



《碳和碳的氧化物》单元测试卷

一. 选择题

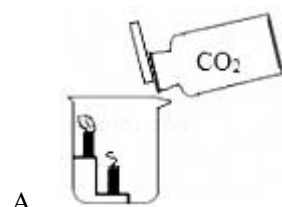
1. 实验室制取二氧化碳，下列做法可行的是（ ）
- A. 用向下排空气法收集二氧化碳 B. 用镊子夹取块状大理石
- C. 用稀硫酸与块状大理石反应制取 CO_2 D. 把用剩的酸液倒回原试剂瓶
2. 习近平总书记在二十大报告中提出：推动绿色发展，促进人与自然和谐共生。下列做法与这一理念不相符的是（ ）
- A. 大力开采矿产资源 B. 生活垃圾分类投放
- C. 山水林田湖草沙一体化护理 D. 增加植被覆盖面积
3. 全硼富勒烯团簇 (B_{40}) 的分子结构像中国红灯笼 (如图)。 B_{40} 属于 ()
- A. 单质
- B. 氧化物
- C. 混合物
- D. 化合物
4. 下列有关碳和碳的氧化物的说法正确的是 ()
- A. 金刚石和石墨都具有良好的导电性
- B. 金刚石、石墨和 C_{60} 的化学性质有较大差异
- C. 二氧化碳和一氧化碳都具有还原性
- D. 二氧化碳可用于灭火，既利用了它的物理性质，也利用了它的化学性质
5. 性质决定用途，下列物质的性质与其用途不匹配的是 ()
- A. 金刚石硬度大——切割玻璃
- B. 石墨有导电性——生产铅笔芯
- C. 二氧化碳能溶于水——生产碳酸饮料
- D. 一氧化碳有可燃性——作燃料



6. 政府工作报告中的“碳达峰”“碳中和”成为热词，这也体现了我国对全球环境治理的大国担当。下列有关二氧化碳的说法正确的是（ ）

- A. 难溶于水
- B. 有毒性，对人有害
- C. 有可燃性，常用作燃料
- D. 能使澄清石灰水变浑浊

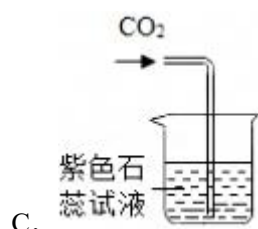
7. 下列现象既能体现二氧化碳的物理性质，又能体现其化学性质的是（ ）



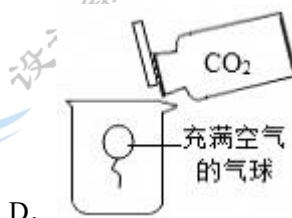
蜡烛自下而上熄灭



干冰人工降雨

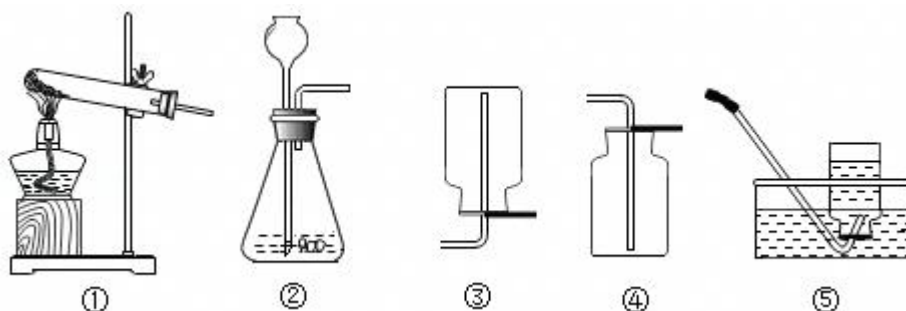


石蕊溶液变红



气球上浮

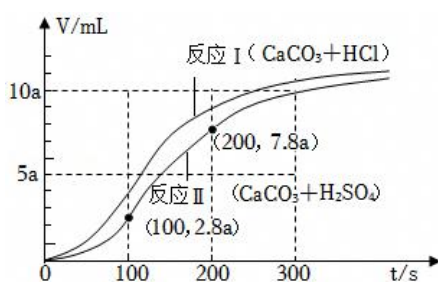
8. 实验室常用如图装置来制取和收集气体。下列说法正确的是（ ）





- A. 实验室制取氧气时, 可选用③或⑤作为收集装置
- B. 检验④中 CO_2 是否收集满: 将燃着的木条伸入集气瓶内, 看木条是否熄灭
- C. 用①、⑤制取并收集气体完毕后, 应先熄灭酒精灯, 再将导管移出水面
- D. 用锌粒和稀硫酸制取氢气, 可选用②作为发生装置

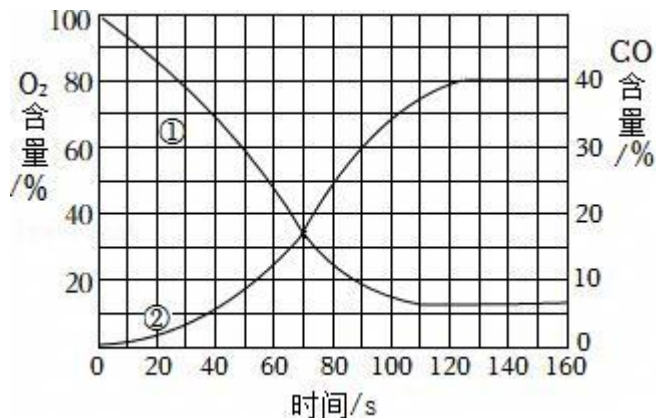
9. 将一定浓度的稀盐酸、稀硫酸分别加入装有等质量 CaCO_3 粉末的容器中, 相同条件下测得二者产生的 CO_2 体积 (V) 与反应时间 (t) 的关系如图所示。下列说法错误的是 ()



- A. 0~300s 内, 两容器内气体均不断增多
- B. 0~100s 内, 反应 I、II 生成 CO_2 的速率均先慢后快
- C. 反应 II 中, 0~100s 内产生的 CO_2 体积比 100~200s 内的少 5amL
- D. 实验室可以用一定浓度的稀硫酸与 CaCO_3 粉末反应制备 CO_2

二. 填空题

10. 数字化实验可以使无形的变化转化成具体的数字以图像的形式呈现, 某化学小组利用手持数字化实验装置探究蜡烛在一定体积的充满 O_2 的密闭容器内燃烧时 O_2 和 CO 含量的变化, 测定结果如图所示, 试根据图像分析:



- (1) 曲线 _____ 表示氧气含量的变化趋势。



(2) 石蜡发生了 _____ (填“充分”或“不充分”) 燃烧。

(3) 石蜡没有固定组成, 已知其中含有碳、氢元素, 所以实验结束冷却到室温会看到密闭容器 _____。

(4) 小组同学根据石蜡组成猜测容器内还有 _____ 生成。检验该气体时发生反应的化学方程式是 _____。

(5) 若测得实验结束时 O_2 的含量是 13.9%, CO 的含量是 39.9%, 则容器中碳元素的质量分数为 _____。

11. 建立宏观与微观之间的联系是化学学科重要的思维方式。

(1) 金刚石、石墨都是由 _____ 元素组成的, 但物理性质存在明显差异, 原因是不同。

(2) 二氧化碳气体压缩后体积变小, 说明二氧化碳分子间有 _____。二氧化碳与水反应的化学方程式为 _____。该反应中发生改变的粒子是分子, 没有改变的粒子是 _____。

三、实验题

12. 兴趣小组同学用如图实验装置(加热装置已省略)探究冶炼铜的化学原理。实验操作过程如下:

①将 CuO 加水制成糊状, 用毛笔刷在试管内壁, 烘干; 然后在试管底部加入一定量的焦炭, 再向试管里通入干燥的 CO_2 , 此时用仪器测得 CO_2 含量为 ag/L , 用气球密封试管口。

②用酒精灯加热试管中的氧化铜部位一段时间, 无明显现象, 随后熄灭酒精灯。

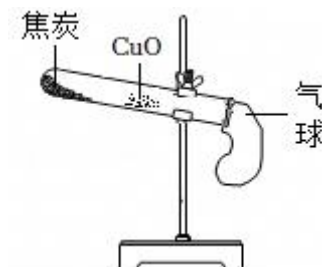
③高温加热焦炭部位一段时间, 停止加热, 恢复至与①相同的条件, 测得 CO_2 含量为 $2ag/L$ 。

④再次用酒精灯加热氧化铜部位, 1 分钟左右黑色固体变成红色。

(1) 操作②中实验现象说明 CO_2 _____ (填“能”或“不能”) 与 CuO 反应。

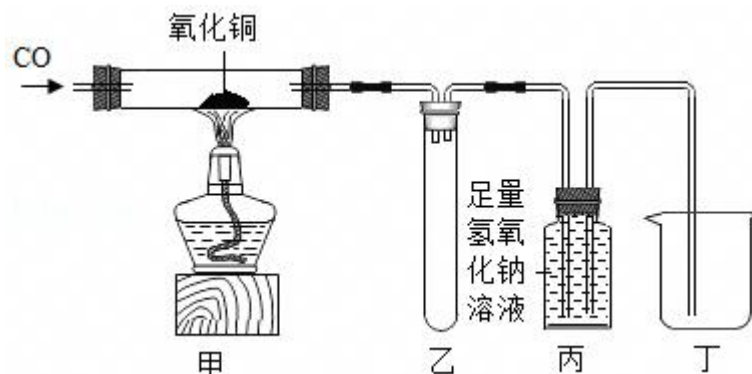
(2) 操作③中 CO_2 含量减小的原因是 _____。

(3) 操作④中反应的化学方程式为 _____。



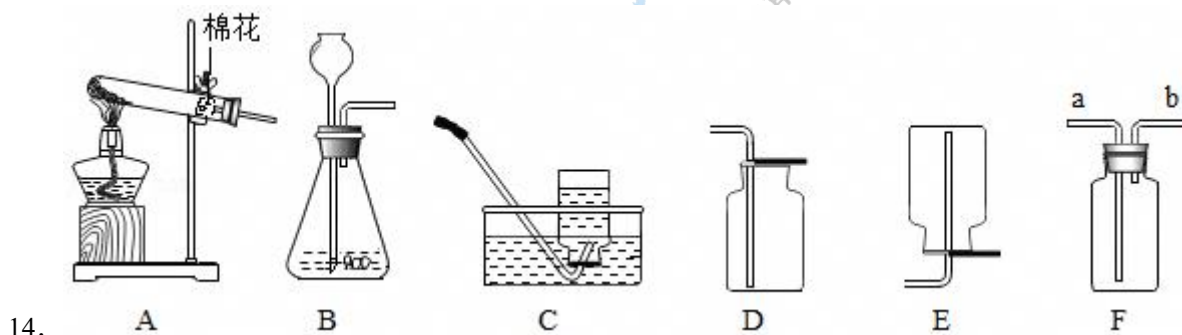


13. 如图所示进行碳的氧化物的性质实验，请回答下列问题。



(1) 甲处的实验现象为 _____，发生的化学反应方程式为 _____。

(2) 乙装置的作用是防止液体倒吸，丙装置的作用是 _____。



(1) 写出 B 装置中一种玻璃仪器的名称：_____。

(2) 若用高锰酸钾制备较纯净的氧气，应选择发生装置和收集装置的组合是 _____（填字母序号）；其反应的化学方程式为 _____。

(3) 若用 F 装置收集二氧化碳时应该从 _____（填“a”或“b”）端进气。

(4) 若用盛有澄清石灰水的 F 装置检验二氧化碳，装置内发生反应的化学方程式为：_____；却没有出现浑浊，可能原因是 _____（答一点）。

(5) 在加热条件下，用醋酸钠（ CH_3COONa ）固体与碱石灰固体中的氢氧化钠反应制取甲烷，同时生成碳酸钠，应选用的发生装置是 _____。



15. 实验是进行科学探究的重要方式。同学们设计实验探究二氧化碳的性质，请你参与探究并填空。

【实验记录与分析】

	实验一	实验二	实验三
实验操作			
实验现象	蜡烛火焰 _____	软塑料瓶变瘪程度较大的是 _____ (选填“甲”或“乙”)	干石蕊纸花不变色，湿石蕊纸花 变红色
实验结论	①二氧化碳的密度比空气的大； ②二氧化碳既不能燃烧，也不能支持燃烧	二氧化碳能与氢氧化钠发生反应	

【反思与拓展】

(1) 依据实验一的结论，写出二氧化碳的一条重要用途 _____。

(2) 由实验二的结论分析得出：实验室中保存氢氧化钠要注意 _____。

(3) 在设计上述三组对比实验时，都只改变一个影响因素，保持其他因素不变，这是运用了科学探究中的 _____ 方法。

四、推断题

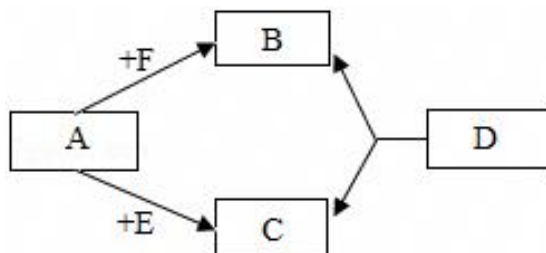
16. 已知 A、E、F 是单质，B、C、D 是化合物，它们分别是由碳、氢、氧三种元素中的一种或者几种组成。

