

试卷类型: A

山东新高考联合质量测评 12 月联考试题

高三化学

2022. 12

注意事项:

1. 答题前, 考生先将自己的学校、班级、姓名、考号、座号填写在相应位置。
2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔 (按填涂样例) 正确填涂; 非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写, 字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域书写的答案无效; 在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁, 不折叠、不破损。

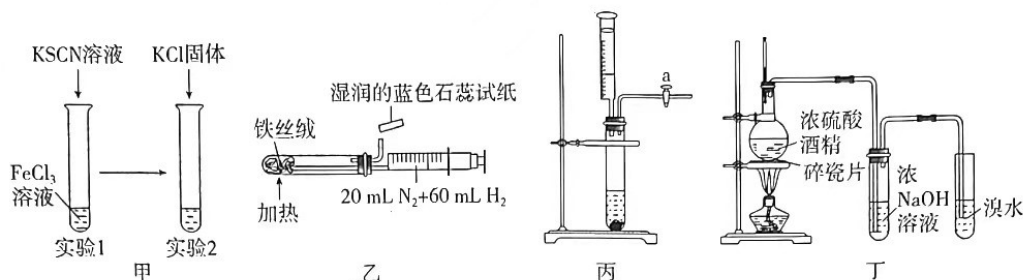
可能用到的相对原子质量: Na 23 O 16 Ru 101 N 14 Ti 48

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。每小题只有一个选项符合题意。

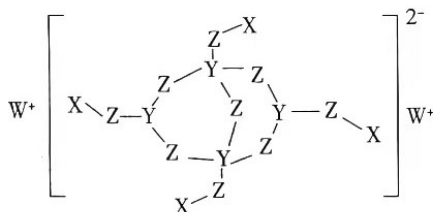
1. 北京冬奥会提出“科技冬奥”的理念。下列有关说法正确的是
 - A. 碲化镉 (CdTe) 发电玻璃应用于冬奥会场馆 BIPV 建筑一体化项目中, 52 号 Te 元素位于周期表中的 p 区
 - B. 火炬采用了碳纤维复合材料, 碳纤维是一种有机高分子材料
 - C. 冬奥会火炬“飞扬”使用氢气燃料, 表示氢气燃烧热的热化学方程式为 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -572 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - D. 国家速滑馆使用的二氧化碳跨临界直冷制冰是利用干冰升华发生吸热反应
2. 下列说法正确的是
 - A. 晶体和非晶体的根本区别在于固体是否有规则的几何外形
 - B. 由玻璃制成规则的玻璃球体现了晶体的自范性
 - C. Si 原子间难形成双键而 C 原子间可以, 是因为 Si 的原子半径大于 C, 难形成 p-p π 键
 - D. 4s 电子能量较高, 总是在比 3s 电子离核更远的地方运动
3. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是
 - A. 标准状况下, 2.24 L 氟化氢含有的分子数为 0.1 N_A
 - B. 0.5 mol 雄黄 (As_4S_4), 结构如图 , 含有 N_A 个 S—S 键
 - C. 将氯气通入 FeI_2 溶液中, 当有 N_A 个 Fe^{2+} 被氧化时, 消耗标准状况下氯气 33.6 L
 - D. 向含 1 mol CH_3COONa 的水溶液中滴加醋酸使溶液呈中性, CH_3COO^- 数目为 N_A
4. 下列有关结论正确的是
 - A. 常温下, 向冷的浓硫酸中放入纯铁片, 没有明显现象, 说明铁与浓硫酸常温下不反应
 - B. 向酸性 KMnO_4 溶液中加入 Fe_3O_4 粉末, 紫色褪去, 说明 Fe_3O_4 中含有 +2 价 Fe
 - C. 向浓 HNO_3 中插入红热的炭, 产生红棕色气体, 证明炭可与浓 HNO_3 反应生成 NO_2

高三化学试题 第 1 页 (共 12 页)

- D. 加热 NaCl 固体与浓 H_2SO_4 的混合物可制得 HCl, 说明 H_2SO_4 的酸性比 HCl 的酸性强
5. 利用下列装置进行实验, 能达到相应实验目的的是

