

# 高考热点微专题

## 仪器的组合与创新使用

### 核心精讲

(一)从变换思维的角度认识化学仪器的“一器多用”

#### 1. 漏斗的多种用途



图 1: 组成过滤器进行过滤

图 2: 向酒精灯中添加酒精

图 3: 倒置使用, 防止倒吸

#### 2. 广口瓶的“一材多用”

##### (1) 集气装置

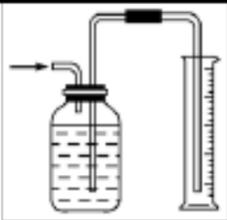
 广口瓶	收集密度比空气大的气体, 如 $\text{CO}_2$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$ 等, 操作要点是 <b>a 进 b 出</b>
	收集密度比空气小的气体, 如 $\text{H}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 等, 操作要点是 <b>b 进 a 出</b>
	盛满水, “ <b>b 进 a 出</b> ”可收集不溶于水且不与水反应的气体, 如 $\text{CO}$ 、 $\text{NO}$ 等

##### ▣ 深思考

若用此装置采用排液法收集  $\text{Cl}_2$ , 应怎样操作?

**提示:** 先在瓶中装满饱和食盐水, 然后从 **b 口** 进气, 收集  $\text{Cl}_2$ 。

##### (2) 量气装置

	气体从短口端进入广口瓶, 将液体压入量筒中, 则量筒中水的体积即为所测气体的体积
---	--

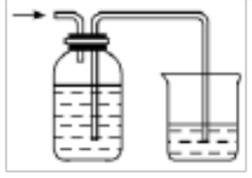
##### ▣ 助理解 量气装置读数三注意

- ①先恢复至室温；
- ②调整量筒高度使广口瓶和量筒内液面相平；
- ③视线要与量筒内液面最低点相切。

(3) 洗气装置

	<p>用于除去气体中的杂质气体或用于干燥气体，操作要点是长管进气，短管出气</p>
---	---

(4) 储气装置

	<p>瓶内盛装一定量的液体，用于暂时贮存反应中产生的气体，操作要点是短管进，长管出</p>
--	---

(5) 安全瓶装置

	<p>左右导管均短且等长或进气管短，出气管长。用于防止液体倒吸或减小气体的压强，防止出现安全事故</p>
---	--

微点拨 防堵塞装置

在上述第一个装置中两短导管间加一长直玻璃管，可以起到防堵塞作用，气体从两短导管其中一个进，另一个出。

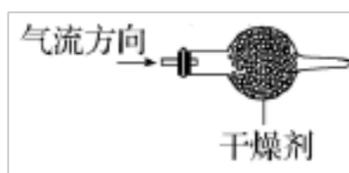


(6) 监控气体流速装置

	<p>通入气体，根据液体中产生气泡的速率来监控气体流速</p>
---	---------------------------------

3. 干燥管的“多变角色”

(1) 位置不同，作用不同



①在整套实验装置的中间横放——干燥、吸收及检验装置

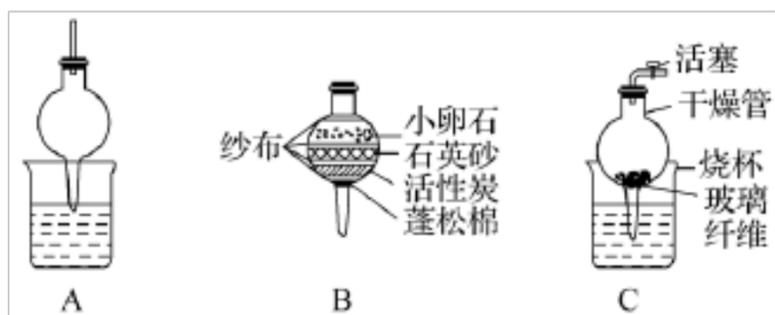
- a. 干燥管内装有固体干燥剂，可用于干燥气体。
- b. 干燥管内盛有无水硫酸铜粉末时，可用于水的检验。

