

南通市2020届高三第三次调研测试

化 学

注 意 事 项

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共8页,包含选择题(第1题~第15题,共40分)、非选择题(第16题~第21题,共80分)两部分。本次考试满分为120分,考试时间为100分钟。考试结束后,请将答题纸交回。
2. 答题前,请您务必将自己的姓名、学校、考位号、考试号等用书写黑色字迹的0.5毫米签字笔填写在答题纸上。
3. 请认真核对答题纸表头规定填写或填涂的项目是否准确。
4. 作答选择题必须用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,请用橡皮擦干净后,再选涂其他答案。作答非选择题必须用书写黑色字迹的0.5毫米签字笔写在答题纸上指定位置,在其他位置作答一律无效。
5. 作答选做题时,需用2B铅笔将选做的试题号所对应的□涂黑,漏涂、错涂、多涂的答案无效。

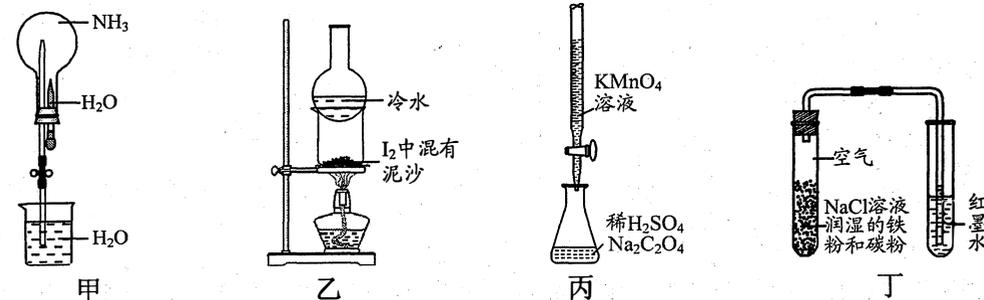
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 K 39 Fe 56

选 择 题

单项选择题: 本题包括10小题,每小题2分,共计20分。每小题只有一个选项符合题意。

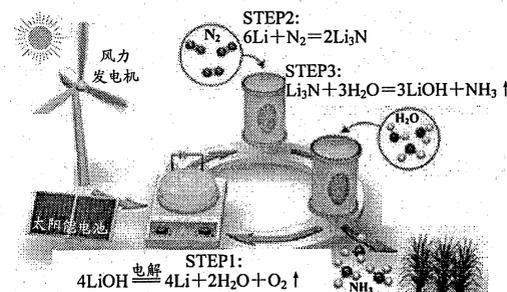
1. 糖类、油脂、蛋白质是生产生活中的重要物质。下列有关说法不正确的是
 - A. 淀粉在人体内水解的最终产物为葡萄糖
 - B. 油脂属于酯类,可用于制取肥皂
 - C. 蛋白质的基本结构单元是氨基酸
 - D. 糖类、油脂、蛋白质中均只含有碳、氢、氧三种元素
2. 反应 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 可用于制备丙烯。下列表示反应中相关微粒的化学用语正确的是
 - A. 中子数为10的氧原子: ^{10}O
 - B. 硫原子的结构示意图: $\text{(+16) } 2 \ 8 \ 8$
 - C. 聚丙烯的结构简式: $[\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)]_n$
 - D. H_2O 的电子式: $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$
3. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是
 - A. MgCl_2 易溶于水,可用于电解冶炼镁
 - B. ClO_2 具有强氧化性,可用于自来水的杀菌消毒
 - C. 溴水呈橙黄色,可用于除去 CH_4 中混有的 C_2H_4
 - D. 浓硫酸具有腐蚀性,可用于催化乙酸和乙醇的反应
4. FeCl_3 溶液常用于蚀刻电路板,蚀刻后的酸性溶液中含有 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 等。下列各组离子能在该酸性溶液中大量共存的是
 - A. Na^+ 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
 - B. Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 ClO^-
 - C. K^+ 、 NH_4^+ 、 SO_3^{2-} 、 AlO_2^-
 - D. Ba^{2+} 、 K^+ 、 I^- 、 NO_3^-