其中 B 乃生命之源，是相对分子质量最小的氧化物，D 物质很不稳定，容易分解为 B 和 C，且 C 能使澄清石灰水变浑浊，它们之间的转化关系如图所示。

(1) A 的名称 _____，请写出 A 和 E 反应的化学方程式 _____；



(2) 请写出 $D \rightarrow B+C$ 的化学方程式 _____，并说出 C 的一种用途 _____。



五、解答题

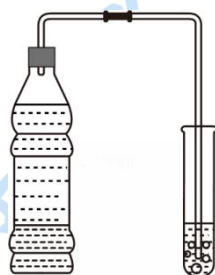
17. 某兴趣小组的同学对二氧化碳的制取和相关性质进行探究。

【气体制取】

实验室常用 _____ (填药品名称) 制取二氧化碳。

【实验探究】用实验证明碳酸型饮料(如汽水)中含有二氧化碳。

兴趣小组同学用如图所示的装置进行实验：打开汽水瓶盖，立即塞上带导管的橡皮塞，将导管另一端伸入装有试剂的试管中。甲、乙两位同学分别用不同的试剂进行实验。



甲同学在试管中加入少量澄清石灰水，观察到试管内 _____，由此得出结论：该汽水中含有二氧化碳。乙同学在试管中加入少量紫色石蕊溶液，观察到试管内 _____，乙同学认为也能得到甲同学的结论。

【评价反思】兴趣小组的同学对甲、乙两位同学的实验方案进行评价。

(1) 丙同学认为甲同学的方案比较合理，其试管中发生反应的化学方程式为 _____。

(2) 丁同学质疑乙同学的方案不够严密，认为也可能是该汽水中的柠檬酸随气体进入试管，而引起紫色石蕊溶液的变色。兴趣小组的同学针对丁同学提出的质疑进行了如下探究：

① 查阅资料：柠檬酸为无色晶体，易溶于水和酒精；常温稳定，熔点为 153°C ，熔化后沸腾前分解，分解温度约为 175°C ；柠檬、柑橘等水果中含有柠檬酸。

② 乙同学在自己实验的基础上，未增加任何试剂，接着进行了一步实验操作，该操作是 _____，可观察到 _____，可以确认不是因为柠檬酸而引起紫色石蕊溶液的变色。



《碳和碳的氧化物》单元测试卷

参考答案与试题解析

一、选择题

1. 实验室制取二氧化碳，下列做法可行的是（ ）

- A. 用向下排空气法收集二氧化碳
- B. 用镊子夹取块状大理石
- C. 用稀硫酸与块状大理石反应制取 CO_2
- D. 把用剩的酸液倒回原试剂瓶

【分析】根据已有的知识进行分析，收集气体的方法依据气体的水溶性和密度进行选择，取用块状固体使用的是镊子，实验室使用稀盐酸与大理石制取二氧化碳，用剩的药品不能放回原瓶。

【解答】解：A、二氧化碳的密度比空气大，使用向上排空气法收集，故 A 错误；

B、取用块状固体使用的是镊子，故 B 正确；

C、稀硫酸与碳酸钙反应生成的硫酸钙微溶于水，覆盖在碳酸钙的表面，阻止反应的进行，不能使用稀硫酸和块状的大理石制取二氧化碳，故 C 错误；

D、用剩的药品不能放回原瓶，会污染药品，故 D 错误；

故选：B。

【点评】本题考查了二氧化碳的实验室制法，完成此题，可以依据已有的知识进行。

2. 习近平总书记在二十大报告中提出：推动绿色发展，促进人与自然和谐共生。下列做法与这一理念不相符的是（ ）

- A. 大力开采矿产资源
- B. 生活垃圾分类投放
- C. 山水林田湖草沙一体化护理
- D. 增加植被覆盖面积

【分析】推动绿色发展，促进人与自然和谐共生，倡导我们在生活中所耗用的能量、材料要尽量减少，从而降低污染物的排放量，减缓生态恶化，可以从减少污染、节电、节能和回收等环节来改变生活细节，据此进行分析判断即可。

【解答】解：A、大力开采矿产资源会造成资源的浪费，还会加重环境污染，符合题意；



B、生活垃圾分类投放既能节约资源，又能减少环境污染，不合题意；

C、山水林田湖草沙一体化护理有利于环境保护，不合题意；

D、增加植被覆盖面积有助于改善环境质量，不合题意。

故选：A。

【点评】本题难度不大，理解与“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”的理念、了解防止污染的措施是正确解答本题的关键。

3. 全硼富勒烯团簇 (B_{40}) 的分子结构像中国红灯笼 (如图)。 B_{40} 属于 ()

A. 单质

B. 氧化物

C. 混合物

D. 化合物



【分析】一种元素组成的纯净物属于单质。

【解答】解： B_{40} 是由一种元素组成的纯净物，属于单质。

故选：A。

【点评】解答本题关键是熟悉单质和化合物的区别。

4. 下列有关碳和碳的氧化物的说法正确的是 ()

