

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 <sub>2</sub>	生产硫酸	还原性
B	NH <sub>3</sub>	生产碳酸氢铵	还原性
C	SiO <sub>2</sub>	制取硅单质	氧化性
D	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	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:  $\text{CsOH} > \text{KOH}$                       B. 氢化物稳定性:  $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$   
 C. 金属性:  $\text{Na} > \text{Mg}$                       D. 热稳定性:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$

5. 工业制备硝酸的反应之一为:  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 。用  $N_A$  表示阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是

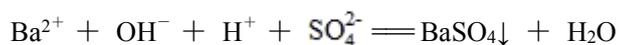
- A. 室温下, 22.4 L  $\text{NO}_2$  中所含原子总数为  $3 N_A$   
 B. 36 g  $\text{H}_2\text{O}$  中含有共价键的总数为  $2 N_A$   
 C. 上述反应, 生成 1 mol  $\text{HNO}_3$  转移电子的数目为  $N_A$   
 D. 标准状况下, 11.2 L  $\text{NO}$  中所含电子总数为  $5 N_A$

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

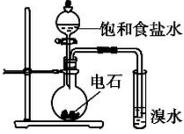
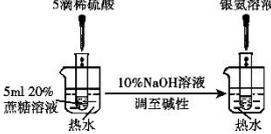
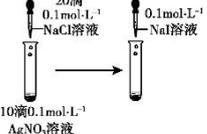
	物质 (括号内为杂质)	除杂试剂
A	$\text{Cl}_2$ ( $\text{HCl}$ )	水、浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$
B	$\text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液 ( $\text{FeCl}_3$ )	氨水
C	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )	酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液
D	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )	饱和 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 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:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$   
 B. 用  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液处理锅炉水垢中的  $\text{CaSO}_4$ :  $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}$   
 C. 过量铁粉与稀硝酸反应:  $\text{Fe} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
 D. 向  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中逐滴加入  $\text{NaHSO}_4$  溶液至  $\text{Ba}^{2+}$  恰好沉淀完全:

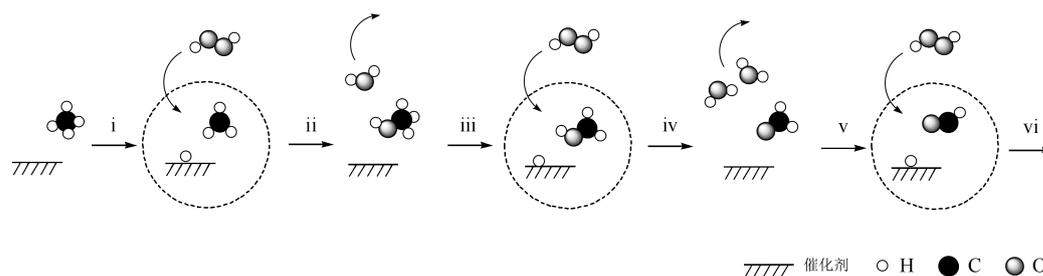


8. 下列实验不能达到实验目的的是

	A	B	C	D
实验				

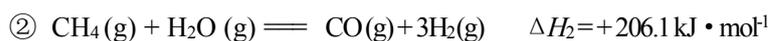
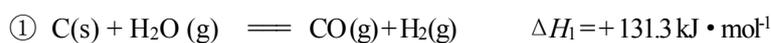
实验目的	实验室制取氨气	证明乙炔可使溴水褪色	检验蔗糖的水解产物具有还原性	证明溶解度： $\text{AgCl} > \text{AgI}$
------	---------	------------	----------------	-----------------------------------

9. 据报道，我国科学家研制出以石墨烯为载体的催化剂，在  $25^\circ\text{C}$  下用  $\text{H}_2\text{O}_2$  直接将  $\text{CH}_4$  转化为含氧有机物，其主要原理如下图所示：



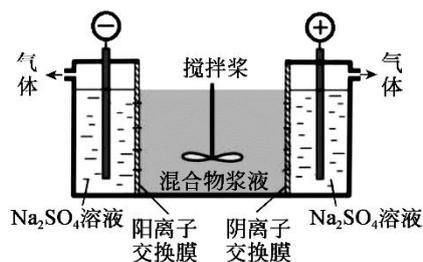
下列说法不正确的是

- A. 上图中 代表  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 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  $\text{H}_2\text{O}$ ，其中的 H 原子全部来自  $\text{H}_2\text{O}_2$
- D. 根据以上原理，推测步骤 vi 生成  $\text{HCOOH}$  和  $\text{H}_2\text{O}$
10. 通过以下反应均可获取  $\text{H}_2$ 。



