

2023—2024 学年度第一学期期中学业水平诊断

高三化学

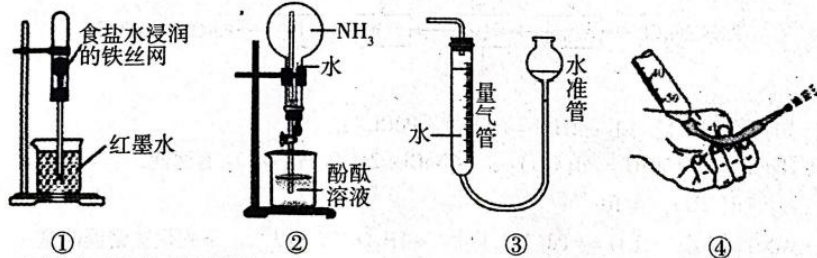
注意事项:

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: H 1 C 12 N 14 O 16 Si 28 Na 23 Mn 55 Zn 65

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。

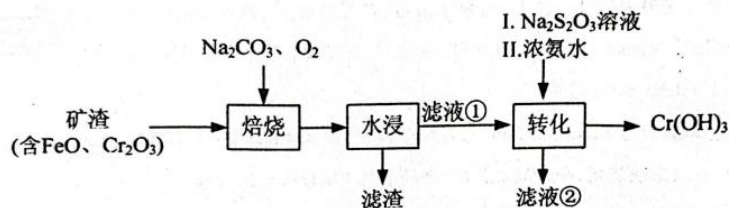
1. 2023 年 4 月《中华人民共和国黄河保护法》正式实施, 保护黄河健康是生态保护事业的重要使命。下列行为不符合该主题的是
A. 填埋废旧电池
B. 发展清洁能源
C. 垃圾分类回收
D. 禁排含氮、磷的废水
2. 实验室将粗盐提纯并配制 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液。本实验用到的仪器除了烧杯、玻璃棒、漏斗、酒精灯、天平、容量瓶、胶头滴管等外, 还必须用到的仪器有
A. 温度计
B. 坩埚
C. 蒸发皿
D. 蒸馏烧瓶
3. 下列应用中涉及到氧化还原反应的是
A. 卤水点豆腐
B. 铁红作红色颜料
C. 暖贴中的铁粉遇空气放热
D. 活性炭除异味
4. 下列图示装置或操作错误的是



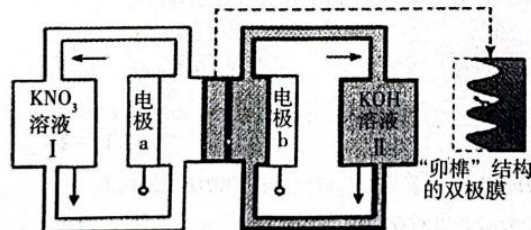
- A. 图①验证铁的吸氧腐蚀
- B. 图②验证 NH_3 易溶于水且溶液呈碱性
- C. 图③测量 O_2 的体积
- D. 图④操作可排出盛有 KMnO_4 溶液滴定管尖嘴内的气泡

高三化学第1页(共8页)

5. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- A. 3.9g Na_2O_2 与足量水反应, 转移电子数为 $0.05N_A$
- B. 标准状况下, 2.24L SO_3 中氧原子的数目为 $0.03N_A$
- C. 1.0L pH=2 的 H_2SO_4 溶液中 H^+ 的数目为 $0.02N_A$
- D. 标准状况下, 11.2L Cl_2 通入水中, 溶液中氯离子数为 $0.5N_A$
6. $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 可用于制备铬颜料及铬盐, 工厂采用如下工艺制备 $\text{Cr}(\text{OH})_3$, 已知焙烧后 Cr 元素以 +6 价形式存在; 在溶液中 Cr(VI) 存在如下平衡: $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。下列说法正确的是



