

绝密★启用并使用完毕前

## 高三期末检测

# 化学试题

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,用铅笔在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: H 1 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5

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目要求。

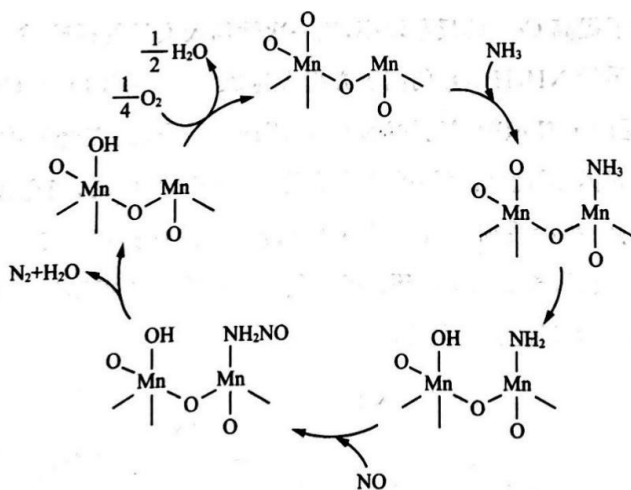
1. 材料化学为中国航天事业发展作出了突出贡献。下列说法错误的是  
A. “天宫二号”所用太阳能电池材料砷化镓属于新型无机非金属材料  
B. “天问一号”火星车的热控保温材料属于纳米气凝胶, 可产生丁达尔现象  
C. “梦天实验舱”原子钟利用电子跃迁计时, 工作时会发生化学变化  
D. “长征二号 F”火箭选用偏二甲肼作航空燃料原因之一是燃烧时释放大量热
2. 实验室配制 500 mL  $0.2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaOH 溶液, 并以标准醋酸溶液标定所配 NaOH 溶液的浓度。下列说法正确的是  
A. 称量时, 使用的砝码生锈, 所配 NaOH 溶液浓度偏高  
B. 实验中需要查漏的装置也需要润洗  
C. 滴定时, 选用甲基橙作为指示剂  
D. 滴定终点时, 醋酸与待测 NaOH 溶液恰好完全反应
3. 环境能够影响物质的存在形态及化学活性。下列环境调节正确的是  
A. 为检验溶液中是否含有  $\text{SO}_4^{2-}$ , 加入盐酸酸化的  $\text{BaCl}_2$  溶液  
B. 为提高  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液氧化能力, 用盐酸将  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液酸化  
C. 为抑制  $\text{Fe}^{2+}$  的水解, 配制  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  溶液时用稀硝酸酸化  
D. 为促进  $\text{I}_2$  单质溶解, 配制碘水时加入适量 KI

高三化学试题 第 1 页 (共 8 页)

4. 氧钒(IV)碱式碳酸铵晶体  $\{(NH_4)_5[(VO)_6(CO_3)_4(OH)_9] \cdot 10H_2O\}$  难溶于水, 可用于制备热敏材料  $VO_2$ 。实验室以  $VOCl_2$  和  $NH_4HCO_3$  为原料制备氧钒(IV)碱式碳酸铵晶体的装置如图所示。已知钒(IV)易被氧化。下列说法错误的是



