

第三节 氧 气

—氧气的实验室制法

年级：九年级

学科：化学（鲁教版）

主讲：王云贵

学校：四川省泸县第一中学



氧气与世间万物如影随形，
动植物呼吸，燃料燃烧，钢
铁冶炼等都需要氧气。

我们呼吸着空气中的氧气（光合作用产生）；

工业上分离液态空气得到氧气；

潜水员可以用过氧化钠与二氧化碳反应
制得氧气；

2022年11月30日7时33分，神州十四号航天员乘组热情迎接神州十五号航天员乘组入住“天宫”。航天员首次太空会师，这是中国航天员首次在空间站迎接载人飞船来访。骄傲了，中国航天！



空间站氧气来自哪里呢？



一、氧气的实验室制法

任务一. 选择反应物

我们呼吸着空气中的氧气（光合作用产生）； **空气**

工业上分离液态空气得到氧气；

潜水员用过氧化钠与二氧化碳反应可以制得氧气；

**过氧化钠和
二氧化碳**

水 $\xrightarrow{\text{太阳能电池板通电}}$ 氢气+氧气

水



活动天地 4-3

实验室制取气体物质的思路分析

1. 你认为下列哪些物质不能作为实验室制取氧气的反应物？依据是什么？

① 水 (H_2O)

② 二氧化碳 (CO_2)

③ ~~氯化钠 (NaCl)~~

④ 高锰酸钾 (KMnO_4)

⑤ 过氧化氢 (H_2O_2)

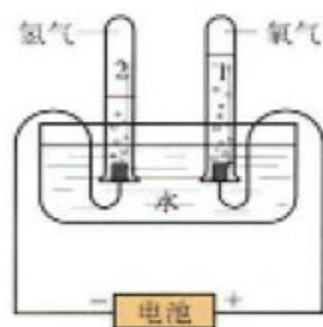
⑥ ~~甲烷 (CH_4)~~

⑦ 空气

反应物中必须含有氧元素，因为化学反应前后元素种类不变。

【阅读资料】

(1) 水 (H_2O) 在通电的条件下能产生氧气，成本高。



(2) 过氧化钠和 CO_2 制取氧气成本相对较高，反应慢，氧气不纯。

(3) 高锰酸钾 (KMnO_4) 是一种紫黑色的固体，在加热时能产生氧气和二氧化锰、锰酸钾。



(4)



