

课题3 制取氧气



江一谷

实验室制取氧气的方法：

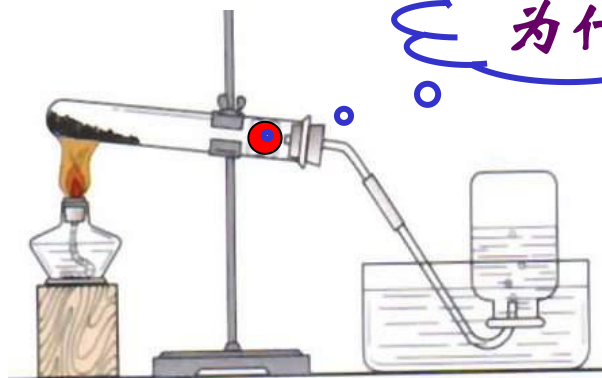
分解过氧化氢 (H_2O_2)

加热 (Δ) 氯酸钾 (KClO_3)

加热高锰酸钾 (KMnO_4)



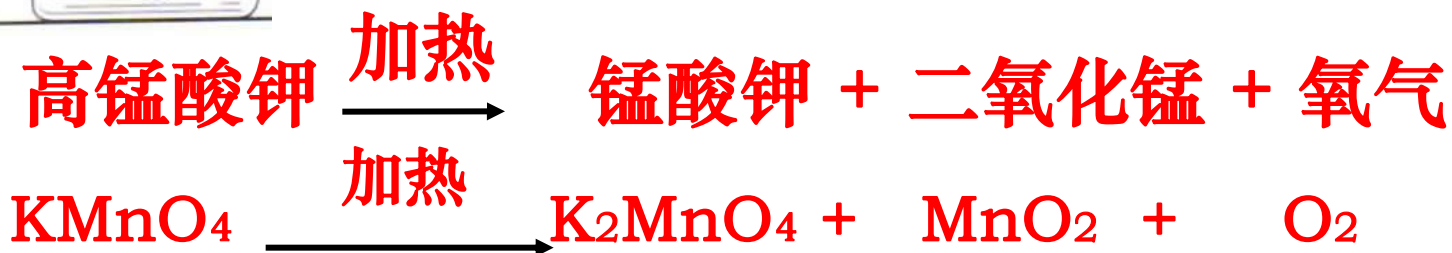
探究：用高锰酸钾制氧气



为什么呢？

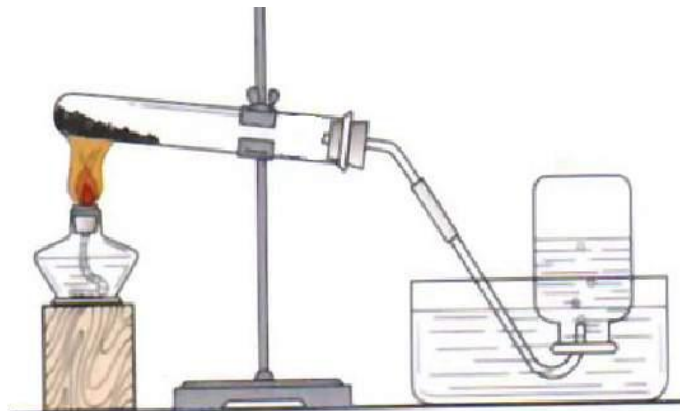
防止加热时高锰酸钾粉末
进入导管

文字表达式



编号	现象	原因
(1)	导管口有气泡冒出， 并较快收集到一瓶气体	高锰酸钾分解产生氧气； 氧气不易溶于水
(2)	带火星的木条复燃	氧气支持燃烧

探究：加热氯酸钾 (KClO_3) 和二氧化锰 (MnO_2) 制取氧气



编号	现象	原因
(1)	导管口有气泡冒出， 并较快收集到一瓶气体	氯酸钾分解产生氧气； 氧气不易溶于水
(2)	带火星的木条复燃	氧气支持燃烧

探究：过氧化氢（ H_2O_2 ）溶液制取氧气



步骤一：在常温下，把带火星的木条伸入过氧化氢溶液的试管，观察木条是否复燃？

现象：木条不能复燃，

分析：常温下过氧化氢溶液分解缓慢、放出氧气少，不足以使带火星的木条复燃。

步骤二：向上述试管中，加入少量二氧化锰，把带火星的木条伸入试管。观察发生的现象。

