

2022 北京西城高三二模

化 学

2022.5

本试卷共 10 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。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 O 16 Na 23 Cl 35.5 Mn 55

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 将氧化还原反应拆解为氧化反应和还原反应的分析过程，蕴含的化学学科的思想方法是

- A. 分与合相结合
B. 量变与质变相结合
C. 化学与社会和谐发展
D. 物质变化是有条件的

2. 下列图示正确的是

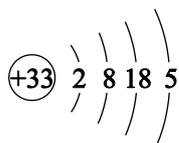
A. 3p 电子的电子云轮廓图：



B. SO₃ 的 VSEPR 模型：



C. As 的原子结构示意图：



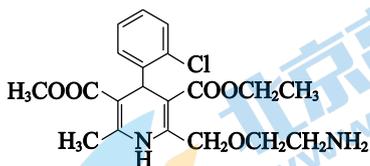
D. H—Cl 的形成过程：



3. 下列事实不能直接从原子结构角度解释的是

- A. 化合物 ICl 中 I 为 +1 价
B. 第一电离能：B > Al
C. 沸点：CS₂ > CO₂
D. 热稳定性：NH₃ > PH₃

4. 我国拥有独立知识产权的抗高血压药物左旋氨氯地平分子具有手性，其结构简式如下。下列关于左旋氨氯地平的说法不正确的是



- A. 分子中含有酯基
B. 酸性条件下的所有水解产物均能与 NaHCO₃ 溶液反应
C. 能与 H₂ 发生加成反应
D. 有手性异构体

关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。

5. 向含 HCN 的废水中加入铁粉和 K_2CO_3 可制备 $K_4[Fe(CN)_6]$, 反应如下:



下列说法不正确的是

- A. 依据反应可知: $K_a(HCN) > K_{a1}(H_2CO_3)$ B. HCN 的结构式是 $H-C\equiv N$
 C. 反应中每 1 mol Fe 转移 2 mol 电子 D. $[Fe(CN)_6]^{4-}$ 中 Fe^{2+} 的配位数是 6

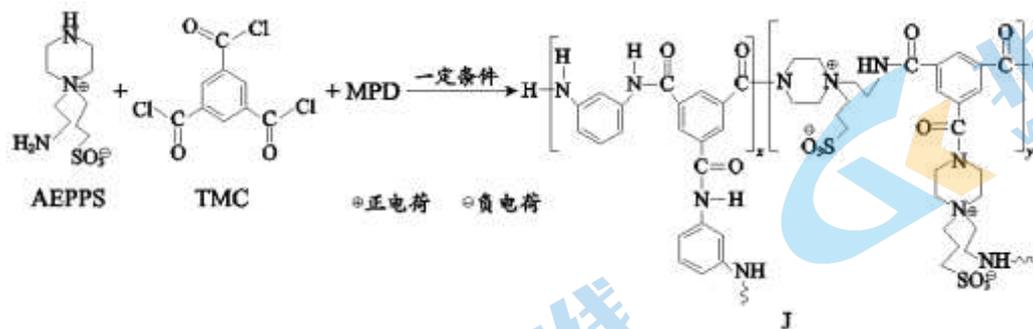
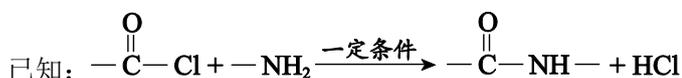
6. 下列实验方案能达到相应实验目的的是

选项	实验目的	实验方案
A	制备无水 $FeCl_3$ 固体	将 $FeCl_3$ 溶液加热蒸干
B	检验浓 H_2SO_4 催化纤维素水解的产物含有还原糖	向水解后的溶液中加入新制的 $Cu(OH)_2$, 加热
C	配制 1 L 1.0 mol/L NaCl 溶液	将 58.5 g NaCl 固体直接溶于 1 L 水中
D	证明醋酸是弱电解质	测 0.1 mol/L CH_3COOH 溶液的 pH

7. 工业合成乙醇的反应: $C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons C_2H_5OH(g)$ $\Delta H < 0$, 在催化剂、260-290 $^{\circ}C$ 和约 7 MPa 的条件下进行。下列说法不正确的是

- A. 循环使用乙烯是为了提高乙烯的利用率
 B. 原理分析表明合成时压强越大越好, 但实际生产中还要考虑安全、成本等因素
 C. 其他条件不变时, 投料比 $n(H_2O) : n(C_2H_4)$ 越小, 乙烯的平衡转化率越大
 D. 寻找高活性的催化剂是研究该反应的重要方向

