

二、重要气体的制取与净化

课标导航

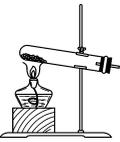
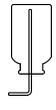
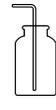
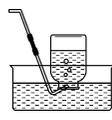
1. 掌握 H₂、O₂、CO₂ 的实验室制法(反应原理、发生装置、收集方法、验证和检验方法)。
2. 能完成检验一些常见物质的性质实验。

知识梳理

考点 1 三种气体的实验室制法以及它们的区别

气体	氧气(O ₂)	氢气(H ₂)	二氧化碳(CO ₂)
药品			
反应原理			
检验			
收集方法			
验满(验纯)			
放置			
注意事项			

考点 2 制取气体常用的发生装置和收集装置

发生装置		收集装置		
				
固体和固体加热型	固体和液体常温型	向下排空气法	向上排空气法	排水法

【知识梳理答案】

考点 1

气体	氧气(O ₂)	氢气(H ₂)	二氧化碳(CO ₂)
药品	高锰酸钾(KMnO ₄)或双氧水(H ₂ O ₂)和二氧化锰(MnO ₂) [固+固]或[固+液]	锌粒(Zn)和盐酸(HCl)或稀硫酸(H ₂ SO ₄) [固+液]	石灰石或大理石(CaCO ₃)和稀盐酸(HCl) [固+液]
反应原理	$2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

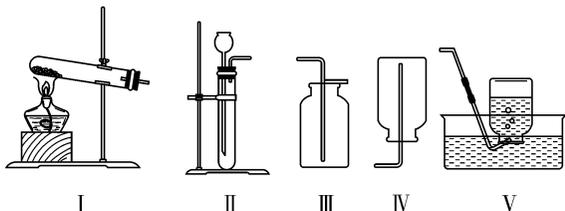
续表

气体	氧气(O ₂)	氢气(H ₂)	二氧化碳(CO ₂)
检验	用带火星的木条,伸进集气瓶,若木条复燃,是氧气;否则不是氧气	点燃木条,伸入瓶内,木条上的火焰熄灭,瓶口火焰呈淡蓝色,则该气体是氢气	通入澄清的石灰水,看是否变浑浊,若浑浊则是CO ₂
收集方法	①排水法(不易溶于水) ②瓶口向上排空气法(密度比空气大)	①排水法(难溶于水) ②瓶口向下排空气法(密度比空气小)	①瓶口向上排空气法(密度比空气大)(不能用排水法收集)
验满(验纯)	用带火星的木条,平放在集气瓶口,若木条复燃,氧气已满,否则没满	用拇指堵住集满氢气的试管口,靠近火焰,移开拇指点火,若“噗”的一声,氢气已纯;若有尖锐的爆鸣声,则氢气不纯	用燃着的木条,放在集气瓶口,若火焰熄灭,则已满;否则没满
放置	正放	倒放	正放
注意事项	①检查装置的气密性(当用第一种药品制取时以下要注意) ②试管口要略向下倾斜(防止凝结在试管口的小水珠倒流入试管底部使试管破裂) ③加热时应先使试管均匀受热,再集中在药品部位加热 ④排水法收集完氧气后,先撤导管后撤酒精灯(防止水槽中的水倒流,使试管破裂)	①检查装置的气密性 ②长颈漏斗的管口要插入液面下 ③点燃氢气前,一定要检验氢气的纯度	①检查装置的气密性 ②长颈漏斗的管口要插入液面下 ③不能用排水法收集

真题演练

一、选择题

1. (2012·陕西) 下图为初中化学常见气体的发生与收集装置。有关这些装置的说法不正确的是()。



- A. 装置 I 可作为固体加热制取气体的发生装置
- B. 装置 II 中长颈漏斗可以用分液漏斗、医用注射器代替
- C. 装置 III、IV 可用于收集密度与空气密度差距较大, 且不与空气中各成分反应的气体
- D. 装置 V 可以用于收集 H_2 、 O_2 , 也可以用于实验室收集 CO_2

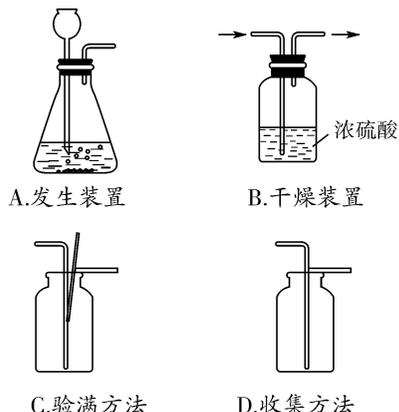
2. (2012·四川眉山) 下列叙述正确的是()。

- A. 实验室常采用二氧化锰或硫酸铜溶液作催化剂分解过氧化氢溶液的方法制取 O_2
- B. 粗盐提纯的实验, 在溶解时使用玻璃棒是为了防止液体四处飞溅
- C. 实验室常用稀硫酸与石灰石反应制取二氧化碳
- D. $NH_4H_2PO_4$ 不是复合肥料

3. (2012·浙江宁波) 常温下, 氨气为无色有刺激性恶臭气味的气体, 密度比空气小, 易溶于水。氨气溶于水显弱碱性, 实验室可用氯化铵固体和氢氧化钙固体混合加热制取。则下列说法正确的是()。

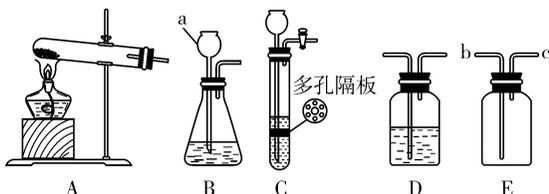
- A. 可用向下排空气法收集到氨气
- B. 氨水能使紫色石蕊试液变红色
- C. 多余的氨气可排放到大气中
- D. 实验室制氨气的发生装置与双氧水制氧气相同

4. (2012·山东滨州) 下列有关制取干燥的氧气或二氧化碳的实验设计中错误的是()。



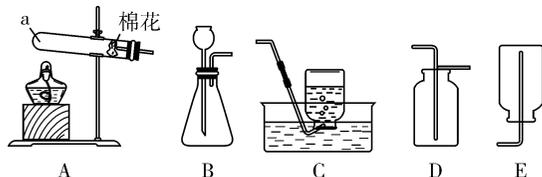
二、填空题

1. (2012·广西百色) 根据下图所示, 回答有关问题:

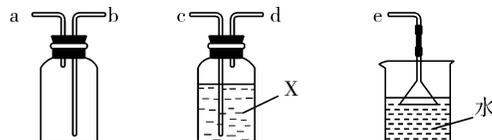


- (1) 写出图中标有字母的仪器名称: a _____。
- (2) 实验室用高锰酸钾制取氧气, 应选用的发生装置是 _____ (填字母), 实验时该装置试管口应放一团棉花, 其目的是 _____; 反应的化学方程式为 _____。
- (3) 实验室制取二氧化碳气体, 若要获得干燥的二氧化碳, 除发生装置外, 还应选用 D 装置, 装置中的液体是 _____ (填试剂名称)。如果用 E 装置收集该气体, 则气体应从 _____ 端进入(填“b”或“c”)。通常用澄清石灰水来检验二氧化碳, 反应的化学方程式为 _____。

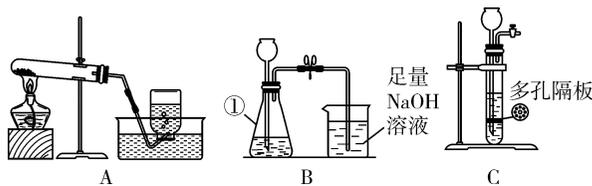
2. (2012·江西南昌) 下图是实验室常用的一些装置。



- (1) 仪器 a 的名称是 _____。
- (2) 实验室制取并收集二氧化碳气体应选择的装置是 _____ (填字母), 检验二氧化碳是否收集满的方法是 _____。
- (3) 用装置 A 与 C 连接制取并收集氧气, 则装置 A 中反应的化学方程式为 _____, 若观察到装置 C 中 _____ 时才开始收集。
- (4) SO_2 通常是一种无色有刺激性气味的有毒气体, 密度比空气大, 易溶于水, 排放到空气中会形成酸雨。实验室用下图装置收集一瓶干燥的 SO_2 , 装置的导管按气流方向连接的顺序是 _____ \rightarrow C (填字母), 装置中的 X 是 _____。



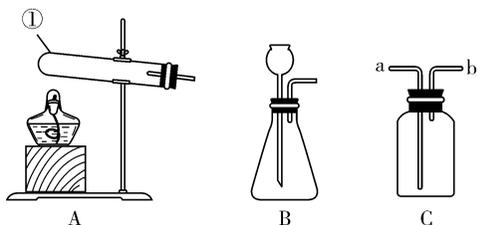
3. (2012·内蒙古呼和浩特) 下列各图是进行 O_2 、 CO_2 的实验室制取和有关性质的实验装置。



- (1) 写出标号①的仪器名称: _____。
- (2) 用氯酸钾固体制取 O_2 , 应选用上图中的 _____ 装置 (填字母); 反应的化学方程式为 _____。
- (3) 用稀盐酸和大理石在 B 装置中反应制取 CO_2 并检验其有关性质, 观察到烧杯中导管口有气泡冒出, 但无其它明显现象。若证明 CO_2 与 $NaOH$ 溶液发生了化学反应, 以下方案不合理的是 _____ (填序号)。
 - ① 取少量烧杯中液体滴加无色酚酞
 - ② 取少量烧杯中液体滴加足量稀盐酸
 - ③ 取少量烧杯中液体滴加氯化钙溶液
- (4) 用 C 装置代替 B 中的气体发生装置制备 CO_2 , 优点是 _____。

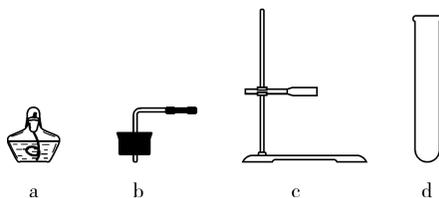
4. (2012·广西玉林) 实验室利用下列装置可以制取某些气

体,请根据要求回答:



- 写出图中①仪器的名称_____。
- 实验室制取二氧化碳,可选用的发生装置是_____ (填字母)。
- 实验室用加热氯酸钾和二氧化锰制取氧气的化学方程式为_____。
如果用C装置来收集氧气,则气体应从_____ (填“a”或“b”)端管口进入。

5. (2012·福建泉州)初三化学实验考查中,老师准备了下图所示的实验仪器,以供装配气体发生装置,制取常见的气体,请回答:

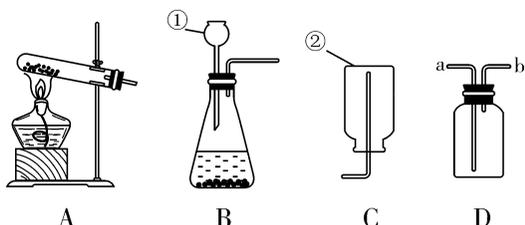


- 请写出上图中指定仪器的名称:
a _____; c _____。
- 选择 a、b、c、d 等 4 种仪器组装气体发生装置,可以制取的气体是 _____, 所需药品的名称为 _____, 有关反应的化学方程式为 _____。
- 使用下图所示装置收集上述气体,验满时。虽然实验操作正确但是一直观察不到现象,其原因可能是 _____。



- 以下几个化学反应均能产生二氧化碳:
① $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
② $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
③ $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
上述反应 _____ (填序号)最适合应用于实验室制取二氧化碳,装配制取二氧化碳的简易发生装置应选择的仪器有 _____ (填序号)。

6. (2012·四川宜宾)常用仪器的使用、常见气体的制取是初中化学实验的基础内容。请根据下列实验装置回答问题:

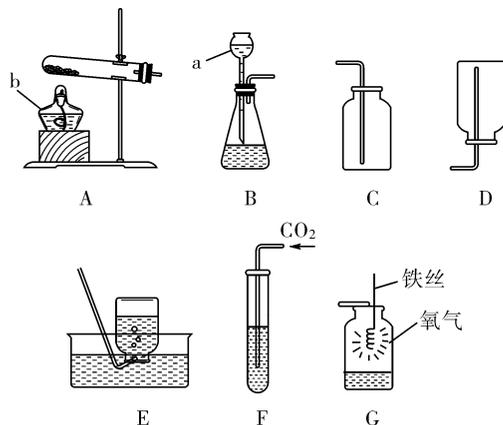


- 写出上图中部分仪器的名称:
① _____;

