

北京市第三十五中学 2023-2024 学年第一学期 期中测试

高二化学 2023.11

行政班_____ 教学班_____ 姓名_____ 学号_____

试卷说明：试卷分值 100，考试时间 90 分钟，I 卷为选择题，共 21 个小题，II 卷为主观题，包括第 22 至第 28 题，其中 27，28 为附加题，分数在 100 分外单独记分。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16

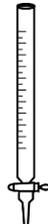
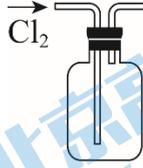
第一部分

本部分共 21 题，每题 2 分，共 42 分。在每题列出的选项中选出最符合题目要求的一项。

1. 下列属于弱电解质的是

- A. CO B. HClO C. NaOH D. Cu

2. 下列实验操作时，选用的仪器不正确的是

选项	A	B	C	D
操作	浓缩 NaCl 溶液	配制 500 mL 一定物质的量浓度的 NaCl 溶液	量取 25.00 mL $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液	向上排空气法收集 Cl_2
仪器				

3. 下列对生产生活中事实的解释不正确的是

选项	事实	解释
A	合成氨选择铁触媒做催化剂	铁触媒能提高反应的活化能
B	用醋酸能除去水垢中的 CaCO_3	醋酸的酸性强于碳酸
C	用 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 净化天然水	Al^{3+} 和天然水中 HCO_3^- 的水解相互促进，生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体，吸附水中悬浮物，加速其沉降
D	用 BaSO_4 作内服造影剂	胃液中的 H^+ 对 BaSO_4 的沉淀溶解平衡基本没有影响， Ba^{2+} 可以保持在安全浓度范围内

4. 下列说法正确的是

- A. 放热反应一定是自发反应 B. 熵增的反应不一定是自发反应
C. 固体溶解一定是熵减小的过程
D. 非自发反应在任何条件下都不能发生

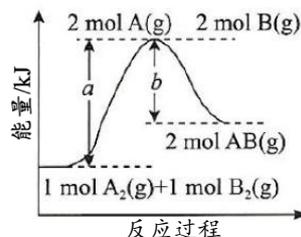
5. 用 90% 的普通汽油与 10% 的燃料乙醇调和成乙醇汽油, 可节省石油资源。已知每摩尔乙醇完全燃烧放出热量为 1366.8 kJ, 下列表示乙醇燃烧反应的热化学方程式正确的是

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1366.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1366.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1366.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -1366.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

6. 反应 $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) = 2\text{AB}(\text{g})$ 的能量变化示意图如右图所示。

下列说法正确的是

- A. 1 mol $\text{A}_2(\text{g})$ 和 1 mol $\text{B}_2(\text{g})$ 的内能之和为 a kJ
 B. 该反应每生成 2 个 AB 分子, 吸收能量 $(a-b)$ kJ
 C. 该反应每生成 1 mol AB, 放出能量 b kJ
 D. 反应 $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{s}) = 2\text{AB}(\text{g}) \quad \Delta H = x \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $x > (a-b)$

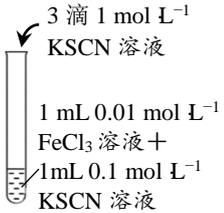
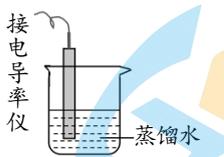


7. 体积恒定的密闭容器中发生反应: $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$,

其他条件不变时, 下列说法正确的是

- A. 升高温度可使平衡正向移动
 B. 增大压强可使化学平衡常数增大
 C. 移走 CO_2 可提高 CO 的平衡转化率
 D. 使用催化剂可提高 NO 的平衡转化率

8. 下列实验中, 对现象的解释不正确的是

选项	A	B	C	D
装置及操作	 装有 NO_2 的密闭注射器 向右轻轻推动活塞, 压缩体积	 3 滴 1 mol L^{-1} KSCN 溶液 1 mL 0.01 mol L^{-1} FeCl_3 溶液 + 1 mL 0.1 mol L^{-1} KSCN 溶液	 接电导率仪 蒸馏水 分别测定 20°C 和 80°C 蒸馏水的电导率	 接电导率仪 1 g CaCO_3 粉末 蒸馏水
现象	气体红棕色先变深, 再变浅	溶液血红色加深	80°C 蒸馏水的电导率大于 20°C 的	加入 CaCO_3 粉末后电导率增大
解释	压强增大, $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ 平衡先逆向移动, 再正向移动	增大反应物浓度, $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$ 平衡正向移动	温度升高, 水的电离平衡正向移动	CaCO_3 在水中存在 $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$

