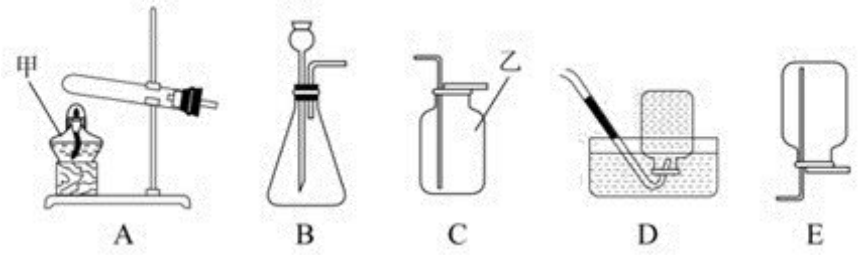
# 专题分类：常见气体的制取

1.（2018 德州）实验室中分别用高锰酸钾、过氧化氢、氯酸钾制取比较纯净的氧气。请你按照要求回答问题：

(1)结合下图所提供装置完成下列表格

| 填写内容 / 反应物 | 化学方程式 | 气体制取装置组合(填序号) |
|---|---|---|
| 高锰酸钾 | 例：$2KMnO_4 \xrightarrow{\triangle} K_2MnO_4+MnO_2+O_2\uparrow$ | _____ |
| 过氧化氢(二氧化锰) | _____ | _____ |
| 氯酸钾(二氧化锰) | _____ | |



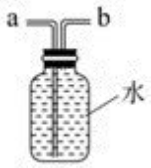

(2)请结合上图回答问题：

①写出甲、乙所指仪器名称：甲_____；乙_____；

②用过氧化氢制氧气的装置与其他两种方法的装置相比具有的优点_____，

_____(写出两条)；

③若用下图装置收集一瓶氧气，气体应从____(填 a 或 b)端进入集气瓶。



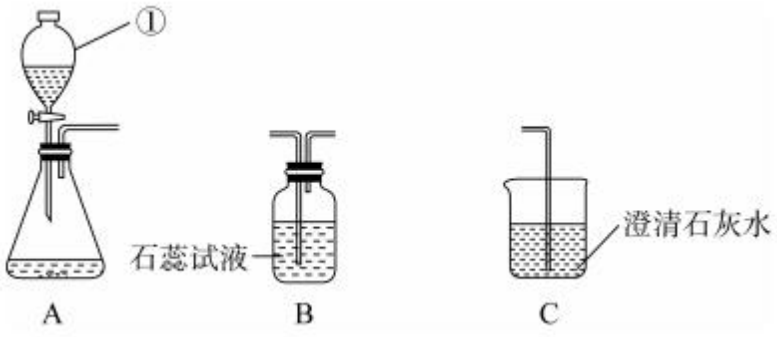

【答案】(1)AD(2)$2H_2O_2\xrightarrow{MnO_2}2H_2O+O_2\uparrow$(3)BD(4)$2KClO_3\xrightarrow[\triangle]{MnO_2}2KCl+3O_2\uparrow$(5)酒精灯(6)集气瓶(7)可随时添加液体药品(8)操作简便或节能安全(9)b

【解析】(1)实验室用高锰酸钾制取氧气的反应是固体，反应条件是加热，排水法收集的氧气纯净，所以应选用的装置组合是 AD；过氧化氧在二氧化锰做催化剂的条件下生成水和氧气，化学方程式为：$2H_2O_2\xrightarrow{MnO_2}2H_2O+O_2\uparrow$，实验室用过氧化氧和二氧化锰制取氧气的反应是固体和液体，反应条件是常温，排水法收集的氧气纯净，所以应选用的装置组合是 BD；加

热二氧化锰和氯酸钾的混合物生成氯化钾和氧气，化学方程式为：$2KClO_3 \xrightarrow[\Delta]{MnO_2} 2KCl+3O_2\uparrow$；

(2)①据图可知甲、乙所指仪器名称：甲是酒精灯；乙是集气瓶；②用过氧化氢制氧气的装置与其他两种方法的装置相比具有的优点是：可随时添加液体药品、操作简便或节能安全等；③用排水法收集氧气时，在瓶中装满水，氧气应从 b 端进入。