5. 用下列装置进行相应的实验,不能达到实验目的的是



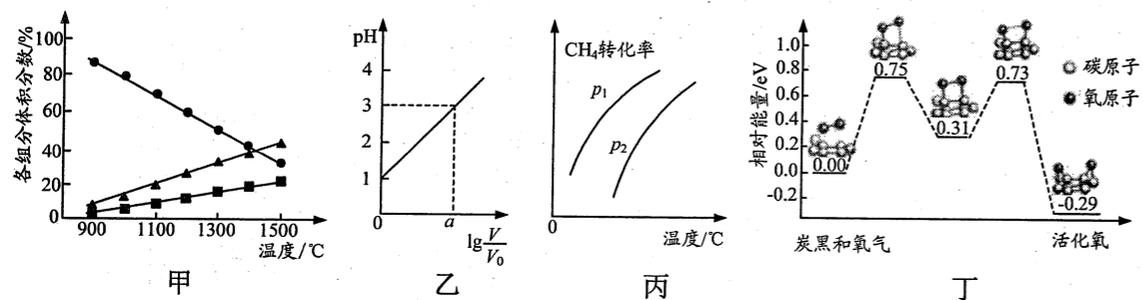
- A. 用图甲装置验证 NH_3 易溶于水
- B. 用图乙装置提纯 I_2
- C. 用图丙装置测定 KMnO_4 溶液物质的量浓度(锥形瓶中 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 质量已知)
- D. 用图丁装置检验该条件下铁发生了析氢腐蚀

6. 借助锂循环可实现氨的常压合成,其原理如右图所示。下列说法不正确的是



- A. “STEP1”金属锂在阳极生成
 - B. “STEP2”的反应属于氮的固定
 - C. “STEP3”发生的反应为复分解反应
 - D. 循环过程中存在3种以上形式的能量转化
7. 下列指定反应的离子方程式正确的是
 - A. Na 与水反应: $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$
 - B. 用 NaOH 溶液吸收 NO_2 : $2\text{NO}_2 + \text{Na}^+ + 2\text{OH}^- = \text{NaNO}_3 + \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$
 - C. 用 MnO_2 和浓盐酸反应制备 Cl_2 : $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 - D. NaHCO_3 溶液中加足量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液: $2\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
 8. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, X 与 W 同主族, Y 原子的最外层电子数是其内层电子数的 3 倍, 0.1mol Z 单质与足量盐酸反应产生 H_2 的体积为 3.36L (折算成标准状况), W 在元素周期表中的主族序数比其周期数大 1。下列说法正确的是
 - A. XY_2 属于离子化合物
 - B. X 的一种单质在高温下与 WY_2 反应可制得 W 单质
 - C. 原子半径: $r(\text{Z}) > r(\text{W}) > r(\text{Y}) > r(\text{X})$
 - D. W 的简单气态氢化物的热稳定性比 Y 的强
 9. 在给定条件下,下列选项所示的物质间转化均能实现的是
 - A. $\text{S} \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2 \xrightarrow{\text{澄清石灰水}} \text{CaSO}_3$
 - B. $\text{Si} \xrightarrow[\Delta]{\text{O}_2} \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{盐酸}} \text{SiCl}_4$
 - C. $\text{Cu} \xrightarrow{\text{NaOH(aq)}} \text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{葡萄糖}} \text{Cu}_2\text{O}$
 - D. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{COOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH, 乙醇}} \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{H}-\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$

10. 根据下列图示所得出的结论正确的是



- 甲 乙 丙 丁
- A. 图甲表示 $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 受热分解时各组分的体积分数随反应温度的变化关系, 说明反应生成 H_2 和 S
- B. 图乙表示 $V_0 \text{ mL } 0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸加水稀释至 $V \text{ mL}$, 溶液的 pH 随 $\lg \frac{V}{V_0}$ 的变化关系, 则 $a=2$
- C. 图丙表示密闭容器中 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ 到达平衡时, CH_4 的转化率与压强、温度的变化关系曲线, 说明 $p_1 > p_2$
- D. 图丁表示炭黑作用下 O_2 生成活化氧过程中能量变化情况, 说明每活化一个氧分子吸收 0.29 eV 的能量

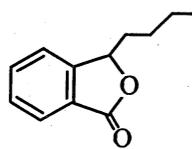
不定项选择题: 本题包括5小题, 每小题4分, 共计20分。每小题只有一个或两个选项符合题意。