[主要成分]过氧化氢
[含量规格]15%
[作用与用途]本品在分解过程中释放出活泼的新生态氧,用于养殖池塘的增氧,药性温和,使用方便,分解快,无残留,绿色环保。

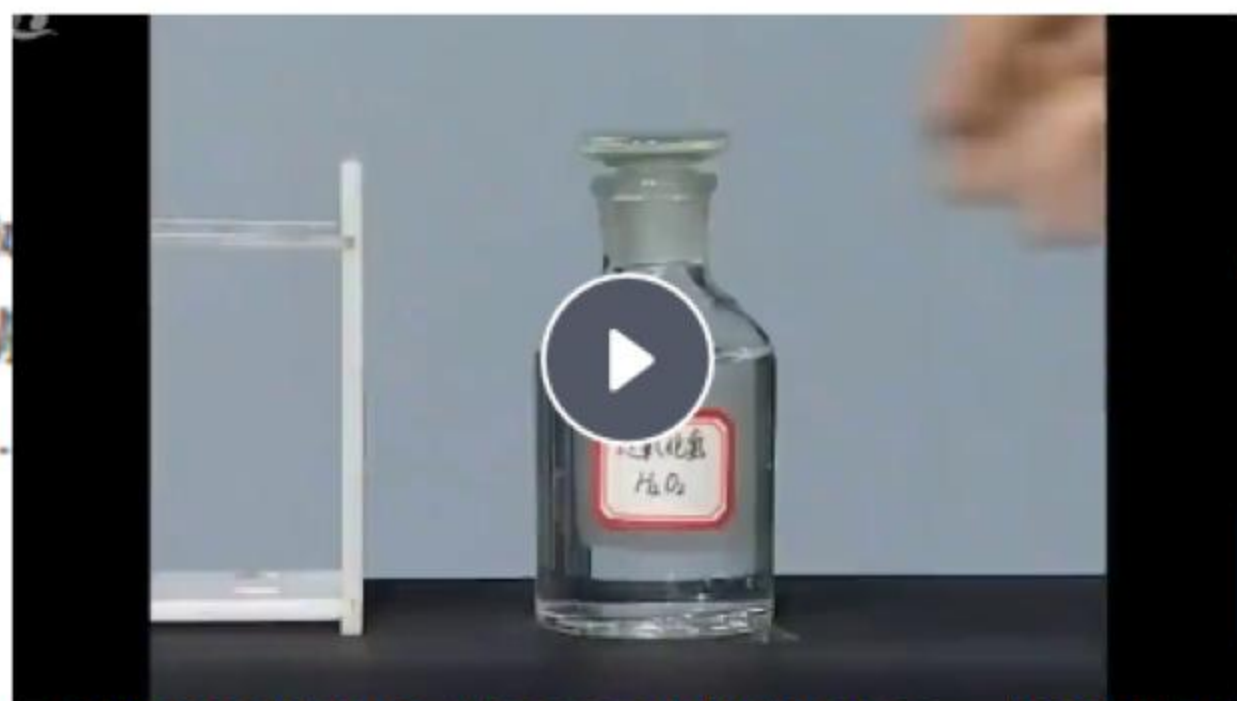
(5) 实验室中难以分离出空气中的氧气。

思考：怎样选择实验室制取氧气的反应物呢？

- A. 原料是否容易获得
- B. 实验条件是否容易控制
- C. 实验装置是否容易装配
- D. 实验操作是否安全可靠
- F. 实验操作是否简单
- E. 实验是否环保
- G. 气体是否易分离



活动天地 4-4



取液。请

1.

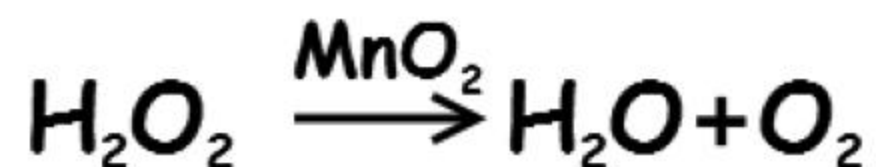
2. 在B试管中加入少量二氧化锰粉末，将带火星的木条伸入试管口。

现象

实验	现象	结论
实验1	木条不能复燃	常温下过氧化氢分解出氧气的速率很慢。 $\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
实验2	产生大量气泡，木条复燃了	过氧化氢溶液中加入二氧化锰，能加快反应速率。

二氧化锰在这里起什么作用呢？

MnO₂是这个反应的催化剂



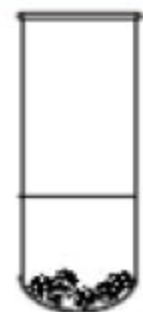
能改变其他物质的化学反应速率，而本身的质量和化学性质在反应前后都没有发生变化的物质叫作催化剂。

一变二不变

催化剂特点：

1. 改变物质的化学反应速率
2. 质量和化学性质在反应前后不变

任务二. 设计补充实验验证二氧化锰是催化剂

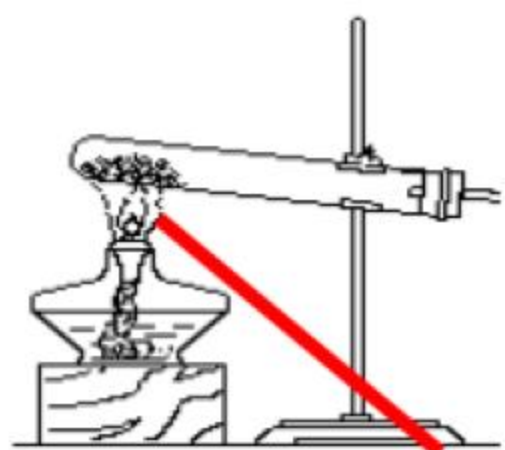


验证二氧化锰是催化剂，还需要补充怎样的实验？请同学们设计补充实验。

实验内容	设计补充实验验证二氧化锰是催化剂
实验内容	实验方案
实验1：怎样验证 MnO_2 反应前后质量不变？	称取反应前 MnO_2 质量，反应结束后，过滤、洗涤、干燥、再称取 MnO_2 质量。（或其他称量方法）
实验2：怎样验证 MnO_2 反应前后化学性质不变？	待试管中没有气泡时，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。

