

【考纲要求】

1. 掌握氧气的主要性质和用途；能用氧气的性质解释一些常见的现象。
2. 能正确写出木炭、红磷、硫、铁等物质在氧气中燃烧的化学方程式，并能准确的描述这些反应的现象。
3. 掌握实验室制氧气的原理、装置、操作方法；了解氧气的工业制法。

【知识网络】

在通常状况下，氧气是无色无味的气体

物理性质

密度比空气大

不易溶于水

$C+O_2$

$\xrightarrow{\text{点燃}}$

CO_2

木炭在氧气中燃烧，发出白光，放出热量，生成可使澄清石灰水变浑浊的气体

$S+O_2$

$\xrightarrow{\text{点燃}}$

SO_2

硫在氧气中燃烧，发出明亮的蓝紫色火焰，放出热量，生成无色有刺激性气味的气体

氧气

化学性质

$4P+5O_2$

$\xrightarrow{\text{点燃}}$

$2P_2O_5$

红磷在空气中燃烧，放出热量，产生大量的白烟

$3Fe+2O_2$

$\xrightarrow{\text{点燃}}$

Fe_3O_4

铁丝在氧气中剧烈燃烧，火星四射，放出热量，生成黑色固体

$2H_2O_2$

$\xrightarrow{MnO_2}$

$2H_2O+O_2\uparrow$

反应原理

$2KMnO_4$

$\xrightarrow{\Delta}$

$K_2MnO_4+MnO_2+O_2\uparrow$

实验室制法

$2KClO_3$

$\xrightarrow[MnO_2]{\Delta}$

$2KCl+3O_2\uparrow$

制取装置：①固、固加热型；②固、液常温型

收集装置：①排水法；②向上排空气法

检验方法：将带火星的木条伸入集气瓶中，若木条复燃，证明是氧气

工业制法：①分离液态空气；②膜分离技术

用途：①供给呼吸；②支持燃烧

【考点梳理】

考点一、氧气的性质和用途

1. 氧气的物理性质：

(1) 通常状况下，是无色、无味的气体，可液化和固化。

(2) 不易溶于水。

(3) 密度比空气略大。

2. 氧气的化学性质：

氧气是一种化学性质比较活泼的气体，能与许多物质发生化学反应，在反应中提供氧，具有氧化性，是常用的氧化剂。物质在空气中和在氧气中燃烧现象的比较：

反应物	反应现象		化学方程式或文字表达式
	在空气中	在氧气中	
木炭（黑）	持续红热，放出热量	燃烧更旺，发出白光，放出热量，产生的气体使澄清石灰水变浑浊	$C+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$
硫（黄）	发出微弱的淡蓝色火焰，放出热量，产生一种有刺激性气味的无色气体	发出明亮的蓝紫色火焰，放出热量，产生一种有刺激性气味的无色气体	$S+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2$
红磷	发出黄白色的光，放出热量，产生大量白烟	发出耀眼白光，放出热量，产生大量白烟	$4P+5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$

铁丝	持续加热发红，离火后变冷（不燃烧）	剧烈燃烧，火星四射，放出热量，生成黑色固体
镁条	在空气中即可燃烧，放出大量的热和耀眼的白光，生成白色固体	在氧气中燃烧更加剧烈，放出大量的热和耀眼的白光，生成白色固体
蜡烛	产生黄白色光焰，放出	燃烧更旺，发出白光，放出热

3. 氧气的用途：

- （1）供给呼吸：为病人、登山、潜水、航空和宇航员提供呼吸用的氧气。
- （2）支持燃烧：利用可燃物跟氧气反应放出热量，工业上用于炼钢、气焊和气割金属、液氧炸药等。

要点诠释：

- 1.可燃物能否发生燃烧反应和燃烧的剧烈程度与氧气的浓度有关，氧气的浓度越高，燃烧越剧烈；某些在空气中不能燃烧的物质（如铁丝）在纯氧中可以燃烧。
- 2.可燃性是物质具有的可以燃烧的性质，所以氧气没有可燃性，只有助燃性，氧气是助燃物，不是可燃物。
- 3. 实验现象与实验结论的区别。“硫燃烧时生成一种带有刺激性气味的气体”描述的是实验现象。“硫燃烧生成二氧化硫”描述的是实验结论。一般说来，描述实验现象时，不能出现生成物的名称。
- 4. 铁与氧气反应分为铁在氧气中剧烈氧化（燃烧）及在空气中缓慢氧化（生锈）两种情况。它们的反应条件不同，反应的剧烈程度不同，产物也不同。

