

绝密★启用前

山东省烟台市 2019 年中考化学试题

试卷副标题

考试范围：xxx；考试时间：100 分钟；命题人：xxx

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								

注意事项：

1. 答题前填写好自己的姓名、班级、考号等信息
2. 请将答案正确填写在答题卡上

第 I 卷（选择题）

请点击修改第 I 卷的文字说明

评卷人	得分

一、单选题

1. 我国古代文献记载中蕴含着丰富的化学知。下列记载中不涉及化学变化的是()

- A. 《易经》—“泽中有火，上火下泽”
- B. 《淮南万毕术》—“曾青得铁则化为铜”
- C. 《抱朴子》—“丹砂(HgS)烧之成水银，积变又还成丹砂”
- D. 《天工开物》—“侯潮一过，明月天晴，半日晒出盐霜”

【答案】D

【解析】

【分析】

化学变化是有新物质生成的变化。

【详解】

- A、《易经》—“泽中有火，上火下泽”，火加热生成新物质，属于化学变化，故 A 正确；
- B、《淮南万毕术》—“曾青得铁则化为铜”，曾青得铁生成铜，属于化学变化，故 B 正确；
- C、《抱朴子》—“丹砂(HgS)烧之成水银，积变又还成丹砂”，有银和丹砂生成，属于化学变化，故 C 正确；
- D、《天工开物》—“侯潮一过，明月天晴，半日晒出盐霜”，属于物理变化，故 D 不正确。故选 D。

2. “绿水青山就是金山银山”是建设生态文明的重要理念。下列做法不符合该理念的是()

- A. 空气中的氧气主要来源于植物的光合作用
- B. 空气中氧气的质量分数约为 21%
- C. 氮气的化学性质不活泼，可用于食品的防腐
- D. 目前计入空气污染指数的有害气体主要包括 SO₂、CO、NO₂ 以及臭氧等

【答案】B

【解析】

【详解】

A、空气中的氧气主要来源于植物的光合作用，光合作用利用二氧化碳和水生成葡萄糖和氧气，故 A 正确；

B、空气中氧气的体积分数约为 21%，故 B 不正确；

C、氮气的化学性质不活泼，可用于食品的防腐，故 C 正确；

D、目前计入空气污染指数的有害气体主要包括 SO₂、CO、NO₂ 以及臭氧等，故 D 正确。

故选 B。

5. 下列有关水和溶液的说法错误的是()

- A. 水是由氢元素和氧元素组成
- B. 生活中可用煮沸的方法降低水的硬度
- C. 外界条件不改变，溶质不会从溶液中分离出来
- D. 饱和溶液溶质的质量分数一定大于不饱和溶液溶质的质量分数

【答案】D

【解析】

【分析】

溶液是一种或几种物质分散到另一种物质里，形成的均一的、稳定的混合物。

【详解】

A、氢气和氧气点燃生成水，则水是由氢元素和氧元素组成的，故 A 正确；

B、硬水中含有较多钙镁离子，生活中可用煮沸的方法降低水的硬度，故 B 正确；

C、溶液是均一、稳定的混合物，则外界条件不改变，溶质不会从溶液中分离出来，故 C 正确；

D、同一种溶质的水溶液，在同温下，饱和溶液中溶质的质量分数才一定大于不饱和溶液中溶质的质量分数，故 D 不正确。故选 D。

【点睛】

水不是溶液，可以溶解大多数物质，可用作溶剂。

6. 化学符号是学习化学的重要工具。下列对①~④所示化学符号的意义叙述正确的是

()

①Ne ②Mg ③Mg²⁺ ④H₂O₂

- A. ①②④都表示一个分子
- B. ③表示一个镁离子带 2 个单位的正电荷
- C. ④表示 H₂O₂ 分子中含有氢分子和氧分子
- D. ②和③属于同种元素，所以它们的化学性质相同

【答案】B

【解析】

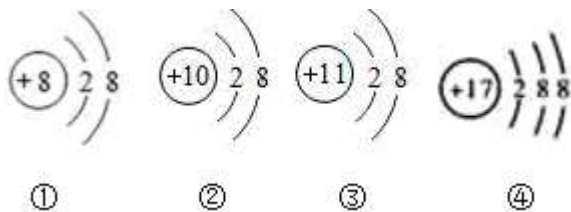
【分析】

Ne 表示 1 个氖原子或氖气，Mg 表示 1 个镁原子或金属镁，Mg²⁺ 表示镁离子，H₂O₂ 表示 1 个过氧化氢分子或过氧化氢这种物质。

【详解】

- A、①Ne 表示 1 个氖原子或氖气，②Mg 表示 1 个镁原子或金属镁，④H₂O₂ 表示 1 个过氧化氢分子，故 A 不正确
- B、③表示一个镁离子带 2 个单位的正电荷，故 B 正确；
- C、④表示 1 个 H₂O₂ 分子中含有 2 个氢原子和 2 个氧原子，故 C 不正确；
- D、②和③属于同种元素，它们最外层电子数不同，所以它们的化学性质不相同，故 D 不正确。故选 B。

7. 如图是四种粒子的结构示意图。下列说法错误的是()



- A. ①②③④均达到稳定结构
- B. ④表示 Cl⁻
- C. ①②③属于同种元素
- D. ①③可形成化合物 Na₂O

【答案】C

【解析】

【分析】

由四种粒子的结构示意图可知，①是氧离子，②是氖原子，③是钠离子，④是氯离子。

【详解】

- A、①②③④最外层电子数均为 8，则均达到稳定结构，故 A 正确；
- B、④质子数为 17，核外电子数为 18，得到 1 个电子，故表示 Cl⁻，故 B 正确；

C、①②③质子数不同，不属于同种元素，故 C 不正确；

D、①是氧离子，③③是钠离子，形成化合物为 Na_2O ，故 D 正确。故选 C。

【点睛】

原子最外层电子数达到 8 电子为稳定结构。

8. 归纳总结是学习化学的重要方法。下列各组对主题知识的归纳中不完全正确的是()