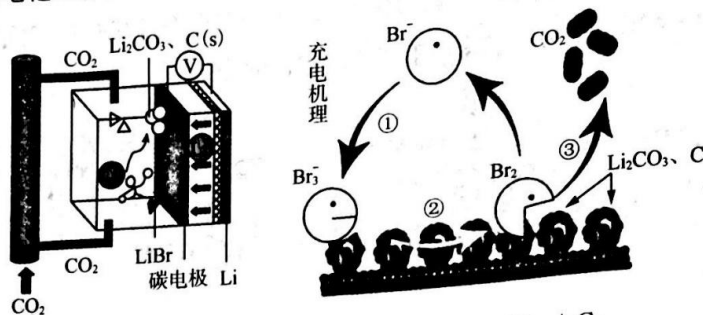
- A. 装置①的优点是能随开随用随关随停  
 B. 实验时先关闭  $K_2$ , 打开  $K_1$ , ③中出现浑浊后, 再打开  $K_2$ , 关闭  $K_1$   
 C. 装置②中选择  $NH_4HCO_3$  饱和溶液有利于提高产品收率  
 D. 反应完毕后宜采用蒸发浓缩、冷却结晶、析出产品
5. 短周期主族元素 X、Y、Z 原子序数依次增大, 其中 X、Y 同周期且基态原子核外未成对电子数之和等于 X 的族序数, X、Z 的简单氢化物空间结构相同, Z 的一种单质为正四面体结构分子。下列说法错误的是
- A. 最高化合价:  $X > Y$   
 B. 阴离子的还原性:  $Z > X > Y$   
 C. 原子第一电离能:  $Y > X > Z$   
 D. X、Y 的简单氢化物都能和  $H^+$  形成含有配位键的离子团
6.  $NH_3$  脱 NO 的一种  $MnO_2$  催化机理示意图如下。下列说法错误的是



- A. 催化过程中 Mn 元素的配位数和化合价均有改变  
 B.  $MnO_2$  能提高  $NH_3$  脱 NO 的速率和平衡转化率  
 C. 反应历程中有极性键和非极性键的断裂及生成  
 D. 过程总反应方程式:  $4NH_3 + 4NO + O_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4N_2 + 6H_2O$

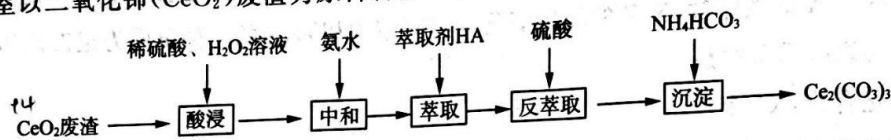
高三化学试题 第 2 页 (共 8 页)

7. 某锂碳氧化物电池工作原理如图所示。下列说法错误的是



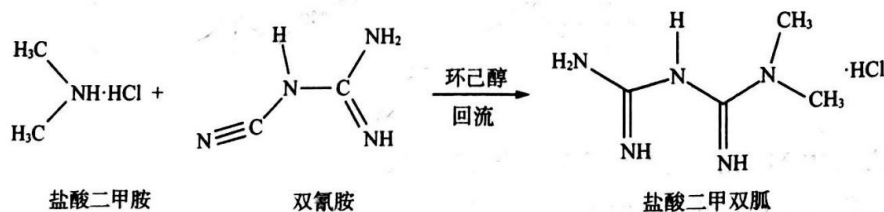
- A. 放电时, 正极的电极反应式为  $4\text{Li}^+ + 4\text{e}^- + 3\text{CO}_2 = 2\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{C}$   
 B. 充电时, 转化③发生的反应为  $2\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{C} + 2\text{Br}_2 = 3\text{CO}_2 + 4\text{LiBr}$   
 C. 为提高放电效率, 该电池需要在较高的温度下工作  
 D.  $\text{Br}_3^-$  中心原子的 VSEPR 模型为三角双锥形

8. 实验室以二氧化铈( $\text{CeO}_2$ )废渣为原料制备  $\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3$  的流程如下:



已知  $\text{Ce}^{3+}$  被有机萃取剂(HA)萃取原理为  $\text{Ce}^{3+}(\text{水层}) + 3\text{HA}(\text{有机层}) \rightleftharpoons \text{Ce}(\text{A})_3(\text{有机层}) + 3\text{H}^+(\text{水层})$ 。下列说法正确的是