② _____。

- 使用 A 装置制取气体,对反应物状态的要求是 _____。
- 用 C 装置可以收集 O_2 、 CH_4 、 NH_3 、 Cl_2 中的 _____ (填化学式)。
- 实验室制取二氧化碳气体,组装好实验装置后,应进行的必要操作是 _____; 若用 D 装置收集二氧化碳气体,应从 _____ (填“a”或“b”)通入气体。

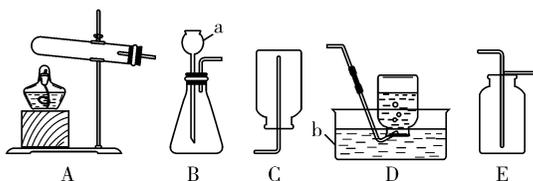
7. (2012·湖南衡阳)下面是实验室制取气体及气体性质实验装置图。



请回答下列问题:

- 写出图中标号仪器的名称:
a _____;
b _____。
- 实验室可用加热氯酸钾和二氧化锰混合物的方法来制取氧气,其反应的化学方程式为 _____。
- 如图 G,铁丝在氧气中剧烈燃烧, _____, 生成黑色固体,而瓶底预先放入少量水的目的是 _____。
- 实验室制取并收集二氧化碳的装置应选用 _____ (填字母);用图 F 所示的装置来探究二氧化碳能否与水反应,则试管中的水里应加入的试剂是 _____。

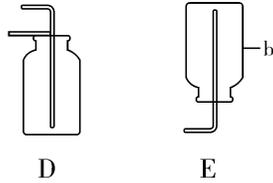
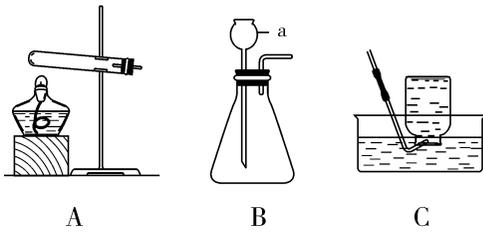
8. (2012·广东湛江)(1)老师为同学们提供了如下实验装置:



- 写出上图中仪器 a、b 的名称:
a _____,
b _____。
- 实验室用锌和稀硫酸制取氢气,应选用的发生装置是 _____ (填字母,下同),收集装置是 _____。
- 下图是某学生设计的一种有洗气、贮气等用途的装置。欲除去氧气中混有的水蒸气,瓶中可盛 _____; 氢气是难溶于水的气体,当用排水集气法收集氢气时,瓶内先装满水,气体从 _____ (填“a”或“b”,下同)处导管通入;若要用水将瓶中氢气排出使用,水应从 _____ 处导管进入。



9. (2012·贵州铜仁)实验室制取气体所需装置如下图所示。



(1)实验仪器 a、b 的名称：

a _____, b _____。

(2)用大理石和稀盐酸制取二氧化碳时,所选用的发生装置是 _____ (填字母),其反应的化学方程式是 _____。

(3)用高锰酸钾制取氧气,其反应的化学方程式是 _____。将装置 A 和 C 连接进行此实验,实验结束,停止加热前要先将导管移出水面,目的是 _____。

10. (2012·浙江绍兴)根据表中五种气体在标准状况下的密度和溶解性,回答下列问题:

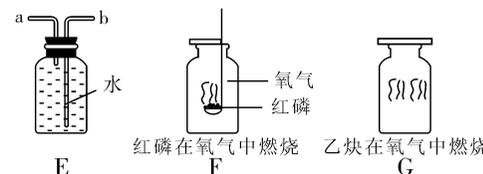
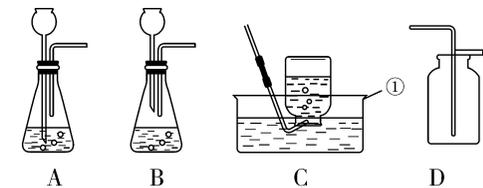
	空气	NH ₃	CH ₄	HCl	O ₂
密度/g·L ⁻¹	1.293	0.771	0.717	1.629	1.43
溶解性	—	极易溶	难溶	极易溶	难溶

(1)既能用排水法,又能用向上排空气法收集的气体是 _____。

(2)用如下图所示盛满水的集气瓶收集 CH₄,气体应从 _____ 端进入。



11. (2012·四川德阳)下面是实验室用双氧水和二氧化锰制取氧气及探究其化学性质的装置图:

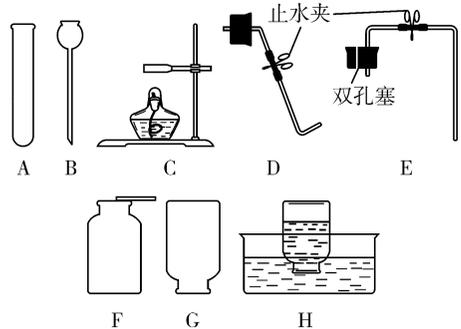


请回答:

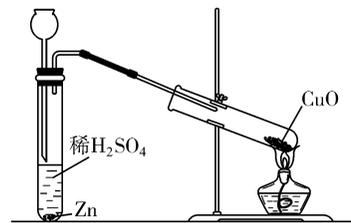
(1)写出标号①仪器的名称: _____。
 (2)实验室制取氧气应选用的发生装置是 _____;收集氧气可选用 D 装置。理由是 _____;如果用 E 装置收集氧气,则气体应从 _____ (填“a”或“b”)进入。

(3)请写出实验室制取氧气的化学反应方程式: _____。
 (4)观察 F 装置中的实验现象:红磷在氧气中剧烈燃烧,产生大量的白烟。这是因为生成了 _____ (填化学式)固体小颗粒的缘故。
 (5)写出 G 装置中乙炔(C₂H₂)完全燃烧的化学反应方程式: _____。

12. (2012·广东肇庆)请根据下图回答问题:

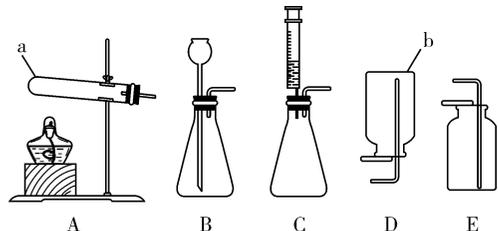


(1)仪器 A 的名称是 _____,仪器 B 的名称是 _____。
 (2)用 KClO₃ 与 MnO₂ 混合制取和收集纯净 O₂,应选用上图中的 _____ (填字母),反应的化学方程式: _____。
 (3)实验室制取和收集 CO₂,应选用上图中的 _____ (填字母),反应的化学方程式: _____。如何检验已集满一瓶 CO₂ 气体 _____。



