

# 2019 年河南省中考化学试卷

## 2019 年河南省中考真题

一、选择题（本题包括 14 个小题，每小题 1 分，共 14 分。每小题只有一个选项符合题意）

1.（1 分）下列过程属于物理变化的是（ ）

- A. 粮食酿酒                      B. 陶瓷烧制                      C. 石油分馏                      D. 煤的干馏

【分析】化学变化是指有新物质生成的变化，物理变化是指没有新物质生成的变化，化学变化和物理变化的本质区别是否有新物质生成；据此分析判断。

【解答】解：A、粮食酿酒过程中有新物质酒精生成，属于化学变化；

B、陶瓷烧制过程中有新物质生成，属于化学变化；

C、石油分馏的过程中没有新物质生成，属于物理变化；

D、煤的干馏过程中有新物质生成，属于化学变化；

故选：C。

2.（1 分）河南地处中原，物产丰富。下列食材或食品中富含蛋白质的是（ ）

- A. 黄河鲤鱼                      B. 新郑大枣                      C. 叶县岩盐                      D. 原阳大米

【分析】根据人体所需六大营养素的种类、食物来源，结合题中所给的食物判断所含的营养素，进行分析判断。

【解答】解：A、黄河鲤鱼中富含蛋白质，故选项正确。

B、新郑大枣中富含维生素，故选项错误。

C、叶县岩盐中富含无机盐，故选项错误。

D、原阳大米中富含淀粉，淀粉属于糖类，故选项错误。

故选：A。

3.（1 分）空气中含量最多且化学性质不活泼的气体是（ ）

- A.  $O_2$                               B.  $CO_2$                               C.  $N_2$                               D. Ne

【分析】根据空气中各成分及体积分数和它们的性质来回答本题，严格按照题目中所给的信息：“含量较多且化学性质不活泼”

【解答】解：空气中各成分及体积分数为：氮气：78%、氧气：21%、稀有气体：0.94%、二氧化碳 0.03%、水蒸气和杂质：0.03%。氮气在空气中含量最多且化学性质不活泼。

故选：C。

4.（1 分）2019 年北京世园会主题为“绿色生活，美丽家园”。下列做法值得提倡的是（ ）

- A. 排放未达标的工业废水
- B. 露天焚烧树叶、秸秆
- C. 选用一次性筷子、塑料袋
- D. 将垃圾分类并回收利用

【分析】本题可从“绿色生活美丽家园”的含义进行分析判断，保护水资源、防止水体污染、防止空气污染、节约能源的措施等均符合这一主题。

【解答】解：A. 排放未达标的工业废水，会污染水体，不值得提倡；

B. 露天焚烧树叶、秸秆，会产生大量的烟尘等会污染空气，不值得提倡；

C. 选用一次性筷子、塑料袋，会造成森林资源的破坏和白色污染，不值得提倡；

D. 将垃圾分类并回收利用，能节约资源，防止环境污染等，值得提倡。

故选：D。

5. (1分) 下列各组物质中，都由分子构成的一组是 ( )

- A. 铁、汞
- B. 氨、干冰
- C. 水、金刚石
- D. 硫酸铜、氯化钠

【分析】根据金属、大多数固态非金属单质、稀有气体等由原子构成；有些物质是由分子构成的，气态的非金属单质和一般由非金属元素组成的化合物，如氢气、水等；有些物质是由离子构成的，一般是含有金属元素和非金属元素的化合物，如氯化钠，进行分析判断即可。

【解答】解：A、铁、汞属于金属单质，分别是由铁原子、汞原子直接构成的，故选项错误。

B、氨、干冰是由非金属元素组成的化合物，分别是由氨分子、二氧化碳分子构成的，故选项正确。

C、水是由非金属元素组成的化合物，是由水分子构成；金刚石属于固态非金属单质，是由碳原子直接构成的，故选项错误。

D、硫酸铜、氯化钠是含有金属元素和非金属元素的化合物，硫酸铜是由铜离子和硫酸根离子构成的，氯化钠是由钠离子和氯离子构成的；故选项错误。

故选：B。

6. (1分) 稀土元素镱 (Dy) 常用于制造硬盘驱动器。下列有关说法中不正确的是 ( )



