

高一线上教学质量评估(化学)

注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
- 2.回答选择题时、选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H1 O16 Na23 Mg24 S32 Cl35.5 Fe56 Cu64
Ba137

一、选择题: 本题共 14 小题, 每小题 2 分, 共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. “地球在流浪, 学习不能忘”, 学好化学让生活更美好, 下列相关说法错误的是
A. “火树银花”中的焰火实质上是金属元素的焰色试验
B. 小苏打指碳酸氢钠, 可用于治疗胃酸过多和作发酵粉
C. 为防止中秋月饼等富脂食品受潮变质, 常在包装袋中放入铁粉
D. 葡萄酒中的花青素在碱性环境下显蓝色, 故可用苏打粉检验假红酒

【答案】C

【解析】

【详解】A. “火树银花”中的焰火实质上是金属元素在灼烧时使火焰呈现的焰色变化, 即金属元素的焰色试验, A 正确;
B. 小苏打指碳酸氢钠, 该物质能够与胃酸即盐酸反应, 产生 CO_2 气体, 降低胃酸的浓度, 其本身对人无刺激性, 因此可用于治疗胃酸过多和作发酵粉, B 正确;
C. 为防止中秋月饼等富脂食品受潮变质, 常在包装袋中放入无水氯化钙, 硅胶等, 而加入铁粉的作用是防止食品氧化变质, C 错误;
D. 苏打粉主要成分即 Na_2CO_3 , 溶液显碱性, 故可以用苏打粉检验假红酒, D 正确;
故合理选项是 C。

2. 《天工开物》中述及铜的开采与冶炼: 凡铜砂……淘洗去土滓, 然后入炉煎炼, 其熏蒸旁溢者为自然铜……色似干银泥……凡铜质有数种: 有与铅同体者, 其煎炼炉法, 傍通高低二孔, 铅质先化, 从上孔流出。下列有关说法错误的是
A. “淘洗去土滓”属于原料的富集
B. 炼制所得自然铜为合金
C. 铜与铅混合物的分离过程利用了物质的熔点不同
D. 可用热分解法冶炼铜

【答案】D

【解析】

【详解】A. “淘洗去土滓”，使矿石和土分离属于原料的富集，A 正确；

B. 纯铜为红色，“自然铜……色似干银泥”为合金，B 正确；

C. 铜与铅混合物的分离过程中，铅质先熔，从上孔流出，利用了物质的熔点不同，C 正确；

D. 不能用热分解法冶炼钢，可用热还原法冶炼铜，D 错误；

答案选 D。

3. 下列物质应用错误的是

A. 激光打印机的墨粉中含有三氧化二铁

B. 氧化钙用作食品干燥剂

C. 84 消毒液能腐蚀钢和铝制品

D. 钠钾合金可用作原子反应堆导热剂

【答案】A

【解析】

【详解】A. 激光打印机的墨粉应有磁性，三氧化二铁没有磁性，激光打印机的墨粉里含有四氧化三铁，故 A 错误；

B. 氧化钙具有吸水性且无毒，用作食品干燥剂，故 B 正确；

C. 84 消毒液中含有 NaClO ，具有强氧化性，能腐蚀钢和铝制品，故 C 正确；

D. 钠钾合金常温下呈液态，可用作原子反应堆导热剂，故 D 正确；

故选 A。

4. 实验室中下列做法错误的是

A. 用棕色试剂瓶贮存浓硝酸

B. 用浓硫酸干燥二氧化硫

C. 用酒精灯直接加热蒸发皿

D. 用二氧化碳灭火器扑灭金属钠的燃烧

【答案】D

【解析】

【详解】A. 浓硝酸见光易分解，保存在棕色试剂瓶中，A 正确；

B. 浓硫酸有吸水性，与二氧化硫不反应，可用于干燥二氧化硫，B 正确；

C. 酒精灯可直接加热蒸发皿，C 正确；

D. 钠可与二氧化碳反应，不能用二氧化碳灭火器扑灭金属钠的燃烧，D 错误；

故答案选 D。

5. 根据所学化学知识，推测下列说法正确的是

A. 一小块钠置于空气中较长时间，最终会变成 Na_2O_2

B. 取少量待测液，加入盐酸酸化的 BaCl_2 溶液，产生白色沉淀，则待测溶液中一定含有 SO_4^{2-}

C. 将自来水注入鱼缸以前需在阳光下曝晒一段时间，目的是使水中的 HClO 分解

D. 能通过化合反应制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，但不能通过化合反应制得 FeCl_2

【答案】C

【解析】

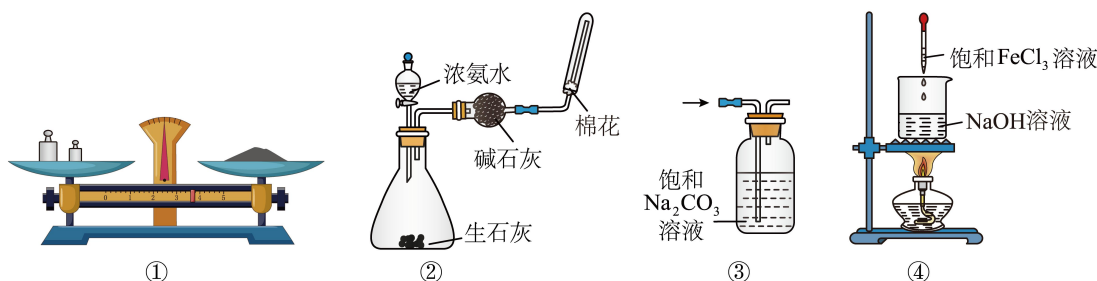
【详解】A. 一小块钠置于空气中，首先与空气中的氧气反应产生 Na_2O ， Na_2O 与水反应产生 NaOH ， NaOH 吸收空气中的水形成 NaOH 溶液， NaOH 吸收空气中的 CO_2 反应产生 Na_2CO_3 ，故一块 Na 在空气中较长时间放置，最终会变成 Na_2CO_3 ，A 错误；

B. 取少量待测液，加入盐酸酸化的 BaCl_2 溶液，产生白色沉淀，该白色沉淀可能是 BaSO_4 ，也可能是 AgCl ，因此待测溶液中不一定含有 SO_4^{2-} ，B 错误；

C. 氯水中含有 Cl_2 与水反应产生 HCl 、 HClO ， HClO 不稳定，光照发生分解反应产生 HCl 、 O_2 ，防止 HClO 伤害鱼苗，因此将自来水注入鱼缸以前需在阳光下曝晒一段时间，目的是使水中的 HClO 分解，C 正确；

D. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 与 O_2 、 H_2O 发生化合反应产生 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，也可以通过 FeCl_3 与 Fe 通过化合反应制得 FeCl_2 ，D 错误；故合理选项是 C。

6. 用如图实验装置进行相应实验，能达到实验目的的是



A. 用①装置称量一定质量的 KMnO_4 固体

B. 用②装置可制备、干燥、收集氨

C. 用③装置除去 CO_2 中含有的少量 SO_2

D. 用④装置制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体

【答案】B

【解析】

【详解】A. 用托盘天平称量时，应是左物有码，本题中给出的是左码右物，故 A 错误；

B. 浓氨水中存在 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ ，浓氨水滴加到生石灰中，生石灰遇水放出大量热，有利于氨气逸出，同时使 $c(\text{OH}^-)$ 中增大，有利用平衡逆向进行，即有利于氨气产生，常用碱石灰干燥氨气，因为氨气的密度小于空气，因此用向下排空气法收集，为防止形成对流，试管口放一团棉花，可以收集满氨气，故 B 正确；

C. 除去 CO_2 中 SO_2 ，常用饱和碳酸氢钠溶液，不能用饱和碳酸钠溶液，因为二氧化碳与碳酸钠溶液反应生成碳酸氢钠，故 C 错误；

D. 制备氢氧化铁胶体操作是向沸水中滴加几滴饱和氯化铁溶液，加热至出现红褐色液体为止，不能采用氯化铁与 NaOH 溶液反应得到氢氧化铁胶体，否则得到氢氧化铁沉淀，故 D 错误；

答案为 B。

7. 下列关于 SO_2 的说法不正确的是

A. 工业制备硫酸后含 SO_2 的尾气大量排放至空气中会形成酸雨

B. 葡萄酒中使用 SO_2 作抗氧化剂是利用了 SO_2 的还原性

C. SO_2 与 H_2S 气体混合, 产生淡黄色固体, 体现了 SO_2 的氧化性

D. SO_2 通入滴有酚酞的 NaOH 溶液中, 红色褪去, 向褪色后的溶液中滴加 NaOH 溶液, 红色复现, 体现了 SO_2 的漂白性

【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】A. 工业制备硫酸后含 SO_2 的尾气大量排放至空气中最终会转化为硫酸, 从而会形成酸雨, A 正确;

B. 二氧化硫具有还原性, 因此葡萄酒中使用 SO_2 作抗氧化剂是利用了 SO_2 的还原性, B 正确;

C. SO_2 与 H_2S 气体混合, 产生淡黄色固体, 反应为 $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$, 二氧化硫中硫元素化合价降低, 体现了 SO_2 的氧化性, C 正确;

D. SO_2 通入滴有酚酞的 NaOH 溶液中, 红色褪去, 是因为氢氧化钠被中和转化为亚硫酸钠, 向褪色后的溶液中滴加 NaOH 溶液, 氢氧根离子浓度增大, 碱性增强, 红色复现, 和 SO_2 的漂白性无关系, D 错误;

答案选 D。

8. N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

A. 常温下, 22.4L NH_3 含有的中子数为 $7N_A$

B. 常温下, $1\text{L } 0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中 OH^- 的数目为 $0.1N_A$

C. 将 $50\text{mL } 12\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸与足量 MnO_2 共热, 转移的电子数为 $0.3N_A$

D. 16.25g FeCl_3 水解形成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子数为 $0.1N_A$

【答案】B

【解析】

【详解】A. 常温不是标准状况, 常温下 22.4L NH_3 的物质的量不等于 1mol , 无法计算出 NH_3 含有中子数, 故 A 错误;

B. $1\text{L } 0.05\text{mol/L Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 物质的量为 0.05mol , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 属于强碱, $0.05\text{mol Ba}(\text{OH})_2$ 中含有 0.1mol OH^- , 即为 $0.1N_A$, 故 B 正确;

C. MnO_2 只与浓盐酸反应, 不与稀盐酸反应, $50\text{mL } 12\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸与足量 MnO_2 共热, 随反应进行盐酸浓度降低, 反应停止, 因此本题无法计算出转移电子物质的量, 故 C 错误;

D. 氢氧化铁胶体是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的集合体, 16.25g FeCl_3 水解形成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子数小于 $0.1N_A$, 故 D 错误;

答案为 B。

9. 宏观辨识与微观探析是化学学科核心素养之一。下列反应的离子方程式中正确的是

A. 向氢氧化钡溶液中滴加硫酸溶液: $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

B. 向 CuSO_4 溶液中加入小块钠: $2\text{Na} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + 2\text{Na}^+$

C. 向氯化钙溶液中通入少量 CO_2 : $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}^+$

D. 铜和硝酸银溶液反应: $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$

【答案】D

【解析】

【详解】A. 向氢氧化钡溶液中滴加硫酸溶液生成硫酸钡沉淀和水, 离子方程式为

$\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$, A 错误;

B. 向 CuSO_4 溶液中加入小块钠生成氢氧化铜沉淀、硫酸钠和水, 离子方程式为

$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{Na}^+$, B 错误;

C. 向氯化钙溶液中通入少量 CO_2 不反应, C 错误;

D. 铜和硝酸银溶液反应发生置换反应, 离子方程式为 $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$, D 正确;

答案选 D。

10. 下列操作不符合实验安全规范的是

A. 熄灭酒精灯时, 用灯帽盖灭

B. 点燃氢气前, 必须检验气体的纯度

C. 待实验结束后, 将金属钠丢入废液缸中

D. 盐酸沾到皮肤上, 立即用大量水冲洗后用稀 NaHCO_3 溶液冲洗

【答案】C

【解析】

【详解】A. 熄灭酒精灯时, 用灯帽盖灭, 故 A 正确;

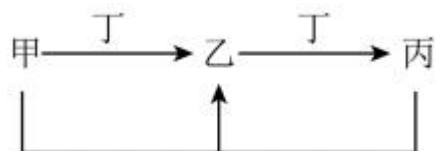
B. 可燃性气体与空气混合后点燃可能发生爆炸, 氢气具有可燃性, 为防止点燃时发生爆炸, 故点燃氢气前, 一定要先检验氢气的纯度, 故 B 正确;