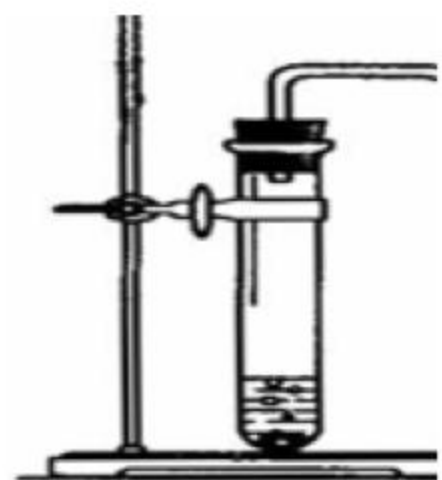
任务三. 选择反应的发生装置

讨论：用双氧水（**液体**）和二氧化锰（**固体**）**常温**制取氧气时，选择哪些发生装置呢？为什么？



A

该装置适用于固体加热的反应

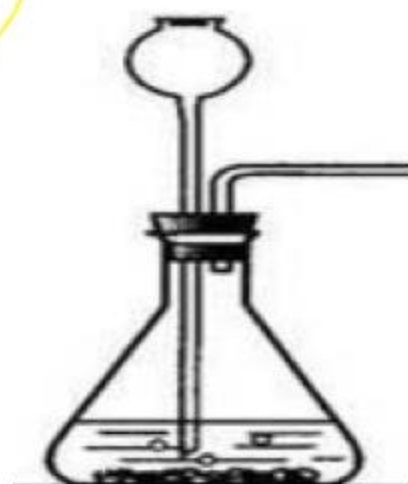


B



C

分液漏斗



D



E

长颈漏斗

长颈漏斗插入液面下，形成液封

发生装置由反应条件和反应物的状态决定

双氧水和二氧化锰制取氧气发生装置（固液常温型）：BCD

思考：对比下列各发生装置的优点。

装置			
优点	装置简单	便于随时添加液体药品	便于控制反应速率