9. M 与 N 在密闭容器中反应生成 P, 其反应速率分别用 $v(\text{M})$ 、 $v(\text{N})$ 、 $v(\text{P})$ 表示。已知 $v(\text{M})$ 、

$v(\text{N})$ 、 $v(\text{P})$ 之间有以下关系: $2v(\text{M}) = 3v(\text{N})$ 、 $v(\text{N}) = v(\text{P})$, 则此反应可表示为

- A. $2M + 3N \rightleftharpoons P$ B. $2M + 3N \rightleftharpoons 3P$
- C. $3M + 2N \rightleftharpoons 2P$ D. $3M + 2N \rightleftharpoons P$
10. 室温时, 关于 1 mL $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸的说法不正确的是
- A. 此溶液的 $\text{pH}=2$
- B. 此溶液中, 由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. 将此溶液加水稀释到 100 mL, 所得溶液 $\text{pH}=4$
- D. 将此溶液与 9 mL $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液混合, 所得溶液 $\text{pH}=3$
11. 下列各离子组在指定的溶液中一定能够大量共存的是
- A. 在无色的溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 MnO_4^- 、 SO_4^{2-}
- B. 加入铝单质能放出氢气的溶液中: Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 Na^+
- C. 水电离出的 $c(\text{H}^+) = 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 Na^+
- D. 在 $\text{pH}=11$ 的溶液中: CO_3^{2-} 、 K^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
12. 下列关于室温时溶液中离子浓度关系的说法正确的是
- A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液中: $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-})$
- B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液中: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-)$
- C. $\text{pH} < 7$ 的 CH_3COOH 、 CH_3COONa 混合溶液: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) < c(\text{Na}^+)$
- D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 相比, $c(\text{NH}_4^+)$ 前者大于后者
13. 下列离子方程式书写正确的是
- A. 用 FeCl_3 溶液蚀刻铜制电路板: $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
- B. 向 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中滴入少量氨水: $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
- C. 向 ZnS 沉淀中滴加 CuSO_4 溶液: $\text{ZnS}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuS}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$
- D. 依据酸性 HF 强于 HClO , 可以发生反应: $\text{HClO} + \text{F}^- \rightleftharpoons \text{ClO}^- + \text{HF}$
14. 下列事实不能从平衡移动的角度解释的是 ()
- A. 打开可乐有气泡产生
- B. 加热可以增强 Na_2CO_3 溶液清洗油污的效果
- C. 不能混合使用草木灰 (主要含 K_2CO_3) 与铵态氮肥
- D. 采取较高的温度进行工业合成氨生产 ($\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 \quad \Delta H < 0$)
15. 室温下, 用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2SO_4 溶液和蒸馏水进行如下表所示的 5 个实验, 分别测量浑浊度随时间的变化。

编号	Na ₂ S ₂ O ₃ 溶液	H ₂ SO ₄ 溶液	蒸馏水	浑浊度随时间变化的曲线
	V/mL	V/mL	V/mL	
①	1.5	3.5	10	
②	2.5	3.5	9	
③	3.5	3.5	x	
④	3.5	2.5	9	
⑤	3.5	1.5	10	

下列说法不正确的是

- A. 实验③中 $x=8$
- B. ①②③或③④⑤均可说明其他条件相同时, 增大反应物浓度可增大该反应速率
- C. 降低 Na₂S₂O₃ 溶液浓度比降低 H₂SO₄ 浓度对该反应化学反应速率影响程度更大
- D. 将装有实验②的试剂的试管浸泡在热水中一段时间后再混合, 其浑浊度曲线应

为 a

16. 已知反应: $X(g) + Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$ $\Delta H < 0$, 400 °C 时该反应的化学平衡常数 $K=1$ 。一定条件下, 分别在甲、乙、丙 3 个恒容密闭容器中加入 X 和 Y, 反应体系中各物质的物质的量浓度的相关数据如下:

容器	温度 °C	起始时物质的浓度 (mol L ⁻¹)		10 分钟时物质的浓度 (mol L ⁻¹)
		c(X)	c(Y)	c(Z)
甲	400	1	1	0.5
乙	T ₁	1	1	0.4
丙	400	1	2	a

下列说法中, 不正确的是

- A. 甲中, 10 分钟内 X 的化学反应速率: $v(X) = 0.025 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$
- B. 甲中, 10 分钟时反应已达到化学平衡状态
- C. 乙中, 可能 $T_1 < 400 \text{ °C}$
- D. 丙中, $a > 0.5$

