

# 聊城市 2025 年普通高中学业水平等级考试模拟卷

## 化学试题(一)

注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在答题卡和试卷的指定位置。
- 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。
- 考试结束后,将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量: H—1 Li—7 Mg—24 Cl—35.5 Cr—52 Fe—56


Co—59

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. 化学与生活密切相关,下列涉及氧化还原反应的是

- 切开的茄子放置后切面变色
- 制作面点时加入食用纯碱
- 肥皂水作蚊虫叮咬处的清洗剂
- 使用含氟牙膏预防龋齿

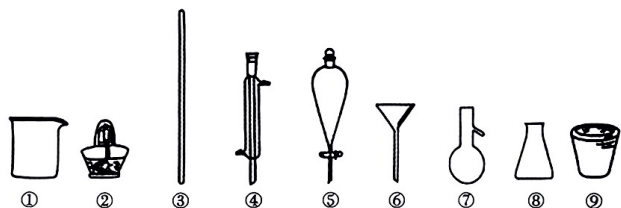
2. 下列化学用语或图示表达正确的是

- 甲酸甲酯的实验式为  $C_2H_4O_2$
- $NO_2^+$  的空间结构为直线形
- $SiCl_4$  分子中共价键的电子云图为 
- HClO 的电子式为  $H:\ddot{Cl}:\ddot{O}:$

3. 下列有关元素单质或化合物的说法不正确的是

- $BH_3$  是由极性键构成的非极性分子
- 三氟乙酸的  $K_a$  大于三氯乙酸的  $K_a$
- 逐个断开  $CH_4$  中 C—H 键,每步所需能量相同
- Si 和 S 的基态原子未成对电子数相等

4. 某苯甲酸样品中含少量氯化钠和泥沙,实验室提纯苯甲酸,下列实验仪器必须用到的有



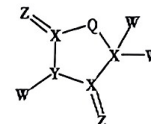
- ②④⑦⑧
- ①②⑥⑨
- ③②⑧⑨
- ①②③⑥

化学试题(一)(共 8 页)第 1 页

5. 下列说法不正确的是

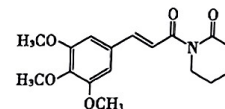
- 电解  $ZnSO_4$  溶液可以得到 Zn
- 工业上可用氨水吸收燃煤烟气中的二氧化硫
- 在食品包装袋内放入铁系保鲜剂可防止食品因氧化而变质
- 浓硝酸与铁在常温下不能反应,所以可用铁质容器贮运浓硝酸

6. 罗格列酮是一种重要降血糖合成药物,它的前体由相对原子质量依次增大的 W、X、Y、Z、Q 五种短周期主族元素组成,其结构如图所示。下列说法正确的是



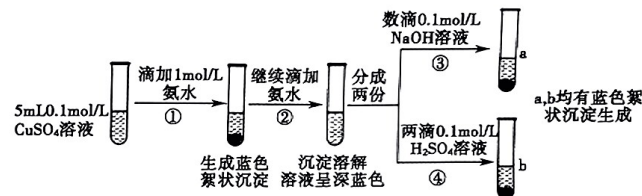
- 第一电离能:  $Z > Y > X$
- 该化合物中 W—Y 的键长大于 W—X 的键长
- 简单氢化物的键角:  $Z > Q$
- W、Y、Z 三种元素形成的化合物一定不含离子键

7. 茛菪酰胺是从中药茛菪中提取的一种有抗癌活性的天然生物碱,结构如下图所示。下列说法不正确的是



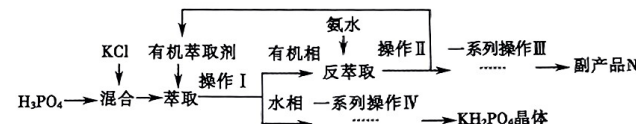
- 含有 3 种含氧官能团
- 存在顺反异构
- 核磁共振氢谱有 9 组峰
- 1mol 该化合物最多与 2mol NaOH 反应

