

北京市朝阳区 2019~2020 学年度第一学期期末质量检测

高三年级化学试卷

(考试时间: 90 分钟 满分: 100 分) 2020.1

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5 Fe 56

第一部分 (选择题 共 42 分)

每小题只有一个选项符合题意, 每小题 3 分, 共 14 道小题, 共 42 分。

1. 化学与生活密切相关, 下列过程与氧化还原反应无关的是

| A | B | C | D |
|---|--|--|--|
|  珍爱生命 拒绝酒驾 |  自热包成分: 铝粉 氧化钙 碳酸钠 硅藻土 使用方法: 使用时加水 |  |  |
| 酸性重铬酸钾用于检测酒精 | 铝粉与强碱溶液反应放热 | 植物油在空气中变质, 产生“哈喇”味 | 海水经风吹日晒获得粗盐 |

2. 下列说法中, 不正确的是

- A. 顺-2-丁烯和反-2-丁烯加氢产物不相同
- B. 苯酚和甲醛通过聚合反应可制得高分子材料
- C. 采用多次盐析和溶解, 可以分离提纯蛋白质
- D. 淀粉和纤维素在酸作用下水解的最终产物都是葡萄糖

3. 下列物质的用途与其体现的性质对应关系不合理的是

| | 物质 | 用途 | 体现的性质 |
|---|--------------------------------|--------|-------|
| A | SO ₂ | 生产硫酸 | 还原性 |
| B | NH ₃ | 生产碳酸氢铵 | 还原性 |
| C | SiO ₂ | 制取硅单质 | 氧化性 |
| D | Fe ₂ O ₃ | 冶炼金属铁 | 氧化性 |

4. 下列事实不能用元素周期律解释的是

- A. 碱性: CsOH > KOH
- B. 氢化物稳定性: H₂O > H₂S

C. 金属性: Na > Mg

D. 热稳定性: Na₂CO₃ > NaHCO₃

5. 工业制备硝酸的反应之一为: 3NO₂ + H₂O = 2HNO₃ + NO。用 N_A 表示阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是

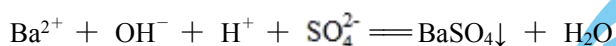
- A. 室温下, 22.4 L NO₂ 中所含原子总数为 3 N_A
- B. 36 g H₂O 中含有共价键的总数为 2 N_A
- C. 上述反应, 生成 1 mol HNO₃ 转移电子的数目为 N_A
- D. 标准状况下, 11.2 L NO 中所含电子总数为 5 N_A

6. 下列除杂试剂选择正确且除杂过程涉及氧化还原反应的是



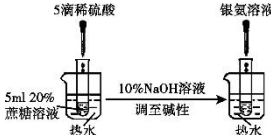
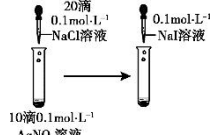
| | 物质 (括号内为杂质) | 除杂试剂 |
|---|---|---------------------------------------|
| A | Cl ₂ (HCl) | 水、浓 H ₂ SO ₄ |
| B | NH ₄ Cl 溶液 (FeCl ₃) | 氨水 |
| C | CH ₂ =CH ₂ (CH ₃ CH ₂ OH) | 酸性 KMnO ₄ 溶液 |
| D | CH ₃ COOCH ₂ CH ₃ (CH ₃ COOH) | 饱和 Na ₂ CO ₃ 溶液 |