任务四. 选择反应的收集装置

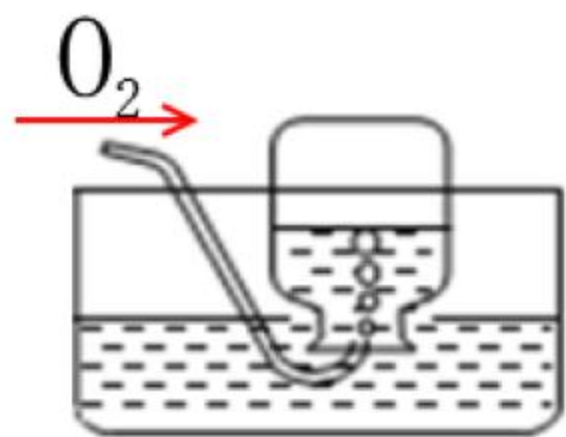
交流：怎么确定收集装置？为什么？

氧气收集方法

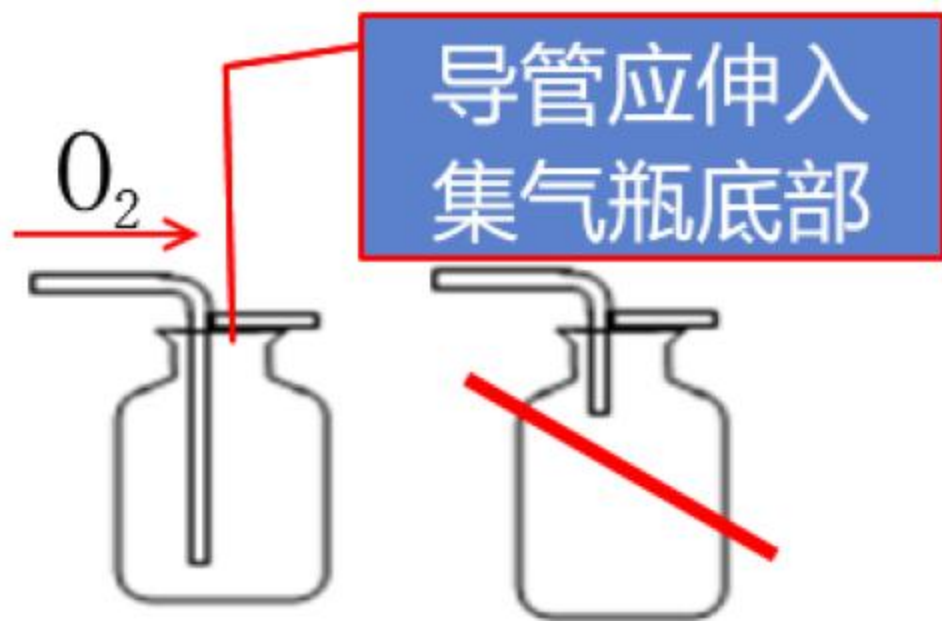
排水法

向上排空气法

资料：氧气密度比空气大，不易溶于水，且不和空气成分、水反应



排水法

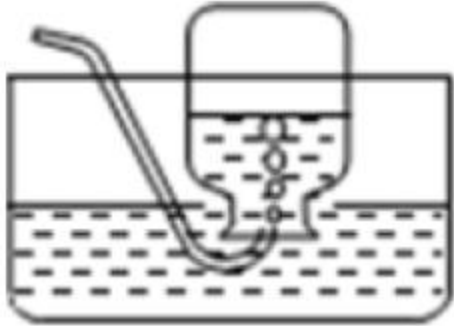



向上排空气法

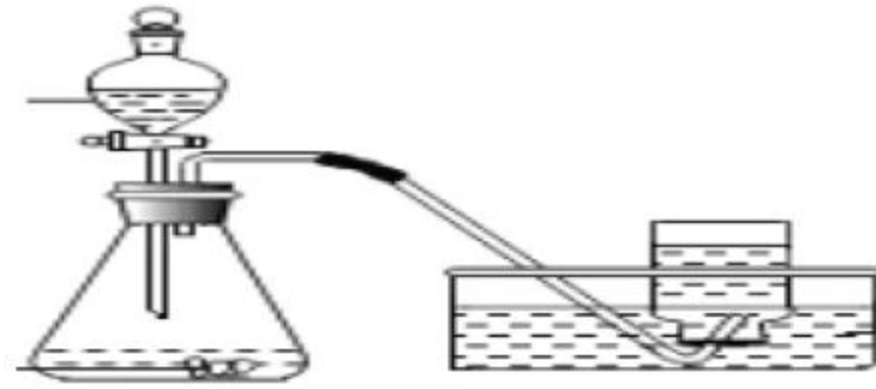
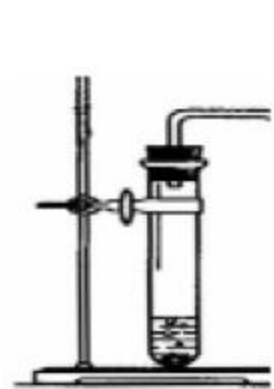


