

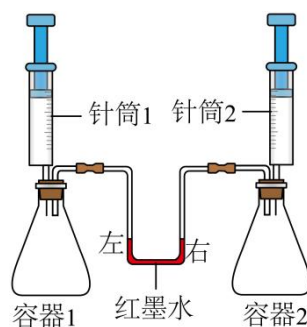
【实验攻略】备战 2024 年中考化学实验新考法

专题 03 与压强有关的实验

真题展现

1. (2023·湖南常德·统考中考真题) 某跨学科学习小组为体会化学与物理间的联系设计了实验装置(如图), 其中容器 1、2 体积相同, 起始时红墨水左右两端液面保持相平, 若利用针筒将一定量液体同时注入容器中, 并迅速关闭弹簧夹, 下表中所列药品在实验过程中有可能观察到红墨水左低右高的是

选项	针筒 1	容器 1	针筒 2	容器 2
A	15mL 水	5g 硝酸铵	15mL 水	5g 氯化钠
B	5mL 浓硫酸	10mL 水	5mL 氯化钙溶液	10mL 水
C	5mL 氢氧化钠溶液	充满二氧化硫	5mL 硫酸亚铁溶液	充满氮气
D	5mL 硫酸钠溶液	5g 硝酸钾粉末	5mL 稀硫酸	5g 镁粉



A. A B. B C. C D. D

【答案】B

【详解】A、硝酸铵溶于水吸热, 温度降低, 氯化钠溶于水温度无明显变化, 则容器 1 中压强减小, 容器 2 中压强基本不变, 所以红墨水左高右低, 故选项不符合题意;

B、浓硫酸溶于水放热, 温度升高, 气压增大, 氯化钙溶于水温度无明显变化, 则容器 1 中压强增大, 容器 2 中压强基本不变, 所以红墨水左低右高, 故选项符合题意;

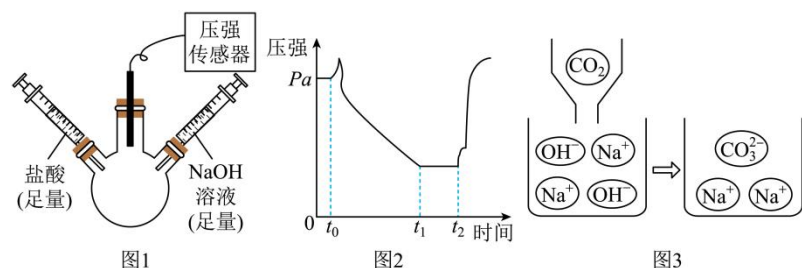
C、氢氧化钠和二氧化硫反应生成亚硫酸钠和水, 氮气不能和硫酸亚铁反应, 则容器 1 中压强减小, 容器 2 中压强基本不变, 所以红墨水左高右低, 故选项不符合题意;

D、硫酸钠不能和硝酸钾反应, 稀硫酸和镁反应生成硫酸镁和氢气, 则容器 1 中压强基本不变, 容器 2 中压强增大, 所以红墨水左高右低, 故选项不符合题意;

故选 B。

2. (2023·江苏南京·统考一模) (2023·江苏连云港·统考中考真题) 在三颈烧瓶中用排空气法收集 CO_2 气体, 然后将三颈烧瓶与盛有盐酸、NaOH 溶液的注射器和压强传感器密封连接(如图 1)。检验气密性后, 在 t_0 时

快速注入一种溶液， t_2 时快速注入第二种溶液，测得瓶内压强随时间变化曲线如图2.下列说法中正确的是



- A. t_0 时注入的溶液是盐酸
- B. t_1 前压强减小对应的反应示意图如图3所示
- C. $t_1 \sim t_2$ 期间压强不变且大于0可证明收集的 CO_2 气体不纯
- D. t_2 后压强增大的原因是 NaOH 溶液与盐酸发生中和反应