- A. 镉属于非金属元素
- B. 镉原子的质子数为 66
- C. 镉的相对原子质量为 162.5
- D. 稀土资源需合理利用和保护

【分析】元素周期表中，方格中左上角是原子序数，右上角是元素符号，中间是元素名称，下面是相对原子质量；

原子中，核电荷数=核内质子数=核外电子数=原子序数；

除汞外，金属元素的名称都带金字旁，非金属元素的名称不带金字旁；

相对原子质量 $\approx$ 质子数+中子数，单位不是 g。

【解答】解：A、镉属于金属元素，该选项说法不正确；

B、镉原子的质子数为 66，该选项说法正确；

C、镉的相对原子质量为 162.5，该选项说法正确；

D、稀土资源是不可再生资源，需合理利用和保护，该选项说法正确。

故选：A。

7. (1分) 分类、归纳等是化学学习的常用方法。下列分类、归纳中正确的是 ( )

- A. 氧化物： $\text{SO}_2$ 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- B. 复合肥料： $\text{KNO}_3$ 、 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- C. 人体必需微量元素：Ca、Se
- D. 有机物： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、 $\text{CH}_3\text{COOH}$

【分析】A、氧化物是由两种元素组成，一种元素是氧元素；B、含有氮、磷、钾三种元素中的两种或三种，属于复合肥；C、钙属于常量元素；D、含有碳元素的化合物，属于有机物，一氧化碳、二氧化碳、碳酸盐除外。

【解答】解：A、氧化物是由两种元素组成，一种元素是氧元素， $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 由三种元素组成，不属于氧化物，故 A 错；

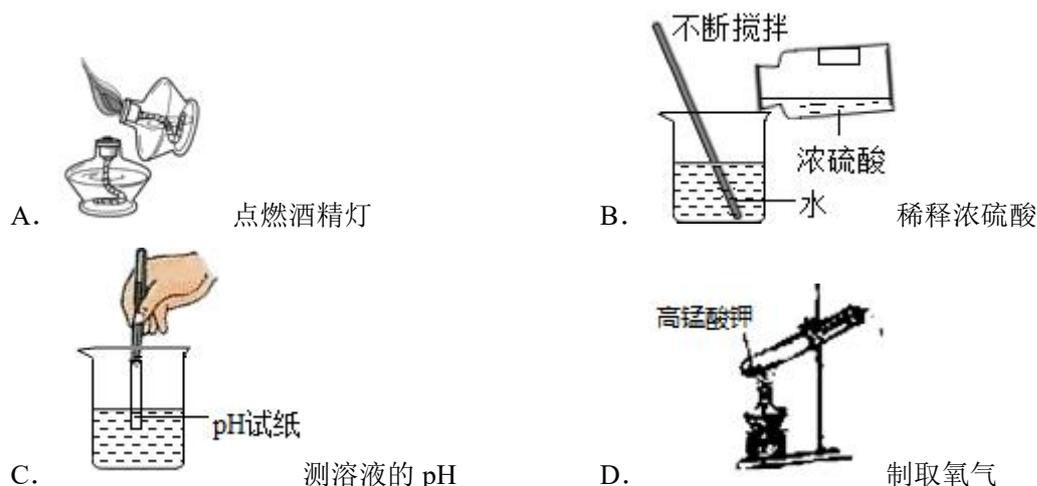
B、含有氮、磷、钾三种元素中的两种或三种，属于复合肥， $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 中含有氮元素，属于氮肥，故 B 错；

C、钙属于常量元素，故 C 错；

D、含有碳元素的化合物，属于有机物，一氧化碳、二氧化碳、碳酸盐除外， $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 都属于有机物，故 D 正确。

故选：D。

8. (1分) 下列图示的实验操作中正确的是 ( )



- A. 点燃酒精灯
- B. 稀释浓硫酸
- C. 测溶液的 pH
- D. 制取氧气

【分析】A、使用酒精灯时要注意“两查、两禁、一不可”。

B、根据浓硫酸的稀释方法（酸入水，沿器壁，慢慢倒，不断搅）进行分析判断。

C、根据用 pH 试纸测定未知溶液的 pH 的方法进行分析判断。

D、根据实验室加热高锰酸钾制取氧气的实验步骤、注意事项进行分析判断。

【解答】解：A、使用酒精灯时要注意“两查、两禁、一不可”，禁止用一酒精灯去引燃另一酒精灯，图中所示操作错误。

B、稀释浓硫酸时，要把浓硫酸缓缓地沿器壁注入水中，同时用玻璃棒不断搅拌，以使热量及时的扩散；一定不能把水注入浓硫酸中；图中所示操作正确。

C、用 pH 试纸测定未知溶液的 pH 时，正确的操作方法为取一片 pH 试纸放在玻璃片或白瓷板上，用玻璃棒蘸取少量待测液滴在干燥的 pH 试纸上，与标准比色卡对比来确定 pH。不能将 pH 试纸伸入待测液中，以免污染待测液，图中所示操作错误。