A. 金刚石和石墨都具有良好的导电性

B. 金刚石、石墨和 C_{60} 的化学性质有较大差异

C. 二氧化碳和一氧化碳都具有还原性

D. 二氧化碳可用于灭火，既利用了它的物理性质，也利用了它的化学性质

【分析】A、根据金刚石和石墨的物理性质，进行分析判断。

B、根据金刚石、石墨和 C_{60} 均是碳元素形成的单质，进行分析判断。

C、根据二氧化碳和一氧化碳的化学性质，进行分析判断。

D、根据二氧化碳的用途，进行分析判断。

【解答】解：A、石墨具有良好的导电性，金刚石几乎不导电，故选项说法错误。

B、金刚石、石墨和 C_{60} 均是碳元素形成的单质，它们的化学性质相似，故选项说法错误。

C、一氧化碳具有还原性，二氧化碳不具有还原性，故选项说法错误。

D、二氧化碳可用于灭火，利用了二氧化碳密度比空气的大、不能燃烧、不能支持燃烧的性质，既利用了它的物理性质，也利用了它的化学性质，故选项说法正确。

故选：D。



【点评】本题难度不大，掌握二氧化碳和一氧化碳的化学性质、碳单质的物理性质和化学性质等是正确解答本题的关键。

5. 性质决定用途，下列物质的性质与其用途不匹配的是（ ）

- A. 金刚石硬度大——切割玻璃
- B. 石墨有导电性——生产铅笔芯
- C. 二氧化碳能溶于水——生产碳酸饮料
- D. 一氧化碳有可燃性——作燃料

【分析】性质决定用途，根据碳的单质和常见的化物的性质分析判断。

【解答】解：A、金刚石硬度大，可切割玻璃，故 A 正确；

B、石墨有导电性，可用作电极，故 B 错误；

C、二氧化碳能溶于水，生成了碳酸，可生产碳酸饮料，故 C 正确；

D、一氧化碳有可燃性，可作燃料，故 D 正确。

故选：B。

【点评】本题的难度不大，了解碳的单质及氧化物的性质和用途等知识即可分析解答。

6. 2021 年全国两会期间，政府工作报告中的“碳达峰”“碳中和”成为热词，这也体现了我国对全球环境治理的大国担当。下列有关二氧化碳的说法正确的是（ ）

- A. 难溶于水
- B. 有毒性，对人有害
- C. 有可燃性，常用作燃料
- D. 能使澄清石灰水变浑浊

【分析】根据二氧化碳的化学性质、物理性质，进行分析判断。

【解答】解：A、二氧化碳能溶于水，故选项说法错误。

B、二氧化碳本身没有毒性，故选项说法错误。

C、二氧化碳不具有可燃性，不能用作燃料，故选项说法错误。

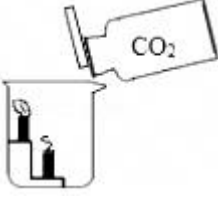
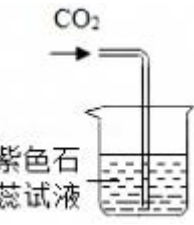
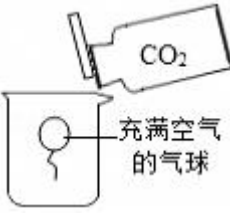
D、二氧化碳能与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水，能使澄清石灰水变浑浊，故选项说法正确。

故选：D。

【点评】本题难度不大，掌握二氧化碳的化学性质、物理性质是正确解答本题的关键。

7. 下列现象既能体现二氧化碳的物理性质，又能体现其化学性质的是（ ）



- A.  蜡烛自下而上熄灭
- B.  干冰人工降雨
- C.  紫色石蕊试液 石蕊溶液变红
- D.  充满空气的气球 气球上浮

【分析】根据题意，选择的选项既能体现二氧化碳的物理性质，又能体现其化学性质，结合题意进行分析判断。

【解答】解：A、蜡烛自下而上熄灭，说明了 CO_2 密度比空气的大；蜡烛熄灭，说明了二氧化碳不能燃烧，也不能支持燃烧；既能体现二氧化碳的物理性质，又能体现其化学性质，故选项正确。

B、干冰用于人工降雨，利用了的是干冰升华吸热的性质，能体现其物理性质，故选项错误。

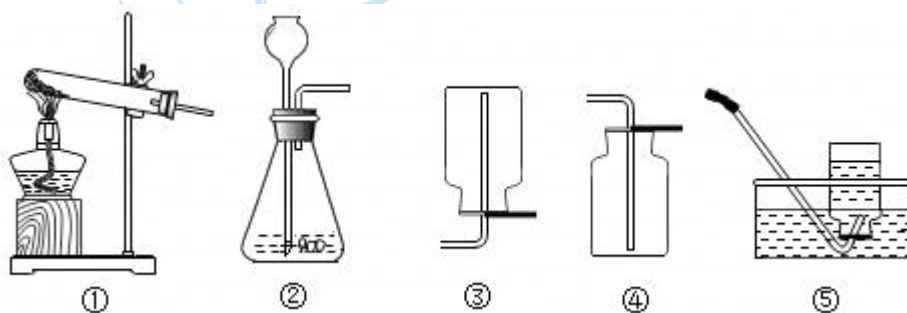
C、石蕊溶液变红，是因为二氧化碳与水反应生成碳酸，能体现其化学性质，故选项错误。

D、气球上浮，是因为二氧化碳的密度比空气的大，能体现其物理性质，故选项错误。

故选：A。

【点评】本题难度不大，了解二氧化碳的化学性质、物理性质是正确解答本题的关键。

8. 实验室常用如图装置来制取和收集气体。下列说法正确的是（ ）



- A. 实验室制取氧气时，可选用③或⑤作为收集装置
- B. 检验④中 CO_2 是否收集满：将燃着的木条伸入集气瓶内，看木条是否熄灭
- C. 用①、⑤制取并收集气体完毕后，应先熄灭酒精灯，再将导管移出水面
- D. 用锌粒和稀硫酸制取氢气，可选用②作为发生装置

【分析】A.根据气体的密度和水溶性及特殊要求选择收集装置；

B.根据二氧化碳的性质进行分析；



C.根据用氯酸钾制取氧气，并用排水法收集的注意事项进行分析；

D.根据反应物的状态、反应发生需要的条件及特殊要求选择发生装置。

【解答】解：A.氧气的密度比空气大，不易溶于水，可用装置④或⑤收集，故A选项错误；

B.二氧化碳的密度比空气大，不燃烧，也不支持燃烧，检验④中 CO_2 是否收集满的方法是：把燃着的木条放在集气瓶口，若木条熄灭则集满，故B选项错误；

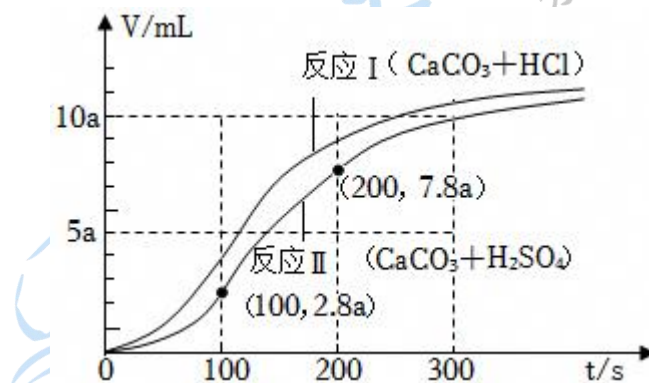
C.用①、⑤制取并收集气体完毕后，为了防止水槽中的水倒吸，炸裂试管，要先将导管移出水面，再熄灭酒精灯，故C选项错误；