C. 钠为危险品, 剩余应放回原试剂瓶, 不能直接丢入废液缸中, 故 C 错误;

D. 盐酸沾到皮肤上, 应立即降低其浓度, 则立即用大量水冲洗, 然后用 3%-5% 的碳酸氢钠溶液冲洗, 故 D 正确;

故选: C。

11. 甲、乙、丙、丁为中学化学常见的物质, 其相互转化关系如图(水作为溶剂的未在图上标出), 下列组合不符合题意的是



	甲	乙	丙
A	CO ₂	NaHCO ₃	Na ₂ CO ₃
B	Fe	FeCl ₂	FeCl ₃
C	H ₂ S	S	SO ₂
D	NH ₃	N ₂	NO

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

【答案】 B

【解析】

【详解】A. 丁是 NaOH。过量 CO₂ 和氢氧化钠反应生成 NaHCO₃，NaHCO₃ 和氢氧化钠反应生成 Na₂CO₃，Na₂CO₃ 溶液中通入 CO₂ 反应生成 NaHCO₃，A 不合题意；

B. 若丁是氯气，Fe 和氯气反应生成 FeCl₃；若丁是盐酸，Fe 和盐酸反应生成 FeCl₂，FeCl₂ 和盐酸不反应，B 符合题意；

C. 丁是氧气。H₂S 在氧气不足的条件下燃烧生成 S 和水，S 和氧气点燃生成 SO₂，SO₂ 和 H₂S 反应生成 S 和水，C 不合题意；

D. 丁是氧气。NH₃ 在纯氧中点燃可以生成氮气，氮气和氧气在放电或高温下生成 NO，NO 和 NH₃ 在一定条件下可以发生归中反应生成氮气和水，D 不合题意；

故答案为：B。

12. 下列由实验现象所得结论错误的是

- A. 向 NaHSO₃ 溶液中滴加氢硫酸，产生淡黄色沉淀，证明 HSO₃⁻ 具有氧化性
- B. 向酸性 KMnO₄ 溶液中加入 Fe₃O₄ 粉末，紫色褪去，证明 Fe₃O₄ 中含 Fe(Ⅱ)
- C. 向浓 HNO₃ 中插入红热的炭，产生红棕色气体，证明炭可与浓 HNO₃ 反应生成 NO₂
- D. 向 Na₂O₂ 溶液中滴加酚酞试剂，先变红后褪色，证明 Na₂O₂ 具有漂白性

【答案】 C

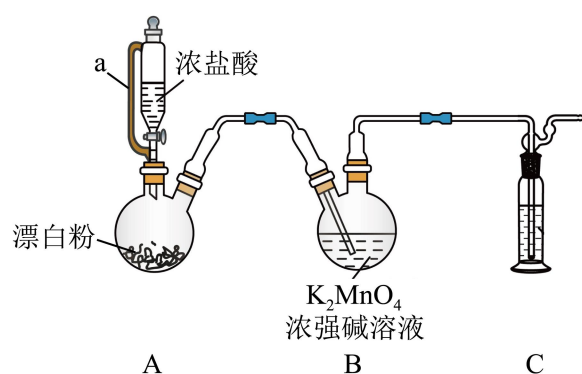
【解析】

【详解】A. 淡黄色沉淀是 S，在反应过程中硫元素由 NaHSO₃ 中的 +4 价降低到 0 价，发生还原反应，HSO₃⁻ 体现氧化性，A 项不符合题意；

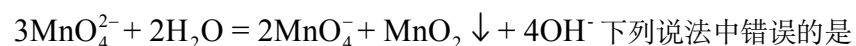
- B. 酸性高锰酸钾溶液具有强氧化性，与还原性物质反应紫色才会褪去，所以可以证明 Fe_3O_4 中有还原性物质，即 $\text{Fe}(\text{II})$ ，B 项不符合题意；
- C. 浓硝酸受热分解生成 NO_2 ，红热的炭可能会使浓硝酸分解，该反应无法证明碳和浓硝酸反应生成 NO_2 ，C 项符合题意；
- D. 先变红说明溶液显碱性，证明 Na_2O_2 和水反应生成了 NaOH ，后来褪色，是因为 Na_2O_2 中的氧元素为 -1 价，具有强氧化性，可以将酚酞氧化而使溶液褪色，体现了 Na_2O_2 具有漂白性，D 项不符合题意；
- 故选 C。

【点睛】 Na_2O_2 和水反应先生成 NaOH 和 H_2O_2 ， NaOH 溶液显碱性，可以使酚酞变红， H_2O_2 再分解为水和 O_2 ，使溶液褪色，该反应可以说体现了 Na_2O_2 的漂白性，也可以说体现了 H_2O_2 的漂白性。

13. 某同学利用 Cl_2 氧化 K_2MnO_4 制备 KMnO_4 的装置如下图所示(夹持装置略)：



已知：锰酸钾(K_2MnO_4)在浓强碱溶液中可稳定存在，碱性减弱时易发生反应：



- A. 装置 A 中制备 Cl_2 的化学方程式为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 4\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 装置 A 中 a 的作用是平衡压强，使液体顺利滴下
- C. 在装置 A、B 之间加装盛有饱和食盐水的洗气瓶，可以提高高锰酸钾的产率
- D. 装置 C 中可盛放澄清石灰水，吸收未反应的氯气

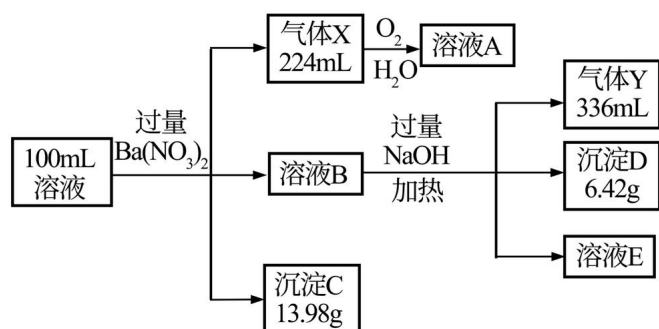
【答案】D

【解析】

- 【详解】A. 已知漂白粉的有效成分为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ，分液漏斗中为浓盐酸，二者发生反应生成氯气和氯化钙，则装置 A 中制备 Cl_2 的化学方程式为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 4\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，A 正确；
- B. 装置 A 中 a 使得烧瓶和恒压漏斗内外压强始终保持相等，则其作用是平衡压强，使液体顺利滴下，B 正确；
- C. 由于高锰酸钾溶液能与 HCl 反应生成氯气，故在装置 A、B 之间加装盛有饱和食盐水的洗气瓶以除去 Cl_2 中的 HCl ，可以提高高锰酸钾的产率，C 正确；
- D. 由于 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的溶解度很小，若装置 C 中可盛放澄清石灰水，来吸收未反应的氯气，很容易导致氯气吸收不完全，应该改用溶解度大的 NaOH 溶液，D 错误；

