

北京市第一六六中学 2024-2025 学年度第一学期期中测试

高二年级 化学学科 (考试时长: 90 分钟)

班级: _____ 姓名: _____

可能用到的原子量 H—1、C—12、N—14、O—16、S—32、Cl—35.5 Zn—65

考查目标

知识:

氧化反应、离子反应、物质的量、化学反应速率、化学平衡、电离平衡、水的电离、化学反应的热效应。

能力:

宏观辨识与微观探析

变化观念与平衡思想

证据推理与模型认知

科学探究与创新意识

科学态度与社会责任



第 I 卷 (选择题 共 42 分)

一、选择题 每小题只有一个选项符合题意, 将正确选项填涂在相应位置。

1. 下列说法正确的是

- A. 活化分子间所发生的碰撞都是有效碰撞
- B. 升高温度能使化学反应速率增大的主要原因之一是增加了单位体积内活化分子的百分数
- C. 凡是吸热反应都需要加热
- D. 等质量的硫蒸气和硫固体分别完全燃烧, 后者放出热量更多

2. H_2 与 O_2 发生反应的过程用模型图示如下 (“-”表示化学键): 说法不正确的是



- A. 过程 I 是吸热过程
- B. 过程 III 一定是放热过程
- C. 该反应过程所有旧化学键都断裂, 且形成了新化学键
- D. 该反应的能量转化形式只能以热能的形式进行



3. 下列电离方程式中书写正确的是

- A. $NaHSO_4 \rightleftharpoons Na^+ + H^+ + SO_4^{2-}$
- B. $H_2S \rightleftharpoons H^+ + HS^-$; $HS^- \rightleftharpoons H^+ + S^{2-}$
- C. $HClO = H^+ + ClO^-$
- D. $NaHCO_3 \rightleftharpoons Na^+ + H^+ + CO_3^{2-}$

2

4. 已知: $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(l) \Delta H = -571.6 kJ \cdot mol^{-1}$

$2CH_3OH(l) + 3O_2(g) = 2CO_2(g) + 4H_2O(l) \Delta H = -1452 kJ \cdot mol^{-1}$

$H^+(aq) + OH^-(aq) = H_2O(l) \Delta H = -57.3 kJ \cdot mol^{-1}$

下列说法正确的是 ()

- A. $H_2(g)$ 的燃烧热为 $571.6 kJ \cdot mol^{-1}$
- B. $\frac{1}{2}H_2SO_4(aq) + \frac{1}{2}Ba(OH)_2(aq) = \frac{1}{2}BaSO_4(s) + H_2O(l) \Delta H = -57.3 kJ \cdot mol^{-1}$



C. 同质量的 H_2 (g) 和 CH_3OH (l) 完全燃烧, H_2 (g) 放出的热量多

D. 3H_2 (g) + CO_2 (g) = CH_3OH (l) + H_2O (l) $\Delta H = +131.4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

5. 以下措施中, 能使 CH_3COOH 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 减小, $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 增大的是

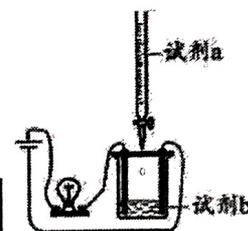
A. 升高温度

B. 加入少量 CH_3COONa (s)

C. 加入少量 CH_3COOH (l)

D. 加水稀释

6. 使用如图装置 (搅拌装置略) 探究溶液离子浓度变化, 灯光变化不可能出现“亮→暗(或灭)→亮”现象的是



	A	B	C	D
试剂 a	CuSO_4	NH_4HCO_3	H_2SO_4	CH_3COOH
试剂 b	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$

7. 常温下, 将 $\text{pH}=2$ 的强酸溶液与 $\text{pH}=13$ 的强碱溶液混合后, 所得溶液的 $\text{pH}=11$, 则强酸和强碱的体积比为