D.用锌粒和稀硫酸制取氢气，属于固、液常温型，适合用装置②作发生装置，故选项D正确。

故选：D。

【点评】本题主要考查了实验室气体的制取，熟练掌握气体的制取原理，了解确定发生装置、收集装置的因素和注意事项等知识是解答本题的关键。

9. 将一定浓度的稀盐酸、稀硫酸分别加入装有等质量 CaCO_3 粉末的容器中，相同条件下测得二者产生的 CO_2 体积（V）与反应时间（t）的关系如图所示。下列说法错误的是（ ）



A. 0~300s 内，两容器内气体均不断增多

B. 0~100s 内，反应 I、II 生成 CO_2 的速率均先慢后快

C. 反应 II 中，0~100s 内产生的 CO_2 体积比 100~200 s 内的少 5a mL

D. 实验室可以用一定浓度的稀硫酸与 CaCO_3 粉末反应制备 CO_2

【分析】A、根据 0~300s 内，两条曲线都呈上升趋势，进行分析判断。

B、根据 0~100s 内，反应 I、II 容器内产生的 CO_2 体积（V）与反应时间（t）的关系图，进行分析判断。

C、根据 0~100s 内产生的 CO_2 体积为 2.8a mL，0~200s 内产生气体的总体积为 7.8a mL，进行分析判断。

根据 0~100s 内，反应 I、II 容器内产生的 CO_2 体积（V）与反应时间（t）的关系图，进行分析判断。

D、根据图示可知，稀硫酸与碳酸钙粉末反应最终产生的气体的体积相差不多，进行分析判断。



【解答】解：A、0~300s 内，两条曲线都呈上升趋势，两容器内气体均不断增多，故选项说法正确。

B、由反应 I、II 容器内产生的 CO₂ 体积（V）与反应时间（t）的关系图，0~100s 内，反应 II 中生成 CO₂ 的速率均先慢后快，故选项说法正确。

C、0~100s 内产生的 CO₂ 体积为 2.8amL，0~200s 内产生气体的总体积为 7.8amL，则 100~200s 内产生的气体的体积为 7.8amL - 2.8amL = 5amL，则反应 II 中，0~100s 内产生的 CO₂ 体积比 100~200s 内的少 5amL - 2.8amL = 2.2amL，故选项说法错误。

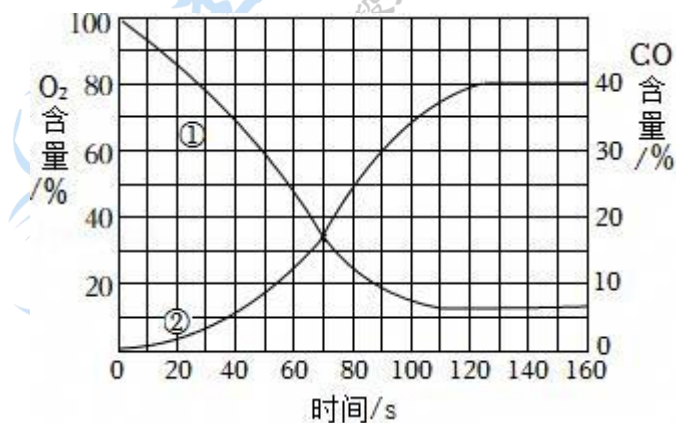
D、由图示可知，稀盐酸、稀硫酸与碳酸钙粉末反应最终产生的气体的体积相差不多，粉末状碳酸钙与稀硫酸反应，也能产生持续二氧化碳，则实验室可以用一定浓度的稀硫酸与 CaCO₃ 粉末反应制备 CO₂，故选项说法正确。

故选：C。

【点评】本题有一定难度，理解题意、产生的 CO₂ 体积（V）与反应时间（t）的关系图的含义是正确解答本题的关键。

二、填空题

10. 数字化实验可以使无形的变化转化成具体的数字以图像的形式呈现，某化学小组利用手持数字化实验装置探究蜡烛在一定体积的充满 O₂ 的密闭容器内燃烧时 O₂ 和 CO 含量的变化，测定结果如图所示，试根据图像分析：



(1) 曲线 ① 表示氧气含量的变化趋势。

(2) 石蜡发生了 不充分 （填“充分”或“不充分”）燃烧。

(3) 石蜡没有固定组成，已知其中含有碳、氢元素，所以实验结束冷却到室温会看到密闭容器 内壁有水珠出现。

(4) 小组同学根据石蜡组成猜测容器内还有 二氧化碳 生成。检验该气体时发生反应的化学方程式是 CO₂ + Ca(OH)₂ = CaCO₃ ↓ + H₂O。

(5) 若测得实验结束时 O₂ 的含量是 13.9%，CO 的含量是 39.9%，则容器中碳元素的质量分数为



29.7%。

【分析】(1) 根据气体含量的变化来分析；

(2) 根据含碳燃料不充分燃烧生成一氧化碳的含量来分析；

(3) 根据质量守恒定律、二氧化碳的检验方法来分析；

(4) 根据气体的含量以及各物质中碳元素的含量来分析。

【解答】解：(1) 蜡烛与氧气反应，氧气是反应物，反应前后氧气的含量减少，曲线①可表示 O_2 含量的变化，故答案为：①；

(2) 石蜡不充分燃烧生成一氧化碳；故答案为：不充分；

(3) 石蜡中含有氢元素，由质量守恒定律可知，石蜡燃烧还会生成水，所以实验结束冷却到室温还会看到密闭容器内壁有水珠出现；故答案为：内壁有水珠出现；

(4) 石蜡中含有碳元素，所以石蜡燃烧还可能生成二氧化碳，二氧化碳能与氢氧化钙反应生成碳酸钙白色沉淀和水，所以常用澄清的石灰水来检验二氧化碳气体；故答案为：二氧化碳； $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$ ；

(5) 装置内是氧气、二氧化碳和一氧化碳，若测得实验结束时 O_2 的含量是 13.9%，CO 的含量是 39.9%，则其中二氧化碳的含量为：1 - 13.9% - 39.9% = 46.2%，所以容器内碳元素的质量分数为：

$$39.9\% \times \frac{12}{28} \times 100\% + 46.2\% \times \frac{12}{44} \times 100\% = 29.7\%；故答案为：29.7\%。$$

【点评】本题难度不大，理解蜡烛在盛有一定体积空气的密闭容器内燃烧 O_2 和 CO 的含量随时间变化曲线图是正确解答本题的关键。

11. 建立宏观与微观之间的联系是化学学科重要的思维方式。

(1) 金刚石、石墨都是由 碳 元素组成的，但物理性质存在明显差异，原因是 碳原子的排列方式 不同。

(2) 二氧化碳气体压缩后体积变小，说明二氧化碳分子间有 间隔。二氧化碳与水反应的化学方程式为 $CO_2 + H_2O = H_2CO_3$ 。该反应中发生改变的粒子是分子，没有改变的粒子是 原子。

