

## 答案和解析

### 1. 【答案】D

【解析】解：A.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  虽然含有碳元素，但其结构和性质更类似于无机物，因此属于无机化合物，故 A 错误；

B. 由两种元素组成其中一种是氧元素的化合物是氧化物， $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  属于盐，故 B 错误；

C. 反应中没有元素的化合价发生变化，该反应不是氧化还原反应，故 C 错误；

D. 一种物质生成多种物质的反应是分解反应，因此该反应是分解反应，故 D 正确；

故选：D。

A. 碳酸盐、CO、 $\text{CO}_2$  均属于无机化合物；

B. 由两种元素组成其中一种是氧元素的化合物是氧化物；

C. 反应中有元素的化合价发生变化的反应是氧化还原反应；

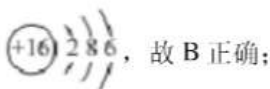
D. 一种物质生成多种物质的反应是分解反应。

本题考查氧化还原反应，难度不大，熟悉氧化还原反应的定义为解答的关键，注意基本概念的理解。

### 2. 【答案】C

【解析】解：A.  $\text{H}_2\text{O}_2$  中 H 的化合价为 +1，则 O 的化合价为 -1，故 A 正确；

B. 硫原子的质子数和核外电子数均为 16，核外电子数分别为 2、8、6，其结构示意图为



C.  $\text{H}_2\text{O}$  的摩尔质量为 18g/mol，故 C 错误；

D. 硫酸电离生成  $\text{H}^+$  和  $\text{SO}_4^{2-}$ ，电离方程式为  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ，故 D 正确；

故选：C。

A. 化合物中各元素化合价代数和为 0，据此推断；

B. 硫原子的质子数和核外电子数均为 16，核外电子分层排布；

C. 摩尔质量的单位为 g/mol，数值与相对原子质量或相对分子质量相等；

D. 硫酸是二元强酸，完全电离。

本题考查了常见化学用语的表示方法，涉及原子结构示意图、电离方程式、化合价和摩尔质量等知识，明确常见化学用语的书写原则为解答关键，试题培养了学生的规范答

能力，注意相对分子质量和摩尔质量的关系，题目难度不大。

### 3. 【答案】A

【解析】解：A.中子数=质量数-质子数=181-73=108，故A正确；

B.  ${}_{73}^{181}\text{Ta}$ 的核外电子数等于质子数为73，故B错误；

C.  ${}_{73}^{180}\text{Ta}$ 和  ${}_{73}^{181}\text{Ta}$ 的质子数相同为73，故C错误；

D.  ${}_{73}^{181}\text{Ta}$ 的质量数为181，故D错误；

故选：A。

在原子中，原子序数=质子数=核电荷数=核外电子数，相对原子质量=质子数+中子数，据此解答。

本题考查原子的构成微粒，难度不大，注意对原子序数=质子数=核电荷数=核外电子数，质量数=质子数+中子数的理解应用。

### 4. 【答案】B

【解析】解：A.酒精是在水溶液和熔融状态下都不能导电的化合物，属于非电解质，故A错误；

B.氢氧化钠溶于水导电，属于电解质，故B正确；

C.铁是单质，既不是电解质也不是非电解质，故C错误；

D.食盐水是混合物，既不是电解质也不是非电解质，故D错误；

故选：B。

在水溶液或熔融状态下能够导电的化合物为电解质，在水溶液和熔融状态下都不能导电的化合物为非电解质，以此进行判断。

本题考查电解质和非电解质，解题的关键是掌握电解质的概念，题目难度不大，注意基础知识积累。

### 5. 【答案】C

【解析】解：A.二氧化硫能够与有机色素化合生成无色的化合物，所以具有漂白性，与其还原性无关，故A错误；

B.电解熔融氯化钠得到钠与氯气，与NaCl易溶于水性质无关，故B错误；

复制全文

ziwdzh

下一篇

文库

C.浓硫酸具有吸水性，可以吸收气体中的水分，所以可以用作干燥剂，故C正确；  
D.碳酸氢钠能够与盐酸反应，消耗盐酸，且碱性较弱，所以可用作治疗胃酸过多，故D错误；