8. 在卤水精制中, 纳滤膜对 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 有很高的脱除率。一种网状结构的纳滤膜 J 的合成路线如下 (图中 \sim 表示链延长)。

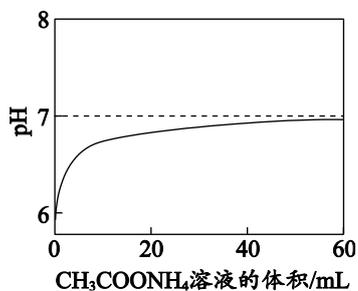


下列说法不正确的是

- A. 合成 J 的反应为缩聚反应
 B. MPD 的核磁共振氢谱有 3 组峰
 C. J 具有网状结构与单体 TMC 的结构有关
 D. J 有亲水性可能与其存在正负离子对有关

9. 在常温下, 向 30 mL 0.1 mol/L NH_4Cl 溶液中加入 0.1 mol/L CH_3COONH_4 溶液, 溶液的 pH 随加入 CH_3COONH_4 溶液的体积的变化如下图。

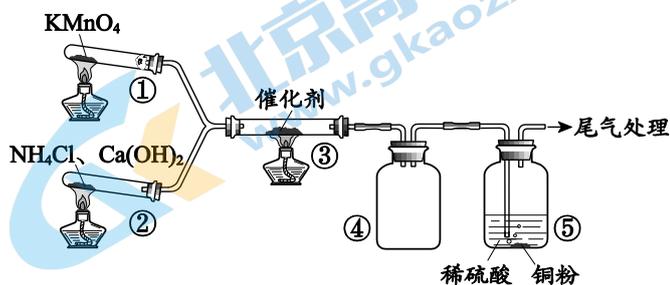
已知: CH_3COONH_4 溶液的 pH 约为 7



下列说法正确的是

- A. NH_4Cl 溶液中存在: $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- B. $0.1 \text{ mol/L CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液中的 $c(\text{NH}_4^+)$ 比 $0.1 \text{ mol/L NH}_4\text{Cl}$ 溶液中的大
- C. 上图说明 NH_4Cl 溶液中存在水解平衡
- D. 溶液的 pH 变化是 NH_4^+ 浓度改变造成的

10. 某小组探究 NH_3 的催化氧化, 实验装置图如下。③中气体颜色无明显变化, ④中收集到红棕色气体, 一段时间后, ④中产生白烟。



下列分析不正确的是

- A. 若②中只有 NH_4Cl 不能制备 NH_3
- B. ③、④中现象说明③中的反应是 $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- C. ④中白烟的主要成分是 NH_4Cl
- D. 一段时间后, ⑤中溶液可能变蓝

11. 实验I和实验II中, 均有气体产生。



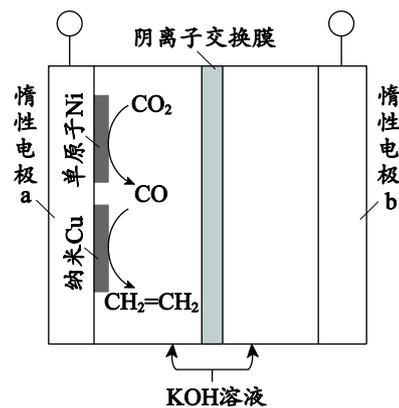
下列分析不正确的是

- A. NaHSO_3 溶液中: $c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{H}_2\text{SO}_3)$
- B. I中有 CO_2 生成
- C. II中产生白色沉淀
- D. I和II中溶液的 pH 均增大

12. 我国科学家采用单原子 Ni 和纳米 Cu 作串联催化剂, 通过电解法将 CO_2 转化为乙烯。装置示意图如下。

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

下列说法不正确的是



- A. 电极 a 连接电源的负极
 B. 电极 b 上有 O₂ 产生
 C. 纳米 Cu 催化剂上发生反应：
 $2CO + 6H_2O + 8e^- = C_2H_4 + 8OH^-$
 D. 若乙烯的电解效率为 60%，电路中通过
 1 mol 电子时，产生 0.075 mol 乙烯