c. 可用于定量测定气体的质量。

②在整套实验装置的最后横放——左吸右挡

既可以吸收多余的尾气，防止污染空气，又可以阻挡外界空气中的干扰气体(如  $\text{CO}_2$ 、水蒸气等)进入装置中，简记为“左吸右挡”。

(2) 创新使用



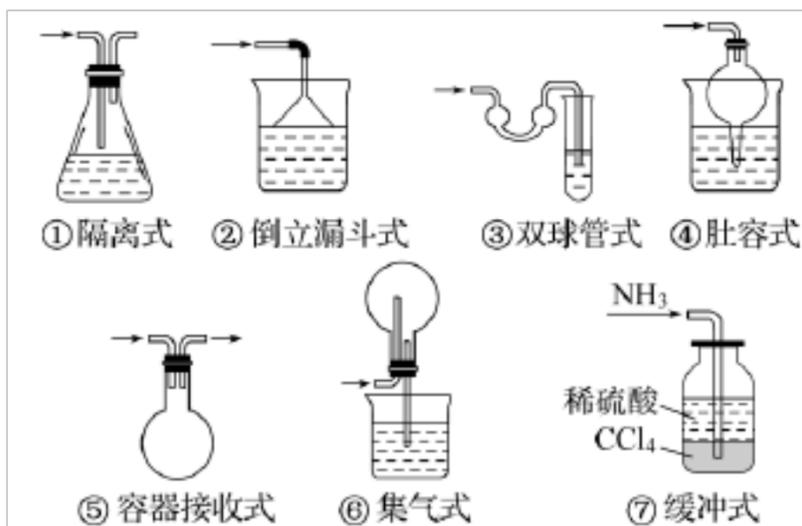
A. 防倒吸装置

B. 简易的过滤器，如净化天然水

C. 简易的启普发生器

(二) 从应用的层面认识化学仪器的“多器同用”

1. 常见的防倒吸装置

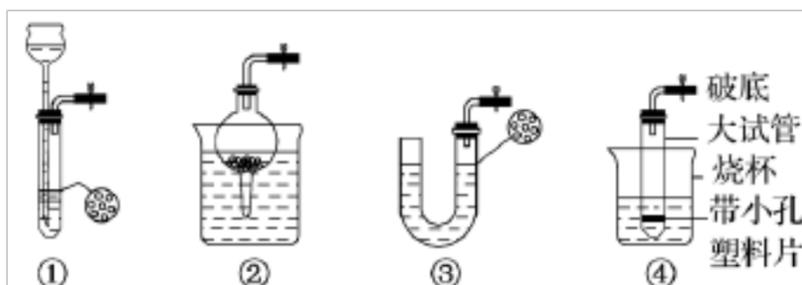


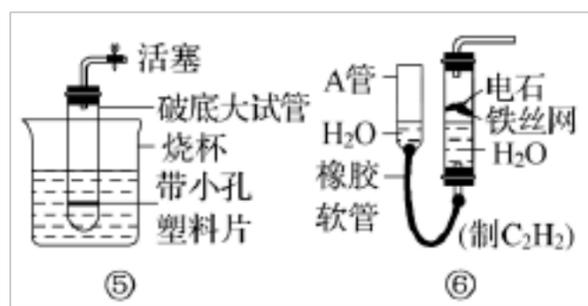
▣ 深思考

上述装置⑦中的  $\text{CCl}_4$  换为苯，此装置还能起到防倒吸的作用吗？

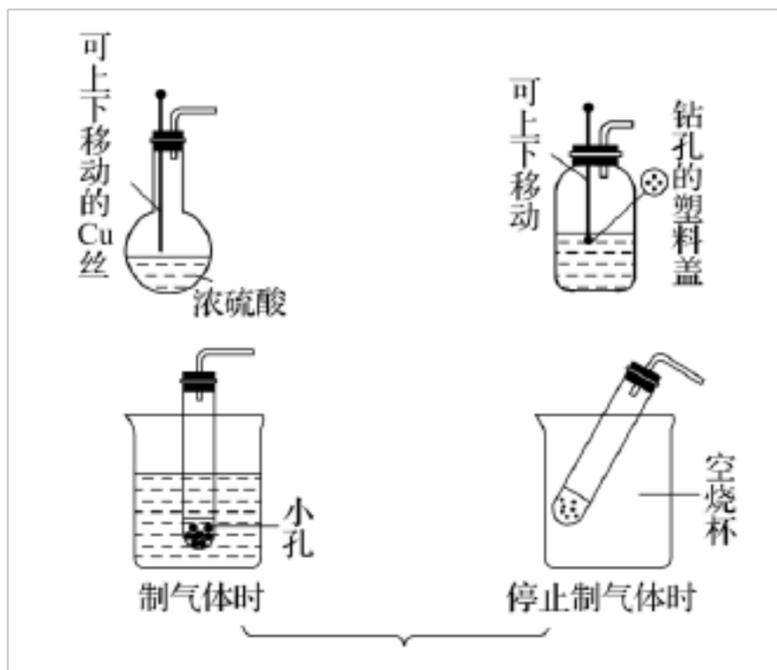
**提示：**不能，因为苯的密度比水的密度小，在稀硫酸的上层，不能起到防倒吸的作用。