故选：C。

A.二氧化硫能够与有机色素化合生成无色的化合物；

B.电解熔融氯化钠得到钠与氯气；

C.依据浓硫酸的吸水性解答；

D.依据碳酸氢钠能够与盐酸反应，消耗盐酸，且碱性较弱的性质解答。

本题考查了物质的性质与应用，为高频考点，把握物质的性质、发生的反应、性质与用途的关系为解答的关键，侧重分析与运用能力的考查，注意物质性质与用途的对应关系，题目难度不大。

#### 6~7.【答案】B、D

#### 【解析】

##### 1.【分析】

A.生成硫酸钙包裹在碳酸钙的表面；

B.发生 $\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ ；

C.过滤需要玻璃棒引流；

D.碳酸氢钠加热分解生成碳酸钠。

本题考查化学实验方案的评价，为高频考点，把握物质的性质、物质的制备、混合物的分离提纯、实验技能为解答的关键，侧重分析与实验能力的考查，注意实验的评价性分析，题目难度不大。

#### 【解答】

解：A.生成硫酸钙包裹在碳酸钙的表面，阻止反应的发生，应选盐酸与碳酸钙反应制备二氧化碳，故A错误；

B.发生 $\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ ，相同条件下碳酸氢钠的溶解度小，可析出碳酸氢钠，故B正确；

C.过滤需要玻璃棒引流，图中缺少玻璃棒，故C错误；

D.碳酸氢钠加热分解生成碳酸钠，应在试管或坩埚中加热，不能选图中蒸发装置，故D错误；

故选：B。

## 2. 【分析】

析出碳酸氢钠晶体后的母液中含有 $\text{NaHCO}_3$ 和 $\text{NH}_4\text{Cl}$ ，通入一定量的 $\text{NH}_3$ ，增加了 $\text{NH}_4^+$ 浓度，有利于析出 $\text{NH}_4\text{Cl}$ ，一水合氨呈碱性，通入一定量的 $\text{NH}_3$ 时， $\text{NH}_3$ 能将 $\text{HCO}_3^-$ 转化为 $\text{CO}_3^{2-}$ ，溶液中 $\text{HCO}_3^-$ 浓度减小， $\text{CO}_3^{2-}$ 浓度增加，溶液的碱性增强，据此分析解答。

本题考查离子的检验，把握物质或离子的性质、发生的反应是解题关键，侧重分析能力和运用能力的考查，注意元素及其化合物知识的应用，题目难度中等。

## 【解答】

解：A.析出碳酸氢钠晶体后的母液中再通入一定量的氨气， $\text{Na}^+$ 浓度不变，故A不选；

B.母液中通入氨气，一水合氨呈碱性，将 $\text{NaHCO}_3$ 转化为 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，溶液的碱性增强， $\text{OH}^-$ 浓度增大，故B不选；

C.母液中通入氨气，可将 $\text{HCO}_3^-$ 转化为 $\text{CO}_3^{2-}$ ，则 $\text{CO}_3^{2-}$ 浓度增大，故C不选；

D.母液中通入氨气，会消耗 $\text{NaHCO}_3$ ， $\text{HCO}_3^-$ 转化为 $\text{CO}_3^{2-}$ ， $\text{HCO}_3^-$ 浓度减小，故D选；

故选：D。

## 8. 【答案】C

【解析】解：A.镁、铝为同周期元素原子，原子半径： $r(\text{Mg}) > r(\text{Al})$ ，故A错误；

B.非金属性： $\text{S} > \text{P}$ ，元素的非金属性越强，对应的氢化物越稳定，则氢化物的稳定性： $\text{H}_2\text{S} > \text{PH}_3$ ，故B错误；

