

6.3 二氧化碳的实验室制取（基础练习）

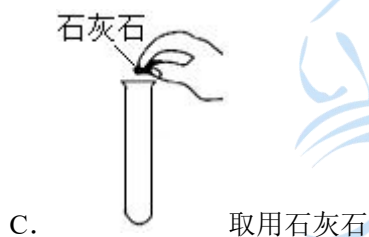
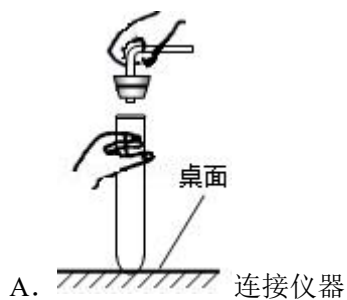
一、选择题

1. 使用如图装置可以进行下列实验中的（ ）

- A. 锌与稀硫酸制取、收集氢气
- B. KClO_3 与 MnO_2 制取、收集氧气
- C. KMnO_4 制取、收集氧气
- D. 过氧化氢溶液与 MnO_2 制取、收集氧气



2. 下列图示的实验操作中，正确的是（ ）

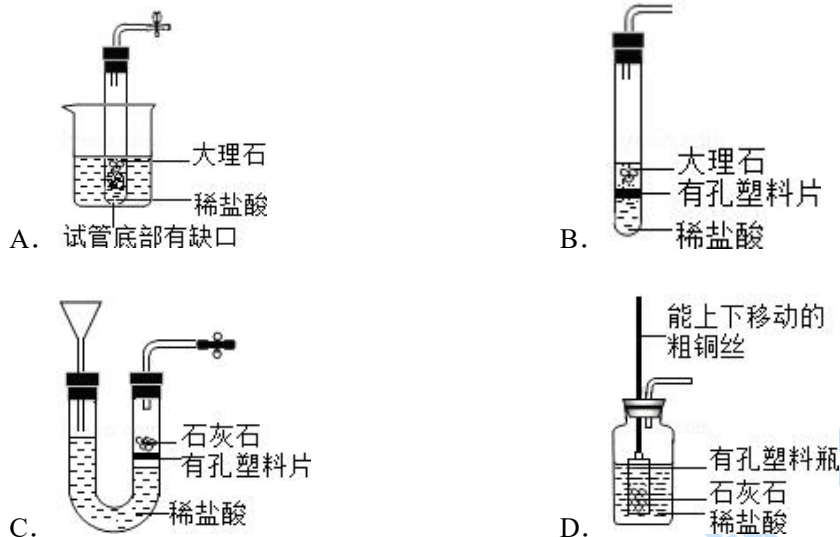


3. NO 是一种无色气体，实验室制备 NO 必须用排水法收集。由此可以得出的结论是（ ）

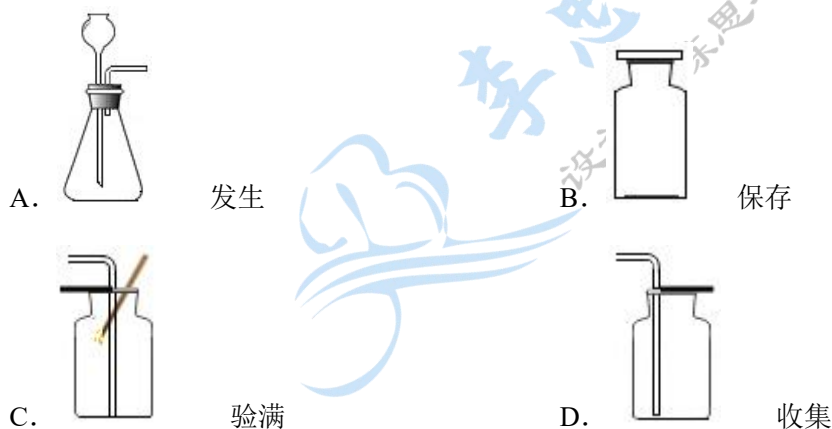
- A. NO 难溶于水
- B. NO 会与氧气反应
- C. NO 有毒
- D. NO 密度与空气接近



4. 素质教育下的学生创新意识特别强，学生们学习了二氧化碳的实验室制法，在课后同学们设计了如图几个装置，请你分析以下，下列装置在制取二氧化碳时不能使反应随时发生或停止的装置是（ ）