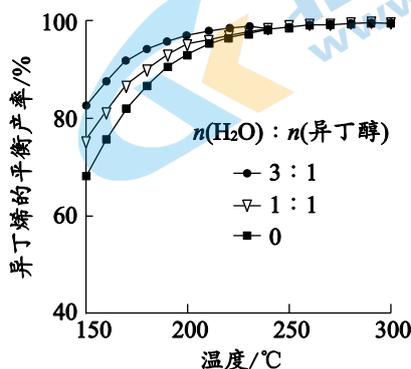
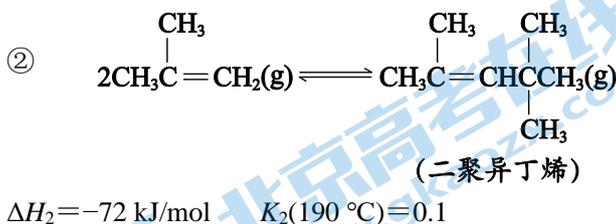
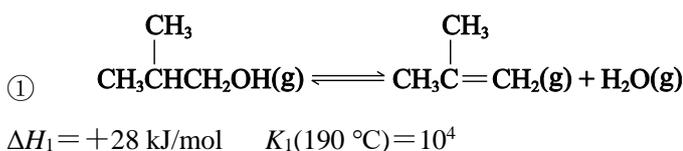
13. 某小组探究 Cu 与 H₂O₂ 在不同条件下的反应，实验结果如下：

装置	实验	试剂 a	现象与结果
	I	—	10 h 后，液体变为浅蓝色，将铜片取出、干燥，铜表面附着蓝色固体，成分是 Cu(OH) ₂
	II	8 mL 5 mol/L 氨水	立即产生大量气泡，溶液变为深蓝色，将铜片取出、干燥，铜表面附着蓝色固体，成分是 Cu(OH) ₂
	III	8 mL 5 mol/L 氨水和 1 g NH ₄ Cl 固体	立即产生大量气泡，溶液变为深蓝色，将铜片取出、干燥，铜片依然保持光亮

下列说法不正确的是

- A. I 中生成 Cu(OH)₂ 的反应是 $Cu + H_2O_2 = Cu(OH)_2$
 B. 由实验可知，增大 $c(OH^-)$ ，H₂O₂ 的氧化性增强
 C. 增大 $c(NH_4^+)$ 有利于 [Cu(NH₃)₄]²⁺ 的生成
 D. [Cu(NH₃)₄]²⁺ 可能是 H₂O₂ 分解的催化剂

14. 异丁醇催化脱水制备异丁烯主要涉及以下 2 个反应。研究一定压强下不同含水量的异丁醇在恒压反应器中的脱水反应，得到了异丁烯的平衡产率随温度的变化结果如下图。



下列说法不正确的是

- A. 其他条件不变时，在催化剂的活性温度内，升高温度有利于异丁烯的制备
 B. 高于 190 °C 时，温度对异丁烯的平衡产率影响不大的原因是 $K_1 > 10^4$ 、 $K_2 < 0.1$
 C. 190 °C 时，增大 $n(H_2O) : n(\text{异丁醇})$ ，不利于反应②的进行

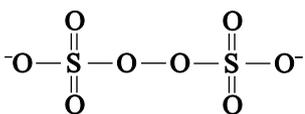
D. 若只有异丁烯、水和二聚异丁烯生成, 则初始物质浓度 c_0 与流出物质浓度 c 之间存在: $c_0(\text{异丁醇}) = c(\text{异丁烯}) + 2c(\text{二聚异丁烯})$