- A. “酸浸”时,  $\text{H}_2\text{O}_2$  可用  $\text{O}_3$  代替  
 B. “萃取”时, 振荡分液漏斗应下口倾斜向上, 并从下口放气  
 C. “反萃取”时, 为了提高  $\text{Ce}^{3+}$  的反萃取率, 应一次性加入大量的稀硫酸  
 D. “沉淀”时, 加入足量  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  的离子方程式为  $2\text{Ce}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- = \text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3 \downarrow + 3\text{H}^+$
9. 盐酸二甲双胍广泛用于 II 型糖尿病的治疗。常用的制备方法: 在烧瓶中加入盐酸二甲胺固体、稍过量双胍胺固体、适量环己醇; 搅拌并控温  $140 \sim 150^\circ\text{C}$  回流, 当有大量结晶析出且母液变澄清后, 停止加热; 稍冷后加入适量温热环己醇, 加热搅拌回流  $5 \sim 10$  min, 自然冷却至  $90 \sim 100^\circ\text{C}$  时, 倒出液层, 再加入适量环己醇重复上一操作。所得固体趁热抽滤, 用 95% 乙醇溶液洗涤得粗产品。下列说法错误的是





- A. 反应阶段环己醇可以加快反应速率  
 B. 回流时, 温度计水银球在水液面以下  
 C. 趁热抽滤是为了防止杂质冷却析出  
 D. 粗产品可用多次重结晶的方式提纯

10. 实验室制备  $F_2$  过程为: ①  $KMnO_4$  和  $H_2O_2$  在  $KF-HF$  介质中反应制得  $K_2MnF_6$ ; ②  $SbCl_5 + 5HF = 5SbF_5 + 5HCl$ ; ③  $2K_2MnF_6 + 4SbF_5 \xrightarrow{\Delta} 4KSbF_6 + 2MnF_3 + F_2 \uparrow$ 。下列说法正确的是
- A. ①可选择圆底烧瓶作为反应发生装置  
B. ②中反应可证明酸性:  $HF > HCl$   
C. ③中制备和收集  $F_2$  均需要无水环境  
D. 同条件下转移相同电子数时, ①和③产生气体体积比为 1:2

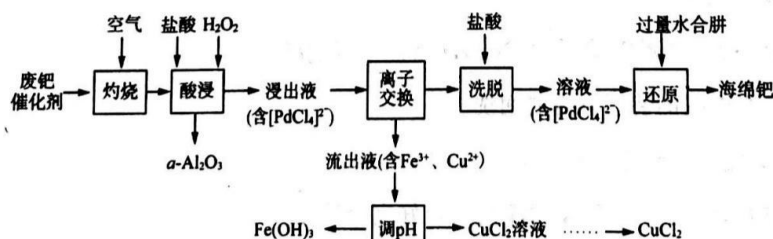
二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求, 全部选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

11. 下列操作能达到实验目的的是

	操作	实验目的
A	向 $NaCl, NaI$ 的混合稀溶液中滴入硝酸酸化的 $AgNO_3$ 溶液, 有黄色沉淀生成	验证 $K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgI)$
B	向 $NaHCO_3$ 溶液中滴入稀硫酸, 产生的气体通入 $Na_2SiO_3$ 溶液有白色沉淀产生	验证非金属性: $S > C > Si$
C	向 $BaCl_2$ 溶液中通入 $SO_2$ 和气体 X, 有白色沉淀生成	验证气体 X 有强氧化性
D	将含 $HCl$ 杂质的 $H_2S$ 气体通入饱和 $NaHS$ 溶液中	除去 $H_2S$ 中的 $HCl$ 杂质

12. 杂环化合物吡啶()和吡咯()的结构与苯类似。下列说法错误的是

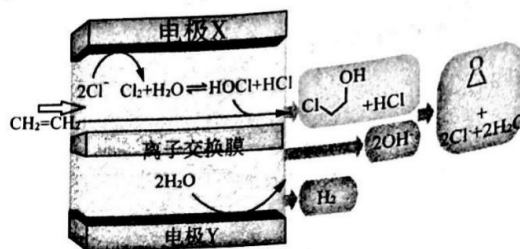
- A. 吡啶和吡咯都是极性分子  
B. 吡啶和吡咯中 C、N 原子的杂化方式相同  
C. 吡啶和吡咯中 N 的孤电子对所处轨道类型相同  
D. 吡咯分子中 N 比吡啶分子中 N 更易结合  $H^+$
13. 利用废 Pd 催化剂(主要成分 Pd、 $\alpha-Al_2O_3$  和活性炭, 含少量 Fe、Cu 等元素)回收海绵钯(Pd)和副产品的工艺流程如下:



- 已知: ① Pd 在  $800^\circ C$  转化为惰性  $PdO$ ; ② 水合肼 ( $N_2H_4 \cdot H_2O$ ) 为二元弱碱; ③ 阴、阳离子交换树脂工作原理:  $R-Cl + M^- \rightleftharpoons R-M + Cl^-$ 、 $R-Na + N^+ \rightleftharpoons R-N + Na^+$ 。下列说法正确的是
- A. “灼烧”和“酸浸”过程中温度均不宜过高  
B. “离子交换”和“洗脱”过程为提高效率, 应尽量提高液体流速及溶液浓度  
C. “还原”过程的离子反应:  $2[PdCl_4]^{2-} + N_2H_4 \cdot H_2O = N_2 + 2Pd + 8Cl^- + 4H^+ + H_2O$   
D. “调 pH”可选用氨水、 $CuO$ 、 $Cu(OH)_2$  等试剂

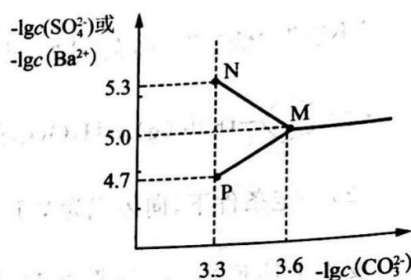
14. 环氧乙烷是一种高效消毒剂,一种新型电化学合成方法如图所示。下列说法错误的是

- A. 电流方向: 电极 X → 离子交换膜 → 电极 Y
- B. 可用核磁共振氢谱跟踪反应中有机物种类的改变
- C. 电解后两极输出液混合反应, 可用丙酮萃取混合液获得环氧乙烷
- D. 若用丙烯代替乙烯, 在制备过程中会有手性分子生成



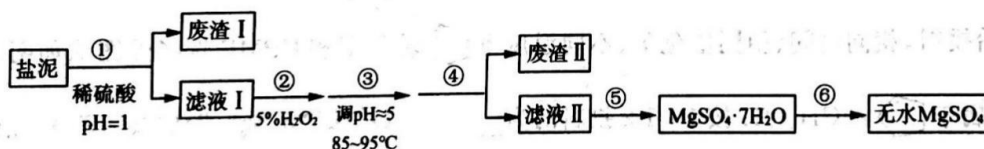
15. 常温下, 将 0.05 mol BaSO<sub>4</sub> 粉末置于盛有 1L 蒸馏水的烧杯中, 向烧杯中加入 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 固体 (忽略溶液体积变化) 并充分搅拌, 加入 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 固体的过程中, 溶液中各离子浓度变化曲线如图所示。已知: lg2=0.3; lg2.5=0.4; lg5=0.7, 下列说法错误的是

- A. 图中表示 c(Ba<sup>2+</sup>) 的曲线是 MN
- B. P 点溶液中离子浓度大小为: c(Ba<sup>2+</sup>) > c(CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) > c(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)
- C. 常温下 BaSO<sub>4</sub>(s) + CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>(aq) ⇌ BaCO<sub>3</sub>(s) + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>(aq) 的平衡常数的数量级为 10<sup>-2</sup>
- D. 若使 0.05 mol BaSO<sub>4</sub> 全部转化为 BaCO<sub>3</sub>, 至少要加入 1.25 mol Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>