A. 化学与能源	B. 化学与生活
①煤、石油、天然气等化石燃料是不可再生能源 ②氢氧燃料电池是把电能转变为化学能的装置	①鉴别棉织物和毛织物可灼烧闻气味 ②炒菜时锅中的油不慎着火可用锅盖盖灭
C. 化学与健康	D. 化学与材料
①碘摄入不足或过量均会引起人体甲状腺肿大 ②食用甲醛溶液浸泡的水产品对人体有害	①涂油漆可防止钢铁材料生锈 ②生铁、不锈钢和青铜都属于合金

A.A

B.B

C.C

D.D

【答案】 A

【解析】

【详解】

A、煤、石油、天然气等化石燃料是不可再生能源，氢氧燃料电池是把化学能转变为电能的装置，故 A 不正确；

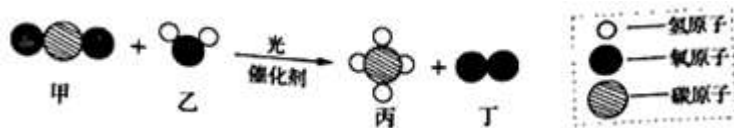
B、棉织物灼烧有烧纸的气味，毛织物灼烧有烧焦羽毛的气味，则鉴别棉织物和毛织物可灼烧闻气味；灭火原理：清除可燃物、使可燃物的温度降到着火点以下、隔绝空气，则炒菜时锅中的油不慎着火可用锅盖盖灭，故 B 正确；

C、碘摄入不足或过量均会引起人体甲状腺肿大，甲醛有毒，食用甲醛溶液浸泡的水产品对人体有害，故 C 正确；

D、金属生锈是金属与氧气和水共同作用的结果，则涂油漆可防止钢铁材料生锈，生铁、不锈钢和青铜都属于合金，故 D 正确。故选 A。

9. 2018 年 10 月，我国科学家成功合成新型复合光催化剂，实现了太阳能人工光合成

燃料，反应的微观示意图如图。下列说法正确的是()



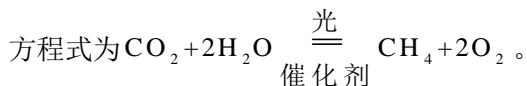
- A. 甲、丙、丁三种物质都是氧化物
- B. 反应前后各元素的化合价均不变
- C. 参加反应的甲、乙分子个数比为 1: 1
- D. 该反应体现了无机物在一定条件下可以转化为有机物

【答案】D

【解析】

【分析】

由反应的微观示意图可知，甲是二氧化碳，乙是水，丙是甲烷，丁是氧气，反应的化学



【详解】

A、甲是二氧化碳，是氧化物，丙是甲烷，是化合物，丁是氧气，是单质，故 A 不正确；

B、反应后有单质生成，则反应前后各元素的化合价会发生变化，故 B 不正确；

C、反应的化学方程式为 $\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{光}} \text{CH}_4 + 2\text{O}_2$ ，则参加反应的甲、乙分子个数

比为 1:2，故 C 不正确；

D、甲是二氧化碳，乙是水，丙是甲烷，丁是氧气，则反应体现了无机物在一定条件下可以转化为有机物，故 D 正确。故选 D。

【点睛】

有机化合物主要是指由碳元素、氢元素组成，一定是含碳的化合物，但是不包括碳的氧化物和硫化物、碳酸、碳酸盐、氰化物、硫氰化物、氰酸盐、碳化物等。

10. 将金属 M 的粉末放入盛有硝酸铜溶液的烧杯中，充分反应后，溶液呈无色，继续向烧杯中加入一定量的硝酸银溶液，充分反应后过滤，得到滤渣和蓝色滤液。根据上述实验分析，下列说法错误的是()

- A. 金属活动性强弱顺序：M>Cu>Ag
- B. 滤渣中可能有金属 M
- C. 滤液中至少含有两种溶质
- D. 滤渣中一定有 Ag

【答案】B

【解析】

【分析】

金属 M 的粉末放入盛有硝酸铜溶液的烧杯中，充分反应后，溶液呈无色，说明 M 和硝酸铜发生了反应，把金属铜置换出来，则 M 的金属活动性强于铜，继续向烧杯中加入一定量的硝酸银溶液，充分反应后过滤，得到滤渣和蓝色滤液，铜和硝酸银反应生成硝酸铜和银，则铜的金属活动性强于银。

【详解】

A、溶液呈无色，M 和硝酸铜溶液反应，则 M 的金属活动性强于铜，加入一定量的硝酸银溶液，充分反应后过滤，得到滤渣和蓝色滤液，铜和硝酸银反应生成硝酸铜和银，则铜的金属活动性强于银，则金属活动性强弱顺序： $M > Cu > Ag$ ，故 A 正确；

B、M 的金属活动性最强，M 和硝酸铜溶液和硝酸银均反应，充分反应后过滤，得到滤渣和蓝色滤液，故滤渣中没有金属 M，故 B 不正确；

C、加入一定量的硝酸银溶液，充分反应后过滤，得到滤渣和蓝色滤液，则滤液中含有 M 的盐溶液和硝酸铜，可能含有硝酸银，故至少含有两种溶质，故 C 正确；

D、加入一定量的硝酸银溶液，充分反应后过滤，得到滤渣和蓝色滤液，铜和硝酸银反应生成硝酸铜和银，则滤渣中一定有 Ag，故 D 正确。故选 B。

【点睛】

在金属活动性顺序表中，位于前面的金属能把位于后面的金属从它们的盐溶液中置换出来。

11. 下列各组物质的溶液，不用其他试剂，只用观察和组内物质的溶液相互混合的方法，能将它们一一鉴别的是()