7. 下列解释事实的离子方程式不正确的是

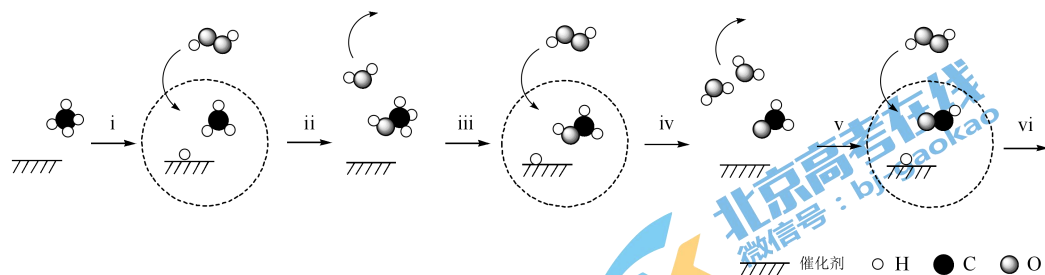
- A. 用石墨电极电解饱和食盐水: 2Cl⁻ + 2H₂O $\xrightarrow{\text{通电}}$ 2OH⁻ + H₂ ↑ + Cl₂ ↑
- B. 用 Na₂CO₃ 溶液处理锅炉水垢中的 CaSO₄: CaSO₄(s) + CO₃²⁻ \rightleftharpoons CaCO₃(s) + SO₄²⁻
- C. 过量铁粉与稀硝酸反应: Fe + NO₃⁻ + 4H⁺ = Fe³⁺ + NO ↑ + 2H₂O
- D. 向 Ba(OH)₂ 溶液中逐滴加入 NaHSO₄ 溶液至 Ba²⁺ 恰好沉淀完全:



8. 下列实验不能达到实验目的的是

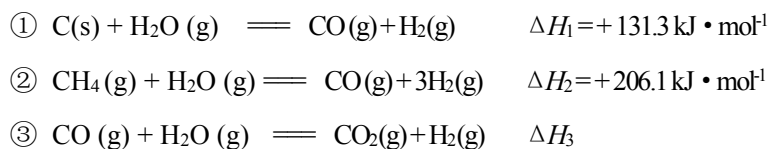
| | A | B | C | D |
|------|---|---|--|---|
| 实验 |  |  |  |  |
| 实验目的 | 实验室制取氨气 | 证明乙炔可使溴水褪色 | 检验蔗糖的水解产物具有还原性 | 证明溶解度: AgCl > AgI |

9. 据报道，我国科学家研制出以石墨烯为载体的催化剂，在 25℃ 下用 H_2O_2 直接将 CH_4 转化为含氧有机物，其主要原理如下图所示：



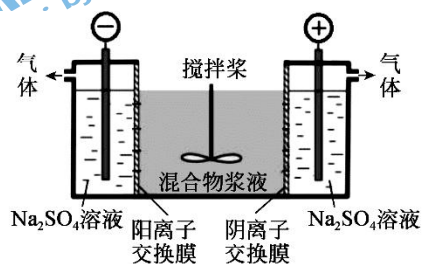
下列说法不正确的是

- A. 上图中 H_2O_2 代表 H_2O_2
- B. 步骤 i、ii 的总反应方程式是 $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$
- C. 由上图可知，步骤 iv 生成的 H_2O ，其中的 H 原子全部来自 H_2O_2
- D. 根据以上原理，推测步骤 vi 生成 HCOOH 和 H_2O
10. 通过以下反应均可获取 H_2 。



下列说法正确的是

- A. ①中反应物的总能量大于生成物的总能量
- B. ②中使用适当催化剂，可以使 ΔH_2 减小
- C. 由①、②计算反应 $\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H = -74.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. 若知反应 $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ 的 ΔH ，结合 ΔH_1 可计算出 ΔH_3
11. 研究小组采用电解法（惰性电极）将含有 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 MnO_2 和少量 Na_2CrO_4 的浆液分离成固体混合物和含铬元素的溶液，装置如下。

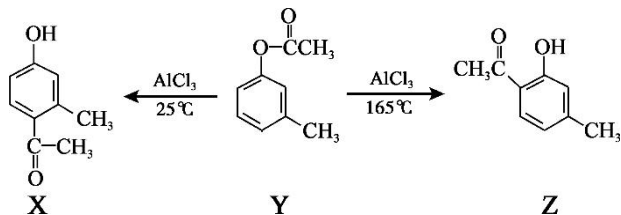


下列说法不正确的是

- A. 阳极的电极反应式为： $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$
- B. CrO_4^{2-} 通过阴离子交换膜进入阳极室，从而实现与浆液的分离

- C. 阴极室生成的物质可用于固体混合物 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 MnO_2 的分离
 D. 适当增大电压, CrO_{2-4} 也可在阴极室转化为 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 除去