若正确答案只包括一个选项, 多选时, 该小题得0分; 若正确答案包括两个选项, 只选一个且正确的得2分, 选两个且都正确的得满分, 但只要选错一个, 该小题就得0分。

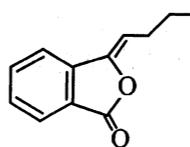
11. N_2H_4 、 N_2O_4 常用作火箭发射的推进剂。推进剂发生反应: $2\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{N}_2\text{O}_4(\text{l}) \rightleftharpoons 3\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。下列有关说法正确的是
- A. 反应每生成 $0.3 \text{ mol } \text{N}_2$, 转移电子的数目为 $1.6 \times 6.02 \times 10^{23}$
- B. 充有 N_2O_4 的密闭容器中存在: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$, 当 $c(\text{N}_2\text{O}_4) : c(\text{NO}_2) = 1 : 2$ 时, 该可逆反应到达限度
- C. 碱性 N_2H_4 -空气燃料电池工作时, 正极电极反应式为 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$
- D. N_2H_4 的水溶液中存在: $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{OH}^-$, 向稀溶液中加水稀释, $\frac{c(\text{N}_2\text{H}_4)}{c(\text{H}^+)}$ 值

变大

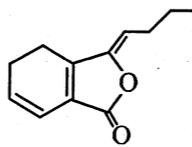
12. 菟菜甲素、3-丁烯基苯酞、藜本内酯是传统中药当归、川芎中的活性成分。下列有关说法正确的是



菟菜甲素



3-丁烯基苯酞



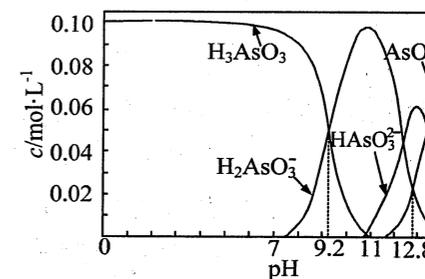
藜本内酯

- A. 菟菜甲素、藜本内酯互为同分异构体
- B. 1 mol 3-丁烯基苯酞与溴水反应最多消耗 $4 \text{ mol } \text{Br}_2$
- C. 3-丁烯基苯酞通过还原反应可制得菟菜甲素
- D. 藜本内酯与足量 H_2 加成的产物分子中含有 2 个手性碳原子

13. 根据下列实验操作和现象所得出的结论正确的是

选项	实验操作和现象	结论
A	将石蜡油分解产生的气体通入酸性高锰酸钾溶液中, 溶液的紫红色逐渐变浅	石蜡油分解产生的气体中含有乙烯
B	向装有 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 固体的两支试管中分别加入 10 mL 蒸馏水, 并将其置于 20°C 水浴中, 最终发现只有 NaHCO_3 未完全溶解	20°C 时, 溶解度: $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$
C	向盛有 $5 \text{ mL } 0.005 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液中加入 $5 \text{ mL } 0.015 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{KSCN}$ 溶液, 溶液变红, 再加入少量铁粉, 溶液颜色变浅	加入铁粉后, $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 向逆反应方向移动
D	向鸡蛋清溶液中加入 2 滴 1% 的醋酸铅溶液, 产生白色沉淀, 向沉淀中加入蒸馏水, 沉淀不溶解	醋酸铅能使蛋白质发生盐析

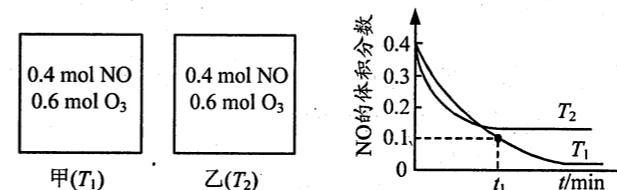
14. 亚砷酸(H_3AsO_3)可用于白血病的治疗。室温下, 配制一组 $c(\text{H}_3\text{AsO}_3) + c(\text{H}_2\text{AsO}_3^-) + c(\text{HAsO}_3^{2-}) + c(\text{AsO}_3^{3-}) = 0.100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 H_3AsO_3 和 NaOH 混合溶液, 溶液中部分微粒的物质的量浓度随 pH 的变化关系曲线如右图所示。下列指定溶液中微粒的物质的量浓度关系正确的是