C.金属性 $\text{Na} > \text{Mg}$ ，金属性越强，金属与水反应越剧烈，故与水反应的剧烈程度： $\text{Na} > \text{Mg}$ ，故C正确；

D.非金属越强对应最高价氧化物的水化物的酸性越强，非金属性 $\text{S} > \text{P}$ ，故酸性 $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$ ，故D错误；

故选：C。

A.同周期从左到右原子半径依次减小；

B.元素的非金属性越强，对应的氢化物越稳定；

C.金属性越强，金属与水反应越剧烈；

D.非金属越强对应最高价氧化物的水化物的酸性越强。

本题考查元素周期律和元素的性质，为高频考点，把握元素周期律、元素的位置、元素的性质为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意规律性知识的应用，题目难度不大。



### 9.【答案】A

【解析】解：A.钠与氧气常温下反应生成氧化钠， $Na \xrightarrow[\text{常温}]{O_2} Na_2O$  能实现，故 A 选；

B.氯气与铁反应生成氯化铁， $Cl_2 \xrightarrow[\text{点燃}]{Fe} FeCl_2$  不能实现，故 B 不选；

C.硫在氧气中燃烧生成二氧化硫， $S \xrightarrow[\text{点燃}]{\text{足量}O_2} SO_3$  不能实现，故 C 不选；

D.铁与浓硫酸常温发生钝化，不会生成氢气， $Fe \xrightarrow[\text{常温}]{\text{浓}H_2SO_4} H_2$  不能实现，故 D 不选；

故选：A。

A.钠与氧气常温下反应生成氧化钠；

B.氯气与铁反应生成氯化铁；

C.硫在氧气中燃烧生成二氧化硫；

D.铁与浓硫酸常温发生钝化。

本题考查元素化合物知识，为高频考点，把握物质的性质、发生的反应为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意元素化合物知识的应用。

### 10.【答案】B

【解析】解：A.溶液中加入盐酸酸化的氯化钡溶液，生成的白色沉淀可能是AgCl，不一定是BaSO<sub>4</sub>，故 A 错误；

B.铝熔点低，但氧化生成的氧化铝熔点高，包裹在熔化的铝外面，导致铝熔融而不能下滴，故 B 正确；

C.CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>都能使澄清石灰水变浑浊，则通入澄清石灰水中，澄清石灰水变浑浊的气体可能是SO<sub>2</sub>，故 C 错误；

D.用洁净铂丝蘸取少量溶液在酒精灯火焰上灼烧，火焰呈黄色，说明溶液含Na<sup>+</sup>，但不能确定是否含有K<sup>+</sup>，必须透过蓝色钴玻璃滤去黄光观察，故 D 错误；

故选：B。

A.该白色沉淀可能为AgCl；

B.氧化铝的熔点高，包裹在Al的外面，熔化物不能下滴；

C.SO<sub>2</sub>也能使澄清石灰水变浑浊；

D.K<sup>+</sup>的检验必须透过蓝色钴玻璃滤去黄光观察。

本题考查离子或物质的检验，为高频考点，把握物质或离子的性质、实验技能为解答的关键，侧重分析与实验能力的考查，注意掌握常见离子的检验方法和实验技巧，题目

度不大。

### 11. 【答案】D

【解析】解：A.铜与稀硫酸不反应，故A错误；

B.Na投入水中的反应，离子方程式为： $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$ ，故B错误；

C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 与稀盐酸的反应，离子方程式为： $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O} + \text{Mg}^{2+}$ ，故C错误；

D. $\text{BaCl}_2$ 溶液与 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 溶液的反应，离子方程式为： $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ ，故D正确；  
故选：D。