向下排空气法

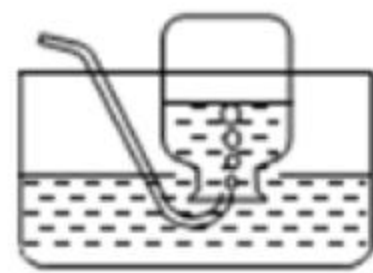
思考：对比下列各收集装置的优点。

装置	 <p>排水法</p>	 <p>向上排空法</p>
优点	比较纯净	比较干燥

任务五. 用双氧水和二氧化锰制取氧气



发生装置



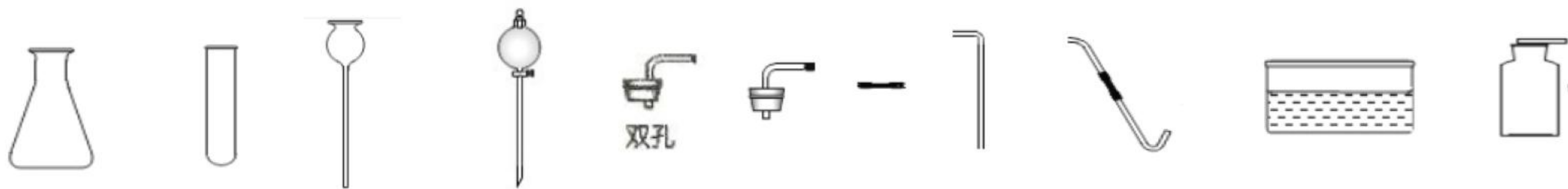
收集装置



发生装置在左边，收集装置在右边

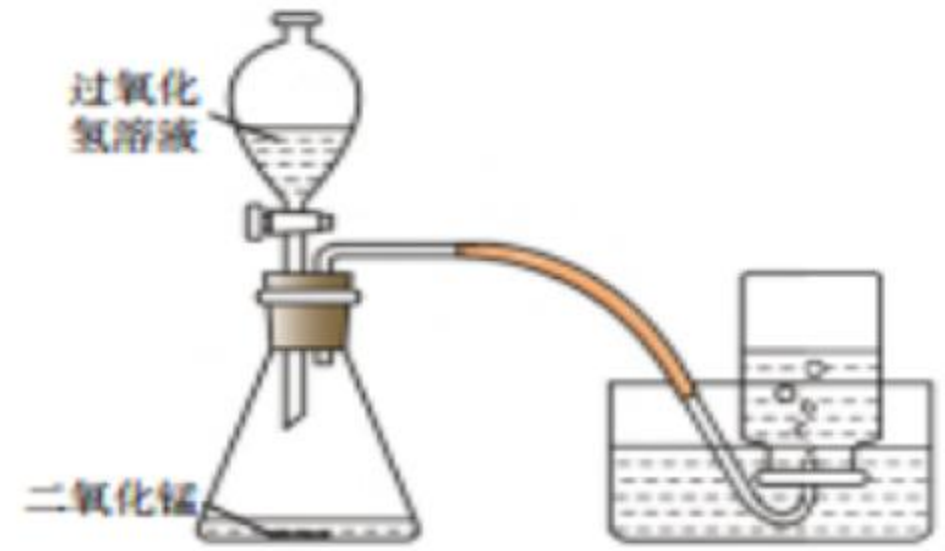
任务五. 用双氧水和二氧化锰制取氧气

练习：从下列图形中选择仪器，组成一套制取氧气的装置（发生装置和收集装置），把图形画在任务单中。



观看视频，观察排水法收集氧气，明白：

1. 怎样检查装置气密性？
2. 排水法收集氧气时如何操作？
3. 实验开始时先 **检查气密性**，



“检查气密性”)

过氧化氢制氧气

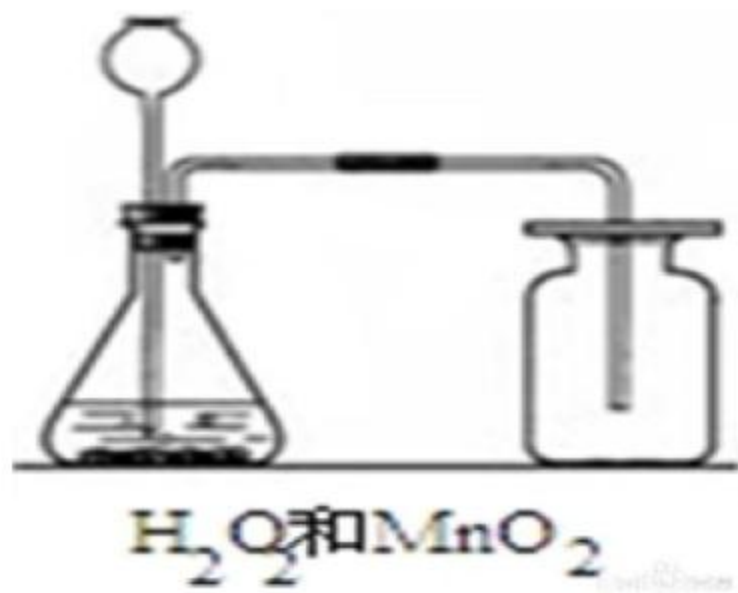
瓶口，等瓶口的水排完以后，在水里用玻璃片盖住瓶口，将集气瓶移出水槽，正放在桌面上。