D、为防止冷凝水回流到热的试管底部，炸裂试管，试管口应略向下倾斜，且导管应刚露出塞子即可，图中所示操作错误。

故选：B。

9. (1分) 钠着火不能用二氧化碳灭火。钠在二氧化碳中燃烧生成炭黑和一种白色固体，它可能是 ( )

- A. 碳酸钠                      B. 硫酸钠                      C. 碳酸氢钠                      D. 氢氧化钠

【分析】化学反应遵循质量守恒定律，即参加反应的物质的质量之和，等于反应后生成的物质的质量之和，是因为化学反应前后，元素的种类不变，原子的种类、总个数不变。

【解答】解：A、白色固体可能是碳酸钠，该选项说法正确；

B、白色固体不可能是硫酸钠，这是因为反应物中不含有硫元素，该选项说法不正确；

- C、白色固体不可能是碳酸氢钠，这是因为反应物中不含有氢元素，该选项说法不正确；  
D、白色固体不可能是氢氧化钠，这是因为反应物中不含有氢元素，该选项说法不正确。

故选：A。

10. (1分) 实验室用氯化钠配制 50g 质量分数为 6% 的氯化钠溶液。下列说法中不正确的是 ( )

- A. 所需氯化钠的质量为 3g  
B. 氯化钠放在托盘天平的左盘称量  
C. 俯视量筒读数会使所配溶液偏稀  
D. 所需玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、量筒等

【分析】A、利用溶质质量=溶液质量×溶质的质量分数，进行分析判断。

B、根据托盘天平的使用方法，进行分析判断。

C、用量筒量取水时，俯视液面，读数比实际液体体积大，进行分析判断。

D、操作步骤分别是：计算、称量、溶解，根据各操作所需要使用的仪器进行分析判断。

【解答】解：A、溶质质量=溶液质量×溶质的质量分数，配制 50g 质量分数为 6% 的氯化钠溶液，需氯化钠的质量=50g×6%=3g，故选项说法正确。

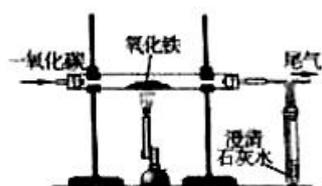
B、托盘天平的使用要遵循“左物右码”的原则，氯化钠放在托盘天平的左盘称量，故选项说法正确。

C、用量筒量取水时，俯视液面，读数比实际液体体积大，会造成实际量取的水的体积偏小，则使溶质质量分数偏大，故选项说法错误。

D、配制 50g 质量分数为 6% 的氯化钠溶液，首先计算配制溶液所需氯化钠和水的质量，再称量所需的氯化钠和量取水，最后进行溶解；在这些操作中需要的仪器：托盘天平、药匙、量筒、胶头滴管、烧杯和玻璃棒，其中属于玻璃仪器的是玻璃棒、烧杯、胶头滴管、量筒，故选项说法正确。

故选：C。

11. (1分) 如图为一氧化碳还原氧化铁实验。下列说法中正确的是 ( )



- A. 开始时应先预热玻璃管，后通入一氧化碳

- B. 实验中玻璃管里粉末由黑色逐渐变成红棕色
- C. 参加反应的氧化铁和一氧化碳质量比为 40: 7
- D. 将尾气点燃或收集, 可防止一氧化碳污染空气

【分析】根据一氧化碳具有还原性, 能与氧化铁反应生成铁和二氧化碳, 进行分析判断。

【解答】解: A、实验开始先通入一氧化碳, 排出装置内的空气后, 再点燃酒精喷灯加热玻璃管中的氧化铁, 先通入一氧化碳后加热的原因是排尽玻璃管中的空气, 防止发生爆炸, 故选项说法错误。

B、一氧化碳具有还原性, 能与氧化铁反应生成铁和二氧化碳, 实验进行一段时间后, 玻璃管 A 中出现的现象是红棕色粉末逐渐变黑, 故选项说法错误。

C、反应的化学方程式为:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ , 参加反应的氧化铁和一氧化碳质量比为  $160: (28 \times 3) = 40: 21$ , 故选项说法错误。