故答案为：D。

14. 某企业排放的污水中含有 H^+ 、 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 HCO_3^- 、 S^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 中的几种，取 100mL 浓缩后的污水，测得 $c(\text{H}^+) = 0.7\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，然后设计如下实验流程(气体 X、Y 均为无色，体积均在 STP 下测定)：



根据以上的实验操作与现象，得出的结论错误的是

- A. 一定不存在的离子有 HCO_3^- 、 S^{2-}
- B. 原 100mL 溶液中含有 Cl^- 为 $0.9\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. 原 100mL 溶液中含有 Fe^{3+} 为 $0.3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. 生成气体 X 的离子方程式为 $3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

【答案】B

【解析】

【分析】某企业排放的污水中含有 H^+ 、 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 HCO_3^- 、 S^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 中的几种，取 100mL 浓缩后的污水，测得 $c(\text{H}^+) = 0.7\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，溶液中不存在 HCO_3^- 、 S^{2-} ，加入硝酸钡，产生无色气体为

$\frac{0.224\text{L}}{22.4\text{L/mol}} = 0.01\text{mol NO}$ ，NO 与氧气水生成 A 硝酸，沉淀 C 为硫酸钡， $\frac{13.98\text{g}}{233\text{g/mol}} = 0.06\text{mol}$ ，溶液 B 加过量的

NaOH 溶液，生成气体 Y 为 $\frac{0.336\text{L}}{22.4\text{L/mol}} = 0.015\text{mol NH}_3$ ，沉淀 D 为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ， $\frac{6.42\text{g}}{107\text{g/mol}} = 0.06\text{mol}$ ，生成气体 X 的

离子方程式为 $3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，生成 0.01mol NO 得溶液中有 0.03 Fe^{2+} ，0.03mo Fe^{3+} ，

根据电荷守恒： $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-}) = c(\text{H}^+) + c(\text{NH}_4^+) + 2c(\text{Fe}^{2+}) + 3c(\text{Fe}^{3+})$ ， $c(\text{Cl}^-) = 0.7\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} + \frac{0.015\text{mol}}{0.1\text{L}}$

$+ \frac{0.03\text{mol}}{0.1\text{L}} \times 2 + \frac{0.03\text{mol}}{0.1\text{L}} \times 3 - \frac{0.06\text{mol}}{0.1\text{L}} \times 2$ ，得 $c(\text{Cl}^-) = 1.15\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

【详解】A. $c(\text{H}^+) = 0.7\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液呈酸性，一定不存在的离子有 HCO_3^- 、 S^{2-} ，故 A 正确；

B. 由分析，原 100mL 溶液中含有 Cl^- 为 $1.15\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，故 B 错误；

C. 原 100mL 溶液中含有 Fe^{3+} 为 $\frac{0.03\text{mol}}{0.1\text{L}} = 0.3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，故 C 正确；

D. 生成气体 NO 的离子方程式为 $3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，故 D 正确；

故选 B。

二、选择题：本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

15. 下列说法正确的是

- A. 侯氏制碱法生产流程中往饱和的食盐水先通入 CO_2 再通入 NH_3
- B. 向某溶液中加入浓 NaOH 溶液并加热，产生的气体使湿润的红色石蕊试纸变蓝，该溶液中一定含 NH_4^+
- C. 胶体区别于其他分散系的本质特征是丁达尔效应
- D. 除去 FeCl_3 溶液中杂质 FeCl_2 的方法是通入足量氯气

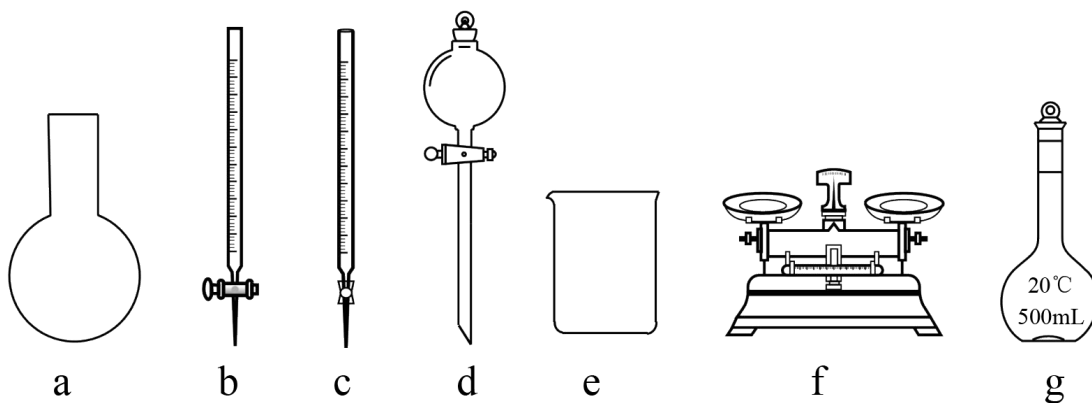
【答案】BD

【解析】

- 【详解】A. 侯氏制碱法生产流程中往饱和食盐水中先通入 NH_3 再通入 CO_2 ，A 错误；
- B. 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体为 NH_3 ，向某溶液中加入浓 NaOH 溶液并加热，能产生 NH_3 ，说明溶液中一定存在铵根离子，B 正确；
- C. 胶体区别于其他分散系的本质特征是分散质粒子的直径不同而不是丁达尔效应，C 错误；
- D. FeCl_2 能被 Cl_2 氧化成 FeCl_3 ，同时没有引入其他杂质，D 正确；

故答案选 BD。

16. 某探究学习小组成员欲用 NaClO 固体配制 480 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的消毒液。下列说法正确的是



- A. 图中仪器有三种是不需要的
- B. 容量瓶用蒸馏水洗净后，应烘干才能用于溶液配制
- C. 定容时俯视刻度线，可能导致 NaClO 的浓度偏低
- D. 需要称量的 NaClO 固体质量约为 7.5 g