先检查气密性，再装入药品

【分组实验】

1. 用如图所示装置 (MnO_2 约1\3药匙) 和收集方法: ① 收集满一瓶氧气
② 验证氧气。

检查装置气密性 → 装入药品 (先固后液) → 收集



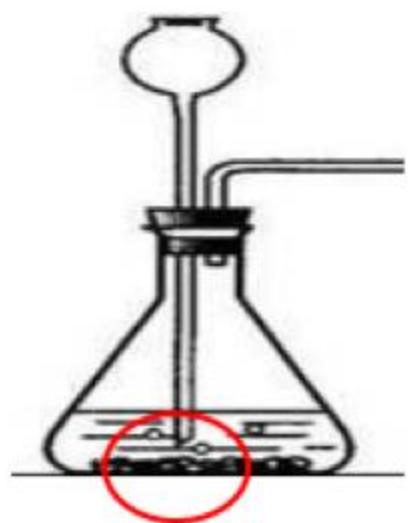
资料：长颈漏斗气密性检查方法

先夹紧胶皮管，往长颈漏斗中加水，能形成稳定的水柱，则装置气密性良好。

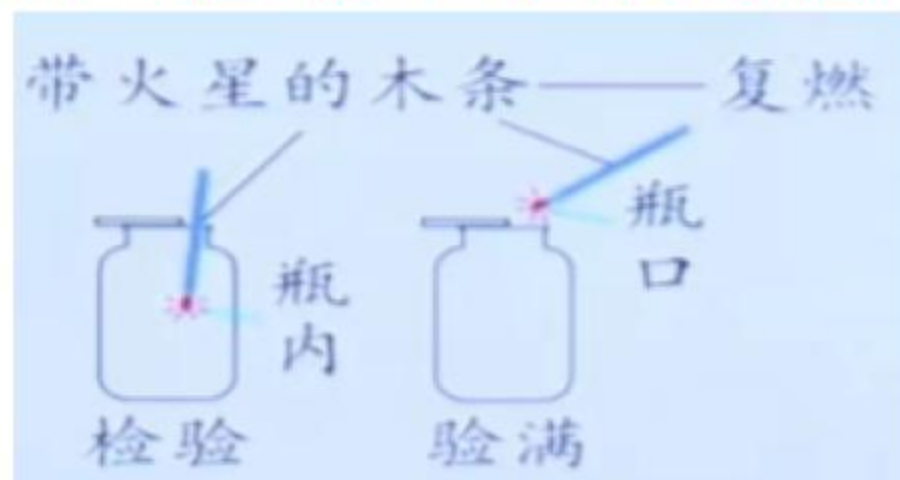


交流：

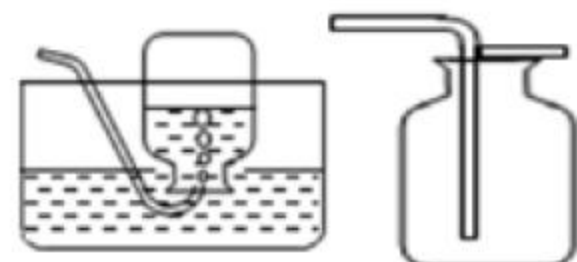
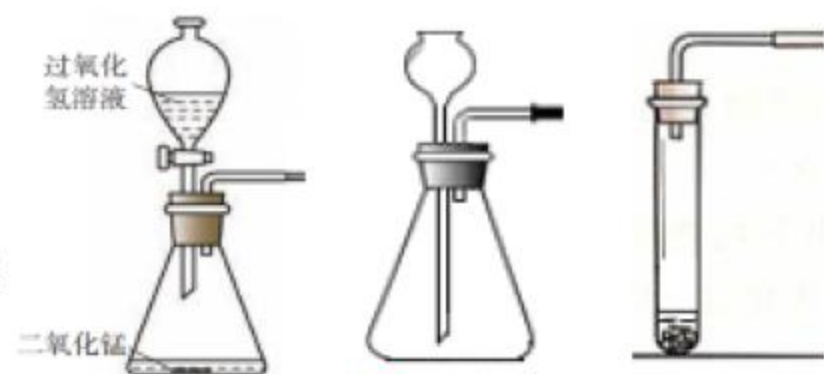
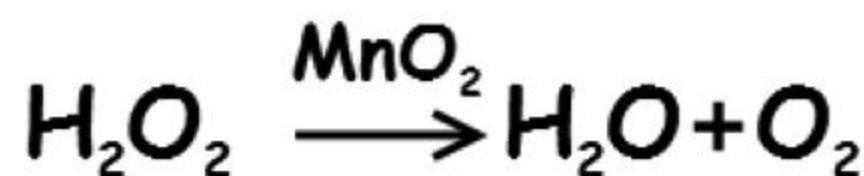
1. 你们实验是否成功呢？如果失败了，原因是什么呢？
2. 用向上排空气法收集氧气时，怎样验满氧气？又怎样检验氧气？