A. Na_2CO_3 、HCl、 $BaCl_2$ 、NaCl

B. Na_2CO_3 、NaCl、 Na_2SO_4 、 $Ba(OH)_2$

C. H_2SO_4 、NaOH、 $BaCl_2$ 、 $CuCl_2$

D. NaOH、 $Ba(NO_3)_2$ 、NaCl、 $MgSO_4$

【答案】AC

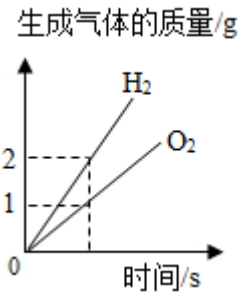
【解析】

【详解】

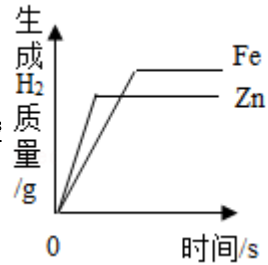
A、 Na_2CO_3 和 HCl 反应生成氯化钠、水和二氧化碳， Na_2CO_3 和氯化钡反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠，碳酸钠和 NaCl 不反应，不用其他试剂，可以鉴别，故 A 正确；

B、 Na_2CO_3 和 NaCl、 Na_2SO_4 均不反应，不用其他试剂，不能鉴别，故 B 不正确

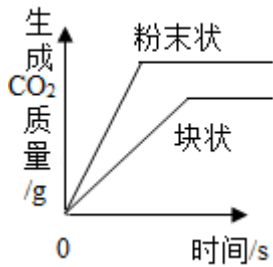
A. 电解水生成氢气和氧气



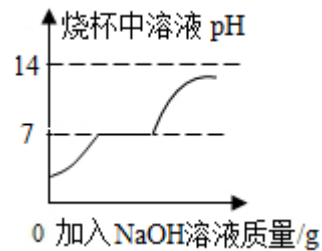
B. 分别向等质量的铁粉和锌粉中加入过量的完全相同的稀硫酸



C. 分别向等质量的块状和粉末状大理石中加入过量的完全相同的稀盐酸



D. 向盛有一定质量的 CuSO_4 和稀硫酸混合溶液的烧杯中逐滴加入 NaOH 溶液至过量



【答案】 B

【解析】

【详解】

A、电解水生成氢气和氧气，氢气和氧气的质量比是 1:8，故 A 不正确；

B、分别向等质量的铁粉和锌粉中加入过量的完全相同的稀硫酸，锌比铁活泼，锌先和稀硫酸反应，反应完全，生成的氢气的质量铁比锌多，故 B 正确；

C、分别向等质量的块状和粉末状大理石中加入过量的完全相同的稀盐酸，粉末状大理石比块状大理石和稀盐酸的接触面积大，因此向两份相等质量的块状大理石和粉末状大理石中分别加入过量的等浓度的稀盐酸时，生成的二氧化碳质量相等，粉末状大理石和稀盐酸反应的时间比块状大理石和稀盐酸反应的时间短，故 C 不正确；

D、向盛有一定质量的 CuSO_4 和稀硫酸混合溶液的烧杯中逐滴加入 NaOH 溶液至过量，氢氧化钠先和稀硫酸反应生成硫酸钠和水，溶液的 pH 值变大，反应完全，溶液呈中性，继续滴加氢氧化钠和硫酸铜反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钠，溶液呈中性，图像应该水平，反应完全，氢氧化钠过量，溶液的碱性增强，pH 值继续变大，故 D 不正确。故选 B。

14. 取一定质量的 CaCO_3 高温灼烧一定时间，测得反应后剩余固体质量为 8.8g，其中钙元素质量分数为 50%，则反应放出 CO_2 的质量为()

- A. 1.1g B. 2.2 C. 4.4g D. 5g

【答案】B

【解析】

【分析】

碳酸钙高温生成氧化钙和二氧化碳。

【详解】

根据题意可以知道钙元素的质量为 $8.8\text{g} \times 50\% = 4.4\text{g}$ ，则反应前碳酸钙的质量为

$4.4\text{g} \div \frac{40}{40 + 12 + 16 \times 3} \times 100\% = 11\text{g}$ ，根据质量守恒定律可以知道生成二氧化碳的质量为

$11\text{g} - 8.8\text{g} = 2.2\text{g}$ ，故选 B。

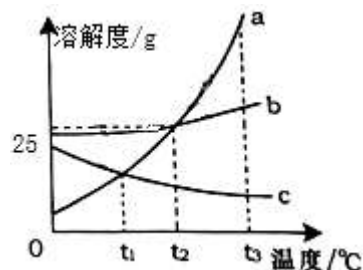
【点睛】

根据质量守恒定律，反应前的物质总质量等于反应后物质的总质量，减少的为气体的质量。

评卷人	得分

二、多选题

15. 如图是 a、b、c 三种固体物质的溶解度曲线，下列分析正确的是()



- A. $t_2^\circ\text{C}$ 时，100g 的饱和溶液中含有 b 物质 25g
 B. $t_3^\circ\text{C}$ 时，分别将等质量的 a、b 饱和溶液降温至 $t_2^\circ\text{C}$ ，析出的固体质量关系是：a > b

C. 分别将 $t_1^\circ\text{C}$ 时 a、c 的饱和溶液升温到 $t_2^\circ\text{C}$ ，均变为不饱和溶液

D. a 中含有少量 b 时，可采用冷却 a 的热饱和溶液的方法提纯 a

【答案】 BD

【解析】

【分析】

由 a、b、c 三种固体物质的溶解度曲线图可知，a 物质的溶解度随温度升高而增大，b 物质的溶解度受温度影响较小，c 物质的溶解度随温度升高而减小。

【详解】

A、 $t_2^\circ\text{C}$ 时，b 物质的溶解度为 25g，100g b 的饱和溶液中含有 b 物质的质量为

$$100\text{g} \times \frac{25\text{g}}{100\text{g} + 25\text{g}} = 20\text{g}，\text{故 A 不正确；}$$

B、a 物质的溶解度随温度升高而增大，b 物质的溶解度受温度影响较小， $t_3^\circ\text{C}$ 时，分别将等质量的 a、b 饱和溶液降温至 $t_2^\circ\text{C}$ ，析出的固体质量关系是： $a > b$ ，故 B 正确；

C、a 物质的溶解度随温度升高而增大，c 物质的溶解度随温度升高而减小，分别将 $t_1^\circ\text{C}$ 时 a、c 的饱和溶液升温到 $t_2^\circ\text{C}$ ，a 变为不饱和溶液，c 变为饱和溶液，故 C 不正确；