2.（2018 聊城）如图是实验室制取并验证某种气体化学性质的有关装置，据此回答下列问题：




(1)仪器①的名称是_____；

(2)组装好装置 A 后，必须首先_____。

(3)若 A 与 C 连接，C 中澄清的石灰水变浑浊，则实验室制取该气体的化学方程式是_____，用_____法收集该气体。

(4)若 A 与 B 连接，则 B 中紫色石蕊试液变_____色。

【答案】(1).分液漏斗(2).检查装置的气密性(3).$CaCO_3+2HCl==CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$(4).向上排空气(5).红

【解析】本题主要考查实验室制取二氧化碳，二氧化碳的性质。气体的收集装置的选择与气体的密度和溶解性有关。

(1)仪器①的名称是分液漏斗；

(2)在装药品前，应该检验装置的气密性，这是实验成功的保证。

(3)若 A 与 C 连接，C 中澄清的石灰水变浑浊，说明有二氧化碳生成，在实验室中，通常用大理石（或石灰石）与稀盐酸反应来制取二氧化碳，大理石（或石灰石）的主要成分是碳酸钙，碳酸钙与盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，反应的化学方程式是 $CaCO_3+2HCl==CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$，二氧化碳的密度比空气大，能溶于水，可用向上排空气法来收集；

(4)二氧化碳与水反应生成碳酸，碳酸呈酸性能使紫色的石蕊试液变红色。若 A 与 B 连接，则 B 中紫色石蕊试液变红色。

3.（2018 东营）某兴趣小组计划对空气成分进行探究，以下是他们的实验设计方案：

空气 → 除去二氧化碳和水蒸气 → 除去氧气 → 氮气

(1)除去二氧化碳和水蒸气：图 1 中装置 B 的作用是_____，装置 A、B 顺序能否颠倒_____(填“能”或“否”)。

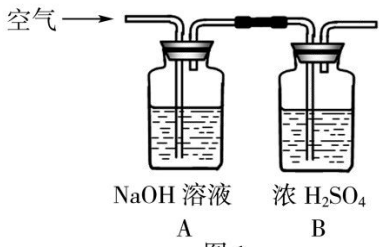


图 1

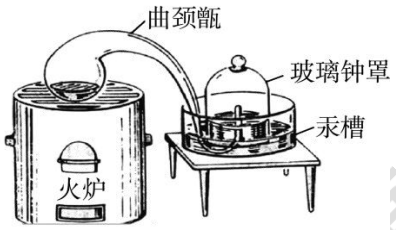


图 2

(2)除去氧气：该小组根据教材中拉瓦锡研究空气成分的实验原理，除去了(1)中得到的气体中的氧气。在拉瓦锡的经典实验中(装置如图 2)，使用汞的优点有_____。

A.汞为液态，在加热的条件下只与氧气反应且生成物为固体

B.时间足够长，能将密闭装置中的氧气几乎耗尽

C.无法观察装置中气体体积的变化

D.得到的氧化汞粉末加热生成的气体体积+剩余气体体积=原空气体积

(3)分析误差：该小组按设计方案得到的氮气密度(假设要除去的气体均已除净)与氮气的实际密度有误差，产生误差的原因是_____。

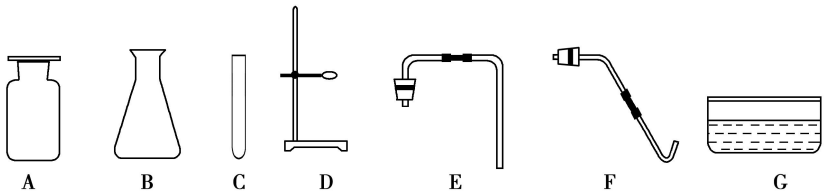
(4)拓展与延伸：实验室如何制取氮气呢？

请阅读资料并回答下列问题：

资料：

1.重铬酸铵为桔黄色粉末，加热至 180℃时可分解得到氮气；

2.氮气的化学性质不活泼，常温下很难跟其他物质发生反应。但在高温或点燃条件下可与某些物质反应，如：镁能够在氮气中燃烧。



①仪器 B 的名称是_____。

②利用上述仪器和重铬酸铵在实验室制取少量氮气，其发生装置应选择的仪器有_____(填序号)，还必须补充的一种仪器是_____。若用上述装置制氧气，反应的化学方程式为_____。