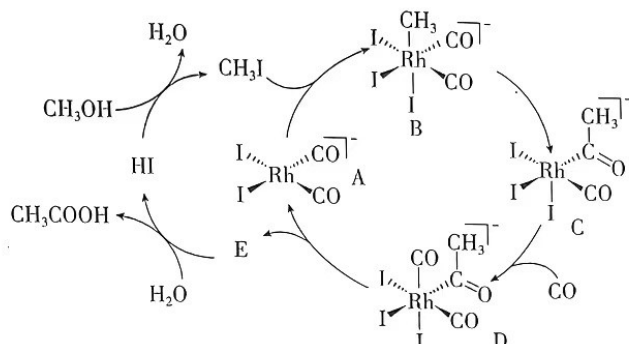


- A. 用甲装置验证: KCl 浓度增大, 导致反应 $\text{FeCl}_3 + 3\text{KSCN} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$ 的平衡逆向移动
- B. 图乙用于合成氨并检验氨的存在
- C. 关闭图丙止水夹 a 并向上拉注射器活塞, 若活塞下落到原位置则装置气密性良好
- D. 利用图丁实验装置探究酒精脱水生成乙烯
6. 化合物 M 的结构如图所示。X、Y、Z、W 为原子序数递增的短周期主族元素, Y 在自然界中不存在游离态, Z 的最外层电子数是其电子层数的 3 倍。下列说法正确的是



- A. X 与 Z 形成的化合物在室温下都呈液态
- B. 元素 Z、元素 Y、元素 W 的单质晶体熔点依次升高
- C. 化合物 M 中各原子或离子均达到 8 电子稳定结构
- D. 因 X_3YZ_3 分子间存在氢键, 故 X_3YZ_3 分子很稳定
7. 实验中的下列操作正确的是
- A. 用标准液润洗滴定管后, 应将润洗液从滴定管上口倒出
- B. 蒸馏开始时先开冷凝水, 再开加热器; 结束时先关冷凝水, 再关加热器
- C. 在实验室中, 采用加热氯酸钾和二氧化锰混合物的方法制取氧气。我们可以用溶解、过滤、洗涤、干燥的方法从反应产物中得到二氧化锰
- D. 如果存放有钠、电石等危险化学品的仓库着火, 消防员不能用水灭火, 应用泡沫灭火器灭火
8. 第 VIII 族元素 (Co、Rh、Ir) 的一些配合物是反应 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}$ 良好的催化剂。以 $[\text{Rh}(\text{CO})_2\text{I}_2]^-$ 为催化剂、以碘甲烷为助催化剂合成乙酸 (Monsanto 法) 的示意图如下:

高三化学试题 第 2 页 (共 12 页)



下列说法错误的是

- A. 生成 CH_3COOH 总反应的原子利用率为 100%
- B. 该催化循环中 Rh 的化合价未发生变化
- C. E 生成 CH_3COOH 的反应为: $\text{CH}_3\text{COI} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{HI}$
- D. 该催化剂可有效提高反应物的平衡转化率

9. 用废电池的锌皮(含有少量的杂质铁)制备 ZnCl_2 的工艺流程如下:

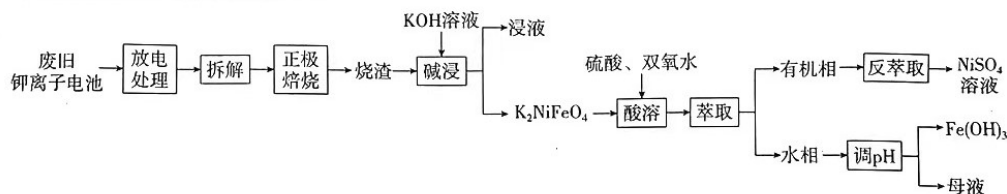


有关数据如下表所示:

化合物	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
K_{sp} 近似值	10^{-17}	10^{-17}	10^{-39}

下列说法不正确的是

- A. H_2O_2 的作用是氧化 Fe^{2+}
 - B. 调节 pH 的范围是 $2.7 < \text{pH} < 8$
 - C. 调节 pH 可用 ZnO
 - D. $\text{ZnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 晶体制得的操作是边加热边通入 HCl 气体
10. 钾离子电池以其优异的性能成为替代锂离子电池的一种选择,该电池的负极是由钾嵌入石墨中构成,正极主要含 K_2NiFeO_4 、铝箔、醚类有机物等。从某废旧钾离子电池中回收部分材料的流程如下:



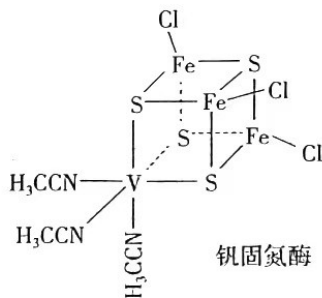
已知: I. 放电时负极的电极反应式为 $\text{K}_x\text{C}_6 - x\text{e}^- = \text{C}_6 + x\text{K}^+$;

II. 常温下, $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 4 \times 10^{-38}$, 当溶液中某离子浓度低于 $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 认为该离子已沉淀完全。