【答案】D

【解析】

- 【详解】A. 图中的 a、b、c、d 四种仪器均不需要，还需要玻璃棒、胶头滴管，A 错误；
- B. 容量瓶内残存的蒸馏水对配制溶液无影响，容量瓶不能烘干，B 错误；

C. 定容时俯视刻度线, 会造成所配溶液的体积偏小, 浓度偏高, C 错误;

D. 配制 480 mL 溶液需用到 500 mL 容量瓶, 所以需要称量的 NaClO 固体的质量为 $0.5\text{L} \times 0.2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 74.5\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 7.45\text{g} \approx 7.5\text{g}$, D 正确;

答案选 D。

17. 下列实验现象描述不正确的是

A. 将 SO_2 通入紫色石蕊溶液中, 溶液先变红, 后褪色

B. 将二氧化硫通入 Na_2S 溶液中, 有淡黄色沉淀产生

C. 铁丝在氯气中燃烧, 产生红棕色的烟, 加少量水, 溶液呈浅绿色

D. 将浓硫酸滴入蔗糖中, 得到黑色蓬松的固体并产生有刺激性气味的气体

【答案】AC

【解析】

【详解】A. SO_2 溶于水生成 H_2SO_3 , 故将 SO_2 通入紫色石蕊溶液中, 由于溶液显酸性而变红, 但 SO_2 的漂白性具有选择性, 不能漂白酸碱指示剂, 故不褪色, A 错误;

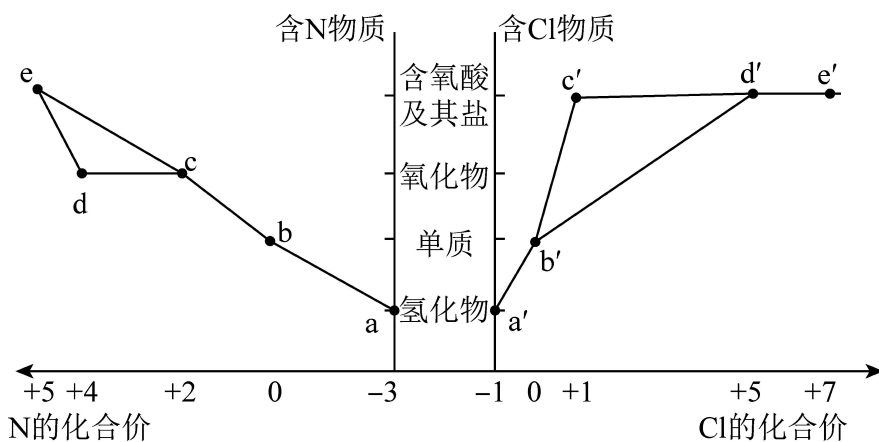
B. 将二氧化硫通入 Na_2S 溶液中, 发生反应为: $\text{Na}_2\text{S} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{S} \uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_3$, $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 则有淡黄色沉淀产生, B 正确;

C. 铁丝在氯气中燃烧, 反应方程式为: $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$, 产生红棕色的烟即 FeCl_3 小颗粒, 加少量水, 溶液呈橙黄色, C 错误;

D. 将浓硫酸滴入蔗糖中, 浓硫酸具有脱水性, 将蔗糖中的氢和氧按照原子个数比 2: 1 的形式脱出, 且此过程反应放热, 使得 C 和浓硫酸反应生成 CO_2 、 SO_2 , 故得到黑色蓬松的固体并产生有刺激性气味的气体, D 正确;

故答案为: AC。

18. 部分含 N 及 Cl 物质的分类与相应化合价关系如图所示, 下列推断不合理的是



A. 可以通过化合反应生成 c

B. 工业上通过 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ 来制备 HNO_3

C. 浓的 a' 溶液和浓的 c' 溶液反应可以得到 b'

D. 加热 d' 的固态钾盐可以产生 O₂

【答案】B

【解析】

【分析】部分含 N 及 Cl 物质的分类与相应化合价关系图可得 a 为 NH₃, b 为 N₂, c 为 NO, d 为 NO₂, e 为 HNO₃ 或硝酸盐, a' 为 HCl, b' 为 Cl₂, c' 为 HClO 或次氯酸盐, d' 为 HClO₃ 或氯酸盐, e' 为 HClO₄ 或高氯酸盐, 据此分析。

【详解】A. 氮气和氧气可以在高温或放电条件下通过化合反应生成 NO, 故 A 正确;

B. 工业上通过 $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$, $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$, $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$, 即

a → c → d → e 来制备 HNO₃, 故 B 错误;

C. 可通过反应 $2\text{HCl}(\text{浓}) + \text{NaClO} = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$ 得到氯气, 故 C 正确;

D. 氯酸钾受热分解 $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$, 可以产生 O₂, 故 D 正确;

故答案为 B。

19. 将 1.52g 铜镁合金完全溶解于 50mL 某浓度的硝酸中, 得到 NO₂ 和 N₂O₄ 的混合气体 1120mL(标准状况), 当向反应后的溶液中加入 640mL 1.0mol/L NaOH 溶液时, 金属离子恰好全部转化为沉淀, 测得沉淀的质量为 2.54g。下列说法正确的是

A. 该合金中铜与镁的物质的量之比为 2:1

B. 该硝酸中 HNO₃ 的物质的量浓度为 12.8mol/L

C. NO₂ 和 N₂O₄ 的混合气体中, NO₂ 的体积分数为 80%

D. 该硝酸中硝酸的质量分数为 60%

【答案】AC

【解析】

【分析】 $\text{Mg} \xrightarrow{-2e^-} \text{Mg}^{2+} \xrightarrow{+2\text{OH}^-} \text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Cu} \xrightarrow{-2e^-} \text{Cu}^{2+} \xrightarrow{+2\text{OH}^-} \text{Cu}(\text{OH})_2$, 最后得到沉淀是氢氧化镁和氢氧化铜的混合物, 根据上述分析, 可以得知, 金属失去电子物质的量等于得到氢氧根离子物质的量, 据此分析;

【详解】A. 合金的质量为 $64n(\text{Cu}) + 24n(\text{Mg}) = 1.52$, 沉淀是氢氧化镁和氢氧化铜的混合物, 金属失去电子物质的量等于得到氢氧根离子物质的量, $2n(\text{Cu}) + 2n(\text{Mg}) = \frac{2.54 - 1.52}{17}$, 解得 $n(\text{Cu}) = 0.02\text{mol}$, $n(\text{Mg}) = 0.01\text{mol}$, 两者物质的量之比为 2:1, 故 A 正确;