D、一氧化碳有毒, 直接排放到空气中会污染环境, 本实验的缺陷是没有设计尾气处理装置, 可将玻璃管改成尖嘴点燃或用气球收集, 故选项说法正确。

故选: D。

12. (1 分) 下列区分物质的方法或试剂不正确的是 ( )

- A. 用灼烧法区分腈纶线、羊毛线
- B. 用肥皂水区分硬水、软水
- C. 用熟石灰区分氯化铵、硫酸铵
- D. 用水区分硝酸铵、氢氧化钠

【分析】鉴别物质时, 首先对需要鉴别的物质的性质进行对比分析找出特性, 再根据性质的不同, 选择适当的试剂, 出现不同的现象的才能鉴别。

【解答】解: A、用灼烧法区分腈纶线、羊毛线, 产生特殊气味的是腈纶线, 产生烧焦羽毛气味的是羊毛线, 可以鉴别, 故选项说法正确。

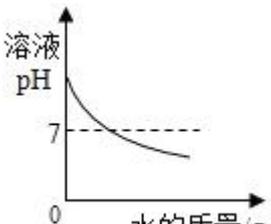
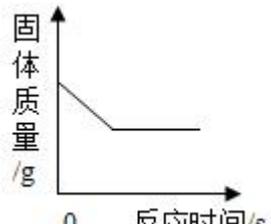
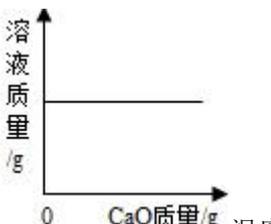
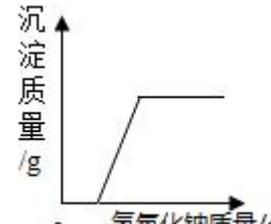
B、硬水和软水的区别在于所含的钙镁离子的多少, 用肥皂水来区分硬水和软水, 产生泡沫较多的是软水, 较少的硬水, 故选项说法正确。

C、氯化铵、硫酸铵均属于铵态氮肥, 均能与熟石灰混合产生有刺激性气味的气体, 不能鉴别, 故选项说法错误。

D、硝酸铵、氢氧化钠溶于水分别吸热、放热, 使温度分别降低、升高, 可以鉴别, 故选项说法正确。

故选：C。

13. (1分) 下列图象分别与选项中的操作相对应，其中合理的是 ( )

- A.  向 pH 为 13 的氢氧化钠溶液中加水
- B.  向一定质量二氧化锰固体中加一定质量过氧化氢溶液
- C.  温度不变，向一定质量饱和氢氧化钙溶液中加入氧化钙
- D.  向一定质量硫酸和硫酸铜的混合溶液中加入氢氧化钠溶液

【分析】稀释碱性溶液，pH 减小，但是不能减小到 7，更不能小于 7；

过氧化氢在二氧化锰催化作用下分解生成水和氧气；

氧化钙和水反应生成氢氧化钙，放热，氢氧化钙溶解度随着温度升高而减小；

向一定质量硫酸和硫酸铜的混合溶液中加入氢氧化钠溶液，氢氧化钠先和硫酸反应生成硫酸钠和水，后和硫酸铜反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钠。

【解答】解：A、向 pH 为 13 的氢氧化钠溶液中加水，pH 减小，但是不能减小到 7，更不能小于 7，该选项对应关系不正确；

B、过氧化氢在二氧化锰催化作用下分解生成水和氧气，过程中固体质量始终不变，该选项对应关系不正确；

C、温度不变，向一定质量饱和氢氧化钙溶液中加入氧化钙，氧化钙和水反应生成氢氧化钙，

水减少导致部分氢氧化钙析出，溶液质量减小，该选项对应关系不正确；

D、向一定质量硫酸和硫酸铜的混合溶液中加入氢氧化钠溶液，氢氧化钠先和硫酸反应生成硫酸钠和水，后和硫酸铜反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钠，该选项对应关系正确。

故选：D。

14. (1分) 向某氯化钡溶液中加入一定质量的硫酸溶液，二者恰好完全反应，过滤，所得溶液的质量与原氯化钡溶液的质量相等。则所加硫酸溶液中溶质质量分数的计算式为( )

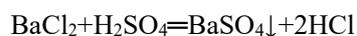
- A.  $\frac{98}{208} \times 100\%$       B.  $\frac{98}{233} \times 100\%$       C.  $\frac{49}{233} \times 100\%$       D.  $\frac{49}{73} \times 100\%$

【分析】根据题干提供的信息可知，生成沉淀的质量等于所加的硫酸溶液的质量，然后根据反应的化学方程式求出硫酸的质量，再根据溶质质量分数公式求出硫酸溶液中溶质的质量分数即可。