8. 某同学通过实验研究铜离子在碱性溶液中存在形式的转化,下列说法不正确的是



- 上述过程涉及 2 种配离子
- 过程②中  $Cu(OH)_2$  的存在促进了  $NH_3 \cdot H_2O$  的电离
- 由②③可知,溶液中存在平衡  $Cu(OH)_2 + 4NH_3 \rightleftharpoons [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^-$
- 试管 b 中出现蓝色絮状沉淀可能是因为  $H_2SO_4$  消耗了溶液中的  $NH_3$

9. 晶体磷酸二氢钾( $KH_2PO_4$ )是一种非线性光学材料,实验室模拟工业工序设计的流程图如图所示。

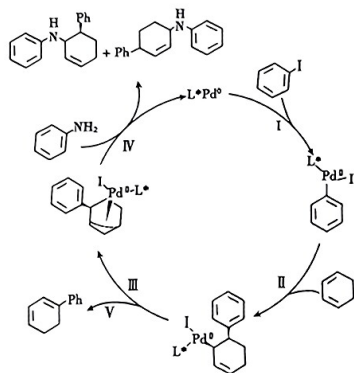


已知: HCl 易溶于乙醇和醚等有机溶剂,下列说法不正确的是

- 有机萃取剂不可选用乙醇
- $KH_2PO_4$  既可与盐酸也可与 NaOH 溶液反应
- 操作 I、操作 II 是相同的操作方法
- 一系列操作 III 主要包括蒸发结晶、干燥

化学试题(一)(共 8 页)第 2 页

10. 复旦大学某团队以 1,3-环己二烯为载体,与苯胺和碘苯,通过钯与改进的 Ming-Phos 催化,实现了高对映、区域选择性的三组分碳胺化转化,并提出了如图所示的反应机理(部分无机产物略去)。已知:



①Ph-为苯基;②动力学实验表明  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  参加的反应为决速步骤;③反应 V 为副反应。下列说法正确的是

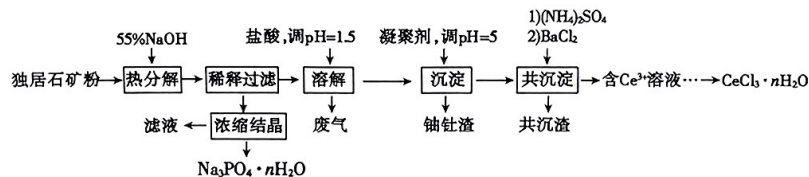
- A. 步骤 i 中存在非极性键的断裂
- B. 步骤 II 中发生加成反应
- C. 步骤 IV 中两种有机产物的质谱图完全一样
- D. 步骤 V 中钯的化合价没有发生变化

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. 室温下,由下列事实或现象能得出相应结论的是

选项	实验过程及现象	实验结论
A	将 $\text{NO}_2$ 分别通入到浓 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{HNO}_3$ 的混合溶液中至饱和,溶液颜色前者由无色变至黄色、后者由蓝色变至绿色	$\text{Cu}$ 和浓 $\text{HNO}_3$ 反应后溶液呈绿色的主要原因是溶有 $\text{NO}_2$
B	分别测定等物质的量浓度的 $\text{NH}_4\text{F}$ 与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 溶液的 pH,前者 pH 小	$K_a(\text{HF}) > K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3)$
C	取 4mL 乙醇,加入 12mL 浓硫酸、少量沸石,迅速升温至 $170^\circ\text{C}$ ,将产生的气体通入 2mL 溴水中,溴水褪色	乙醇发生了消去反应
D	向 $\text{KBr}$ 、 $\text{KI}$ 混合溶液中加入少量氯水,然后加入适量 $\text{CCl}_4$ ,振荡,静置,溶液分层,下层呈紫红色	氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$

12. 稀土是国家的战略资源之一,以下是一种以独居石[主要成分为  $\text{CePO}_4$ , 含有  $\text{Th}_3(\text{PO}_4)_4$ 、 $\text{U}_3\text{O}_8$  和少量 Ra 杂质]为原料制备  $\text{CeCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  的工艺流程图。

