

初三第一次适应性练习化学试卷 2024 年 3 月

注意事项：

①答案全部填在答题卷上。填写在试题纸上一律无效。

②本试题分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，共 28 小题。

考试形式为闭卷书面笔答。试卷满分为 80 分。

可能要用的相对原子质量：H：1 C：12 N：14 O：16 F：19 Si：28 S：32

第 I 卷（选择题共 30 分）

一、选择题（本题包括 20 小题，每小题只有 1 个选项符合题意。1~10 小题每小题 1 分，11~20 小题每小题 2 分，共 30 分）

1. 2023 年六五环境日的主题为“建设人与自然和谐共生的现代化”，以下做法符合这一主题的是

- A. 大力开发煤、石油等资源
- B. 生活中多使用一次性木筷
- C. 限制新能源汽车的使用
- D. 提倡垃圾分类回收

【答案】D

【解析】

【详解】A.大力开发煤、石油等资源错误，要合理开发，故选项错误；

B.生活中多使用一次性木筷，既浪费资源，又造成环境污染，故选项错误；

C.限制新能源汽车的使用错误，开发新能源汽车的使用，减少汽车尾气的产生，故选项错误，

D.提倡垃圾分类回收可以节约资源、减少环境污染，故选项正确；

故选 D。

2. 下列物质属于纯净物的是

- A. 自来水
- B. 石灰水
- C. 矿泉水
- D. 蒸馏水

【答案】D

【解析】

【详解】A、自来水中含有水、可溶性钙、镁化合物等，属于混合物，故选项错误；

B、石灰水中含有氢氧化钙、水，属于混合物，故选项错误；

C、矿泉水中含有水、矿物质等，属于混合物，故选项错误；

D、蒸馏水中只含有水一种物质，属于纯净物，故选项正确。

故选 D。

3. 保存文物可用空气中含量最多的气体，该气体的化学式为

- A. N_2 B. O_2 C. He D. CO_2

【答案】A

【解析】

【详解】空气中含量最多的气体为氮气，氮气化学性质稳定，可作保护气，该气体的化学式为 N_2 ，故选 A。

4. 下列物质与水混合能形成溶液的是

- A. 蔗糖 B. 植物油 C. 二氧化锰 D. 泥沙

【答案】A

【解析】

【详解】A、蔗糖易溶于水，形成均一稳定的混合物，属于溶液，故选项正确；

B、植物油不溶于水，与水混合不能形成溶液，故选项错误；

C、二氧化锰不溶于水，与水混合不能形成溶液，故选项错误；

D、泥沙不溶于水，与水混合形成悬浊液，故选项错误。

故选：A。

5. 储存烟花爆竹的仓库应贴上的标志是



【答案】B

【解析】

【分析】储存烟花爆竹的仓库，为了防止燃烧和爆炸，应贴上禁止烟火的标志。

【详解】A、该图为节约用水标志，不应贴在储存烟花爆竹的仓库里，不符合题意；

B、该图为禁止烟火标志，应贴在储存烟花爆竹的仓库里，符合题意；

C、该图为腐蚀品标志，不应贴在储存烟花爆竹的仓库里，不符合题意；

D、该图为废旧塑料回收标志，不应贴在储存烟花爆竹的仓库里，不符合题意；

答案：B。

6. 下列化学用语正确的是

- A. 保持氧气化学性质的最小粒子：O B. 氧化铁：FeO
C. 2 个镁离子： 2Mg^{2+} D. 60 个碳原子： C_{60}

【答案】C

【解析】

【详解】A、氧气是由氧分子构成的，则保持氧气化学性质的最小粒子为氧分子，表示为 O_2 ，故 A 错误；
B、氧化铁中铁元素显+3 价，氧元素显-2 价，其化学式为 Fe_2O_3 ，故 B 错误；
C、离子的表示方法，在表示该离子的元素符号右上角，标出该离子所带的正负电荷数，数字在前，正负符号在后，带 1 个电荷时，1 要省略，若表示多个该离子，就在其离子符号前加上相应的数字。2 个镁离子表示为 $2Mg^{2+}$ ，故 C 正确；
D、原子的表示方法，用元素符号来表示一个原子，表示多个该原子，就在其元素符号前加上相应的数字。60 个碳原子表示为 $60C$ ，故 D 错误；
故选：C。

7. 水受热蒸发变成水蒸气，有关该过程的说法错误的是

- A. 该过程为物理变化
- B. 水分子运动速率加快
- C. 水分子的体积变大
- D. 水分子间的间隔变大

【答案】C

【解析】

【详解】A、该过程中只是水的状态发生改变，没有新物质生成，为物理变化，说法正确；
B、温度越高，分子运动速率越快，该过程中水分子运动速率加快，说法正确；
C、水变成水蒸气时，发生变化的是水分子之间的间隔，水分子本身不变，说法错误；
D、水变成蒸气时，水分子获得能量，运动速度加快，水分子间隔变大，说法正确。
故选 C。

8. 下列有关物质的性质与用途说法正确的是

- A. 氧气具有氧化性，常作火箭推进燃料
- B. 稀有气体化学性质不活泼，可用作电光源
- C. 钨的熔点高，可用于制作灯丝
- D. 氢氧化钠具有碱性，可用于治疗胃酸过多

【答案】C

【解析】

【详解】A、氧气具有助燃性，没有可燃性，所以氧气常作火箭推进的助燃剂，而不是做燃料，说法错误；
B、稀有气体可用作电光源是由于稀有气体通电会发出不同颜色的光，不是由于化学性质不活泼，说法错误；
C、金属钨的熔点高，耐高温，可用于制作灯丝，正确，
D、氢氧化钠是一种碱，能与酸性物质反应，但其具有强烈的腐蚀性，不能用于治疗胃酸过多，错误。
故选 C。

9. 化学是一门以实验为基础的科学。下列有关实验现象的描述正确的是

- A. 铁丝在空气中剧烈燃烧，火星四射，放出大量热，生成黑色固体
- B. 在空气中加热铜丝，可以观察到其表面变黑
- C. 氧化铜中滴加稀硫酸，产生气泡
- D. 氢氧化钠溶液中滴加硫酸铜溶液产生白色沉淀