【解答】解：

法一：生成硫酸钡沉淀的质量等于所加的硫酸溶液的质量，

设生成硫酸钡沉淀的质量为 x，参加反应的纯硫酸的质量为 y



98                  233

y                    x

$$\frac{98}{y} = \frac{233}{x}$$
$$y = \frac{98x}{233}$$

$$\frac{98x}{233} \times 100\% = \frac{98}{233} \times 100\%$$

所加硫酸溶液中溶质的质量分数为：

法二：根据反应的化学方程式可以看出，生成硫酸钡的质量为 233，则加入的硫酸溶液的质量为 233，参加反应的硫酸的质量 98，

所加硫酸溶液中溶质的质量分数为： $\frac{98}{233} \times 100\%$

故选：B。

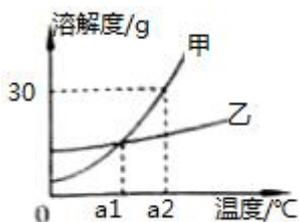
## 二、填空题（本题包括 6 个小题，每空 1 分，共 16 分）

15. (3分) 2019 年被联合国大会确定为“国际化学元素周期表年”。发现了元素周期律并编制出元素周期表的化学家是门捷列夫，形成化合物种类最多的元素是C；地壳中含量居前两位的元素所形成化合物的化学式为SiO<sub>2</sub>。

【分析】根据化学史的知识、化合物的组成及其化学式的写法来分析解答。

【解答】解：发现了元素周期律并编制出元素周期表的是俄国化学家门捷列夫；形成化合物种类最多的元素是碳元素；地壳中含量位于前两位的元素是氧和硅，在化合物中，硅元素显+4价，氧元素显-2价，二者组成化合物的化学式为SiO<sub>2</sub>。故答案为：门捷列夫；C；SiO<sub>2</sub>。

16. (3分) 如图是甲、乙固体的溶解度曲线。甲、乙溶解度相等时的温度为 a<sub>1</sub> °C；将 a<sub>1</sub> °C 时等质量甲、乙饱和溶液升温到 a<sub>2</sub> °C，溶质的质量为甲 等于 乙（填“大于”“小于”或“等于”）； a<sub>2</sub> °C 时，65g 甲饱和溶液稀释到 20%，需加水 10 g。



【分析】根据固体的溶解度曲线可以：①查出某物质在一定温度下的溶解度，从而确定物质的溶解性，②比较不同物质在同一温度下的溶解度大小，从而判断饱和溶液中溶质的质量分数的大小，③判断物质的溶解度随温度变化的变化情况，从而判断通过降温结晶还是蒸发结晶的方法达到提纯物质的目的。

【解答】解：通过分析溶解度曲线可知，甲、乙溶解度相等时的温度为 a<sub>1</sub> °C，将 a<sub>1</sub> °C 时，等质量甲、乙饱和溶液升温到 a<sub>2</sub> °C，溶解度增大，不会析出晶体，所以溶质的质量为甲等于乙，a<sub>2</sub> °C 时，甲物质的溶解度是 30g，所以 65g 甲饱和溶液稀释到 20%，需加水 65g=10g。

故答案为：a<sub>1</sub>，等于，10。

17. (3分) 天然气（主要成分为 CH<sub>4</sub>）完全燃烧的化学方程式为

$$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
；某种燃气灶的燃料由水煤气（CO 和 H<sub>2</sub> 的混合气体）改为天然气后，灶具的进风口应 改大（填“改大”“改小”或“不变”）；氢气作为新能源的优点是 来源广（或热值高、无污染等）（答出一条即可）。

【分析】天然气的主要成分是甲烷，甲烷在点燃条件下燃烧生成二氧化碳和水，根据反应的化学方程式、氢气作为燃料的优点，进行分析解答。

【解答】解：天然气的主要成分是甲烷，甲烷在点燃条件下燃烧生成二氧化碳和水，反应的

化学方程式为 
$$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
。

由化学方程式 
$$2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$$
，
$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$$
；
$$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
，由微观粒子个数比可知，燃烧相同体积的管道煤气和天然气时，天然气消耗的氧气多；燃烧管道