2. 符合启普发生器原理的制气装置





以下装置也能随开随用：

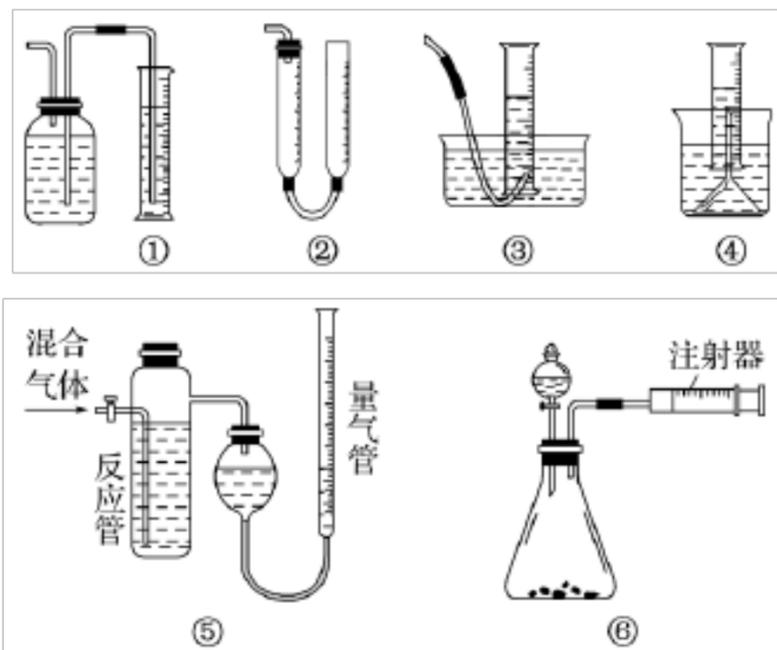


► 深思考

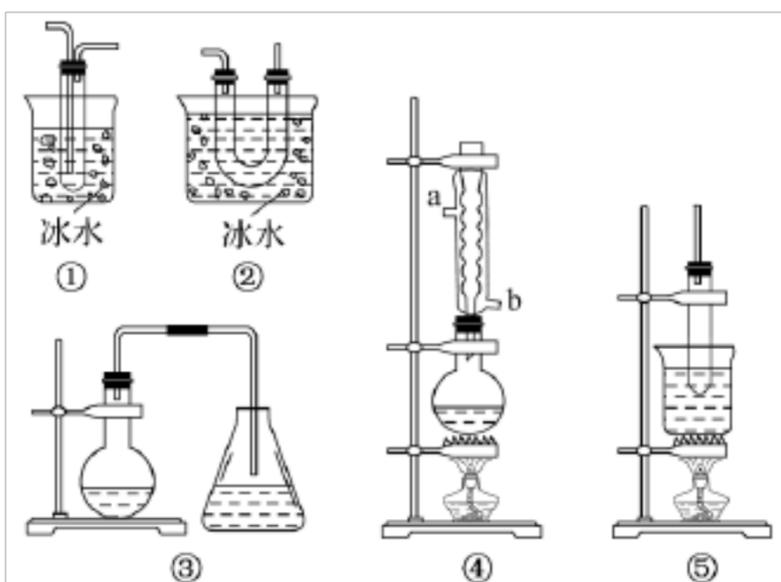
实验室用上述装置①制取氢气时，若液面不能与锌粒接触，又无酸液可加，且该装置已固定，则使反应发生的操作是\_\_\_\_\_。