第二部分

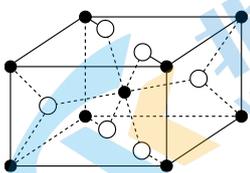
本部分共 5 题, 共 58 分。

15. (9 分) MnO_2 可作氨选择性催化还原法脱除 NO_x 的催化剂。

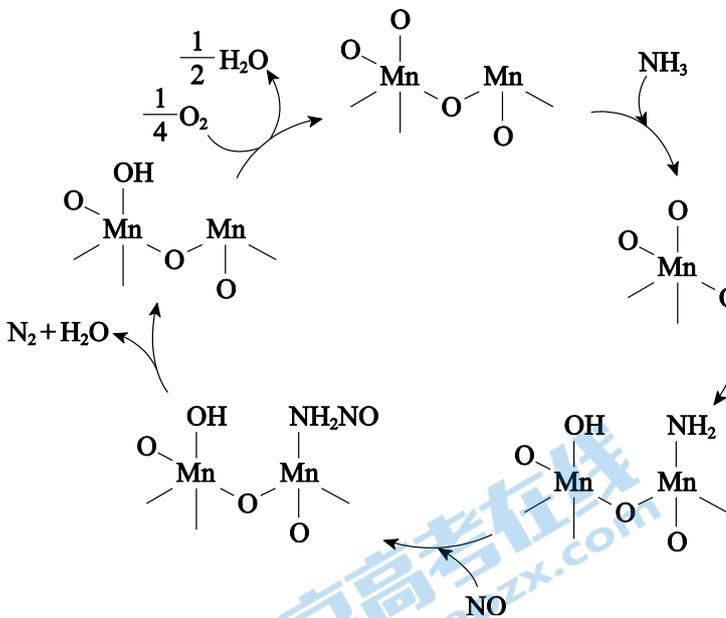
- (1) 基态 Mn 的价层电子排布的轨道表示式是_____。
- (2) MnO_2 可由 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 与 MnSO_4 反应制得。 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 的结构如下。



- ① $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 中 S—O—O _____ (填“是”或“不是”) 在一条直线上。
- ② $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 中的 O—O 比 H_2O_2 中的更_____ (填“难”或“易”) 断裂。
- (3) 一种 MnO_2 晶体的晶胞示意图如下, 该长方体晶胞的长和宽均为 $a \text{ nm}$, 高为 $b \text{ nm}$ 。



- ① 图中“•”代表的是_____ (填“Mn”或“O”)。
- ② N_A 为阿伏加德罗常数, 该晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。
- ③ MnO_2 作催化剂, 氨催化还原脱除 NO 的一种催化机理示意图如下。



从化学键的角度解释 MnO_2 能结合 NH_3 的原因: _____。

该催化过程的总反应的化学方程式是_____。

16. (10 分) 处理再利用 H_2S 有多种方法。

(1) 碱法脱硫

用 K_2CO_3 溶液吸收 H_2S 。

已知: 氢硫酸和碳酸的电离常数如下表。

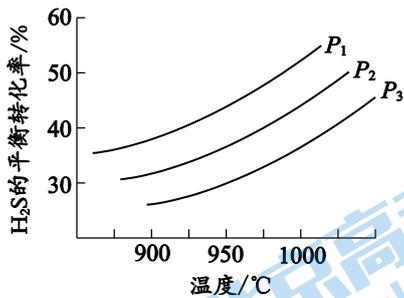
	K_{a1}	K_{a2}
H_2S	1.1×10^{-7}	1.3×10^{-13}
H_2CO_3	4.5×10^{-7}	4.7×10^{-11}

① 用化学用语表示 K_2CO_3 溶液显碱性的原因：_____。

② 用过量的 K_2CO_3 溶液吸收 H_2S 的离子方程式是_____。

(2) 热分解法脱硫

在密闭容器中发生反应 $2H_2S(g) \rightleftharpoons S_2(?) + 2H_2(g)$ 。其他条件不变时， H_2S 的平衡转化率随温度和压强的变化如下图。