③根据已有知识，收集氮气只能用_____法，理由是_____。该小组欲进行镁在氮气中的燃烧实验，现收集一瓶含水约 1/5 体积的氮气，该如何操作_____。

【答案】(1).除去水蒸气(或除水)(2).否(3).ABD(4).得到的气体中还含有稀有气体(5).锥形瓶(6).CDF(7).酒精灯(8).$2KMnO_4 \xlongequal{\triangle} K_2MnO_4+MnO_2+O_2\uparrow$ ($2KClO_3 \xlongequal[\triangle]{MnO_2} 2KCl+3O_2\uparrow$)(9).排水法(10).氮气密度接近空气且难溶于水(11).向集气瓶中装满水，倒扣入水槽中，当收集到约剩余 1/5 体积水时，停止收集，移出集
气瓶，放在实验台上。

【解析】本题考查了测定空气里氧气含量的探究，常见气体的检验与除杂方法，化学方程式的书写。气体的制取装置的选择与反应物的状态和反应的条件有关；气体的收集装置的选择与气体的密度和溶解性有关。

（1）浓硫酸具有吸水性，图 1 中装置 B 的作用是：除去水蒸气；气体从溶液通过会带出部分水蒸气，装置 A、B 顺序不能颠倒；

（2）A、汞为液态，在加热的条件下只与氧气反应且生成物为固体，正确；B、汞与氧气在加热时反应生成氧化汞，时间足够长，能将密闭装置中的氧气几乎耗尽，正确；C、汞是液体，当容器内压强改变时，液面的位置发生改变，能观察装置中气体体积的变化，错误；D、汞与氧气在加热时反应生成氧化汞，氧化汞受热分解生成汞和氧气，得到的氧化汞粉末加热生成的气体体积+剩余气体体积=原空气体积，正确。故选：ABD；

（3）该小组按设计方案得到的氮气密度（假设要除去的气体均已除净）与氮气的实际密度有误差，产生误差的原因是：得到的气体中还含有稀有气体；

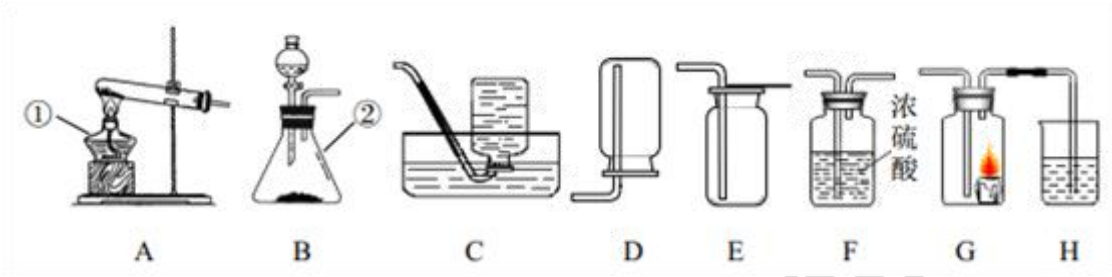
（4）①仪器 B 的名称是锥形瓶；

②利用上述仪器和重铬酸铵，在实验室中制取少量氮气，重铬酸铵加热至 180℃时，可分解生成氮气，其发生装置应选择的仪器有：CDF，还必须补充的一种仪器是：酒精灯；若用上述装置制氧气，可用高锰酸钾或氯酸钾制氧气，高锰酸钾分解生成锰酸钾、二氧化锰和氧气，氯酸钾和二氧化锰混合加热时，生成氯化钾和氧气，反应的化学方程式分别是

$2KMnO_4 \xrightarrow{\triangle} K_2MnO_4+MnO_2+O_2\uparrow$，$2KClO_3 \xrightarrow[\triangle]{MnO_2} 2KCl+3O_2\uparrow$；

③氮气的密度比空气略小，难溶于水，因此只能用排水法收集；该小组欲进行镁在氮气中的燃烧实验，现收集一瓶含水约 1/5 体积的氮气，操作方法是：向集气瓶中装满水，倒扣入水槽中，当收集到约剩余 1/5 体积水时，停止收集，移出集气瓶，放在实验台上。

