

河北省衡水中学 2023 届上学期高三年级四调考试

化 学

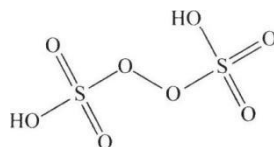
本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。共 8 页，总分 100 分，考试时间 75 分钟。

可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27
Si 28 S 32 K 39 Fe 56 Cu 64

第 I 卷（选择题 共 45 分）

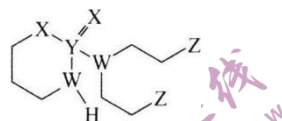
一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

- 《博物新编》有关于磺强水制法的记载：“以铅作一密炉，炉底贮以清水，焚硝磺于炉中，使硝磺之气重坠入水，然后将水再行蒸炼，一如蒸酒甑油之法，务使水汽尽行升散，则所存者是磺强水矣。”（提示：“硝”指 KNO_3 ，“磺”指硫磺）。下列有关磺强水的说法正确的是
 - “焚硝磺”时发生的是氧化还原反应
 - 磺强水是一种易挥发的强电解质
 - $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的磺强水溶液的 $\text{pH}=2$
 - 磺强水溶液中不存在分子
- 下列有关电解质溶液的说法正确的是
 - 100°C 时， $\text{pH}=12$ 的 NaOH 溶液中， $c(\text{OH}^-)=0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 - 常温下，将 $\text{pH}=9$ 的 CH_3COONa 溶液与 $\text{pH}=9$ 的 NaOH 溶液混合，混合溶液 pH 仍为 9
 - 常温下，将 $\text{pH}=1$ 的稀盐酸与 $\text{pH}=13$ 的 AOH 溶液等体积混合，所得溶液 pH 一定为 7
 - 将冰醋酸加水稀释，冰醋酸的电离程度逐渐增大， $c(\text{H}^+)$ 逐渐增大
- 常温下，下列说法错误的是
 - 向 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{HSO}_4$ 溶液中滴加 NaOH 溶液至中性：
 $c(\text{Na}^+) > c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$
 - FeS 溶于稀硫酸，而 CuS 不溶于稀硫酸，则 $K_{\text{sp}}(\text{FeS}) > K_{\text{sp}}(\text{CuS})$
 - 向盐酸中加入氨水至中性，溶液中 $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{Cl}^-)} > 1$
 - $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 溶液： $c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{CO}_3) = c(\text{OH}^-) + c(\text{CO}_3^{2-})$
- 实验室常用酸性 KMnO_4 溶液标定摩尔盐 $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 溶液，可用过二硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$) 使 MnO_4^- 全部再生。下列说法错误的是
 - 氧化性： $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} > \text{MnO}_4^- > \text{Fe}^{3+}$
 - 滴定时， KMnO_4 溶液和摩尔盐溶液都用酸式滴定管盛装
 - 过二硫酸结构如图所示，则 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 含有两个四面体结构
 - 滴定过程中，消耗的摩尔盐和过二硫酸钠物质的量之比为 1:2



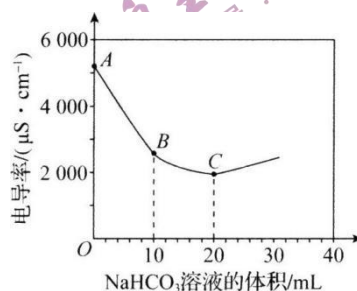
5. 某种由六种元素形成的抗癌药物的结构简式如图所示, 其中 W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素, W、Y 同主族, Y、Z 的最外层电子数之和是 X 的最外层电子数的 2 倍。下列叙述错误的是

- A. W 的最简单氢化物与 Z 的单质混合后可产生白烟
- B. X 与 W 的第一电离能: $X < W$
- C. WZ_3 和 YZ_3 键角前者小于后者
- D. X 的一种单质和化合物 ZX_2 均可用于自来水消毒