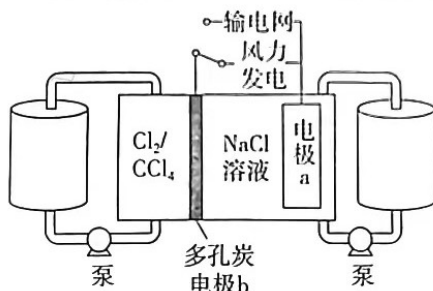
下列说法正确的是

高三化学试题 第 3 页 (共 12 页)

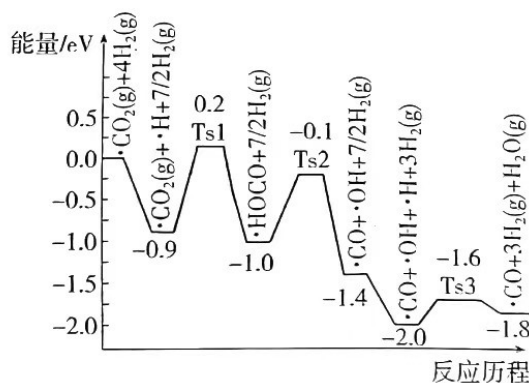
- A. 实验室进行正焙烧操作作用到的主要仪器:蒸发皿、泥三角、三脚架和酒精灯
B. 萃取振荡时,分液漏斗下口应倾斜向下
C. 已知 K_2NiFeO_4 中的铁为 +3 价,“酸溶”工序中温度需控制在 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 可采取水浴加热,目的是防止金属离子水解
D. 实验室中从“反萃取”所得混合液中分离出 $NiSO_4$ 溶液的操作为分液
- 二、选择题:本题共 5 小题,每小题 4 分,共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题意,全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。
11. 钒(V)固氮酶的一种结构如图所示,下列有关说法错误的是



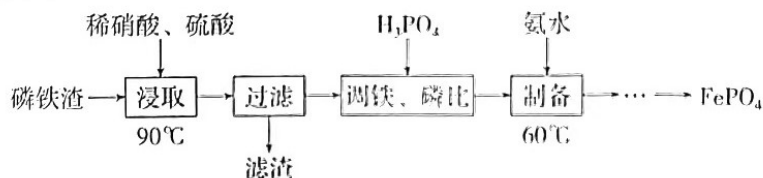
- A. 配体 CH_3CN 中,所含 σ 键与 π 键数目之比为 5: 2
B. 该物质中 Fe^{2+} 的价电子排布式为: $3d^54s^1$
C. 物质中 V 的杂化方式为 d^2sp^3 杂化
D. 电负性 Cl 大于 H,键角 $NH_3 > NCl_3$
12. 一种高密度无膜新型氯流可充电电池结构如下图。放电时电极 a 的反应为:
 $Na_3Ti_2(PO_4)_3 - 2e^- = NaTi_2(PO_4)_3 + 2Na^+$ 。下列有关说法不正确的是



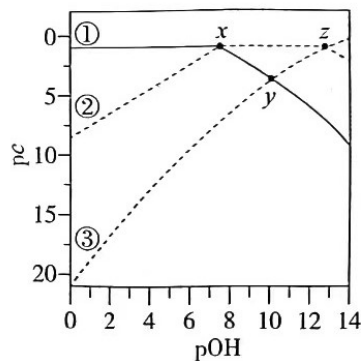
- A. 由于没有离子交换膜,会造成 b 电极产生的 Cl_2 扩散到 a 电极
B. 放电时 NaCl 溶液的 pH 不变
C. 充电时 NaCl 溶液的浓度减小
D. 每消耗 1 mol Cl_2 ,电极 a 质量理论上增加 46 g
13. 2022 年 5 月 10 日报道了天舟四号货运飞船发射。报道说,天舟四号货运飞船装载了神舟十四号 3 名航天员 6 个月在轨驻留物资以及实验设备和维持空间站运行的备品备件等。空间站的水气整合系统利用“萨巴蒂尔反应”,萨巴蒂尔反应为:
 $CO_2(g) + 4H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + 2H_2O(g) \Delta H$,将 CO_2 转化为 CH_4 和水蒸气,配合 O_2 生成系统可实现 O_2 的再生。研究发现萨巴蒂尔反应的历程,前三步历程如图所示。其中吸附在 Pt/SiO_2 催化剂表面用“ $\cdot$ ”标注,Ts 表示过渡态。下列说法正确的是