(4)上图为某同学组装的制取氢气并还原 CuO 的实验装置,请你指出其中的错误① _____;
 ② _____;
 ③ _____。

13. (2012·江苏南京)请根据下列装置图,回答有关问题:



(1)写出装置图中标号仪器的名称: a _____; b _____。
 (2)写出实验室用大理石和稀盐酸反应制取二氧化碳的化学方程式: _____,可选用的收集装置是 _____ (填字母,下同),某同

学用碳酸氢钠粉末与稀盐酸反应来制取二氧化碳，为了较好地控制反应速率，可选用的发生装置是_____。

(3) 写出实验室用 A 装置加热混有二氧化锰的氯酸钾固体制取氧气的化学方程式：_____。

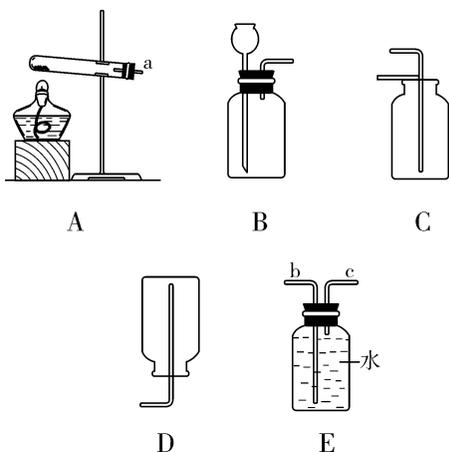
(4) 你认为实验室制取气体时要注意的是：

- ① 选择适当的反应，包括 _____ 和 _____。
- ② 选择合适的 _____。
- ③ 需验证所制得的气体。

14. (2012·重庆) 为了制取氧气和二氧化碳，实验室提供了以下药品和仪器装置。

【药品】① 二氧化锰、② 氯酸钾、③ 大理石、④ 过氧化氢溶液、⑤ 稀盐酸

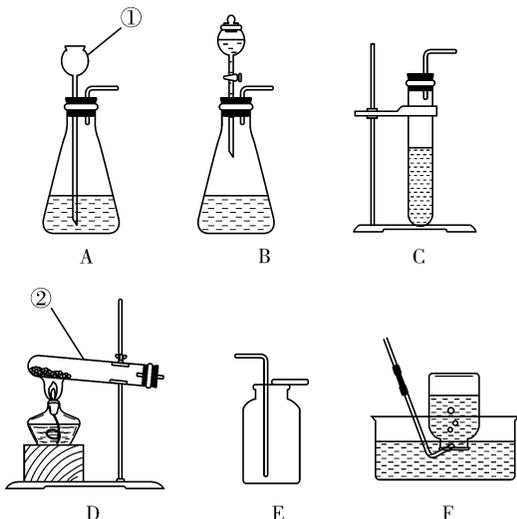
【装置】



(1) 小明同学选择的药品是③和⑤，则发生反应的化学方程式为_____，他应该选择的发生装置是_____（填字母，下同），收集装置是_____。

(2) 小东用装置 A 制取氧气，试管中应装入的药品是_____（填序号），加热时发生反应的化学方程式为_____。他选择了 E 作收集装置，如果 a 与 b 相连，c 端排出的物质主要是_____；如果 a 与 c 相连，b 端排出的物质是_____。

15. (2012·湖南怀化) 根据下列装置，结合所给化学知识回答下列问题。



(1) 请写出图中标号仪器的名称：

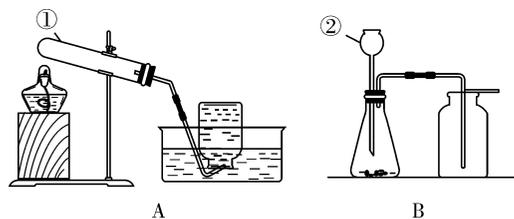
① _____；② _____。

(2) 实验室制取少量二氧化碳时，发生装置最好选用_____（填字母，下同），收集装置应选用_____；如需随时控制生成气体的量并节约药品，发生装置最好选用_____。

(3) 实验室用高锰酸钾制取氧气时，发生装置应选用_____；写出其反应的化学方程式为_____。

(4) 如用 E 装置收集 O₂，检验 O₂ 是否收集满的方法是_____。

16. (2012·福建福州) 根据下图所示装置回答下列问题。



(1) 仪器①、②的名称：

① _____；
② _____。

(2) 实验室可用装置 A 制取氧气。

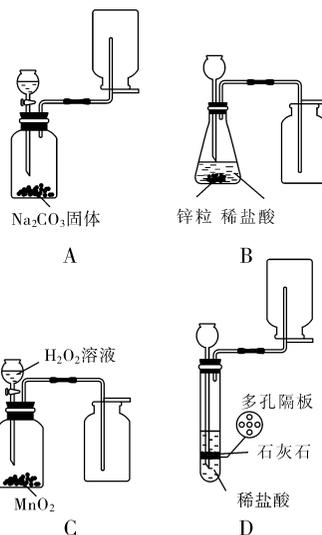
① 反应的化学方程式为_____。
② 用排水法集气时，说明氧气已收集满的现象是_____。装满氧气的集气瓶瓶口应_____（填“向上”或“向下”）放在桌面上。