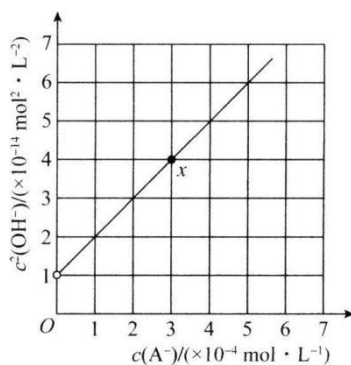


6. 向 100 mL $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ba(OH)}_2$ 溶液中滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 溶液, 测得溶液电导率的变化如图。下列说法错误的是

- A. Ba(OH)_2 和 NaHCO_3 都是强电解质
- B. $A \rightarrow B$ 电导率下降的主要原因是发生了反应
$$\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$$
- C. $B \rightarrow C$ 溶液中的 $c(\text{OH}^-)$ 减小
- D. A、B、C 三点水的电离程度: $A < B < C$

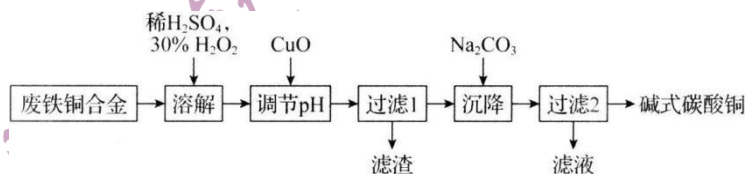


7. $t^\circ\text{C}$ 时, 向蒸馏水中不断加入 NaA 溶液, 溶液中 $c^2(\text{OH}^-)$ 与 $c(\text{A}^-)$ 的变化关系如图所示。下列叙述错误的是



- A. 当溶液中 $c(\text{A}^-) = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 有 $c(\text{H}^+) > 5 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. 该温度下, A^- 的水解常数 K_h 的数量级为 10^{-11}
- C. 溶液中: $c(\text{HA}) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
- D. x 点溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{HA}) > c(\text{H}^+)$

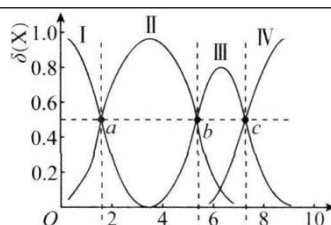
8. 某兴趣小组利用工业废弃的铁铜合金制备碱式碳酸铜的流程如图。下列叙述错误的是



- A. “溶解”时发生了氧化还原反应
- B. “过滤 1”所得的滤液中的溶质主要为硫酸铜
- C. “滤渣”的主要成分为氢氧化铁
- D. “沉降”反应中溶液与 Na_2CO_3 以不同方式或不同用量比混合不影响产品成分

9. 常温下, 将一定量稀硫酸逐滴滴入高铁酸钠(Na_2FeO_4)溶液中, 溶液中含铁微粒存在如下平衡:

$\text{FeO}_4^{2-} \xrightleftharpoons{K_1} \text{HFeO}_4^- \xrightleftharpoons{K_2} \text{H}_2\text{FeO}_4 \xrightleftharpoons{K_3} \text{H}_3\text{FeO}_4^+$ 。各微粒的物质的量分数 $\delta(X)$ 随 pOH 变化如图。下列说法正确的是



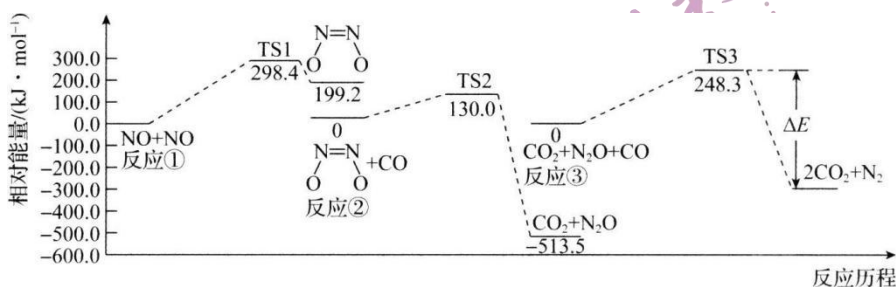
A. III代表 HFeO_4^- 的变化曲线

B. a 、 b 、 c 三点水的电离程度相等

C. $\frac{K_2}{K_1} < \frac{K_3}{K_2}$

D. a 点: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) + c(\text{H}_3\text{FeO}_4^+) = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{FeO}_4^{2-}) + 3c(\text{HFeO}_4^-)$