5. 下列有关二氧化碳的制取、存放、验满、收集方法中错误的是（ ）

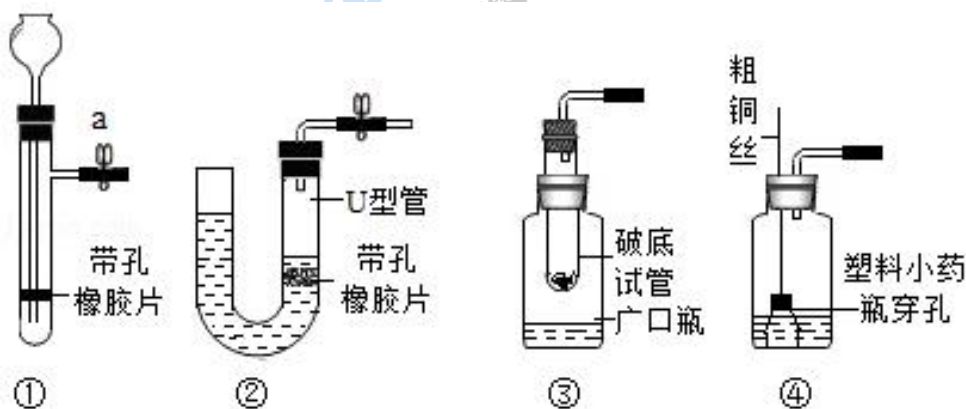


6. 能证明某气体是 CO_2 的操作及现象是（ ）

选项	实验操作	实验现象
A	将燃着的木条伸入集气瓶	木条熄灭
B	将带火星的木条伸入集气瓶	木条复燃
C	将气体通入澄清石灰水中	石灰水变浑浊
D	将气体通入紫色石蕊溶液中	溶液变红



7. 实验室制取二氧化碳常用的方法是 ()
- A. 木炭在氧气中燃烧 B. 碳酸钠和稀盐酸反应
- C. 大理石和稀硫酸反应 D. 石灰石和稀盐酸反应
8. 向上排空气法收集二氧化碳时, 下列检验二氧化碳是否收满的方法中, 正确的是 ()
- A. 用带火星的木条放在集气瓶口 B. 用燃烧的木条放在集气瓶口
- C. 倒入少量澄清石灰水, 振荡 D. 把燃烧的木条伸入集气瓶中
9. 实验室制二氧化碳时无需用到的仪器是 ()
- A. 集气瓶 B. 水槽或酒精灯
- C. 导气管 D. 长颈漏斗
10. 老师让同学们自己动脑、动手设计能随时控制反应发生或停止的制取二氧化碳的发生装置. 室温下 1 体积水能溶解 1 体积的二氧化碳. 如图所示是小明、小红、张强、李丹四位同学设计的装置, 其中你认为符合要求的是 ()

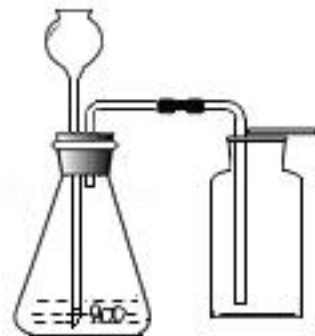


- A. ①②③④ B. ②④
- C. ① D. ①③④

二. 解答题 (共 1 小题)

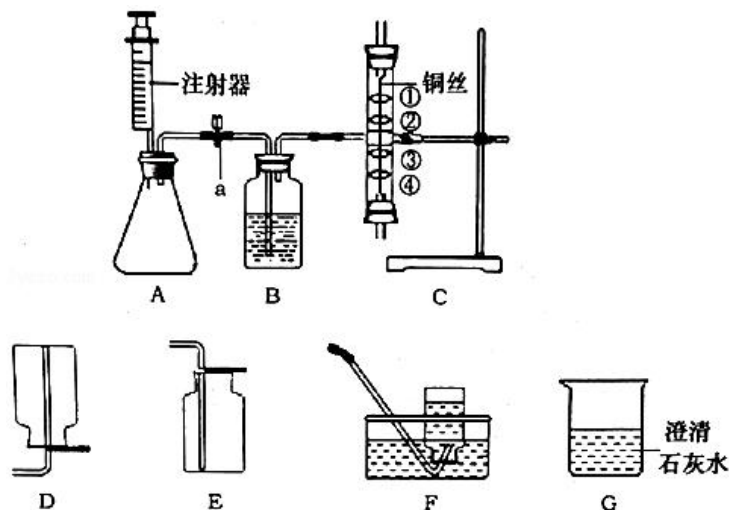
11. 实验室用如图装置制取 CO_2 。

- (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_____。



三. 实验探究题 (共 3 小题)