三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

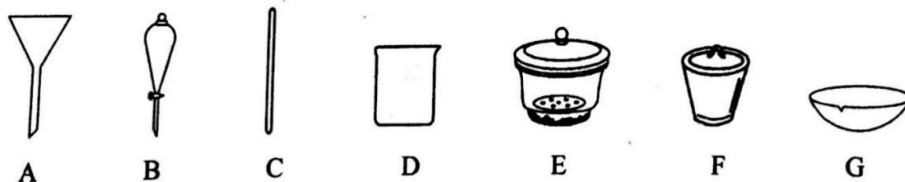
6. (10分) 盐泥是氯碱工业的废渣, 主要成分为 Mg(OH)<sub>2</sub>、CaCO<sub>3</sub> (含少量的 FeO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 及 SiO<sub>2</sub>)。为充分利用资源, 变废为宝, 在实验室中采用盐泥来制备无水 MgSO<sub>4</sub>, 流程如下:



已知: 硫酸钙微溶于水, 溶解度随温度的升高而降低。

回答下列问题:

(1) 从下图中选择合适的仪器, 按上述流程制备无水 MgSO<sub>4</sub>。仪器首次使用的先后顺序为 \_\_\_\_\_ (填标号)。

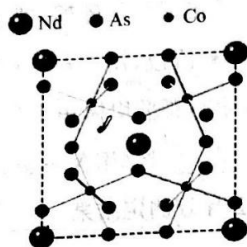


(2) 步骤①中产生的废渣 I 的主要成分为 \_\_\_\_\_ (填化学式)。

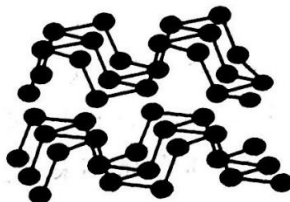
(3) 步骤③需要加热的目的是 \_\_\_\_\_, 温度保持 85~95°C, 采用的合适加热方式是 \_\_\_\_\_。

(4) 步骤⑤的具体实验操作有 \_\_\_\_\_。

17. (12分) 研究稀土及其化合物的结构具有重要意义。由 As、Co、Nd 三种元素组成的化合物晶胞三视图均如下图甲所示, 其中 As 原子和 Co 原子的个数比为 3:1。黑砷晶体与石墨类似, 结构如图乙所示。回答下列问题:



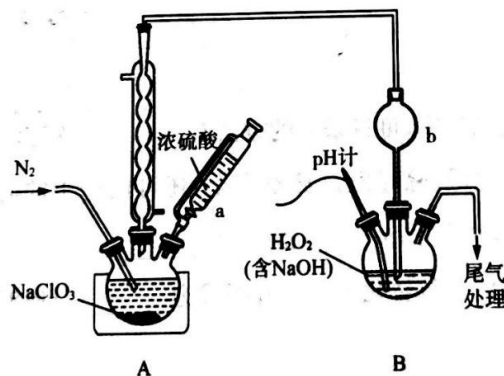
图甲



图乙

- (1) 基态 Co 原子的价电子排布式为 \_\_\_\_\_; 与基态 Co 原子具有相同未成对电子数的同周期元素有 \_\_\_\_\_ 种; 元素  ${}_{60}\text{Nd}$  在周期表中的位置 \_\_\_\_\_。
- (2) As 元素的简单氢化物熔沸点 \_\_\_\_\_ (填“大于”“小于”或“等于”) N 元素简单氢化物的熔沸点, 原因是 \_\_\_\_\_; 黑砷晶体单层中 As 原子与 As-As 键的个数比为 \_\_\_\_\_。
- (3) 上述由 As, Co, Nd 三种元素组成的化合物化学式为 \_\_\_\_\_; 晶胞中 Co 原子的配位数与 Nd 原子配位数的比是 \_\_\_\_\_。

18. (14分) 实验室模拟  $\text{NaClO}_3$  在浓硫酸环境下歧化制备  $\text{HClO}_4$ , 同时将副产物  $\text{ClO}_2$  转化为亚氯酸钠 ( $\text{NaClO}_2$ ), 装置如图所示 (夹持装置略)。