17. 25 °C 时, 水的电离达到平衡 $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ $\Delta H > 0$ 。下列说法正确的是

- A. 向水中加入稀氨水, 平衡逆向移动, $c(OH^-)$ 降低
- B. 向水中加入少量固体 CH₃COONa, 平衡逆向移动, $c(H^+)$ 降低
- C. 向水中通入少量 HCl 气体, $c(H^+)$ 增大, K_w 不变
- D. 将水加热, K_w 增大, pH 不变, 水依然呈中性

18. 常温下，浓度均为 0.1 mol L^{-1} 的 NaX 和 NaY 盐溶液的pH分别为9和11。

下列判断不正确的是

- A. NaX 溶液中： $c(\text{Na}^+) > c(\text{X}^-)$
 B. 电离常数： $K_a(\text{HX}) > K_a(\text{HY})$
 C. X^- 结合 H^+ 的能力大于 Y^- 结合 H^+ 的能力
 D. HX 与 NaY 能发生反应： $\text{HX} + \text{Y}^- \rightleftharpoons \text{HY} + \text{X}^-$

19. 已知反应：① $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{HF}(\text{g}) \quad \Delta H_1 < 0$



相关化学键的键能数据如下：

化学键	C—H	C—F	H—F	F—F
键能/ (kJ mol^{-1})	a	b	c	d

下列说法正确的是 ()

- A. ①中反应物的总能量小于生成物的总能量
 B. $\Delta H_1 = 2(b - a + c - d) \text{ kJ mol}^{-1}$
 C. $\Delta H_1 = 2\Delta H_2$
 D. $\text{CH}_2\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CF}_4(\text{g}) + 2\text{HF}(\text{g}) \quad \Delta H = \Delta H_2 - \Delta H_1$

20. 在容积不变的容器中充入 CO 和 NO 发生如下反应：



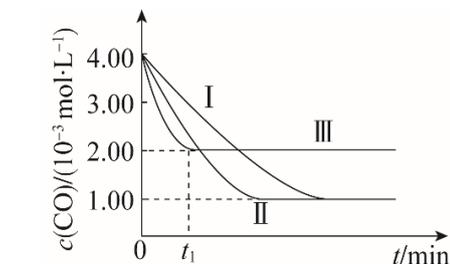
其他条件不变时，分别探究温度和催化剂的比表面积对上述反应的影响。实验测得 $c(\text{CO})$ 与时间的关系如右图所示。

已知：i. 起始投料比 $n(\text{CO}):n(\text{NO})$ 均为 2: 3

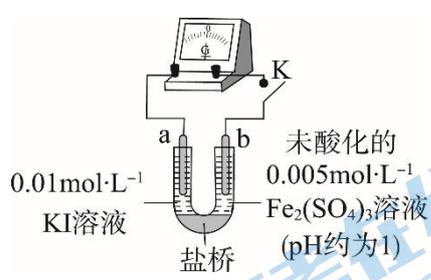
ii. 比表面积：单位质量的物质具有的总面积

下列说法不正确的是

- A. I、II 反应温度相同，催化剂的比表面积不同
 B. II 中 NO 的平衡转化率为 75%
 C. 在 III 的条件下，该反应的平衡常数 $K = 62.5$
 D. $0 \sim t_1 \text{ min}$ ，III 中平均反应速率 $v(\text{CO}) = \frac{2 \times 10^{-3}}{t_1} \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$



21. 某小组同学设计如下实验能证实 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ 为可逆反应。

实验装置	实验序号	实验操作和现象
 <p>0.01 mol·L⁻¹ KI 溶液</p> <p>未酸化的 0.005 mol·L⁻¹ Fe₂(SO₄)₃ 溶液 (pH 约为 1)</p> <p>盐桥</p> <p>注: a、b 均为石墨电极</p>	①	i. 闭合 K, 指针向右偏转 ii. 待指针归零, 向 U 型管左管中加入 1 mol L ⁻¹ KI 溶液, ……
	②	i. 闭合 K, 指针向右偏转 ii. 待指针归零, 向 U 型管左管中滴加 0.01 mol L ⁻¹ AgNO ₃ 溶液, 指针向左偏转

下列说法不正确的是

- A. 未酸化的 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液显酸性是因为 Fe^{3+} 发生了水解
- B. 电流表指针归零, 说明上述可逆反应达到了化学平衡状态
- C. ①中加入 KI 溶液后, 上述平衡向正反应方向移动, 电流表指针向左偏转
- D. ②中加入 AgNO_3 溶液后, 导致还原性: $\text{Fe}^{2+} > \text{I}^-$, 上述反应向逆反应方向移动