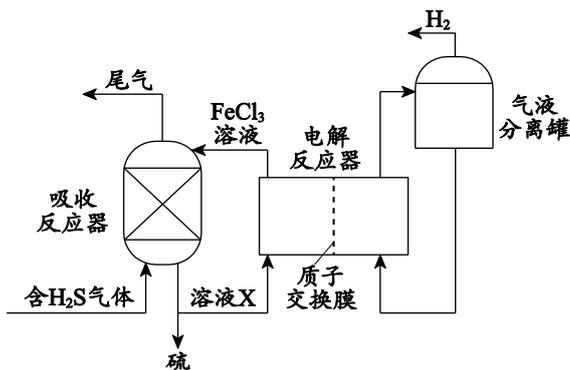


① $P_3 > P_2 > P_1$ ，反应中 S_2 _____ (填“是”或“不是”) 气态，理由是_____。

② 实际反应在高温下进行的原因是_____。

(3) 间接电解法脱硫

间接电解法脱硫过程的示意图如下。

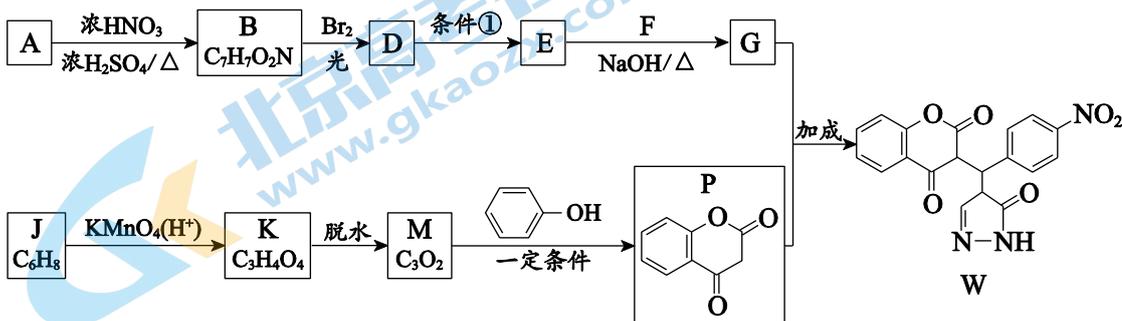


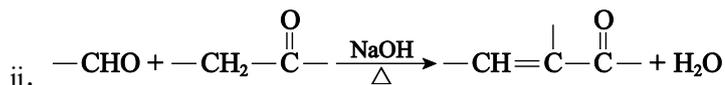
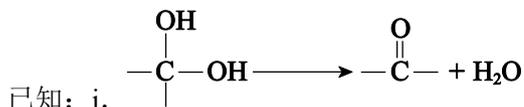
① 溶液 X 的主要溶质是_____。

② 简述在电解反应器中 $FeCl_3$ 溶液再生的原理：_____。

③ 不考虑其他副反应，理论上 5 mol H_2S 反应能生成_____ g H_2 。

17. (14分) 香豆素类化合物在药物中应用广泛。香豆素类化合物 W 的合成路线如下。





(1) A→B 的化学方程式是_____。

(2) D 的分子式是_____。

(3) 条件①是_____。

(4) F 的结构简式是_____。

(5) 1 mol J 可以生成 2 mol K, J 的结构简式是_____。

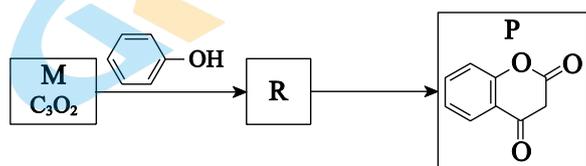
(6) 下列说法不正确的是_____ (填序号)。

a. 可以用酸性 KMnO_4 溶液鉴别 E 和 G

b. G 可以发生加聚反应、还原反应和取代反应

c. 1 mol P 最多可以和 5 mol H_2 反应

(7) M 为线型不稳定分子, M→P 经过两步反应, R 苯环上的一氯代物有 3 种。



① R 的结构简式是_____。

② R→P 的化学反应类型是_____。

18. (12分) 向含有 NaOH 的 NaClO 溶液中逐滴滴入 FeSO_4 溶液, 滴加过程中溶液的 pH 随 FeSO_4 溶液的体积的变化曲线及实验现象见下表。

变化曲线	实验现象
	i. A→B 产生红褐色沉淀 ii. B→C 红褐色沉淀的量增多 iii. C→D 红褐色沉淀的量增多 iv. D 点附近产生有刺激性气味的气体 v. D→E 红褐色沉淀的量略有增多

资料: i. 饱和 NaClO 溶液中 ClO^- 的浓度为 11 mol/L

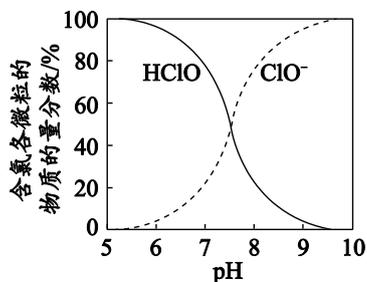
ii. $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 2.8 \times 10^{-39}$

(1) Cl_2 和 NaOH 溶液制取 NaClO 的离子方程式是_____。

(2) A 点溶液的 pH 约为 13, 主要原因是_____。

(3) 结合离子方程式解释 A→B 溶液的 pH 显著下降的主要原因: _____。

(4) NaClO 溶液中含氯各微粒的物质的量分数与 pH 的关系如下图。



- ① M 点溶液含氯的微粒有_____。
- ② C 点附近生成红褐色沉淀的主要反应的离子方程式是_____。
- (5) 检验 iv 中气体的方法是_____。
- (6) A→D 的过程中, 溶液的 pH 一直下降, 原因是_____。
- (7) 整个滴加过程中发生的反应与_____、微粒的浓度等有关。