已知: ①  $\text{ClO}_2$  为黄绿色有毒气体, 易溶于水, 浓度过高时易发生爆炸; ②  $\text{HClO}_4$  沸点为  $90^\circ\text{C}$ , 遇有机物易爆炸; ③  $\text{NaClO}_2$  碱性环境下稳定, 酸性环境见光易分解产生  $\text{ClO}_2$  逸出。

回答下列问题:

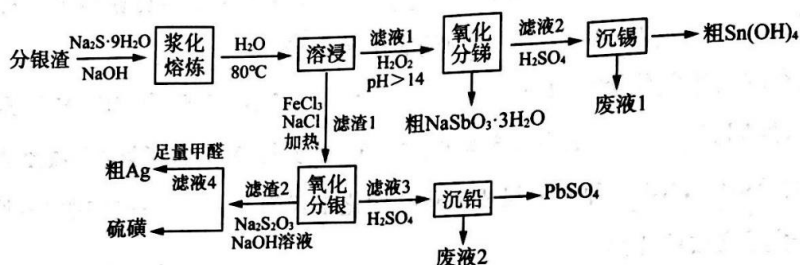
- (1) 实验装置中 a 的名称为 \_\_\_\_\_; b 的作用 \_\_\_\_\_。
- (2) 检查装置气密性后, 加入药品。向装置内通入  $\text{N}_2$ , 打开冷凝水, 通过 a 滴入足量浓硫酸, 控温  $50\sim 60^\circ\text{C}$  半小时, 停止加热并继续通  $\text{N}_2$  一段时间。将 A 中反应后混合物冷却, 砂芯漏斗过滤除去  $\text{NaHSO}_4$  得  $\text{HClO}_4$  粗产品。A 中发生反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_; 过

高三化学试题 第 6 页 (共 8 页)

滤时不宜选择普通漏斗的原因是\_\_\_\_\_；B中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_；若实验中持续通入 N<sub>2</sub> 的作用除了将 ClO<sub>2</sub> 排入装置 B 中外，还有\_\_\_\_\_。

(3) 取  $m$  g NaClO<sub>2</sub> 粗产品溶于烧杯，分别加入足量碘化钾和稀硫酸，置于暗处反应 10 分钟，转移并稀释至 100 mL。取 20 mL 稀释液加入淀粉溶液，用  $b$  mol · L<sup>-1</sup> Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 平行测定三次（已知  $I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-}$ ），耗用标准液平均体积为  $V$  mL，则粗产品中 NaClO<sub>2</sub> 的（摩尔质量为  $M$  g · mol<sup>-1</sup>）质量分数为\_\_\_\_\_ %（用含  $m$ 、 $b$ 、 $M$  和  $V$  的代数式表示）；若加入碘化钾和稀硫酸后未及时置于暗处，会导致测定结果\_\_\_\_\_（填“偏大”“偏小”或“不变”）。


19. (12分) 从分银渣（主要成分 SnO<sub>2</sub>、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ag、PbCl<sub>2</sub>）中提取金属的工艺流程如下：

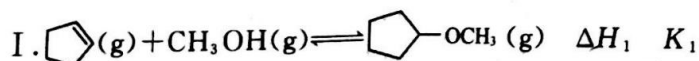


已知：①“浆化熔炼”时，SnO<sub>2</sub>、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 转化为可溶性 Na<sub>2</sub>SnS<sub>3</sub> 和 Na<sub>3</sub>SbS<sub>3</sub>，PbCl<sub>2</sub> 转化为更难溶的 PbS；②  $AgCl(s) + 2S_2O_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons [Ag(S_2O_3)_2]^{3-}(aq) + Cl^-(aq)$ ；③ 滤液 3 中含大量  $[PbCl_4]^{2-}$ 。