现象：带火星的木条复燃

分析：在常温下过氧化氢溶液遇到二氧化锰（ MnO_2 ）时迅速分解为氧气（二氧化锰能加快过氧化氢的分解）。

步骤三：反应停止后，重新加入过氧化氢溶液，把带火星的木条伸入试管。观察发生的现象。

现象：木条又复燃

分析：氧气是过氧化氢分解产生的，二氧化锰 (MnO_2) 只是起加快产生氧气的作用。

催化剂：在化学反应里能改变其他物质的化学反应速率，而本身质量和化学性质在化学反应前后都没有发生变化的物质。

催化剂的特点

一变：化学反应速率变

二不变：质量不变、化学性质不变

文字表达式：**过氧化氢** $\xrightarrow{\text{二氧化锰}}$ **水 + 氧气**

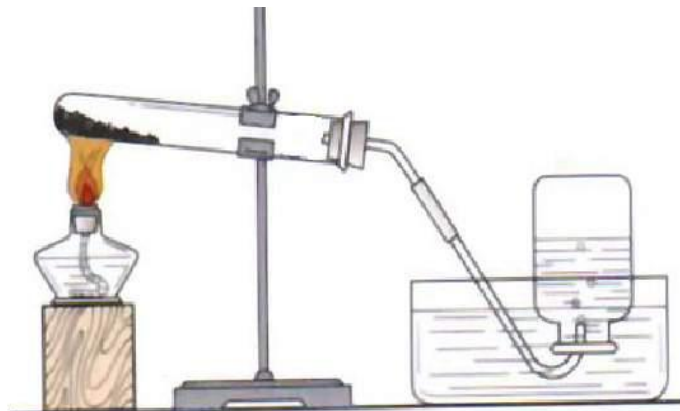
符号表达式： **H_2O_2** $\xrightarrow{\text{MnO}_2}$ **$\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$**

催化剂的作用

催化剂在化工生产过程中有重要作用，有的反应如果没有催化剂就不能进行，大多数化工生产都有催化剂的参与。例如在石油炼制过程中，用高效催化剂生产汽油、煤油等；在汽车尾气处理中用催化剂促进有害气体的转化；酿造工业和制药工业都要用酶作催化剂，某些酶制剂还是宝贵的药物。