D、a 物质的溶解度随温度升高而增大，b 物质的溶解度受温度影响较小，则 a 中含有少量 b 时，可采用冷却 a 的热饱和溶液的方法提纯 a，故 D 正确。故选 BD。

【点睛】

$$\text{饱和溶液溶质质量分数} = \frac{\text{溶解度}}{100\text{g} + \text{溶解度}} \times 100\%$$

第 II 卷（非选择题）

请点击修改第 II 卷的文字说明

评卷人	得分

三、填空题

16. “砂锅鱼头”汤鲜汁浓，其烹饪方法为：将鱼头下油锅煎黄后，放入砂锅中加适量食盐、葱段、生姜、香菜、矿泉水等，在火上煨煮数小时即成。

(1)鱼头中的蛋白质进入人体后会逐步分解成被人体吸收的_____。

(2)砂锅鱼头”中几乎不含有的营养素是_____ (填字序号)。

A 无机盐 B 油脂 C 糖类 D 水

(3)用洗洁精清洗油腻的砂锅是利用洗洁精的_____作用。

(4)用液化气灶煨制砂锅鱼头时，砂锅外壁出现黑灰，此时可将灶具的进风口_____ (填“调大”或“调小”)。液化气的主要成分之一是丙烷(C_3H_8)，丙烷完全燃烧的化学方程式为_____。

(5)使用液化气灶一定要注意安全，如果液化气一旦泄漏，遇到明火就可能发生爆炸。从微观角度解释发生爆炸的原因是_____。

【答案】氨基酸 C 乳化 调大 C H +5O 3CO +4H O

液化气中的可燃性分子和氧气分子在点燃的条件下在有限的空间内剧烈燃烧生成水分子和二氧化碳分子并放出大量的热

【解析】

【分析】

人体需要六类营养物质分别是糖类、脂肪、蛋白质、水、维生素、无机盐，丙烷在在氧气中燃烧生成二氧化碳和水，爆炸在极短时间内，释放出大量能量，产生高温，并放出大量气体，在周围介质中造成高压的化学反应或状态变化，同时破坏性极强。

【详解】

(1)氨基酸是蛋白质的基本组成单位，鱼头中的蛋白质进入人体后会逐步分解成被人体吸收的氨基酸。

(2)人体需要六类营养物质分别是糖类、脂肪、蛋白质、水、维生素、无机盐，砂锅鱼头”中几乎不含有的营养素是糖类，故选 C。

(3)用洗洁精清洗油腻的砂锅是利用洗洁精的乳化作用。

(4)用液化气灶煨制砂锅鱼头时，砂锅外壁出现黑灰，由于燃气燃烧不充分造成的，此时可将灶具的进风口调大，以利于燃气充分燃烧。液化气的主要成分之一是丙烷(C_3H_8)，

丙烷完全燃烧生成二氧化碳和水，化学方程式为 $C_3H_8 + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 3CO_2 + 4H_2O$ 。

(5)使用液化气灶一定要注意安全，如果液化气一旦泄漏，遇到明火就可能发生爆炸。发生爆炸的原因是液化气中的可燃性分子和氧气分子在点燃的条件下在有限的空间内剧烈燃烧生成水分子和二氧化碳分子并放出大量的热。

17. 2018年12月8日，搭载着“嫦娥四号”探测器的“长征三号乙”运载火箭发射成功。



(1)“长征三号乙”火箭发动机在焊接时需要使用氩弧焊。氩弧焊(如图)是在氩气保护下，通过在钨电极与焊件间产生的高压电弧放热，熔化焊丝或焊件的一种焊接技术。

①金属钨作电极是利用了金属钨的导电性和_____；用氩气作保护气，是因为氩气的化学性质_____。

②如果在没有保护气的情况下焊接金属，可能导致焊接不牢，原因是_____。

(2)“长征三号乙”的第一、二子级火箭用偏二甲肼($C_2H_8N_2$)和四氧化二氮(N_2O_4)做推进剂，该反应的化学方程式为 $C_2H_8N_2 + 2N_2O_4 = 3N_2 + 4H_2O + 2X$ ，则 X 的化学式是_____。

(3)“长征三号乙”的第三子级火箭采用液氢、液氧做推进剂，实验室可采用电解水得到氢气和氧气，氢气在与直流电源_____极相连的电极上产生。氢能是未来最理想的能源，但目前应用并不广泛的原因是_____ (答一条即可)。

(4)“嫦娥四号”光伏发电板的主要构成材料是硅，单质硅由石英固体(SiO_2)和碳在高温下反应制得，同时产生一种可燃性气体，该反应的化学方程式是_____

【答案】熔点高 很不活泼 金属和空气中的氧气反应生成氧化物 CO 负极 制取成本高 $SiO_2 + 2C = Si + 2CO \uparrow$

【解析】

【分析】

活泼金属和氧气反应生成金属氧化物，石英固体(SiO_2)和碳在高温下反应生成硅和一氧化碳，水电解生成氢气和氧气。

【详解】

(1) ①金属钨作电极是利用了金属钨的导电性和熔点高；用氩气作保护气，是因为氩气的化学性质很不活泼。

②如果在没有保护气的情况下焊接金属，可能导致焊接不牢，原因是金属和空气中的氧

气反应生成氧化物。

(2)根据反应的化学方程式为 $C_2H_8N_2+2N_2O_4=3N_2+4H_2O+2X$ ，反应前后原子个数相同，反应前有 2 个碳原子，8 个氢原子，6 个氮原子，8 个氧原子，反应后有 6 个氮原子，8 个氢原子，4 个氧原子，X 前面的化学计量数为，则 X 的化学式是 CO_2 。

(3)实验室可采用电解水得到氢气和氧气，氢气在与直流电源负极相连的电极上产生。氢能是未来最理想的能源，但目前应用并不广泛的原因是制取成本高。

(4)“嫦娥四号”光伏发电板的主要构成材料是硅，单质硅由石英固体(SiO_2)和碳在高温下反应制得，同时产生一种可燃性气体，该反应的化学方程式是 $SiO_2+2C=Si+2CO\uparrow$ 。