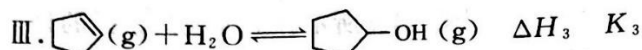
回答下列问题：

- (1) “溶浸”时为提高浸取速率，可以采取的方法有\_\_\_\_\_（写出一种即可）。
- (2) “沉锡”时调节 pH 过低，除导致沉淀不完全，还可能产生的问题有\_\_\_\_\_；证明“沉锡”后所得粗 Sn(OH)<sub>4</sub> 洗涤干净的具体操作为\_\_\_\_\_。
- (3) “氧化分银”时，含 Pb 微粒转化的离子方程式为\_\_\_\_\_；向滤渣 1 中加入饱和 NaCl 的目的是\_\_\_\_\_。
- (4) 碱性环境下，加入足量甲醛得到粗 Ag 的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (5) 废液 2 经除杂、双氧水氧化处理后所得物质可循环入上述\_\_\_\_\_操作（填操作单元名称）。

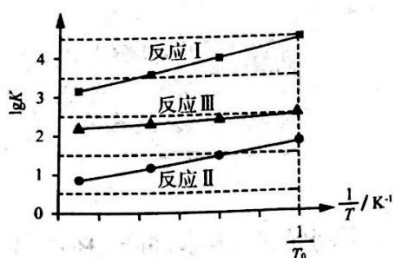
20. (12分) 环戊基甲醚 (CPME) 是一种新型环保的疏水性醚类溶剂。以环戊烯 (  )、甲醇 (CH<sub>3</sub>OH) 为原料，离子交换树脂催化合成 CPME，体系中同时存在如下反应：



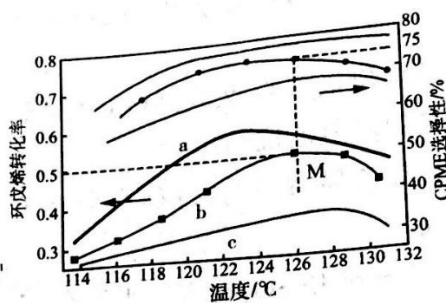
高三化学试题 第 7 页 (共 8 页)



回答下列问题:



图甲



图乙

(1) 反应I、II、III的平衡常数  $K$  与温度  $T$  变化关系如图甲所示。据图判断, 反应I \_\_\_\_\_ (填“不能”、“低温”、“高温”或“一定”)能自发进行;  $T_0$ 时, 反应IV: C1=CCCC1(g) + CH<sub>3</sub>OH(g) ⇌ C1CCC(OCH3)C1(g) + H<sub>2</sub>O(g) 的平衡常数  $K_4 =$  \_\_\_\_\_。

(2) 一定条件下, 向体积为  $V$  L 的恒容密闭容器中通入 1 mol C1=CCCC1(g) 和 1 mol CH<sub>3</sub>OH(g) 发生上述反应, 达到平衡时, C1=CCCC1 转化率为  $a$ , 容器中 CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub> 物质的量为  $b$  mol, C1CCC(O)C1 为  $c$  mol, 此时 CH<sub>3</sub>OH(g) 的浓度为 \_\_\_\_\_ mol · L<sup>-1</sup> (用含  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $V$  的代数式表示, 下同), 反应 I 的平衡常数为 \_\_\_\_\_ L · mol<sup>-1</sup>。

(3) 三个恒容密闭容器中分别按 C1=CCCC1 和 CH<sub>3</sub>OH 物质的量之比 1 : 1、1 : 1.2 和 1 : 0.8 进行初始投料, 相同时间、相同催化剂、不同温度下 C1=CCCC1 转化率和 CPME 选择性图像如图乙所示, 属于 C1=CCCC1 和 CH<sub>3</sub>OH 按 1 : 1.2 投料的为 \_\_\_\_\_ (填“a”“b”或“c”) 曲线。若 M 点已达到平衡状态, 解释 126°C 后该曲线下降的可能原因为 ① \_\_\_\_\_, ② \_\_\_\_\_。



