

中考中的气体制取、干燥和净化例析*

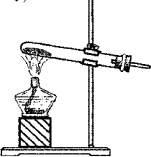
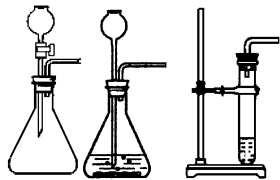
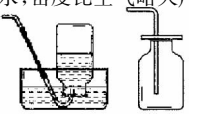
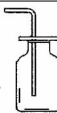
江苏省江阴市云亭中学

214422

徐 浩

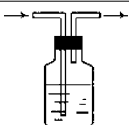
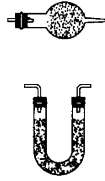
一、常见气体的制取和收集

根据反应物的状态和反应条件选择发生装置,根据气体的密度和溶解性等选择收集方法:

气体	氧气	二氧化碳
药品	①KMnO ₄ ② KClO ₃ 和 MnO ₂	③H ₂ O ₂ 和 MnO ₂ 大理石、石灰石与稀盐酸
反应原理	① $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ② $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$	③ $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
发生装置	固固加热型(适用制取 O ₂ 、NH ₃ 等) 	固液常温型(适用制 O ₂ 、CO ₂ 、H ₂ 、H ₂ S 等) 
收集装置	排水法或向上排气法(O ₂ 不易溶于水,密度比空气略大) 	向上排气法(CO ₂ 能溶于水,密度比空气大) 
检验	将带火星的木条伸入集气瓶内,木条复燃	通入澄清石灰水中,石灰水变浑浊
验满方法	用带火星的木条靠近集气瓶口,木条复燃,则满	用燃着的木条靠近集气瓶口,木条火焰立即熄灭,则满
操作步骤	①检查装置气密性②装药品③固定试管④加热⑤收集气体⑥将导管移出水槽⑦熄灭酒精灯	①检查装置气密性②加入大理石或石灰石③加入稀 HCl④收集气体
注意事项	①试管口略向下倾斜②当用 KMnO ₄ 制取 O ₂ 时,试管口应塞一团棉花③排水法收集时,当气泡连续并均匀冒出后才开始收集④排水法收集完后,应先移出导管再熄灭酒精灯⑤若用 H ₂ O ₂ 制取 O ₂ ,操作步骤同 CO ₂	①长颈漏斗末端应伸入液面以下②锥形瓶中的导管刚露出橡皮塞即可③不能用浓盐酸、硫酸代替稀盐酸④不能用碳酸钠、碳酸钙粉末代替大理石

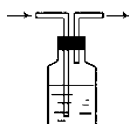
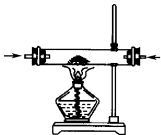
二、常见气体的干燥

根据气体的性质选择干燥剂,根据干燥剂的状态选择干燥装置:

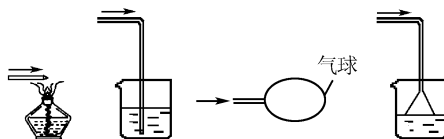
干燥剂	可干燥的气体	不能干燥的气体	干燥装置
酸性 浓硫酸	O ₂ 、CO ₂ 、CO、CH ₄ 、N ₂ 、HCl 等	NH ₃	
碱性 生石灰、碱石灰、固体氢氧化钠	O ₂ 、H ₂ 、CO、CH ₄ 、N ₂ 、NH ₃	CO ₂ 、HCl、H ₂ S、SO ₂	
中性 无水氯化钙	除 NH ₃ 以外的所有气体	NH ₃	

三、常见气体的净化

根据气体和杂质的性质选择气体吸收剂:

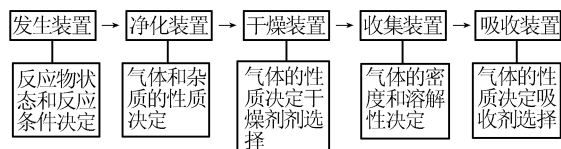
吸收剂	可吸收的气体杂质	净化装置
水	易溶性气体,如 HCl、NH ₃ 等	
强碱溶液(NaOH)	CO ₂ 、HCl、H ₂ S、SO ₂ 、Cl ₂ 等	
饱和碳酸氢钠溶液	CO ₂ 气体中混有的 HCl、SO ₂ 气体	
碱石灰(NaOH + CaO)	CO ₂ 、H ₂ O(气)、HCl 等	
灼热氧化铜	H ₂ 、CO	
灼热的铜网	O ₂	