12. 课外小组同学利用如图所示装置制取二氧化碳, 并对其性质进行研究。A 中盛有大理石, 注射器中装有足量的稀盐酸, B 中盛有浓硫酸 (干燥气体), C 中①、④为用紫色石蕊溶液润湿的棉球, ②、③为用石蕊溶液染成紫色的干燥棉球。



(1) 检查装置气密性: 打开 a, 用手捂住 A 瓶外壁, 若观察到 B 中导管口有气泡冒出, 说明装置 A _____ (填“漏气”或“不漏气”)。

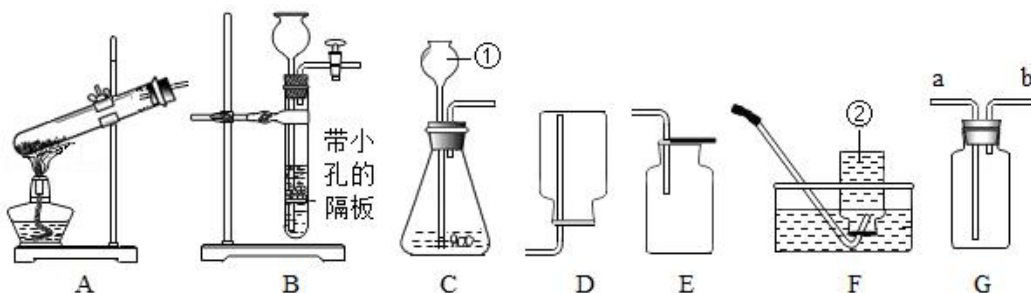
(2) 制取二氧化碳应选用的收集装置是 _____ (填字母序号), 将 _____ 接近集气瓶口, 观察到木条熄灭, 说明二氧化碳已收集满。

(3) A 装置除了能制取二氧化碳, 还可以制取一种常见的气体, 制取该气体的化学方程式为 _____

(4) C 中能说明二氧化碳密度大于空气且能与水反应的现象是 _____, 二氧化碳与水反应的化学方程式为 _____。

(5) 收集一瓶二氧化碳, 倒扣入烧杯 G 中, 反应的化学方程式为 _____。

13. 实验室常用下列装置 (如图) 制取气体, 请你根据所学知识回答下列问题



逐字研读题干 遇到困难回头看条件



(1) 写出编号所指仪器的名称：①_____；②_____。

(2) 以上装置图中共有两处明显的错误，请你找出错误的地方并把改正的结果填在下列横线上：①_____；②_____。上述装置改进后，请继续回答下列问题。

(3) 小李在实验室中用氯酸钾和另一种固体制取氧气，他选择上述装置中的 A 和_____（填字母）进行组装。小红在实验室中选用 C 装置作为氧气的发生装置。在他们的实验中都用到了一种相同的固体药品是_____（填化学式），在两个反应中它起_____作用。请你写出小红制取氧气的化学反应方程式：_____。