【答案】B

【解析】

【详解】A、铁丝在空气中不能燃烧，错误；

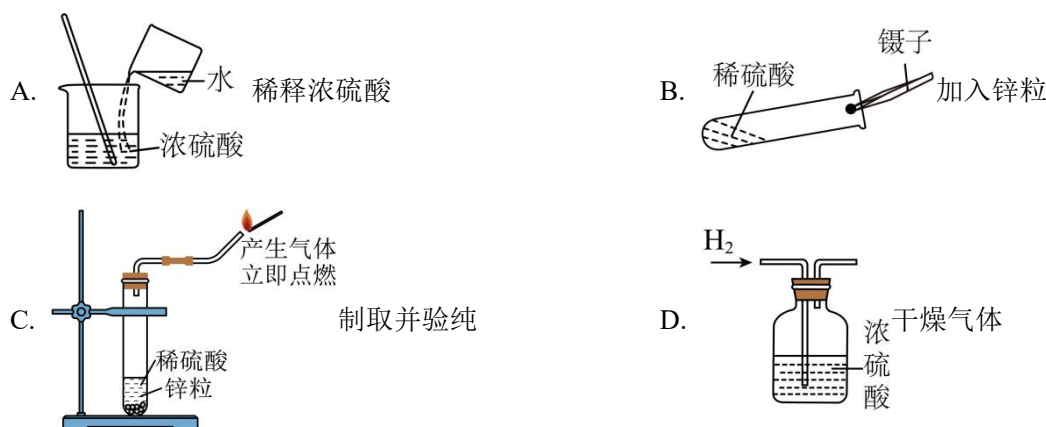
B、在空气中加热铜丝，铜与氧气反应生成氧化铜，氧化铜为黑色，可以观察到其表面变黑，正确；

C、氧化铜中滴加稀硫酸生成硫酸铜和水，可以观察到黑色固体逐渐溶解，溶液变成蓝色，不产生气泡，错误；

D、氢氧化钠溶液与硫酸铜溶液反应，生成蓝色的氢氧化铜沉淀和硫酸钠溶液，错误。

故选 B。

10. 用浓硫酸、水和锌粒制取氢气并验纯和干燥，下列操作或装置正确的是



【答案】D

【解析】

【详解】A、稀释浓硫酸应该是酸入水，故 A 错误；

B、应该是先加入锌粒，再加入稀硫酸，故 B 错误；

C、若氢气不纯，可能会发生爆炸，不能直接点燃验纯。故 C 错误；

D、浓硫酸可以干燥氢气，长进短出。故 D 正确。

故选 D。

11. 下列课外实验中，不能达到实验目的的是

- A. 用 10% 的氯化钠溶液制作叶脉书签

- B. 用紫甘蓝和酒精溶液自制酸碱指示剂
- C. 用鸡蛋壳和食醋混合产生二氧化碳
- D. 用冷碟子放在蜡烛火焰的上方，得到炭黑

【答案】A

【解析】

【详解】A、叶脉书签就是除去表皮和叶肉组织，只由叶脉做成；植物的叶、叶脉由坚韧的纤维素构成，在碱液中不易煮烂，而叶脉四周的叶肉在碱液中容易煮烂，食盐不具有碱性，应该用 10%的氢氧化钠溶液制作叶脉书签，故 A 错误；

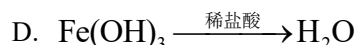
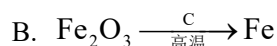
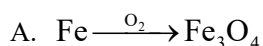
B、紫甘蓝汁液中的物质在酸性或碱性溶液中呈现不同的颜色，可以作酸碱指示剂，该物质易于溶于酒精，可用酒精提取，所以可用紫甘蓝和酒精溶液自制酸碱指示剂，故 B 正确；

C、蛋壳的主要成分是碳酸钙，能醋酸反应生成二氧化碳，用鸡蛋壳和食醋混合可产生二氧化碳，故 C 正确；

D、蜡烛不充分燃烧生成炭黑，在靠近蜡烛火焰的上方放一只冷碟子，一段时间后可收集到炭黑，故 D 正确。

故选 A。

12. 在给定条件下，下列物质间的转化不能一步实现的是



【答案】A

【解析】

【详解】A、铁和氧气在点燃条件下反应生成四氧化三铁， $\text{Fe} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{Fe}_3\text{O}_4$ ，缺少反应条件下，物质间转化不能一步实现，符合题意；

B、氧化铁和碳在高温条件下反应生成铁和二氧化碳， $\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{C}} \text{Fe}$ ，物质间转化能一步实现，不符合题意；

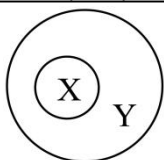
C、依据金属活动性顺序可知：锌的金属活动性比铁强， $\text{FeCl}_2\text{溶液} \xrightarrow{\text{Zn}} \text{Fe}$ ，物质间转化能一步实现，不符合题意；

D、稀盐酸与氢氧化铜反应生成氯化铁和水， $\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{稀盐酸}} \text{H}_2\text{O}$ ，物质间转化能一步实现，不符合题意；

故选：A。

13. 下列概念之间存在如图所示关系的是

选项		A	B	C	D
概念	X	单质	氧化反应	饱和溶液	中和反应
	Y	化合物	化合反应	浓溶液	复分解反应



A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】D

【解析】

【分析】根据图示可知，Y、X 是包含关系，Y 包含 X。

【详解】A、由同种元素组成的纯净物是单质；由不同种元素组成的纯净物是化合物，单质和化合物属于并列关系，错误。

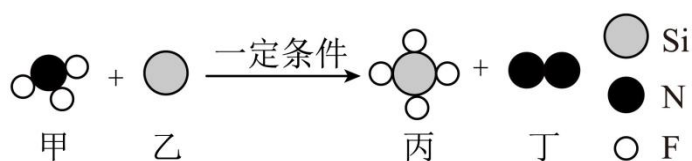
B、化合反应是两种或两种以上物质反应后生成一种物质的反应，其特点可总结为“多变一”；物质与氧发生的化学反应是氧化反应；有些化合反应属于氧化反应，有些不属于氧化反应，如二氧化碳和水反应产生碳酸；氧化反应中有的属于化合反应，有的不属于化合反应，如甲烷燃烧产生二氧化碳和水；化合反应和氧化反应属于交叉关系，错误；

C、饱和溶液是一定条件下不能再溶解某种溶质的溶液，而浓溶液是溶质质量分数较大的溶液，两者有交叉关系，错误；

D、中和反应指酸和碱互相交换成分，生成盐和水的反应；复分解反应是由两种化合物相互交换成分生成两种化合物的反应；中和反应是复分解反应的一种，中和反应与复分解反应应属于包含关系，正确。

故选 D。

14. 三氟化氮（ NF_3 ）是一种优良的等离子蚀刻气体，用 NF_3 蚀刻硅片时的产物均为气体，在芯片表面没有任何残留物。该反应的微观示意图如下，下列有关说法正确的是



A. 该反应四种物质中只有一种单质

B. 该反应前后原子数目发生了改变

C. 反应物甲与乙粒子个数比为 4:3

D. 物质丙与丁质量比为 26:7

【答案】C

【解析】

【分析】由反应的示意图可知，反应物甲为 NF_3 、乙为 Si ，生成物丙为 SiF_4 、丁为 N_2 ，该反应为 NF_3 和 Si 在一定条件下反应生成 SiF_4 和 N_2 ，该反应方程式为： $4\text{NF}_3 + 3\text{Si} \xrightarrow{\text{一定条件}} 3\text{SiF}_4 + 2\text{N}_2$ 。

【详解】A、该反应的四种物质中，硅和氮气均属于单质，故选项说法错误；
B、由质量守恒定律可知，化学反应前后原子的种类与数目不变，故选项说法错误；
C、由化学方程式可知，反应物甲与乙粒子个数比为 4：3，故选项说法正确；
D、由化学方程式可知，物质丙与丁质量比为 $(3 \times 104) : (2 \times 28) = 39 : 7$ ，故选项说法错误。
故选：C。

15. 下列各组物质除杂（括号内的物质为杂质）方法正确的是

选项	物质	方法
A	CO_2 （CO）	通入氧气点燃
B	铁粉（ Fe_2O_3 ）	加入适量的稀盐酸，过滤
C	MgCl_2 （ MgSO_4 ）	加入适量 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液，过滤
D	氯化钙溶液（盐酸）	加入过量的碳酸钙，过滤

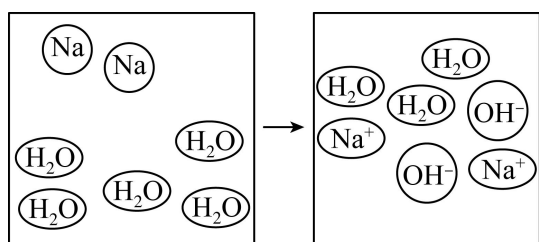
A. A B. B C. C D. D

【答案】D

【解析】

【详解】A、由于二氧化碳不燃烧也不支持燃烧，所以通入氧气点燃， CO_2 中的 CO 不会燃烧，故选项方法不正确；
B、铁粉中含有 Fe_2O_3 ，加入适量的稀盐酸，不但 Fe_2O_3 与稀盐酸反应，原物质铁粉也与稀盐酸反应，不符合除杂原则，故选项方法不正确；
C、氯化镁中含有硫酸镁杂质，加入适量的硝酸钡，硝酸钡和硫酸镁能反应生成硫酸钡沉淀和硝酸镁，除去了杂质，但是引入了新的杂质硝酸镁，不符合除杂原则，故选项方法不正确；
D、除去氯化钙溶液中的盐酸，加入过量的碳酸钙，发生反应： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，然后再过滤，即可得到氯化钙溶液，故选项方法正确。
故选：D。

16. “宏观-微观-符号”三重表征是化学独特的表示物质及其变化的方法。下图是金属钠投入水中所发生反应的微观示意图。下列叙述正确的是



- A. 钠原子在该反应过程中得到电子
- B. 氢氧化钠由氢氧化钠分子构成
- C. 该反应的化学方程式是 $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
- D. 参加反应的物质的微粒个数比为 1: 1

【答案】D

【解析】

【详解】A、钠原子在该反应过程中失去电子变化成了钠离子，错误；

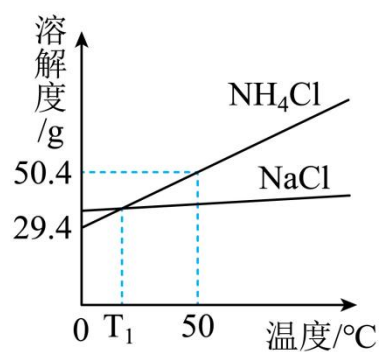
B、根据图示可知，氢氧化钠由氢氧根离子和钠离子构成，错误；

C、由微观反应示意图可知，该反应是由钠和水反应生成氢氧化钠和氢气，化学方程式为 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ ，错误；

D、根据图示可知，参加反应的物质的微粒个数比为 2: 2=1: 1，正确；

故选 D。

17. 如图为 NH_4Cl 、 NaCl 的溶解度曲线，下列有关说法正确的是



- A. NaCl 的溶解度一定小于 NH_4Cl 的溶解度
- B. $T_1^\circ\text{C}$ 时， NaCl 、 NH_4Cl 两饱和溶液中溶质的质量质量分数相等
- C. 除去 NH_4Cl 中的 NaCl ，可用蒸发结晶
- D. 将 50°C 时 NH_4Cl 饱和溶液 100g 冷却至 0°C ，析出晶体小于 21g

【答案】B

【解析】

【详解】A、比较溶解度大小必须说明具体温度，否则不能比较溶解度大小，故 A 错误；

B、 $T_1^{\circ}\text{C}$ 时，NaCl、 NH_4Cl 的溶解度相等，饱和溶液溶质质量分数 $=\frac{\text{溶解度}}{\text{溶解度}+100\text{g}}\times 100\%$ ，所以该温度

下，两饱和溶液中溶质的质量分数相等，故 B 正确；

C、 NH_4Cl 的溶解度随着温度的升高而显著增大，所以除去 NH_4Cl 中的 NaCl，应该用冷却结晶的方法，得到 NH_4Cl 固体，故 C 错误；

D、将 50°C 时 NH_4Cl 饱和溶液 150.4g 冷却至 0°C ，析出晶体 $50.4\text{g}-29.4\text{g}=21\text{g}$ ，如果将 50°C 时 NH_4Cl 饱和溶液 100g 冷却至 0°C ，析出晶体质量小于 21g，故 D 错误；

故选 B。

18. 逻辑推理是化学学习中常用的思维方法。下列推理正确的是

- A. 燃烧都伴随着发光、放热现象，所以有发光、放热现象的变化就是燃烧
- B. 物质与氧气发生的反应属于氧化反应，但氧化反应不一定有氧气参与
- C. 碱溶液能使酚酞试液变红，所以能使酚酞试液变红的溶液一定是碱溶液
- D. 硝酸铵与熟石灰混合研磨会产生氨味，所以用硝酸钠替换硝酸铵也有氨味产生

【答案】B

【解析】

【详解】A、有发光、放热的现象不一定是燃烧，例如灯泡发光放热，属于物理变化，根本不是燃烧，故选项推理错误；

B、物质与氧气发生的反应属于氧化反应，但氧化反应不一定有氧气参与，如镁与盐酸反应，故选项推理正确；

C、碱性溶液中都含有氢氧根离子，酚酞试液遇氢氧根离子变红色，但能使酚酞试液变红的溶液不一定是碱溶液，也可能是盐溶液，故选项推理错误；

D、硝酸铵与熟石灰混合研磨会产生氨味，氢氧根离子能和铵根离子结合生成水和氨气，硝酸钠中没有铵根离子，替换硝酸铵不会有氨味产生，故选项推理错误。

故选：B。

19. “碱石灰”是 CaO 和 NaOH 固体的混合物，是实验室常用的干燥剂。同学们对一瓶久置的“碱石灰”样品的成分，进行如下实验探究：①取“碱石灰”样品，加足量水溶解，过滤，得滤渣和滤液。②取滤液少许于试管中；加足量 CaCl_2 溶液，有白色沉淀生成，再加无色酚酞试液，溶液变红。下列关于样品成分的分析正确的是