19. (13 分) 在处理 NO 废气的过程中, 催化剂 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 会逐渐失活变为 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 。某小组为解决这一问题, 实验研究 Co 和 Co 之间的相互转化。

资料: i. $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 5.9 \times 10^{-15}$ $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_3] = 1.6 \times 10^{-44}$

ii. $\text{Co}^{2+} + 6\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ $K_1 = 1.3 \times 10^5$

$\text{Co}^{3+} + 6\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ $K_2 = 2 \times 10^{35}$

iii. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 和 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 在酸性条件下均能生成 NH_4^+

(1) 探究 Co 的还原性

实验 I 粉红色的 CoCl_2 溶液或 CoSO_4 溶液在空气中久置, 无明显变化。

实验 II 向 0.1 mol/L CoCl_2 溶液中滴入 2 滴酸性 KMnO_4 溶液, 无明显变化。

实验 III 按右图装置进行实验, 观察到电压表指针偏转。

- ① 甲同学根据实验 III 得出结论: Co^{2+} 可以被酸性 KMnO_4 溶液氧化。

乙同学补充实验 IV, _____ (补全实验操作及现象), 否定了该观点。

③ 探究碱性条件下 Co 的还原性, 进行实验。

实验 V

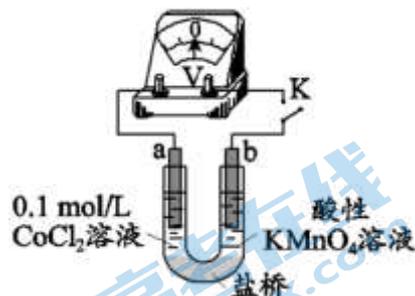


ii 中反应的化学方程式是_____。

- ③ 根据氧化还原反应规律解释还原性 $\text{Co}(\text{OH})_2 > \text{Co}^{2+}$: $\text{Co}^{2+} - e^- = \text{Co}^{3+}$ 在碱性条件下, OH^- 与 Co^{2+} 、 Co^{3+} 反应, 使 $c(\text{Co}^{2+})$ 和 $c(\text{Co}^{3+})$ 均降低, 但_____降低的程度更大, 还原剂的还原性增强。

(2) 探究 Co 的氧化性

- ① 根据实验 III 和 IV 推测氧化性: $\text{Co}^{3+} > \text{Cl}_2$, 设计实验证明: 向 V 中得到的棕褐色沉淀中, _____ (补全实验操作及现象), 反应的离子方程式是_____。
- ② 向 V 中得到的棕褐色沉淀中, 滴加 H_2SO_4 溶液, 加入催化剂, 产生无色气泡, 该气体是_____。



(3) 催化剂 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 的失活与再生

① 结合数据解释 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 能被氧化为 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 而失活的原因：_____。

④ 根据以上实验，设计物质转化流程图实现 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 的再生：_____。

示例：



参考答案

第一部分 (共 42 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	A	C	C	B	A	D	C
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	B	C	C	D	D	B	D

第二部分 (共 58 分) 其他合理答案参照本标准给分。

15. (9 分)

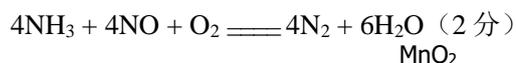


(2) ① 不是 (1 分) ② 易 (1 分)

(3) ① Mn (1 分)

②
$$\frac{1.74 \times}{M_A \times} \quad (2 \text{ 分})$$

③ NH_3 中的 N 有孤电子对, MnO_2 中的 Mn 有空轨道能接受孤电子对, 形成配位键 (1 分)



16. (10 分)

(1) ① $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ (1 分)

② $\text{H}_2\text{S} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{HCO}_3^-$ (2 分)

(2) ① 是 (1 分)

其他条件不变时, 增大压强, H_2S 的平衡转化率降低, 说明该反应是气体体积增大的反应, S_2 是气态 (1 分)

② 升高温度有利于增大反应速率和提高 H_2S 的平衡转化率 (1 分)