(4) 实验室选用 C 和 E 装置还可以制取的气体是_____（填化学式），写出实验室制取该气体的化学方程式_____。

(5) 装置 B、C 都可以用来制取（4）中的气体，比较这两个装置的不同，指出 B 装置的一个突出优点_____。

(6) 有一名同学欲用 G 装置收集 H_2 ，则 H_2 应从导管口_____通入。

14. 实验室部分装置如图 1 所示，请回答下列问题。

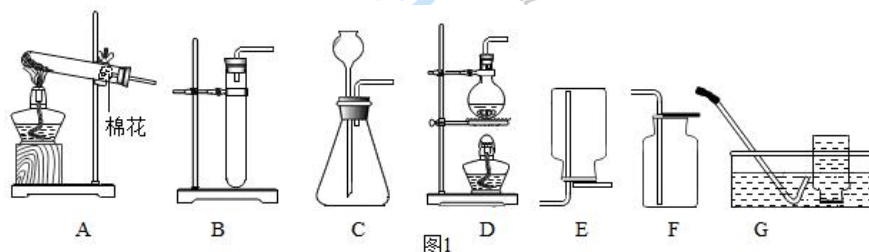


图1



图2

(1) 实验室用装置 A 制取氧气，发生反应的化学方程式为_____。

(2) 若要制备几瓶 CO_2 ，并在制取过程中便于补充稀盐酸发生装置应选择_____（填字母）。

(3) 用装置 F 收集氧气时，验满的方法是_____。

(4) 实验室通过加热亚硝酸钠和氯化铵的混合溶液的方法制取并收集纯净的 N_2 时，应选择的装置组合是_____（填字母）。



(5) 小明选用片状的鸡蛋壳和食醋反应来制取二氧化碳，并利用矿泉水瓶、玻璃杯，橡皮塞，导管，止水夹等组装了如图 2 所示甲、乙气体发生装置。

①比较甲、乙装置，甲装置的优点是_____（填字母，下同）。

A. 反应过程中可以添加固体药品

B. 可以控制反应的发生与停止

②选用甲装置还可以进行的实验是_____。

A. 块状的胡萝卜与过氧化氢溶液制氧气

B. 氯酸钾固体制氧气

C. 粉末状的锌与稀硫酸制氢气

D. 浓硫酸与甲酸共热制一氧化碳

四. 计算题（共 1 小题）

15. 某补钙剂说明书的部分信息如图 1 所示，化学兴趣小组探究该钙片中碳酸钙的含量，取 20 片药剂制成粉末，加入稀盐酸（其他成分不与盐酸反应），所得数据如图 2 所示：



图 1

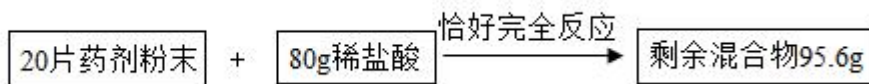


图 2

(1) 实验中生成二氧化碳_____g；

(2) 补钙剂中碳酸钙的质量分数为多少？

(3) 若某人需补充 0.6 g 钙元素，则需服用这种补钙剂_____片。



6.3 二氧化碳的实验室制取（基础练习）答案解析

一、选择题

1. 【答案】D

【解析】解：A、反应物的状态是固态和液态，反应条件是常温，应选此装置的发生装置；氢气的密度比空气小，不能用向下排空气法收集。因而不能用此装置。

B、反应物的状态是固态，反应条件是加热，应选固 - 固加热型的发生装置；氧气的密度比空气大，可用向上排空气法收集。因而不能用此装置。

C、反应物的状态是固态，反应条件是加热，应选固 - 固加热型的发生装置；氧气的密度比空气大，可用向上排空气法收集。因而不能用此装置。

D、反应物的状态是固态和液态，反应条件是常温，应选此装置的发生装置；氧气的密度比空气大，可用此装置的收集装置。因而能用此装置。故选：D。

2. 【答案】B

【解析】解：A、把橡皮塞慢慢转动着塞进试管口，切不可把试管放在桌上在使劲塞进塞子，以免压破试管，图中所示操作错误。

B、检查装置气密性的方法：把导管的一端浸没在水里，双手紧贴容器外壁，若导管口有气泡冒出，装置不漏气；图中所示操作正确。

C、向试管中装石灰石时，先将试管横放，用镊子把石灰石放在试管口，再慢慢将试管竖立起来，图中所示操作错误。

D、检验二氧化碳是否收集满时，应将燃着的木条放在集气瓶口，不能使用带火星的木条，图中所示操作错误。故选：B。

3. 【答案】A

【解析】解：NO 只能用排水法收集，说明 NO 难溶于水且不与水反应。至于它为什么只能用排水法收集，而不能用排空气法收集，原因可能有多种，如密度与空气接近或能与空气中的气体成分反应等。

故选：A。

4. 【答案】B

【解析】解：A、试管底部有缺口，只要放入烧杯中，稀盐酸可以随时进入试管产生气体，不用时可以随时移出试管，故可以控制反应的进行，故 A 不选；

B、虽然有带孔的塑料片，但是稀盐酸一直浸没大理石，所有无法控制反应的进行，故 B 选；



C、石灰石在有孔塑料片上，用气体时，打开开关，U 型管右边液面上升，稀盐酸就会浸没石灰石产生气体，不用时关闭开关，右边压强增大，盐酸又被压到塑料片以下，控制了反应的进行，故 C 不选；
D、原理同 A，可以上下移动铜丝，就移动了有孔的塑料瓶，因此可以控制反应的进行，故 D 不选。
故选：B。