A.不符合反应客观事实；

B.电荷不守恒；

C.氢氧化镁为难溶物，应保留化学式；

D.离子反应实质钡离子与硫酸根离子反应生成硫酸钡沉淀。

本题考查离子方程式的书写，题目难度不大，注意从反应是否符合反应实际的角度分析离子方程式的书写是否正确。

### 12. 【答案】A

【解析】解：A. $\text{Fe}^{2+}$ 化合价升高，失电子，被氧化，故A正确；

B. $\text{H}^+$ 的化合价不变，不是氧化剂也不是还原剂，故B错误；

C. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 中O为-2价，K为+1价，故铬化合价是+6，故C错误；

D.生成1 mol  $\text{Cr}^{3+}$ 时，转移电子数约 $3 \times 6.02 \times 10^{23}$ ，故D错误；

故选：A。

$6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ 中 $\text{Fe}^{2+}$ 化合价升高，失电子，被氧化，作还原剂； $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 中铬化合价由+6变为+3价，化合价降低，被还原，为氧化剂，6个 $\text{Fe}^{2+}$ 参与反应，转移6个电子，据此解答。

本题考查氧化还原反应，侧重考查基本概念，明确氧化剂、还原剂概念内涵及其与化合价变化关系是解本题关键，熟悉常见元素化合价，题目难度不大。

### 13. 【答案】C

复制全文

下一篇

**【解析】**解：A.次氯酸根离子在酸溶液中具有强氧化性氧化氯离子生成氯气，所以消毒时利用了NaClO溶液的强氧化性，故A正确；

B.根据质量守恒和电子转移守恒写出反应的离子方程式： $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，故B正确；

C. $\text{H}_2\text{SO}_4$ 的酸性比HClO强，根据强酸制弱酸原理，有HClO生成，且强光照射下HClO能分解生成氧气的无色气泡，故C错误；

D.HClO不稳定，一定条件下能分解生成氧气，故D正确；

故选：C。

A.次氯酸根离子在酸溶液中具有强氧化性氧化氯离子生成氯气；

B.根据质量守恒和电子转移守恒写出反应的离子方程式；

C. $\text{H}_2\text{SO}_4$ 的酸性比HClO强；

D.HClO能分解生成氧气。

本题以NaClO的性质为载体，考查氯的性质实验，涉及氧化还原反应原理及离子反应方程式书写等理论，侧面考查了分析和理解能力，题目难度中等。

#### 14. 【答案】D

**【解析】**解：A.实验一中加入适量 $\text{AgNO}_3$ 溶液，生成的白色沉淀X含有AgCl、 $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ ，故A错误；

B. $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 都与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应生成 $\text{BaCO}_3$ 沉淀，根据碳原子守恒有 $n(\text{BaCO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) + n(\text{NaHCO}_3)$ ，实验三中生成气体为 $\text{CO}_2$ ，盐酸有剩余，根据碳元素守恒可知每一份混合物中 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) + n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{CO}_2) = \frac{0.56\text{L}}{22.4\text{L/mol}} =$

0.025mol，故 $n(\text{BaCO}_3) = 0.025\text{mol}$ ，则 $m(\text{BaCO}_3) = 0.025\text{mol} \times 197\text{g/mol} = 4.925\text{g}$ ，故B错误；

C.题目条件只能得到碳酸钠与碳酸氢钠的物质的量之和，无法计算各自物质的量，故C错误；

D.溶液Z中 $c(\text{H}^+)$ 为 $0.4\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，若溶液Z中 $c(\text{H}^+) : c(\text{Cl}^-) = 1 : 6$ ，则 $c(\text{Cl}^-) = 2.4\text{mol/L}$ ， $n(\text{Cl}^-) = 0.025\text{L} \times 2.4\text{mol/L} = 0.06\text{mol}$ ，溶液中氯离子源于NaCl、HCl，根据氯离子守恒，可知每一份中 $n(\text{NaCl}) = n(\text{Cl}^-) - n(\text{HCl}) = 0.06\text{mol} - 0.025\text{L} \times 2.0\text{mol/L} = 0.01\text{mol}$ ，故原混合物中NaCl的物质的量为 $0.01\text{mol} \times 3 = 0.03\text{mol}$ ，故D正确；