**提示：**从长颈漏斗加入少量蒸馏水使溶液与锌粒接触

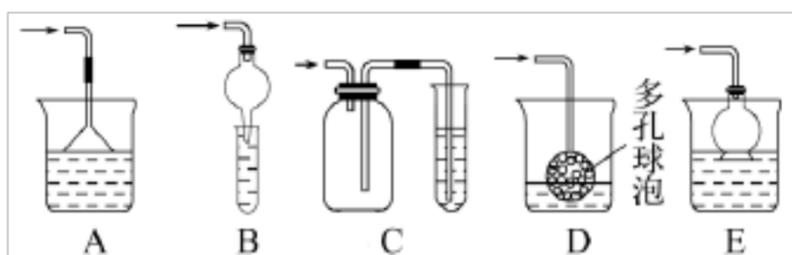
3. 可以测量气体体积的装置



4. 可作为冷凝或冷却的装置



### 5. 尾气处理装置的改造

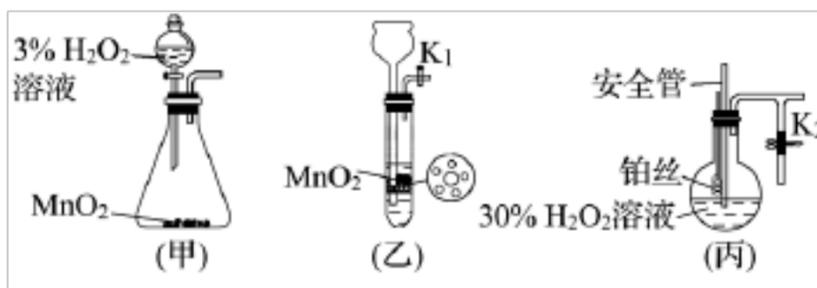


#### 典例精研

**【典例】** (2021·天津等级考·节选) 某化学小组同学利用一定浓度的  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液制备  $\text{O}_2$ ，再用  $\text{O}_2$  氧化  $\text{CHOH}$  并检验氧化产物。

制备  $\text{O}_2$

该小组同学设计了如下气体发生装置(夹持装置省略)



(1) 甲装置中主要仪器的名称为\_\_\_\_\_。

(2) 乙装置中，用粘合剂将  $\text{MnO}_2$  制成团，放在多孔塑料片上 ①，连接好装置，气密性良好后打开活塞  $\text{K}_1$ ，经长颈漏斗向试管中缓慢加入 3%  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液至\_\_\_\_\_。欲使反应停止，关闭活塞  $\text{K}_1$  即可，此时装置中的现象是\_\_\_\_\_。

(3) 丙装置可用于制备较多  $\text{O}_2$ ，催化剂铂丝可上下移动 ②。制备过程中如果体系内压强过大，安全管中的现象 ③是\_\_\_\_\_，此时可以将铂丝抽离  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液，还可以采取的安全措施是\_\_\_\_\_。

(4) 丙装置的特点是\_\_\_\_\_ (填序号)。

a. 可以控制制备反应的开始和结束

- b. 可通过调节催化剂与液体接触的面积来控制反应的速率
- c. 与乙装置相比, 产物中的  $O_2$  含量高、杂质种类少

**教师专用** [解题思维] 解答本题的思维流程如下:

提取 信息	①用粘合剂将 $MnO_2$ 制成团, 放在多孔塑料片上; ②催化剂铂丝可上下移动; ③体系内压强过大, 安全管中的现象; ④弹簧夹 $K_2$
信息 转化	①用粘合剂将 $MnO_2$ 制成团, 放在多孔塑料片上, $MnO_2$ 团不会落入溶液中, 因此可以通过活塞 $K_1$ 的调节随时控制反应的发生和停止; ②催化剂铂丝可上下移动, 将铂丝插入液面以下, 反应可以开始, 将铂丝抽出液面以上可以停止反应, 因此可以控制反应的开始和结束, 同时还可调节铂丝与液面的接触面积, 以控制反应速率; ③安全管是与外界相通的, 因此体系内压强过大, $H_2O_2$ 溶液会被压入安全管中, 可观察到安全管中液面上升; ④此处的玻璃导管是与外界相通的, 因此可通过调节弹簧夹 $K_2$ , 控制体系的压强。
联想 质疑	为什么要用粘合剂将 $MnO_2$ 制成团? <b>提示:</b> 因为 $MnO_2$ 为粉末状固体物质, 无法放在多孔塑料片上, 因此需要制成团状固体。