10. 某反应可有效降低汽车尾气污染物的排放, 其反应热 $\Delta H = -620.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。一定条件下该反应经历三个基元反应阶段, 反应历程如图所示(TS表示过渡态)。下列说法正确的是



A. $\Delta E = 306.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

B. 三个基元反应中只有③是放热反应

C. 该化学反应的速率主要由反应②决定

D. 该过程的总反应为 $2\text{CO} + 2\text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$

11. $T^\circ\text{C}$ 时, CdCO_3 和 $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 的沉淀溶解平衡曲线如图所示。

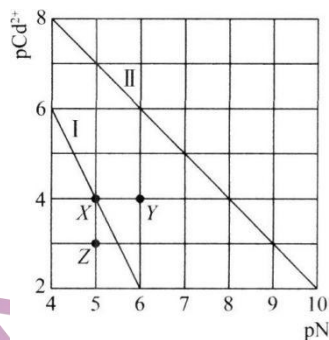
已知 pCd^{2+} 为 Cd^{2+} 浓度的负对数, pN 为阴离子浓度的负对数。下列说法正确的是

A. 曲线I是 CdCO_3 的沉淀溶解平衡曲线

B. 加热可使溶液由 X 点变到 Z 点

C. Y 点对应的 $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 溶液是过饱和溶液

D. $T^\circ\text{C}$, 在 $\text{CdCO}_3(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Cd}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ 平衡体系中, 平衡常数 $K=10^2$



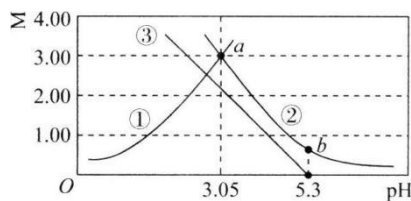
12. 常温下, 向某浓度的 H_2A 溶液中加入 $\text{NaOH}(\text{s})$, 保持溶液体积和温度不变, 测得 pH 与 M ($M = -\lg c(\text{H}_2\text{A})$ 或 $-\lg c(\text{A}^{2-})$ 或 $-\lg \left[\frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)} \right]$)变化如图所示。下列说法错误的是

A. 常温下, H_2A 电离平衡常数 K_{a1} 为 $10^{-1.08}$

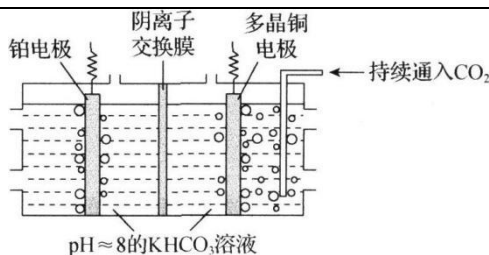
B. a 点时, $c(\text{HA}^-) + 2c(\text{H}_2\text{A}) > 10^{-3.05} - 10^{-10.95}$

C. NaHA 溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{H}_2\text{A})$

D. b 点时, 满足 $c(\text{Na}^+) < 3c(\text{A}^{2-})$

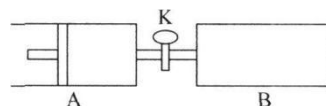


13. 科学家利用多晶铜高效催化电解 CO_2 制乙烯, 原理如图所示。已知: 电解前后电解液浓度几乎不变。下列说法错误的是



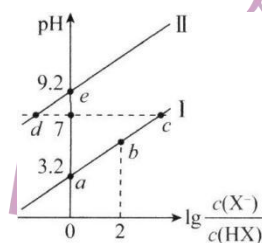
- A. 铂电极产生的气体是 O_2 和 CO_2
- B. 铜电极的电极反应式为 $2CO_2 + 12HCO_3^- + 12e^- \rightleftharpoons C_2H_4 + 12CO_3^{2-} + 4H_2O$
- C. 通电过程中, 溶液中 HCO_3^- 通过阴离子交换膜向左槽移动
- D. 当电路中通过 0.6 mol 电子时, 理论上能产生标准状况下 $1.12 \text{ L } C_2H_4$