- A. $\text{pH}=11$ 的溶液中: $c(\text{HAsO}_3^{2-}) + c(\text{AsO}_3^{3-}) > c(\text{H}_2\text{AsO}_3^-)$
- B. $c(\text{Na}^+) = 0.100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液中: $c(\text{H}_2\text{AsO}_3^-) > c(\text{H}_3\text{AsO}_3) > c(\text{HAsO}_3^{2-})$
- C. $c(\text{Na}^+) = 0.200 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液中: $c(\text{H}^+) + 2c(\text{H}_3\text{AsO}_3) = c(\text{OH}^-) + c(\text{AsO}_3^{3-})$

- D. $\text{pH}=12.8$ 的溶液中: $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) > 4c(\text{H}_2\text{AsO}_3^-) + c(\text{HAsO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-)$

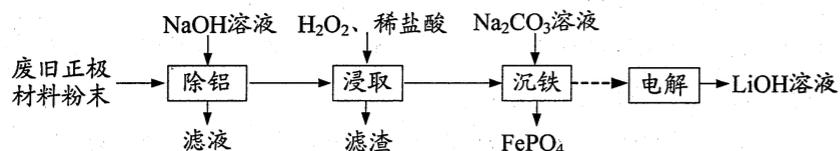
15. 烟气中的 NO 经过 O_3 预处理, 再用 CaSO_3 悬浊液吸收去除。预处理时发生反应: $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 。测得: $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c(\text{NO}) \cdot c(\text{O}_3)$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c(\text{NO}_2) \cdot c(\text{O}_2)$, $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数, 受温度影响。向容积均为 2 L 的甲、乙两个密闭容器中充入一定量的 NO 和 O_3 , 测得 NO 的体积分数随时间的变化如图所示。下列说法正确的是



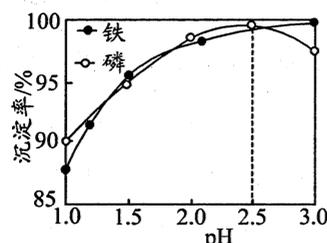
- A. 高温有利于提高容器中 NO 的平衡转化率
- B. T_1 时, 反应在 $t_1 \text{ min}$ 内的平均速率 $v(\text{O}_2) = \frac{0.15}{t_1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$
- C. T_1 时, $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 的 $k_{\text{正}} > 3k_{\text{逆}}$
- D. T_2 时, 向 2 L 密闭容器中充入 $0.6 \text{ mol } \text{NO}$ 、 $0.4 \text{ mol } \text{O}_3$, 到达平衡时 $c(\text{NO}_2)$ 小于乙容器中平衡时 $c(\text{NO}_2)$

非选择题

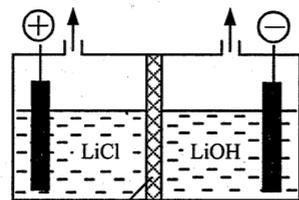
16. (12分)以废旧磷酸亚铁锂正极材料(主要成分为 LiFePO_4 , 含炭黑、铝等杂质)为原料可制备 LiOH 溶液和 FePO_4 。



- (1) “除铝”时反应的离子方程式为 。
- (2) 试从沉淀溶解平衡移动的角度解释“浸取时加入 H_2O_2 、稀盐酸”可促进 LiFePO_4 溶解的原因: 。
- (3) “浸取”所得滤液中, 磷元素的存在形式主要是 (填字母)。
A. PO_4^{3-} B. H_3PO_4 C. H_2PO_4^-
- (4) “沉铁”时铁、磷的沉淀率随溶液 pH 的变化如题 16 图-1 所示。pH > 2.5 后磷元素的沉淀率逐渐下降, 原因是 。