故选：D。

A.AgCl、 $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ 都是白色沉淀；

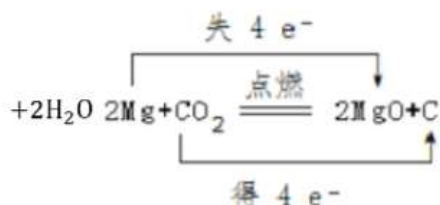
B.白色沉淀Y为BaCO<sub>3</sub>，根据碳原子守恒有n(BaCO<sub>3</sub>) = n(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) + n(NaHCO<sub>3</sub>)，实验三中生成气体为CO<sub>2</sub>，盐酸有剩余，根据碳元素守恒可知每一份混合物中n(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) + n(NaHCO<sub>3</sub>) = n(CO<sub>2</sub>)；

C.只能得到碳酸钠与碳酸氢钠的物质的量之和；

D.溶液中氯离子源于NaCl、HCl，计算溶液中氯离子物质的量，根据氯离子守恒计算每一份中NaCl的物质的量，原混合物中NaCl的物质的量是每一份中NaCl物质的量的3倍。

本题考查混合物有关计算，关键是清楚可能发生的反应，注意守恒思想的运用，试题培养了学生分析计算能力、综合运用知识的能力。

15.【答案】<sup>2</sup><sub>1</sub>H或D 第二周期第VA族 HF HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> C + 2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(浓)  $\xrightarrow{\Delta}$  CO<sub>2</sub> ↑ + 2SO<sub>2</sub> ↑



【解析】解：由元素在周期表中位置，结合(1)中元素①的一种原子内有1个中子，则①为H，可知②为C、③为N、④为F、⑤为Na、⑥为Mg、⑦为S；

(1)元素①的一种原子内有1个中子，质量数为1 + 1 = 2，该原子是<sup>2</sup><sub>1</sub>H或D，③为N，原子核外有2个电子层，最外层电子数为5，处于周期表中第二周期第VA族，

故答案为：<sup>2</sup><sub>1</sub>H或D；第二周期第VA族；

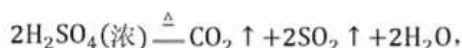
(2)四种元素中F的非金属性最强，故HF最稳定，

故答案为：HF；

(3)氢氧化钠与足量的CO<sub>2</sub>反应生成NaHCO<sub>3</sub>，反应后溶液中主要的阴离子是HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>，

故答案为：HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>；

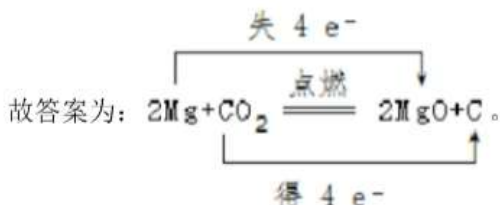
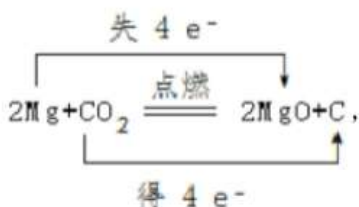
(4)碳和浓硫酸在加热条件下反应生成二氧化硫、二氧化碳和水，反应方程式为C +



故答案为：C + 2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(浓)  $\xrightarrow{\Delta}$  CO<sub>2</sub> ↑ + 2SO<sub>2</sub> ↑ + 2H<sub>2</sub>O；

(5)Mg在CO<sub>2</sub>中燃烧生成C和MgO，双线桥法标出该反应中电子转移的方向和数目为





由元素在周期表中位置，结合(1)中元素①的一种原子内有1个中子，则①为H，可知②为C、③为N、④为F、⑤为Na、⑥为Mg、⑦为S；

(1)核素符号为 ${}^A_Z\text{X}$ ，X代表元素符号，Z代表质子数，A代表质量数，质量数=质子数+中子数；对应主族元素周期数=电子层数、族序数=最外层电子数；