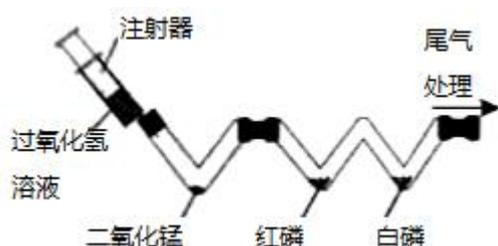
煤气的灶具如需改燃天然气，灶具的改进方法是增大进风口。

氢气可以用水做原料来制取，地球上水资源丰富，来源广泛；燃烧相同质量的氢气和汽油，前者放出的热量是后者放出热量的3倍，氢气的燃烧热值高；氢气燃烧的产物只有水，不污染环境。

故答案为： $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；改大；来源广（或热值高、无污染等）。

18.（2分）如图，将注射器中的溶液缓缓推入V形管，有关反应的化学方程式为

$2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{二氧化锰}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ ；用80℃的热水加热盛有红磷和白磷的W形管时，发现白磷燃烧而红磷不燃烧，由此可说明燃烧需要的条件是需要温度达到可燃物着火点。



【分析】根据化学反应的原理、实验现象来分析燃烧所需的条件。

【解答】解：过氧化氢在二氧化锰的催化作用下分解为水和氧气，用80℃的热水加热盛有红磷和白磷的W形管时，发现白磷燃烧而红磷不燃烧，二者都是可燃物，都接触氧气，但是由于着火点不同，所以现象不同，由此可说明燃烧需要温度达到可燃物着火点。

故答案为： $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{二氧化锰}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ ；需要温度达到可燃物着火点。

19.（2分）质量相等的四种物质① $\text{H}_2\text{O}_2$ ② $\text{KMnO}_4$ ③ $\text{KClO}_3$ ④ $\text{H}_2\text{O}$ ，完全分解后所制得氧气的质量由大到小的顺序为④①③②（填序号，下同）；四种金属①Zn②Mg③Al④Fe分别投入质量相等且足量的稀硫酸中，充分反应后所得四种溶液的质量相等，则投入金属的质量由小到大的顺序为①④②③。

【分析】本题可设相同质量的物质后根据化学方程式计算出每项中反应物的质量，然后进行比较即可。

【解答】解：根据所给物质写出这4个反应的化学方程式，按 $\text{O}_2$ 的化学计量数为1进行配平；计算每种物质与 $\text{O}_2$ 的质量比，然后比较得出答案。

$2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{二氧化锰}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ ；



生化合反应生成 F，该反应的化学方程式为  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。



【分析】根据 A、B、C、D、E、F 均含同一种元素，A 是目前世界年产量最高的金属，所以 A 是铁，D 属于氧化物，氧元素质量分数为 30%，D 会转化成铁，所以 D 是氧化铁，氧化铁和盐酸反应生成氯化铁和水，铁和盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，所以 B 是氯化亚铁，E 是氯化铁，氯化铁和氢氧化钠反应生成氢氧化铁沉淀，氯化亚铁和氢氧化钠反应生成氢氧化亚铁，所以 C 是氢氧化亚铁，然后将推出的物质进行验证即可。

【解答】解：A、B、C、D、E、F 均含同一种元素，A 是目前世界年产量最高的金属，所以 A 是铁，D 属于氧化物，氧元素质量分数为 30%，D 会转化成铁，所以 D 是氧化铁，氧化铁和盐酸反应生成氯化铁和水，铁和盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，所以 B 是氯化亚铁，E 是氯化铁，氯化铁和氢氧化钠反应生成氢氧化铁沉淀，氯化亚铁和氢氧化钠反应生成氢氧化亚铁，所以 C 是氢氧化亚铁，经过验证，推导正确，所以 B 的化学式为  $\text{FeCl}_2$ ，D→E 的反应是氧化铁和盐酸反应生成氯化铁和水，化学方程式为： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，C 与氧气、水发生化合反应生成 F，该反应化学方程式为： $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

3。

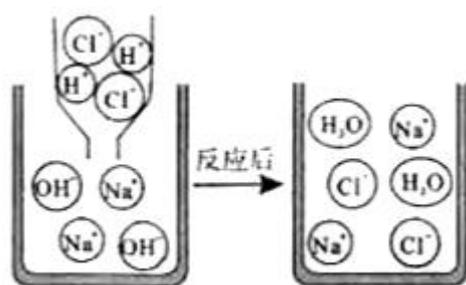
故答案为：(1)  $\text{FeCl}_2$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ， $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