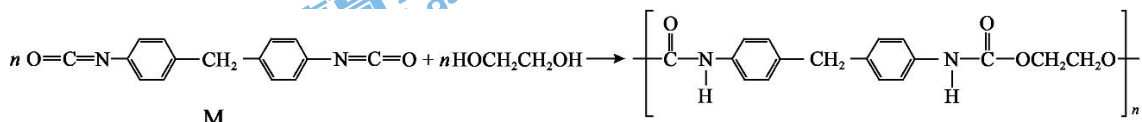
12. 一定条件下, 有机化合物 Y 可发生重排反应:



下列说法不正确的是

- A. X、Y、Z 互为同分异构体
 B. 1 mol X 最多能与 3 mol H_2 发生加成反应
 C. 1 mol Y 最多能与 2 mol NaOH 发生反应
 D. 通过调控温度可以得到不同的目标产物

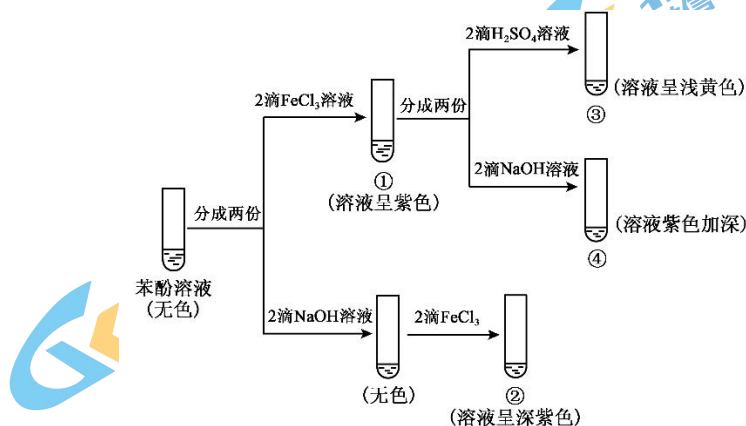
13. 人造海绵的主要成分是聚氨酯, 合成方法如下:



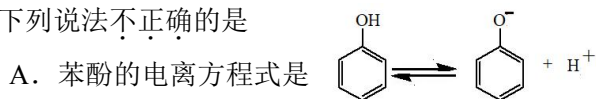
下列说法不正确的是

- A. M 的分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$
 B. 合成聚氨酯的反应属于缩聚反应
 C. 聚氨酯在一定条件下可发生水解反应
 D. 聚氨酯和蛋白质分子中均含有 $-\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ 结构

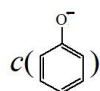
14. 研究苯酚与 FeCl_3 溶液的显色反应, 实验如下:



下列说法不正确的是



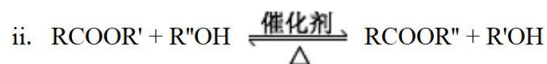
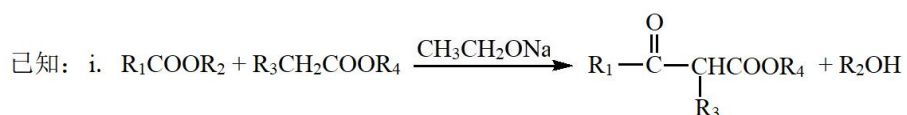
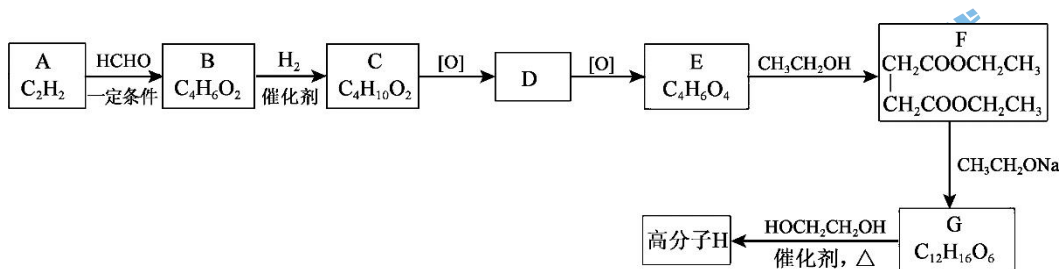
- B. 向试管②中滴加硫酸至过量, 溶液颜色变为浅黄色
 C. 对比①③中的现象说明, 滴加稀硫酸后, $c(\text{Fe}^{3+})$ 变小