四、尾气的吸收及处理——环保意识



五、装置的选取与连接顺序

实验室制取气体的实验往往与气体的干燥与净化综合在一起。气体综合实验的装置选择及连接顺序为:



典例分析

例 1 (2015 年甘肃平凉) 请你根据所学知识并结合图 1 所示装置回答有关问题:

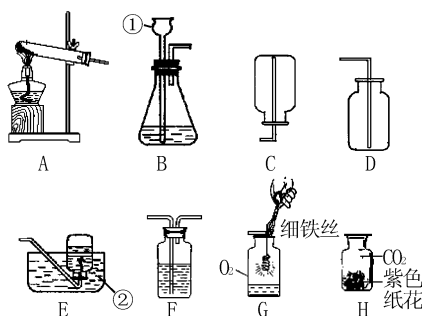
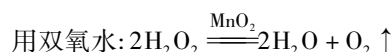
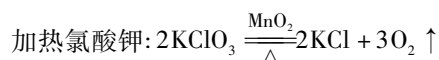
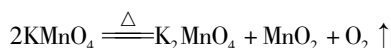


图 1

- (1) 指出标号仪器的名称: ①____; ②____。
- (2) 用高锰酸钾制取氧气的化学方程式为____, 应选择的发生装置是____, 可以用 E 装置收集氧气的原因是____, 当观察到____现象时, 说明氧气已收满; 集满氧气的集气瓶应____(填“正”或“倒”) 放在桌面上。
- (3) 制取并收集一定量的二氧化碳, 应选择的发生装置是____, 欲制得干燥的二氧化碳, 还需将气体通过盛有____(填药品名称) 的洗气瓶 F。
- (4) 用收集到的氧气和二氧化碳分别完成如图 G、H 所示实验, G 中集气瓶底部盛有少量水的原因是____, H 中喷有紫色石蕊溶液的纸花显____色。

解析 (1) 熟练掌握常见的化学仪器名称和用途; ①是长颈漏斗; ②是水槽。(2) 熟练书写实验室制取氧气的三个化学方程式: 加热高锰酸钾:



后二个反应中, 二氧化锰是催化剂。

根据氧气的溶解性、密度分析收集和放置方法; 因为氧气不易溶于水, 可以用 E 装置收集; 因为氧气的密度比空气大, 故正放在桌面上。

(3) 干燥气体常用浓硫酸。

(4) 掌握氧气、二氧化碳的性质及实验注意事项。

答案: (1) ①长颈漏斗; ②水槽。(2) $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ A; 氧气不易溶于水; 集气瓶中的水排完瓶口有大量气泡冒出; 正。(3) BD; 浓硫酸。(4) 防止生成物溅落炸裂瓶底; 红。

例 2 (2015 年山东日照) 根据图 2 装置, 结合所学化学知识, 回答下列问题:

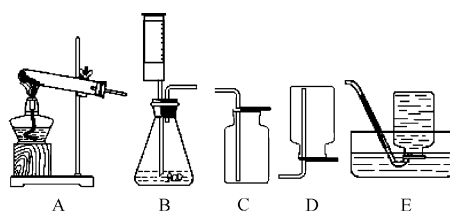


图 2

- (1) 若用氯酸钾和二氧化锰制取氧气, 并进行铁丝燃烧的实验, 选用的最佳收集装置是____(填字母标号), 写出制取氧气的化学方程式____。
- (2) 检查装置 B 的气密性步骤如下: ①将导气管的一端插入水中; ②缓慢向外拉动注射器的活塞。若观察到____, 则说明装置 B 不漏气。
- (3) 在常温下, 用块状固体电石与水反应制取乙炔气体, 选用的发生装置是____(填字母标号)。

解析 (1) 氧气不易溶于水, 密度比空气大, 所以收集氧气可以用排水法, 也可以用向上排空气法。考虑到进行铁丝燃烧实验时, 集气瓶底预先要装入少量的水, 所以最佳的收集方法是用排水法, 收集时, 不将瓶内的水排完, 留有少量的水即可。(2) 检查 B 装置的气密性时, 如果装置不漏气, 缓慢向外拉动注射器的活塞, 会使装置内的压强减小, 所以水会沿导管上升, 还会流进锥形瓶内。(3) 常温下, 用块状固体电石与水反应制取乙炔气体, 发生装置应选“固、液常温型”, 即如图 B 所示。

答案: (1) E $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ (2) 水倒吸进入导管并形成水柱 (3) B。

(收稿日期: 2016-02-15)