(3) 实验室可用装置 B 制取多种气体。

① 若制取氧气，反应的化学方程式为_____。
② 若制取二氧化碳，反应的化学方程式为_____。
证明二氧化碳已收集满的方法是_____。

17. (2012·四川雅安) 某探究小组拟在实验室用下图所示装置和药品制取气体：

请回答下列问题：

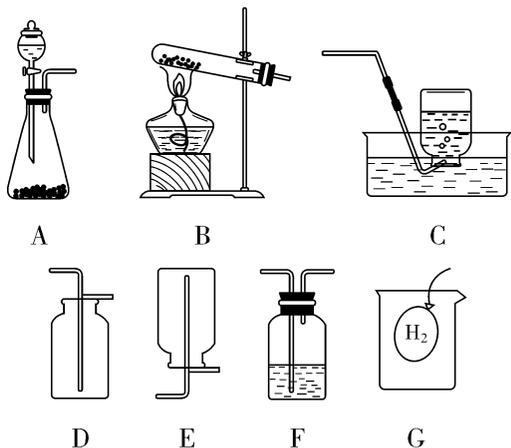


(1) A 装置中收集气体的仪器名称是_____。

(2) 能够实现气体发生和收集的正确装置：_____。该装置中制气体的反应方程式是_____。

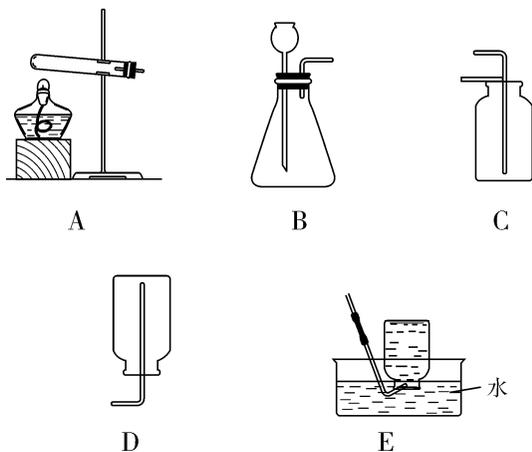
(3)某研究小组拟用装置 A 中的发生装置产生 CO_2 。实验时需要溶质质量分数为 9.8% 的稀硫酸 138 g,则需要用 _____ mL 量筒一次性量取溶质质量分数为 98%,密度为 1.84 g/mL 的浓硫酸 _____ mL(准确到小数点后一位),才能配制出该稀硫酸。

18. (2012·四川广安)下图是实验室常用的实验装置,请回答下列问题。



- 实验室常用电石 CaC_2 (灰色块状固体) 与水反应制取乙炔气体 C_2H_2 , 选用 _____ 作发生装置(填字母), 常用 C 或 E 收集乙炔气体。现请写出用 C 收集乙炔气体的依据是 _____。
- 检验二氧化碳是否收集满的方法是 _____。
- 若用 F 装置来收集氧气, 则气体应从 _____ (填“a”或“b”) 通入。
- G 装置中, 将氢气球置于“空烧杯”中, 可以验证 _____。

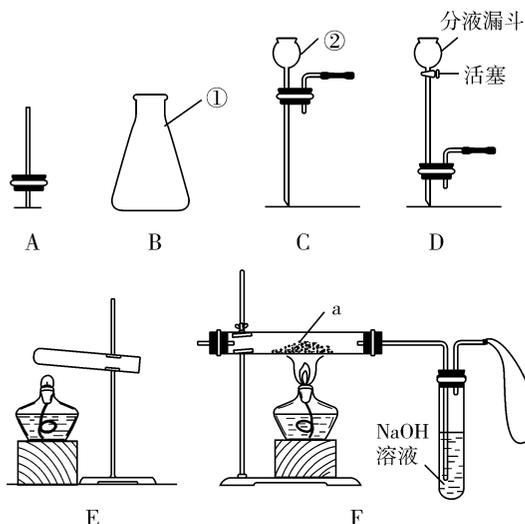
19. (2012·山东聊城) 实验室制取气体所需的装置如下图所示, 请回答下列问题:



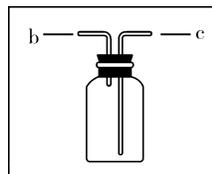
- 实验室制取二氧化碳所选用的发生装置为 _____, 收集装置为 _____ (填字母); 选择气体收集方法时, 气体的下列性质: ①颜色, ②密度, ③溶解性, ④可燃性。必须考虑的是 _____ (填序号)。
- 实验室制取氧气的化学方程式为 _____; 若用 E 装置收集氧气, 当观察到导管口有气泡 _____ 地放出时, 即可以进行收集。

20. (2012·山东烟台) 现有下列仪器或装置, 请回答下列

问题:

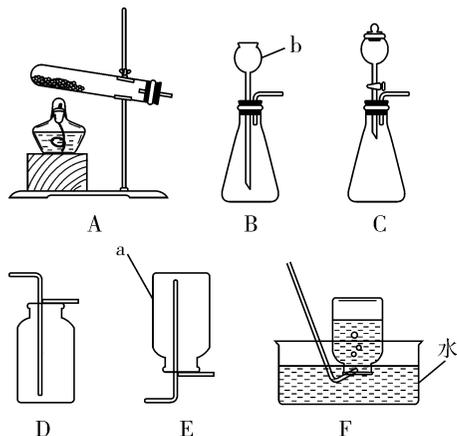


- 仪器 ① 的名称是 _____, ② 的名称是 _____。
- 用上图仪器组装成气体发生装置: 用 KClO_3 和 MnO_2 制 O_2 应选的装置是 _____ (填字母, 下同); 用废铁屑与稀盐酸反应制取 H_2 , 并控制产生 H_2 的速率, 应选 _____。
- 若用下图装置进行“排空气法”收集制取的 O_2 , 氧气应从 _____ (填“b”或“c”, 下同) 端导入。若瓶中装满水, 用排水法收集氧气, 氧气应从 _____ 端导入。



- 若用 F 装置进行 CO 还原 Fe_2O_3 的实验, a 处的现象为 _____; 该装置中气球的作用是 _____。

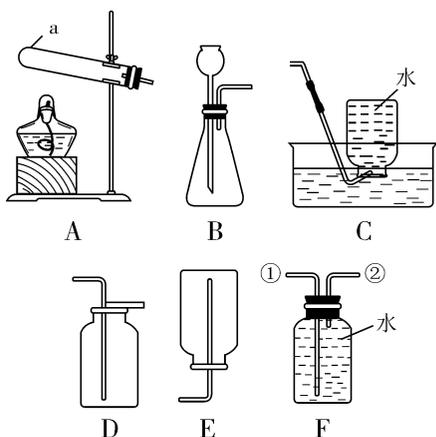
21. (2012·黑龙江鸡西) 实验室部分装置如下图所示, 请回答下列问题:



- 写出图中带有标号仪器的名称: a _____, b _____。
- 写出用装置 A 制取氧气的化学方程式为 _____, 该装置中试管口略向下倾斜的原因是 _____。
- 实验室用大理石和稀盐酸制取二氧化碳的发生装置为 _____ (填字母, 下同), 收集装置为 _____ 你