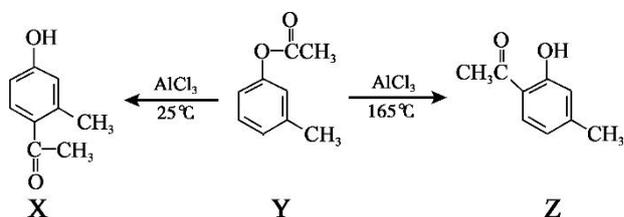
下列说法正确的是

- 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  $\Delta H_2$  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  $\Delta H$ ，结合  $\Delta H_1$  可计算出  $\Delta H_3$
11. 研究小组采用电解法（惰性电极）将含有  $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{MnO}_2$  和少量  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  的浆液分离成固体混合物和含铬元素的溶液，装置如下。



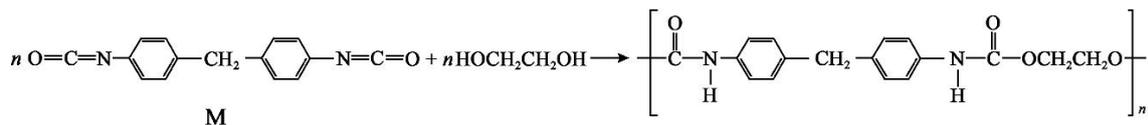
下列说法不正确的是

- A. 阳极的电极反应式为:  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$
- B.  $\text{CrO}_2\text{-4}$  通过阴离子交换膜进入阳极室, 从而实现与浆液的分
- C. 阴极室生成的物质可用于固体混合物  $\text{Al}(\text{OH})_3$  和  $\text{MnO}_2$  的分离
- D. 适当增大电压,  $\text{CrO}_2\text{-4}$  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

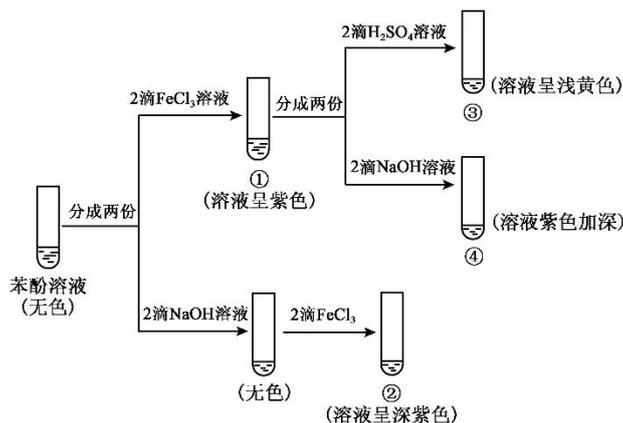
- A. X、Y、Z 互为同分异构体
- B. 1 mol X 最多能与 3 mol  $\text{H}_2$  发生加成反应
- C. 1 mol Y 最多能与 2 mol NaOH 发生反应
- D. 通过调控温度可以得到不同的目标产物
13. 人造海绵的主要成分是聚氨酯, 合成方法如下:



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  $\text{-N}(\text{H})\text{-C}(=\text{O})\text{-}$  结构

14. 研究苯酚与  $\text{FeCl}_3$  溶液的显色反应, 实验如下:



下列说法不正确的是



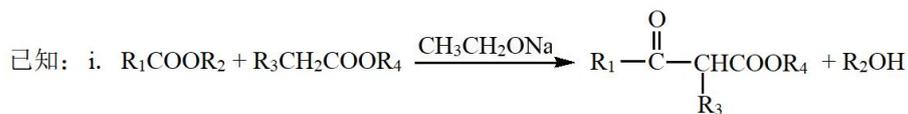
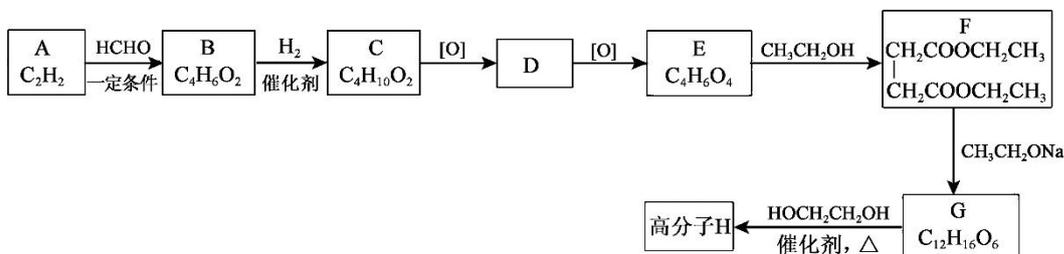
B. 向试管②中滴加硫酸至过量，溶液颜色变为浅黄色