- A. “焙烧”若在实验室中进行, 可以选择陶瓷坩埚作反应容器
- B. 滤渣的主要成分为 Fe_2O_3
- C. 滤液①中 Cr 元素的主要存在形式为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- D. 滤液②的主要成分为 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
7. 用一种具有“卯榫”结构的双极膜组装电解池(如图), 可实现大电流催化电解 KNO_3 溶液制氨。工作时 H_2O 在双极膜界面处被催化解离成 H^+ 和 OH^- , 有利于电解反应顺利进行。下列说法错误的是



- A. “卯榫”结构的双极膜中的 H^+ 移向电极 a, OH^- 移向电极 b
- B. b 电极的反应式为 $4\text{OH}^- - 4e^- = \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 每生成 $1\text{molNH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 双极膜处有 8mol 的 H_2O 解离
- D. 电解过程中, II 室中 $n(\text{KOH})$ 逐渐增大

高三化学第2页(共8页)

阅读下列材料,完成8~10题。

在含单质碘的KI溶液中存在可逆反应: $I_2(aq) + I^-(aq) \rightleftharpoons I_3^-(aq)$,为测定该反应的平衡常数 K 进行如下实验,实验步骤如下:

①在装有400mL 0.01mol·L⁻¹的KI溶液的碘量瓶中加入足量I₂,充分搅拌溶解,待过量的固体碘沉于瓶底后,取42.5mL上层清液,用5mL CCl₄萃取,充分振荡、静置、分液,得到42.5mL萃取后的水溶液、5mL I₂~CCl₄溶液。

②取萃取后的5mL I₂~CCl₄溶液于碘量瓶中,加水充分振荡,再加入质量分数为0.01% KI溶液,充分振荡后,静置5分钟,注入4mL 0.2%的淀粉溶液,用cmol·L⁻¹的Na₂S₂O₃标准溶液滴定,平行滴定3次,平均消耗V₁mL Na₂S₂O₃溶液。

③将萃取后的水溶液42.5mL移入碘量瓶中,注入4mL 0.2%的淀粉溶液,用cmol·L⁻¹的Na₂S₂O₃标准溶液滴定,平行滴定3次,平均消耗V₂mL Na₂S₂O₃溶液。

已知:(1)2Na₂S₂O₃ + I₂ = 2Na₂S₄O₆ + 2NaI;(2)I⁻与I₃⁻难溶于CCl₄;(3)达到溶解平衡后,I₂在CCl₄层和水层中的分配比c(I₂)_{CCl₄}:c(I₂)_{H₂O}为85:1



碘量瓶示意图

8. 对于上述实验,下列说法正确的是

- A. 萃取过程中振荡分液漏斗时,应关闭玻璃塞并打开活塞
- B. 分液时,应先将下层液体由分液漏斗下口放出
- C. 滴定接近终点时,滴定管的尖嘴不能接触锥形瓶内壁
- D. 凹液面均与“0”刻度线相切,25mL滴定管液体体积为50mL滴定管的一半

9. $I_2(aq) + I^-(aq) \rightleftharpoons I_3^-(aq)$ 的平衡常数 K 计算正确的是

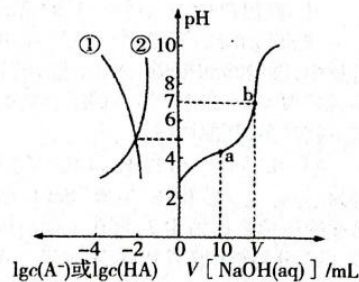
- A. $\frac{850(10V_2 - V_1)}{V_1(8.5 + cV_1 - 10cV_2)}$
- B. $\frac{850(10cV_2 - cV_1)}{V_1(8.5 + cV_1 - 10cV_2)}$
- C. $\frac{20V_2 - 170V_1}{V_1(1.7 + 17cV_1 - 2cV_2)}$
- D. $\frac{20cV_2 - 170cV_1}{V_1(1.7 + 17cV_1 - 2cV_2)}$

10. 根据上述实验原理,下列关于实验误差分析的说法正确的是

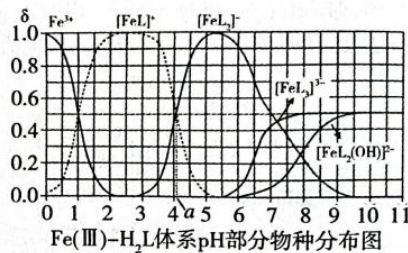
- A. 步骤①中萃取时若没有充分振荡,则导致所测c(I₃⁻) + c(I₂)值偏小
- B. 步骤①中吸取上层清液时,不慎吸入碘固体,则测得的 K 偏大
- C. 步骤②中滴定前滴定管有气泡,滴定后气泡消失,则测得的 K 偏大
- D. 步骤③中滴定终点时俯视读数,则测得的 K 偏小

高三化学第3页(共8页)

14. 25℃时,用 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定 20.00 mL $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HA 溶液,体系中 $\lg c(\text{A}^-)$ 、 $\lg c(\text{HA})$ 、NaOH 溶液的体积与溶液 pH 的关系如图所示。下列说法错误的是
- A. 图中曲线①表示 $\lg c(\text{A}^-)$ 与 pH 的关系
B. 25℃时, $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaA 溶液的 pH 约为 9
C. a 点溶液中, $c(\text{A}^-) < c(\text{HA})$
D. b 点时, $V \approx 19.8\text{ mL}$



15. H_2L 为某邻苯二酚类配体,其 $\text{p}K_{a1} = 7.46$, $\text{p}K_{a2} = 12.24$ 。常温下构建 $\text{Fe}(\text{III})-\text{H}_2\text{L}$ 溶液体系,其中 $c_0(\text{Fe}^{3+}) = 2.0 \times 10^{-4}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c_0(\text{H}_2\text{L}) = 5.0 \times 10^{-3}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。体系中含 Fe 物种的组分分布系数 δ 与 pH 的关系如图所示,分布系数 $\delta(x) = \frac{c(x)}{2.0 \times 10^{-4}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$,



已知 $\lg 2 \approx 0.30$, $\lg 3 \approx 0.48$ 。下列说法正确的是

- A. 当 $\text{pH} = a$ 时,体系中 $c(\text{H}_2\text{L}) > c(\text{H}^+) > c([\text{FeL}_2]^+) > c(\text{HL}^-)$
B. 当 $\text{pH} = 8.5$ 时,参与配位的 $c(\text{L}^{2-})$ 约为 $5.0 \times 10^{-4}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $\text{Fe}^{3+} + \text{L}^{2-} \rightleftharpoons [\text{FeL}]^+$ 的平衡常数的 $\lg K$ 约为 20
D. 当 $\text{pH} = 10$ 时, $c(\text{H}^+) = 5c([\text{FeL}_3]^{3-}) + c(\text{HL}^-) + 2c(\text{L}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$

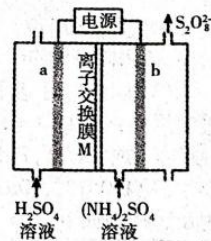
三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

16. (12 分) 过二硫酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8]$ 具有强氧化性,广泛用于蓄电池工业,其电解法制备的装置如图所示:

(1) 已知:电解效率 η 的定义为 $\eta(\text{B}) = \frac{n(\text{生成 B 所用的电子})}{n(\text{通过电极的电子})} \times 100\%$

① M 膜为 _____ (填“阳”或“阴”)离子交换膜,生成 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 的电极反应式是 _____。