**【解析】** (1) 根据仪器构造可知, 甲装置中主要仪器的名称为分液漏斗和锥形瓶; (2) 乙装置是启普发生器的简易装置, 可以随时控制反应的发生和停止。用粘合剂将  $MnO_2$  制成团, 放在多孔塑料片上, 连接好装置, 气密性良好后打开活塞  $K_1$ , 经长颈漏斗向试管中缓慢加入 3%  $H_2O_2$  溶液至刚好没过  $MnO_2$  固体, 此时可以产生氧气, 氧气通过导管导出。欲使反应停止, 关闭活塞  $K_1$ , 此时由于气体还在产生, 使容器内压强增大, 可观察到试管内的  $H_2O_2$  溶液被压入长颈漏斗中, 与  $MnO_2$  分离;

(3) 丙装置用圆底烧瓶盛装  $H_2O_2$  溶液, 可用于制备较多  $O_2$ , 催化剂铂丝可上下移动控制反应速率。制备过程中如果体系内压强过大,  $H_2O_2$  溶液会被压入安全管中, 可观察到安全管中液面上升, 圆底烧瓶中液面下降。此时可以将铂丝抽离  $H_2O_2$  溶液, 使反应速率减慢, 还可以打开弹簧夹  $K_2$ , 使烧瓶内压强降低; (4) 催化剂铂丝可上下移动控制制备反应的开始和结束, a 正确; 催化剂与液体接触的面积越大, 反应速率越快, 可通过调节催化剂与液体接触的面积来控制反应的速率, b 正确; 丙装置用圆底烧瓶盛装  $H_2O_2$  溶液, 与乙装置相比, 可用于制备较多  $O_2$ , 但产物中的  $O_2$  含量和杂质种类和乙中没有区别, c 错误。

答案：(1)分液漏斗、锥形瓶

(2)刚好没过  $\text{MnO}_2$  固体 试管内的  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液被压入长颈漏斗中，与  $\text{MnO}_2$  分离

(3)液面上升 打开弹簧夹 K (4)ab

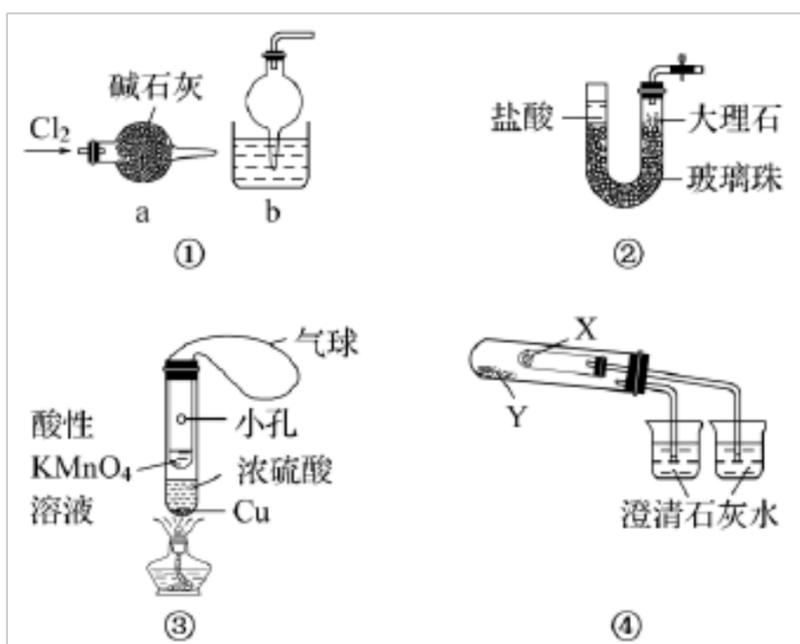
思维拓展·延伸设问

有同学认为用装置甲制取  $\text{O}_2$  时，随实验的进行，会出现分液漏斗中的  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液不能滴下的现象，因此提出了\_\_\_\_\_的改进措施。