- A. 一定含 Na_2CO_3
- B. 一定含 Na_2CO_3 和 NaOH

C. 一定含 NaOH、CaO 中的一种或两种

D. 一定含有 CaCO_3

【答案】A

【解析】

【分析】氧化钙能与空气中的水反应生成氢氧化钙，氢氧化钙能与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钙和水，氢氧化钠能与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钠和水，①取“碱石灰”样品，加足量水溶解，过滤，得滤渣和滤液，碳酸钙难溶于水，氢氧化钙微溶于水，故滤渣可能是氢氧化钙、也可能是碳酸钙，也可能是氢氧化钙和碳酸钙的混合物；②取滤液少许于试管中；加足量 CaCl_2 溶液，氯化钙能与碳酸钠反应生成碳酸钙和氯化钠，有白色沉淀生成，说明滤液中含碳酸钠，则样品中一定含碳酸钠，且足量的氯化钙溶液能将碳酸钠除尽，碳酸钠能与氢氧化钙反应，不能共存，则滤液中一定不含氢氧化钙，再加无色酚酞试液，溶液变红，说明滤液中一定含氢氧化钠。

【详解】A、由分析可知，样品中一定含碳酸钠，符合题意；

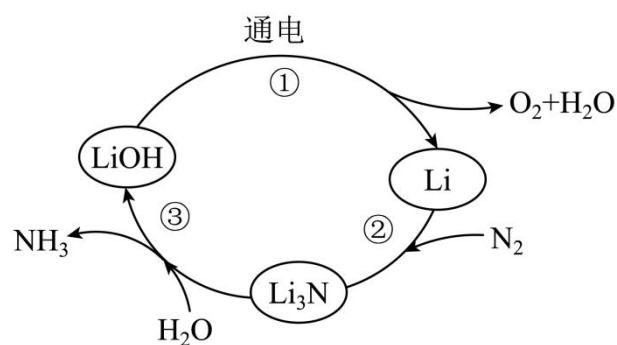
B、由分析可知，样品中一定含碳酸钠，滤液中含氢氧化钠，但是氢氧化钠可能是氢氧化钙与碳酸钠反应生成的，故样品中不一定含氢氧化钠，不符合题意；

C、由以上分析可知，样品中不一定含氢氧化钠，无法确定是否含氧化钙，不符合题意；

D、由以上分析可知，滤渣中可能含碳酸钙，且碳酸钙可能是氢氧化钙和碳酸钠反应生成的，故样品中不一定含碳酸钙，不符合题意。

故选 A。

20. 如图所示是一种新型合成氨的方法（Li 是一种金属）。下列说法不正确的是



A. 反应①的能量转化是电能转化为化学能

B. 反应③为 $\text{Li}_3\text{N} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{LiOH} + \text{NH}_3 \uparrow$

C. 理论上，整个转化过程无需补充水

D. 理论上，合成 34gNH_3 ，同时得到 48gO_2

【答案】C

【解析】

【详解】A、反应①中条件是通电，说明过程中将电能转化为化学能，说法正确；

B、反应③中，反应物是 Li_3N 和 H_2O ，生成物是 LiOH 和 NH_3 ，反应的化学方程式为

$\text{Li}_3\text{N} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{LiOH} + \text{NH}_3 \uparrow$ ，说法正确；

C、由图可知，虽然该流程中水既是反应物又是生成物，但有一部分水中的氢元素转化到了 NH_3 中，氧元素生成了 O_2 ，根据元素守恒，该流程需要补充水，说法错误；

D、设合成 34gNH_3 ，同时得到氧气的质量为 x ，

根据反应 $\text{Li}_3\text{N} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{LiOH} + \text{NH}_3 \uparrow$ 和 $4\text{LiOH} \xrightarrow{\text{通电}} \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{Li}$ 可得：

$$\begin{array}{ccc} 4\text{NH}_3 : 3\text{O}_2 & & \\ 68 & 96 & \\ 34\text{g} & x & \end{array}$$

$$\frac{68}{96} = \frac{34\text{g}}{x},$$

解得 $x=48\text{g}$ ，说法正确，

故选 C。

第II卷（非选择题 共 50 分）

21. “化”说五味

（1）酸：厨房中可用白醋除掉水垢，白醋中所含醋酸的化学式为_____。

（2）甜：白糖是厨房中的甜味剂，制糖工业中常利用活性炭来脱色以制得白糖，这是因为活性炭有_____（填一种性质）。

（3）苦：鱼胆胆汁中含有具有苦味且难溶于水的胆汁酸，在沾有胆汁的鱼肉上涂抹白酒可去除苦味，说明物质的溶解性与_____（选填“溶质”或“溶剂”）的种类有关。

（4）辣：辣椒中含有丰富的维生素 C（化学式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ），维生素 C 中碳、氧、氢三种元素的质量比为_____。

（5）咸：食盐主要成分为氯化钠，氯化钠是由_____（填构成粒子的符号）构成的。

【答案】（1） CH_3COOH

（2）吸附性 （3）溶剂

（4）9：12：1 （5） Na^+ 、 Cl^-

【解析】

【小问 1 详解】

食醋中含有醋酸，醋酸即乙酸，其化学式为 CH_3COOH 。

【小问 2 详解】

活性炭具有吸附性，可以除去色素，所以制糖工业中常利用活性炭来脱色以制得白糖。

【小问 3 详解】

胆汁酸难溶于水，在沾有胆汁的鱼肉上涂抹白酒可去除苦味，即胆汁酸易溶于乙醇，其中乙醇、水均属于溶剂，说明说明物质的溶解性与溶剂的种类有关。

【小问 4 详解】

维生素 C 的化学式为 $C_6H_8O_6$ ，其中碳、氧、氢三种元素的质量比为 $(12 \times 6) : (16 \times 6) : (1 \times 8) = 9 : 12 : 1$ 。

【小问 5 详解】

氯化钠是由氯离子和钠离子构成的，故填 Na^+ 、 Cl^- 。

22. 食品包装袋内常有下列物品：



石灰干燥剂

(有效成分是生石灰)



脱氧保鲜剂

(有效成分是铁粉)



酒精保险卡

(有效成分是酒精)

(1) 请用化学方程式表示石灰干燥剂的吸水原理_____，该反应为_____ (填“放热”或“吸热”) 反应；

(2) 铁粉脱氧剂的保鲜原理与铁生锈相同，属于_____ (选填“剧烈”或“缓慢”) 氧化；

(3) 酒精保鲜卡以淀粉、二氧化硅为载体，吸附酒精制成。二氧化硅中硅元素化合价_____。

【答案】(1) ①. $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ ②. 放热

(2) 缓慢 (3) +4

【解析】

【小问 1 详解】

石灰干燥剂的吸水原理：生石灰氧化钙和水反应生成氢氧化钙，化学方程式为 $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ ，该反应放出大量的热，是放热反应。

【小问 2 详解】

铁粉脱氧剂的保鲜原理与铁生锈相同，铁生锈发生缓慢，很难被人察觉，该反应属于缓慢氧化反应，铁粉脱氧剂的保鲜原理属于缓慢氧化。

【小问 3 详解】

设二氧化硅 (SiO_2) 中硅元素化合价为 x ，已知氧元素化合价为 -2 价， $x + (-2) \times 2 = 0$ ， $x = +4$ ，二氧化硅中硅元素化合价为 +4。