考点二、氧气的实验室制法

1. 药品：

- （1）氯酸钾和二氧化锰
- （2）高锰酸钾
- （3）过氧化氢溶液（无色液体）、二氧化锰（MnO₂，黑色固体）

2. 反应原理：

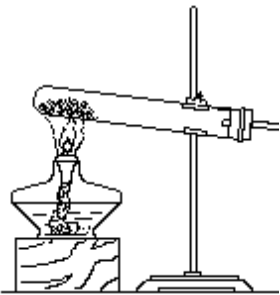


3. 实验步骤：

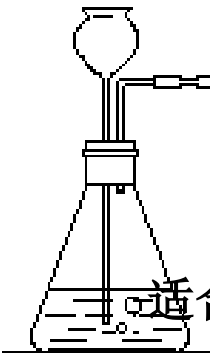
- （1）氯酸钾或高锰酸钾制氧气
 - ①组装仪器，检查装置的气密性；②装药品；③把试管固定在铁架台上；④点燃酒精灯加热；⑤用排水法收集氧气；⑥把导管移出水面；⑦熄灭酒精灯
- （2）过氧化氢制氧气
 - ①组装仪器，检查装置的气密性；②装药品；③用排水法收集氧气

4. 实验装置：

- （1）发生装置：

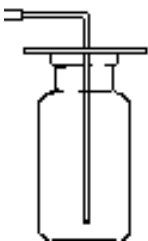
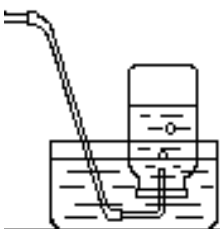


适合原理（1）（2）



适合原理（3）

- （2）收集装置：



排水集气法（适合不易溶于水的气体） 向上排空气法（适合密度比空气大的气体）

5. 收集方法：

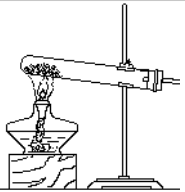
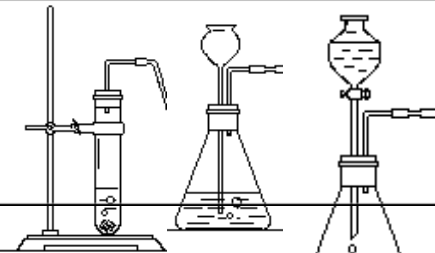
- (1) 排水集气法（氧气不易溶于水）；
- (2) 向上排空气法（氧气密度比空气略大）。

6. 检验方法：将带火星的木条伸入集气瓶中，若木条复燃，证明是氧气。

7. 验满方法：

- (1) 用排水集气法收集氧气时，如果集气瓶口有大量气泡冒出，证明瓶中没有水，即已集满。
- (2) 用向上排空气法时，将带火星的小木条放在集气瓶口，若木条复燃证明集满。

8. 制取装置的选择：

反应物状态和条件	装置图	实例
固固加热型		$2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
固液不加热型		$2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

9. 收集装置的选择：

- 排空气法
 - 向上排空气法：气体的密度比空气大用此法（如氧气、二氧化碳）。
 - 向下排空气法：气体的密度比空气小用此法（如氢气）。
- 排水法：气体不易溶于水或难溶于水用此法（如氧气、氢气、一氧化碳）。

要点诠释：

1. 实验室用高锰酸钾或氯酸钾制取氧气的实验操作应注意事项：

- (1) 试管口应略向下倾斜，防止药品中存在的水分受热后变成水蒸气，到达管口冷却成水滴，再回流到管底，使试管破裂。
- (2) 伸入试管内的导管应只稍伸出橡皮塞即可，便于气体排出。
- (3) 如果以高锰酸钾为原料制氧气，试管口应塞一团棉花，防止加热时高锰酸钾粉末进入导管。
- (4) 如果用氯酸钾为原料制氧气，试管口不能塞棉花。这是因为棉花是易燃物，而氯酸钾又具有强氧化性，放氧速率快，棉花很容易着火燃烧，以至发生爆炸。
- (5) 用排水法收集氧气，导管口开始有气泡放出时不宜立即收集，而是当气泡连续均匀放出时才能收集，这样收集的氧气会更纯净些。
- (6) 如果用向上排空气法收集氧气，应该把导管伸到集气瓶底，便于排尽空气。
- (7) 收集氧气完毕后，应将导管移出水面，再熄灭酒精灯。若先熄灭酒精灯，试管温度会降低，不产生氧气，试管内部压强会变小，水会倒流入试管中，使试管炸裂。