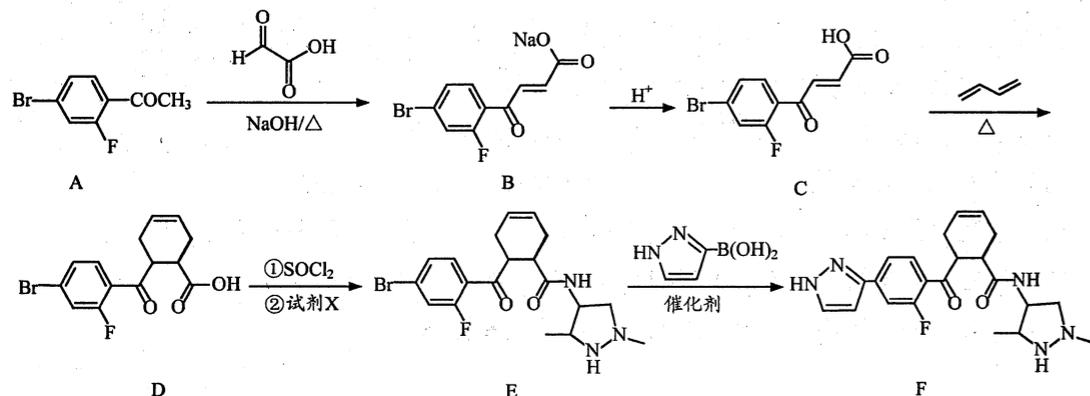
题 16 图-1



题 16 图-2

- (5) “电解”制备 LiOH 的原理如题 16 图-2 所示, 装置中使用阳离子交换膜将电解槽隔成阳极室和阴极室的目的是 。
- (6) LiOH 和 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 、 H_3PO_4 反应得到 LiFePO_4 、 NH_4HSO_4 。写出该反应的化学方程式: 。

17. (15分)化合物 F 是一种药物中间体, 可以通过以下方法合成:



- (1) C 中的含氧官能团名称为 和 。
- (2) E → F 的反应类型为 。

(3) 试剂 X 的分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}_3$, 写出 X 的结构简式: 。

(4) A 的一种同分异构体同时满足下列条件, 写出该同分异构体的结构简式: 。

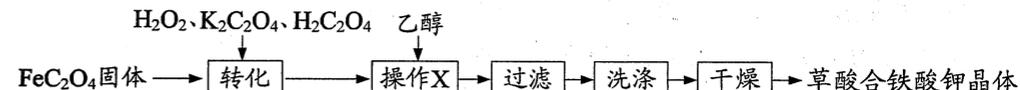
①能与 FeCl_3 溶液发生显色反应; ②分子中只有 4 种不同化学环境的氢。

(5) 写出以 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 、 HCHO 及 CH_3COCH_3 为原料制备 的合成路线

流程图(无机试剂和有机溶剂任用, 合成路线流程图示例见本题题干)。

18. (12分)草酸合铁(III)酸钾晶体 $\{\text{K}_a[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_b] \cdot c\text{H}_2\text{O}\}$ 易溶于水, 难溶于乙醇, 110°C 可完全失去结晶水, 是制备某些铁触媒的主要原料。实验室通过下列方法制备 $\text{K}_a[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_b] \cdot c\text{H}_2\text{O}$ 并测定其组成:

I 草酸合铁酸钾晶体的制备



- (1) “转化”过程中若条件控制不当, 会发生 H_2O_2 氧化 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的副反应, 写出该副反应的化学方程式: 。
- (2) “操作 X”中加入乙醇的目的是 。

II 草酸合铁酸钾组成的测定

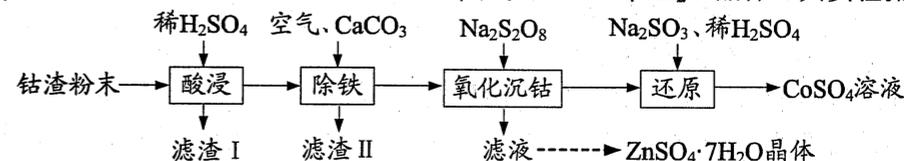
步骤 1: 准确称取两份质量均为 0.4910 g 的草酸合铁酸钾样品。

步骤 2: 一份在 N_2 氛围下保持 110°C 加热至恒重, 称得残留固体质量为 0.4370 g。

步骤 3: 另一份完全溶于水后, 让其通过装有某阴离子交换树脂的交换柱(发生反应: $a\text{RCl} + [\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_b]^{a-} = \text{R}_a[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_b] + a\text{Cl}^-$), 用蒸馏水冲洗交换柱, 收集交换出的 Cl^- , 以 K_2CrO_4 为指示剂, 用 $0.1500\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ AgNO_3 溶液滴定至终点, 消耗 AgNO_3 溶液 20.00 mL。