第二部分

22. (10 分) 25°C 时, 某小组同学用如下方法测定 CH_3COOH 的电离常数 (K_a)。(1) CH_3COOH 电离方程式为_____。

实验步骤:

- 取 a mL 稀 CH_3COOH 溶液于锥形瓶中, 加入 2 滴酚酞溶液。
- 用 $c_1 \text{ mol L}^{-1}$ NaOH 标准溶液滴定至终点, 消耗 NaOH 溶液的体积为 $V_1 \text{ mL}$ 。
- 另取一份该稀 CH_3COOH 溶液于烧杯中, 用 pH 计测得其 pH 为 x。

(2) ii 中滴定恰好达到终点时的现象为_____。

(3) 该稀 CH_3COOH 溶液的浓度 $c =$ _____ mol L^{-1} (用代数式表示)。

数据处理:

醋酸的电离平衡常数 $K_a = \frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})} \approx \frac{10^{-2x}}{c}$, 代入相关数据, 即可算

得 K_a 。

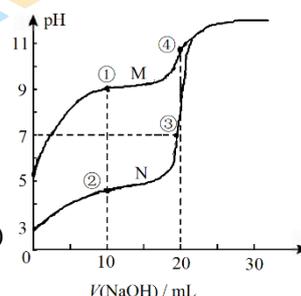
误差分析:

(4) 若*i*中锥形瓶提前用该稀 CH_3COOH 溶液进行了润洗, 会使测得 K_a _____ (填“偏大”或“偏小”).

(5) 常温下, 用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液分别滴定 20.00 mL 浓度均为 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CH_3COOH 溶液和 HCN 溶液, 所得滴定曲线如图。下列说法正确的是_____。

已知: $\text{CH}_3\text{COOH} \quad K_a=1.75 \times 10^{-5}$; $\text{HCN} \quad K_a=6.2 \times 10^{-10}$

- A. 曲线 M 为 HCN 的滴定曲线
 B. 点①和点②所示溶液中: $c(\text{CN}^-) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
 C. 点③所示溶液中: $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
 D. 点④所示溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{CN}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$



23. (14 分) 常温下, 某小组同学用如下装置探究 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的沉淀溶解平衡。

实验装置	实验序号	传感器种类	实验操作
	①	电导率传感器	向蒸馏水中加入足量 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 粉末, 一段时间后再加入少量蒸馏水。
	②	pH 传感器	向滴有酚酞的蒸馏水中加入 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 粉末, 隔一段时间后, 再向所得悬浊液中加入一定量稀硫酸。

I. 实验①测得电导率随时间变化的曲线如图 1 所示。

已知: *i*. 在稀溶液中, 溶液中离子浓度越大, 电导率越大

(1) a 点电导率不等于 0 的原因是水能发生_____。

(2) 由图 1 可知, 在 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 悬浊液中加入少量水的时刻为_____ (填“b”、“c”或“d”) 点。

(3) 分析电导率在 *de* 段逐渐上升的原因: *d* 时刻, $Q[\text{Mg}(\text{OH})_2]$ _____ (填“>”、“<”或“=”) $K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$, 导致_____ (结合沉淀溶解平衡解释原因)。

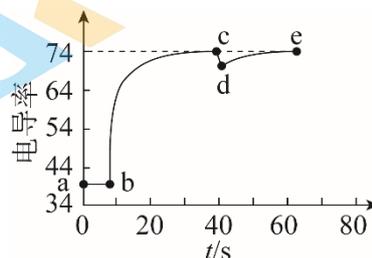


图 1

II. 实验②测得 pH 随时间变化的曲线如图 2 所示。

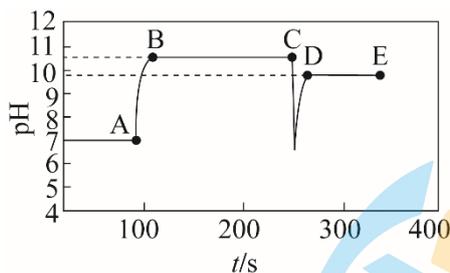


图 2

已知: ii. 25°C , $K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2] = 5.6 \times 10^{-12}$

iii. 酚酞变色范围:

pH	<8.2	$8.2 \leq \text{pH} \leq 10$	>10
颜色	无色	淡粉色	红色

(4) 依据图 2 中可判断: A 点加入的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的物质的量大于 C 点加入硫酸的物质的量, 判据是_____。