2. 在理解催化剂概念时，应注意以下几点：

- (1) 它能改变（加快或减慢）其他物质的反应速率，不能片面地说加快或减慢。
- (2) 催化剂只能改变化学反应速率，不能增大或减小生成物的质量。
- (3) 二氧化锰不是所有反应的催化剂，更不是专做催化剂用的，如用高锰酸钾制氧气时，二氧化锰是生成物。

【典型例题】

类型一、考查氧气的性质和用途

1. 物质的性质决定物质的用途。下列因果关系不成立的是（ ）
- A. 因为磷燃烧能产生白烟，所以可用于制作烟幕弹 B.
 - . 因为金属钨的熔点高，所以被用来制造灯泡中的灯丝 C.
 - 因为氮气化学性质不活泼，所以可用于食品包装袋内防腐

D. 因为氧气能支持燃烧，所以可用作燃料

【思路点拨】掌握常见物质的性质和用途 【答案】D

【解析】磷燃烧产生大量的白烟，可制作烟幕弹；灯泡中的灯丝要耐高温，所以选熔点高的金属钨；食品包装袋内防腐气体的要求是化学性质稳定，所以选氮气；氧气不能燃烧，不能作燃料。

【总结升华】物质的性质决定物质的用途。氧气有助燃性，没有可燃性，两种性质不同。

2. 下列物质在氧气或空气中燃烧时，现象描述正确的是（ ）
- A. 镁条在空气中燃烧，冒出浓烈的黑烟，放出热量，生成黑色粉末
- B. 铁丝在氧气中剧烈燃烧，火星四射，放出热量，生成红色粉末
- C. 木炭在氧气中燃烧，发出白光，放出热量，产生能使澄清石灰水变浑浊的气体
- D. 硫在氧气中燃烧，发出微弱的淡蓝色火焰，放出热量，产生没有气味的气体

【思路点拨】知道常见物质的燃烧现象。 【答案】C

【解析】镁条在空气中燃烧生成白色粉末，所以 A 错；铁丝在氧气中剧烈燃烧，生成黑色固体，所以 B 错；硫在氧气中燃烧发出明亮的蓝紫色火焰，生成有刺激性气味的无色气体，所以 D 错。

【总结升华】该题考查有关氧气性质实验的知识。要求学生必须熟悉这些基本实验，并能规范描述实验现象。

3. 请描述下列实验现象。

- (1) 铁丝在氧气中燃烧_____。
- (2) 向过氧化氢溶液中加入少量二氧化锰_____。
- (3) 向硫酸铜溶液中加入铝片_____。
- (4) 向氯化钠溶液中滴加硝酸银溶液_____。

【思路点拨】掌握常见的化学反应及其反应现象，描述现象要准确简洁并且要全面。

【答案】

- (1) 剧烈燃烧，火星四射，放出大量的热，生成黑色固体
- (2) 迅速冒出气泡
- (3) 铝片表面会出现红色的固体；溶液蓝色逐渐变浅直至褪去
- (4) 产生白色沉淀

【解析】

- (2) 二氧化锰能加快过氧化氢分解产生氧气的速率，在双氧水制氧气的反应中是催化剂。
- (3) 铝和硫酸铜反应生成铜和硫酸铝，铜是红色金属，硫酸铜的溶液呈蓝色，硫酸铝的溶液呈无色。
- (4) 氯化钠和硝酸银反应生成氯化银白色沉淀和硝酸钠。

【总结升华】要熟练掌握常见的化学反应及其反应现象，对于常见物质的性质也要熟练掌握，描述现象要准确简洁并且要全面。

举一反三：

【变式 1】下列关于氧的说法正确的是（ ）

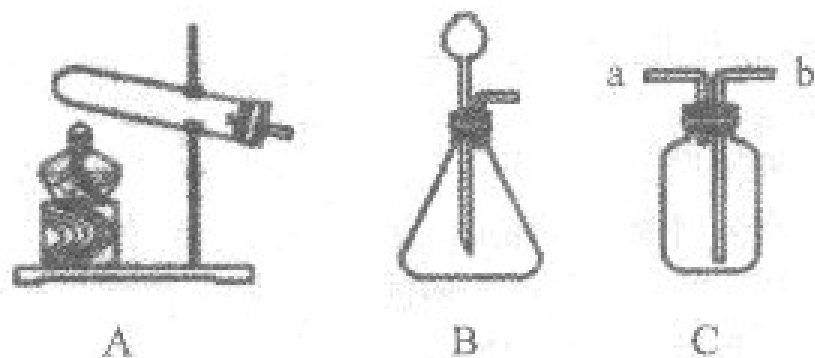
- A. 实验室常用电解水的方法来制取氧气
- B. 夏天食物腐烂与氧气无关
- C. 铁丝在氧气中燃烧，发出白光，生成黑色固体
- D. 含氧的化合物可能不是氧化物 【答案】D