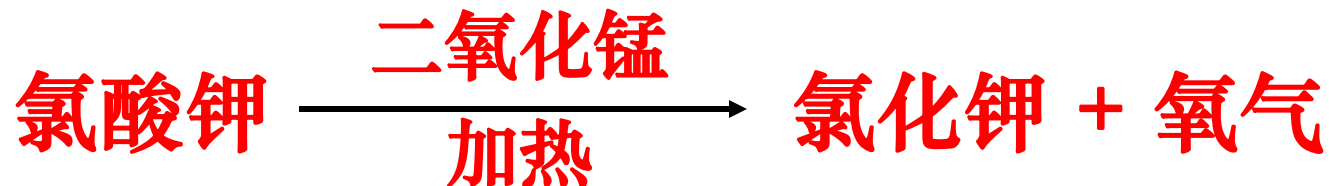


探究：加热氯酸钾 (KClO_3) 和二氧化锰 (MnO_2) 制取氧气

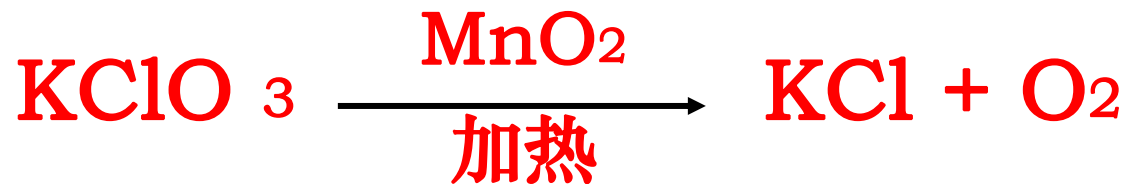


编号	现象	原因
(1)	导管口有气泡冒出， 并较快收集到一瓶气体	氯酸钾分解产生氧气； 氧气不易溶于水
(2)	带火星的木条复燃	氧气支持燃烧

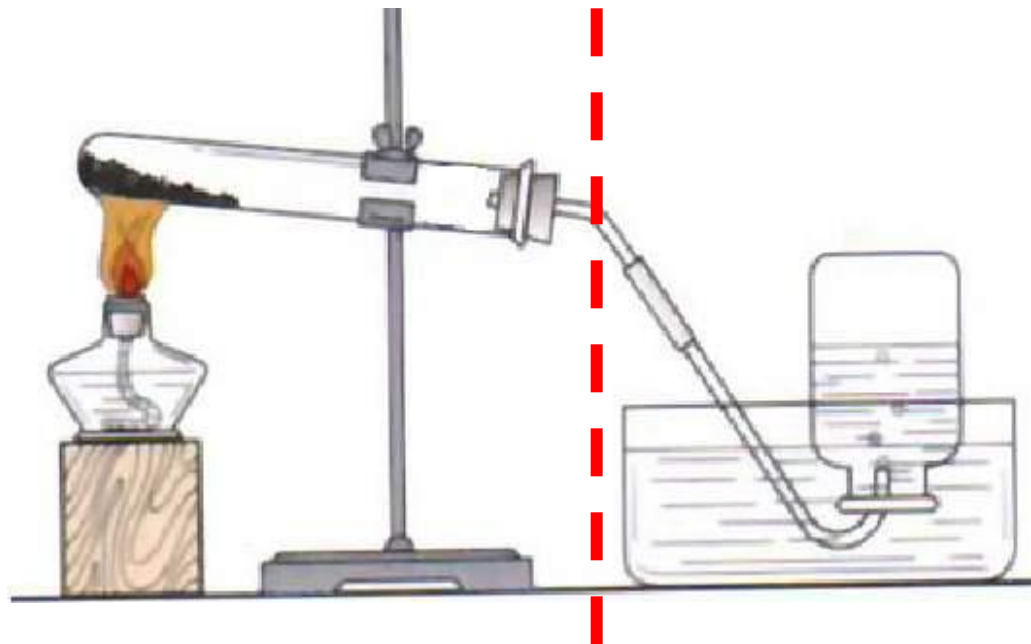
文字表达式



符号表达式



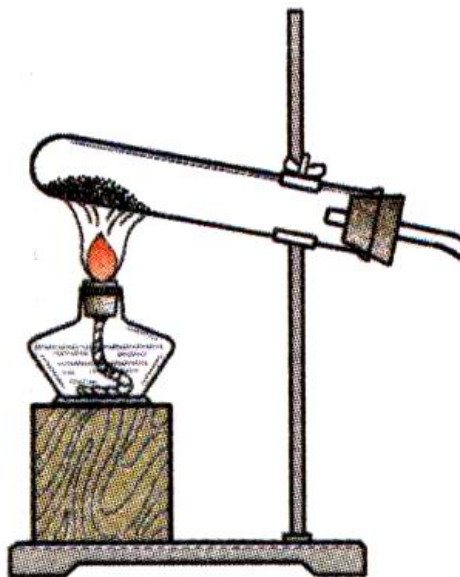
探究：加热氯酸钾 (KClO_3) 和二氧化锰 (MnO_2) 制取氧气



- (1) 在上图所示装置中，使用了哪些仪器？
- (2) 哪部分是气体**发生装置**，哪部分是气体**收集装置**？