A. 1:9

B. 9:1

C. 1:11

D. 11:1

8. 25°C 时, $\text{pH}=2$ 的盐酸和醋酸各 1 mL 分别加水稀释, pH 随溶液体积变化的曲线如下图所示。

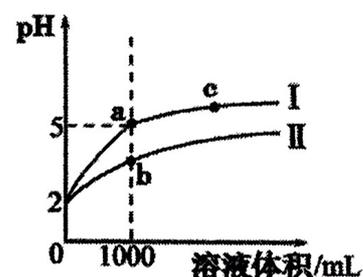
下列说法不正确的是

A. 曲线 I 代表盐酸的稀释过程

B. a 溶液的导电性比 c 溶液的导电性强

C. a 溶液中和氢氧化钠的能力强于 b 溶液

D. 将 a、b 两溶液加热至 30°C , $\frac{c(\text{Cl}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}$ 变小 (忽略升温导致酸的挥发)





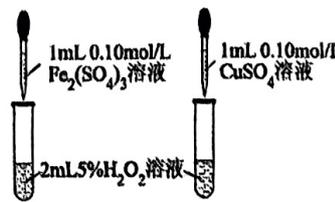
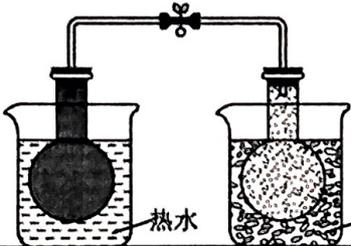
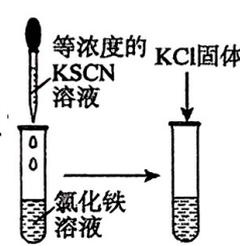
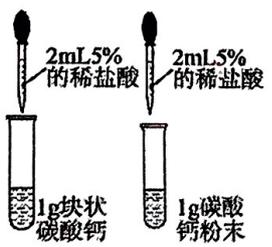
9. 下列事实不能说明 HNO_2 是弱电解质的是

- A. 常温下 NaNO_2 溶液的 pH 大于 7
- B. 常温下 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HNO_2 溶液的 pH 为 2.1
- C. pH=11 的 NaNO_2 溶液加水稀释到 100 倍, pH 大于 9
- D. 用 HNO_2 溶液作导电实验, 灯泡很暗

10. 下列事实不能用勒夏特列原理解释的是

- A. 将混合气体中的氨液化有利于合成氨反应
- B. 实验室可用排饱和食盐水的方法收集氯气
- C. 氯水中加入 CaCO_3 粉末可以提高氯水中 HClO 的浓度
- D. 工业上合成氨时将温度控制在 $400 \sim 500^\circ\text{C}$

11. 下列实验方案能达到实验目的的是

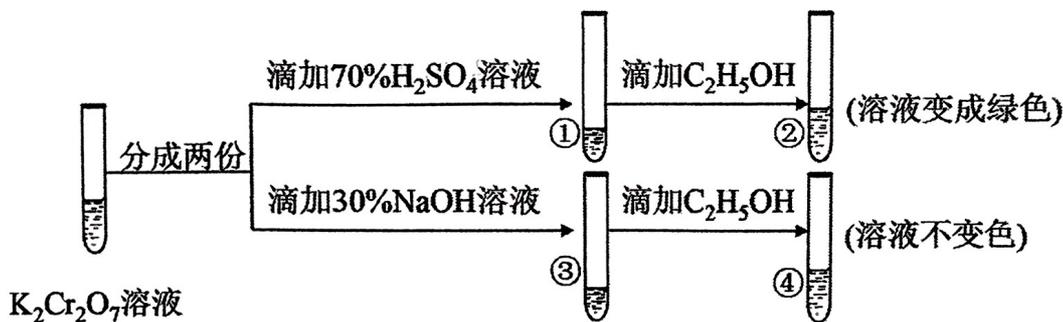
A		C	D
 <p>对比两支试管中产生气泡的速率</p>	 <p>将装有 $\text{NO}_2-\text{N}_2\text{O}_4$ 混合气体的装置分别浸泡在冷水和热水中</p>	 <p>验证增大生成物浓度对化学平衡的影响</p>	 <p>探究反应物的接触面积对反应速率的影响</p>
比较 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 对 H_2O_2 分解的催化效果	探究温度对化学反应速率的影响	验证增大生成物浓度对化学平衡的影响	探究反应物的接触面积对反应速率的影响

12. 25℃时, 水中存在电离平衡: $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^- \quad \Delta H > 0$ 。下列叙述正确的是



- A. 将水加热, K_w 增大, pH 不变
- B. 向水中加入少量 NaHSO_4 固体, $c(\text{H}^+)$ 增大, K_w 不变
- C. 向水中加入少量 NaOH 固体, 平衡逆向移动, $c(\text{OH}^-)$ 降低
- D. 向水中加入少量 NH_4Cl 固体, 平衡正向移动, $c(\text{OH}^-)$ 增大

13. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中存在平衡: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橙色) + $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}$ (黄色) + 2H^+ 。用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液进行下列实验:



结合实验, 下列说法不正确的是

- A. ①中溶液橙色加深, ③中溶液变黄
- B. ②中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 被 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 还原
- C. 对比②和④可知 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 酸性溶液氧化性强
- D. 若向④中加入 70% H_2SO_4 溶液至过量, 溶液变为橙色

14. 常温下, 浓度均为 0.1 mol/L 体积均为 V_0 的 HA、HB 溶液分别加水稀释至体积为 V 的溶液。

稀释过程中, pH 与 $\lg \frac{V}{V_0}$ 的变化关系如图所示。下列叙述正确的是

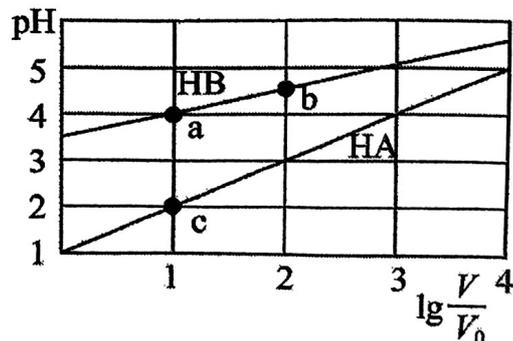
A. pH 随 $\lg \frac{V}{V_0}$ 的变化始终满足直线关系

B. 溶液中水的电离程度: $a > b > c$

C. 该温度下, $K_a(\text{HB}) \approx 10^{-6}$

D. 分别向稀释前的 HA、HB 溶液中滴加同浓度 NaOH 溶液至恰好中和,

HA 消耗 NaOH 溶液体积大



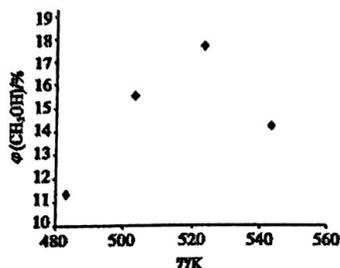
15. 在 10 L 密闭容器中充入气体 X 和 Y, 发生反应 $X(g) + Y(g) \rightleftharpoons M(g) + N(g)$ ΔH , 所得实验数据如下表:

实验编号	温度/ $^{\circ}\text{C}$	起始时物质的量/mol		平衡时物质的量/mol
		$n(\text{X})$	$n(\text{Y})$	$n(\text{M})$
①	700	0.40	0.10	0.090
②	800	0.40	0.10	0.080
③	800	0.20	0.05	a



下列说法正确的是

- A. ①中, 若 5 min 末测得 $n(\text{M})=0.050$ mol, 则 0 至 5 min 内, 用 N 表示的平均反应速率 $v(\text{N})=1.0 \times 10^{-2}$ mol/(L·min)
- B. 800 $^{\circ}\text{C}$, 该反应的平衡常数 $K=2.0$
- C. ③中, 达到平衡时, Y 的转化率为 80%
- D. $\Delta H > 0$
16. 在不同条件下, 按投料比 $n(\text{H}_2) : n(\text{CO}_2)=3 : 1$ 进行反应: $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -48.97$ kJ \cdot mol $^{-1}$, 并测定实验数据。
- ① 一定条件下, CO_2 转化率为 13.68%, CH_3OH 产率 (甲醇的物质的量/起始 CO_2 物质的量) 为 4.12%。
- ② 一定压强下, 相同时间, CH_3OH 产率随温度变化的数据图如下。



下列说法不正确的是

- A. 与①相同条件下, 提高 H_2 与 CO_2 的比例, 可以提高 CO_2 的转化率
- B. 由①可推测, CO_2 制取 CH_3OH 过程中无副反应发生
- C. 由②可推测, 480~520 K, 温度升高, 速率加快是 CH_3OH 产率升高的原因
- D. 由②可推测, 温度升高 CH_3OH 产率降低的可能原因是平衡逆向移动



17. 向体积为 1 L 的密闭容器中充入一定量 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$, 发生反应:



编号	温度($^{\circ}\text{C}$)	起始物质的量(mol)		平衡物质的量(mol)	
		$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$	$\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	
I	T_1	0.40	0.16	0.16	
II	T_2	0.20	0.09	0.09	