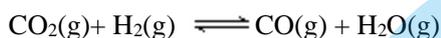
(5) 实验②过程中, 溶液颜色先变红, 后_____。

(6) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 常被用于水质改良剂, 能够使水体 pH 约为 9, 进而抑制细菌的生长。 25°C 时, 水体中 $c(\text{Mg}^{2+})$ 约为_____ mol L^{-1} 。

24. (13 分) 通过化学的方法实现 CO_2 的资源化利用是一种非常理想的 CO_2 减排途径。

I. 利用 CO_2 制备 CO

一定温度下, 在恒容密闭容器中进行如下反应:



(1) 该反应的平衡常数表达式 $K =$ _____。

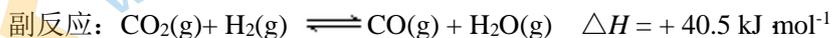
(2) 下列事实能说明上述反应达到平衡状态的是_____ (填字母序号)

- A. 体系内 $n(\text{CO}):n(\text{H}_2\text{O}) = 1:1$ B. 体系压强不再发生变化
C. 体系内各物质浓度不再发生变化 D. 体系内 CO 的物质的量分数不再发生

变化

II. 利用 CO_2 制备甲醇(CH_3OH)

一定条件下, 向恒容密闭容器中通入一定量的 CO_2 和 H_2 。涉及反应如下:



已知: CH_3OH 产率 = $\frac{n(\text{CH}_3\text{OH})_{\text{生成}}}{n(\text{CO}_2)_{\text{初始}}} \times 100\%$

(3) 一段时间后, 测得体系中 $n(\text{CO}_2):n(\text{CH}_3\text{OH}):n(\text{CO})=a:b:c$ 。

CH_3OH 产率=_____ (用代数式表示)。

(4) 探究温度对反应速率的影响 (其他条件相同)

实验测得不同温度下, 单位时间内的 CO_2 转化率和 CH_3OH 与 CO 的物质的量之比 $[n(\text{CH}_3\text{OH})/n(\text{CO})]$ 如图 1 所示。

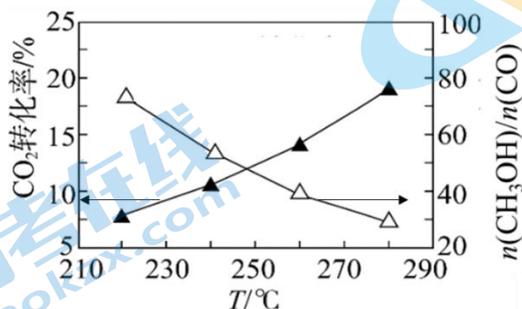


图 1

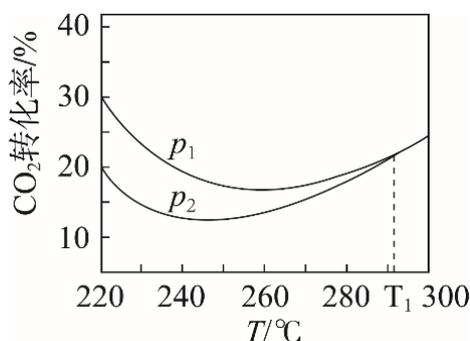


图 2

由图 1 可知, 随着温度的升高, CO_2 转化率升高, $n(\text{CH}_3\text{OH})/n(\text{CO})$ 的值下降。

解释其原因: _____。

(5) 探究温度和压强对平衡的影响 (其他条件相同)

① 不同压强下, 平衡时 CO_2 转化率随温度的变化关系如图 2 所示。

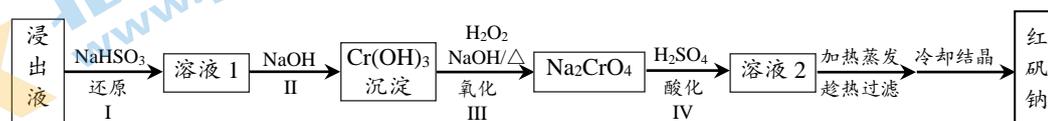
压强 p_1 _____ (填“大于”或“小于”) p_2 。

② 图 2 中温度高于 T_1 时, 两条曲线重叠的原因是_____。

③ 下列条件中, CH_3OH 平衡产率最大的是_____ (填字母序号)。

A. 220°C 5 MPa B. 220°C 1 MPa C. 300°C 1 MPa

25. (12 分) 红矾钠 ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 可用于制备制革产业中的铬鞣剂。对含铬污泥进行酸浸处理后, 得到浸出液 (主要含 Na^+ 、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 H^+ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 SO_4^{2-}), 经过如下主要流程, 可制得红矾钠, 实现铬资源的有效循环利用。