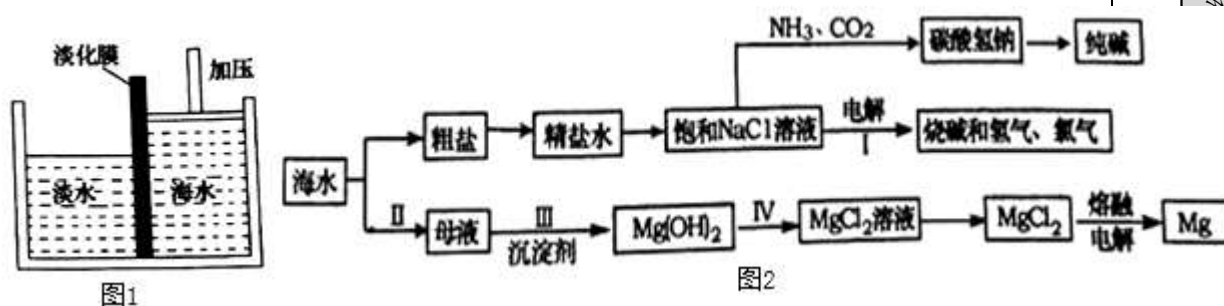
【点睛】

能做保护气，说明气体化学性质不活泼，根据质量守恒定律，反应前后原子个数相同。

评卷人	得分

四、流程题

18. 烟台有漫长的海岸线，蕴藏着丰富的海洋资源。



(1)海水淡化。可以采用如图 1 所示的膜分离法淡化海水，水分子可以通过淡化膜(海水中体积较大的盐的离子和其他分子不能通过)进入左侧的淡水池，从而得到淡水。下列说法中正确的是_____ (填字母序号)。

- A 膜分离法的原理与滤纸过滤原理类似
- B 膜分离法还可以浓缩海水中的盐类物质
- C 膜分离法也是一种分离混合物的方法
- D 该膜分离法的目的是除去海水中的不溶物

(2)粗盐提纯。除去难溶性杂质后的食盐水中还含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 等杂质离子，为得到较纯的氯化钠，进行如下的实验操作①加入过量的 Na_2CO_3 溶液；②加入过量的 $BaCl_2$ 溶液③加入过量的 $NaOH$ 溶液；④加入适量的盐酸调节溶液的 pH 等于 7；⑤过滤；⑥蒸发。下列操作顺序正确的是_____ (填字母序号)，其中操作④加入适量的盐酸调节溶液的 pH 等于 7 的目的是_____。

A ①③②④⑤⑥

B ③②①④⑤⑥

C ③①②⑤④⑥

D ②③①⑤④⑥

(3)海水资源综合利用的部分途径如图 2。

①氨碱工业生产过程中，在加压并不断向饱和的氨盐水中通入二氧化碳的条件下，使碳酸氢钠结晶析出，该反应的化学方程式是_____。

②写出步骤 I 电解饱和 NaCl 溶液的化学方程式是_____。

③海水制镁。实际生产中，步骤 III 常选用_____作为沉淀剂，从海水中提取 MgCl₂ 历经步骤 II、III、IV 三步转换的主要目的是_____。

【答案】ABC D 除去溶液过量的氢氧化钠和碳酸钠

$\text{NH}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$ 熟石灰 提高氯化镁的纯度

【解析】

【分析】

硫酸根离子和钡离子生成硫酸钡沉淀，镁离子和氢氧根离子生成氢氧化镁沉淀，钙离子和碳酸根离子生成碳酸钙沉淀，氢氧化钠和碳酸钠溶液显碱性，能使无色酚酞溶液变红色。

【详解】

(1) A、膜分离法的原理是水分子可以通过淡化膜，海水中体积较大的盐的离子和其他分子不能通过，则与滤纸过滤原理类似，故 A 正确；

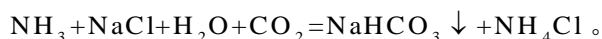
B、海水中体积较大的盐的离子和其他分子不能通过膜，则膜分离法还可以浓缩海水中的盐类物质，故 B 正确；

C 膜分离法也是一种分离混合物的方法，故 C 正确；

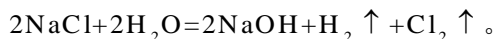
D 膜分离法是除去海水中体积较大的盐的离子和其他分子，故目的是除去海水中的可溶物，故 D 不正确。故选 ABC。

(2) 除去难溶性杂质后的食盐水中还含有 Ca²⁺、Mg²⁺、SO₄²⁻等杂质离子，为得到较纯的氯化钠，进行如下的实验操作：②加入过量的 BaCl₂ 溶液，生成硫酸钡沉淀，除去硫酸根离子③加入过量的 NaOH 溶液，生成氢氧化镁沉淀，除去镁离子①加入过量的 Na₂CO₃ 液，生成碳酸钙沉淀，除去钙离子⑤过滤固体杂质 ④加入适量的盐酸调节溶液的 pH 等于 7；⑥蒸发结晶，故操作顺序正确的是②③①⑤④⑥，故选 D，其中操作④加入适量的盐酸调节溶液的 pH 等于 7 的目的是除去溶液过量的氢氧化钠和碳酸钠。

(3)①氨碱工业生产过程中，在加压并不断向饱和的氨盐水中通入二氧化碳的条件下，碳酸氢钠结晶析出，反应的化学方程式是

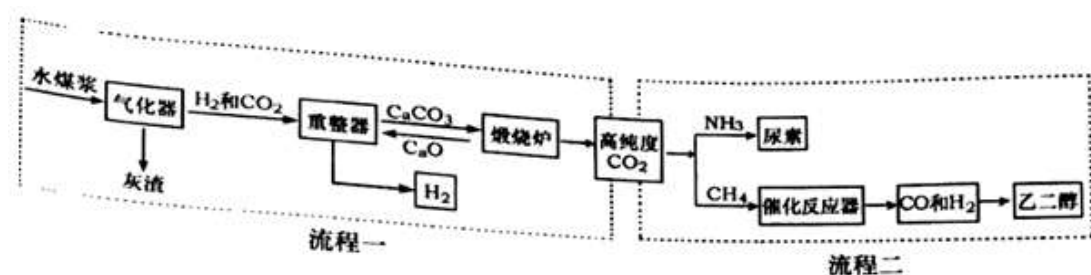


②步骤 I 电解饱和 NaCl 溶液的生成氢氧化钠和氢气和氯气，化学方程式是



③镁离子和氢氧根离子生成氢氧化镁沉淀，故步骤 III 常选用熟石灰作为沉淀剂，从海水中提取 MgCl_2 历经步骤 II、III、IV 三步转换的主要目的是提高氯化镁的纯度。