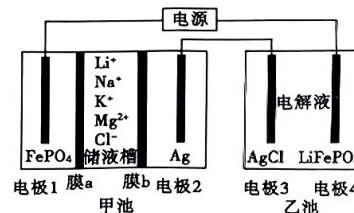


已知:①步骤 1 中  $\text{U}_3\text{O}_8$  转化为  $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$ ;② $\text{Ce}^{3+}$  在空气中易被氧化成  $\text{Ce}^{4+}$ ;③  $25^\circ\text{C}$  时,  $K_{sp}[\text{Th}(\text{OH})_4] = 4.0 \times 10^{-45}$ ,  $K_{sp}[\text{Ce}(\text{OH})_3] = 1.6 \times 10^{-20}$ ,  $K_{sp}[\text{Ce}(\text{OH})_4] = 2.0 \times 10^{-48}$ 。

下列说法正确的是

- A. 仅“热分解”步骤发生了氧化还原反应
- B. 滤液可吸收“溶解”步骤产生的废气
- C. 共沉渣成分主要为  $\text{BaSO}_4$  和  $\text{RaSO}_4$
- D. “沉淀”步骤所得溶液中  $c(\text{Th}^{4+}) = 4.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$

13. 为了从海水中提取锂,某团队设计了如图所示的电解池。保持电源正负极不变,每运行一段时间后,将甲池、乙池电极两两互换,在乙池中实现锂的富集。下列说法正确的是



- A. 膜 a 为阴离子交换膜
- B. 电极 1 应与电极 3 互换
- C. 电极 4 连接电源的正极
- D. 理论上,电路通过 1mol 电子时,乙池中电解液质量增加 42.5g

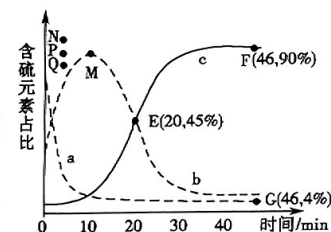
14. 煤化工等行业废气普遍含有硫化氢,需回收处理并加以利用。在  $T^\circ\text{C}$ 、100kPa 恒定条件下,向密闭容器中充入 2mol  $\text{H}_2\text{S}$  和 6mol  $\text{O}_2$ ,发生反应①  $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 、②  $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 、③  $\text{S}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g})$ 。

测得含硫元素占比[如  $\text{S}_2$  的含硫元素占比  $\text{S}_2\% = \frac{n(\text{S}_2) \times 2}{n(\text{SO}_2) + n(\text{H}_2\text{S}) + 2n(\text{S}_2)} \times 100\%$ ]

与时间的关系如图所示。

已知:反应①快速平衡。下列说法正确的是

- A. 反应①的活化能高于反应③
- B. 图中曲线 c 表示  $\text{SO}_2$  的含硫元素占比与时间的变化关系
- C. 若选择对反应①催化效果更好的催化剂,则 M 点将移向 P 点
- D. 若 40min 时达到平衡,则平衡时生成  $\text{H}_2\text{O}$  的物质的量为 1.92mol



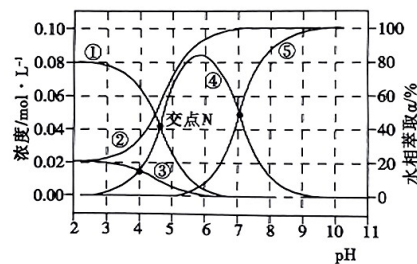
15. 弱酸  $\text{H}_2\text{A}$  在有机相和水相中存在平衡:  $\text{H}_2\text{A}(\text{环己烷}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{A}(\text{aq})$ , 平衡常数为  $K_d$ 。  $25^\circ\text{C}$  时,向  $V\text{mL}$  0.1mol/L  $\text{H}_2\text{A}$  环己烷溶液中加入  $V\text{mL}$  水进行萃取,用  $\text{NaOH}(\text{s})$  或  $\text{HCl}(\text{g})$  调节水溶液 pH。测得水溶液中  $\text{H}_2\text{A}$ 、 $\text{HA}^-$ 、 $\text{A}^{2-}$  浓度、环己烷中  $\text{H}_2\text{A}$  的浓度

$[c_{\text{环己烷}}(\text{H}_2\text{A})]$  与水相萃取率  $\alpha[\alpha = 1 - \frac{c_{\text{环己烷}}(\text{H}_2\text{A})}{0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}}]$  随 pH 的变化关系如图。