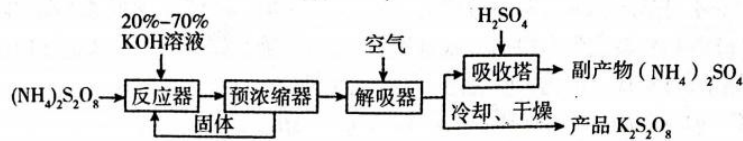
② 向阳极室和阴极室各加入 100 mL 溶液。经测定制备的 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 的物质的量浓度为 $0.02\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,在电极 a、b 表面共收集到 $2.75 \times 10^{-3}\text{ mol}$ 气体。则电极 b 表面收集到的气体是 _____, $\eta(\text{S}_2\text{O}_8^{2-})$ 为 _____。



(2) 取电解后的 b 极室溶液少许于甲、乙两支试管中,进行下列实验:

向甲试管中滴入酸化的 KI 和淀粉溶液并微热,溶液变蓝,说明过二硫酸铵具有 _____ (填“氧化”或“还原”)性;向乙试管中滴入酸化的 MnSO_4 溶液及 1 滴 AgNO_3 溶液(催化)并微热,溶液显紫色,能说明该现象的离子方程式为 _____。

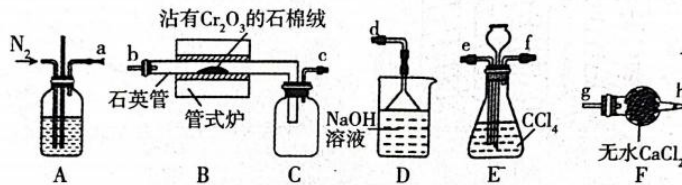
(3) 以 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 为原料制备过二硫酸钾的主要流程如下:



已知 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 受热分解可得 O_2 、 NH_3 等。

- ① 预浓缩得到的固体返回反应器再次与反应物作用的目的是_____。
② 解吸器中通入空气的目的是_____。

17. (12分) 三氯化铬(CrCl_3)是常用的媒染剂和催化剂,易潮解,易升华,高温下易被氧气氧化。实验室用 Cr_2O_3 和 CCl_4 (沸点 76.8°C) 在高温下制备无水 CrCl_3 ,同时生成 COCl_2 气体。实验装置(加热及夹持装置略)如图所示。



已知: COCl_2 气体有毒,遇水发生水解产生两种酸性气体。

回答下列问题:

(1) 实验装置合理的连接顺序为 $a \rightarrow$ _____ $\rightarrow d$ 。

(2) 制备 CrCl_3 时进行操作:(i)连接装置,……;(ii)装入药品并通入 N_2 ,加热石英管至 400°C ;(iii)停止通入 N_2 ,加热 E 装置;(iv)加热石英管继续升温至 650°C ,直到 B 中反应基本完成,切断管式炉的电源;(v)停止 E 装置加热,继续通入 N_2 一段时间;(vi)装置冷却后,结束制备实验。

① 补全步骤 i 的操作_____。
② 实验过程中为了形成稳定的 CCl_4 气流,对 E 装置加热的最佳方式是_____,装置 E 中长颈漏斗的作用是_____。

③ 步骤 v 中“继续通入 N_2 一段时间”的目的是_____。

(3) 装置 D 中反应的离子方程式为_____。

(4) 测定 CrCl_3 产品的纯度,实验如下:

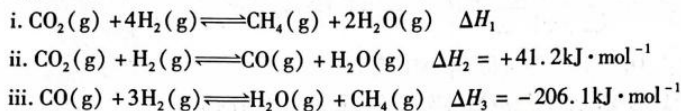
① 取 $m\text{gCrCl}_3$ 产品,在强碱性条件下,加入过量 30% H_2O_2 溶液,小火加热使 CrCl_3 完全转化为 CrO_4^{2-} ,继续加热一段时间;

② 冷却后,滴入适量的稀硫酸和浓磷酸,使 CrO_4^{2-} 转化为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$,加适量的蒸馏水配成 250.00mL 溶液;