所选择的发生装置的优点是_____。

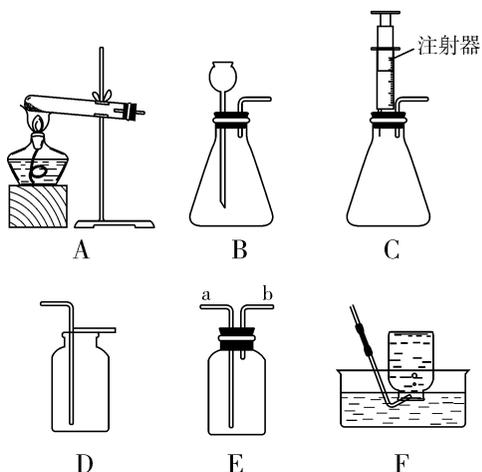
22. (2012·天津)某研究型学习小组利用下列装置进行气体的制取,请分析并填空。



- (1)写出图中仪器的 a 名称:_____。
- (2)实验室用大理石和稀盐酸反应制取二氧化碳的化学方程式为_____，应选择制取并收集的装置为_____ (填字母,下同)。
- (3)实验室用加热氯酸钾和二氧化锰混合物制取氧气,应选择发生装置为_____；若用盛满水的 F 装置收集氧气,氧气应从导管_____ (填“①”或“②”)处通入 F 装置。
- (4)若锌和镁混合物的质量为 4.8 g,与 100 g 稀硫酸恰好完全反应,则该稀硫酸的溶质质量分数可能是_____ (填字母)。

- A. 5% B. 10%
C. 15% D. 20%

23. (2012·山东日照)下图所示为实验室中常见的气体制备和收集装置。



请回答下列问题:

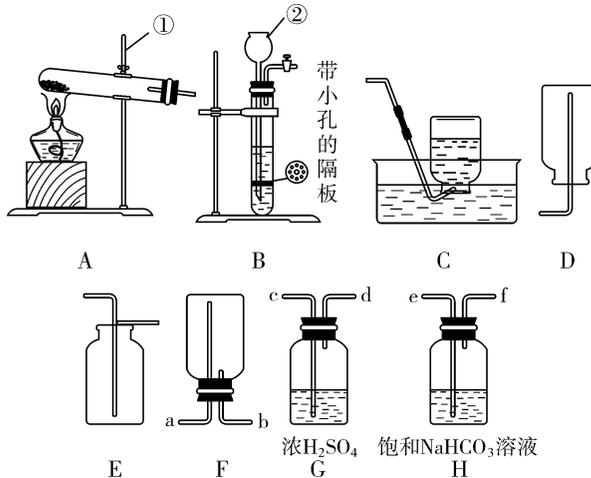
- (1)实验室用高锰酸钾制取氧气,应选用发生装置_____ (填字母),反应的化学方程式为_____。若用装置 D 收集氧气,验满的方法是_____。

- (2)实验室用过氧化氢溶液和二氧化锰制取氧气,若选用 C 做发生装置,你认为选用 C 的优点是_____。

- (3)欲使用装置 E 用排空气法收集二氧化碳,则气体应从_____ (填“a”或“b”)端通入;欲使用装置 E 用排水法收集氧气,先将瓶中装满水,再将气体从_____ (填“a”或“b”)端通入。

- (4)已知一氧化氮气体难溶于水,在空气中容易与氧气发生反应,则收集一氧化氮气体时应选用图中装置_____ (填字母)。

24. (2012·甘肃兰州)下列装置常用于实验室制取气体。根据给出的装置回答下列问题:



- (1)指出编号仪器名称:①_____;②_____。
- (2)实验室利用 A 装置制取氧气,反应原理用化学方程式表示为_____。

- 利用 C 装置收集氧气的最佳时刻是_____。用收集到的氧气完成硫粉燃烧实验后,还需向集气瓶内加入适量氢氧化钠溶液,目的是_____ (用化学方程式表示)。

- (3)制取并收集二氧化碳应选择的装置是_____ (从 A~E 中选择),使用该套装置制取气体的突出优点是_____，该反应原理用化学方程式表示为_____。若改用 F 装置收集二氧化碳,则气体应从_____ 端进入。制得的二氧化碳中常含有少量的氯化氢气体与水蒸气,欲使 G、H 装置将以上杂质气体除去,则装置正确的连接顺序是:混合气体→_____ (用端口字母表示)。

- (4)将纯净的二氧化碳气体通入盛有蒸馏水的洗气瓶一段时间后,测得该装置中溶液的 pH _____ (填“>”“<”或“=”)7,对该现象的合理解释为_____ (用化学方程式表示)。

二、重要气体的制取与净化

一、选择题

1. D 解析: H_2 、 O_2 都不易溶于水可能排水法收集, CO_2 能溶于水, 不能用排水法收集。
2. A 解析: 实验室用过氧化氢溶液制取氧气, 常用二氧化锰或硫酸铜溶液作催化剂, A 正确; 粗盐提纯时, 在溶解过程中玻璃棒搅拌起加速溶解的作用, B 错误; 稀硫酸与石灰石反应生成的硫酸钙微溶于水, 阻碍反应进一步进行, 不能用于制取二氧化碳, C 错误; $NH_4H_2PO_4$ 含有 N、P 两种营养元素, 属于复合肥料, D 错误。
3. A 解析: 氨气密度比空气小, 说明可用向下排空气法收集氨气, A 正确; 氨气溶于水显弱碱性, 碱性溶液能使紫色石蕊试液变蓝色, B 错误; 因为“氨气是无色有刺激性恶臭气

味的气体”，所以多余的氨气不能排放到大气中，C 错误；实验室用氯化铵固体和氢氧化钙固体混合加热制取氨气，应选择“固体加热”制气装置，不同于双氧水制取氧气的“固液不加热”制气装置，D 错误。

4. C 解析：氧气或二氧化碳气体的验满应将带火星的木条或燃着的木条靠近集气瓶口，不能伸入集气瓶中。

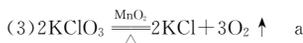
二、填空题

1. (1)长颈漏斗 (2)A 加热时，防止固体药品飞散随气流进入导管或造成堵塞 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ (3)浓硫酸 b $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

2. (1)试管 (2)B、D 将燃着的木条平放在集气瓶口，若木条熄灭，则二氧化碳已经集满 (3) $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ 气泡均匀连续的放出 (4)c→d→b→a 浓硫酸