D. 对比①②、①④中的现象，说明紫色物质的生成与溶液中 相关

第二部分（非选择题 共 58 分）

15. (12分) 高分子 H 是人造棉的成分之一，其合成路线如下：



(R₁、R₂、R₃、R₄、R、R'、R''代表烃基)

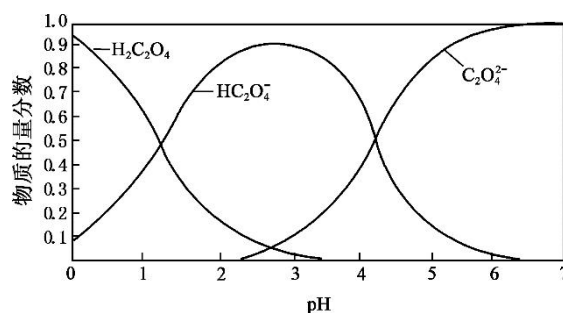
- (1) 按官能团分类，A 的类别是_____。
- (2) B 为不饱和醇，A→B 的反应类型是_____。
- (3) C 的名称是_____。
- (4) D 的核磁共振氢谱显示其分子有 2 种不同环境的氢原子，D 的结构简式是_____。
- (5) E→F 的化学方程式是_____。
- (6) G 分子内含有一个六元环（含“ $-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}_2-$ ”结构）。
 - ① 下列试剂能使 CH_3CH_2OH 转化为 CH_3CH_2ONa 的是_____（填序号）。

a. Na b. NaOH c. $NaHCO_3$
 - ② G→H 的反应类型为缩聚反应，该反应还有 CH_3CH_2OH 生成，其化学方程式是_____。

16. (8分) 乙二酸 ($H_2C_2O_4$) 俗称草酸，在实验研究和化学工业中应用广泛。

(1) 室温下,测得 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液的 $\text{pH} = 1.3$, 写出草酸的电离方程式_____。

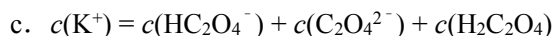
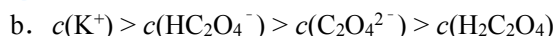
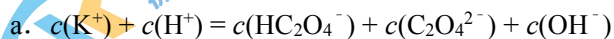
(2) 草酸溶液中各粒子的物质的量分数随溶液 pH 变化关系如下图所示:



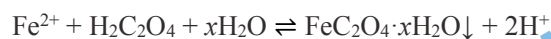
① 向草酸溶液中滴加 KOH 溶液至 $\text{pH} = 2.5$ 时发生的主要反应的离子方程式是

_____。

② $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{KHC}_2\text{O}_4$ 溶液中,下列粒子浓度关系正确的是_____ (填序号)。



(3) 工业上利用硫酸亚铁与草酸反应制备草酸亚铁晶体,其离子方程式为:



① 制备时需添加氨水以提高 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的产率,从化学平衡移动原理角度解

释原因: _____。

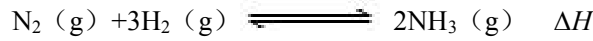
② 测定草酸亚铁晶体 ($\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) 的 x 值,实验如下:

称取 0.5400 g 草酸亚铁晶体溶于一定浓度的硫酸中,用 KMnO_4 酸性溶液滴定。到达滴定终点时,消耗 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KMnO_4 酸性溶液 18.00 mL 。

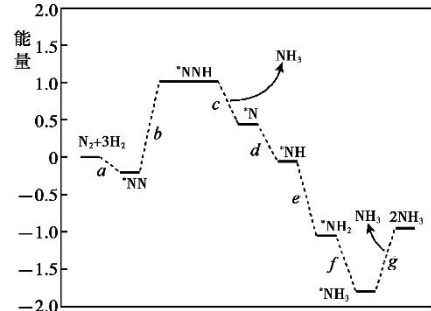
已知:滴定过程中铁、碳元素被氧化为 Fe^{3+} 、 CO_2 ,锰元素被还原为 Mn^{2+}

则 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 中 $x =$ _____ (FeC_2O_4 的摩尔质量是 $144 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)。