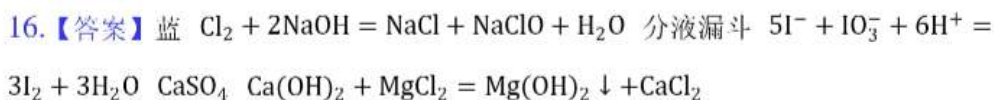
(2)元素的非金属性越强，其氢化物越稳定；

(3)氢氧化钠与足量的 $\text{CO}_2$ 反应生成 $\text{NaHCO}_3$ ；

(4)碳和浓硫酸在加热条件下反应生成二氧化硫、二氧化碳和水；

(5)Mg在 $\text{CO}_2$ 中燃烧生成C和MgO。

本题考查元素周期表和元素周期律，熟记常见元素在周期表中位置，掌握元素周期表和元素化合物知识，题目基础性强，有利于基础知识的复习巩固。



【解析】解：(1)①在上述实验中，电极原理分析可知，a为阳极，溶液中氯离子放电生成氯气，氯气和水反应生成盐酸和次氯酸，次氯酸具有漂白性，将pH试纸分别放在a、b处滤纸上，观察a处pH试纸中心呈白色，边缘有一圈淡淡的红色，b为电解质阴极，溶液中氢离子得到电子发生还原反应生成氢气，电极附近氢氧根离子浓度增大，b处pH试纸呈蓝色。

故答案为：蓝；

②实验结束后，将滤纸对折，使a、b处充分接触，可将a处残余的 $\text{Cl}_2$ 进一步处理，是氯气和氢氧化钠溶液反应生成氯化钠、次氯酸钠和水，反应的化学方程式为： $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ ，

故答案为： $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ ；

(2)①“萃取”操作时须使用的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和分液漏斗，

故答案为：分液漏斗；

②“反萃取”操作时溶液中有 $I^-$ 、 $IO_3^-$ 生成，“酸化”步骤发生反应是 $I^-$ 、 $IO_3^-$ 发生归中反应生成碘单质，反应的离子方程式为： $5I^- + IO_3^- + 6H^+ = 3I_2 + 3H_2O$ ，

故答案为： $5I^- + IO_3^- + 6H^+ = 3I_2 + 3H_2O$ ；

(3)工艺流程合成步骤中加入石灰乳，沉降后，将过滤后的滤液进行脱硫，用 $Ca^{2+}$ 沉淀 $SO_4^{2-}$ 生成 $CaSO_4$ 沉淀，离子方程式为： $Ca^{2+} + SO_4^{2-} = CaSO_4 \downarrow$ ，采用过滤的方法得到产

品1为 $CaSO_4$ ，滤液中加入石灰乳，沉降阶段主要的化学反应方程式为： $Ca(OH)_2 +$

$MgCl_2 = Mg(OH)_2 \downarrow + CaCl_2$ ，

故答案为： $CaSO_4$ ； $Ca(OH)_2 + MgCl_2 = Mg(OH)_2 \downarrow + CaCl_2$ 。

(1)①在上述实验中，电极原理分析可知，a为阳极，溶液中氯离子放电生成氯气，氯气和水反应生成盐酸和次氯酸，次氯酸具有漂白性，观察a处pH试纸中心呈白色，边缘有一圈淡淡的红色，b为电解质阴极，溶液中氢离子得到电子发生还原反应生成氢气，电极附近氢氧根离子浓度增大；