### 三、简答题（本题包括 4 个小题，共 10 分）

21. (2 分) 如图是氢氧化钠与盐酸反应示意图。

(1) 反应前后没有发生变化的离子有哪些？

(2) 用实际参加反应的离子符号来表示反应的式子叫做离子方程式。请写出氢氧化钠与盐酸反应的离子方程式。



【分析】(1) 根据氢氧化钠与盐酸反应示意图, 进行分析解答。

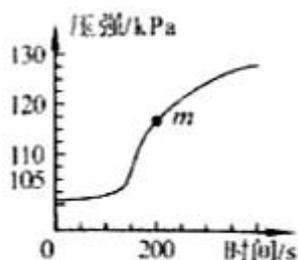
(2) 氢氧化钠与盐酸反应生成氯化钠和水, 实际参加反应的离子是氢离子和氢氧根离子, 生成水分子, 进行分析解答。

【解答】解: (1) 由氢氧化钠与盐酸反应示意图, 反应前后没有发生变化的离子是钠离子和氯离子。

(2) 氢氧化钠与盐酸反应生成氯化钠和水, 实际参加反应的离子是氢离子和氢氧根离子, 生成水分子, 反应的离子方程式为:  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ 。

故答案为: (1) 钠离子和氯离子; (2)  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ 。

22. (2分) 某化学兴趣小组的同学利用压强传感器、数据采集器和计算机等数字化实验设备, 测定铝片与足量稀硫酸反应时气体压强的变化, 实验结果如图所示。



(1) 开始一段时间气体压强几乎不变, 其原因是什么?

(2) 写出 m 点时所发生反应的化学方程式。

【分析】(1) 根据气体压强几乎不变, 说明没有气体产生;

(2) m 点气体压强明显增大, 说明有气体产生。

【解答】解: (1) 由于在空气中铝表面容易生成一层致密的氧化铝膜, 压强变化不大因为铝表面的氧化铝与硫酸反应生成硫酸铝和水, 故填: 铝表面的氧化铝与硫酸反应生成硫酸铝和水;

(2) m 点气体压强明显增大, 说明有气体产生, 铝与稀硫酸反应生成硫酸铝和氢气, 配平即可; 故答案为:  $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\uparrow$ 。

23. (3分) 某金属(用 R 表示)能与盐酸发生置换反应, 其金属活动性弱于 Zn, 相对原子质量小于 65. 向一定质量的  $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  和  $\text{R}(\text{NO}_3)_3$  混合溶液中加入 Zn, 充分反应后过滤, 得到固体和溶液。向所得到的固体上滴加盐酸时有气泡产生。

(1) 写出 R 与盐酸反应的化学方程式。

(2) 所得到的固体中一定含有哪些金属?

(3) 所得到的溶液的质量与原混合溶液的质量相比, 可能增大, 其原因是什么?



钡沉淀和氯化钠，碳酸钠和氯化钙反应生成白色沉淀碳酸钙和氯化钠，和氯化钡反应生成白色沉淀碳酸钡和氯化钠；

盐酸和碳酸钙反应生成氯化钙、水和二氧化碳，和氢氧化镁反应生成氯化镁和水，和碳酸钡反应生成氯化钡、水和二氧化碳。

【解答】解：（1）溶解、过滤、蒸发操作中都要用到的一种玻璃仪器是玻璃棒。

故填：玻璃棒。

（2）加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液时，碳酸钠和氯化钙反应生成白色沉淀碳酸钙和氯化钠，和氯化钡反应生成白色沉淀碳酸钡和氯化钠，发生反应的化学方程式： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$ ， $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{BaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$ 。

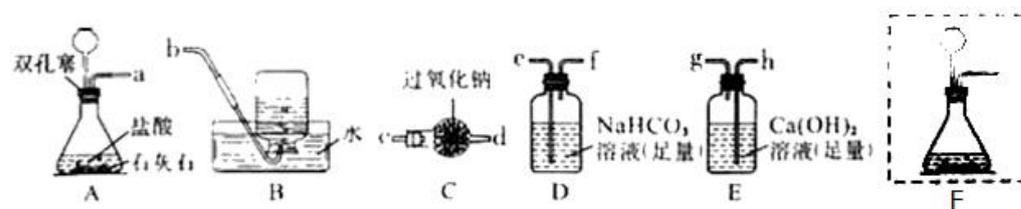
故填： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$  或  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{BaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$ 。

（3）上述流程中，若将过滤和加盐酸的操作顺序颠倒，盐酸和碳酸钙反应生成氯化钙、水和二氧化碳，和氢氧化镁反应生成氯化镁和水，和碳酸钡反应生成氯化钡、水和二氧化碳，所得精盐产品中杂质有氯化钙、氯化镁、氯化钡。