17. (12分) 合成氨对人类生存具有重大意义,反应为:
一定条件

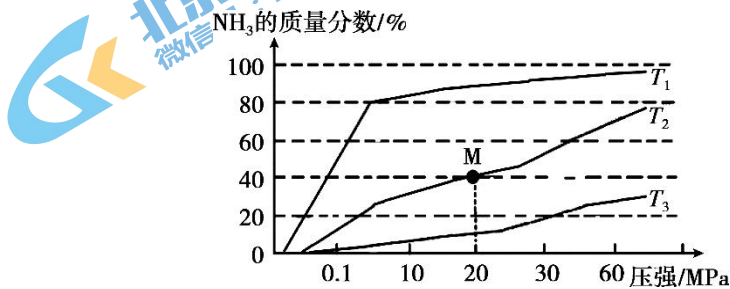


(1) 科学家研究在催化剂表面合成氨的反应机理，反应步骤与能量的关系如下图所示（吸附在催化剂表面的微粒用*标注，省略了反应过程中部分微粒）。

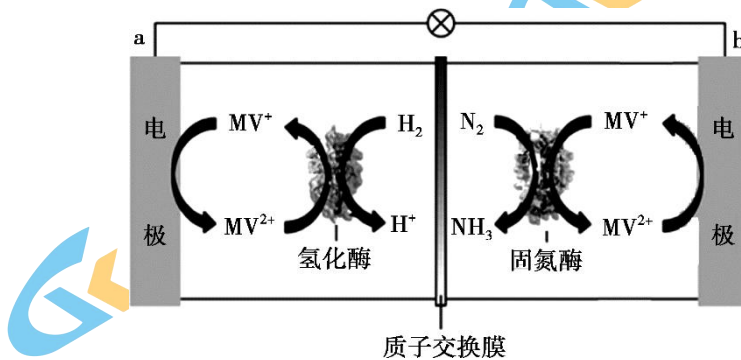


- ① NH_3 的电子式是_____。
- ② 写出步骤 c 的化学方程式_____。
- ③ 由图像可知合成氨反应的 ΔH _____ 0
(填“>”、“<”或“=”)。

(2) 传统合成氨工艺是将 N_2 和 H_2 在高温、高压条件下发生反应。若向容积为 1.0 L 的反应容器中投入 5 mol N_2 、15 mol H_2 ，在不同温度下分别达平衡时，混合气中 NH_3 的质量分数随压强变化的曲线如下图所示。



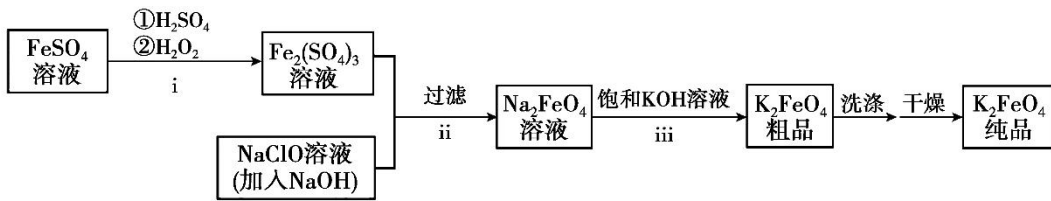
- ① 温度 T_1 、 T_2 、 T_3 大小关系是_____。
 - ② M 点的平衡常数 $K =$ _____ (可用分数表示)。
- (3) 目前科学家利用生物燃料电池原理（电池工作时 $\text{MV}^{2+}/\text{MV}^+$ 在电极与酶之间传递电子），研究室温下合成氨并取得初步成果，示意图如下：