- (3) 若步骤 3 中未用蒸馏水冲洗交换柱, 则测得的样品中 K^+ 的物质的量 (填“偏大”、“偏小”或“不变”)。
- (4) 通过计算确定草酸合铁酸钾样品的化学式(写出计算过程)。

19. (15分)实验室以工业钴渣为原料制取 CoSO_4 溶液和 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 晶体, 其实验流程如下:



已知: ①“酸浸”所得溶液中主要含 CoSO_4 、 ZnSO_4 , 另含少量 FeSO_4 、 NiSO_4 。

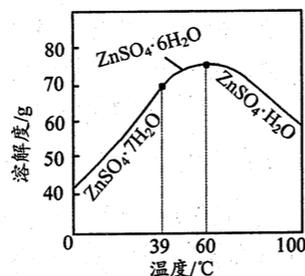
②金属活动性: Ni 介于 Fe 、 Cu 之间。

③下表是相关金属离子生成氢氧化物沉淀的 pH (开始沉淀的 pH 按金属离子浓度 $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 计算, pH > 11 时 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 能溶于 NaOH 溶液生成 $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$):

金属离子	开始沉淀的 pH	完全沉淀的 pH
Co^{2+}	7.6	9.4
Zn^{2+}	5.9	8.9

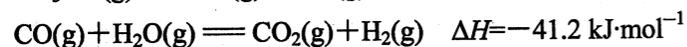
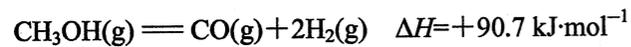
- (1) “酸浸”时所加稀硫酸不宜过量太多的原因是 。
- (2) “除铁”时, 向溶液中持续鼓入空气的作用是 。
- (3) 流程中需将滤渣 I、滤渣 II 的洗涤液与“除铁”后所得滤液合并, 目的是 。
- (4) 写出“还原”过程中 Na_2SO_3 、稀 H_2SO_4 与 $\text{Co}(\text{OH})_3$ 反应的离子方程式: 。
- (5) 实验所得 CoSO_4 溶液可用于制备 CoCO_3 , 制备时 CoSO_4 饱和溶液与 Na_2CO_3 饱和溶液的混合方式为 。

(6) 请结合右图硫酸锌晶体的溶解度曲线, 设计从“氧化沉钴”后的滤液(含 ZnSO_4 、 Na_2SO_4 、 NiSO_4 等)中获取 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的实验方案: 取适量滤液, \blacktriangle , 过滤, 用少量冰水洗涤, 低温干燥得 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 晶体。(实验中须使用的试剂有: Zn 粉、 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 、 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ H}_2\text{SO}_4$)。



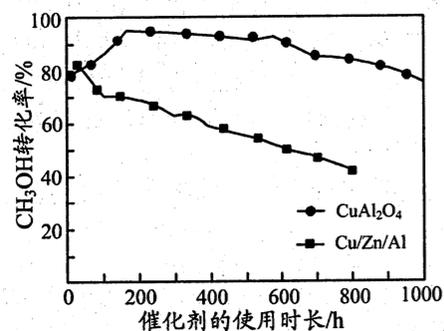
20. (14分) 氢气是一种清洁能源, 它的制取与应用一直是人类研究的热点。

(1) 用甲醇和水蒸气在催化剂、加热条件下制氢的相关热化学方程式如下:

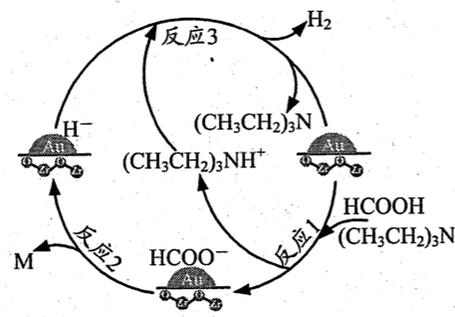


① 反应 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ 能自发进行的原因是 \blacktriangle 。

② 将一定比例的 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的混合气体, 以相同速率通过装有不同催化剂的反应器。 CH_3OH 转化率随催化剂的使用时长变化如题 20 图-1 所示, 催化剂 CuAl_2O_4 与催化剂 Cu/Zn/Al 相比, 优点有 \blacktriangle 。