【答案】C

【详解】A、 t_0 时快速注入一种溶液后，压强减小，所以注入的溶液应该是氢氧化钠，氢氧化钠吸收二氧化碳，导致压强减小，故A错误；

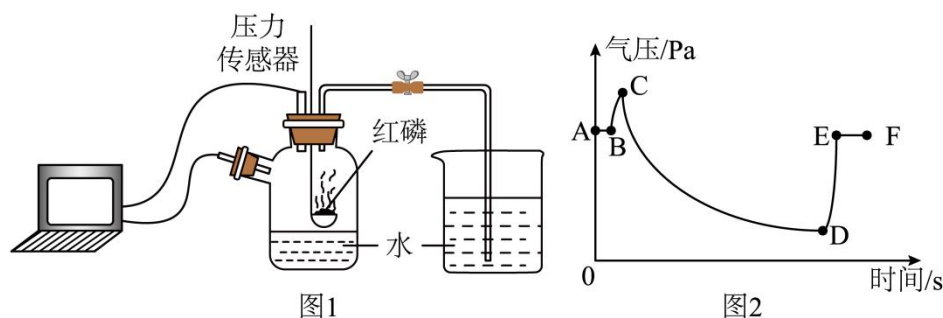
B、由A分析可知， t_1 前压强减小对应的反应是二氧化碳和氢氧化钠反应生成碳酸钠和水，图3中的生成物中还缺少水分子，故B错误；

C、 $t_1 \sim t_2$ 期间压强不变且大于0，说明还存在其他不与氢氧化钠反应的气体，则可证明收集的 CO_2 气体不纯，故C正确；

D、由B分析可知， t_2 时溶液的溶质为碳酸钠， t_2 后压强增大的原因是碳酸钠溶液与盐酸发生反应生成二氧化碳气体，故D错误。

故选C。

3. (2023·四川巴中·统考中考真题) 下图是利用压力传感器测定空气中氧气含量的装置及压强变化曲线。



(1) 红磷燃烧的化学方程式为_____。

(2) 分析图2，CD段压强发生变化的原因_____，_____。

【答案】(1) $4P + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$

(2) 红磷燃烧消耗了装置内的氧气 反应后，装置内温度逐渐降低，压强减小（答案合理即可）

【详解】(1) 红磷燃烧生成五氧化二磷，化学方程式为： $4P + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$ 。

(2) CD 段压强逐渐减小，是因为红磷燃烧消耗了装置内的氧气，且完全反应后，装置内温度逐渐降低，压强减小。

4. (2023·安徽·统考中考真题) 某兴趣小组进行铁锈蚀的实验探究。

【知识回顾】

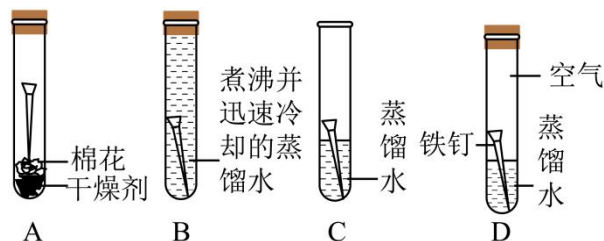
铁是一种化学性质较活泼的金属，常温下能与稀盐酸、氧气等物质反应。

(1) 铁与稀盐酸反应的化学方程式是_____。

(2) 铁锈的颜色是_____。

【实验探究】

该小组利用如下装置对铁钉锈蚀的条件进行探究、一段时间后，在 A 和 B 中没有观察到明显现象，C 和 D 中铁钉有锈蚀。



(3) B 中将蒸馏水煮沸的目的是_____。

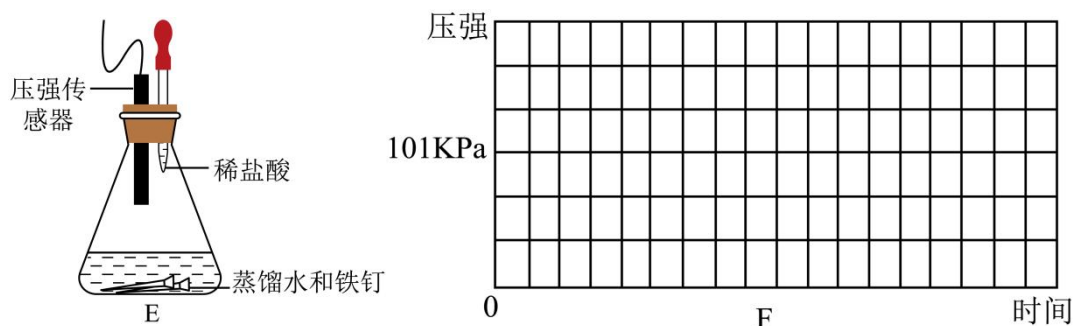
(4) ABD 对比，说明铁钉锈蚀需要的物质是_____；C 中的铁钉比 D 中的锈蚀更严重，原因是_____。