下列说法不正确的是

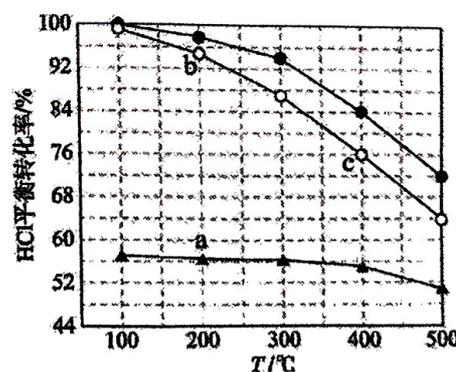
- A. $T_1 > T_2$
 - B. $T_1^{\circ}\text{C}$, 该反应的平衡常数 $K=4$
 - C. II 中存在: $c(\text{CH}_3\text{OH}) + 2c(\text{CH}_3\text{OCH}_3) = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 - D. $T_1^{\circ}\text{C}$ 时, 向该容器中充入物质的量均为 0.2 mol 的 3 种气体, 反应将逆向进行
18. 常温时, 下列关于电解质溶液的叙述正确的是

- A. 稀释 $\text{pH}=4$ 的醋酸, 溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 离子的浓度降低
- B. $\text{pH}=3$ 的醋酸溶液与 $\text{pH}=11$ 的氢氧化钠溶液等体积混合后 $\text{pH}=7$
- C. 0.2 mol/L 的盐酸与等体积水混合后 $\text{pH}=1$ (忽略体积变化)
- D. 分别中和 pH 与体积均相同的硫酸和醋酸, 硫酸消耗氢氧化钠的物质的量多

19. 一定温度下, 在恒容密闭容器中发生反应: $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. 进料浓度比 $[c(\text{HCl}):c(\text{O}_2)]$ 分别为 1:1、4:1、7:1 时, HCl 平衡转化率随温度变化的关系如右图。

下列说法不正确的是

- A. 1 mol $\text{H}-\text{Cl}$ 键断裂的同时有 1 mol $\text{H}-\text{O}$ 键断裂, 则反应达到了平衡状态
- B. 该反应中反应物的总能量高于生成物的总能量
- C. a、b、c 三点中 a 点对应的 O_2 平衡转化率最高
- D. 若 HCl 的初始浓度为 $c_0 \text{ mol/L}$, $c(\text{HCl}):c(\text{O}_2) = 1:1$



时, $K(400^{\circ}\text{C}) = \frac{0.42^4}{0.84^4 \times 0.21c_0}$

第 II 卷 (非选择题 共 58 分)

22 (16). I. 下列物质中, 属于电解质的是_____, 属于非电解质的是_____, 属于强电解质的是_____, 属于弱电解质的是_____。(填序号)

①氯化钠溶液 ② 氯化氢气体 ③一水合氨 ④ 酒精 ⑤ 铁 ⑥ 氨气

II. 在一定条件下, 稀醋酸溶液中存在电离平衡:

(1) 醋酸在水溶液中的电离方程式为_____。

(2) 下列方法, 可使 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液中 CH_3COOH 电离度增大的是_____

(已知: 电离度指弱电解质在溶液里达到电离平衡时, 已电离的分子数占原来总分子数的百分数)

- a. 加水稀释至 $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ b. 加热 CH_3COOH 溶液 (不考虑醋酸的挥发)
c. 加入少量 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀盐酸 d. 加入少量醋酸钠固体
e. 加入少量 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液

(3) 常温下, 下列三种溶液中, 由水电离出的氢离子浓度之比为_____。

① $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸 ② $\text{PH}=1$ 的醋酸 ③ $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH

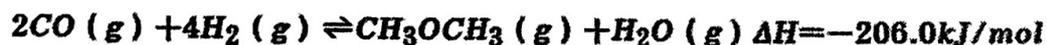
III 已知部分弱酸的电离平衡常数如下表:

弱酸	醋酸	次氯酸	碳酸	亚硫酸
电离平衡常数	$K_a = 1.75 \times 10^{-5}$	$K_a = 2.98 \times 10^{-8}$	$K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$ $K_{a2} = 5.61 \times 10^{-11}$	$K_{a1} = 1.54 \times 10^{-2}$ $K_{a2} = 1.02 \times 10^{-7}$

预测下列离子方程式正确的是_____

- A. 少量的 CO_2 通入 NaClO 溶液中: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{ClO}^- = \text{CO}_3^{2-} + 2\text{HClO}$
B. 少量的 SO_2 通入 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液中: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- = \text{CaSO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$
C. 相同浓度的 NaHCO_3 溶液与 NaHSO_3 溶液等体积混合: $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- = \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
D. 少量的 SO_2 通入 Na_2CO_3 溶液中: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_3^{2-} = \text{SO}_3^{2-} + 2\text{HCO}_3^-$