【变式 2】下列物质发生的变化不是由空气成分引起的是（ ）

- A. 生石灰在空气中变质
- B. 浓氨水露置在空气中质量减少
- C. 钢铁在潮湿的空气中生锈
- D. 烧碱固体在空气中潮解、变质 【答案】B

类型二、考查氧气的实验室制法

4. 下图是常用的实验装置图，根据所学知识回答下列问题。



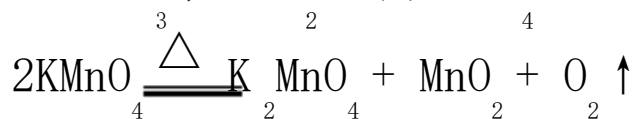
- (1) 若用 A 装置制取氧气，试管中盛放的药品是_____，发生反应的化学方程式为_____。

(2) 通过查阅资料得知，硫化氢是一种有毒的气体，其密度比空气的大，且能溶于水形成氢硫酸。实验室通常用块状固体硫化亚铁（FeS）和稀硫酸混合，在常温下，通过发生反应制得硫化氢（H₂S）气体。制取硫化氢气体的发生装置可以选用_____（填编号），若用 C 装置收集硫化氢气体，气体应从_____端通入（填“a”或“b”）。

【思路点拨】该题考查氧气的实验室制法及气体制取装置的选择。确定气体发生装置应考虑的因素是反应物的状态、反应条件，确定气体收集装置的依据是气体的密度和水溶性。

【答案】 (1) KClO₃ 和 MnO₂（或 KMnO₄）

$$2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$$



(2) B b

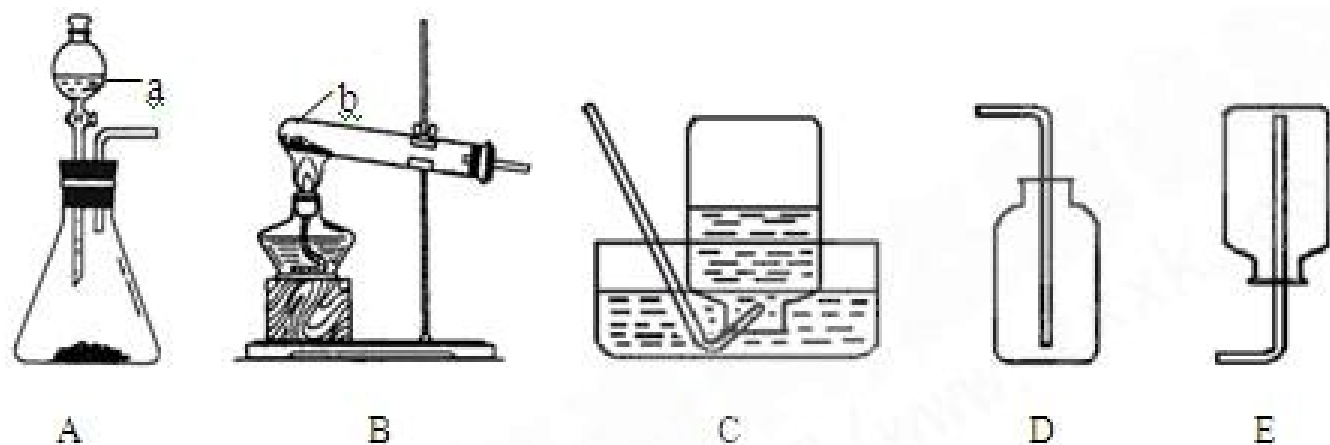
【解析】 (1) 如果以高锰酸钾为原料制氧气，试管口应塞一团棉花，防止加热时高锰酸钾粉末进入导管。