14. 如图所示, 关闭活塞 K, 向 A 中充入 1 mol X 、 1 mol Y , 向 B 中充入 2 mol X 、 2 mol Y , 此时 A 的容积是 $a \text{ L}$, B 的容积是 $2a \text{ L}$. 在相同温度和催化剂存在的条件下, 使两容器中各自发生反应: $X(g) + Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g) + W(g)$ $\Delta H < 0$. A 保持恒压, B 保持恒容. 达平衡时, A 的体积为 $1.4a \text{ L}$. 下列说法错误的是



- A. 反应速率: $v(B) > v(A)$
- B. A 容器中 X 的转化率为 80%
- C. 若打开 K, 则 A 的体积变为 $2.6a \text{ L}$
- D. 平衡时 Y 的体积分数: $B > A$

15. 已知常温下 HF 酸性强于 HCN, 分别向 $1 \text{ L } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HF、HCN 溶液中加 NaOH 固体 (忽略温度和溶液体积变化), 溶液 pH 随 $\lg \frac{c(X^-)}{c(HX)}$ (X 表示 F 或者 CN) 变化情况如图所示. 下列说法错误的是



- A. $\lg K_a(\text{HF}) - \lg K_a(\text{HCN}) = 6$
- B. 溶液中对应的 $c(X^-)$: d 点 $>$ c 点
- C. b 点溶液的 $\text{pH} = 5.2$
- D. e 点溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HCN}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

第II卷（非选择题 共55分）

二、非选择题：本题共4小题，共55分。

16. (15分) 氮、磷、铁、铜、钇在现代工农业、科技等领域中都有着广泛的应用。回答下列问题：

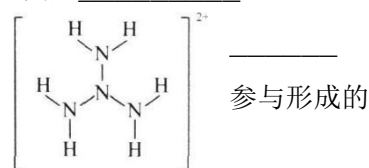
(1) 基态磷原子核外电子共有_____种空间运动状态。磷原子在成键时，使一个3s能级电子激发进入3d能级而参与成键，写出该激发态磷原子的核外电子排布式_____。

(2) 已知偏二甲肼 $[(CH_3)_2NNH_2]$ 、肼 (N_2H_4) 均可作运载火箭的主体燃料，其熔沸点见表。

物质	熔点	沸点
偏二甲肼	$-58^\circ C$	$63.9^\circ C$
肼	$1.4^\circ C$	$113.5^\circ C$

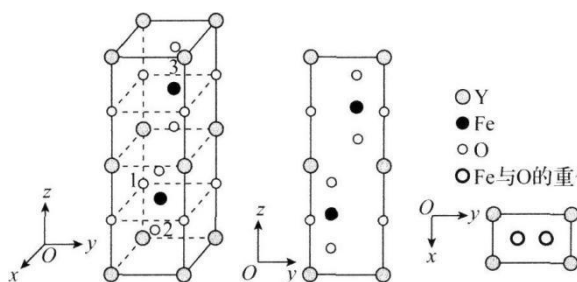
偏二甲肼中氮原子的杂化方式为_____，二者熔沸点存在差异的主要原因是_____。

(3) $N_4H_6^{2+}$ 只有一种化学环境的氢原子，结构如图所示。其中的大 π 键可表示为_____（分子中的大 π 键可用符号 Π_m^n 表示，其中 m 代表参与形成的大 π 键原子数， n 代表大 π 键电子数，如苯分子中的大 π 键可表示为 Π_6^6 ）。



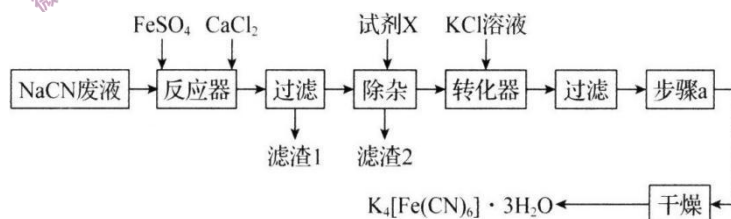
(4) Cu^{2+} 可形成 $[Cu(X)_2]^{2+}$ ，其中X代表 $CH_3-NH-CH_2-CH_2-NH_2$ 。1 mol $[Cu(X)_2]^{2+}$ 中，VSEPR模型为四面体的非金属原子共有_____mol。