- A. 从物质吸附在催化剂表面到形成过渡态的过程会放出热量
B. 反应历程中最小能垒(活化能)为 0.6eV
C. 此反应的决速步为 $\cdot \text{CO}_2(\text{g}) + \cdot \text{H} = \cdot \text{HOCO}$
D. 反应过程中只断裂化学键 H—H 键
14. 工业上用磷铁渣(主要含 FeP 、 Fe_2P , 以及少量的 Fe_2O_3 、 SiO_2 等杂质)制备 FePO_4 (磷酸铁)的流程如下:



- 下列说法正确的是
- A. “浸取”时为加速溶解,可以采取升高温度的方式
B. 滤渣的成分是 SiO_2
C. “浸取”时 Fe_2P 发生反应的离子方程式为 $3\text{Fe}_2\text{P} + 11\text{NO}_3^- + 20\text{H}^+ \rightleftharpoons 6\text{Fe}^{3+} + 3\text{PO}_4^{3-} + 11\text{NO} + 10\text{H}_2\text{O}$
D. 硫酸的主要作用是提供酸性环境,提高 NO_3^- 的利用率
15. 亚磷酸(H_3PO_3)在生产、生活及医药方面有广泛用途。常温下,已知溶液中含磷微粒的浓度之和为 0.1 mol/L, 溶液中各含磷微粒的 $\text{pc} - \text{pOH}$ [$\text{pc} = -\lg c$, $\text{pOH} = -\lg c(\text{OH}^-)$] 关系如图所示。



已知: x 、 z 两点的坐标为 $x(7.3, 1.3)$ 、 $y(10.0, 4.0)$ 、 $z(12.6, 1.3)$ 。

高三化学试题 第 5 页(共 12 页)

下列说法正确的是

A. H_3PO_3 的 K_{a1} 数量级为 10^{-13}

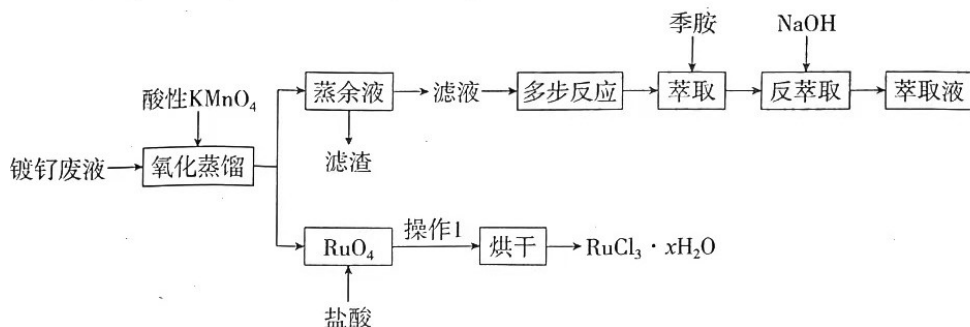
B. 表示 $\text{pc}(\text{HPO}_3^{2-})$ 随 pOH 变化的曲线是②

C. 常温下, NaH_2PO_3 溶液中的 $c(\text{HPO}_3^{2-}) > c(\text{H}_3\text{PO}_3)$

D. H_3PO_3 与足量的 NaOH 溶液反应的离子方程式为 $\text{H}_3\text{PO}_3 + 2\text{OH}^- = \text{HPO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

16. 钌(Ru)为重要的稀土元素, 广泛应用于电子、航空航天、化工等领域。一种以镀钌废料(主要成分为 RuO_4^{2-})为原料再生 RuCl_3 的工艺流程如图:



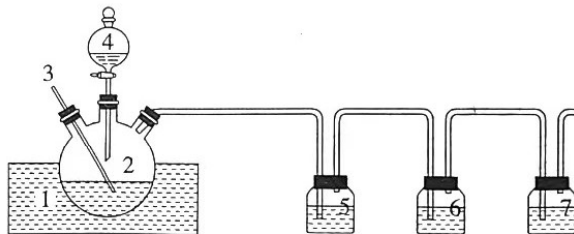
已知: 1. 季胺对 RuCl_6^{2-} 有理想的萃取效果

2. RuCl_3 溶于水, 遇强热或在热水中易分解

3. RuO_4 为黄色针状晶体, 熔点 25.4°C , 沸点 40°C , 易挥发, 极毒且不稳定, 受热到 180°C 爆炸分解。

回答下列问题:

(1) “氧化蒸馏”时采用的装置如图所示。

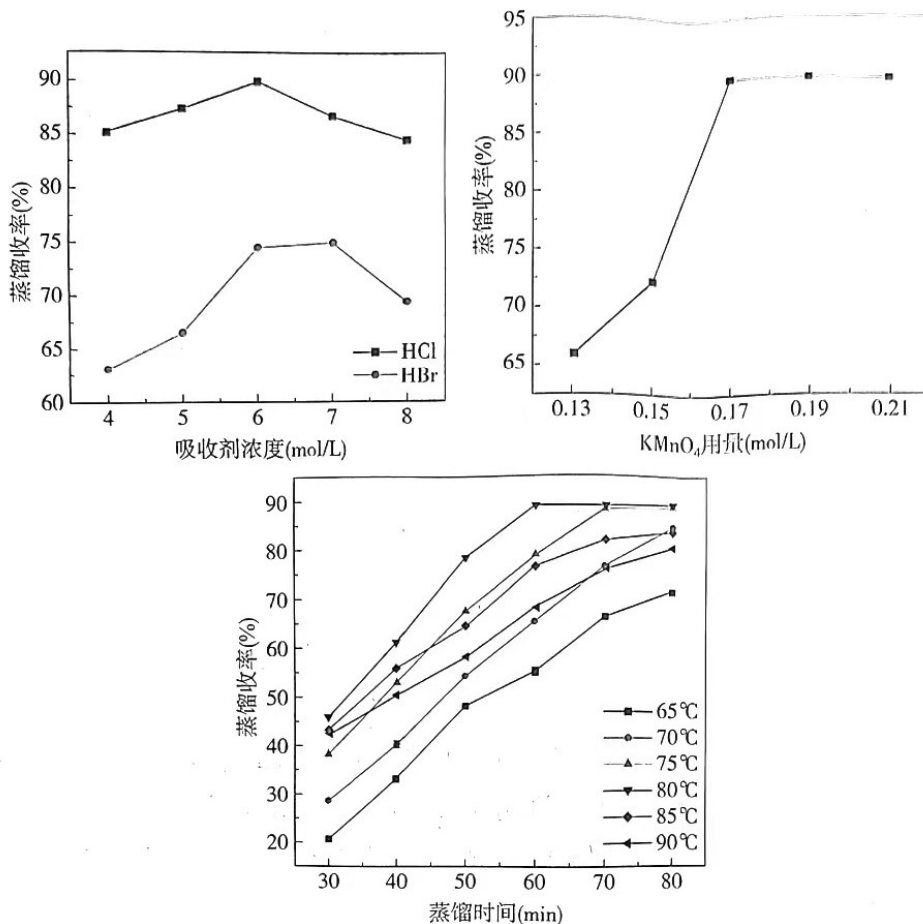


采取的加热方式是_____, 发生主要反应的离子方程式是_____。

(2) 为提高钌的回收率, 萃取液应返回到_____循环使用。操作 I 是_____。

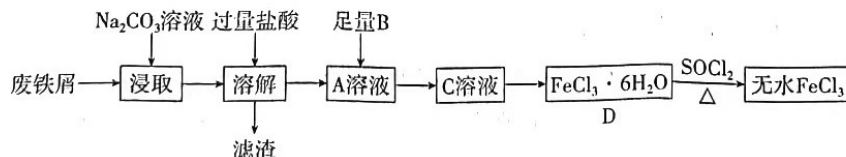
(3) 不同的吸收剂和氧化剂的浓度, 不同的蒸馏温度、蒸馏时间下, 钌的蒸馏收率变化曲线如图所示, 则回收钌的最佳条件是_____。

选择该温度的原因是_____。



(4) 现处理 1 吨含 Na_2RuO_4 质量分数为 36% 的废液, 最终用氢气还原 RuCl_3 得到 Ru , 经测量质量为 167.0 kg, 则 Na_2RuO_4 的回收率是_____。(保留小数点后一位)

17. 无水 FeCl_3 常作有机合成催化剂, 还可作水处理剂等。氯化亚砷(SOCl_2) 可作为制取无水 FeCl_3 的脱水剂, 已知 SOCl_2 熔点 -101°C , 沸点为 76°C , 遇水极易反应生成两种酸性气体。工业上以废铁屑(含有少量碳和 SiO_2 等杂质)为原料制备无水 FeCl_3 , 其流程如下



回答问题:

- (1) 用 Na_2CO_3 溶液浸取废铁屑的作用是_____。

(2) 为避免引入新的杂质, 试剂 B 可以选用_____。

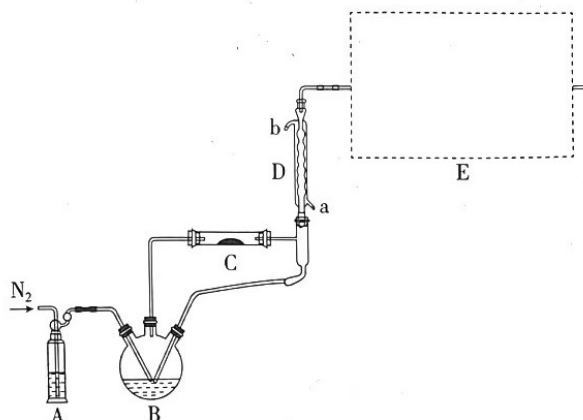
A. KMnO_4 溶液 B. 氯水 C. 稀硝酸 D. H_2O_2

(3) 已知 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 在水中的溶解度如下表

温度/℃	0	10	20	30	50	80	100
溶解度(g/100 g H_2O)	74.4	81.9	91.8	106.8	315.1	525.8	535.7

由 C 溶液得到 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体的方法为_____,
最后过滤洗涤干燥。

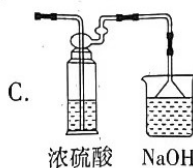
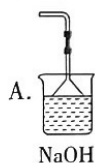
(4) 实验室利用 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 和亚硫酰氯 (SOCl_2) 制备无水 FeCl_3 的装置如图所示(加热及夹持装置略)



① 仪器 D 的名称是_____。

② 反应开始时应先加热装置_____ (填“B”或“C”)。装置 C 内发生反应的化学方程式为_____, 该反应过程中产生少量亚铁盐, 写出一种可能的还原剂_____, 请设计实验验证是该还原剂将 Fe^{3+} 还原:_____。

③ 下列装置可用于装置单元 E 的是_____。



(5) FeCl_3 产品纯度常用碘量法测定: 称取 5.0 g 无水氯化铁样品, 溶于稀盐酸, 再配成 250 mL 溶液, 取出 25.00 mL 待测液于锥形瓶中, 加入稍过量的 KI 溶液, 充分反应后, 滴入淀粉溶液作指示剂, 用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定消耗标准溶液的平均体积为 30 mL (已知: $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$), 计算该 FeCl_3 产品纯度为_____。

高三化学试题 第 8 页(共 12 页)

18. 2019 年诺贝尔化学奖授予三位开发锂离子电池的科学家。TiS₂、LiCoO₂ 和 LiMnO₂ 等都是他们研究锂离子电池的载体。回答下列问题:

(1) 基态 Ti 原子的空间运动状态有 _____ 种, Co²⁺、Co³⁺ 能与 NH₃、H₂O、SCN⁻ 等形成配合物, 上述配位体中的第二周期元素电负性从小到大顺序是 _____。

(2) 黄铜是人类最早使用的合金之一, 主要由 Zn 和 Cu 组成。第一电离能 $I_1(\text{Zn})$ _____ $I_1(\text{Cu})$ (填“大于”或“小于”)。原因是 _____。

(3) 已知 Zn²⁺ 等过渡元素离子形成的水合离子的颜色如下表所示。

离子	Sc ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Zn ²⁺
水合离子的颜色	无色	绿色	浅绿色	无色

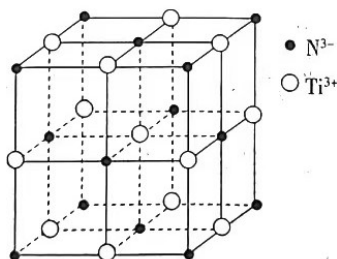
请根据原子结构推测 Sc³⁺、Zn²⁺ 的水合离子为无色的原因: _____。

(4) 复兴号高铁车体材质用到 Mn、Co 等元素。

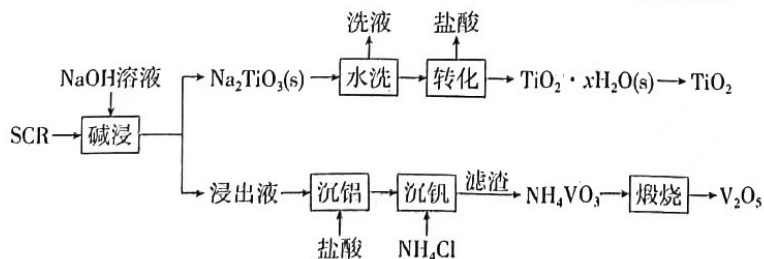
① 基态 Mn 原子的价层电子排布图为 _____, 核外电子占据的最高电子层的符号是 _____。

② 已知 $r(\text{Co}^{2+}) = 65 \text{ pm}$, $r(\text{Mn}^{2+}) = 67 \text{ pm}$, 推测 MnCO₃ 比 CoCO₃ 的分解温度 _____ (填“高”或“低”), 解释原因 _____。