- ① 导线中电子移动方向是_____。
- ② 固氮酶区域发生反应的离子方程式是_____。
- ③ 相比传统工业合成氨，该方法的优点有_____。

18. (12分) 高铁酸钾 (K_2FeO_4) 是一种新型的污水处理剂。

(1) K_2FeO_4 的制备



① i 中反应的离子方程式是_____。

② 将 ii 中反应的离子方程式补充完整：



③ iii 中反应说明溶解度： Na_2FeO_4 _____ K_2FeO_4 (填“>”或“<”)。

(2) K_2FeO_4 的性质

i. 将 K_2FeO_4 固体溶于蒸馏水中，有少量无色气泡产生，经检验为 O_2 ，液体有丁达尔效应。

ii. 将 K_2FeO_4 固体溶于浓 KOH 溶液中，放置 2 小时无明显变化。

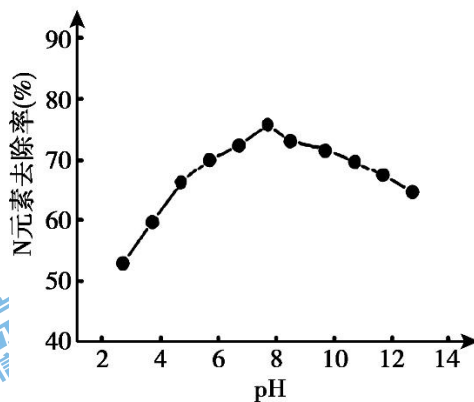
iii. 将 K_2FeO_4 固体溶于硫酸中，产生无色气泡的速率明显比 i 快。

① K_2FeO_4 溶于蒸馏水的化学反应方程式是_____。

② K_2FeO_4 的氧化性与溶液 pH 的关系是_____。

(3) K_2FeO_4 的应用

K_2FeO_4 可用于生活垃圾渗透液的脱氮 (将含氮物质转化为 N_2) 处理。 K_2FeO_4 对生活垃圾渗透液的脱氮效果随水体 pH 的变化结果如下：

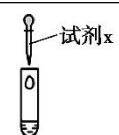


① K_2FeO_4 脱氮的最佳 pH 是_____。

② 根据上图推测，pH = 4 时生活垃圾渗透液中含氮物质主要以_____形式存在。

③ pH 大于 8 时，脱氮效果随 pH 的升高而减弱，分析可能的原因：_____。

19. (14 分) 实验小组对 $NaHSO_3$ 溶液分别与 $CuCl_2$ 、 $CuSO_4$ 溶液的反应进行探究。

| 实验 | 装置 | 试剂 x | 操作及现象 |
|----|---|---|--|
| I |  | $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ CuCl}_2$ 溶液 | 加入 2 mL CuCl_2 溶液, 得到绿色溶液, 30 s 时有无色气泡和白色沉淀产生, 上层溶液颜色变浅。 |
| II | $2 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHSO}_3$ 溶液 | $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ CuSO}_4$ 溶液 | 加入 2 mL CuSO_4 溶液, 得到绿色溶液, 3 分钟未见明显变化。 |

已知: i. $\text{Cu}^{2+} \xrightarrow{\text{浓氨水}} [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$;
(深蓝色溶液)

ii. $\text{Cu}^+ \xrightarrow{\text{浓氨水}} [\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+ \xrightarrow[\text{一段时间}]{\text{露置在空气中}} [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
(无色溶液) (深蓝色溶液)

(1) 推测实验 I 产生的无色气体为 SO_2 , 实验证实推测正确: 用蘸有碘水的淀粉试纸接近试管口, 观察到_____ , 反应的离子方程式为_____。

(2) 对实验 I 产生 SO_2 的原因进行分析, 提出假设:

假设 a: Cu^{2+} 水解使溶液中 $c(\text{H}^+)$ 增大;

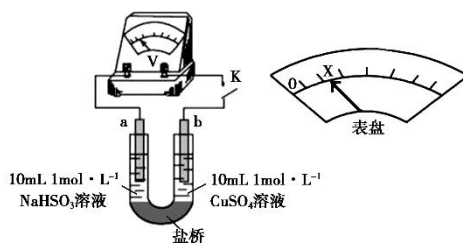
假设 b: Cl^- 存在时, Cu^{2+} 与 HSO_3^- 反应生成 CuCl 白色沉淀, 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 增大。

① 假设 a 不合理, 实验证据是_____;

② 实验表明假设 b 合理, 实验 I 反应的离子方程式有_____、 $\text{H}^+ + \text{HSO}_3^- = \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

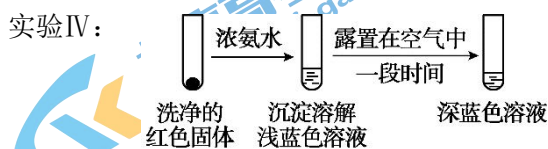
(3) 对比实验 I、II, 提出假设: Cl^- 增强了 Cu^{2+} 的氧化性。