23. 水是生命之源，下面是兴趣小组同学以“水”为主题展开的项目式学习活动。

【任务一】探究雨水

收集不同区域雨水样品并测定其 pH，结果如表。

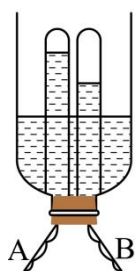
(1) 降雨属于酸雨的_____区域（填序号）。

地区	A	B	C	D
pH	4.93	5.62	5.46	6.01

(2) 酸雨会导致土壤酸化，农业上通常用_____（填化学式）来改良酸性土壤。

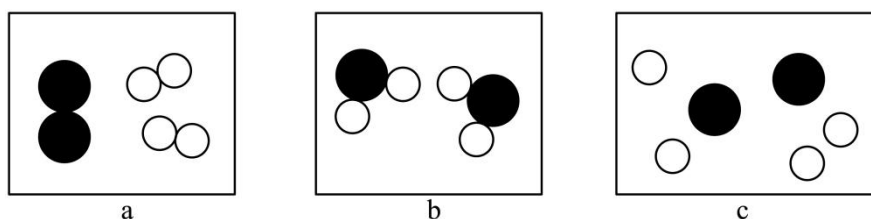
【任务二】探究水的组成

用大塑料瓶截去瓶底，留瓶口一段约 10cm，瓶口配一胶塞，由里往外塞紧。A、B 两极用镀铬曲别针伸直做成，由塞子露头处连接导线。通电一段时间，检验两端气体，得出结论。



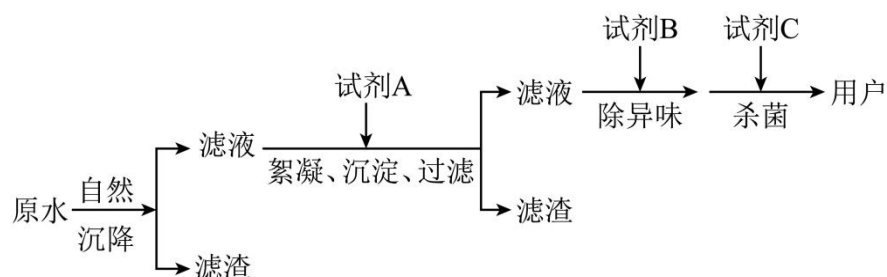
(3) 由图可知 B 端连接电源的_____极。

(4) 图中 a、b、c 是表示电解水反应实质的微观示意图，其正确的顺序是_____（填序号）。



【任务三】探究水的净化

以下是自来水生产流程的简化图：



(5) 流程中起到絮凝作用的试剂 A 常用_____（填物质名称）。

(6) 经上述净化操作后, 输送到用户家中的水是硬水, 在家中常采用_____的方法可将硬水软化。

(7) 加入试剂 C 发生_____ (选填“物理”或“化学”) 变化。

【答案】(1) AC (2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

(3) 负 (4) bca

(5) 明矾 (6) 煮沸

(7) 化学

【解析】

【小问 1 详解】

$\text{pH} < 5.6$ 的雨水属于酸雨, 故 A、C 地区属于酸雨区域;

【小问 2 详解】

酸雨会导致土壤酸化, 因为氢氧化钙显碱性, 农业上通常用氢氧化钙来改良酸性土壤, 其化学式为: $\text{Ca}(\text{OH})_2$;

【小问 3 详解】

由电解水“正氧负氢”, B 端连接电源的负极相连;

【小问 4 详解】

水在通电的条件下分解生成氢气和氧气, 反应的微观过程是在通电的条件下水分子分成氢原子和氧原子,

氢原子和氧原子重新组合成氢分子和氧分子, 其正确的顺序是 bca;

【小问 5 详解】

明矾溶于水可以吸附水中的悬浮杂质而加速其沉降, 因此流程中起到絮凝作用的试剂 A 常用明矾;

【小问 6 详解】

在家中常采用煮沸的方法可将硬水软化, 煮沸能使可溶性钙镁化合物变成沉淀析出;

【小问 7 详解】

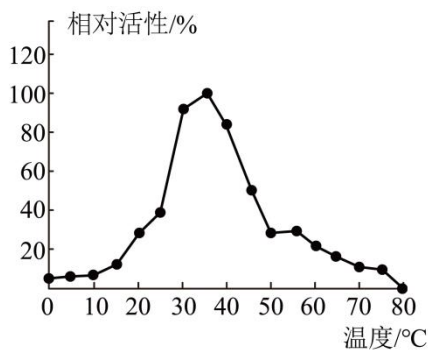
试剂 C 是消毒剂, 消毒杀菌过程中生成了新物质, 发生了化学变化。

24. 阅读下列短文, 回答相关问题。

苹果含有维生素 A、维生素 C、钾、钙、铁等人体所需的营养成分。苹果可增加饱腹感, 热量较低, 常吃苹果可以帮助降低胆固醇, 也适合减肥的人群。

食用苹果时, 应避免食用果核部分。因苹果籽中含有氰苷, 氰苷在人体中易转化为剧毒物质氢氰酸 (化学式为 HCN)。另外, 苹果中含有大量的维生素 C, 不宜与磺胺类药物同服, 会影响药物效果。

苹果加工时容易褐变, 影响外观、风味, 还会造成营养流失。褐变主要是由于苹果中的酚类化合物在多酚氧化酶的催化下被氧化, 因此, 对于苹果中多酚氧化酶的特性研究就显得尤为重要 (温度对富士苹果中多酚氧化酶相对活性的影响如图)。研究发现柠檬酸能较好地抑制苹果中多酚氧化酶的相对活性。



(1) 苹果的营养成分中的“钾、钙、铁”指的是_____（填“元素”或“单质”）。

(2) 由图可知，多酚氧化酶的相对活性与温度的关系是_____。

(3) 柠檬酸（化学式为 $C_6H_8O_7$ ）在空气中容易被氧气氧化，最终生成水和二氧化碳。请写出柠檬酸完全氧化的化学方程式_____。

(4) 下列说法中，正确的是_____（填序号）。

- a. 苹果营养丰富，食用时无禁忌
- b. 苹果在褐变过程中多酚氧化酶质量不变
- c. 苹果在褐变过程中多酚氧化酶性质一定不发生改变
- d. 加工苹果时，最好加入适量的柠檬酸