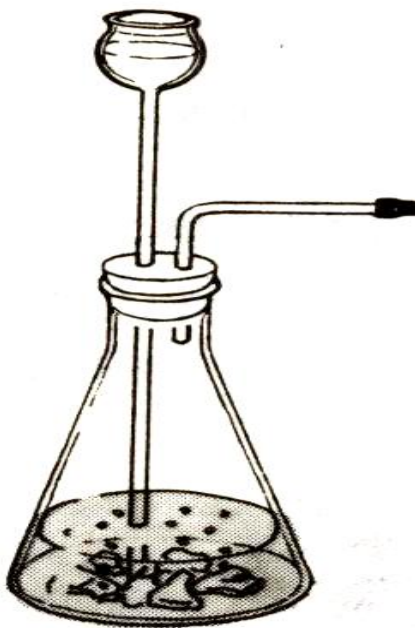
讨论

过氧化氢制氧气和氯酸钾制氧气的发生装置能否相同？



固固加热型

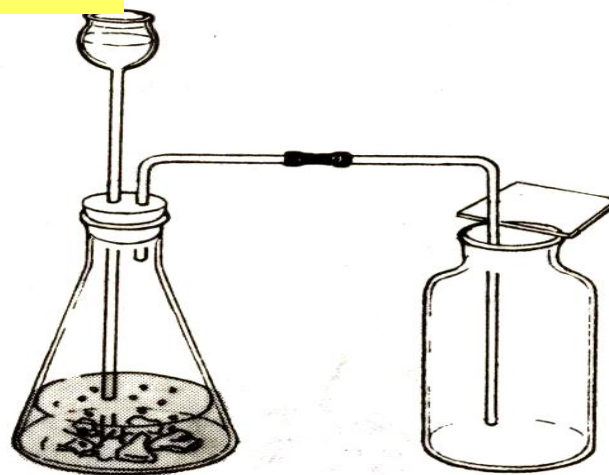
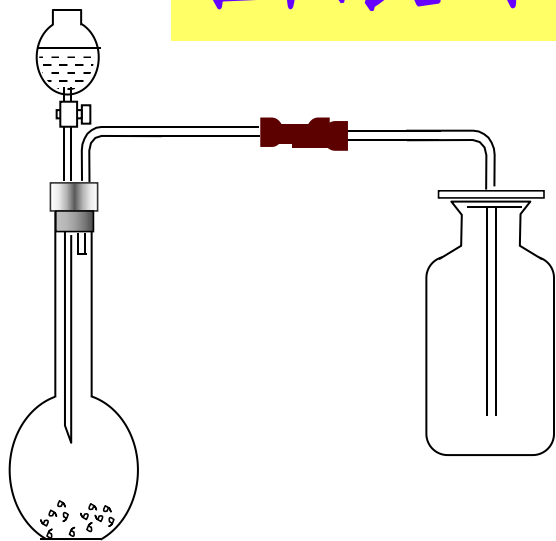
反应物都是**固体**，
反应需要**加热**



固液不加热型

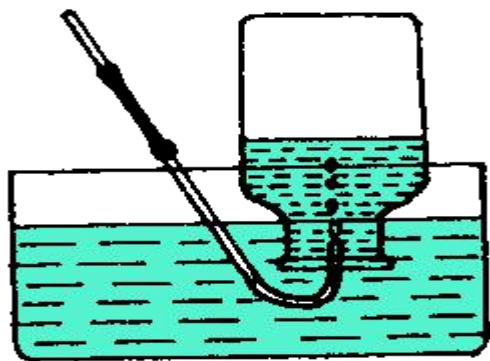
反应物是**固体和液体**的混合物，
反应**不需要加热**

固液不加热型



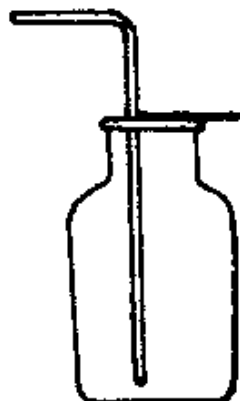
使用长颈漏斗时，长颈漏斗的末端必须插入液体中，防止生成的气体从长颈漏斗口逸出，所以必须液封。

气体收集装置



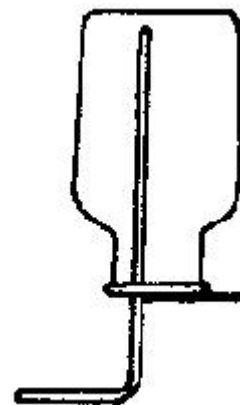
排水法

**不易溶于水或难溶于水的
气体**



向上排空气法

**密度比空气大的
气体**



向下排空气法

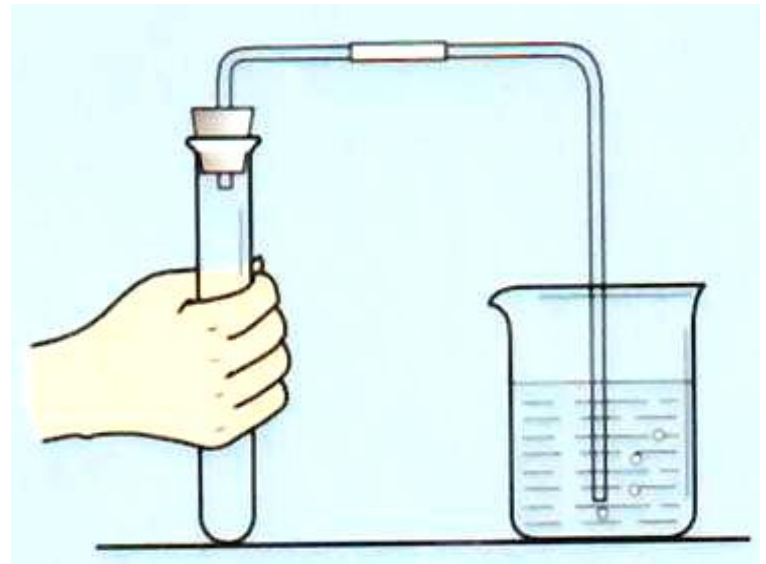
**密度比空气小的
气体**

实验步骤是：

(1) 连接装置，检查装置气密性。

连接装置（从左到右，自下而上）

检查气密性的方法：先将导管一端伸入水中，然后用手紧握试管，观察导管口有没有气泡冒出或冷却后导管内能否形成一段水柱。



实验步骤：

- (1) 连接装置，检查装置气密性。
- (2) 装药品，固定装置
- (3) 加热
- (4) 收集气体
- (5) 先把导管移出水面，
后熄灭酒精灯。

仪器装配原则：先下后上，先左后右；

物质加热原则：先均匀，后集中

气体收集方法：

易溶于水排气法，根据密度定上下；

不溶微溶排水法，所得气体纯度高。



如何**检验**收集到的是氧气？

将一支**带火星**的木条伸进集气瓶**内**，若木条复燃，证明是**氧气**。

用向上排空气法收集氧气，如何**验满**？

将一支**带火星**的木条伸到集气瓶**口**，若木条复燃，证明**已集满**。

实验中应该注意哪些事项?

- 1、药品**平铺**在试管底部
(使药品受热均匀)
- 2、铁夹夹在离试管口**1/3**处
- 3、导管伸入试管不能太长
原因: 不利于气体的排出

4、试管口略向下倾斜

原因：防止冷凝水倒流至试管底部，炸裂试管

5、用酒精灯的外焰先均匀预热，再集中在有药品的部位集中加热，

6、等有连续的气泡产生时再收集

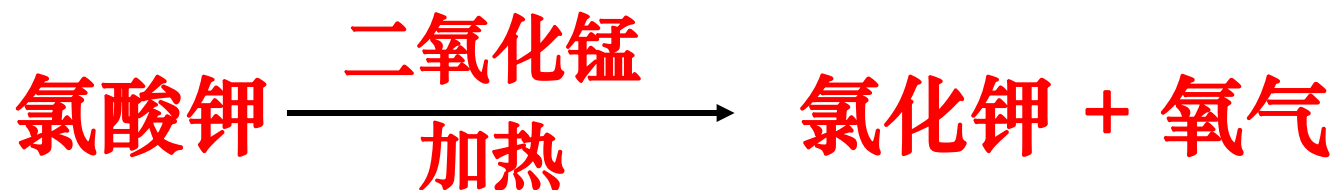
原因：刚加热时产生的气泡中混有空气，这时的气体不纯

7、实验完毕，先撤导管，后移酒精灯

原因：防止试管冷却后，水槽内的水沿导管上升，进入试管，使试管炸裂

8、收集满的氧气，应**正放**在桌面上，并用毛玻璃片盖上

原因：氧气密度比空气的略大



分解反应:由一种反应物生成两种或两种以上其他物质的反应。“一变多”