B. 混合气体总体积为 1120mL, 有 $n(\text{NO}_2) + n(\text{N}_2\text{O}_4) = \frac{1120\text{mL} \times 10^{-3}\text{L/mL}}{22.4\text{L/mol}}$, 根据得失电子数目守恒, 推出

$n(\text{NO}_2) + 2n(\text{N}_2\text{O}_4) = 0.06$, 联立解得 $n(\text{NO}_2) = 0.04\text{mol}$, $n(\text{N}_2\text{O}_4) = 0.01\text{mol}$, 完全沉淀后溶液中溶质为 NaNO₃, 根据原子

守恒, 由 $n(\text{HNO}_3)=n(\text{NaNO}_3)+n(\text{NO}_2)+2n(\text{N}_2\text{O}_4)=n(\text{NaOH})$

$+n(\text{NO}_2)+2n(\text{N}_2\text{O}_4)=640\text{mL} \times 10^{-3}\text{L/mL} \times 1.0\text{mol/L}+0.04\text{mol}+0.02\text{mol}=0.7\text{mol}$, 则硝酸浓度为 $\frac{0.7\text{mol}}{0.05\text{L}}=14.0\text{mol/L}$, 故 B 错误;

C. 根据 B 选项分析, $n(\text{NO}_2)=0.04\text{mol}$, $n(\text{N}_2\text{O}_4)=0.01\text{mol}$, 二氧化氮的体积分数为 $\frac{0.04\text{mol}}{0.05\text{mol}} \times 100\%=80\%$, 故 C 正确;

D. 题中没有说明硝酸的密度, 无法计算出硝酸溶液的质量, 故 D 错误;

答案为 AC。

20. 为精制食盐, 需除去粗盐水中的 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 和 Mg^{2+} , 下列说法正确的是



A. ①、②、③依次是加入过量的 NaOH 、 Na_2CO_3 、 BaCl_2 溶液

B. 取滤液 a, 加入 BaCl_2 溶液, 若有白色沉淀产生, 则说明 SO_4^{2-} 没有除尽

C. 加入稀盐酸初期, 溶液中无明显现象, 后期则会生成无色气体

D. 用蒸发结晶法从 NaCl 溶液中得到氯化钠固体时, 应在溶液蒸干后再停止加热

【答案】C

【解析】

【分析】利用碳酸钠除掉钙离子, 利用氯化钡除掉硫酸根, 利用氢氧化钠除掉镁离子, 由于加入的试剂都是过量的, 会引入新的杂质, 因此碳酸钠不仅除掉钙离子, 还要除掉多余的钡离子, 最后溶液中多余碳酸钠和氢氧化钠, 过滤后再加入盐酸。

【详解】A. 碳酸钠主要除掉钙离子和多加入的钡离子, 因此 Na_2CO_3 要加在 BaCl_2 溶液后面, 故 A 错误;

B. 取滤液 a, 加入 BaCl_2 溶液, 若有白色沉淀产生, 可能生成了碳酸钡沉淀, 不能说明 SO_4^{2-} 没有除尽, 故 B 错误;

C. 加入稀盐酸初期, 溶液中无明显现象, 主要是氢氧化钠和盐酸反应生成氯化钠和水, 后期则会生成无色气体, 主要是碳酸钠和盐酸反应生成氯化钠、二氧化碳和水, 故 C 正确;

D. 用蒸发结晶法从 NaCl 溶液中得到氯化钠固体时, 应在得到大量晶体后停止加热, 利用余热蒸干, 故 D 错误;

综上所述, 答案为 C。

三、非选择题: 本题共 4 小题, 共 48 分。

21. 分类是认识和研究物质及其变化的一种常用的科学方法。依据物质类别和元素价态可以对物质的性质进行解释和预测。

(1) 阅读资料, 回答下列相关问题。

资料: 人们常用“84”消毒液进行消毒。“84”消毒液的名称源于北京某医院在 1984 年研制成功的一种高效含氯消毒剂。

“84”消毒液呈无色或淡黄色，可由 Cl_2 和 NaOH 溶液反应制得，其主要成分为 NaClO 、 NaCl 。发挥漂白作用时 NaClO 与空气中的 CO_2 、 H_2O 反应生成 NaHCO_3 和 HClO 。

①以上画横线的物质中：属于电解质的有_____种；其中属于酸式盐的物质的电离方程式_____。

② Cl_2 与 NaOH 溶液反应的离子方程式是_____。

(2) “84”消毒液不能与洁厕灵(含盐酸)混用，混用会发生如下反应： $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

①该反应中起氧化作用的微粒是_____。

②若反应中生成了 0.01mol Cl_2 ，转移电子的物质的量为_____mol。

(3) 2016 年巴西奥运会期间，由于工作人员将“84”消毒液与双氧水两种消毒剂混用，导致游泳池藻类快速生长，池水变绿。一种可能的原因是 NaClO 将 H_2O_2 氧化产生的 O_2 促进藻类快速生长。该反应说明氧化性：

NaClO _____ H_2O_2 (填“>”或“<”)。

【答案】 (1) ①. 6 ②. $\text{NaHCO}_3 = \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$ ③. $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$

(2) ①. ClO^- ②. 0.01

(3) >

【解析】

【小问 1 详解】

①电解质是在水中或熔融状态下能导电的化合物，酸、碱、盐、水均为电解质。则属于电解质的有 NaOH 、 NaClO 、 NaCl 、 H_2O 、 NaHCO_3 、 HClO 六种物质； NaHCO_3 属于酸式盐，在水中电离成钠离子和碳酸氢根离子，电离方程式为： $\text{NaHCO}_3 = \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$ 。

②氯气与 NaOH 溶液反应生成氯化钠、次氯酸钠和水，离子方程式为： $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

【小问 2 详解】

在该反应中， ClO^- 中氯的化合价从 +1 价降低到了 0 价，做氧化剂，所以其氧化作用的微粒是 ClO^- 。

在该反应中， ClO^- 中的 +1 价氯反应后变为 0 价， Cl^- 中的 -1 价氯反应后也变为 0 价，所以生成 1mol 氯气转移 1mol 电子，则生成 0.01mol 氯气，转移 0.01mol 电子。