氧气检验和验满方法



任务六. 归纳实验室制取气体的一般思路



查气密性 → 装入药品
→ 制气 → 收集 (先除杂后干燥) → 尾气处理

明确反应原理

选择发生装置

选择收集装置

确定实验步骤

原料易得、条件易控
安全环保、装置简单
操作简便、气体易分
催化剂

催化剂：
一变二不变

反应条件、反应
物状态决定

固液常温型
固固加热型

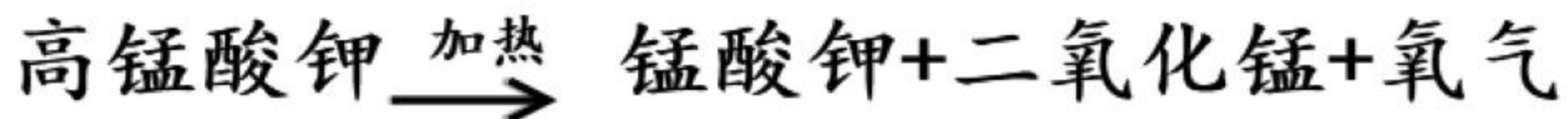
气体性质：密
度、溶解性决定

排水法
向下排空气法
向上排空气法



任务七. 了解氧气的其他实验室制法

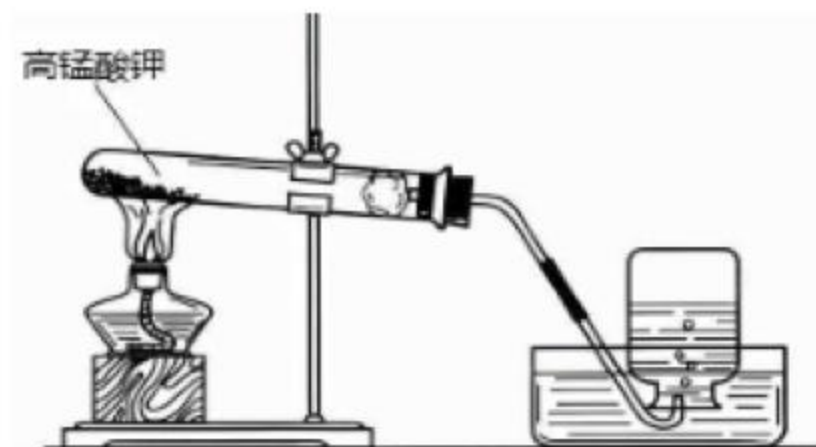
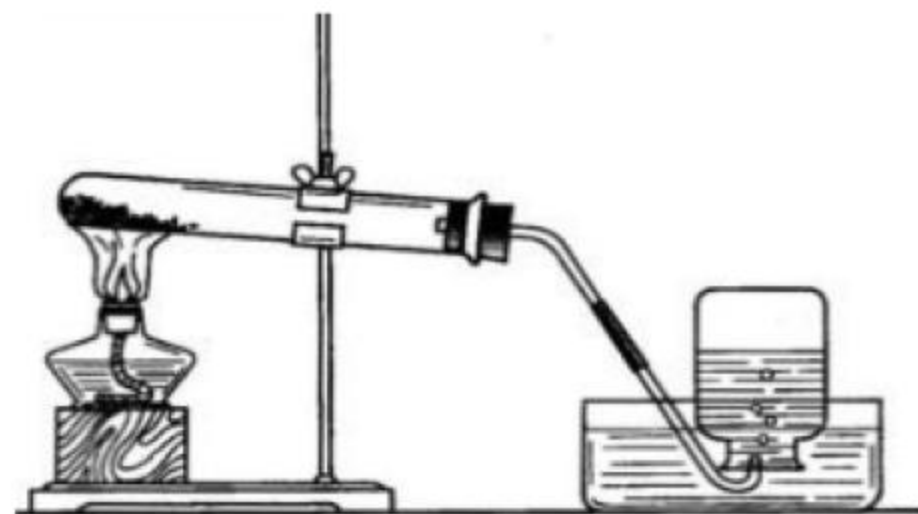
【阅读资料】



注意:

1.高锰酸钾用棉花，防止导管堵塞；

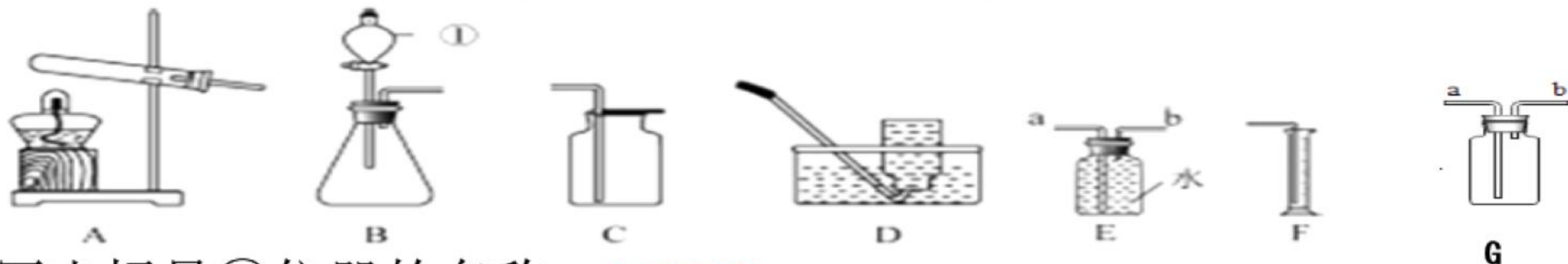
1.反应结束后，**先**把导管移出水面，**再**熄灭酒精灯。



固固加热型

课堂练习

1. 下面是实验室制取气体的几种发生装置和收集装置，请回答下列问题：



- (1) 写出标号①仪器的名称 分液漏斗。
- (2) 实验室用过氧化氢溶液与二氧化锰混合制取氧气，组装好仪器后，应先 检查装置的气密性，再添加药品；
- (3) 实验室用双氧水和二氧化锰制取并收集较纯净的氧气时，应选用的装置是 BD或者BE（填字母），写出该反应的表达式 $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 。
- (4) 将图中E和F装置连接，可以测量氧气的体积，氧气应从 b（填“a”或“b”）口通入。
- (5) 用图G收集氧气时，氧气应从 a（填“a”或“b”）口通入，检查氧气收集满的方法是 用带火星的木条放在b处，木条复燃，证明氧气已经收集满。

课后作业

1. 许多催化剂如Pt、Ag、Cr、 MnO_2 、 FeCl_3 、CuO、土豆片都能加速 H_2O_2 分解，请查阅了解更多催化剂，在课前作介绍。
2. 完成其他作业（见课后作业）。



同学们，再见