## 2023年1月高三化学试题参考答案及评分标准

1.C 2.A 3.D 4.D 5.C 6.B 7.C 8.B 9.B 10.C

11.BD 12.CD 13.A 14.C 15.BD

阅卷总体原则：

1. 答案为数值的，只看数值是否正确，不考虑单位。
2. 学生写出的答案个数超过标准答案个数的（设为 $N$ 个），以前 $N$ 个为准。
3. 方程式给分原则：
  - a. 用“=”“ $\rightleftharpoons$ ”“ $\rightarrow$ ”不扣分，用“ $\xrightarrow{\quad}$ ”或无连接符号不得分；不写“ $\downarrow$ ”“ $\uparrow$ ”不扣分，不写反应条件不扣分。
  - b. 反应物或产物不全或错误不得分，方程式不配平或配平错误不得分，使用非最小公约数配平不得分。
  - c. 要求写离子方程式的，写成化学方程式不得分。
4. 名词术语或仪器名称等关键字或关键词写错，均不得分。
5. 线上的考生有答错位置的报异常卷，异常原因选择“答错位置”

16. (10分，每空2分)

- (1) DCAGFE (写为 CDAGFE 也可得分)
- (2)  $\text{CaSO}_4$  和  $\text{SiO}_2$  (写出1个得1分，以学生写出的前2个答案为准)
- (3) 降低硫酸钙溶解度，促进析出；水浴(加热)
- (4) 蒸发浓缩(或加热)、冷却(或降温)结晶(、过滤)

17. (12分)

- (1)  $3d^74s^2$  (1分)；2 (1分)；第六(6)周期 IIIB 族 (2分)
- (2) 小于 (1分)；氢分子间存在氢键，导致沸点升高 (1分)；2:3 (2分)
- (3)  $\text{NdCo}_4\text{As}_{12}$  (2分，元素顺序不作要求)；1:2 (2分)

18. (14分)

- (1) 恒压滴(分)液漏斗 (1分)；导气并防倒吸 (1分)
- (2)  $3\text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{50\sim 60^\circ\text{C}} \text{HClO}_4 + 2\text{ClO}_2 \uparrow + 3\text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  (2分)  
普通漏斗过滤需要滤纸，遇高氯酸有发生爆炸的危险 (2分)  
 $2\text{ClO}_2 + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{ClO}_2^- + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  (2分)  
补加氢氧化钠溶液 (1分)  
稀释  $\text{ClO}_2$ ，防止浓度过大发生爆炸 (2分)
- (3)  $\frac{bV_M}{8m}$  (2分) 偏小 (1分)

19. (12分)

(1) 研磨冶炼后的固体或搅拌 (1分)

(2) 产生有毒气体硫化氢 (2分)

取最后一次洗涤液于试管中, 加入氯化钡溶液, 无沉淀产生, 证明已洗涤干净 (2分)

(3)  $\text{PbS} + 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- = \text{S} + [\text{PbCl}_4]^{2-} + 2\text{Fe}^{2+}$  (2分);

促进 PbS 转化为  $[\text{PbCl}_4]^{2-}$ 、促进  $\text{Ag}^+$  沉淀 (2分, 答出 1 项即得 2分)

(4)  $2[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + \text{HCHO} + 3\text{OH}^- = 2\text{Ag} + \text{HCOO}^- + 4\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$  (2分)

(5) 氧化分银 (1分)

20. (12分)

(1) 低温 (2分); 100 (2分, 写为 " $\frac{K_1}{K_3}$ " 也可得分)

(2)  $\frac{1-a-2b+c}{V}$  (2分);  $\frac{(a-c)V}{(1-a-2b+c)(1-a)}$  (2分)

(3) a (2分); 反应为放热反应, 升高温度后平衡逆向移动 (1分)

升高温度后催化剂活性降低, 导致反应速率变慢且反应不再平衡 (1分)



## 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](http://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](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线