题 20 图-1

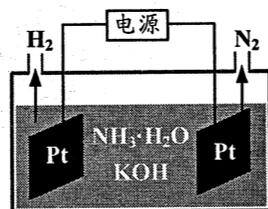


题 20 图-2

③ 向 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 混合溶液中滴加 NaOH 溶液可获得沉淀物 $[\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3]$, 以便于制取 CuAl_2O_4 。为确保 Cu^{2+} 、 Al^{3+} 完全沉淀 (浓度 $\leq 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$), 应控制混合液 pH 的最小整数值为 \blacktriangle ($K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 2.2 \times 10^{-20}$, $K_{\text{sp}}[\text{Al}(\text{OH})_3] = 1.3 \times 10^{-33}$)。

(2) 用 Au/ZrO_2 作催化剂, 在 $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$ 作用下 HCOOH 分解制氢的原理如题 20 图-2 所示。反应 2 中生成物 M 的化学式为 \blacktriangle , 图示反应中只有氢元素化合价发生变化的是反应 \blacktriangle (填“1”、“2”或“3”)。

(3) 题 20 图-3 是电解氨水和 KOH 混合溶液制氢的装置示意图。生成 N_2 的电极反应式为 \blacktriangle 。



题 20 图-3

(4) 富氧条件下, H_2 还原 NO_x 包括两个阶段: 第一阶段为 H_2 、 NO_x 在催化剂作用下转变为 H_2O 、 N_2 、 NH_3 ; 第二阶段 NH_3 在载体酸的作用下生成 NH_4^+ , NH_4^+ 将 NO_x 还原为 N_2 。写出 NO 与 O_2 的物质的量之比为 1:1 时, NH_4^+ 与 NO 、 O_2 反应生成 N_2 的离子反应方程式: \blacktriangle 。

21. (12分) 【选做题】本题包括 A、B 两小题, 请选定其中一小题, 并在相应的答题区域内作答。若多做, 则按 A 小题评分。

A. [物质结构与性质]

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 是一种强氧化剂, 在酸性条件下与乙醇发生如下反应:



(1) Cr 基态核外电子排布式为 \blacktriangle 。

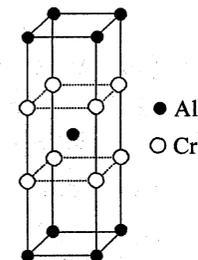
(2) K 、 S 、 O 三种元素的第一电离能由大到小的顺序为 \blacktriangle 。

(3) 乙醇的沸点比甲醚(CH_3OCH_3)的高, 主要原因是 \blacktriangle 。

与 H_2O 空间结构相同的一种阴离子为 \blacktriangle (填化学式)。

(4) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 是铬(III)的一种配合物, $1 \text{ mol } [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]^{2+}$ 中含有 σ 键的数目为 \blacktriangle 。

(5) 某铬铝合金是一种轻质高温材料, 其晶胞结构如图所示, 该晶体中 $n(\text{Cr}) : n(\text{Al}) = \blacktriangle$ 。



B. [实验化学]

乙酸正丁酯 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OOCCH}_3$) 是一种优良的有机溶剂。实验室制备少量乙酸正丁酯的反应为



实验步骤如下:

步骤 1: 向仪器 A 中加入 11.5 mL 正丁醇 (微溶于水)、1 mL 浓 H_2SO_4 、7.2 mL 冰醋酸及沸石少许。

步骤 2: 按右图连接装置。

步骤 3: 向分水器中预先加少量水 (略低于支管口)。通入冷却水, 加热回流。

步骤 4: 将分水器分出的酯层和反应液合并转入分液漏斗中, 依次用 5% Na_2CO_3 溶液、水洗涤, 分离出有机相。

步骤 5: 将有机相用无水硫酸镁干燥、过滤、蒸馏, 收集乙酸正丁酯。

(1) 仪器 A 的名称是 \blacktriangle ; 向其中加入碎瓷片的目的是 \blacktriangle 。

(2) 装置中分水器的作用是 \blacktriangle , 判断反应已经完成的标志是 \blacktriangle 。

(3) 反应时生成的主要有机副产物有丁醚和 \blacktriangle (用结构简式表示)。

(4) 步骤 4 中, 分离出有机相的具体操作是 \blacktriangle 。