已知：i. Cr(VI) 溶液中存在以下平衡： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$

ii. 相关金属离子形成氢氧化物沉淀的 pH 范围如下：

金属离子	开始沉淀的 pH	沉淀完全的 pH
Cr^{3+}	4.3	5.6
Ni^{2+}	7.1	9.2

(1) I 中， NaHSO_3 溶液呈酸性，结合化学用语说明其原因：_____。

(2) II 中，加入 NaOH 调节 pH 至_____ (填字母序号)。

a. 4.3 ~ 5.6 b. 4.3 ~ 7.1 c. 5.6 ~ 7.1 d. 7.1 ~ 9.2

(3) III 中， H_2O_2 氧化 Cr(OH)_3 沉淀的化学方程式为_____。

(4) III 中，在投料比、反应时间均相同时，若温度过高， Na_2CrO_4 的产率反而降低，可能的原因是_____。

(5) IV 中，加入 H_2SO_4 的作用是_____ (结合平衡移动原理解释)。

(6) 为了测定获得红矾钠 ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 的纯度，称取上述流程中的产品 a g 配成 100 mL 溶液，取出 25 mL 放于锥形瓶中，加入稀硫酸和足量的 KI 溶液，置于暗处充分反应至 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 全部转化为 Cr^{3+} 后，滴入 2~3 滴淀粉溶液，最后用浓度为

$c_1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定，共消耗 V_1 mL。

(已知： $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$)

① 滴定终点的现象为_____。

② 所得 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (摩尔质量为 $298 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) 的纯度的表达式为_____ (用质量分数表示)。

26. (9分) 某化学小组研究草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)及其盐的性质。

(1) 已知： $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HC}_2\text{O}_4^-$ ， $\text{HC}_2\text{O}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

① 将等物质的量浓度、等体积的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液与 KOH 溶液混合，反应的离子方程式是_____。

② 向①中继续加入 KOH 溶液至恰好完全反应，得到 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液。下列关系正确的是_____ (填字母)。

a. $c(\text{K}^+) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

b. $c(\text{H}^+) + c(\text{K}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$

c. $c(\text{K}^+) = 2[c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)]$

(2) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 中碳元素的化合价是+3价，推测其有还原性。文献表明：相同条件下， $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的还原性强于 Fe^{2+} 的。为验证此结论，小组同学完成了如下实验：向 10 mL 0.5 mol L^{-1} FeCl_3 溶液中缓慢加入 0.5 mol L^{-1} $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液至过量，充分反应后得到翠绿色溶液和翠绿色晶体。

资料：三水三草酸合铁酸钾 [$\text{K}_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$] 为翠绿色晶体



①取少量晶体洗净，配成溶液，滴加 KSCN 溶液，不变红，继续加入硫酸，溶液变红。用平衡移动原理解释溶液变红的原因是_____。

②经检验反应后的溶液中无 Fe^{2+} ，从反应原理的角度解释 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 和 Fe^{3+} 未发生氧化还原反应的可能原因是_____。

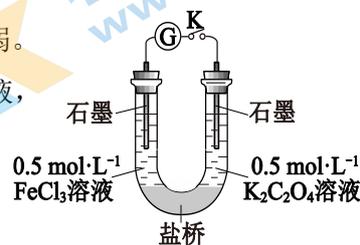
③某同学利用右图所示装置比较 Fe^{2+} 和 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的还原性强弱。

i. 闭合 K，电流计指针偏转，一段时间后，取左侧溶液，

_____（填操作和现象），

证实 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的还原性强于 Fe^{2+} 。

ii. 该装置的优点是_____。



27 和 28 题为附加题，分数将折合为模块考试成绩加分

27. (2 分) 此题答案请填写在机读卡相应题号处

利用平衡移动原理，分析一定温度下 Mg^{2+} 在不同 pH 的 Na_2CO_3 体系中的可能产物。

已知：① 图 1 中曲线表示 Na_2CO_3 体系中各含碳粒子的物质的量分数与 pH 的关系。

② 图 2 中曲线 I 的离子浓度关系符合 $c(\text{Mg}^{2+}) c^2(\text{OH}^-) = K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$ ；曲线 II 的离子浓度