19. 我国煤炭资源丰富。某实验室设计的利用水煤浆(由煤和水混合而成)制备氢气的生产工艺如图流程一所示。



(流程一) 制备氢气。

(1) 气化器中发生的主要反应为：I. $\text{H}_2\text{O} + \text{C} = \text{CO} + \text{H}_2$ ；II. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ ，其中属于置换反应的是_____ (填“ I ”或“ II ”)，反应 II 中发生还原反应的物质是_____。

(2) 重整器的作用是_____。重整器中发生反应的化学方程式是_____。

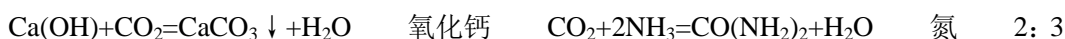
(3) 该流程中可以循环使用的物质是_____。

(流程二) 为充分利用流程一产生的高纯度二氧化碳，该实验室又设计了如图中流程二所示的两种工艺分别制备尿素和乙二醇。

(1) 在高温高压下， CO_2 和 NH_3 可以合成尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ ，同时生成水，该反应的化学方程式为_____。尿素属于化肥中的_____肥，能使作物枝叶繁茂。

(2) 以 CO 和 H_2 为原料生产乙二醇 ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) 时，按照“绿色化学”原则，应调节原料中 CO 和 H_2 的分子个数比为_____。

【答案】 I H O 分离 CO_2 和 H_2 (除去氢气中混有的二氧化碳)



【解析】

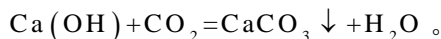
【分析】

置换反应是一种单质和一种化合物生成另一种单质和一种化合物的反应，氧化剂发生还原反应，还原剂发生氧化反应，二氧化碳和氢氧化钙反应生成碳酸钙和水，

【详解】

(1)反应 I、 $H_2O+C=CO+H_2$ 中碳是还原剂，水是氧化剂；II、 $CO+H_2O=CO_2+H_2$ ，一氧化碳是还原剂，水是氧化剂，其中属于置换反应是一种单质和一种化合物生成另一种单质和一种化合物的反应，故属于置换反应的是 I，氧化剂发生还原反应，故反应 II 中发生还原反应的物质是 H_2O 。

(2)重整器中发生反应是二氧化碳和氢氧化钙反应生成碳酸钙和水，化学方程式是



(3)流程中可以循环使用的物质是氧化钙。

[流程二]

(1)在高温高压下， CO_2 和 NH_3 可以合成尿素 [$CO(NH_2)_2$]，同时生成水，反应的化学方程式为 $CO_2 + 2NH_3 = CO(NH_2)_2 + H_2O$ ，尿素中只含有氮元素，属于化肥中的氮肥，能使作物枝叶繁茂。

(2)以 CO 和 H_2 为原料生产乙二醇 ($C_2H_6O_2$) 时，乙二醇组成是 $2(CO) + 3H_2$ ，按照“绿色化学”原则，应调节原料中 CO 和 H_2 的分子个数比为 2:3。

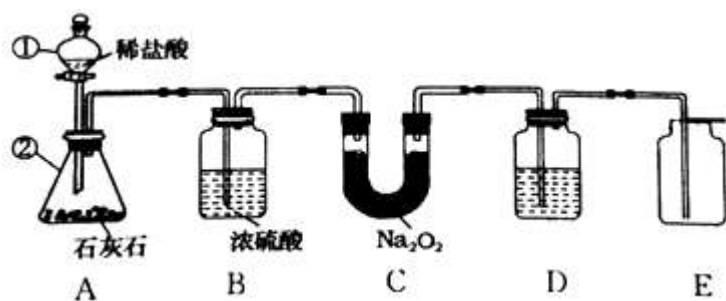
评卷人	得分

五、科学探究题

20. 潜水器中可使用过氧化钠 (Na_2O_2) 固体做供氧剂，过氧化钠固体与二氧化碳反应原理是： $2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$ ，为验证该反应产物，某兴趣小组进行如下实验探究。

(查阅资料) 过氧化钠与水反应生成氢氧化钠和氧气。

(设计实验) 小组同学利用如图装置进行实验(忽略稀盐酸的挥发)。



(1)装置 A 中标号仪器名称：①_____，②_____。

(2)装置 A 中反应的化学方程式为_____。

(3)装置 B 的作用是_____。

(4)为防止装置 E 收集的氧气中混有二氧化碳，装置 D 中盛放的试剂是_____溶液。

②	反应后取装置 C 中少量固体于试管中，加水完全溶解	有气泡产生	固体中有未反应的过氧化钠
③	向步骤②反应后所得溶液中加入足量稀盐酸，有气体产生，将产生的气体通入足量澄清石灰水中	澄清石灰水变浑浊	产物中有碳酸钠