3. (1)锥形瓶 (2)A $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$
(3)① (4)控制反应的发生和停止，节约药品用量

4. (1)试管 (2)B



5. (1)酒精灯 铁架台 (2)氧气 氯酸钾和二氧化锰 $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ (3)装置不严密，氧气跑了(或收集的氧气不纯等) (4)① b、c、d

6. (1)长颈漏斗 集气瓶 (2)固体 (3) CH_4 、 NH_3 (4)检查装置的气密性 a

7. (1)长颈漏斗 酒精灯 (2) $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$
(3)火星四射 防止高温生成物溅落炸裂瓶底
(4)B、C 石蕊试液

8. (1)①长颈漏斗 水槽 ② B C 或 D (2)浓硫酸 b a

9. (1)长颈漏斗 集气瓶 (2)B $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (3) $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ 防止水倒吸造成试管炸裂

10. (1)氧气 (2)b

11. (1)水槽 (2)A 氧气的密度比空气大 a (3) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ (4) P_2O_5 (5) $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

12. (1)试管 长颈漏斗 (2)A、C、D、H $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ (3)A、B、E、F $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 将燃着的木条伸到集气瓶口，若火焰熄灭，则已集满 (4)①长颈漏斗未插入液面下 ②盛 CuO 的试管口未向下倾斜 ③通 H_2 的导管未伸到装 CuO 的试管底部

解析：(1)仪器 A 的名称是试管；仪器 B 的名称是长颈漏斗；(2)用 KClO_3 与 MnO_2 混合制取和收集纯净 O_2 ，反应物的状态是固态，反应条件是加热，所以发生装置选 A、C、D；氧气不易溶于水，所以收集方法选用排水法，收集纯净的氧气选 H；(3)实验室制取和收集 CO_2 的药品是

碳酸钙和稀盐酸，反应物的状态是固态和液态，反应条件不需要加热，所以发生装置选 A、B、E；二氧化碳能溶于水且密度比空气的密度大，所以收集装置选 F；反应的化学方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；二氧化碳一般情况下不燃烧也不支持燃烧，所以检验已集满一瓶 CO_2 气体的方法是：将燃着的木条伸到集气瓶口，若火焰熄灭，则已集满；(4)制取 H_2 并还原 CuO 的实验装置，其中的错误：①长颈漏斗未插入液面下；②盛 CuO 的试管口未向下倾斜；③通 H_2 的导管未伸到装 CuO 的试管底部。

13. (1)试管 集气瓶 (2) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ E C (3) $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$

(4)①反应速度适中 原料易得 ②制取装置

解析：(1)图中仪器分别是试管和集气瓶；(2)大理石和稀盐酸反应生成二氧化碳、水和氯化钙，方程式是： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；二氧化碳的密度比空气大，故可用向上排空气法收集；C 装置可以控制液体的滴加速度，从而达到控制反应速率的目的；(3)氯酸钾在加热和二氧化锰作催化剂的条件下生成氯化钾和二氧化锰，方程式是 $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ ；实验室制取气体时要注意选择适当的反应物和反应条件及实验装置等因素。

14. (1) $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ B C (2)① ② $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 氧气(O_2) 水(H_2O)

解析：(1)选择的药品是大理石和稀盐酸，大理石和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳；大理石和稀盐酸反应不需加热，属于“固液常温型”，故选发生装置 B，二氧化碳的密度比空气大，能溶于水，所以只能用向上排空气法收集；(2)A 装置是用加热固体的方法制取气体，所以小东是用加热氯酸钾和二氧化锰的混合物的方法制取氧气，氯酸钾在加热的条件下，二氧化锰作催化剂，生成氯化钾和氧气；氧气的密度比水小，所以 a 与 b 相连，c 端排出的物质主要是氧气；如果 a 与 c 相连，b 端排出的物质是水。

15. (1)长颈漏斗 试管 (2)C E B (3)D $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ (4)将一根带火星的木条平放在集气瓶口，木条复燃，证明满了

解析：(1)长颈漏斗和试管是实验室常用的仪器；(2)在常温下用石灰石和稀盐酸来制取二氧化碳，因此不需要加热，制少量二氧化碳时，可以用 C 装置；随时控制生产气体的量并节约药品，发生装置最好选用 B 装置；二氧化碳的密度比空气的密度大，能溶于水，因此只能用向上排空气法收集；(3)实验室用高锰酸钾制取氧气时，就需要加热；高锰酸钾受热分解生成锰酸钾和二氧化锰和氧气，配平即可；(4)氧气满的方法是：将一根带火星的木条平放在集气瓶口，木条复燃，证明满了。

16. (1)试管 长颈漏斗 (2) $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$

②有气泡从集气瓶口冒出 向上 (3)① $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ ② $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 将燃着的木条放在集气瓶口,若木条熄灭,则二氧化碳已收集满

解析:(1)根据实验常用仪器可知:仪器①是试管,②是长颈漏斗;(2)①A装置是用加热固体的方法制取氧气,且试管口无棉花,所以是利用氯酸钾制取氧气;氯酸钾在加热的条件下,二氧化锰作催化剂分解生成氯化钾和氧;②用排水法集气时,瓶口有气泡冒出说明氧气已收集满;氧气的密度比空气大,所以应正放在桌面上;(3)①B装置适用于固体和液体反应,且不需加热制取气体,过氧化氢分解制取氧气符合此条件;②大理石与稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳;将燃着的木条放在集气瓶口,观察木条燃烧状况进行判断,若熄灭,则收集满了。

17. (1)集气瓶 (2)C $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
(3)10 7.5

解析:(1)集气瓶是初中阶段常见的仪器;(2)稀硫酸与 Na_2CO_3 反应生成 CO_2 气体, CO_2 的密度比空气大,不能用的向下排空气法收集,A错误;锌粒与稀盐酸反应生成氢气,氢气的密度比空气小,不能用向上排空气法收集,B错误; H_2O_2 溶液与 MnO_2 反应生成 O_2 , O_2 的密度比空气大,可以用向上排空气法收集,C正确;石灰石与稀盐酸反应生成 CO_2 , CO_2 的密度大于空气,不能用的向下排空气法收集,D错误;(3)根据溶液稀释前后溶质质量不变可得, $138\text{ g} \times 9.8\% = 1.84\text{ g/mL} \times V_{\text{液}} \times 98\%$, $V_{\text{液}} = 7.5\text{ mL}$,应选择10 mL量筒量取。