关系符合 $c(\text{Mg}^{2+}) c(\text{CO}_3^{2-}) = K_{\text{sp}}(\text{MgCO}_3)$ [注：起始 $c(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，不同 pH 下

$c(\text{CO}_3^{2-})$ 由图 1 得到]。

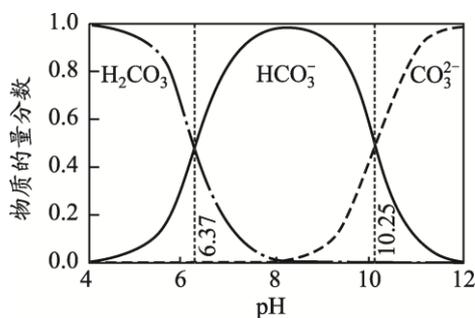


图 1

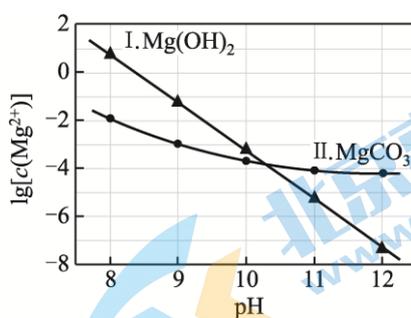


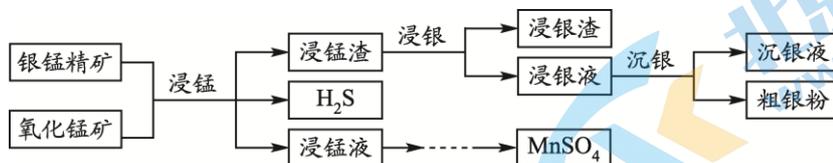
图 2

下列说法不正确的是

- A. 由图 1， $\text{pH} = 10.25$ ， $c(\text{HCO}_3^-) = c(\text{CO}_3^{2-})$
- B. 由图 2，初始状态 $\text{pH} = 11$ 、 $\lg[c(\text{Mg}^{2+})] = -6$ ，无沉淀生成
- C. 由图 2，初始状态 $\text{pH} = 9$ 、 $\lg[c(\text{Mg}^{2+})] = -2$ ，平衡后溶液中存在 $c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. 由图 1 和图 2，初始状态 $\text{pH} = 8$ 、 $\lg[c(\text{Mg}^{2+})] = -1$ ，发生反应：

$$\text{Mg}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{MgCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$

28. (10 分) 以银锰精矿 (主要含 Ag_2S 、 MnS 、 FeS_2) 和氧化锰矿 (主要含 MnO_2) 为原料联合提取银和锰的一种流程示意图如下。



已知：酸性条件下， MnO_2 的氧化性强于 Fe^{3+} 。

(1) “浸锰”过程是在 H_2SO_4 溶液中使矿石中的锰元素浸出，同时去除 FeS_2 ，有利于后续银的浸出；矿石中的银以 Ag_2S 的形式残留于浸锰渣中。

① “浸锰”过程中，发生反应 $\text{MnS} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ ，

则可推断： $K_{\text{sp}}(\text{MnS})$ _____ $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{S})$ (填“>”或“<”)。

② 在 H_2SO_4 溶液中，银锰精矿中的 FeS_2 和氧化锰矿中的 MnO_2 发生反应，则浸锰液中主要的金属阳离子有_____。

(2) “浸银”时，使用过量 FeCl_3 、 HCl 和 CaCl_2 的混合液作为浸出剂，将 Ag_2S 中的银以 $[\text{AgCl}_2]^-$ 形式浸出。

① 将“浸银”反应的离子方程式补充完整：

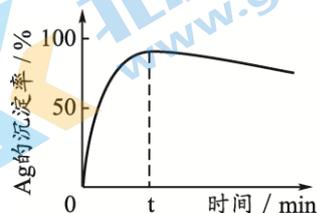


② 结合平衡移动原理，解释浸出剂中 Cl^- 、 H^+ 的作用：_____。

(3) “沉银”过程中需要过量的铁粉作为还原剂。

① 该步反应的离子方程式有_____。

② 一定温度下， Ag 的沉淀率随反应时间的变化如右



图所示。解释 t 分钟后 Ag 的沉淀率逐渐减小的原因：

因：_____。

(4) 结合“浸锰”过程，从两种矿石中各物质利用的角度，分析联合提取银和锰的优势：_____。

北京市第三十五中学 2023—2024 学年第一学期 高二化学期中测试答案及评分标准

选择题（每小题 2 分，共 42 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	B	C	A	B	A	D	C	A	C	D	D
题号	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	27
答案	D	C	D	D	B	C	C	D	B	C	C