(5) 铁酸钇是一种典型的单相多铁性材料，其正交相晶胞结构如图。



铁酸钇的化学式为_____。已知1号O原子分数坐标为 $(0, 0, \frac{1}{4})$ ，2号O原子分数坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2} - m, \frac{1}{4} - n)$ ，则3号Fe原子的分数坐标为_____。已知铁酸钇的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，晶体密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，阿伏加德罗常数的值为 N_A ，该晶胞的体积为_____ pm^3 （列出表达式）。

17. (13分) 亚铁氰化钾晶体，化学式为 $K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$ ($M = 422 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)，俗名黄血盐，可溶于水，不溶于乙醇，在电镀、食品添加剂等方面有广泛用途。用含NaCN的废液合成黄血盐的主要工艺流程如图所示：



(1) 实验室用绿矾晶体配制硫酸亚铁溶液时，为了防止其变质需要添加的试剂为_____。

(2)反应器中发生的主要反应的化学方程式为_____。

(3)在“除杂”步骤中，向体系中加入适量的试剂 X 为_____（填字母）。

a. NaCl b. Na₂CO₃ c. K₂CO₃

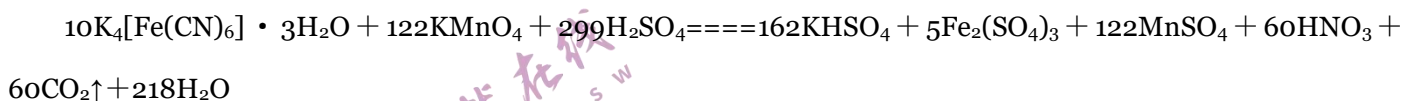
(4)转化器中发生反应的离子方程式_____。

(5)实验室进行步骤 a 的操作为_____。

(6)对所得样品进行纯度测定：

步骤 1: 准确称取 8.884 g 黄血盐样品加入水中充分溶解，将所得溶液转移至容量瓶并配制成 100.00 mL 溶液。

步骤 2: 量取 25.00 mL 上述溶液，用 2.000 mol · L⁻¹酸性 KMnO₄ 溶液滴定，达到滴定终点时，共消耗 KMnO₄ 溶液 30.50 mL。该实验中所发生的反应如下：

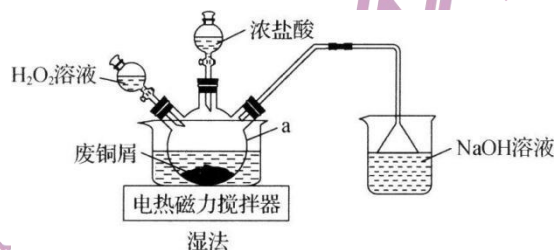


①通过计算确定该样品的纯度是_____（保留 3 位有效数字）。

②下列操作会使测定结果偏高的是_____（填字母）。

- A. 步骤 1 过程中黄血盐所含亚铁在空气中部分氧化
- B. 滴定前仰视滴定管读数，滴定后读数正确
- C. 滴定结束后，滴定管内壁附着液滴
- D. 滴定前滴定管尖嘴部分有气泡，滴定后尖嘴部分无气泡

18. (15 分) CuCl₂ 是常见的化学试剂，某学习小组利用废铜屑“湿法”制备 CuCl₂ · 2H₂O。



氯化铜在不同温度下结晶形成的结晶水合物：

温度	15°C 以下	15 ~ 25.7°C	26 ~ 42°C	42°C 以上
结晶水合物	CuCl ₂ · 4H ₂ O	CuCl ₂ · 3H ₂ O	CuCl ₂ · 2H ₂ O	CuCl ₂ · H ₂ O