(5) 时速 600 公里的磁浮列车需用到超导材料。超导材料 TiN 具有 NaCl 型结构 (如图), 晶胞参数 (晶胞边长) 为 aD (1D = 10⁻¹⁰ m), 其中阴离子 (N³⁻) 采用面心立方最密堆积方式, 则 $r(\text{Ti}^{3+})$ 为 _____ D, 该氮化钛的密度为 _____ g · cm⁻³ (列出计算式即可)。



19. 新一代脱硝催化剂 SCR (主要含 TiO₂、V₂O₅, 及 SiO₂、Al₂O₃ 等)。该 SCR 的使用寿命为 3 年左右, 废弃 SCR 回收再利用至关重要。湿法回收 SCR 的工艺流程如下:



高三化学试题 第 9 页 (共 12 页)

已知:① NH_4VO_3 难溶于水, $K_{\text{sp}} = 3.0 \times 10^{-8}$ 。

② $\text{VO}_2^+ + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{VO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$

③ Na_2TiO_3 难溶于水。

④ V_2O_5 是两性氧化物,在弱碱性条件下即可生成 NaVO_3

回答下列问题:

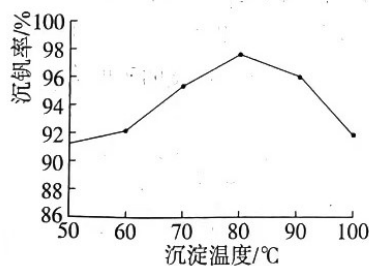
(1)“转化”时的离子方程式为_____。

(2)“沉铝”过程中得到的沉淀主要成分是_____ (填化学式)。

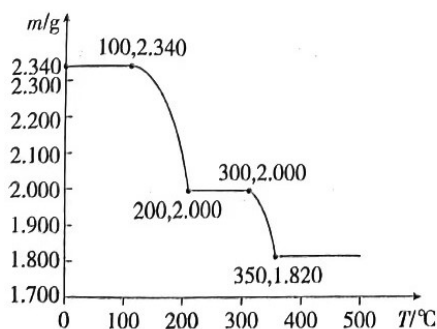
(3) NH_4VO_3 煅烧脱氨可得 V_2O_5 。在硫酸酸化条件下, V_2O_5 可与草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 溶液反应得到含 VO^{2+} 的溶液,反应的离子方程式为_____。

(4)向 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaVO}_3$ 的滤液中加入等体积的 NH_4Cl 溶液(忽略混合过程中的体积变化),欲使 VO_3^- 沉淀完全,则 NH_4Cl 溶液的最小浓度为_____ (溶液中某离子浓度 $\leq 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,认为该离子沉淀完全)。

(5)最后钒以 NH_4VO_3 的形式沉淀出来。以沉钒率(NH_4VO_3 沉淀中 V 的质量和废催化剂中 V 的质量之比)表示该步反应钒的回收率。请解释如图温度超过 80°C 以后,沉钒率下降的可能原因是:_____ (写一条即可)。



(6)煅烧偏钒酸铵(NH_4VO_3)时,固体(取 $2.340 \text{ g NH}_4\text{VO}_3$)质量的减少量随温度变化的曲线如图所示:



100 ~ 200 $^\circ\text{C}$ 时产物除 NH_3 外另一种物质的化学式为_____。

高三化学试题 第10页(共12页)

20. “碳达峰、碳中和”的战略目标,是指我国承诺 2030 年前,二氧化碳的排放不再增长。

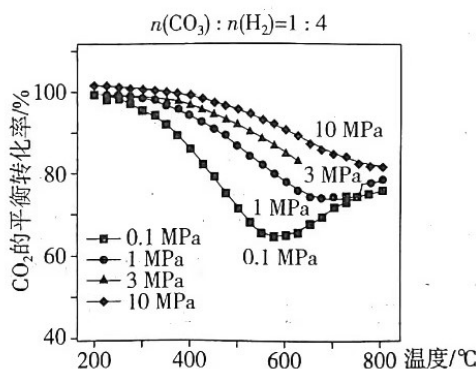
因此,诸多科学家都在大力研究合理利用 CO_2 和 CO 以减少碳的排放。 CO_2 减排策略主要有三种:减少排放、捕集封存、转化利用。