22. (10 分)

- (1) $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ (2 分，在物质全对的基础上，可逆号占 1 分)
- (2) 溶液由无色变为淡粉色，且半分钟内不褪色 (2 分，)
- (3) c_1V_1/a (2 分) (4) 偏小 (2 分) (5) ACD (2 分)

23. (14 分)

- (1) 微弱电离 (2 分，写出电离方程式的，或者写出 H^+ 或 OH^- 的均可)
- (2) c (2 分)
- (3) < (2 分) 平衡 $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ 向 $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$ 溶解的方向移动，溶液中离子浓度增大 (2 分，写出沉淀溶解平衡表达式 1 分，描述出平衡移动方向 1 分)
- (4) DE 段 $\text{pH} > 7$ (2 分，DE 段或时间范围，如 300s 后，均可。 $\text{pH} > 7$ 或者 pH 具体数值，如 9.8 左右均可。)
- (5) 后变为无色，最后变为淡粉色 (2 分，无色 1 分，淡粉色 1 分，淡粉色、浅红色，粉色均可，红色不行)
- (6) 5.6×10^{-2} (2 分)

24. (13 分)

- (1) $\frac{c(\text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{CO})}{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)}$ (2 分)
- (2) CD (2 分，漏选，少选 1 分，多选不得分)
- (3) $\frac{b}{a+b+c}$ (1 分)

(4) 温度升高, 主反应和副反应速率均增大, 但副反应速率增大的程度大于主反应 (2分, 温度升高, 速率均增大 1 分, 温度升高对副反应和主反应速率影响程度不同 1 分)

(5) ① > (2分)

②当温度高于 T_1 时, 体系主要发生副反应, 由于其反应前后气体分子化学计量数之和相同, 因此压强对其平衡时 CO_2 转化率没有影响 (2分)

③A (2分)

25. (12分)

(1) NaHSO_3 溶液中, 同时存在 $\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$ 和 $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$, HSO_3^- 的电离程度大于水解程度, $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$, 因此溶液呈酸性 (2分)

(2) c (2分)

(3) $2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(4) 温度过高, H_2O_2 分解速率加快, 导致 H_2O_2 浓度降低, Na_2CrO_4 产率降低 (2分)

(5) 加入 H_2SO_4 后, $c(\text{H}^+)$ 增大, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ 逆向移动, 得到更多的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (2分)

(6) ① 溶液蓝色褪去, 且 30 s 不变色 (1分) $\frac{596c_1V_1 \times 10^{-3}}{3a}$ (1分)

26. (9分)

(1) ① $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{OH}^- = \text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

② ac (2分)

(2) ① 加硫酸, H^+ 和 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 反应, $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ 减小, $\text{Fe}^{3+} + 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ 逆向移动, $c(\text{Fe}^{3+})$ 增大, 遇 KSCN 变红 (2分)

② Fe^{3+} 与 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 生成 $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ 的反应速率快且限度大 (1分)

③ i. 滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 生成蓝色沉淀 (1分)

ii. 避免发生 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$, 干扰氧化还原反应发生 (1分)

27. C (2分)

28. (10分)

(1) ① > (1分)

② Mn^{2+} 、 Fe^{3+} (1分)

(2) ① $2\text{Fe}^{3+} + \text{Ag}_2\text{S} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + 2[\text{AgCl}_2]^- + \text{S}$ (2分)

② $\text{Ag}_2\text{S}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{S}^{2-}(\text{aq})$, Cl^- 与 Ag^+ 生成 $[\text{AgCl}_2]^-$, H^+ 与 S^{2-} 生成 H_2S ,

可促进 Ag_2S 溶解(2 分)

(3) ① $2[\text{AgCl}_2]^- + \text{Fe} \rightleftharpoons 2\text{Ag} + \text{Fe}^{2+} + 4\text{Cl}^-$

$2\text{H}^+ + \text{Fe} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$

$2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$ (2 分)

② 溶解的 O_2 (或由 O_2 将 Fe^{2+} 氧化成的 Fe^{3+}) 可作为氧化剂, 使 Ag 转化为

$[\text{AgCl}_2]^-$ 溶解(1 分)

(4) MnO_2 作氧化剂, FeS_2 作还原剂, 两者相互反应; MnS 中的锰得到了回收; 有

利于 Ag_2S 中银的提取(1 分)

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