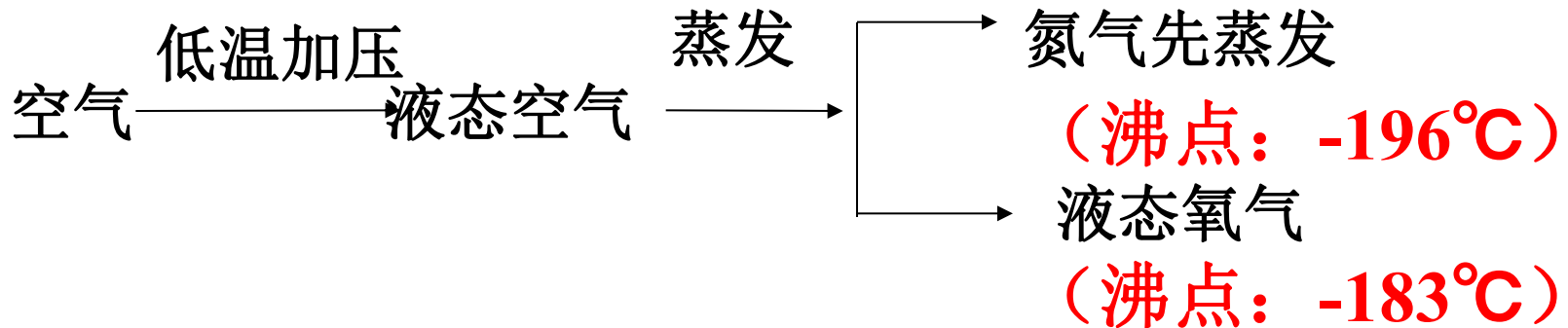


工业方法制氧气

——分离液态空气方法

原理：利用液态空气的**沸点**不同，

属于**物理**变化。



随堂检测

1. 工业上制取大量氧气的方法是 (C)
- (A) 加热氯酸钾 (B) 加热高锰酸钾
(C) 分离液态空气 (D) 加热二氧化锰
2. 催化剂在化学反应中所起的作用是 (C)
- (A) 加快化学反应速率
(B) 使生成物质量增加
(C) 改变化学反应速率
(D) 减慢化学反应速率

3. 实验室制取氧气时，装药品的大试管口应 (C)

(A) 朝下

(B) 朝上

(C) 略向下倾斜

(D) 略向上倾斜

4. 实验室采用排水法收集氧气时，需将导气管伸入盛满水的集气瓶，这个操作应在 (D)

(A) 加热固体药品前

(B) 与加热固体药品同时

(C) 开始有气泡放出时

(D) 气泡连续并均匀放出时

5.某同学设计了4种制氧气的方案：①用氯酸钾和二氧化锰共热；②使高锰酸钾受热；③用高锰酸钾和氯酸钾共热；④使二氧化锰受热.判断这四种方法：**C**

A.全正确

B.全不正确

C.①②③正确

D.只有①②正确

6.实验室用氯酸钾和二氧化锰混合加热制氧气，反应前后二氧化锰在固体混合物中质量分数是：**B**

A、由大到小

B、由小到大

C、不变

D、无法判断

7.在高锰酸钾分解制氧气的反应中，二氧化锰是_____物。在氯酸钾与二氧化锰混合加热制氧气时，氯酸钾是_____物,二氧化锰是_____，若不 加二氧化锰，则氯酸钾分解反应将_____，若将高锰酸钾加入氯酸钾，则反应_____，这是因为_____。

8、三份质量相等的氯酸钾固体。第一份中加入少量二氧化锰，第二份中加入少量高锰酸钾，第三份不加任何物质。给它们分别加热完全分解，放出氧气的 量----(**B**)