【答案】(1) 元素 (2) 在 $0\sim 80^{\circ}\text{C}$ 范围内，多酚氧化酶的相对活性随温度升高先升高后降低

(3) $2C_6H_8O_7 + 9O_2 = 12CO_2 + 8H_2O$

(4) bd

【解析】

【小问 1 详解】

苹果的营养成分中的“钾、钙、铁”不是以分子、原子、单质的形式存在，而是强调存在的元素，与具体形态无关；

【小问 2 详解】

由图可知，在 $0\sim 80^{\circ}\text{C}$ 范围内，多酚氧化酶的相对活性随温度升高先升高后降低。

【小问 3 详解】

柠檬酸在空气中与氧气反应生成水和二氧化碳，反应的化学方程式为 $2C_6H_8O_7 + 9O_2 = 12CO_2 + 8H_2O$ 。

【小问 4 详解】

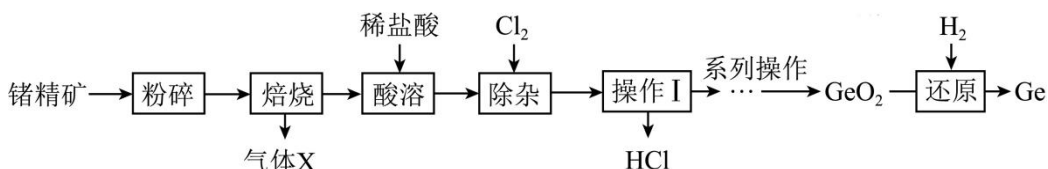
- a. 苹果营养丰富，但食用时并不是无禁忌，如应避免食用果核部分，因苹果籽中含有氰苷。另外，苹果中含有大量的维生素 C，不宜与磺胺类药物同服，会影响药物效果，故 a 错误；
- b. 褐变主要是由于苹果中的酚类化合物在多酚氧化酶的催化下被氧化，在该过程中，多酚氧化酶是催化剂，

根据催化剂的特点可知，苹果在褐变过程中多酚氧化酶质量不变，故 b 正确；

c. 褐变主要是由于苹果中的酚类化合物在多酚氧化酶的催化下被氧化，在该过程中，多酚氧化酶是催化剂，根据催化剂的特点可知，苹果在褐变过程中多酚氧化酶的化学性质不变，物理性质能改变，故 c 错误；

d. 柠檬酸能较好地抑制苹果中多酚氧化酶的相对活性，因此加工苹果时，最好加入适量的柠檬，故 d 正确；
故选 bd。

25. 锗是一种重要的半导体材料，用于制造晶体管及各种电子装置。以锗精矿（含 GeO_2 、 GeS_2 、 As_2O_3 等）为原料制备金属锗的工艺流程如图：



提示： GeS_2 能在加热条件下转化为 GeO_2 ， GeO_2 、 As_2O_3 分别能与盐酸反应生成 GeCl_4 、 AsCl_3 。

(1) “焙烧”过程中 GeS_2 发生反应的化学方程式为 $\text{GeS}_2 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{GeO}_2 + 2\text{X}$ ，则 X 的化学式为_____。

(2) “除杂”步骤中用 Cl_2 将溶液中的杂质 AsCl_3 转化为 HCl 和不易挥发的 H_3AsO_4 ，该反应的化学方程式为_____。

(3) “操作 I”是加热混合溶液使 GeCl_4 气化，再冷凝为液态。下列实验操作原理与“操作 I”相同是_____（填序号）。

a. 过滤 b. 升华 c. 蒸馏 d. 蒸发

(4) 该工艺流程中可以循环使用的物质是_____（除水以外）。

【答案】(1) SO_2 (2) $\text{AsCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 = \text{H}_3\text{AsO}_4 + 5\text{HCl}$

(3) c (4) 盐酸##HCl

【解析】

【小问 1 详解】

由质量守恒定律可知，化学反应前后原子的种类与数目保持不变，反应前 Ge、S、O 的原子个数分别为 1、2、6，反应后 Ge、S、O 的原子个数分别为 1、0、4，缺少 2 个 S 原子、4 个 O 原子，X 的系数 2，X 为 SO_2 ；

【小问 2 详解】

“除杂”步骤中通入 Cl_2 将溶液中的杂质 AsCl_3 转化为 HCl 和不易挥发的 H_3AsO_4 ，由质量守恒定律可知，化学反应前后原子的种类与数目保持不变，产物 HCl 和 H_3AsO_4 ，均含有氢元素， H_3AsO_4 含有氧元素，故推测反应物除 Cl_2 和 AsCl_3 外，还有 H_2O ，则该反应的方程式为： $\text{AsCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 = \text{H}_3\text{AsO}_4 + 5\text{HCl}$ ；

【小问 3 详解】

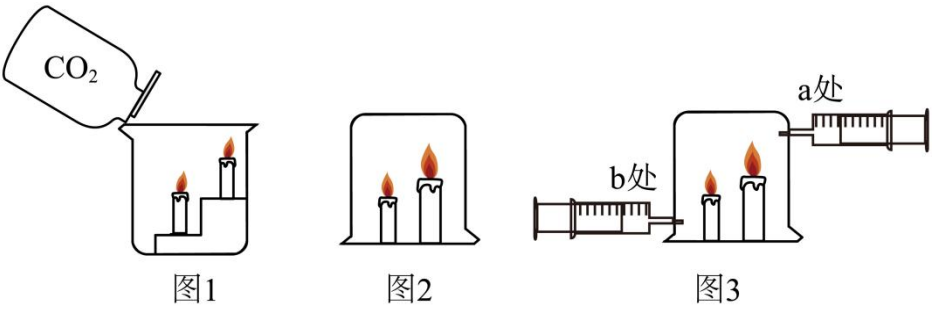
加热混合溶液使 GeCl_4 气化，再冷凝为液态，经过一系列转化得到 GeO_2 ，故操作 1 分离 GeCl_4 的方法用到

了蒸馏，故选：c；

【小问 4 详解】

根据流程图知酸溶时有稀盐酸的加入，操作 1 有盐酸的产出，故工艺流程中可以循环使用的物质是盐酸。

26. 某老师在实验室做了一个有趣的高低蜡烛实验：将二氧化碳气体慢慢倒入装有两只高低不同燃着蜡烛的烧杯中如图 1 所示，观察到低的蜡烛先熄灭。低的蜡烛先熄灭的原因是_____。



接着该老师又做了另一个实验：将一个烧杯罩在两只高低不同的燃着的蜡烛上，如图 2 所示，观察到高的蜡烛先熄灭。高的蜡烛先熄灭的原因是什么呢？

【提出猜想】甲同学认为：可能是二氧化碳受热上升导致上部二氧化碳浓度过大。

【进行探究】

(1) 甲同学针对自己的猜想设计了如下实验进行探究。

实验步骤	现象	结论
①在烧杯的顶部（a 处）和底部（b 处）分别开一个小孔，将装有澄清石灰水的注射器的针头从 a 处和 b 处伸入烧杯中如图 3 所示； ②拉动注射器的活塞抽取 10mL 气体，观察实验现象。	_____（填“a”或“b”）处注射器内的澄清石灰水更浑浊	高的蜡烛先熄灭与 CO ₂ 浓度过高有关。澄清石灰水变浑浊的化学方程式为 _____

(2) 乙同学对甲同学的结论表示怀疑，他用集气瓶收集一瓶含 80%CO₂、20%O₂ 的混合气体，将燃着的蜡烛伸入集气瓶中，观察到蜡烛能在混合气体中继续燃烧。然后他利用气体浓度传感器测量烧杯内两支蜡烛从点燃前到全部熄灭后，烧杯处二氧化碳的浓度变化，测量结果如图 4 所示，根据测量结果你能获得的结论是_____。该同学还观察到高低蜡烛熄灭后的烧杯内壁附着有黑色固体，经检验为炭黑，猜想可能是蜡烛不充分燃烧产生，所以他认为高的蜡烛先熄灭可能与氧气的浓度有关。