提示：在滴加溶液时打开分液漏斗的活塞或将分液漏斗改为恒压滴液漏斗

迁移应用

1. (2022·珠海模拟)用如图装置(加热及夹持仪器已略去)进行的实验，下列不能达到相应实验目的的是( )



A. 装置①中的 a 可用于吸收尾气中的  $\text{Cl}_2$ ，b 可用于吸收气体时防倒吸

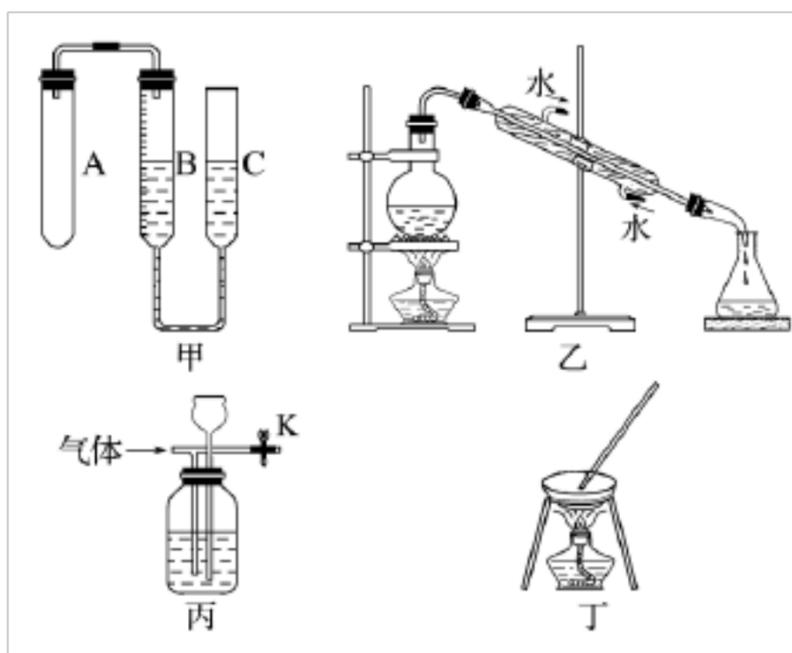
B. 装置②可实现制取  $\text{CO}_2$  实验中的“即关即止，即开即用”的作用

C. 利用装置③制取  $\text{SO}_2$ ，并验证其还原性

D. 利用装置④验证  $\text{KHCO}_3$  和  $\text{K}_2\text{CO}_3$  的热稳定性，X 中应放的物质是  $\text{K}_2\text{CO}_3$

【解析】选 D。①中碱石灰可吸收  $\text{Cl}_2$ ，b 常用于防倒吸；②关闭止水夹时，产生的  $\text{CO}_2$  将盐酸压入左侧，大理石与盐酸分离，反应停止，打开止水夹时， $\text{CO}_2$  气体排出，压强减小，盐酸又流回右侧与大理石反应产生  $\text{CO}_2$ ；③中大试管中 Cu 与浓硫酸反应生成  $\text{SO}_2$  气体，若小试管中酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色，则证明  $\text{SO}_2$  具有还原性，C 项能达到实验目的；④中  $\text{KHCO}_3$  受热不稳定，X 中应放的物质是  $\text{KHCO}_3$ ，D 项不能达到实验目的。

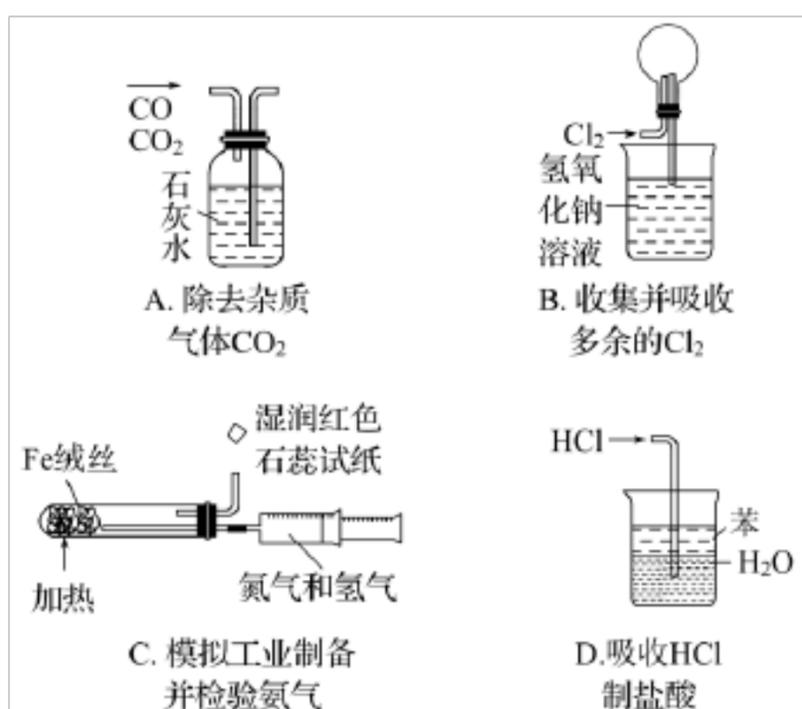
2. (2022·潍坊模拟)用如图所示实验装置进行相应的实验，不能达到实验目的的是( )