18. (1)A 乙炔难溶于水 (2)将燃着的木条放在集气瓶口,木条熄灭,就说明满了 (3)a (4)氢气的密度小于空气的密度

解析:(1)实验室用固体电石 CaC_2 与水反应制取乙炔,不需加热,应选择A作发生装置,C装置为排水法,故可推断出乙炔难溶于水;(2)将燃着的木条放在集气瓶口,如果木条熄灭,就说明满了;(3) O_2 密度比空气大, O_2 应从a端进入,空气从b端逸出;(4)将氢气球置于“空烧杯”中,气球会悬浮在杯中,说明氢气的密度比空气小。

19. (1)B C ②③ (2) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 连续、均匀

解析:(1)实验室利用石灰石和稀盐酸制取 CO_2 ,反应物为固体和液体且不需加热,故发生装置为B; CO_2 的密度比空气大且能溶于水,收集装置为C;实验室选择气体的收集方法应考虑气体的密度与空气密度的大小的比较、能否与水反应等;(2)实验室可用过氧化氢溶液在二氧化锰的催化条件下制取氧气,用排水法E收集气体时应观察到导管口有气泡连续、均匀冒出时才可以收集,否则收集的气体中会混有空气。

20. (1)锥形瓶 长颈漏斗 (2)A、E B、D (3)c b

(4)红色粉末逐渐变黑 收集尾气中的一氧化碳,防止空气污染

解析:(1)锥形瓶和长颈漏斗是初中阶段常见的仪器;(2)

用 KClO_3 和 MnO_2 制 O_2 的反应物是固体需要加热,还需要用导气管将气体导出;铁屑与稀盐酸反应制取 H_2 的反应物是固体和液体,不需要加热,反应容器用锥形瓶即可,由于分液漏斗有开关,可以通过开关调节液体的流速,从而控制反应速度;(3)氧气密度比空气大,应该用向上排空气法收集,气体从c进入,空气从b排出,就相当于向上排空气法了;装满水正放,排水法收集气体时,要用气体的密度与水的密度比,由于气体的密度都比水的密度小,所以要从c进入,如果从b进入时,它会从c排出,而收集不到气体;(4)由于一氧化碳与氧化铁反应生成物是铁和二氧化碳,氧化铁是红色粉末,铁是黑色,所以现象是红色粉末逐渐变黑;因为一氧化碳有毒污染空气,所以必须进行尾气处理,将一氧化碳收集起来再处理。

21. (1)集气瓶 长颈漏斗 (2) $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$

防止冷凝水回流,炸裂试管 (3)B或C B:随时添加液体药品(C:可以控制反应速率)

解析:(1)集气瓶、长颈漏斗是实验室常用的仪器;(2)装置A制取氧气需要加热,且试管口没有放一团棉花,所以应写氯酸钾分解的化学方程式;为了防止冷凝水回流,炸裂试管,试管口应略向下倾斜;(3)实验室用大理石或石灰石和稀盐酸制取二氧化碳时,不需要加热,故发生装置为B或C,二氧化碳密度比空气大且能溶于水,只能使用向上排空气法收集;B的优点是随时添加液体药品,C的优点是可以控制反应速率。

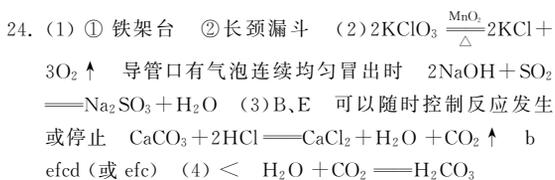
22. (1)试管 (2) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
B、D (3)A ② (4)B、C

解析:(1)试管是实验室中常用的仪器;(2)实验室用大理石和稀盐酸反应制取二氧化碳,属于“固-液不需加热型”,制取装置选B,二氧化碳密度比空气大但能溶于水,可以采用向上排空气法收集,收集装置选D;(3)实验室用加热氯酸钾和二氧化锰混合物制取氧气,属于“固-固加热型”,发生装置选A,用排水法收集氧气应该从短管进入气体,长管向外排水;(5)若4.8 g全是锌,则需要硫酸7.2 g,若4.8 g全是镁,则需要硫酸19.6 g,所以该稀硫酸的溶质质量分数应该在7.2%和19.6%之间。

23. (1)A $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ 将带火星的木条置于集气瓶口,木条复燃,证明已集满 (2)控制氧气产生的快慢和量的多少 (3)a b (4)F

解析:(1)如果用高锰酸钾就需要加热,发生装置应选A,高锰酸钾受热分解生成锰酸钾、二氧化锰和氧气;将带火星的木条置于集气瓶口,木条复燃,证明已集满;(2)C装置中用的是注射器,与分液漏斗作用相似,可以控制氧气产生的快慢和量的多少;(3)欲使用装置E用排空气法收集二氧化碳,因为二氧化碳的密度比空气的密度大,因此应该从a进入;欲使用装置E用排水法收集氧气,先将瓶中装满水,因为气体的密度总比水的密度小,因此再将气体从b进入即可;(4)一氧化氮气体难溶于水,在空气中容易与氧气发生反应,则收集一氧化氮气体时,应该用排

水法收集。



解析: (1) 铁架台和长颈漏斗都是实验室常见的实验仪器; (2) A 装置用于固体和固体反应且需要加热制取气体, 所以可以使用加热氯酸钾的方法制取氧气; 装置中有一定的空气, 为了收集纯净的氧气, 最佳的收集时机是导管口气泡连续均匀冒出; 硫粉燃烧会产生污染空气的二氧化硫气体, 可以通过加入碱液除去; (3) 实验室使用大理石或石灰石和稀盐酸反应制取二氧化碳, 故制取装置选 B, 二氧化碳气体密度比空气大且能溶于水, 只能使用向上排空气法收集二氧化碳气体, 选 E; 该装置可以通过开关止水夹达到随时控制反应发生或停止的目的; 二氧化碳气体密度比空气大, 使用 F 装置收集二氧化碳, 则气体应从 b 端进入; 氯化氢可以使用饱和碳酸氢钠溶液除去, 水蒸气可以通过浓硫酸除去, 应先除氯化氢气体后除水蒸气; (4) 二氧化碳溶于水反应生成的碳酸呈酸性, $\text{pH} < 7$ 。