已知:①  $\text{H}_2\text{A}$  在环己烷中不电离;②忽略体积变化。

下列说法不正确的是

- A. 曲线①表示水溶液中的  $\text{H}_2\text{A}$  浓度变化
- B.  $\text{pH} = 5$  时,  $\alpha < 75\%$
- C.  $\text{H}_2\text{A}$  的  $K_{a1} = 10^{-4}$
- D. 若加水体积为  $2V\text{mL}$ ,则交点 N 的 pH 保持不变





三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

16. (12 分)开发新型储氢材料,对大规模使用氢能具有重要的意义。

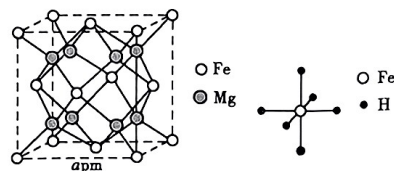
I. 氨硼烷( $\text{H}_3\text{NBH}_3$ )属于配位氢化物储氢材料,具有储氢量高的特点。

(1)  $\text{H}_3\text{NBH}_3$  分子中与 B 原子相连的 H 呈负电性, H、N、B 的电负性由大到小的顺序是 \_\_\_\_\_, B 原子的杂化方式为 \_\_\_\_\_。

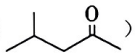
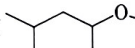
(2) 氨硼烷在金属型催化剂(如 Cr、Pt 等)催化下可水解放出氢气,并产生  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , 该反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

II. 铁镁合金是目前已发现的储氢密度最高的储氢材料之一, 镁铁合金晶胞属立方晶系, 结构如图所示, 储氢后 H 原子以正八面体的配位模式有序分布在 Fe 的周围(如图), H 原子和 Fe 原子之间的最短距离等于晶胞棱长的  $\frac{1}{4}$ 。

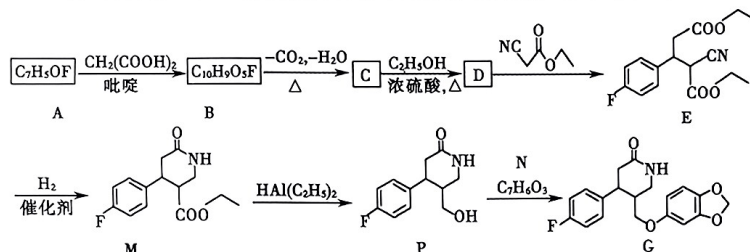
(3)  $\text{Fe}^{2+}$  价电子轨道表示式为 \_\_\_\_\_, 同周期基态原子未成对电子数比  $\text{Fe}^{2+}$  多的元素是 \_\_\_\_\_(填元素符号)。



(4) 储氢后晶体与 Mg 配位的 H 原子个数为 \_\_\_\_\_, 储氢后晶体的密度  $\rho =$  \_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (用含  $N_A$  的代数式表示)。

(5) 萃取法制备高纯铁红需使用甲基异丁基甲酮( ) , 其沸点低于甲基异丁基甲醇( ) 的原因是 \_\_\_\_\_。

17. (12 分) 化合物 G 是一种重要的药物中间体, 其合成路线如图所示。



回答下列问题:

(1) A 的化学名称为 \_\_\_\_\_, B 的含氧官能团名称是 \_\_\_\_\_。

(2)  $\text{D} \rightarrow \text{E}$  的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

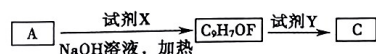
(3)  $\text{P} \rightarrow \text{G}$  的反应类型为 \_\_\_\_\_, P 中手性碳原子有 \_\_\_\_\_ 个。

(4) N 的同分异构体有多种, 写出符合下列条件的结构简式 \_\_\_\_\_。

① 不能水解, 能发生银镜反应

② 核磁共振氢谱显示有 4 组峰, 峰面积比为 1:2:2:1

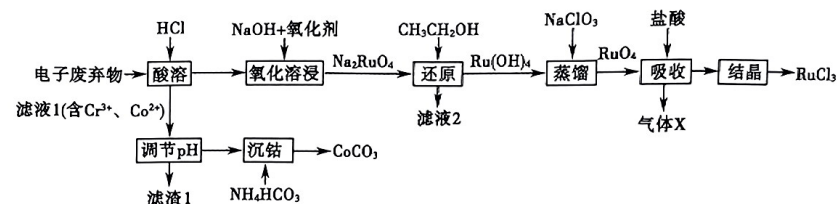
(5)  $\text{A} \rightarrow \text{C}$  另一合成路线设计如下