4.（2018 青岛）实验室制取气体时需要的一些装置如下图所示，请回答下列问题。




（1）写出标有序号的仪器名称：①_____，②_____。

（2）实验室制取氧气和二氧化碳的发生装置都可选用 B 装置的原因是_____，装置中使用分液漏斗的优点是_____。

（3）若要得到干燥的氧气，所选择装置的连接顺序为：B→_____→_____（填字母序号）。

（4）检验二氧化碳是否收集满的操作方法是_____。

（5）某兴趣小组的同学连接 B、G、H 装置进行实验。若实验时 G 装置中蜡烛燃烧更剧烈，H 装置中溶液变浑浊，则 B 装置中反应的化学方程式为_____。

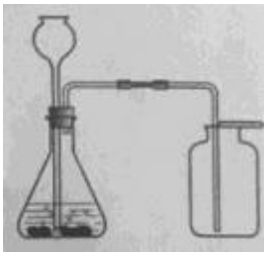
【答案】(1).酒精灯；(2).锥形瓶；(3).反应物是固体和液体，反应不需要加热；(4).可以控制反应速率，节约药品；(5).F；(6).E；(7).将一根燃着的木条平放在集气瓶口，木条熄灭，证明二氧化碳收集满(答案合理即可)；(8).$2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O+O_2\uparrow$

【解析】（1）根据常见仪器解答；（2）根据反应物的状态、反应条件解答；根据可以控制反应速率，节约药品解答；（3）根据先干燥、后用向上排空气法收集解答；（4）根据将燃着的木条置于集气瓶口，木条熄灭，证明二氧化碳收集满解答；（5）根据过氧化氢溶液在加入二氧化锰的条件下分解生成水和氧气解答。（1）标有序号的仪器名称：①酒精灯，②锥形瓶；（2）实验室制取氧气和二氧化碳的发生装置都可选用 B 装置的原因是：反应物都是固体和液体，反应不需要加热；装置中使用分液漏斗的优点是：可以控制反应速率，节约药品；（3）若要得到干燥的氧气，氧气可以用浓硫酸干燥，所选择装置的连接顺序为 B→F→E；（4）二氧化碳的验满方法是：将一根燃着的木条平放在集气瓶口，木条熄灭，证明二氧化碳收集满；（5）若实验时 G 装置中蜡烛燃烧更剧烈，H 装置中溶液变浑浊，则 B 装置中生成的是氧气。

过氧化氢在二氧化锰做催化剂的条件下生成水和氧气，反应的化学方程式为

$2H_2O_2\underline{MnO_2}2H_2O+O_2\uparrow$。

5.（2018 北京）实验室用右图装置制取 $CO_2$.



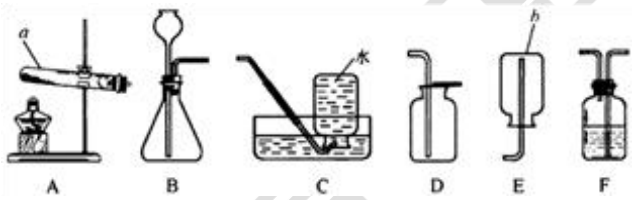
（1）反应的化学方程式为。

（2）用向上排空气法收集 $CO_2$ 的原因是。

答案：（1）$CaCO_3+2HCl===CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$；
（2）$CO_2$ 的密度大于空气的密度，且不与空气中的成分发生反应。

解析：（1）实验室用大理石和稀盐酸反应来制取二氧化碳，其反应的化学方程式为 $CaCO_3+2HCl===CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$；
（2）能用向上排空气法收集的气体，其密度要比空气密度大，且与空气中的成分不发生化学反应，$CO_2$ 的密度大于空气的密度，且不与空气中的成分发生反应，故可用向上排空气法收集。

6.（2018 天津）根据下列装置图回答问题：




(1)写出仪器 a 和 b 的名称：a_____，b_____。

(2)实验室用大理石和稀盐酸制取并收集二氧化碳，应选用的装置为_____(填字母)，若用 F 装置干燥二氧化碳气体，F 中应加入的试剂是_____。

(3)实验室用高锰酸钾制取气体，该反应的化学方程式为_____。

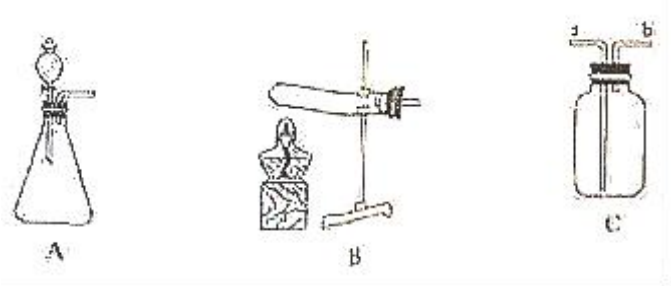
(4)实验室取用药品要注意节约，如果没有说明用量，一般应该取用最少量，固体药品只需盖满试管底部，液体药品取用_____mL。