②实验结束后，将滤纸对折，使a、b处充分接触，可将a处残余的 $Cl_2$ 进一步处理，是氯气和氢氧化钠溶液反应生成氯化钠、次氯酸钠和水；

(2)100mL含碘单质的溶液，萃取分液，后加入氢氧化钠反萃取，分液后加入硫酸酸化发生氧化还原反应生成碘单质，过滤得到碘单质固体，

①“萃取”操作时须使用的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和分液漏斗；

②“反萃取”操作时溶液中有 $I^-$ 、 $IO_3^-$ 生成，“酸化”步骤发生反应是 $I^-$ 、 $IO_3^-$ 发生归中反应生成碘单质；

(3)工艺流程合成步骤中加入石灰乳，沉降后，将过滤后的滤液进行脱硫，应用钙离子沉淀硫酸根离子生成硫酸钙沉淀，产品1为硫酸钙，合成得到氢氧化镁沉淀，故过滤后干燥的产品2为氢氧化镁。

本题考查混合物分离提纯，为高考常见题型，把握流程中发生的反应、混合物分离提纯方法为解答的关键，侧重分析与实验能力的考查，注意把握物质的性质，题目难度中等。

17.【答案】 $a + 2 = 2b$   $Fe + 2H^+ = Fe^{2+} + H_2 \uparrow$  乙醇易挥发，可以除去晶体表面残留的水分，减少晶体的损失 3.950g 偏大 滴定所需 $KMnO_4$ 的物质的量为 $0.100mol/L \times 0.02L = 0.002mol$ ，根据反应 $MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ = Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$ 可得亚铁离子的物质的量为 $0.01mol$ ，该硫酸亚铁铵产品的纯度为

$\frac{0.01mol \times 392g/mol}{4.000g} \times 100\% = 98\%$

**【解析】**解：(1) $\text{Fe}(\text{NH}_4)_a(\text{SO}_4)_b \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，根据电荷守恒 $2 + a = 2b$ ；铁与稀硫酸反应的离子方程式为 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ ，

故答案为： $a + 2 = 2b$ ； $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ ；

(2)硫酸亚铁铵晶体在乙醇中的溶解度小，用无水乙醇洗涤潮湿的硫酸亚铁铵晶体；乙醇易挥发，可以除去晶体表面残留的水分，减少晶体的损失，

故答案为：乙醇易挥发，可以除去晶体表面残留的水分，减少晶体的损失；

(3)①配制该 $\text{KMnO}_4$ 溶液所需固体的质量是 $0.100\text{mol/L} \times 0.25\text{L} \times 158\text{g/mol} = 3.950\text{g}$ ，

故答案为：3.950g；

②定容时俯视，所加溶液的体积偏小，浓度偏大，

故答案为：偏大；

③滴定所需 $\text{KMnO}_4$ 的物质的量为 $0.100\text{mol/L} \times 0.02\text{L} = 0.002\text{mol}$ ，根据反应 $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$ 可得亚铁离子的物质的量为 $0.01\text{mol}$ ，该硫酸亚铁

铵产品的纯度为 $\frac{0.01\text{mol} \times 392\text{g/mol}}{4.000\text{g}} \times 100\% = 98\%$ ，

故答案为：滴定所需 $\text{KMnO}_4$ 的物质的量为 $0.100\text{mol/L} \times 0.02\text{L} = 0.002\text{mol}$ ，根据反应 $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$ 可得亚铁离子的物质的量为 $0.01\text{mol}$ ，该

硫酸亚铁铵产品的纯度为 $\frac{0.01\text{mol} \times 392\text{g/mol}}{4.000\text{g}} \times 100\% = 98\%$ 。

废铁屑和稀硫酸反应生成硫酸亚铁，过滤除去杂质，硫酸亚铁溶液和饱和硫酸铵得到硫酸亚铁铵溶液，结晶得到硫酸亚铁铵晶体，

(1) $\text{Fe}(\text{NH}_4)_a(\text{SO}_4)_b \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，根据电荷守恒 $2 + a = 2b$ ；铁与稀硫酸反应有氢气产生；