- A. 图甲装置中将 C 管位置提高可用于检验装置气密性  
 B. 图乙装置中圆底烧瓶内装入自来水可以制备蒸馏水  
 C. 关闭丙装置中弹簧夹 K, 该装置可用于临时储存气体  
 D. 用丁装置蒸干次氯酸钠溶液制备次氯酸钠晶体

**【解析】**选 D。将 C 管位置提高, 若稳定后 C 中液面高于 B, 则说明装置气密性良好, 可以达到目的, A 不符合题意; 圆底烧瓶内装入自来水, 加热至水沸腾后, 通过冷凝可以收集到蒸馏水, 可以达到实验目的, B 不符合题意; 关闭丙装置中弹簧夹 K, 气体在洗气瓶上部空间聚集, 将液体压入长颈漏斗中, 可以用于临时储存气体, C 不符合题意; NaClO 溶液蒸发结晶时, ClO<sup>-</sup> 会水解产生 HClO 同时 HClO 受热分解产生 HCl, 最终产物为 NaCl 晶体, 不能达到实验目的, D 符合题意。

3. (2022 · 佛山模拟) 下列能达到实验目的的是( )



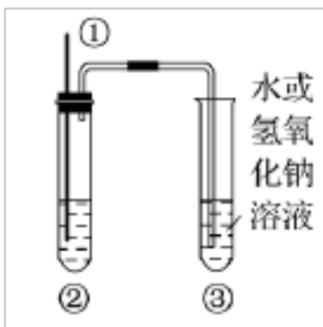
**【解析】**选 C。A 选项, 气体应该“长进短出”, 且石灰水浓度小, 不易完全吸收 CO<sub>2</sub>, 应用 NaOH 溶液吸收; B 选项, Cl<sub>2</sub> 密度比空气密度大, Cl<sub>2</sub> 会直接进入 NaOH 溶液, 收集不到 Cl<sub>2</sub>; C

选项，Fe 绒丝可作合成氨的催化剂，如有  $\text{NH}_3$  生成，湿润的红色石蕊试纸变蓝；D选项，HCl 易溶于水，仍会发生倒吸，应在烧杯中加入  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CCl}_4$ ，导管插入  $\text{CCl}_4$  层中可防止倒吸。

**教师  
专用**

**【加固训练】**

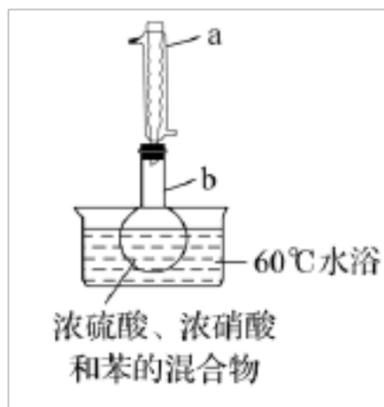
1. (2022·昆明模拟)用如图所示装置进行以下实验，实验现象与结论描述均正确的是( )



选项	①	②	实验现象与结论
A	铝条	浓硫酸	无明显现象，铝与浓硫酸不反应
B	锌棒	海水	③中导管内液面上升，锌发生吸氧腐蚀
C	铜丝	$\text{FeCl}_3$ 溶液	②中溶液变为淡蓝色，Cu 发生置换反应
D	铁丝	稀硝酸	②中试管口出现红棕色气体，Fe 与稀硝酸反应生成 $\text{NO}_2$