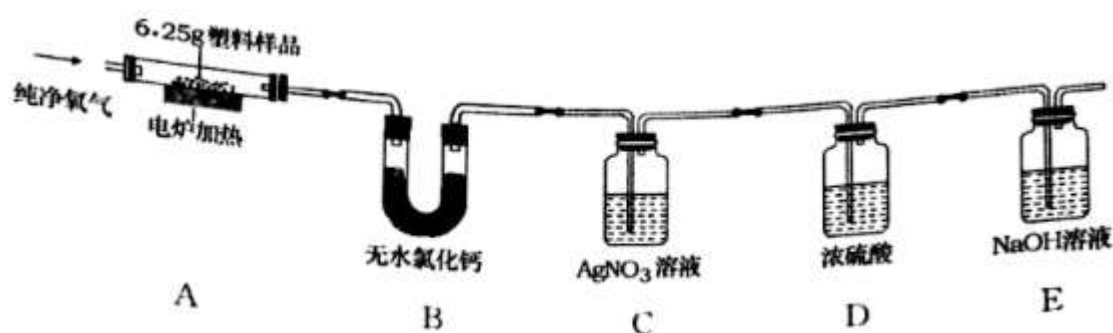
【点睛】

检验二氧化碳，用澄清石灰水，变浑浊说明是二氧化碳，检验氧气，用带火星的木条，木条复燃，说明是氧气。

21. 2019年5月，187个国家签署了限制塑料废物交易协定，应对“白色污染”挑战。已知某种塑料的组成元素中有碳、氢两种元素，还可能有氧、氯元素中的一种或两种。为了测定其组成，某化学兴趣小组进行如下的探究。

(查阅资料) ①无水氯化钙固体可做干燥剂；②有机物中的氯元素燃烧后通常转化为氯化氢。

(设计实验) 兴趣小组设计并进行了如图所示的实验。(装置气密性良好)



实验过程中，在装置 C 中观察到_____现象，证明该塑料样品中含有氯元素，该反应的化学方程式是_____。

(记录数据) 6.25g 样品在 A 装置中充分燃烧，反应产物被完全吸收后，测得相关实验数据如表。

装置	B	C	D	E
反应后装置增加的质量/g	1.80	3.65	0.09	8.80

(分析与结论) 根据以上数据分析与计算，6.25g 样品中氢元素的质量为_____g，该塑料样品的组成元素是_____。

(反思评价) 电炉加热前要先通一会儿氧气, 目的是_____。

【答案】溶液变浑浊 $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$ 0.55g 碳、氢、氯、氧 排出装置中的空气, 以防止影响实验结果

【解析】

【分析】

氯化氢和硝酸银反应生成氯化银沉淀和硝酸, 盐酸和氢氧化钠反应生成氯化钠和水。

【详解】

[设计实验]

氯元素在氧气中点燃生成氯化氢, 氯化氢和硝酸银反应生成氯化银沉淀和硝酸, 实验过程中, 在装置 C 中观察到溶液变浑浊, 证明该塑料样品中含有氯元素, 该反应的化学方程式是 $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$ 。

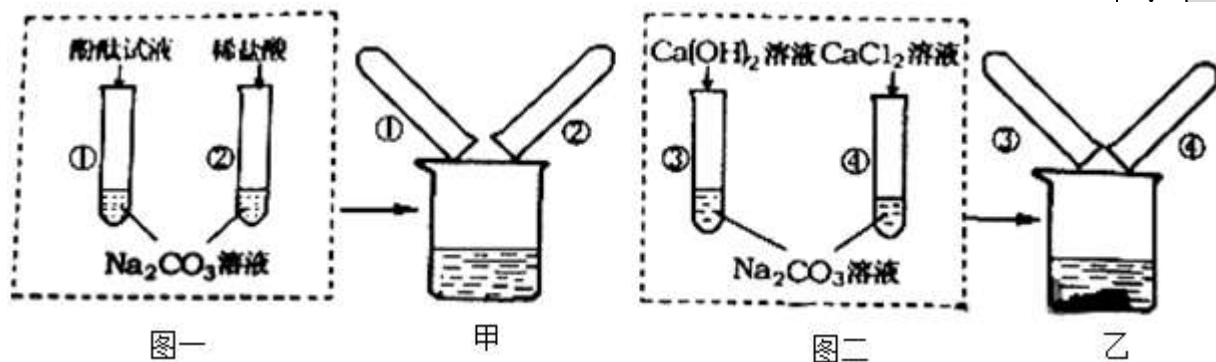
[分析与结论] 根据质量守恒定律, 反应后氢元素的质量等于生成的氢元素的质量, B 中氢元素的质量为 $1.8\text{g} \times \frac{2}{18} = 0.2\text{g}$, C 中氢元素的质量为 $3.65\text{g} \times \frac{1}{36.5} = 0.1\text{g}$, D 中氢元素的质量为 $0.09\text{g} \times \frac{2}{18} = 0.01\text{g}$, E 中氢元素的质量为 $8.8\text{g} \times \frac{1}{36.5} \approx 0.24\text{g}$, 故 6.25g 样品中氢元素的质量为 $0.2\text{g} + 0.1\text{g} + 0.01\text{g} + 0.24\text{g} = 0.55\text{g}$, 该塑料样品的组成元素是碳、氢、氯、氧。

[反思评价] 电炉加热前要先通一会儿氧气, 目的是排出装置中的空气, 以防止影响实验结果。

评卷人	得分

六、实验题

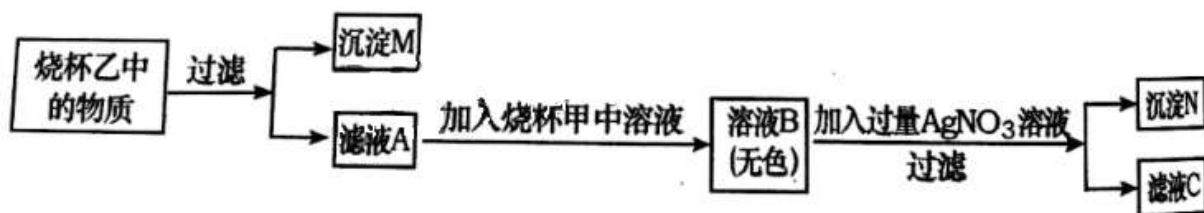
22. 碳酸钠在生产和生活中都有重要的用途。图一、图二是某兴趣小组探究碳酸钠化学性质时所做的两组实验。实验结束后, 将两组实验试管中的物质分别全部倒入甲、乙两个洁净的烧杯中, 据图回答。