5. 【答案】C

【解析】解：A、实验室中制取二氧化碳常用大理石或石灰石和稀盐酸反应来制取，属于固液常温型，可用图中装置制取，故选项说法正确。

B、二氧化碳的密度比空气的大，保存时应正放，故选项说法正确。

C、检验二氧化碳是否收集满时，应将燃着的木条放在集气瓶口，不能伸入瓶中，图中所示操作错误。

D、二氧化碳的密度比空气的大，应用向上排空气法收集，故选项说法正确。故选：C。

6. 【答案】C

【解析】解：A、将燃着的木条伸入集气瓶，木条熄灭，不一定是二氧化碳，也可能是氮气等气体，故选项错误。

B、将带火星的木条伸入集气瓶，木条复燃，说明瓶内气体能支持燃烧，不可能是二氧化碳，故选项错误。

C、二氧化碳能使澄清的石灰水变浑浊，将气体通入澄清石灰水，石灰水变浑浊，说明某气体是 CO_2 ，故选项正确。

D、将气体通入紫色石蕊溶液中，溶液变红，不一定是二氧化碳，也可能是氯化氢等气体，故选项错误。
故选：C。

7. 【答案】D

【解析】解：A、木炭在氧气中燃烧生成二氧化碳气体，操作繁琐，不易收集到纯净的二氧化碳气体，故选项错误。

B、碳酸钠和稀盐酸反应反应，反应速率太快，不适合于在实验室中制取二氧化碳，故选项错误。

C、大理石和稀硫酸反应，生成微溶于水的硫酸钙，硫酸钙覆盖在大理石表面，阻止反应进一步进行，故选项错误。

D、石灰石与稀盐酸反应，反应速度适中，操作安全方便，便于收集，适合于在实验室中制取二氧化碳，故选项正确。故选：D。

8. 【答案】B

【解析】解：向上排空气法收集二氧化碳时，检验二氧化碳是否收集满时，应将燃着的木条放在集气瓶口，若木条复燃，说明已集满。故选：B。



9. 【答案】B

【解析】解：A、集气瓶收集二氧化碳时使用，故选项错误；

B、实验室制二氧化碳时无需用到的仪器是：水槽或酒精灯；故选项正确；

C、导气管把气体导出，故选项错误；

D、长颈漏斗方便加盐酸，故选项错误；故选：B。

10. 【答案】A

【解析】解：①大理石在多孔塑料片上，要产生气体时，打开止水夹，长颈漏斗内的稀盐酸就会下降浸没大理石产生气体，不用时关闭止水夹，压强增大部分盐酸又被压到长颈漏斗内，使二者分离，控制了反应的进行，符合要求；

②没开关，能随时控制反应的发生和停止，符合要求；

③通过试管的上下移动，也能随时控制反应的发生和停止。符合要求；

④通过粗铜丝的上下移动，也能随时控制反应的发生和停止。符合要求。

综上所述分析，①②③④都符合题意。所以，A 正确，B、C、D 错误。故选：A。

二. 解答题

11. 【答案】(1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ；

(2) 二氧化碳的密度比空气的大且不与空气中其他气体反应。

【解析】解：(1) 实验室中制取二氧化碳常用大理石或石灰石和稀盐酸反应来制取，同时生成氯化钙、水，反应的化学方程式是： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 。

(2) 用向上排空气法收集 CO_2 ，是因为二氧化碳的密度比空气的大且不与空气中其他气体反应。

三. 实验探究题

12. 【答案】(1) 不漏气；

(2) E，燃着的木条；

(3) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$ ；

(4) ②③不变色，④比①先变红， $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{CO}_3$ ；

(5) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

【解析】解：(1) 检验装置气密性利用装置内外的压强差检验，所以检查装置气密性：打开 a，用手捂住 A 瓶外壁，若观察到 B 中导管口有气泡冒出，说明装置 A 不漏气；

(2) 二氧化碳密度比空气大，溶于水，二氧化碳不具有助燃性，所以制取二氧化碳应选用的收集装置是 E，将燃着的木条接近集气瓶口，观察到木条熄灭，说明二氧化碳已收集满；



(3) 实验室制取过氧化氢的反应物是固体和液体，反应条件是常温，过氧化氢在二氧化锰的催化作用下

分解生成水和氧气，化学方程式为： $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$;

(4) 二氧化碳密度大于空气且能与水反应生成碳酸，碳酸能使紫色石蕊变红色，所以实验现象是) ②③不变色，④比①先变红，二氧化碳与水反应的化学方程式为 $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{CO}_3$;

(5) 二氧化碳和氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水，化学方程式为： $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

13. 【答案】(1) 长颈漏斗，集气瓶;

(2) A 装置中试管口没有略向下倾斜，E 装置中导管没有伸入集气瓶底部;