【分析】(1) 根据碳元素形成的单质，进行分析解答。

(2) 根据分子的基本性质，二氧化碳与水反应生成碳酸，进行分析解答。

【解答】解：(1) 金刚石、石墨都是由碳元素组成的，但物理性质存在明显差异，原因是碳原子的排列方式不同。

(2) 二氧化碳气体压缩后体积变小，说明二氧化碳分子间有间隔；二氧化碳与水反应生成碳酸，反应的化学方程式为 $CO_2 + H_2O = H_2CO_3$ 。



化学变化中分子可分，而原子不可分，该反应中发生改变的粒子是分子，没有改变的粒子是原子。

故答案为：

(1) 碳；碳原子的排列方式；

(2) 间隔； $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ ；原子。

【点评】本题难度不大，掌握二氧化碳的化学性质、碳元素形成的单质、分子的基本性质等是正确解答本题的关键。

三、实验题

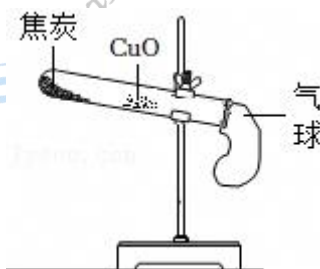
12. 兴趣小组同学用如图实验装置（加热装置已省略）探究冶炼铜的化学原理。实验操作过程如下：

- ①将 CuO 加水制成糊状，用毛笔刷在试管内壁，烘干；然后在试管底部加入一定量的焦炭，再向试管里通入干燥的 CO_2 ，此时用仪器测得 CO_2 含量为 $a\text{g/L}$ ，用气球密封试管口。
- ②用酒精灯加热试管中的氧化铜部位一段时间，无明显现象，随后熄灭酒精灯。
- ③高温加热焦炭部位一段时间，停止加热，恢复至与①相同的条件，测得 CO_2 含量为 $2a\text{g/L}$ 。
- ④再次用酒精灯加热氧化铜部位，1 分钟左右黑色固体变成红色。

(1) 操作②中实验现象说明 CO_2 不能（填“能”或“不能”）与 CuO 反应。

(2) 操作③中 CO_2 含量减小的原因是 二氧化碳与焦炭反应生成了一氧化碳 。

(3) 操作④中反应的化学方程式为 $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$ 。



【分析】(1) 根据实验现象进行分析；

(2) 根据发生的反应进行分析；

(3) 根据一氧化碳和氧化铜在加热的条件下反应生成铜和二氧化碳进行分析。

【解答】解：(1) 通入二氧化碳直接加热氧化铜，没有明显变化，说明二氧化碳不能与氧化铜反应；

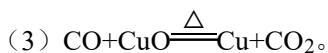
(2) 二氧化碳可与焦炭反应生成一氧化碳，造成二氧化碳含量减少；

(3) 一氧化碳和氧化铜在加热条件下反应生成铜和二氧化碳，化学方程式为： $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$ 。

故答案为：(1) 不能；

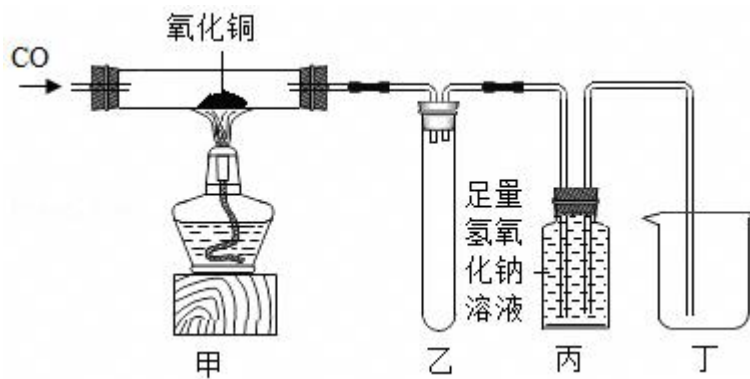


(2) 二氧化碳与焦炭反应生成了一氧化碳；



【点评】在解此类题时，首先要将题中的知识认知透，然后结合学过的知识进行解答。

13. 如图所示进行碳的氧化物的性质实验，请回答下列问题。



(1) 甲处的实验现象为 黑色粉末逐渐变成红色，发生的化学反应方程式为 $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$ 。

(2) 乙装置的作用是防止液体倒吸，丙装置的作用是 吸收二氧化碳，同时收集一氧化碳。

【分析】(1) 根据一氧化碳的还原性，进行分析解答。

(2) 根据装置的特点，进行分析解答。

【解答】解：(1) 一氧化碳具有还原性，在加热的条件下，一氧化碳和氧化铜反应生成铜和二氧化碳，甲处的实验现象是黑色粉末逐渐变成红色；反应化学方程式为 $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$ 。

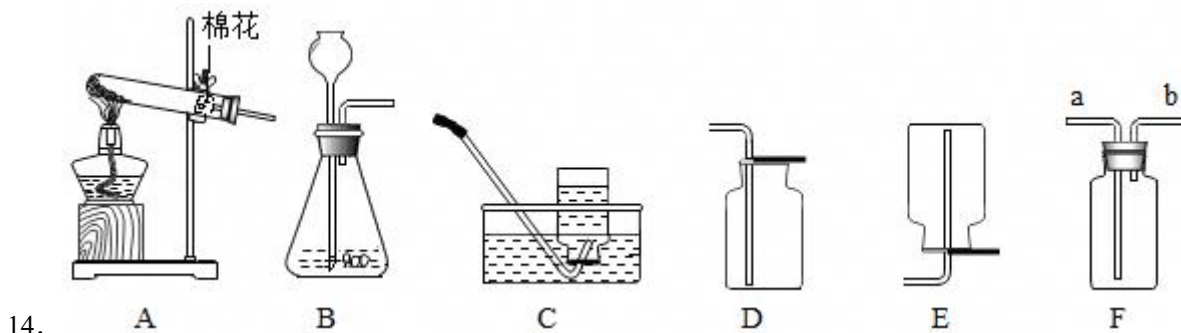
(2) 乙装置的作用是防止液体倒吸，丙装置中盛放的是氢氧化钠溶液，一氧化碳不能与氢氧化钠溶液反应，能将氢氧化钠溶液从右侧导管排出，作用是吸收二氧化碳，同时收集一氧化碳。

故答案为：

(1) 黑色粉末逐渐变成红色； $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$ ；

(2) 吸收二氧化碳，同时收集一氧化碳。

【点评】本题难度不大，掌握一氧化碳具有还原性、还原氧化铜的实验注意事项是正确解答本题的关键。



14.