【小问 3 详解】

NaClO 将 H_2O_2 氧化产生 O_2 ，在该反应中， NaClO 做氧化剂， H_2O_2 做还原剂，在氧化还原反应中，氧化剂的氧化性最强，所以氧化性： $\text{NaClO} > \text{H}_2\text{O}_2$ 。

22. 某班同学用如下实验探究 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的性质。请回答下列问题：

(1) 分别取一定量氯化铁、氯化亚铁固体，均配制成 0.1mol/L 的溶液。在 FeCl_2 溶液中需加入少量铁屑，其目的是_____。

(2) 甲组同学取 2mL FeCl_2 溶液，加入几滴氯水，再加入 1 滴 KSCN 溶液，溶液变红，说明 Cl_2 可将 Fe^{2+} 氧化。 FeCl_2 溶液与氯水反应的离子方程式为：_____。

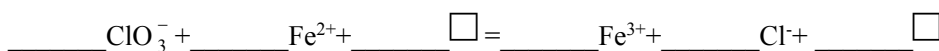
(3) 乙组同学认为甲组的实验不够严谨, 该组同学在 2mL FeCl_2 溶液中先加入 0.5mL 煤油, 再于液面下依次加入几滴氯水和 1 滴 KSCN 溶液, 溶液变红, 煤油的作用是_____。

(4) 丁组同学向盛有 H_2O_2 溶液的试管中加入几滴酸化的 FeCl_2 溶液, 溶液变成棕黄色, 发生反应的离子方程式为: _____。

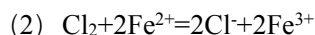
(5) 戊组同学模拟工业上用 NaClO_3 氧化酸性 FeCl_2 废液制备 FeCl_3 。

①若酸性 FeCl_2 废液中: $c(\text{Fe}^{2+})=0.2\text{mol/L}$, $c(\text{Fe}^{3+})=0.01\text{mol/L}$, $c(\text{Cl}^-)=0.63\text{mol/L}$, 则该溶液的 $c(\text{H}^+)=$ _____。

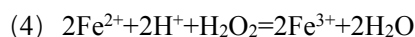
②完成 NaClO_3 氧化酸性 FeCl_2 的离子方程式: _____



【答案】(1) 防止氯化亚铁被氧化



(3) 隔绝空气(排除氧气对实验的干扰)



【解析】

【小问 1 详解】

亚铁离子有还原性, 能被空气中的氧气氧化, 所以在 FeCl_2 溶液中需加入少量铁屑, 其目的是防止氯化亚铁被氧化。

【小问 2 详解】

氯气可将亚铁离子氧化为铁离子, 自身被还原为氯离子, 依据得失电子守恒、电荷守恒和原子守恒可知, 反应的离子方程式为: $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Cl}^- + 2\text{Fe}^{3+}$ 。

【小问 3 详解】

防止空气中的氧气将亚铁离子氧化, 从而产生干扰, 因此煤油的作用是隔绝空气。

【小问 4 详解】

向盛有 H_2O_2 溶液的试管中加入几滴酸化的 FeCl_2 溶液, 溶液变成棕黄色, 说明亚铁离子被过氧化氢氧化为了铁离子, 自身被还原为水, 依据得失电子守恒、电荷守恒和原子守恒可知, 反应的离子方程式为: $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

【小问 5 详解】

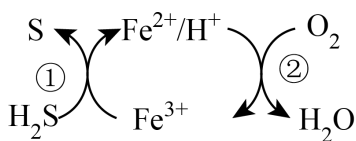
①依据电荷守恒, 溶液中 $c(\text{H}^+) = 0.63\text{mol/L} - 0.2\text{mol/L} \times 2 - 0.01\text{mol/L} \times 3 = 0.2\text{mol/L}$ 。

②氯元素化合价由+5 价降低到-1 价, 铁元素化合价由+2 价升高到+3 价, 依据得失电子守恒可知, 氯酸根离子前面配 1, 氯离子前面配 1, 亚铁离子前面配 6, 铁离子前面配 6, 依据电荷守恒可知, 反应物还有氢离子, 氢离子前面配 6, 最后结合原子守恒可知, 配平后的离子方程式为: $\text{ClO}_3^- + 6\text{Fe}^{2+} + 6\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

23. 硫有多种化合物, 如 H_2S 、 SO_2 等, 它们对环境均有一定的影响, 含硫化合物的综合利用既可以消除污染, 又可以带来一定的经济效益。

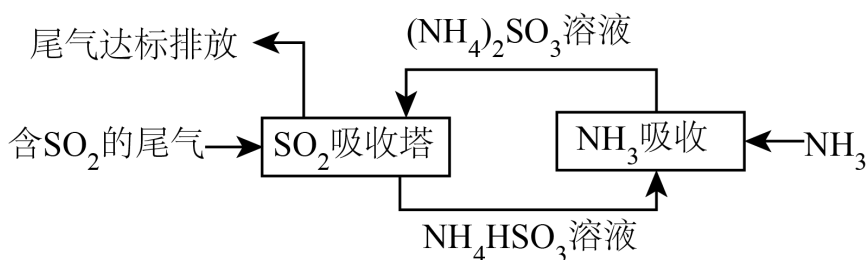
(1) 有学者提出利用 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 等离子体的作用，在常温下将 SO_2 氧化成 SO_4^{2-} 而实现 SO_2 的回收利用，写出 Fe^{3+} 将 SO_2 氧化成 SO_4^{2-} 反应的离子方程式_____。

(2) 含有 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的硫酸盐混合溶液可用于吸收 H_2S 回收硫单质，其转化关系如图所示。



该图示中总反应的化学方程式为_____。

(3) 某企业利用下列流程综合处理工厂排放的含 SO_2 的烟气，以减少其对环境造成的污染。“ SO_2 吸收塔”中发生反应的化学方程式为_____，该流程中可循环利用的物质为_____ (填化学式)。



(4) 生产过程中的尾气需要测定 SO_2 的含量符合标准才能排放。已知有 $V\text{L}$ (已换算成标准状况) 尾气，通入足量 H_2O_2 溶液吸收再加入足量 BaCl_2 溶液充分反应后 (不考虑尾气中其它成分的反应)，过滤，洗涤、干燥、称量得到 $b\text{g}$ 沉淀。 H_2O_2 溶液的作用是_____；尾气中 SO_2 含量 (体积分数) 的计算式是_____ (用含 V 、 b 的代数式表示)。