(3) E 或 F, MnO_2 , 催化, $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$;

(4) CO_2 , $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$;

(5) 可以控制反应的发生和停止;

(6) b。

【解析】解：(1) 通过分析题中所指仪器的名称和作用可知，①是长颈漏斗，②是集气瓶;

(2) 实验室加热固体时，试管口应该略向下倾斜，防止冷凝水回流到试管底部，炸裂试管，排空气法收集气体时，导管需要伸入集气瓶底部，所以错误的地方是：A 装置中试管口没有略向下倾斜，E 装置中导管没有伸入集气瓶底部;

(3) 氧气密度比空气大，不易溶于水，所以在实验室中用氯酸钾和另一种固体制取氧气，他选择上述装置中的 A 和 E 或 F 进行组装，过氧化氢、氯酸钾制取氧气需要二氧化锰作催化剂，起催化作用，过氧化

氢在二氧化锰的催化作用下分解生成水和氧气，化学方程式为： $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$;

(4) 实验室选用 C 和 E 装置制取气体的反应物是固体和液体，反应条件是常温，气体密度比空气大，还可以制取的气体是 CO_2 ，碳酸钙和盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，化学方程式为： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$;

(5) B 装置通过装置内压强的改变可以实现固体和液体的分离，所以 B 装置的一个突出优点是：可以控制反应的发生和停止;

(6) 氢气密度比空气小，所以欲用 G 装置收集 H_2 ，则 H_2 应从导管口 b 通入。

14. 【答案】(1) $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2\uparrow$;

(2) C;



(3) 把带火星的木条放在瓶口，若木条复燃，则瓶中充满了氧气；

(4) DG；

(5) ①B；

②A。

【解析】解：(1) 装置 A 适用于固体加热制取气体，因为试管口处有一团棉花，所以是加热高锰酸钾制取氧气，同时生成锰酸钾和二氧化锰；故填： $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ；

(2) 实验室制取 CO_2 ，是在常温下，用大理石或石灰石和稀盐酸制取的，碳酸钙和盐酸互相交换成分生成氯化钙和水和二氧化碳，因此不需要加热，为了方便添加稀盐酸，则选择装置 C 来制取；故填：C；

(3) 氧气具有助燃性，用装置 F 收集氧气时的验满方法是把带火星的木条放在瓶口，若木条复燃，则瓶中充满了氧气；故填：把带火星的木条放在瓶口，若木条复燃，则瓶中充满了氧气；

(4) 实验室通过加热亚硝酸钠和氯化铵的混合溶液的方法制取氮气时，因此发生装置应选择 D；收集纯净的 N_2 时，用排水法收集；故填：DG；

(5) ①鸡蛋壳的主要成分是碳酸钙，可与酸反应生成二氧化碳，所以可用片状的鸡蛋壳食醋反应来制取二氧化碳，比较甲、乙装置，甲装置，可知二者的区别在于甲中矿泉水瓶底部有孔，乙没有，将矿泉水瓶放入液体，固液接触产生气体，不需要气体时，将矿泉水瓶移出，反应停止，所以装置的优点是：可以控制反应的发生与停止；故填：B；

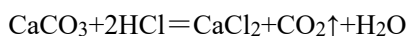
②甲装置适用于块状固体和液体常温反应制取气体，BD 需要加热，所以不可行，C 粉末装的锌放入矿泉水瓶会漏出，不可行，故选用甲装置可以进行的实验是：块状的胡萝卜与过氧化氢溶液制氧气，故选：A。

四. 计算题

15. 【答案】(1) 4.4；(2) 50%；(3) 3。

【解析】解：(1) 生成二氧化碳的质量为 $20\text{g} + 80 - 95.6\text{g} = 4.4\text{g}$ ；

(2) 设补钙剂中碳酸钙的质量分数为 x。



$$100 \qquad \qquad \qquad 44$$

$$20\text{g} \times x \qquad \qquad \qquad 4.4\text{g}$$

$$\frac{100}{20\text{g} \times x} = \frac{44}{4.4\text{g}}$$

解得：x = 50%

答：补钙剂中碳酸钙的质量分数为 50%。



(3) 该补钙剂中钙元素的质量分数 = $\frac{40}{100} \times 100\% \times 50\% = 20\%$

每天需服用这种补钙剂的质量 = $\frac{0.6\text{g}}{20\%} = 3\text{g}$ 。则需服用这种补钙剂 $\frac{3\text{g}}{100\text{g}/100\text{片}} = 3\text{片}$