回答下列问题：

(1)仪器 a 的名称为_____，NaOH 溶液的作用是_____。

(2)“湿法”制备 CuCl₂ 的离子方程式为_____，实验中，H₂O₂ 的实际用量要大于理论用量，原因是_____。

(3)为得到纯净的 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 晶体, 反应完全后要进行的操作是除去其他可能存在的金属离子后, 过滤, 向滤液中持续通入 HCl 气体, 加热蒸发浓缩, _____, 过滤, 洗涤, 低温干燥。其中, 持续通入 HCl 的作用是_____。

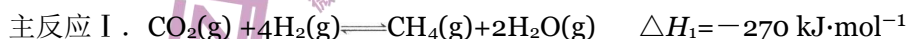
(4)用“间接碘量法”测定 2.0 g 废铜屑中铜的百分含量。取所得试样溶于水配成 250 mL 溶液, 取出 25.00 mL, 向其中加入过量 KI 固体, 充分反应, 生成白色 CuI 沉淀, 滴入几滴淀粉溶液作指示剂, 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定, 到达滴定终点时, 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液 20.00 mL。(涉及的反应为 $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$, $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$)

①滴定终点的判断: 当滴入最后半滴标准液, 溶液恰好_____ (填颜色变化), 且半分钟内不再发生变化。

②废铜屑中铜的百分含量为_____。

(5)查阅资料: $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4^{2+}$ (蓝色) + $4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-}$ (黄色) + $4\text{H}_2\text{O}$, 等量黄色与蓝色混合呈绿色。设计实验证明 CuCl_2 溶液中存在上述平衡: 取少量蓝色 CuCl_2 稀溶液于试管中, _____。

19. (12分) 反应 I 可用于在国际空间站中处理二氧化碳, 同时伴有副反应 II 发生。



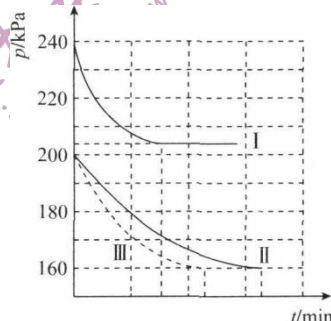
回答下列问题:

(1)几种化学键的键能如表所示:

化学键	C-H	H-H	H-O	C=O
键能 / ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	413	436	463	a

则 $a =$ _____。

(2)为了进一步研究上述两个反应, 某小组在三个容积相同的刚性容器中, 分别充入 1 mol CO_2 和 4 mol H_2 , 在三种不同实验条件 (见表) 下进行两个反应, 反应体系的总压强 (p) 随时间变化情况如图所示:

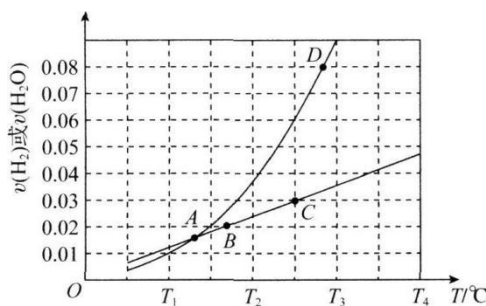


实验编号	a	b	c
温度 / K	T_1	T_1	T_2
催化剂的比表面积 / ($\text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$)	80	120	120

① T_1 _____ T_2 (填“>”“=”或“<”), 曲线III对应的实验编号是_____。

②若在曲线II的条件下, 10 min 达到平衡时生成 1.2 mol H_2O , 则 10 min 内反应的平均速率 $v(H_2O) =$ _____ $kPa \cdot min^{-1}$, 反应II的平衡常数 $K_p =$ _____。(用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压=总压×物质的量分数)

(3)对于反应 I, 在一定条件下存在: $v_{正}(H_2) = k_1 \cdot c^4(H_2) \cdot c(CO_2)$ 或 $v_{逆}(H_2O) = k_2 \cdot c^2(H_2O) \cdot c(CH_4)$, 相应的速率与温度关系如图所示。



反应 I 的平衡常数 $K =$ _____ (用含 k_1 、 k_2 的代数式表示); 图中 A、B、C、D 四个点中, 能表示反应已达到平衡状态的是_____。

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

自主选拔在线