(2)硫酸亚铁铵晶体在乙醇中的溶解度小，并且乙醇易挥发；

(3)①结合物质的量相关公式进行计算；

②定容时俯视，所加溶液的体积偏小；

③滴定所需 $\text{KMnO}_4$ 的物质的量为 $0.100\text{mol/L} \times 0.02\text{L} = 0.002\text{mol}$ ，根据反应 $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$ 可得亚铁离子的物质的量为 $0.01\text{mol}$ ，据此计算。

本题考查探究物质组成、测量物质含量，为高考常见题型，明确实验原理、实验目的为解答关键，注意掌握常见元素及其化合物性质，试题知识点较多、综合性较强，充分考查了学生的分析、理解能力及综合应用能力，题目难度较大。

18. **【答案】** $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  漂白性、还原性 防止倒吸 边搅拌边滴加 $\text{NaOH}$ 溶液，测量溶液 $\text{pH}$ ，当 $\text{pH}$ 约为10时  $80^\circ\text{C}$ 、2h 升高温度， $\text{SO}_2$ 的溶解



度减小，使碲的沉淀率不变甚至下降

**【解析】**解：(1)装置A中烧瓶内亚硫酸钠与硫酸反应生成硫酸钠、二氧化硫和水，化学反应方程式为 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，装置B中品红褪色，验证 $\text{SO}_2$ 具有漂白性，C中酸性高锰酸钾溶液紫色褪色，证明 $\text{SO}_2$ 具有还原性，

故答案为： $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ；漂白性、还原性；

(2)二氧化硫易溶于氢氧化钠溶液，容易产生倒吸，装置D中倒置漏斗的作用是防止倒吸，故答案为：防止倒吸；

(3)先加入 $\text{NaOH}$ 溶液，调整 $\text{pH} = 10$ ，得到亚硫酸钠溶液，实验方案补充完整的实验方案：取适量 $\text{NaHSO}_3$ 溶液，边搅拌边滴加 $\text{NaOH}$ 溶液，测量溶液 $\text{pH}$ ，当 $\text{pH}$ 约为10时，加热浓缩溶液至有大量晶体析出，在高于 $34^\circ\text{C}$ 条件下趁热过滤，洗涤、干燥得 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 固体，

故答案为：边搅拌边滴加 $\text{NaOH}$ 溶液，测量溶液 $\text{pH}$ ，当 $\text{pH}$ 约为10时；

(4)①由图可知，在温度 $80^\circ\text{C}$ 时，碲沉淀率最高，还原时间2h时，碲沉淀率基本达最大，还原时间再长，沉淀率基本不变，故最适宜的温度和还原时间应是： $80^\circ\text{C}$ 、2h，

故答案为： $80^\circ\text{C}$ 、2h；

②升高温度， $\text{SO}_2$ 的溶解度减小，溶液中 $\text{SO}_2$ 浓度减小，使碲的沉淀率不变甚至下降，故答案为：升高温度， $\text{SO}_2$ 的溶解度减小，使碲的沉淀率不变甚至下降。

(1)亚硫酸钠与硫酸反应生成硫酸钠、二氧化硫和水；二氧化硫具有漂白性，能使品红褪色，也可以被酸性高锰酸钾溶液氧化；

(2)二氧化硫易溶于氢氧化钠溶液，容易产生倒吸；

(3)先加入 $\text{NaOH}$ 溶液，调整 $\text{pH} = 10$ ，得到亚硫酸钠溶液，再加热浓缩、结晶；

(4)①最适宜的温度和还原时间应使碲沉淀率最高；

②沉淀率还与溶液中 $\text{SO}_2$ 浓度等有关。

本题考查性质探究实验、物质制备实验，涉及方程式书写、对装置的分析评价、实验方案设计、条件控制等，试题侧重考查学生分析能力、信息获取能力、知识迁移运用能力。