(1) 试管①中能够观察到的现象是_____。

(2)试管③中发生反应的化学方程式是_____。

(3)兴趣小组的同学完成上述实验后,为继续探究酸碱盐之间的反应,又对甲、乙烧杯内的反应混合物进行了如图所示实验,通过分析完成下列问题。



①根据上述实验分析推断,图一中试管②完全反应后所得的溶液中一定含有的溶质是_____。

②小组同学把沉淀M、N混合后置于烧杯丙中,向其中加入过量的稀盐酸,观察到的实验现象是_____。把烧杯丙中反应后的混合物与滤液C全部倒入废液缸中,反应结束后废液缸内上层溶液中,除酚酞外一定还含有的溶质是_____。

【答案】酚酞试液变红 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ HCl和NaCl 沉淀部分溶解,生成气体 HNO_3 、 NaNO_3 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

【解析】

【分析】

碳酸钠和稀盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳,氢氧化钙和碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠,碳酸钠和氯化钙反应生成碳酸钙和氯化钠。硝酸银和氯化钠反应生成氯化银沉淀和硝酸钠,氯化钙和硝酸银反应生成氯化银沉淀和硝酸钙,碳酸钙和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳。

【详解】

(1)碳酸钠溶液显碱性,能使无色酚酞试液变红,故试管①中能够观察到的现象是酚酞试液变红。

(2)试管③中发生反应是氢氧化钙和碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠,反应的化学方程式是 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ 。

(3)试管②反应是碳酸钠和稀盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳,稀盐酸过量,故反应后所得的溶液中一定含有的溶质是HCl和NaCl。

②M是碳酸钙沉淀,N是氯化银沉淀,小组同学把沉淀M、N混合后置于烧杯丙中,向其中加入过量的稀盐酸,碳酸钙和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳,观察到的实验现象是沉淀部分溶解,生成气体,把烧杯丙中反应后的混合物与滤液C全部倒入废液缸中,反应为硝酸银和氯化钠反应生成氯化银沉淀和硝酸钠,氯化钙和硝酸银反应生成氯化银沉淀和硝酸钙,稀盐酸和硝酸银反应生成氯化银和硝酸,结束后废液缸内上层溶

液中，除酚酞外一定还含有的溶质是 HNO_3 、 NaNO_3 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 。

【点睛】

碳酸钠溶液显碱性，能使无色酚酞试液变红，碳酸钙能和酸反应生成盐和水和二氧化碳，氯化银沉淀不溶于水，也不溶于酸。

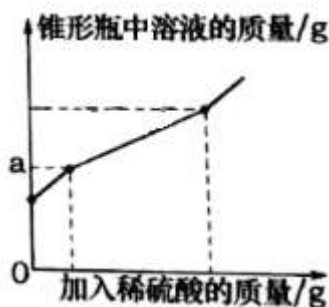
评卷人	得分

七、计算题

23. 为测定久置于空气中的氢氧化钠样品的变质程度，某化学活动小组称取该固体样品 6.5g 放入锥形瓶中，加水溶解，配成 50g 溶液，再向锥形瓶中滴加稀硫酸，反应过程中产生气体质量的部分实验数据和锥形瓶中溶液质量变化的图象如表所示：

加入稀硫酸的质量/g	40	65	75
产生气体的质量/g	1.1	2.2	2.2

- (1) 6.5g 样品与稀硫酸完全反应产生气体的质量是_____g。
- (2) 6.5g 样品中碳酸钠的质量分数是_____。(结果精确至 0.1%)
- (3) 以上三次的实验数据中，只有一次加入的稀硫酸与锥形瓶中溶液的溶质恰好完全反应。
- ①如图图象中 a 的数值是_____。



- ②求该实验中所用稀硫酸的溶质质量分数_____。(写出计算过程)

【答案】 2.2 81.5% 65 9.8%

【解析】

【分析】

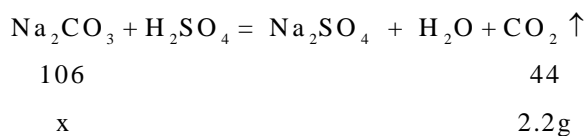
久置于空气中的氢氧化钠，氢氧化钠和空气中的二氧化碳反应生成碳酸钠和水，碳酸钠和稀硫酸反应生成硫酸钠、水和二氧化碳，稀硫酸和氢氧化钠反应生成硫酸钠和水。

【详解】

- (1) 由表格中数据可知，当加入的稀硫酸的质量为 65g 时，完全反应，故 6.5g 样品与稀

硫酸完全反应产生气体的质量为 2.2g。

(2) 设 6.5g 样品中碳酸钠的质量为 x



$$\frac{106}{x} = \frac{44}{2.2\text{g}}$$

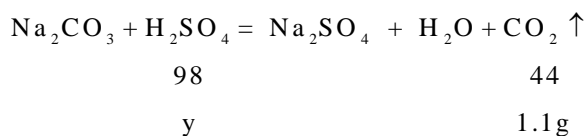
$$x = 5.3\text{g}$$

故 6.5g 样品中碳酸钠的质量分数为 $\frac{5.3\text{g}}{6.5\text{g}} \times 100\% \approx 81.5\%$

(3) ① 图象中 a 点时稀硫酸和碳酸钠反应完全，表格中第二次完全反应，生成 1.1g 二氧化碳消耗的硫酸溶液的质量为 25g，则第一次 40g 中 25g 与碳酸钠反应，15g 与氢氧化钠反应，故 a 的数值为 $50\text{g} + 15\text{g} = 65\text{g}$ 。

② 生成 1.1g 二氧化碳需要稀硫酸溶液的质量为 $65\text{g} - 40\text{g} = 25\text{g}$

设生成 1.1g 二氧化碳需要稀硫酸的溶质质量为 y



$$\frac{98}{y} = \frac{44}{1.1\text{g}}$$

$$y = 2.45\text{g}$$

实验中所用稀硫酸的溶质质量分数为 $\frac{2.45\text{g}}{25\text{g}} \times 100\% = 9.8\%$

答：实验中所用稀硫酸的溶质质量分数为 9.8%。

【点睛】

$$\text{溶质质量分数} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\%$$