**【解析】**选 B。铝条与浓硫酸发生钝化反应，即铝与浓硫酸反应，在铝的表面生成一层致密的氧化膜，A 结论错误；锌与海水发生吸氧腐蚀，导致②试管压强减小，③中导管内液面上升，B 实验现象与结论均正确；铜与氯化铁反应生成氯化铜和氯化亚铁，颜色变为淡蓝色，但未发生置换反应，C 实验现象正确，结论错误；铁与稀硝酸反应生成的气体为  $\text{NO}$ ， $\text{NO}$  在试管口与空气反应生成  $\text{NO}_2$ ，D 结论错误。

2. (2022·吉林模拟)实验室制备硝基苯的实验装置如图所示(夹持装置已略去)。下列说法错误的是( )



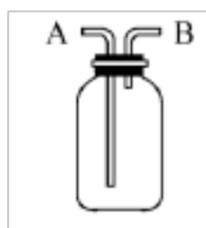
- A. 水浴加热的优点是使反应物受热均匀、容易控制温度
- B. 浓硫酸、浓硝酸和苯混合时，应先向浓硝酸中缓缓加入浓硫酸，待冷却至室温后，再将苯逐滴滴入

. 仪器 a 的作用是冷凝回流, 提高原料的利用率

D. 可用仪器 a、b 将反应后的混合物直接蒸馏得到产品

**【解析】**选 D。水浴加热的优点是使反应物受热均匀、容易控制温度, A 正确; 混合时先加浓硝酸, 后加浓硫酸, 待混合液冷却至室温后, 再加入苯, B 正确; 冷凝管可冷凝回流反应物, 则仪器 a 的作用是冷凝回流, 提高原料的利用率, C 正确; 反应完全后, 由于硝基苯是密度比水大、难溶于水的液体物质, 而酸溶解在水中, 因此硝基苯与酸分层, 硝基苯在下层, 酸溶液在上层, 应先分液分离出有机物, 再蒸馏分离出硝基苯, D 错误。

3. (2022·日照模拟)用如图所示装置进行下列实验, 能达到实验目的的是( )



A. 瓶中盛有适量浓硫酸, 从 A 口进气来干燥  $\text{NH}_3$

B. 从 B 口进气, 用排空气法收集  $\text{CO}_2$

C. 瓶中装满水, 从 B 口进气, 用排水法收集  $\text{NO}_2$

D. 瓶中装满水, A 口连接导管并伸入量筒中, 从 B 口进气, 用排水法测量生成  $\text{H}_2$  的体积

**【解析】**选 D。A 项, 不能用浓硫酸干燥  $\text{NH}_3$ ; B 项, 用向上排空气法收集  $\text{CO}_2$  时, 从 A 口进气; C 项,  $\text{NO}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应, 不能用排水法收集; D 项,  $\text{H}_2$  难溶于水, 从 B 口导入  $\text{H}_2$ , 能将瓶中水压入量筒中, 进入量筒中水的体积即为  $\text{H}_2$  的体积。

教师独具

情境培素养·命题新视角

为教师备课、授课  
提供丰富教学资源

命题新情境

氯气是舍勒在 1774 年发现的, 当时他正在研究软锰矿(主要成分为  $\text{MnO}_2$  主要杂质有  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和  $\text{SiO}_2$  等)。当他使软锰矿与浓盐酸混合并加热时, 产生了一种黄绿色的气体, 这种气体的强烈的刺激性气味使舍勒感到极为难受。从 1774 年舍勒发现氯气以后, 到 1810 年, 许多科学家先后对这种气体的性质进行了研究。这期间, 氯气一直被当作一种化合物。直到 1810 年, 戴维经过大量实验研究, 才确认这种气体是由一种化学元素组成的物质。他将这种元素命名为 **chlorine**。这个名称来自希腊文, 有“绿色”的意思。中国早年的译文将其译作“绿气”, 后改为氯气。

命题新视角

命题视角 1. 实验仪器或装置的选择

若在实验室中进行氯气的制备过程, 应该选择怎样的制取装置? 简述主要的实验仪器, 并

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/867201015031006035>