【答案】(1)试管(2)集气瓶(3)BD(4)浓硫酸(5)$2KMnO_4\xlongequal{\triangle}K_2MnO_4+MnO_2+O_2\uparrow$ (6)1～2

【解析】(1)a 是试管，b 是集气瓶；(2)固液常温反应制取气体，选择发生装置 B，二氧化碳的密度比空气的密度大，用向上排空气法收集，选择收集装置 D；浓硫酸具有吸水性，可干燥二氧化碳；(3)用高锰酸钾制取氧气的化学方程式为：$2KMnO_4\xlongequal{\triangle}K_2MnO_4+MnO_2+O_2\uparrow$；(4)

如果没有说明用量，一般液体药品取用 1～2mL。

7.（2018 枣庄）请分析下列实验装置，阅读所给材料，回答问题：




材料：氨气（$NH_3$）常温下是一种具有刺激性气味的无色气体，对人体有较大毒性，密度比空气小，极易溶于水，其水溶液显碱性。实验室可用加热氯化铵（$NH_4Cl$）和熟石灰两种固体的方法制取氯气，同时生成氯化钙和水。铵盐易溶于水，$Ca(OH)_2$微溶于水，$CaCl_2$溶液显中性，$NH_4Cl$ 溶液显酸性。

（1）实验室制取氨气的化学方程式为 $2NH_4Cl+Ca(OH)_2 \xlongequal{\triangle} CaCl_2+2H_2O+2NH_3\uparrow$，应选取的发生装置是 B（填装置编号）。

（2）用 C 装置收集氨气时，气体应从 b 口通入（填“a”或“b”）；检验氨气可用湿润的红色石蕊试纸（填“红色”或“蓝色”）。

（3）某同学对充分反应后反应器内的固体物质做进一步研究：

【提出问题】固体物质的成分是什么？

【作出猜想】猜想 I：$Ca(OH)_2$、$NH_4Cl$ 和 $CaCl_2$

猜想 II：$Ca(OH)_2$和 $CaCl_2$

猜想 III：$NH_4Cl$ 和 $CaCl_2$

猜想 IV：只有 $CaCl_2$

有同学对上述猜想提出质疑：有一种猜想不合理。你认为是猜想 I。

【实验探究】①取反应器内少量固体于试管中，加水溶解、过滤，得到滤液。

②取少量溶液于试管中，滴加无色酚酞试液溶液，颜色无变化，说明猜想 II（填一种猜想）不正确。

③再取少量滤液于另一试管中，滴加 $AgNO_3$ 溶液，产生白色沉淀，该同学认为固体中含有 $NH_4Cl$，于是得出结论猜想 III 正确。你认为该同学的结论不合理（填“合理“或“不合理”），理由是氯化钙也能和硝酸银反应生成白色沉淀。

【评价反思】该同学认为实验装置仍有不足之处，请你提出改进措施：<u>在 C 装置的 a 导管连接吸收氨气的装置</u>。

解析：（1）实验室制取氨气的化学方程式为：$2NH_4Cl+Ca(OH)_2 \xrightarrow{\triangle} CaCl_2+2H_2O+2NH_3\uparrow$，反应需要加热，应选取的发生装置是 B。

故填：$2NH_4Cl+Ca(OH)_2 CaCl_2+2H_2O+2NH_3\uparrow$；B。

（2）用 C 装置收集氨气时，由于氨气密度比空气小，气体应从 b 口通入；

检验氨气可用湿润的红色石蕊试纸，这是因为氨气能够水反应生成氨水，氨水能使湿润的红色石蕊试纸。

故填：b；红色。

（3）【作出猜想】

上述猜想中，猜想 I 不合理，这是因为氢氧化钙和氯化铵不能共存。

故填：猜想 I。

【实验探究】

②取少量溶液于试管中，滴加无色酚酞试液溶液，颜色无变化，说明溶液不显碱性，即溶液中不含有氢氧化钙，说明猜想 II 不正确。

故填：猜想 II。

③该同学的结论不合理，理由是氯化钙也能和硝酸银反应生成白色沉淀。

故填：不合理；氯化钙也能和硝酸银反应生成白色沉淀。

【评价反思】

该同学认为实验装置仍有不足之处，不足之处是：没有处理尾气装置，改进措施：在 C 装置的 a 导管连接吸收氨气的装置。

故填：在 C 装置的 a 导管连接吸收氨气的装置

你想要的资料都在这里！
长按识别二维码