- (1) 写出 B 装置中一种玻璃仪器的名称： 长颈漏斗（或锥形瓶、或导管） 。
- (2) 若用高锰酸钾制备较纯净的氧气，应选择发生装置和收集装置的组合是 AC （填字母序号）；其反应的化学方程式为 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ 。
- (3) 若用 F 装置收集二氧化碳时应该从 a （填“a”或“b”）端进气。
- (4) 若用盛有澄清石灰水的 F 装置检验二氧化碳，装置内发生反应的化学方程式为： $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；却没有出现浑浊，可能原因是 制取的二氧化碳中混有氯化氢气体 （答一点）。
- (5) 在加热条件下，用醋酸钠（ CH_3COONa ）固体与碱石灰固体中的氢氧化钠反应制取甲烷，同时生成碳酸钠，应选用的发生装置是 A 。

【分析】(1) 根据常见仪器的名称进行分析；

(2) 根据高锰酸钾制取氧气的原理进行解答；

(3) 根据二氧化碳的密度比空气大进行分析；

(4) 根据实验室制取二氧化碳实验进行分析；

(5) 根据制取甲烷的反应原理进行分析。

【解答】解：(1) 根据常见仪器的名称可知，B 中的玻璃仪器包括锥形瓶、长颈漏斗、导管；故答案为：长颈漏斗（或锥形瓶、或导管）；

(2) 若用高锰酸钾制取氧气，反应需要加热，因此发生装置应选 A，若要收集较纯净的氧气应选择排水法进行收集，故发生装置和收集装置的组合是 AC，反应的化学方程式为 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ；故答案为：AC； $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ；

(3) 二氧化碳的密度比空气大，若用排空气法进行收集，应选择向上排空气法，故用 F 装置收集二氧化碳时应该从 a 端进气；故答案为：a；

(4) 澄清石灰水的主要成分是氢氧化钙，与二氧化碳反应会生成碳酸钙沉淀和水，化学方程式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ，若实验过程中石灰水没有变浑浊可能的原因是制取的二氧化碳不纯，可能混有



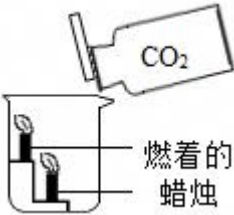
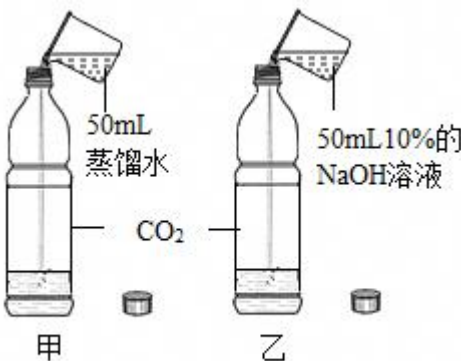
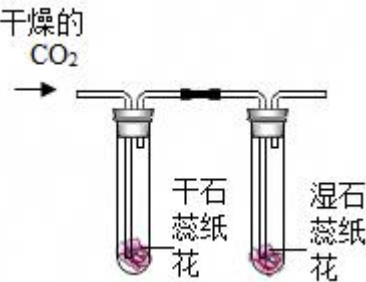
氯化氢气体；故答案为： $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；制取的二氧化碳中混有氯化氢气体；

(5) 根据题目信息可知，制取甲烷时反应需要加热，因此发生装置应选择 A 装置；故答案为：A。

【点评】本题对实验室制取氧气的原理和发生、收集装置的选择进行了考查，另外还考查了检验二氧化碳的反应原理，题目难度一般，掌握选择制取气体的发生装置、收集装置的依据是答题的关键。

15. 实验是进行科学探究的重要方式。同学们设计实验探究二氧化碳的性质，请你参与探究并填空。

【实验记录与分析】

	实验一	实验二	实验三
实验操作		 (迅速拧紧两个瓶盖，振荡)	
实验现象	蜡烛火焰 <u>由低到高</u> <u>依次熄灭</u>	软塑料瓶变瘪程度较大的是 <u>乙</u> (选填“甲”或“乙”)	干石蕊纸花不变色，湿石蕊纸花 变红色
实验结论	①二氧化碳的密度比空气的大； ②二氧化碳既不能燃烧，也不能支持燃烧	二氧化碳能与氢氧化钠发生反应	<u>二氧化碳能与水反应</u>

【反思与拓展】

(1) 依据实验一的结论，写出二氧化碳的一条重要用途 二氧化碳用于灭火。

(2) 由实验二的结论分析得出：实验室中保存氢氧化钠要注意 密封保存。

(3) 在设计上述三组对比实验时，都只改变一个影响因素，保持其他因素不变，这是运用了科学探究中的 控制变量 方法。

【分析】【实验记录与分析】实验一：根据二氧化碳的性质来分析；

实验二：根据二氧化碳的性质以及实验装置来分析；

实验三：根据实验现象来分析；



【反思与拓展】(1) 根据二氧化碳的性质来分析；

(2) 根据氢氧化钠的性质来分析；

(3) 根据实验探究的方法来分析。

【解答】解：【实验记录与分析】实验一：向烧杯中倾倒二氧化碳时，观察到低处的蜡烛先熄灭，高处的蜡烛后熄灭，这一现象说明①二氧化碳的密度比空气的大；②二氧化碳既不能燃烧，也不能支持燃烧；故填：由低到高依次熄灭；

实验二：因为二氧化碳能与氢氧化钠发生反应导致瓶内的压强变得更小，所以乙软塑料瓶变瘪程度较大；故填：乙；

实验三：实验中通入二氧化碳时，干石蕊纸花不变色，湿石蕊纸花变红色，这说明二氧化碳能与水反应生成酸；故填：二氧化碳能与水反应；

【反思与拓展】(1) 依据实验一的结论，二氧化碳可用于灭火；故填：二氧化碳用于灭火；

(2) 由实验二的结论（二氧化碳能与氢氧化钠发生反应）分析得出：实验室中保存氢氧化钠要注意密封保存；故填：密封保存；

(3) 在设计上述三组对比实验时，都只改变一个影响因素，保持其他因素不变，这是运用了科学探究中的控制变量方法；故填：控制变量。

【点评】实验探究题是近几年中考的热点之一，它包括实验方法和过程的探究，实验结论和实验规律的探究等。本题通过实验资料和实验分析，得到了正确的结论，属于结论性探究。同学们要具体分析，综合掌握。