试剂 X 为 \_\_\_\_\_(填结构简式), 试剂 Y 不能选用  $\text{KMnO}_4$  的原因是 \_\_\_\_\_。

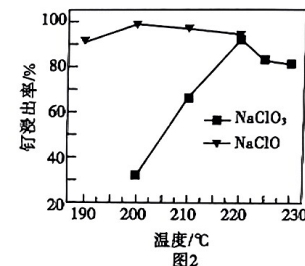
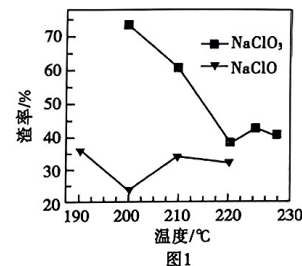
化学试题(一)(共 8 页)第 5 页

18. (12 分) 铂族金属钌(Ru)广泛用于航天航空、石油化学、信息传感工业、制药等高科技领域。以下工艺实现了电子废弃物中铂族金属钌(Ru)的回收利用, 电子废弃物主要成分为 Ru、Co、Cr、Si 等物质。



已知: ①  $\lg 4 = 0.6$  ②  $K_{sp}[\text{Cr}(\text{OH})_3] = 6.4 \times 10^{-31}$ ,  $K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 1.8 \times 10^{-15}$

(1) “氧化溶浸”步骤, 两种氧化剂在不同温度下对渣率和钌浸出率的影响分别如图 1、图 2 所示, 则最佳反应温度为 \_\_\_\_\_, 适宜选择的氧化剂为 \_\_\_\_\_, 反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_。



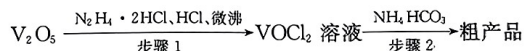
(2) “还原”步骤,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  的氧化产物为  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ , 则氧化剂和还原剂的物质的量之比为 \_\_\_\_\_, 滤液 2 中的主要成分有  $\text{NaCl}$ 、 $\text{CH}_3\text{COONa}$ 、\_\_\_\_\_。

(3) 蒸馏时, 所用到的玻璃仪器有酒精灯、冷凝管、锥形瓶、温度计 \_\_\_\_\_。

(4) 滤液 1 中含  $\text{Cr}^{3+}$  和  $\text{Co}^{2+}$  的浓度分别为  $520\text{mg/L}$ 、 $10.62\text{mg/L}$ , “调节 pH”步骤 pH 的范围为 \_\_\_\_\_。[已知: 当  $c(\text{M}^{n+}) \leq 10^{-5}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 可认为  $\text{M}^{n+}$  已经沉淀完全]

19. (12 分) 氧钒(IV)碱式碳酸铵是制备热敏材料  $\text{VO}_2$  的原料, 其化学式为

$(\text{NH}_4)_5[(\text{VO})_6(\text{CO}_3)_4(\text{OH})_9] \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , 制备的实验流程如下:

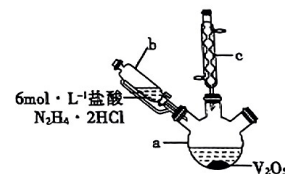


已知:  $\text{VO}^{2+}$  在酸性条件下易被氧化。

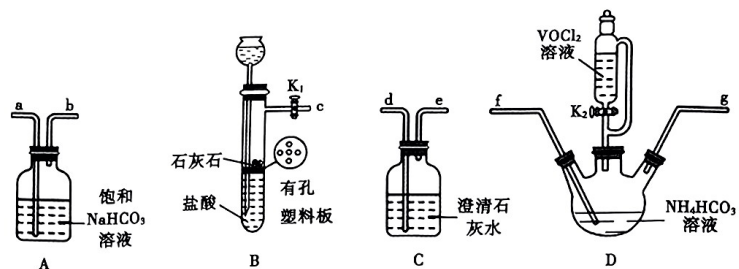
(1) 步骤 1 的反应装置如图所示(夹持及加热装置略去, 下同)。

仪器 b 的名称为 \_\_\_\_\_,  $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot 2\text{HCl}$  的作用是 \_\_\_\_\_。