【答案】(1) $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$

(2) $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S} \downarrow$

(3) ①. $\text{SO}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_4\text{HSO}_3$ ②. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 和 NH_4HSO_3

(4) ①. 将 SO_2 氧化为 H_2SO_4 ②. $\frac{22.4b}{233V} \times 100\%$

【解析】

【小问 1 详解】

硫元素的化合价由 +4 价升高为 +6 价，+3 价 Fe 的化合价应降低，被还原成 Fe^{2+} ，离子方程式为

$\text{SO}_2 + 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ ；故答案为 $\text{SO}_2 + 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ ；

【小问 2 详解】

根据转化关系， Fe^{3+} 作催化剂，使 H_2S 与氧气发生氧化还原反应，得到 S 和水，其总反应方程式

$2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，故答案为 $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

【小问 3 详解】

根据转化关系, 吸收塔内通入物质是 SO_2 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$, 生成物质为 NH_4HSO_3 , 发生反应有

$\text{SO}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_4\text{HSO}_3$, 故答案为 $\text{SO}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_4\text{HSO}_3$; 循环使用物质是 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 、 NH_4HSO_3 ;

故答案为 $\text{SO}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_4\text{HSO}_3$; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 、 NH_4HSO_3 ;

【小问 4 详解】

二氧化硫以还原性为主, 过氧化氢表现强氧化性, 两者发生 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4$, 加入足量的氯化钡, 发生

$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$, bg 沉淀为 BaSO_4 , 根据硫原子守恒, 有 $n(\text{SO}_2) = n(\text{BaSO}_4) = \frac{\text{bg}}{233\text{g/mol}} = \frac{\text{b}}{233}\text{mol}$, 因

此 SO_2 含量(体积分数) $\frac{\frac{\text{b}}{233}\text{mol} \times 22.4\text{L/mol}}{\text{VL}} = \frac{22.4\text{b}}{233\text{V}} \times 100\%$; 故答案为 $\frac{22.4\text{b}}{233\text{V}} \times 100\%$ 。

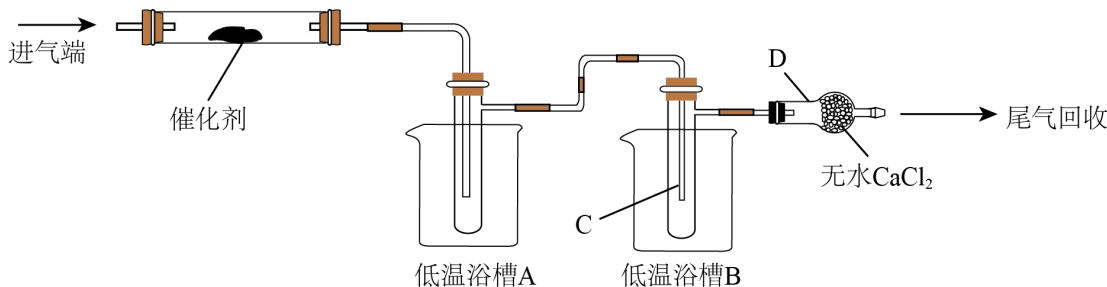
24. 亚硝酰氯(NOCl)可作为有机合成试剂。

已知: ① $2\text{NO} + \text{Cl}_2 \xrightarrow[\text{一定温度}]{\text{催化剂}} 2\text{NOCl}$

②沸点: NOCl 为 -6°C , Cl_2 为 -34°C , NO 为 -152°C 。

③ NOCl 易水解, 能与 O_2 反应。

某研究小组用 NO 和 Cl_2 在如图所示装置中制备 NOCl , 并分离回收未反应的原料。



回答问题:

- (1) 通入 Cl_2 和 NO 前先通入氩气, 作用是_____; 仪器 D 的名称是_____。
- (2) 将催化剂负载在玻璃棉上而不是直接平铺在玻璃管中, 目的是_____。
- (3) 实验所需的 NO 可用 NaNO_2 和 FeSO_4 溶液在稀 H_2SO_4 中反应制得, 离子反应方程式为_____。
- (4) 为分离产物和未反应的原料, 低温浴槽 A 的温度区间应控制在_____, 仪器 C 收集的物质是_____。

【答案】(1) ①. 排尽装置中的空气 ②. 球形干燥管

(2) 增大与气体的接触面积, 加快反应速率

(3) $\text{NO}_2^- + \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ = \text{NO} \uparrow + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$

(4) ①. $-34^\circ\text{C} < T \leq -6^\circ\text{C}$ 或 $(-34^\circ\text{C}, -6^\circ\text{C})$ ②. Cl_2

【解析】

【分析】 NO 和 Cl_2 在催化剂下发生反应: $2\text{NO} + \text{Cl}_2 \xrightarrow[\text{一定条件}]{\text{催化剂}} 2\text{NOCl}$, 本题的实验目的是制备 NOCl , 并回收未反应

的原料, 根据题中所给沸点, 低温浴槽 A 中试管收集 NOCl , 低温浴槽 B 试管收集 Cl_2 , NOCl 易水解, 无水 CaCl_2

的作用是防止空气中的水蒸气进入，最后尾气吸收，据此分析；

【小问 1 详解】

NOCl 能与氧气反应，因此通入氩气的作用是排除装置中的空气，防止 NOCl 与氧气反应；仪器 D 的名称是球形干燥管；故答案为排尽装置中的空气；球形干燥管；

【小问 2 详解】

将催化剂负载在玻璃棉上，这样做的目的是增加混合气体与催化剂的接触面积，加快反应速率，提高原料的利用率；故答案为增大与催化剂的接触面积，加快反应速率，提高原料的利用率；

【小问 3 详解】

用亚硝酸钠、硫酸亚铁制备 NO，N 的化合价由+3 价降低为+2 价，亚硝酸钠作氧化剂，则硫酸亚铁作还原剂，离子方程式为 $\text{NO}_2^- + \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ；故答案为 $\text{NO}_2^- + \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

【小问 4 详解】

根据上述分析，低温浴槽 A 收集 NOCl，控制温度 $-34^\circ\text{C} < T \leq -6^\circ\text{C}$ 或 $(-34^\circ\text{C}, -6^\circ\text{C})$ ；低温浴槽 B 收集氯气；故答案为 $-34^\circ\text{C} < T \leq -6^\circ\text{C}$ 或 $(-34^\circ\text{C}, -6^\circ\text{C})$ ；氯气。