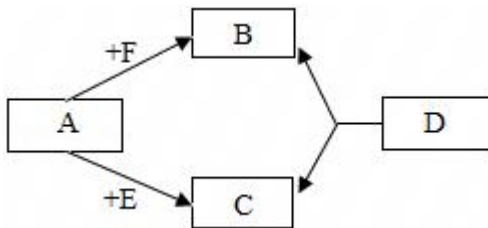
四、推断题

16. 已知 A、E、F 是单质，B、C、D 是化合物，它们分别是由碳、氢、氧三种元素中的一种或者几种组成。

其中 B 乃生命之源，是相对分子质量最小的氧化物，D 物质很不稳定，容易分解为 B 和 C，且 C 能使澄清石灰水变浑浊，它们之间的转化关系如图所示。

(1) A 的名称 氧气，请写出 A 和 E 反应的化学方程式 $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ ；

(2) 请写出 $\text{D} \rightarrow \text{B} + \text{C}$ 的化学方程式 $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，并说出 C 的一种用途 灭火（或作气体肥料等）。





【分析】A、E、F是单质，B、C、D是化合物，它们分别是由碳、氢、氧三种元素中的一种或者几种组成。其中B乃生命之源，是相对分子质量最小的氧化物，则B是水；D物质很不稳定，容易分解为B和C，且C能使澄清石灰水变浑浊，C是二氧化碳，碳酸很不稳定，容易分解为二氧化碳和水，则D为碳酸；氢气在氧气中燃烧生成水，碳在氧气中燃烧生成二氧化碳，则A为氧气，F为氢气，E为碳，进行分析解答。

【解答】解：A、E、F是单质，B、C、D是化合物，它们分别是由碳、氢、氧三种元素中的一种或者几种组成。其中B乃生命之源，是相对分子质量最小的氧化物，则B是水；D物质很不稳定，容易分解为B和C，且C能使澄清石灰水变浑浊，C是二氧化碳，碳酸很不稳定，容易分解为二氧化碳和水，则D为碳酸；氢气在氧气中燃烧生成水，碳在氧气中燃烧生成二氧化碳，则A为氧气，F为氢气，E为碳。

(1)A的名称是氧气；A和E反应，即碳在氧气中燃烧生成二氧化碳，反应的化学方程式为： $C+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$ 。

(2) $D \rightarrow B+C$ ，即碳酸分解为二氧化碳和水，反应的化学方程式为： $H_2CO_3 = H_2O + CO_2 \uparrow$ 。二氧化碳可用于灭火、作气体肥料等。

故答案为：

(1) 氧气； $C+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$ ；

(2) $H_2CO_3 = H_2O + CO_2 \uparrow$ ；灭火（或作气体肥料等）。

【点评】本题有一定难度，解题时往往需要从题目中挖出一些明显或隐含的条件，抓住突破口（突破口往往是现象特征、反应特征等），获得结论，最后把结论代入原题中验证。

五、解答题

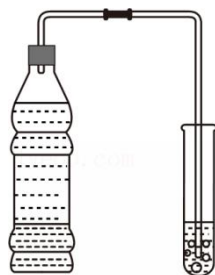
17. 某兴趣小组的同学对二氧化碳的制取和相关性质进行探究。

【气体制取】

实验室常用 大理石或石灰石与稀盐酸（填药品名称）制取二氧化碳。

【实验探究】用实验证明碳酸型饮料（如汽水）中含有二氧化碳。

兴趣小组同学用如图所示的装置进行实验：打开汽水瓶盖，立即塞上带导管的橡皮塞，将导管另一端伸入装有试剂的试管中。甲、乙两位同学分别用不同的试剂进行实验。





甲同学在试管中加入少量澄清石灰水，观察到试管内 澄清的石灰水变浑浊，由此得到结论：该汽水中含有二氧化碳。乙同学在试管中加入少量紫色石蕊溶液，观察到试管内 溶液变红色，乙同学认为也能得到甲同学的结论。

【评价反思】兴趣小组的同学对甲、乙两位同学的实验方案进行评价。

(1) 丙同学认为甲同学的方案比较合理，其试管中发生反应的化学方程式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 丁同学质疑乙同学的方案不够严密，认为也可能是该汽水中的柠檬酸随气体进入试管，而引起紫色石蕊溶液的变色。兴趣小组的同学针对丁同学提出的质疑进行了如下探究：

① 查阅资料：柠檬酸为无色晶体，易溶于水和酒精；常温稳定，熔点为 153°C ，熔化后沸腾前分解，分解温度约为 175°C ；柠檬、柑橘等水果中含有柠檬酸。

② 乙同学在自己实验的基础上，未增加任何试剂，接着进行了一步实验操作，该操作是 加热试管，可观察到 溶液由红色变成紫色，可以确认不是因为柠檬酸而引起紫色石蕊溶液的变色。

【分析】【气体制取】根据实验室制取二氧化碳所需药品来分析；

【实验探究】根据二氧化碳的化学性质、酸性溶液能使紫色的石蕊溶液变红色来分析；

【评价反思】(1) 根据二氧化碳与氢氧化钙反应生成碳酸钙白色沉淀和水的规律进行分析；

(2) ② 根据碳酸不稳定来分析。

【解答】解：【气体制取】实验室常用大理石或石灰石与稀盐酸制取二氧化碳；故答案为：大理石或石灰石与稀盐酸；

【实验探究】甲同学在试管中加入少量澄清石灰水，由于二氧化碳与氢氧化钙反应生成碳酸钙白色沉淀和水，所以实验中会观察到澄清的石灰水变浑浊；乙同学在试管中加入少量紫色石蕊溶液，观察到试管内溶液变红色，乙同学认为也能得到甲同学的结论；故答案为：澄清的石灰水变浑浊；溶液变红色；

【评价反思】(1) 丙同学认为甲同学的方案比较合理，二氧化碳与氢氧化钙反应生成碳酸钙白色沉淀和水，化学方程式为： $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；故答案为： $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

(2) ② 乙同学在自己实验的基础上，未增加任何试剂，接着进行了一步实验操作，该操作是加热试管，可观察到溶液由红色变成紫色，是因为碳酸受热分解生成水和二氧化碳，故答案为：加热试管；溶液由红色变成紫色。

【点评】本题主要考查物质的性质，解答时要根据各种物质的性质，结合各方面条件进行分析、判断，从而得出正确的结论。