故答案为：氯化钙、氯化镁、氯化钡。

#### 四、综合应用题（共 10 分）

25.（10 分）已知： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ ； $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$ 。为了证明过氧化钠（ $\text{Na}_2\text{O}_2$ ）固体可在呼吸面具和潜水艇中做供氧剂，某化学兴趣小组的同学利用如图所示实验装置进行探究活动。（铁架台等已略去）



（1）A 装置中所发生反应的化学方程式为  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 。

（2）请将如图 F 方框中 A 装置的长颈漏斗和玻璃导管补画完整。

（3）D 装置的作用是 除去 HCl 气体。E 装置中可能发生的有关反应的化学方程式为  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

（4）为了达到实验的目的，以上装置导管接口正确的连接顺序为 a 接 e、f 接 c、d 接 h、g 接 b。

（5）氧气可采用 B 装置收集并用带火星的木条检验，这是利用了氧气的哪些性质？

（6）实验结束后，取 C 装置中固体溶于水，无气泡产生。请设计实验，检验 C 装置中固体

的成分。(简要写出实验步骤、现象和结论)。

(7) 某潜水艇上有 100 人, 如果每人每分钟消耗氧气为 0.001kg, 假如所需要的氧气全部由  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{CO}_2$  反应来提供, 则该潜水艇一天所需要  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的质量是多少?

【分析】根据实验目的和装置进行分析整个实验过程以及对应的化学方程式, 最后根据氧气的质量和对应的化学方程式求算消耗的过氧化钠的质量。

【解答】解: 实验为了证明过氧化钠 ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ) 固体可在呼吸面具和潜水艇中做供氧剂, 是制取二氧化碳然后与过氧化钠反应, 证明过程中生成了氧气而消耗了二氧化碳, 从而结合这个流程分析过程。

(1) A 装置中是制取二氧化碳, 所以是石灰石和盐酸反应生成氯化钙和水以及二氧化碳, 对应的化学方程式为  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 。

(2) 由于长颈漏斗需要插入到液面以下, 而导气管露出少许即可, 所以图 F 方框中 A 装置的长颈漏斗和玻璃导管补画完整为:



(3) 由于生成的气体中混有  $\text{HCl}$ , 所以 D 装置的作用是 除去  $\text{HCl}$  气体。E 装置中是检验二氧化碳是否还有, 也就是证明消耗了二氧化碳而生成了氧气, 所以可能发生的有关反应的化学方程式为  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

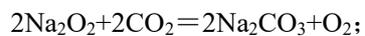
(4) 为了达到实验的目的, 需要制备二氧化碳且除去杂质后让二氧化碳和过氧化钠反应, 进而检验二氧化碳是否有剩余和检验是否生成了氧气, 所以以上装置导管接口正确的连接顺序为 a 接 e、f 接 c、d 接 h、g 接 b。

(5) 氧气可采用 B 装置收集说明氧气不易溶解于水, 并用带火星的木条检验说明氧气支持燃烧, 这是利用了氧气的不易溶解于水且支持燃烧的性质。

(6) 实验结束后, 取 C 装置中固体溶于水, 无气泡产生。根据给出的信息可能生成了碳酸钠和氢氧化钠, 也就是确定固体有碳酸钠和氢氧化钠。不能直接借助碱性进行确定, 因为两者均为碱性。应该先检验碳酸钠后检验氢氧化钠, 过程中注意不要对氢氧化钠的检验造成干扰。具体实验过程为: 取所得溶液, 加入足量的氯化钙溶液, 后沉淀生成, 取上层清液, 滴入酚酞试液, 酚酞试液变红, 说明 C 装置中固体的成分为碳酸钠和氢氧化钠。

(7) 某潜水艇上有 100 人，如果每人每分钟消耗氧气为 0.001kg，则每天所需要的氧气的质量为  $100 \times 0.001 \text{kg} \times 60 \times 24 = 144 \text{kg}$

设需要  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的质量为  $x$



156

32

$x$

144kg

$$x = 702 \text{kg}$$

故答案为：(1)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。



(2) ;

(3) 除去 HCl 气体。  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

(4) e; f; c; d; h; g。

(5) 不易溶解于水且支持燃烧。

(6) 取所得溶液，加入足量的氯化钙溶液，后沉淀生成，取上层清液，滴入酚酞试液，酚酞试液变红，说明 C 装置中固体的成分为碳酸钠和氢氧化钠。

(7) 702kg。