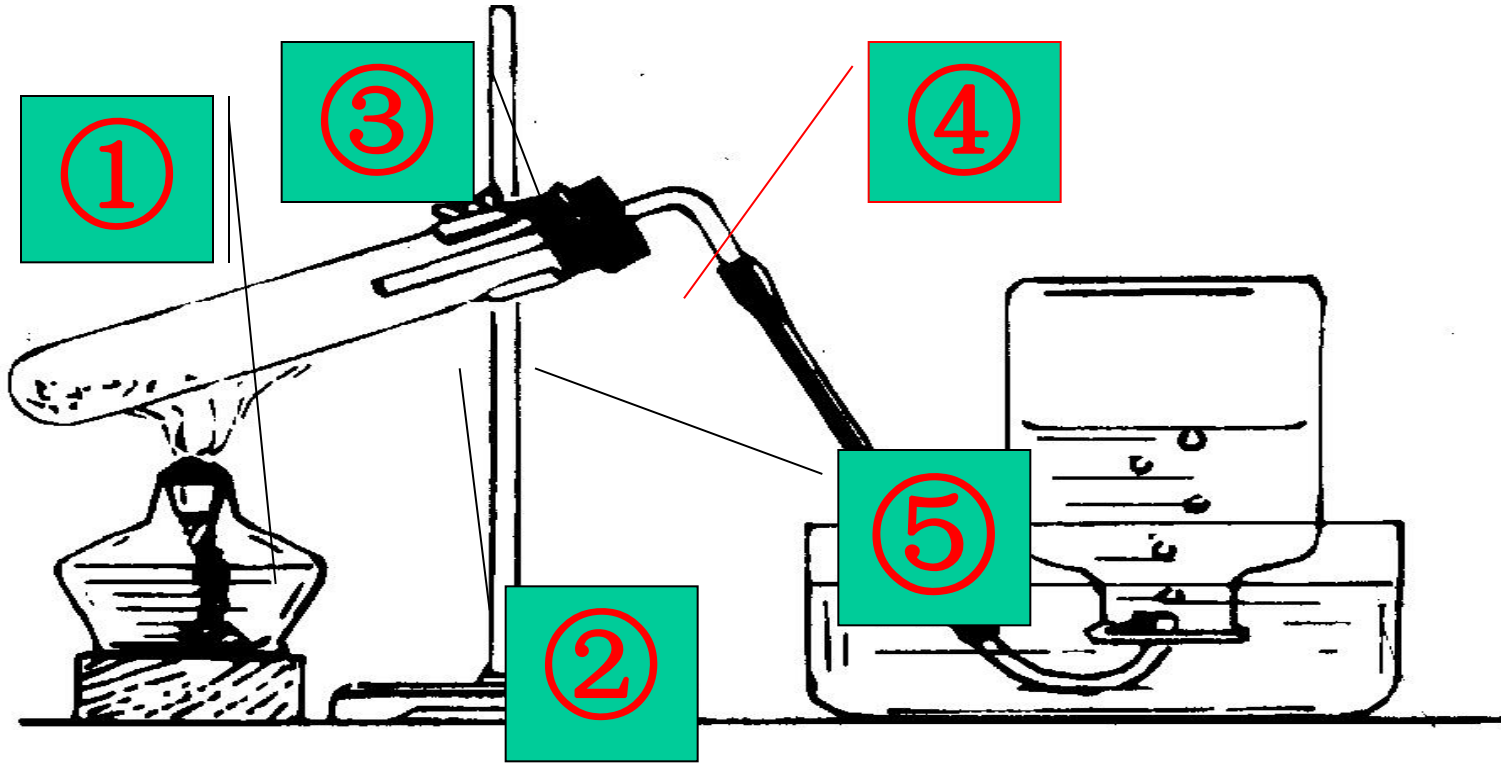
A、第一份最多

B、第二份最多

C、第三份最多

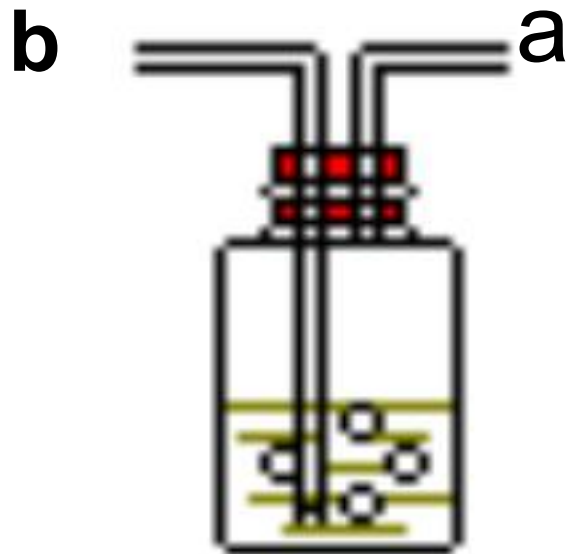
D、一样多

9、下图是实验室用高锰酸钾制取和收集氧气的装置图，指出其中的五处错误



10. 医院给病人输氧时用到类似下图所示的装置。关于该装置，下列说法不正确的是 **B**

- A. b导管连接供给氧气的钢瓶
- B. b导管连接病人吸氧气的塑料管
- C. 使用该装置来观测是否有氧气输出
- D. 使用该装置用来观测氧气输出的速率



11.实验室制取氧气大致可分为下列步骤：①点燃酒精灯，加热试管.②检查装置的气密性.③将高锰酸钾装入试管，塞入一小团棉花，用带导管的橡皮塞塞紧试管，并把试管固定在铁架台上.④用排水法收集氧气.⑤熄灭酒精灯.⑥将导管从水槽中取出.正确的操作顺序为

②③①④⑥⑤.