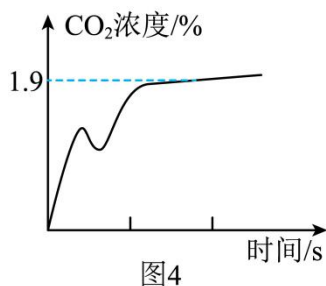


图4



图5

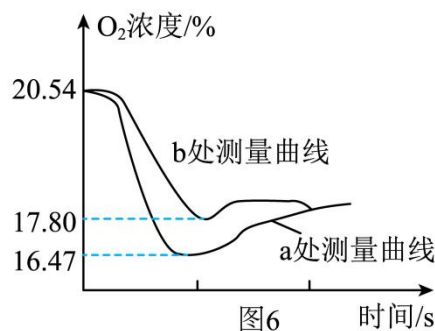


图6

【继续探究】乙同学继续利用气体浓度传感器测量烧杯内两支蜡烛从点燃前到全部熄灭后，烧杯 a 处和 b 处氧气的浓度变化如图 5 所示，以证明自己的猜想。

(3) 根据图 6 的测量结果可知，熄灭时 a 处氧气浓度的确低于 b 处，乙同学从而证实了自己的猜想。同时他还发现在两支蜡烛完全熄灭后一段时间，烧杯 a 处和 b 处的氧气浓度逐渐相等，其原因可能是_____。

【实验结论的应用】老师告诉同学们，上述实验探究的结果在生活中也能被应用到，例如在火灾逃生中，需要弯腰或者匍匐逃离火场。

【答案】 ①. 二氧化碳的密度比空气的密度大，既不燃烧也不支持燃烧 ②. a ③. $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ④. 高的蜡烛先熄灭与二氧化碳浓度无关 ⑤. 烧杯内的空气对流，最终 a、b 两处氧气浓度相同

【解析】

【详解】二氧化碳的密度比空气的密度大，既不燃烧也不支持燃烧，将二氧化碳气体慢慢倒入装有两支高低不同燃着的蜡烛的烧杯中，二氧化碳自下而上充满烧杯，因此低的蜡烛先熄灭，高的蜡烛后熄灭；

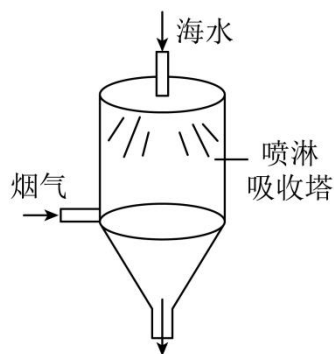
(1) 由结论：高的蜡烛先熄灭与 CO_2 浓度过高有关，可推测实验现象应是：a 处注射器内的澄清石灰水更浑浊；澄清石灰水中的氢氧化钙与二氧化碳反应生成碳酸钙和水，反应的化学方程式为： $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

(2) 乙同学将燃着的蜡烛伸入含 80% CO_2 、20% O_2 的混合气体的集气瓶中，观察到蜡烛能在混合气体中继续燃烧；由图 4 知，高的蜡烛熄灭时二氧化碳的浓度为 1.9%，说明高的蜡烛先熄灭与二氧化碳浓度无关；

(3) 在两支蜡烛完全熄灭后，烧杯中二氧化碳的质量不再增加，但由于烧杯内的空气对流，最终 a、b 两处氧气浓度相同。

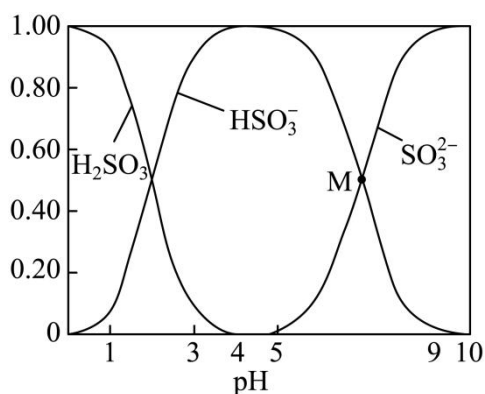
27. 对工业废气与废水的处理是化学学科研究的重要课题。

(1) 海水吸收法被认为是烟气脱硫最简单的途径 (SO_2 与水反应类似于 CO_2)。在喷淋吸收塔内烟气与海水反应，然后在曝气池中释放回收二氧化硫，并使海水得以恢复。



将海水喷淋吸收烟气的优点是_____。

(2) 向 H_2SO_3 溶液中滴加 NaOH 溶液，测得溶液中含硫微粒的浓度随 pH 变化如图。



①由此可知 NaHSO_3 溶液呈_____ (填“酸性”或“碱性”)。

②M 点溶液所含的溶质有_____ (填化学式)。

③溶液的 pH 由 0 升至 3 的过程中，溶液中 H_2SO_3 与 NaOH 发生反应的化学方程式为_____。

(3) 某烟气中含 N_2 、 O_2 、 SO_2 等气体，以 FeSO_4 催化处理其中的 SO_2 ，部分流程如图 1 所示。开始时需向“脱硫”装置中加入一定量的 FeSO_4 溶液，并加入适量铁粉。保持其他条件相同，反应过程中吸收液的起始温度对脱硫率和吸收液 pH 的影响如图 2 所示：

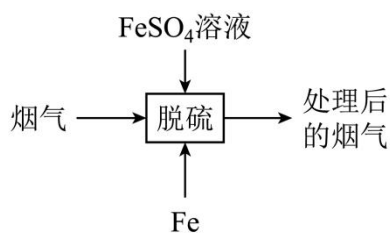


图1

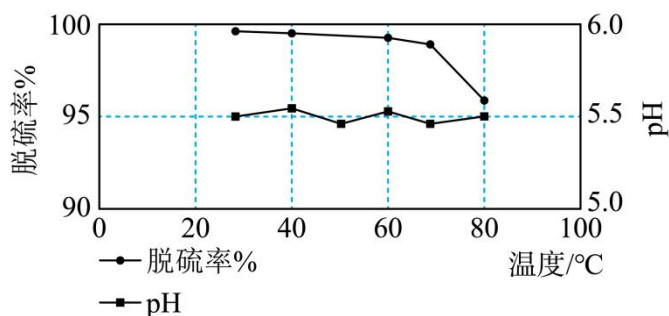


图2

已知：“脱硫”时发生的主要反应有 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{FeSO}_4} 2\text{H}_2\text{SO}_4$ 。

①计算脱除 32gSO_2 的同时会生成 H_2SO_4 的质量_____ (写出计算过程)。

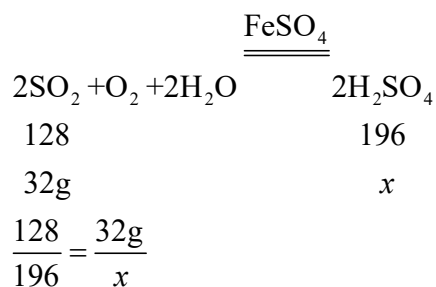
②“脱硫”一段时间后， FeSO_4 溶液的浓度会升高，原因是_____。

③温度大于 60℃时脱硫率下降，可能的原因是_____。

【答案】(1) 接触面积大，吸收更充分；

(2) ①. 酸性 ②. NaHSO_3 、 Na_2SO_3 、 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 ③. $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