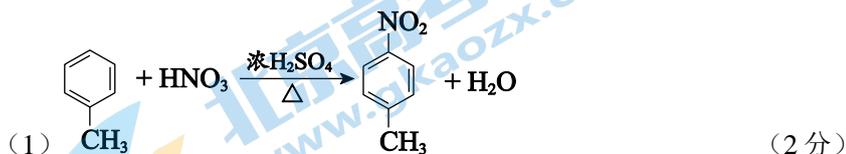
(3) ① FeCl_2 和 HCl (1 分)

② 含 FeCl_2 和 HCl 的溶液进入阳极区, 发生 $\text{Fe}^{2+} - \text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$ 生成 Fe^{3+} , 且阳极区

中的 H^+ 进入阴极区, FeCl_3 溶液得以再生 (2 分)

③ 10 (1 分)

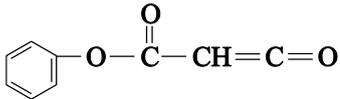
17. (14 分)



(2) $\text{C}_7\text{H}_5\text{Br}_2\text{O}_2\text{N}$ (2 分) (3) NaOH 水溶液, Δ (1 分)



(4)  (2分) (5) (2分) (6) ac (2分)

(7) ①  (2分) ② 加成反应 (1分)

18. (12分)

(1) $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(2) 溶液中含有 NaOH, NaOH 电离出 OH^- 使溶液的 pH 约为 13 (1分)

(3) $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 发生反应 $\text{ClO}^- + 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}^- + 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$, 消耗 OH^- , 使溶液的 pH 显著下降 (2分)

(4) ① ClO^- 、 HClO 、 Cl^- (1分)

② $\text{HClO} + 2\text{Fe}^{2+} + 5\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + \text{Cl}^- + 5\text{H}^+$ (2分)

(5) 用湿润的淀粉碘化钾试纸检验气体, 试纸变蓝 (1分)

(6) Fe^{2+} 向 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 转化时消耗了 NaOH、 H_2O 电离的 OH^- , $c(\text{OH}^-)$ 减小、 $c(\text{H}^+)$ 增大, pH 一直下降 (2分)

(7) 反应物的相对用量或氧化剂的种类 (1分)

19. (13分)

(1) ① 将实验III中的 0.1 mol/L CoCl_2 溶液替换为 0.2 mol/L NaCl 溶液进行实验, 指针偏转幅度与实验III相同 (2分)

② $4\text{Co}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Co}(\text{OH})_3$ (2分)

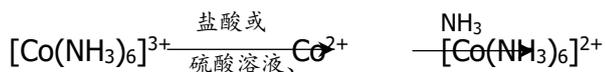
③ $c(\text{Co}^{3+})$ (1分)

(2) ① 加入适量盐酸, 棕褐色沉淀溶解, 产生黄绿色有刺激性气味的气体, 溶液变为粉红色 (2分)

$2\text{Co}(\text{OH})_3 + 6\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = 2\text{Co}^{2+} + \text{Cl}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ (1分)

② O_2 (1分)

(3) ① 对 $\text{Co}^{2+} - e^- = \text{Co}^{3+}$, NH_3 与 Co^{2+} 、 Co^{3+} 反应, 使 $c(\text{Co}^{2+})$ 和 $c(\text{Co}^{3+})$ 均降低, 但 $K_2 > K_1$, $c(\text{Co}^{3+})$ 降低的程度远大于 $c(\text{Co}^{2+})$, 还原剂的还原性增强, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 能被氧化 (2分)



② 催化剂 (2分)

2022 北京高三各区二模试题下载

北京高考资讯公众号搜集整理了【**2022 北京各区高三二模试题&答案**】，想要获取试题资料，关注公众号，点击菜单栏【**一模二模**】→【**二模试题**】，即可**免费获取**全部二模试题及答案，欢迎大家下载练习！

还有更多**二模成绩、排名、赋分**等信息，考后持续分享！



微信搜一搜

北京高考资讯

A screenshot of the WeChat public account interface for '北京高考资讯'. On the left is a vertical menu with options: '一模试题', '二模试题' (highlighted with a red box and a red arrow), '高考真题', '期中期末', and '各省热门试题'. Below the menu is a navigation bar with icons and labels: '一模二模' (highlighted with a red box), '热门资讯', and '福利资料'. In the center, there is a QR code with the text '识别二维码查看下载北京各区二模试题&答案'. On the right, there is a promotional graphic with an orange background, a cartoon student character, and text: '这里有最新热门试题' and '考后最快更新分享'.