③ 取 25.00mL 溶液,用新配制的 $\text{cmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定至终点,重复 3 次,平均消耗 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液 $V\text{mL}$ (已知 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 被 Fe^{2+} 还原为 Cr^{3+})。

则样品中 CrCl_3 (摩尔质量为 $M_g \cdot \text{mol}^{-1}$) 的质量分数为 _____ %; 若步骤③中所用标准溶液已变质, 将导致 CrCl_3 质量分数测定值 _____ (填“偏高”、“偏低”或“无影响”)。

18. (12分) 将 CO_2 转化为高附加值碳基燃料, 可有效减少碳排放。将 CO_2 和 H_2 在催化剂作用下, 可实现二氧化碳甲烷化。可能发生反应:



(1) 利用不同催化剂, 在一定温度和反应时间条件下, 测得产物的生成速率与催化剂的关系如图 1 可知有利于制甲烷的催化剂是 _____。

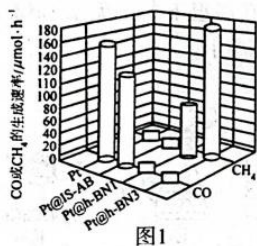


图1

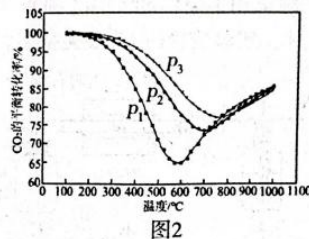


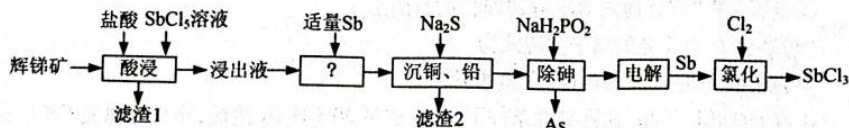
图2

(2) 不同条件下, $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 4$ 投料, 发生上述反应, CO_2 的平衡转化率与温度的关系如图 2。升高温度, 反应 i 的化学平衡常数 _____ (填“增大”或“减小”); p_1 、 p_2 、 p_3 由大到小的顺序是 _____。压强为 p_1 的条件下, 温度高于 600°C 之后, 随着温度升高转化率增大的原因是 _____。

(3) 在某温度下, 向恒容容器中充入 7 mol CO_2 和 12 mol H_2 , 初始压强为 19 kPa , 反应经 10 min 达到平衡, 此时气体的总物质的量为 17 mol , $p(\text{CO}) = 3 \text{ kPa}$, 则 $v(\text{CH}_4) =$ _____ $\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1}$, 该温度下反应 ii 的化学平衡常数 $K =$ _____。

若保持温度不变压缩容器的体积, CH_4 的物质的量 _____ (填“增加”“减小”或“不变”), 反应 i 的平衡将 _____ (填“正向”“逆向”或“不”) 移动。

19. (12分) SbCl_3 用于红外光谱分析以及显像管生产等。以辉锑矿 (主要成分为 Sb_2S_3 , 还含有 As_2S_3 、 PbS 、 CuO 和 SiO_2 等) 为原料制备 SbCl_3 的工艺流程如下:



已知: ①浸出液主要含盐酸和 SbCl_3 , 还含 SbCl_5 、 CuCl_2 、 AsCl_3 和 PbCl_2 等杂质;

②常温下, $K_{sp}(\text{CuS}) = 1.0 \times 10^{-36}$, $K_{sp}(\text{PbS}) = 9.0 \times 10^{-29}$;

③溶液中离子浓度小于或等于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 认为该离子沉淀完全。

回答下列问题:

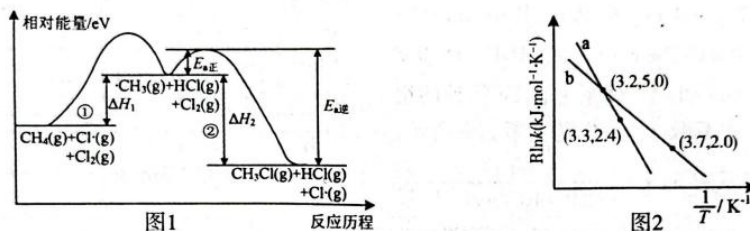
(1) 加快辉锑矿“酸浸”的措施有 _____ (答出一条即可); 滤渣 1 中除了 S 之外, 还有 _____。

(2) 浸出液中加入适量 Sb 的目的是_____。

(3) 已知浸出液中 $c(\text{Cu}^{2+}) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{Pb}^{2+}) = 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。在沉淀铜、铅过程中, 缓慢滴加极稀的硫化钠溶液, 先产生的沉淀是_____ (填化学式); 常温下, “除铜、铅”时 Cu^{2+} 和 Pb^{2+} 均沉淀完全, 此时溶液中 $c(\text{S}^{2-})$ 不低于_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。 Na_2S 也不宜过多, 其原因为_____。

(4) 在“除神”过程中, 氧化产物为 H_3PO_4 , 则该反应中氧化剂、还原剂的物质的量之比为_____; 已知在“电解” SbCl_3 溶液时, 无气体生成, 被氧化的 Sb 元素与被还原的 Sb 元素的质量之比为 3:2, 可在上述流程中循环利用的物质有_____。

20. (12 分) 在光照或加热条件下, “甲烷—氯气”法得到一氯甲烷是按自由基机理进行的, 即 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta/h\nu} \text{CH}_3\text{Cl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H$, 该反应涉及两个基元步骤 ①②, 其相对能量—反应进程如图 1 所示:



(1) 已知 $\text{H}_3\text{C}-\text{H}$ 键能为 4.56 eV , $\text{H}-\text{Cl}$ 键能为 4.46 eV , 1 eV 相当于 $96.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

则步骤①的焓变 $\Delta H_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; 由 Arrhenius 经验公式得 $\ln k = -\frac{E_a}{RT} + C$, 其中 E_a 为活化能, T 为热力学温度, k 为速率常数, R, C 为常数。由图 2 可知步骤②的 $E_{a2} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta H_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 不考虑其他副反应, 下列可增大甲烷的平衡转化率的措施有_____ (填字母序号)。

- a. 恒容充入甲烷
- b. 设法使 CH_3Cl 液化
- c. 适当降低温度
- d. 用更强的光照射反应混合物

(3) 温度 T_1 时, 步骤① $v_{\text{正}} = 1.7 \times 10^8 c(\text{Cl} \cdot) \cdot c(\text{CH}_4)$, $v_{\text{逆}} = 6.8 \times 10^{10} c(\text{CH}_3 \cdot) \cdot c(\text{HCl})$, 某时刻测得: $n(\text{Cl} \cdot) = 450n(\text{CH}_3 \cdot)$, 分压关系: $2p(\text{HCl}) = 3p(\text{CH}_4)$, 此时 $v_{\text{正}} \underline{\hspace{1cm}} v_{\text{逆}}$ (填“>”或“<”), T_1 时步骤①的平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 450°C 时, 10 mol 甲烷与 10 mol Cl_2 发生取代反应除生成产物 HCl 外, 得到的其他产物及选择性如下:

产物	CH_3Cl	CH_2Cl_2	CHCl_3	CCl_4	CH_3CH_3
反应选择性 = $\frac{\text{生成某产物所耗 } n(\text{CH}_4)}{\text{共消耗 } n(\text{CH}_4)}$	87%	7%	4%	1%	1%

若 5 min 达到平衡, 测得 $n(\text{CHCl}_3) = 0.2 \text{ mol}$, 则甲烷的平衡转化率为_____, 该过程中生成的 HCl 为_____ mol , 生成乙烷的平均速率 $v(\text{CH}_3\text{CH}_3) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注**齐鲁家长圈**微信号：**sdgkjzq**。



微信搜一搜

齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索