【拓展探究】

(5) 为进一步探究铁钉锈蚀过程中气态物质的变化，该小组按示意图 E 所示装置完成以下实验。恒温下，向锥形瓶中加入少量稀盐酸，同时测量锥形瓶内气体压强随时间的变化，直至反应完全。

①测量过程中要保持恒温，理由是_____。

②请在图 F 中绘制整个反应过程中锥形瓶内气体压强的变化趋势_____。



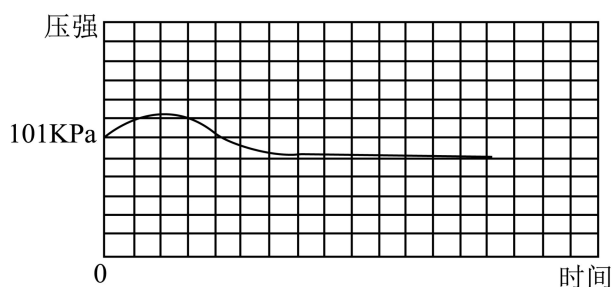
【答案】(1) $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

(2) 红褐色（或棕褐色）

(3) 除去水中溶解的氧气，防止干扰实验（答案合理即可）

(4) 氧气和水（或 O_2 和 H_2O ） C 中的铁钉与氧气和水充分接触（或 C 中的铁钉接触的氧气量比 D 中的多，答案合理即可）

(5) 防止温度变化影响气体压强的测定（答案合理即可）



【详解】(1) 铁与稀盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，该反应的化学方程式为： $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ ，故填： $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 。

(2) 铁锈的颜色是红褐色或棕褐色，故填：红褐色（或棕褐色）。

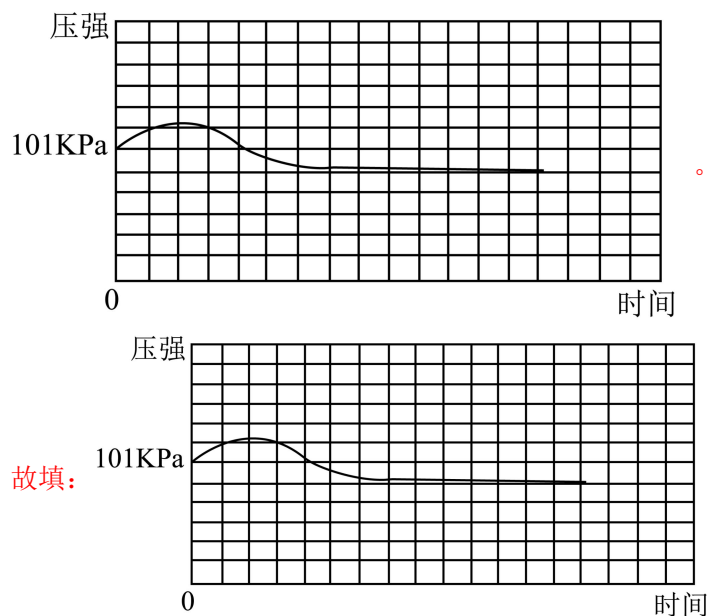
(3) 探究铁钉锈蚀条件实验中所用的蒸馏水需煮沸并迅速冷却，煮沸的目的是除去水中溶解的氧气，迅速冷却的原因是防止氧气再溶于水，防止干扰实验。故填：除去水中溶解的氧气，防止干扰实验（答案合理即可）。

(4) A 中铁钉与氧气接触，B 铁钉与水接触，在 A 和 B 中没有观察到明显现象，D 中铁钉与水和氧气同时接触，D 中铁钉锈蚀，对比 ABD，说明铁钉锈蚀需要的物质是氧气和水；C 试管敞口，D 试管密封，C 中的铁钉比 D 中的锈蚀更严重，原因是 C 中的铁钉与氧气和水充分接触，接触量较多。故填：氧气和水（或 O_2 和 H_2O ）；C 中的铁钉与氧气和水充分接触（或 C 中的铁钉接触的氧气量比 D 中的多，答案合理即可）。

(5) ①气体的压强受温度影响变化较大，测量过程中要保持恒温，理由是防止温度变化影响气体压强的测定，故填：防止温度变化影响气体压强的测定（答案合理即可）。

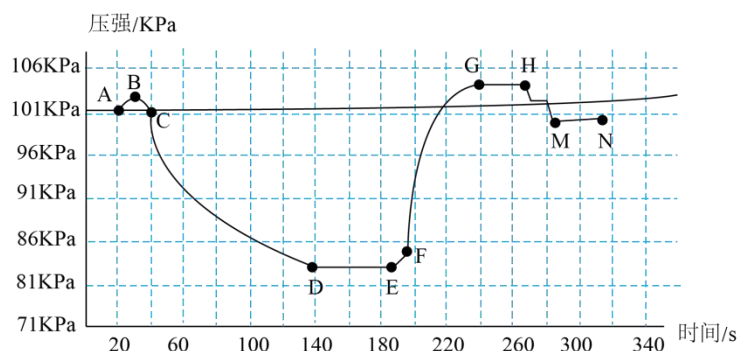
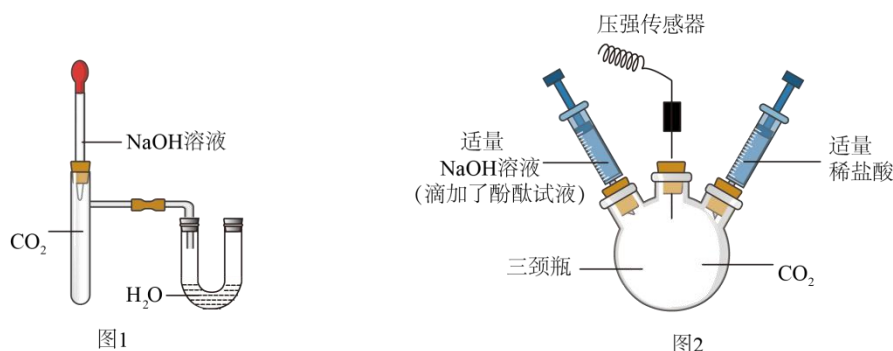
②恒温下，向锥形瓶中加入少量稀盐酸，稀盐酸与铁反应生成氯化亚铁和氢气，少量氢气的产生导致密闭

容器内气压增大，继而铁与水、氧气反应生成铁锈，较多氧气的减少会导致闭容器内气压减小，小于起始气压，反应完毕后，压强不变，所以整个反应过程中锥形瓶内气体压强的变化趋势为：



5. **（2023·山东烟台·统考中考真题）**欲证明“ CO_2 与 NaOH 能发生化学反应”，某化学兴趣小组进行了以下探究实验（实验装置中夹持仪器、电脑均已略去）。

实验一：小亮同学按图1所示装置进行实验



实验前 U 型管两端液面相平，将 NaOH 溶液滴入试管中，待反应后恢复到室温，U 型管中的液面左高右低。

(1) 小亮同学根据 U 型管中液面高度变化得出结论： CO_2 与 NaOH 发生了化学反应，该反应的化学方程式是_____。

(2) 小明认为仅凭 U 型管中液面高度变化，不足以得出“ CO_2 与 NaOH 发生了化学反应”的结论，理由是_____。

实验二：为获得充足的证据，兴趣小组设计了图 2 所示装置进行实验探究，并利用压强传感器测定实验过程中三颈瓶内压强的变化。

按图 2 所示，打开压强传感器，观察到三颈瓶内初始压强为 101kPa，将滴有酚酞试液的适量氢氧化钠溶液快速推入瓶内，振荡充分反应。待压强不再减小后，再将适量的稀盐酸快速推入瓶内，振荡充分反应。待压强不再增大后，将两个注射器活塞先后拉回原位（不进行活塞操作时，活塞不能自主移动）。瓶内压强变化如图 3 所示。

(3) 滴有酚酞试液的 NaOH 溶液呈_____色。

(4) 向瓶内推入适量稀盐酸后，能证明 CO_2 与 NaOH 已发生了反应的现象是_____，产生此现象的反应的化学方程式是_____。

(5) 图 3 中，_____（填序号）段的压强比初始压强低，说明瓶内的水能吸收 CO_2 。

①CD 段 ②DE 段 ③MN 段

(6) 图 3 中，DE 段压强远低于 MN 段压强，能够说明_____。

【答案】 (1) $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

(2) 二氧化碳能溶于水，且可与水反应

(3) 红

(4) 有气泡生成 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(5) ③

(6) 二氧化碳易与氢氧化钠发生化学反应

【详解】 (1)

二氧化碳能与氢氧化钠反应生成碳酸钠和水，反应的化学方程式为 $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 二氧化碳与水可以反应，且能溶于水，所以不能排除水的影响。

(3) 氢氧化钠溶液呈碱性，无色酚酞试液遇碱性溶液变红色，所以滴有酚酞试液的氢氧化钠溶液呈红色。

(4) 二氧化碳和氢氧化钠反应生成碳酸钠和水，而碳酸钠能与盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳，则滴入盐酸后，有气泡产生；

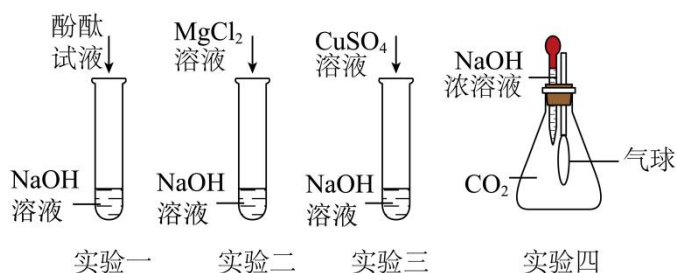
反应的化学方程式为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

(5) 若二氧化碳不溶于水，则反应前后气体体积相同，压强不变，但 MN 段压强变小，说明有部分气体溶于水，造成气体体积减小，压强减小，最终的压强小于初始压强，说明瓶内的水能吸收，故填③。

(6) 由于二氧化碳能与氢氧化钠反应，则会造成压强减小。

6. (2023·江苏宿迁·统考中考真题) 学习小组在老师的指导下对氢氧化钠、氢氧化钙的性质进行探究。

I. 探究 NaOH 的性质：同学们设计如图所示实验。



(1) 实验一中酚酞试液变红，说明 NaOH 溶液显_____性。

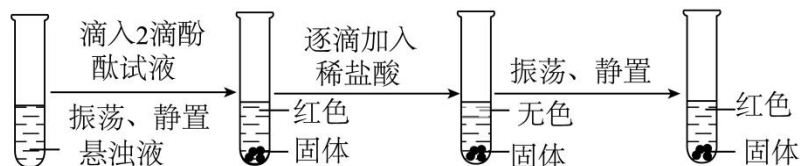
(2) 实验二、实验三验证了 NaOH 能与某些_____发生反应（填物质类别）。写出实验三中发生反应的化学方程式：_____。

(3) 实验四中滴入 NaOH 浓溶液后观察到的现象是_____。

II. 探究 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的性质：甲、乙两位同学分别取 $\text{lgCa}(\text{OH})_2$ 固体于试管中，各加入 3mL 水，充分振荡，均得到悬浊液。

(4) 甲同学将盛悬浊液的试管静置后，吸取上层清液滴入盛有少量碳酸钠溶液的试管中，观察到有白色沉淀产生，该反应的化学方程式为_____。

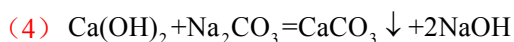
(5) 如下图所示，乙同学向盛悬浊液的试管中滴入 2 滴酚酞试液，振荡、静置后，观察到试管底部有固体，上层清液呈红色，然后向试管中逐滴加入稀盐酸至上层清液变为无色，该过程中发生反应的实质是_____；再将试管振荡、静置，上层清液又变成红色，其原因_____。



【答案】(1) 碱

(2) 盐 $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

(3) 气球变大

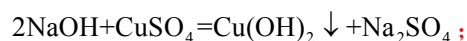


(5) 氢离子和氢氧根离子结合生成水分子 未溶解的氢氧化钙继续溶解，试管中上层清液又呈碱性，使溶液变红

【详解】(1) 无色酚酞试液在碱性溶液中变红，在中性和酸性溶液中不变色，故实验一中酚酞试液变红，说明 NaOH 溶液显碱性；

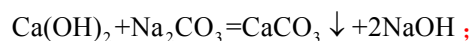
(2) 实验二中，氯化镁是由镁离子和氯离子构成的化合物，属于盐，实验三中硫酸铜是由铜离子和硫酸根离子构成的化合物，属于盐，故实验二、实验三验证了 NaOH 能与某些盐发生反应；

实验三中发生反应为氢氧化钠和硫酸铜反应生成氢氧化铜和硫酸钠，该反应的化学方程式为：



(3) 实验四中滴入 NaOH 浓溶液后，二氧化碳和氢氧化钠反应生成碳酸钠和水，装置内气体减少，压强减小，故现象是：气球变大；

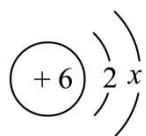
(4) 碳酸钠和氢氧化钙反应生成碳酸钙和氢氧化钠，该反应的化学方程式为：



(5) 该过程中发生反应为氢氧化钙和稀盐酸反应生成氯化钙和水，实质是氢离子和氢氧根离子结合生成水分子；

将试管振荡、静置，上层清液又变成红色，其原因是：溶液中的氢氧化钙反应后，未溶解的氢氧化钙继续溶解，试管中上层清液又呈碱性，使溶液变红。

7. (2023·河南·统考中考真题) 碳是形成化合物种类最多的元素，含碳物质是化学研究的重要内容。



(1) 如图是碳原子的结构示意图，图中 x 的数值为_____。

(2) 碳元素可组成多种单质，下列有关说法不正确的是_____(填字母)。

- a. 金刚石的硬度很大 b. 每个 C_{60} 分子是由 60 个碳原子构成的
c. 石墨的导电性良好 d. 金刚石、石墨和 C_{60} 里碳原子排列方式相同

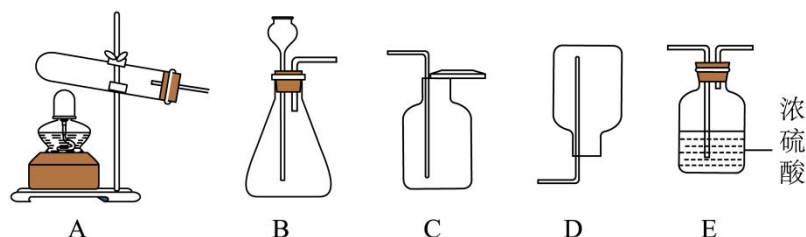
(3) CO 和 CO_2 均属于碳的氧化物。下列图示中，A 是 CO 还原 Fe_2O_3 的部分实验装置，B 是探究 CO_2 性质的趣味实验装置。



①写出装置 A 中 CO 还原 Fe_2O_3 的化学方程式；从环保角度考虑，写出一种尾气处理的方法_____。

②装置 B 中，注入浓 NaOH 溶液后，可观察到气球逐渐胀大，请分析原因_____。

(4) 实验室制取 CO_2 等常见气体的相关装置如下图所示。



①实验室用大理石和稀盐酸反应制取干燥的 CO_2 ，所需装置从左到右的正确连接顺序为_____接_____接_____ (填字母)。

②用①中装置，选择过氧化氢溶液和二氧化锰制取 O_2 ，写出反应的化学方程式_____。

(5) 现用大理石和稀盐酸反应制取 4.4g 二氧化碳，理论上需质量分数为 10% 的盐酸的质量是多少？

【答案】 (1) 4

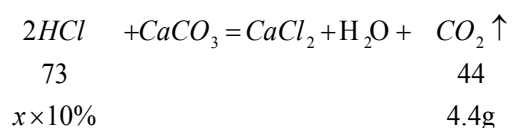
(2) d

(3)
$$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$$

用一燃着的酒精灯放在尾气处理处，将尾气点燃 氢氧化钠能与二氧化碳反应生成碳酸钠和水，而使瓶内的气体被消耗，压强变小，气球变大

(4) B E C
$$2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$$

(5) 设：理论上需质量分数为 10% 的盐酸的质量是 x 。



$$\frac{73}{44} = \frac{x \times 10\%}{4.4\text{g}}$$

$$x = 73\text{g}$$

答：理论上需质量分数为 10% 的盐酸的质量是 73g。

【详解】（1）原子的结构示意图中，质子数=电子数，所以， $6=2+x$ ， $x=4$ 。

（2）a. 金刚石是天然存在的最硬物质，即金刚石的硬度很大。正确；

b. C_{60} 由 C_{60} 分子构成，每个 C_{60} 分子是由 60 个碳原子构成的。正确；

c. 石墨具有良好的导电性。正确；

d. 金刚石、石墨和 C_{60} 里碳原子排列方式不同。不正确。

综上所述：选择 d。

（3）①一氧化碳与氧化铁高温下反应生成铁和二氧化碳，化学方程式 $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe + 3CO_2$ ；由于尾气中一氧化碳有毒，所以尾气处理的方法可以用一燃着的酒精灯放在尾气处理处，将尾气点燃等。