23. (13) 二甲醚(CH_3OCH_3)是重要的化工原料, 可用 CO 和 H_2 制得, 总反应的热化学方程式为:



工业中采用“一步法”，通过复合催化剂使下列甲醇合成和甲醇脱水反应同时进行：

i. 甲醇合成反应：_____

ii. 甲醇脱水反应： $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ， $\Delta H = -24.0\text{kJ/mol}$

(1) 起始时向容器中投入 2mol CO 和 4mol H_2 ，测得某时刻上述总反应中放出的热量为 51.5kJ ，此时 CO 的转化率为_____。

(2) 请补全甲醇合成反应的热化学方程式_____。

(3) 甲醇脱水反应： $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，是制备二甲醚的重要环节。

①某温度下，该反应的化学平衡常数是 360 。在恒容密闭容器中加入一定量的 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ，测得某时刻各组分浓度如下表所示。此时正反应速率_____逆反应速率(填“>”、“<”或“=”)。

物质	CH_3OH	CH_3OCH_3	H_2O
浓度/(mol/L)	0.02	0.4	0.4

②在一定温度下的恒容密闭容器中发生甲醇脱水反应，下列能说明该反应已达到平衡状态的_____。

a. 相同时间内消耗 CH_3OH 的物质的量与消耗 CH_3OCH_3 的物质的量之比为 $2:1$

b. 混合体系气体平均摩尔质量不变

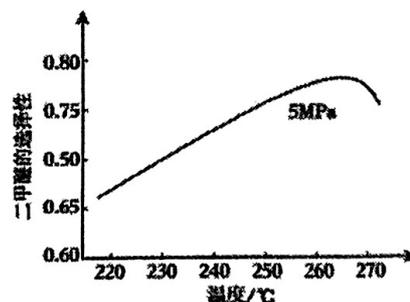
c. 恒容密闭容器内的压强不变

d. 混合体系内甲醇的质量分数不变

(4) 生产二甲醚的过程中存在以下副反应，与甲醇脱水反应形成竞争。



将反应物混合气按进料比 $n(\text{CO}):n(\text{H}_2)=1:2$ 通入反应装置，选择合适的催化剂。在不同温度下，反应相同时间，测得二甲醚的选择性如图所示。

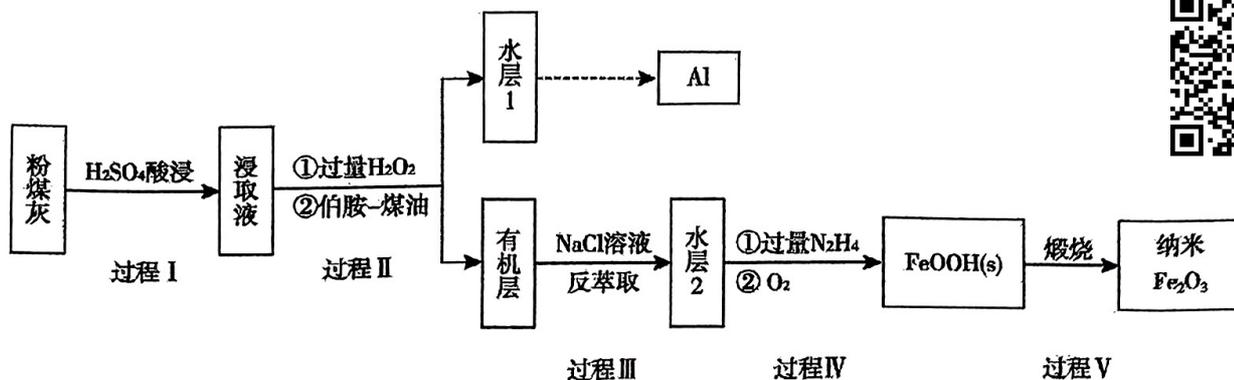


资料：二甲醚的选择性是指转化为二甲醚的 CO 在全部转化的 CO 中所占的比例。温度低于 265°C 时，随着温度升高二甲醚选择性增加，原因是_____。



24. (15) 粉煤灰是燃煤产生的重要污染物，主要成分有 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 和 SiO_2 等物质。

综合利用粉煤灰不仅能够防止环境污染，还能获得纳米 Fe_2O_3 等重要物质。



已知：

i 伯胺 R-NH_2 能与 Fe^{3+} 反应： $3\text{R-NH}_2 + \text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{NH}_2\text{-R})_3(\text{OH})\text{SO}_4 + \text{H}^+$ ，生成易溶于煤油的产物。

ii Fe^{3+} 在水溶液中易与 Cl^- 反应： $\text{Fe}^{3+} + 6\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_6]^{3-}$ 。