化学试题(一)(共 8 页)第 6 页



(2)步骤 2 可在如下装置中进行:



①接口的连接顺序为  $c \rightarrow$  \_\_\_\_\_。

②连接好装置, \_\_\_\_\_, 加入试剂, 关闭  $K_2$ 、打开  $K_1$ , 一段时间后, 关闭  $K_1$ 、打开  $K_2$ , 充分反应。

③实验结束, 利用饱和  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液洗涤 D 中所得晶体, 检验晶体已洗涤干净的操作是 \_\_\_\_\_。

(3)测定产品纯度

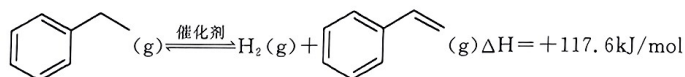
称取  $a\text{g}$  样品用稀硫酸溶解后, 加入  $V_1\text{mL } c_1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液将  $\text{VO}^{2+}$  转化成  $\text{VO}_2^+$ , 向反应后溶液中滴加  $c_2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaNO}_2$  标准溶液, 至剩余酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液恰好完全反应  $[\text{NO}_2^- + \text{MnO}_4^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}]$  (未配平), 重复实验 3 次, 平均消耗  $\text{NaNO}_2$  标准溶液  $V_2\text{mL}$ 。

①粗产品中氧钒(IV)碱式碳酸铵(摩尔质量为  $M\text{g/mol}$ )的质量分数表达式为 \_\_\_\_\_%(用含  $M$ 、 $a$ 、 $c_1$ 、 $V_1$ 、 $c_2$ 、 $V_2$  的代数式表示)。

②若步骤 2 直接关闭  $K_1$ 、打开  $K_2$  进行实验, 则产品纯度 \_\_\_\_\_(填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

20. (12 分)苯乙烯是合成树脂、离子交换树脂及合成橡胶等的重要单体, 常用乙苯为原料制备。

(1)乙苯制备苯乙烯的原理如下:



①为提高乙苯的平衡转化率, 应选择反应条件为 \_\_\_\_\_(填序号)。

- A. 低温、低压      B. 高温、高压      C. 高温、低压      D. 低温、高压

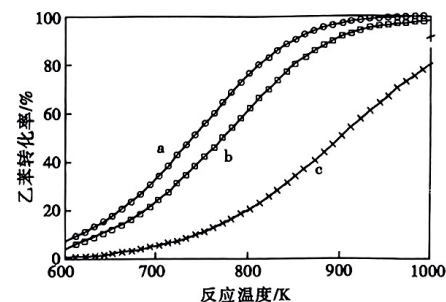
化学试题(一)(共 8 页)第 7 页

②已知  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +41.2\text{kJ/mol}$

则  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的  $\Delta H$  为 \_\_\_\_\_。

(2)在 0.1MPa 下, 有三种原料气配比: ①只有乙苯; ② $n(\text{乙苯}) : n(\text{CO}_2) = 1 : 9$ ;

③ $n(\text{乙苯}) : n(\text{N}_2) = 1 : 9$ 。测得乙苯的平衡转化率与温度的变化关系如图所示。



图中, 表示原料气配比为只有乙苯的曲线是 \_\_\_\_\_(填“a”或“b”或“c”), 相同温度下, 乙苯转化率曲线 a 大于曲线 c 的原因是 \_\_\_\_\_。

(3)在 100.8kPa 时, 乙苯和  $\text{N}_2$  按照  $n(\text{乙苯}) : n(\text{N}_2) = 1 : 9$  充入钨膜反应器(仅  $\text{H}_2$  能透过而移出), 平衡时氢气的移出率为 90%, 乙苯的平衡转化率为 80%, 平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ kPa, 保持反应条件不变, 继续通入一定量  $\text{N}_2$ , 乙苯的平衡转化率 \_\_\_\_\_(填“增大”“减小”或“不变”)。

(4)乙苯制备苯乙烯时, 会产生少量积碳, 相同条件下使用水蒸气代替  $\text{N}_2$ , 可较长时间保持催化剂的催化活性, 其原因是 \_\_\_\_\_。(用化学方程式来表示)