②由于氢氧化钠能与二氧化碳反应生成碳酸钠和水，而使瓶内的气体被消耗，压强变小，气球变大。

（4）①制取二氧化碳药品是大理石和稀盐酸，反应不需加热，所以发生装置选 B 装置；浓硫酸具有吸水性，与二氧化碳不反应，所以干燥二氧化碳选 E 装置；二氧化碳密度比空气大，收集二氧化碳用向上排空气法，选择 C 装置。故填：B；E；C。

②过氧化氢溶液在二氧化锰催化作用下生成水和氧气，化学方程式 $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2 \uparrow$ 。

（5）详见答案。



化学是一门以实验为基础的科学，新课标要求学生运用观察、实验等方法获取信息，并能够进行推理和判断，能设计和完成一些简单的化学实验。而压强在许多实验的操作、设计中起着至关重要的作用，所以压强问题是初中化学教学和化学中考的一个重要内容。

教材中出现的与压强有关的实验

1. 铁生锈实验
2. 测定空气中氧气的含量实验
3. 检查装置气密性
4. 排水法收集气体
5. 制取完氧气后实验操作顺序问题:先从水中撤出导管再熄灭酒精灯
6. 二氧化碳溶于水的实验

7. 设计实验证明氢氧化钠溶液与二氧化碳气体发生了反应

上述实验的设计均与压强有关，但很多学生在学习时并没有真正理解实验的原理，而只是死记硬背，所以在应用时往往出错。若能够弄清压强变化的原理，就能比较轻松地理解这些实验并解决相关的问题了。

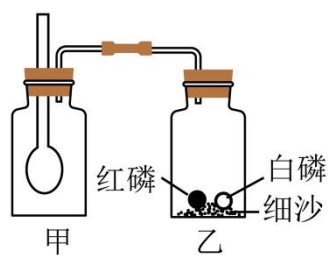
解题策略

中考中有关压强问题的考查形式有很多，而且一般都是图文结合的，所以首先要学会读装置图，根据题意及实验现象判断压强如何变化，然后再联系具体知识进行分析。一般情况下，压强的变化通常会通过装置体积的变化、装置内液面的变化等形式表现出来，下面我们就按照实验装置来进行分类总结。

新题特训

一、装置体积变化

1. (2023·天津·统考二模) (多选) 如图装置中甲、乙两集气瓶用导管连接，左边玻璃管下端系一个气球。用 80°C 热水给乙加热，只观察到白磷燃烧。下列有关实验分析错误的是



- A. 实验过程中气球一直先变大后变小
B. 细沙的作用是防止瓶底受热不均而炸裂
C. 实验证明白磷的着火点比红磷低
D. 实验结束后乙瓶内气体只剩余氮气

【答案】AD

【详解】A、乙中白磷燃烧，放出热量，压强变大，部分气体会进入甲中，甲中压强大于外界大气压，则气球变小；白磷燃烧消耗氧气，温度降低后，气体减小，压强减小，甲中气体进入乙中，甲中气压减小，气球变大，所以气体先变小后变大，故 A 错误；

B、白磷燃烧放热，细沙的作用是防止瓶底受热不均而炸裂，故 B 正确；

C、用 80°C 热水给乙加热，只观察到白磷燃烧，证明白磷的着火点比红磷低，故 C 正确；

D、空气中含有氮气、氧气、二氧化碳、稀有气体等，实验结束后乙瓶内剩余的气体主要是氮气，还有二氧化碳、稀有气体，故 D 错误。

故选 AD。

2. (2023·江苏南京·统考一模) 如图所示，下列胶头滴管内的液体滴入到锥形瓶中，不会引起气球膨胀的是

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/857051104012006115>