(1) 写出过程 I 中 Fe_2O_3 发生反应的离子方程式：_____。

(2) 过程 II 加入过量 H_2O_2 的作用是_____。

(3) 过程 II 加入伯胺-煤油对浸取液进行分离，该操作的名称是_____。

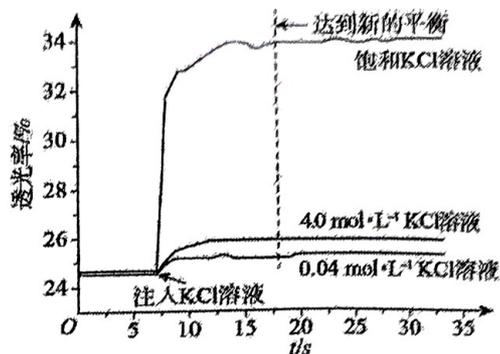
(4) 从化学平衡角度解释过程 III 利用 NaCl 溶液进行反萃取的原理：_____。

(5) N_2H_4 具有碱性，可与 H^+ 结合生成 N_2H_5^+ 。过程 IV 中先用过量的 N_2H_4 将水层 2 中 Fe^{3+} 转化为 Fe^{2+} 并生成 N_2 ，反应的离子方程式为_____，得到的 Fe^{2+} 再被 O_2 氧化为 FeOOH 。

25. (14) 某小组同学探究盐对 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 平衡体系的影响。

实验 I: 探究 KCl 对 Fe^{3+} 和 SCN^- 平衡体系的影响

将等体积、低浓度的 $0.005 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ FeCl}_3$ 溶液(已用稀盐酸酸化)和 $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ KSCN}$ 溶液混合, 静置至体系达平衡, 得红色溶液 a。各取 3 mL 溶液 a 放入 3 只比色皿中, 分别滴加 0.1 mL 不同浓度的 KCl 溶液, 并测定各溶液的透光率随时间的变化, 结果如右图所示。



已知: ① 溶液的透光率与溶液颜色深浅有关, 颜色深, 透光率低。

② Fe^{3+} 在水溶液中由于水解而显黄色; FeCl_3 溶液中存在 $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$ (黄色)。

(1) 检验溶液中是否含有 Fe^{3+} : 取少量溶液, 加入_____ (填试剂和现象)。

(2) 从实验结果来看, KCl 溶液确实对 Fe^{3+} 和 SCN^- 平衡体系有影响, 且随着 KCl 浓度增大, $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 平衡向_____ (填“正”或“逆”) 反应方向移动。

实验 II: 探究盐对 Fe^{3+} 和 SCN^- 平衡体系产生影响的原因

同学查阅相关资料, 认为可能的原因有:

原因 1: 溶液中的离子会受到周围带有异性电荷离子的屏蔽, 使该离子的有效浓度降低, 这种影响称为盐效应。KCl 溶液的加入使 Fe^{3+} 和 SCN^- 平衡状态因盐效应而发生变化。

原因 2: 溶液中存在副反应 $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$, 离子浓度发生变化, 导致 Fe^{3+} 和 SCN^- 平衡状态发生变化。

(3) 基于以上分析, 该组同学取等体积的溶液 a, 分别加入等物质的量的不同种类的盐晶体(忽略溶液体积变化), 观察颜色变化, 结果如下表。

序号	加入少量盐	溶液颜色
1	无	红色
2	KCl	变浅
3	KNO_3	略变浅
4	NaCl	变浅程度较大



① 上述实验可证明盐效应影响了 Fe^{3+} 和 SCN^- 平衡体系的是_____ (填字母序号)。

a. 1 和 2 b. 1 和 3 c. 1 和 4

② 选择实验_____ (填序号) 可得出结论: K^+ 的盐效应弱于 Na^+ 的盐效应。简述选择实验的理由及获得结论的依据: _____。

(4) 取等体积的溶液 a 继续进行实验, 结果如下表。

序号	加入溶液	溶液颜色
5	1 mL 浓盐酸	明显变浅, 溶液偏黄
6	1 mL 去离子水	略变浅

上述实验可证明副反应影响了 Fe^{3+} 和 SCN^- 平衡体系, 结合实验现象及化学用语分析副反应对 Fe^{3+} 和 SCN^- 平衡体系有影响的原因: _____。