I. 其中 CO_2 转化利用生产高能燃料和高附加值化学品,有利于实现碳资源的有效循环。甲醇和甲烷都是是燃料电池的常用燃料,也是有机合成的重要化工原料。

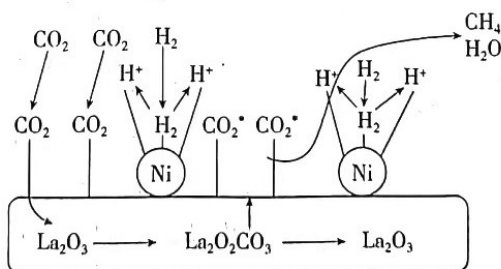
(1) 已知 25 $^{\circ}\text{C}$ 时,甲醇、氢气燃烧热分别为 $726.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 1 mol 甲醇蒸气、水蒸气液化分别放出 35.2 kJ、42.37 kJ 的热量。则 CO_2 与 H_2 反应生成甲醇蒸气和水蒸气的热化学方程式为_____。

(2) $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 合成 $\text{CH}_4(\text{g})$ 的热化学方程式 $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_1 = -164.9 \text{ kJ/mol}$, 其副反应: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_2 = +41.2 \text{ kJ/mol}$ 。

①将 $n(\text{CO}_2): n(\text{H}_2) = 1: 4$ 的混合气体充入密闭容器中发生上述反应,在不同温度和压强时, CO_2 的平衡转化率如图所示。0.1 MPa 时, CO_2 的转化率在 600 $^{\circ}\text{C}$ 之后,随温度升高而增大的主要原因是_____。



② CO_2 加氢制备 CH_4 的一种催化机理如图,下列说法中正确的是_____。



A. 催化过程使用的催化剂为 La_2O_3 和 $\text{La}_2\text{O}_2\text{CO}_3$

B. $\text{La}_2\text{O}_2\text{CO}_3$ 可以释放出 CO_2^* (活化分子)

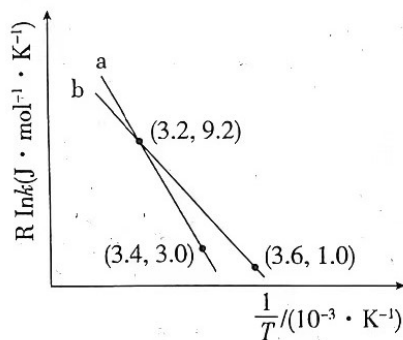
高三化学试题 第 11 页(共 12 页)

C. H_2 经过 Ni 活性中心断键裂解产生活化态 H^* 的过程为放热过程

D. CO_2 加氢制备 CH_4 的过程需要 La_2O_3 和 Ni 共同完成

③ CO_2 加氢制备 CH_4 过程中发生如下反应: I. $CO_2(g) + 4H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + 2H_2O(g) \quad \Delta H_1$

II. $CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g) \quad \Delta H_2$, 反应 I 的 Arrhenius 经验公式的实验数据如图中曲线 a 所示, 已知 Arrhenius 经验公式为 $R \ln k = -\frac{E_a}{T} + C$ (E_a 为活化能, k 为速率常数, R 和 C 为常数)。则该反应的活化能 $E_a =$ _____ kJ/mol。当改变外界条件时, 实验数据如图中的曲线 b 所示, 则实验可能改变的外界条件是_____。



II. CO_2 捕获和转化可减少 CO_2 排放并实现资源利用, 原理如图 2 所示。反应①完成之后, 以 N_2 为载气, 将恒定组成的 N_2 、 CH_4 混合气匀速通入恒温反应器, 流出气体各组分的气体流速随时间变化如图 3 所示。反应过程中始终未检测到 CO_2 , 在催化剂上有积碳。

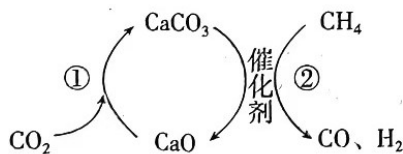


图2

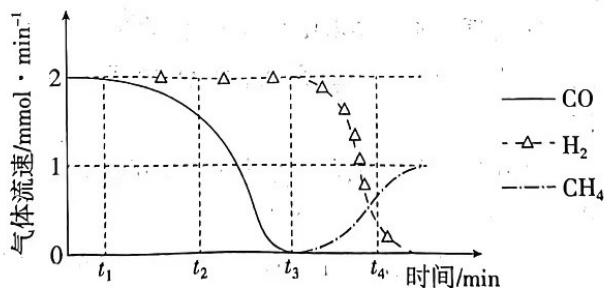


图3

(3) 反应②的化学反应方程式: _____。

(4) $t_1 \sim t_3$, $n(H_2)$ 比 $n(CO)$ 多, 可能发生副反应的化学方程式为 _____。

(5) t_2 时刻, 副反应生成 H_2 的速率 _____ 反应②生成 H_2 速率 (填“>”“<”或“=”)。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线