(3) ①. 设：脱除 32g SO_2 产生的硫酸的质量为 x 。



解得： $x = 49\text{g}$ ；

答：脱除 32g SO_2 产生的硫酸的质量为 49g。 ②. 脱硫过程中不断的消耗水， FeSO_4 溶液中的水逐渐减少，则 FeSO_4 溶液的浓度会升高 ③. 温度升高， SO_2 在水中的溶解度降低，导致反应不充分，所以脱硫率降低

【解析】

【小问 1 详解】

将海水喷淋吸收烟气，可使烟气和海水充分接触，的优点是接触面积大，吸收更充分；

【小问 2 详解】

①从图中可以看出， NaHSO_3 溶液的 $\text{pH} < 7$ ，因此溶液显酸性；

②根据图像分析，M 点溶液含有阴离子是 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} ，则溶质主要为 NaHSO_3 、 Na_2SO_3 。

③分析图像，溶液的 pH 由 0 升至 3 的过程中产生的阴离子是 HSO_3^- ， H_2SO_3 与 NaOH 反应产生硫酸氢钠和水，化学方程式为： $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ；

【小问 3 详解】

①根据流程图可知，脱硫过程中发生的反应是： $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{FeSO}_4} 2\text{H}_2\text{SO}_4$ ，见答案；

②“脱硫”一段时间后，随着反应的进行，反应物中有水参加，即硫酸亚铁溶液中的溶剂质量减少，则 FeSO_4 溶液的浓度会升高；

③气体的溶解度随温度升高而降低，当温度大于 60℃时， SO_2 在水中的溶解度降低，导致反应不充分，所以脱硫率降低。

28. 温室效应加剧引起的气候异常变化是人类面临的全球性问题。中国政府提出 2060 年前实现“碳中和”的目标，体现了大国担当。实现“碳中和”可以从多方面进行：

I. “碳减排”

(1) 下列做法符合节能减排的是_____。(填字母)

- a. 提倡绿色出行
- b. 提倡人走灯熄
- c. 垃圾焚烧处理
- d. 推广使用太阳能

II. “碳捕获”

(2) “碳捕获”并封存被认为是目前减缓全球变暖最经济可行的方式。图1是一种利用NaOH溶液实现“碳捕获”的技术主要流程。

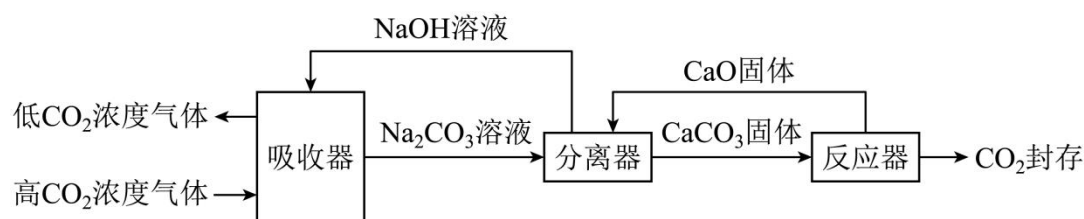


图1

①分离器中，发生的复分解反应的化学方程式为_____。

②将捕捉到的二氧化碳和氦气压入自动灭火陶瓷砖，用这种砖砌成的房屋发生火灾时，在高温烘烤下，砖会裂开并喷出氦气和二氧化碳，从而灭火。自动灭火陶瓷砖的灭火原理是_____。

III. “碳转化”

(3) 2020年哥伦比亚大学化学团队开发出了镍基双金属催化剂，用来将二氧化碳和甲烷两种温室气体在一定条件下进行重整得到两种气体燃料。反应过程如图2所示，写出总反应的化学方程式_____，应一段时间后该催化剂的催化效果降低的原因是_____。反应中各物质的量随温度变化的曲线如图3所示，纵坐标数值越大表示该物质越多，由此可知，反应应在_____（填“较低”或“较高”）温度下进行。

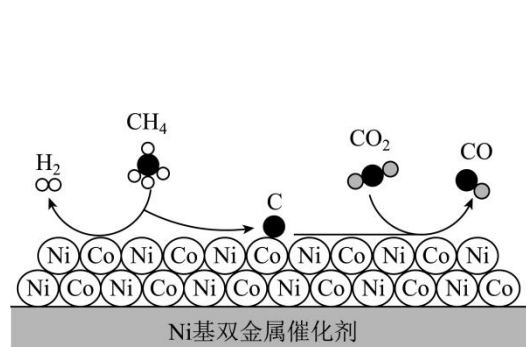


图2

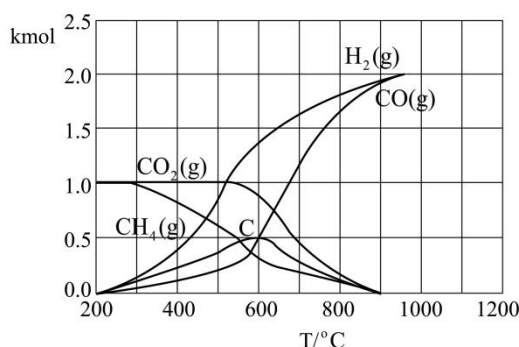


图3

【答案】(1) abd (2) ①. $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + 2NaOH$ ②. 隔绝氧气

(3) ①. $CO_2 + CH_4 \xrightarrow[\text{一定条件}]{\text{Ni基双金属催化剂}} 2CO + 2H_2$ ②. 反应过程中有碳覆盖在催化剂表面，

阻碍了反应的进行 ③. 较高

【解析】

【小问 1 详解】

提倡绿色出行、提倡人走灯熄、推广使用太阳能均符合节能减排，垃圾焚烧处理会污染空气，故选：abd；

【小问 2 详解】

①分离器中，氧化钙和水反应生成氢氧化钙，碳酸钠和氢氧化钙反应产生碳酸钙和氢氧化钠（复分解反应），

反应的化学方程式为： $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + 2NaOH$ ；

②氮气和二氧化碳均不能燃烧也不支持燃烧，故自动灭火陶瓷砖的灭火原理是隔绝氧气；

【小问 3 详解】

由图可知，反应为甲烷先分解生成氢气和碳，碳再和二氧化碳生成一氧化碳，则总反应的反应物是甲烷和

二氧化碳，生成物是氢气和一氧化碳，反应的化学方程式为： $CO_2 + CH_4 \xrightarrow[\text{一定条件}]{\text{Ni基双金属催化剂}} 2CO + 2H_2$ ；

反应一段时间后该催化剂的催化效果降低的原因是反应过程中有碳覆盖在催化剂表面，阻碍了反应的进行；

根据图 3 可知，温度较高是产生的氢气和一氧化碳较多，因此反应应在较高温度下进行。