(2) 根据题目中提供的信息，用块状固体硫化亚铁（FeS）和稀硫酸混合，在常温下反应制得硫化氢（H₂S）气体，所以发生装置选择 B。

【总结升华】 本题的易错点在于用 C 装置收集硫化氢气体时导管入口的选择。硫化氢气体密度比空气的大，用向上排空气法收集，所以硫化氢气体应从 b 端进。

例

5. 通过化学学习，你已经掌握了实验室制取气体的一般规律，以下是老师提供的一些实验装置。



请结合上图仪器回答问题：

(1) 写出图中标号的仪器名称：a _____，b _____。

(2) 写出实验室用 A 装置制取氧气的化学方程式_____。

(3) 通过查阅资料得知：①氨气（NH₃）是一种密度比空气小且极易溶于水的气体，其水溶液称为氨水，显碱性；②氨气在加热条件下能与氧化铜反应生成铜、水和空气中含量最多的气体。小芳同学加热氯化铵和氢氧化钙的固体混合物制取氨气，她应选择的发生装置是_____，收集装置是_____（填字母编号）。

(4) 小芳将收集满氨气的集气瓶倒扣在滴有无色酚酞的水中，观察到的现象是_____，_____。

(5) 请写出氨气和氧化铜在加热条件下反应的化学方程式_____。

【思路点拨】制取气体用什么样的发生装置要根据反应物的状态和反应条件来选择：如果药品只有固体，且反应条件需要加热，用固固加热型反应装置，如 B 装置；如果药品有固体和液体，反应条件无需加热，用固液不加热型装置，如 A 装置。

【答案】

(1) 分液漏斗 试管

(2) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ (3) B E

(4) 集气瓶内液面上升 溶液变为红色

(5) $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

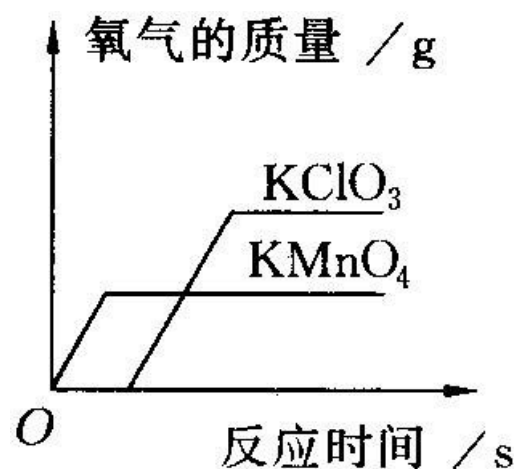
【解析】加热氯化铵和氢氧化钙的固体混合物制取氨气，故发生装置选择 B；氨气（NH₃）是一种密度比空气小且极易溶于水的气体故收集装置选择 E。氨气的水溶液称为氨水，显碱性，故遇酚酞时，酚酞变红色。氨气在加热条件下能与氧化铜反应生成铜、水和空气中含量最多的气体（即氮气），确定反应物与生成物的化学式，进而写出化学方程式。

【总结升华】该题是考查气体发生装置和收集装置的信息给予题，体现了初中与高中知识的衔接。解题时应注意提取题目中的有效信息，找到问题的突破口。

6. (2011 四川省) 对资料或实验证据的分析是否正确，直接关系到科学探究是否符合客观事实。下图为实验室用等质量的高锰酸钾和氯酸钾（另加少量的二氧化锰），分别制取氧气的数据分析示意图。

下列依据图示信息所得出的分析正确的是（ ）

- A. 同时开始加热，先收集到氧气的是氯酸钾
- B. 用相同容积的试管制取较多量的氧气时，宜选择氯酸钾为原料
- C. 加入少量的二氧化锰使氯酸钾产生的氧气质量增加
- D. 反应时间较长的是高锰酸钾



【思路点拨】 本题考查了学生通过图示分析和解决问题的能力，难度较大。学生平时要对制取氧气及其它基本实验熟练掌握和实践，还要弄清楚函数图象中各量的关系，具体情况具体分析。

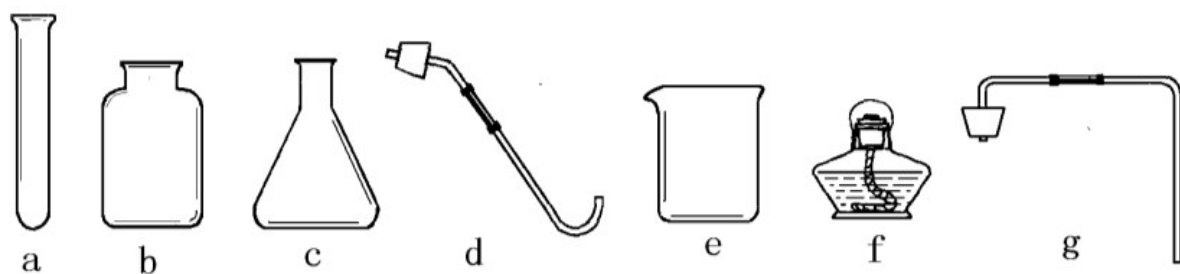
【答案】 B

【解析】 从示意图中可以看出，高锰酸钾一旦受热就会马上放出氧气，而氯酸钾则需要等待一段时间，所以同时开始加热，先收集到氧气的是高锰酸钾。故A 错误。从图中看出，相同质量的两种物质，反应到最后放出氧气的质量是不相同的，氯酸钾放出的氧气多于用高锰酸钾制的氧气量，所以若用相同容积的试管制取较多量的氧气时，宜选择氯酸钾为原料。故B 正确。加入少量的二氧化锰只能加快氯酸钾分解的速率，并不能使氯酸钾产生氧气的质量增加。故 C 错误。从图中可以看出反应时间较长的是氯酸钾。故 D 错误。

【总结升华】 图象中，斜线的倾斜度越大，单位时间生成的氧气越多，表示反应速率越快；平行线处的位置越高，表示生成的氧气越多。

举一反三：

【变式 1】 实验是学习化学的一个重要途径。请从下列仪器中选用适当仪器用双氧水 (H_2O_2) 和 MnO_2 制取并收集 O_2 。



- (1) 仪器 e 的名称是_____。
- (2) 若用排空气法收集 O_2 ，产生并收集气体应该选用的仪器有（填代号）_____，装入药品前必须进行的一步操作是_____。
- (3) 反应的化学方程式为_____。

(1) 检验 0 是否已经集满的方法

是

。

【答案】

(1) 烧杯

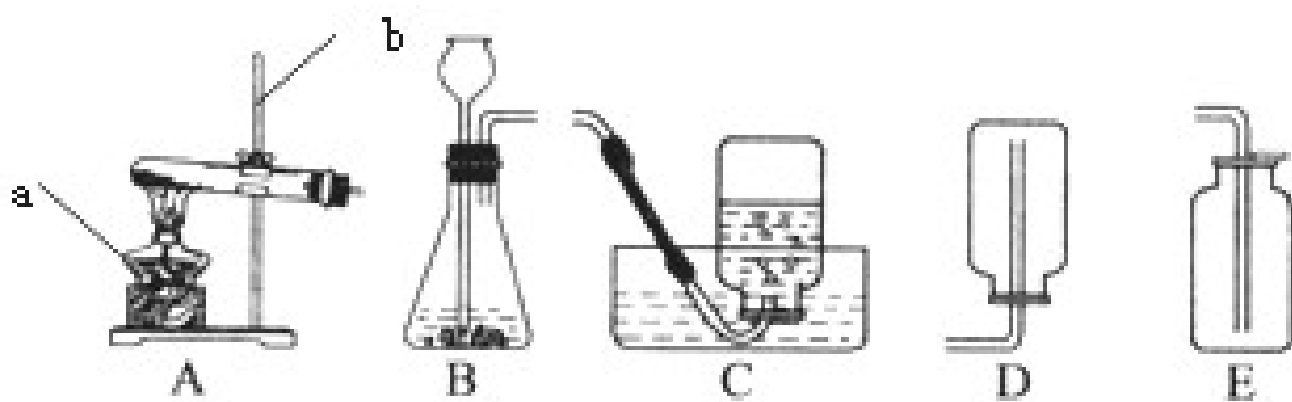
(2) a、b、g 检验装置的气密性

(3) $2H\ 0$ $2H\ 0+0\ \uparrow$

(4) 用带火星的木条靠近瓶口，如果木条复燃，则氧气已集满

【解析】此题主要考查氧气的实验室制法。由于氧气的密度大于空气的密度，所以验满时，要把带火星的木条放在集气瓶口。

【变式 2】实验室常用下列装置来制取氧气：



- (1) 写出图中有标号仪器的名称：a_____、b_____。
- (2) 用双氧水和二氧化锰来制取氧气时，可选用的发生装置是_____ (填序号)，其中二氧化锰起_____作用。
- (3) 用高锰酸钾制取氧气时，发生反应的化学方程式为_____。
- (4) 用 E 装置收集氧气的依据是 _____，检验氧气是否集满的方法是_____。

(5) 实验室常用氯化铵固体与碱石灰固体共热来制取氨气。常温下 NH_3

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/298006002041006061>