下述实验 III 证实了假设合理, 装置如下图。实验方案: 闭合 K , 电压表的指针偏转至“X”处; 向 U 形管_____ (补全实验操作及现象)。



(4) 将实验 II 的溶液静置 24 小时或加热后, 得到红色沉淀。经检验, 红色沉淀中含有 Cu^+ 、 Cu^{2+} 和 SO_3^{2-} 。

① 通过实验 IV 证实红色沉淀中含有 Cu^+ 和 Cu^{2+} 。



证实红色沉淀中含有 Cu^+ 的实验证据是_____;

② 有同学认为实验 IV 不足以证实红色沉淀中含有 Cu^{2+} , 设计实验 IV 的对比实验 V, 证实了 Cu^{2+} 的存在。实验 V 的方案和现象是: _____。

北京市朝阳区 2019~2020 学年度第一学期期末质量检测

高三年级化学学科试卷参考答案

2020.1

(考试时间: 90 分钟 满分: 100 分)

第一部分 (选择题, 共 42 分)

每小题只有一个选项符合题意。14 个小题, 每小题 3 分, 共 42 分

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

第二部分 (非选择题, 共 58 分)

15. (12 分)

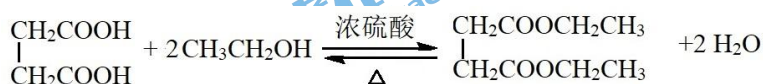
(1) 炔烃

(2) 加成反应

(3) 1,4-丁二醇

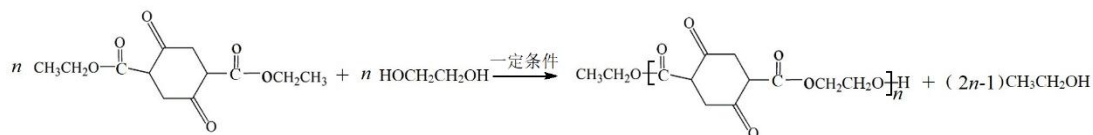
(4) $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CHO} \\ | \\ \text{CH}_2\text{CHO} \end{array}$

(5)

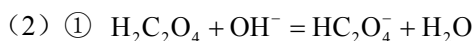
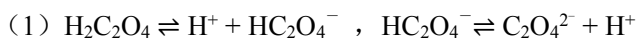


(6) ① a

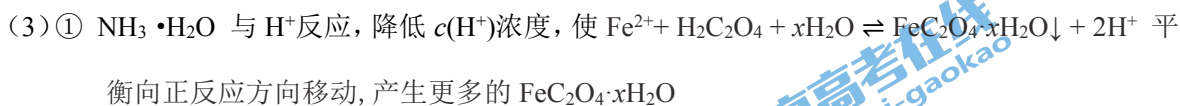
②



16. (8分)

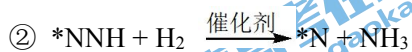
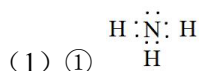


② b c

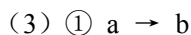


② 2

17. (12分)

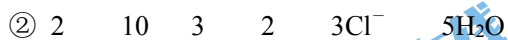
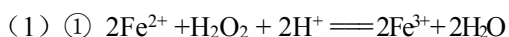


③ <



③ 条件温和、生成氨的同时释放电能 (其他答案合理给分)

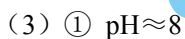
18. (12分)



③ >



② pH 越小, 氧化性越强



② NH_4^+

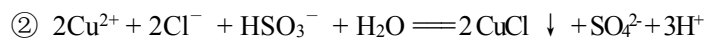
③ pH > 8 的溶液, 随 pH 增大, K_2FeO_4 氧化性弱, 不利于将含氮物质氧化。

19. (14分)

(1) 蓝色褪去;



(2) ① 实验 I、II 中 $c(\text{Cu}^{2+})$ 相同, 但实验 II 中未见气泡



(3) ① 右侧加入一定量 NaCl 固体, 溶解后, 观察到电压表指针偏转变大

(4) ① 一段时间后溶液由浅蓝色变为深蓝色

② 取少量纯净的 Cu_2O 于试管中, 滴加足量浓氨水。沉淀溶解, 得到无色溶液, 露置一段时间后溶液变为深蓝色。

或图示表示:

