧气的体积 $=50\text{mL} \times \frac{1}{5} = 10\text{mL}$ 。

所以活塞停止在40mL的位置，故⑤正确。故选B。

4. 某化学兴趣小组利用“Y形管”和其它仪器组装成如图一、图二所示的装置，选用不同试剂进行实验探究(装置气密性良好；所有化学反应都充分、完全)。



图一



图二

图一实验目的是测定空气中氧气的体积分数。操作步骤如下：

- I. 按如图所示连接并固定装置，观察现象；
- II. 点燃酒精灯加热至开始反应时熄灭酒精灯，观察现象；
- III. 观察到红磷熄灭并冷却至室温后，读取注射器中水的体积为c。

图二实验目的是测定产生氧气的体积。试剂甲：0.5g二氧化锰，试剂乙：5mL 5%过氧化氢溶液。

过氧化氢溶液遇二氧化锰时，产生大量气泡并放出大量热。操作步骤如下：

- I. 实验前调整量气管，使量气管液面与水准管液面相平；
- II. 倾斜Y形管，使试剂乙流入试剂甲中；
- III. 实验结束后，再次调整量气管，使其液面与水准管液面相平后再读出量气管中体积。

关于图一实验和图二所示装置及可选试剂可能进行的实验，有下列说法

- ①图一实验可测得空气中氧气的体积分数为 $\frac{b-c}{a} \times 100\%$
- ②图一实验中红磷过量的目的是使红磷和Y形管内的氧气充分反应，减小误差。
- ③图一实验中可以观察到红磷燃烧产生大量白色烟雾。
- ④图二实验应在反应开始前就连接量气管，从而测定产生氧气体积。
- ⑤图二实验中，由该实验还可得出二氧化锰为过氧化氢分解的催化剂。
- ⑥图二实验中，当“Y形管”不再产生气泡时即可读取生成气体的体积。

其中说法正确的有()

- A. ①③⑥ B. ①②④ C. ②④⑤ D. ①⑤⑥

【答案】 B

【解析】 ①图一实验可测得空气中氧气的体积分数为： $\frac{b-c}{a} \times 100\%$ ，该选项正确。②图一实验中红磷过量的目的是使红磷和Y形管内的氧气充分反应，减小误差，该选项正确。③图一实验中可以观察到红磷燃烧产生大量白烟，不能产生雾，该选项不正确。④图二实验应在反应开始前就连接量气管，从而测定产生氧气体积，该选项正确。⑤图二实验中，由该实验不能得出二氧化锰为过氧化氢分解的催化剂，是因为不知道反应前后二氧化锰的质量和化学性

质是否改变，该选项不正确。⑥图二实验中，当“Y形管”不再产生气泡时，冷却至室温后，即可读取生成气体的体积，该选项不正确。故选B。

5. 图1所示装置可用于测定空气中氧气的含量，图2是用该装置测得实验过程中集气瓶内气压与时间关系图(该装置气密性良好， P_0 是集气瓶内初始气压)，下列说法中正确的是()

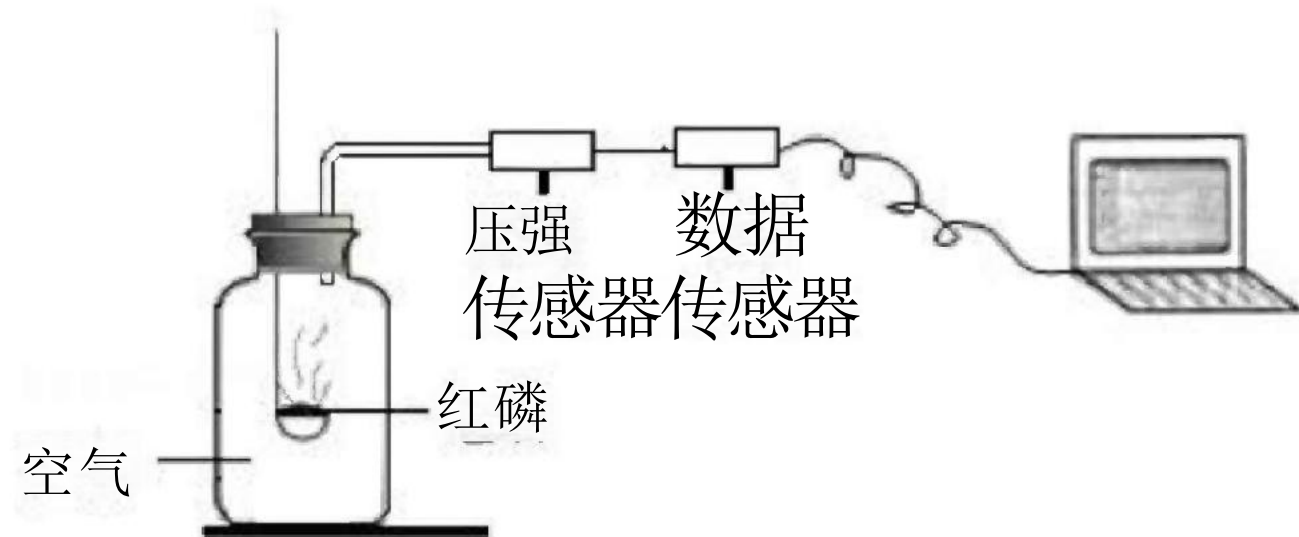


图1

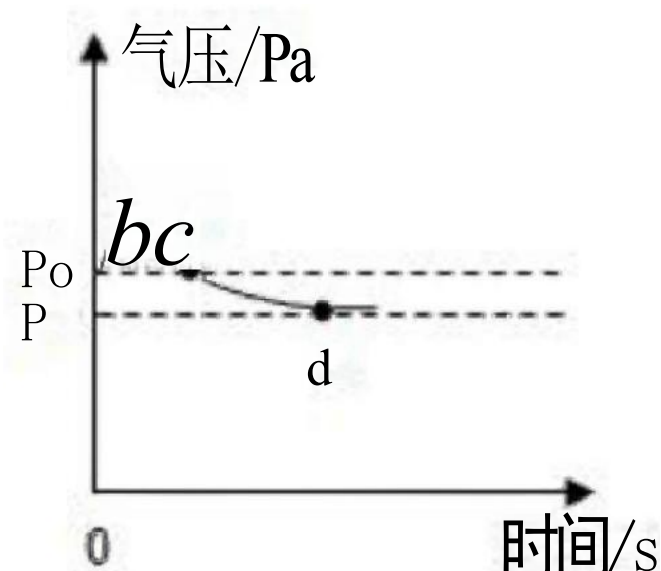


图2

- ①a点时反应刚好停止
- ②c点时反应刚好停止
- ③红磷的多少对实验结果无影响
- ④红磷点燃后立即放入瓶中
- ⑤红磷熄灭后立即打开止水夹
- ⑥集气瓶中气压瞬间变大是 O_2 迅速消耗造成的
- ⑦b、c、d点时集气瓶中所含物质相同
- ⑧该装置测得空气中氧气含量为 $\frac{P_0 - P}{P} \times 100\%$

A. ①④⑥⑧ B. ②④⑥⑧ C. ①④⑦ D. ④⑦⑧

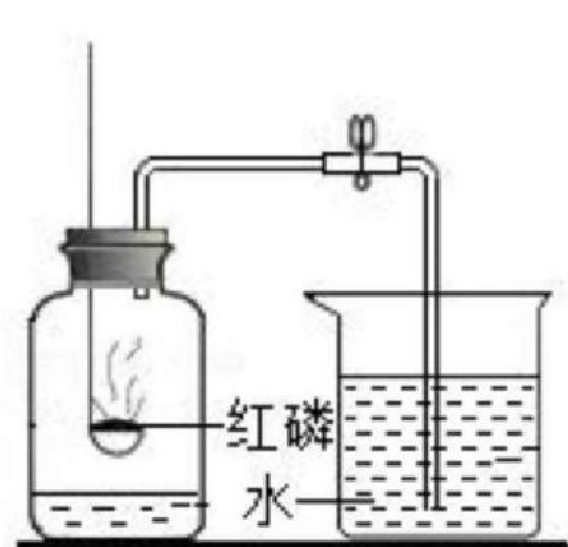
【答案】 C

【解析】 ①a点时气压最大，放出的热量最多，红磷燃烧刚好停止，则a点时反应刚好停止，故说法正确。②根据①的分析，a点时反应刚好停止，而不是c点，故说法错误。③红磷的多少对实验结果无有影响，红磷必须是足量的，以完全消耗装置中的氧气，否则测定结果偏小，故说法错误。④红磷点燃后立即放入瓶中，防止伸入过慢使瓶内气体受热膨胀逸出，测量结果不准确，故说法正确。⑤红磷熄灭后不能立即打开止水夹，因为此时剩余的气体在受热状态下，处于膨胀状态，故说法错误。⑥集气瓶中气压瞬间变大，是因为红磷燃烧放出大量的热，使装置内气压增大，故说法错误。⑦在a点反应已经结束了，b、c、d点时集气瓶中所含物质相同，故说法正确。⑧该装置测得空气中氧气含量为 $\frac{P_0 - P}{P_0} \times 100\%$ ，故说法错误。故①

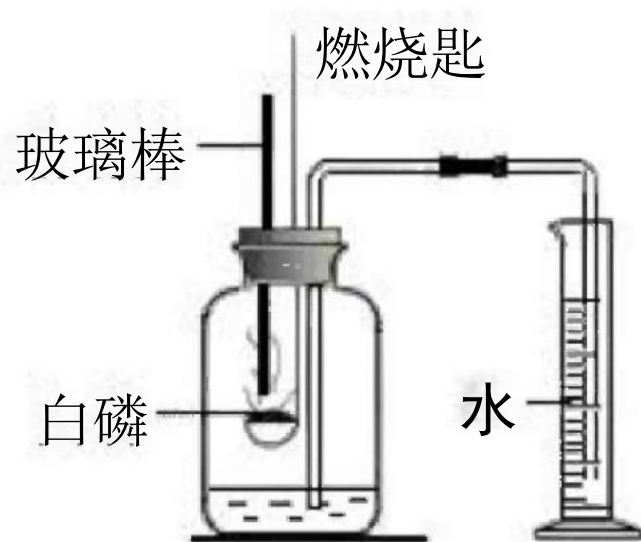
④⑦说法正确。故选C。

6. 如图所示，甲为老师演示的测定空气中氧气含量的实验，乙为兴趣小组设计的相关改进实验。实验前，乙中集气瓶(容积为230mL) 内装有20mL 水，量筒(规格为100mL) 内装有

一定量的水，初始读数为70mL，实验时把预先加热过的玻璃棒按下与白磷接触，反应结束并冷却后量筒内读数为30mL。（提示：白磷与红磷的化学性质相似，在40℃就能够燃烧）



图甲



图乙

- (1) 请写出该反应的文字表达式 _____
- (2) 该实验全过程中看到的现象： _____
- (3) 列式并计算空气中氧气的体积分数： _____
- (4) 经过计算发现实验结果发生了偏差，可能的原因是 _____

【答案】 (1) 白磷+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷

(2) 白磷燃烧冒白烟，放热，集气瓶中液面先下降后上升；

(3) $\frac{(70-30)\text{ mL}}{(230-20)\text{ mL}} \times 100\% = 19.0\%$;

(4) 白磷量不足；装置气密性不好等(合理即可)

【解析】 (1) 白磷与空气中的氧气反应生成五氧化二磷，反应的文字表达式为：白磷+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷；

(2) 白磷燃烧时，产生大量白烟，放出热量，集气瓶内气压变大，液面降低，冷却后，集气瓶内气压减小，量筒内的水沿导管流入集气瓶；

(3) 量筒内减少水的体积为：70 mL-30mL=40mL，集气瓶内空气体积为：230mL-20mL=210mL,40mL 水的体积就是210mL 空气中氧气的体积，则有氧气的体积分数为：

$\frac{40\text{ mL}}{210\text{ mL}} \times 100\% \approx 19.0\%$;