制取氧气的途径有多种，如 ①水 $\xrightarrow{\text{通电}}$ 氢气+氧气

② 氯酸钾 $\xrightarrow{\Delta}$ 氯化钾+氧气 ③ 氧化汞 $\xrightarrow{\Delta}$ 汞+氧气

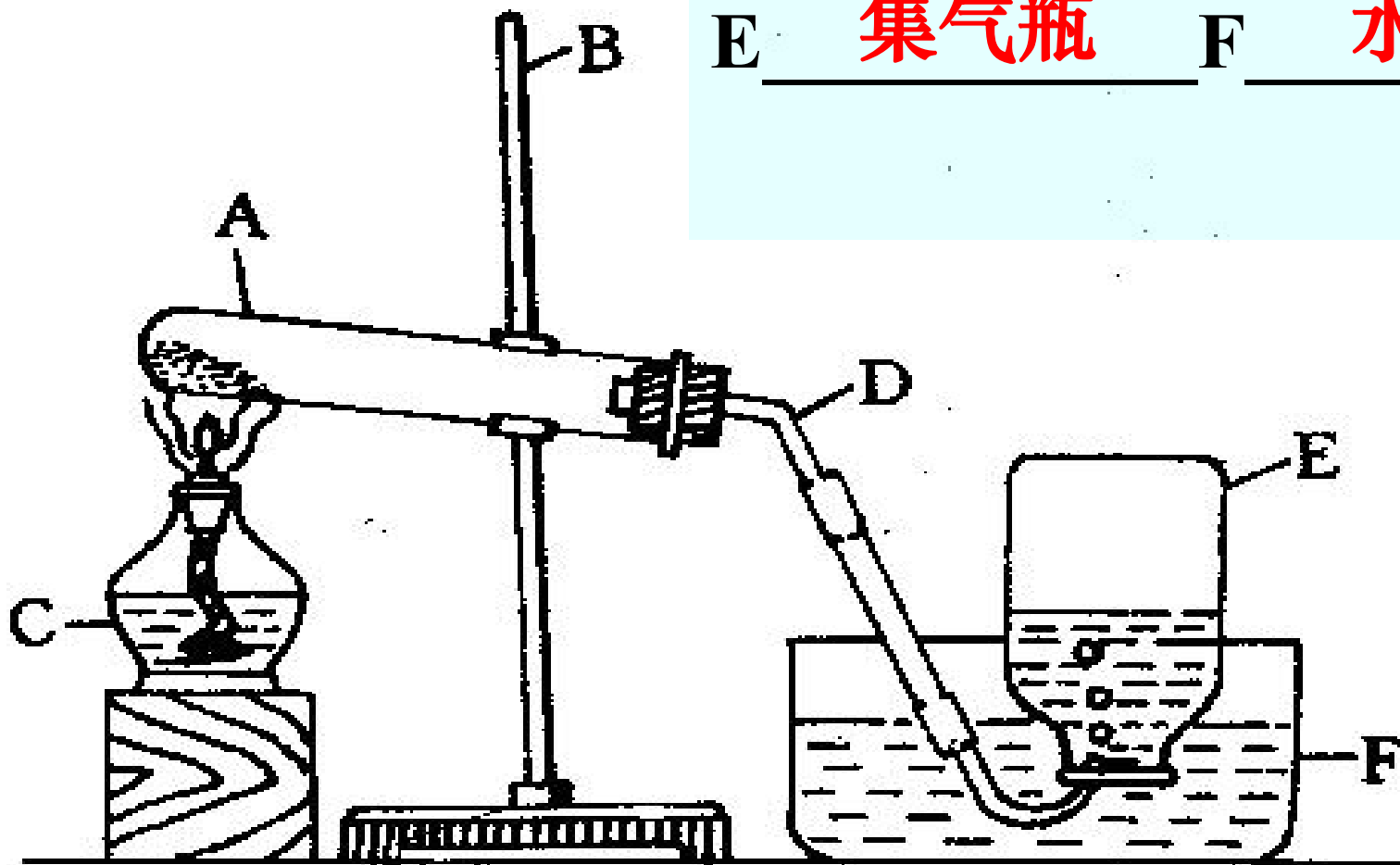
④ 过氧化钠+二氧化碳 \longrightarrow 碳酸钠+氧气等等.现在潜水员想选择其中的一种作为潜水艇中氧气中的来源,你认为应该选择哪一个?为什么?(至少要阐明三条不同的理由)

练习

A 试管 B 铁架台

C 酒精灯 D 导管

E 集气瓶 F 水槽



2、下列反应属于分解反应的是 (D)



3、在化学反应中，催化剂（**D**）

A.质量减少

B.在化学反应后化学性质发生了变化

C.质量增加

D.能改变化学反应的速率