(4) 实验结果偏小可能的原因有：白磷量不足，不能将氧气全部消耗掉；装置气密性不好，冷却过程中空气进入集气瓶。

7. 探究空气中氧气含量的实验(如图所示)，回答下列问题：

(1) 甲同学点燃燃烧匙中的红磷，观察到红磷燃烧，放热，并产生大量的 _____，该反应的文字表达式 _____。冷却后，打开弹簧夹，出现 _____ 的现象。

(2) 乙同学用上述实验装置测定的结果是：空气中氧气含量与正常值有较明显的偏小，其原因可能是 _____。（要求答出两种）

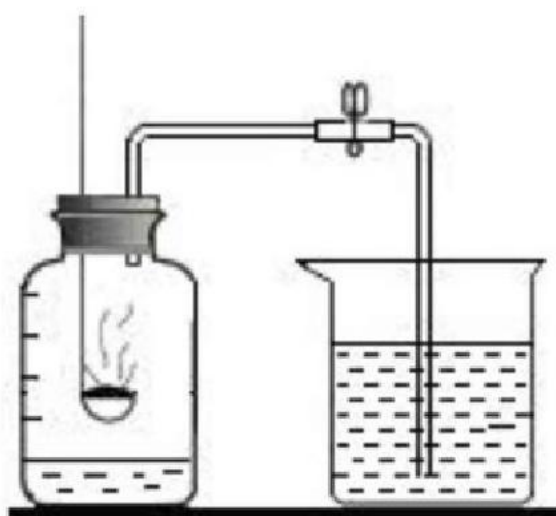
(3) 实验结束后，集气瓶中剩余的气体主要是氮气，且瓶内水面上升到一定高度后不再上升

了，由此分析说明，氮气具有的一条性质：_____。

(4) 丙同学探究能否用镁条代替红磷，将镁条点燃后迅速伸入盛有氮气的集气瓶中，发现镁条剧烈燃烧，发出白光，放热，产生一种叫氮化镁的粉末。请写出镁在氮气中燃烧反应的文字表达式 _____，分析后认为 _____（填“能”或“不能”）代替红磷，原因是 _____。若用镁代替红磷实验，进入瓶中水的体积会 _____（填“>”或“<”或“=”）瓶内空气体积的 $\frac{1}{5}$ 。

(5) 下列有关测定空气中氧气含量实验说法正确的是 _____（填字母）。

- A. 燃烧匙中的红磷越多，水位上升越高
- B. 本实验可以证明空气含有 N_2 、 O_2 、 CO_2 和稀有气体
- C. 选用红磷是因为只能与空气中的氧气反应，且生成物为固体



【答案】 (1) 白烟；红磷+氧气点燃五氧化二磷；烧杯中的水沿导管进入集气瓶，进入瓶中水的体积约占瓶内空气体积的 $\frac{1}{5}$ ；

(2) 红磷的量不足；装置漏气(合理即可)；

(3) 氮气难溶于水；

(4) 镁+氮气点燃氮化镁；不能；镁能与空气中的氮气反应；>；

(5) C。

【解析】 (1) 甲同学点燃燃烧匙中的红磷，观察到红磷燃烧，放热，并产生大量的白烟，即磷和氧气在点燃的条件下生成五氧化二磷，反应的文字表达式为：红磷+氧气点燃五氧化二磷；冷却后，打开弹簧夹，出现的现象是：水被倒吸入集气瓶中，约占原水面以上气体体积的五分之一；

(2) 乙同学用上述实验装置测定的结果是：空气中氧气含量与正常值有较明显的偏小，其原因可能是：装置漏气、红磷的量不足、没有冷却就读数；

(3) 氮气具有的性质是：氮气既不能燃烧，也不能支持燃烧；氮气与磷不反应；氮气难溶于水等；

(4) 镁和氮气在点燃的条件下生成氮化镁，反应的文字表达式：镁+氮气点燃氮化镁；分析后认为：镁不能代替红磷，原因是镁在点燃的条件下，不仅与氧气反应，也与氮气反应；若用镁代替红磷实验，进入瓶中水的体积会大于瓶内空气体积的五分之一；

(5) A、集气瓶中的氧气的量是一定的，反应需要的红磷的量也是一定的，最终进入集气瓶

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/586044115001010200>