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  $c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-)$  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：



( $\text{R}_1$ 、 $\text{R}_2$ 、 $\text{R}_3$ 、 $\text{R}_4$ 、 $\text{R}$ 、 $\text{R}'$ 、 $\text{R}''$ 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 “ $-\text{CH}-\text{CH}_2-$ ” 结构)。

① 下列试剂能使  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  转化为  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$  的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

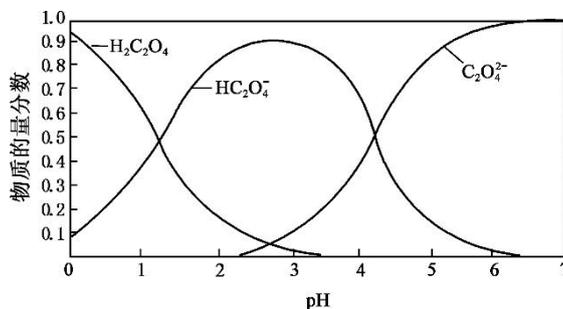
a. Na                      b. NaOH                      c.  $\text{NaHCO}_3$

② G→H 的反应类型为缩聚反应, 该反应还有  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  生成, 其化学方程式是\_\_\_\_\_。

16. (8 分) 乙二酸 ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) 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

\_\_\_\_\_。

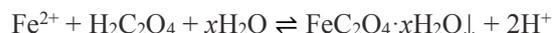
②  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{KHC}_2\text{O}_4$  溶液中, 下列粒子浓度关系正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

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

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

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

(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：\_\_\_\_\_。

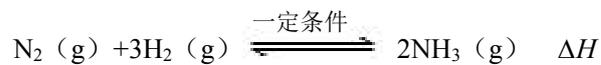
② 测定草酸亚铁晶体 ( $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ) 的  $x$  值，实验如下：

称取 0.5400 g 草酸亚铁晶体溶于一定浓度的硫酸中，用  $\text{KMnO}_4$  酸性溶液滴定。到达滴定终点时，消耗  $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{KMnO}_4$  酸性溶液 18.00 mL。

已知：滴定过程中铁、碳元素被氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{CO}_2$ ，锰元素被还原为  $\text{Mn}^{2+}$

则  $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  中  $x =$  \_\_\_\_\_ ( $\text{FeC}_2\text{O}_4$  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：



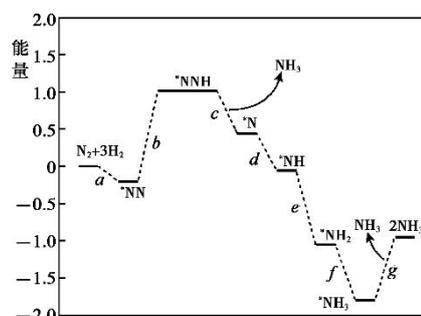
(1) 科学家研究在催化剂表面合成氨的反应机理，反应步骤与能量的关系如下图所示（吸附在催化剂表面的微粒用\*标注，省略了反应过程中部分微粒）。

①  $\text{NH}_3$  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  $\Delta H$  \_\_\_\_\_ 0

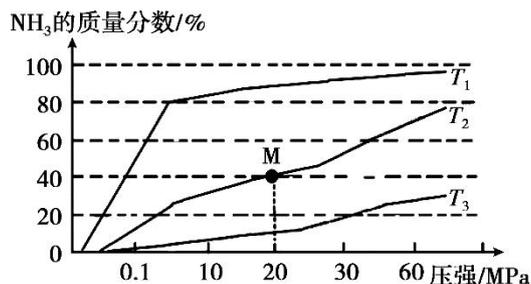
(填“>”、“<”或“=”)。



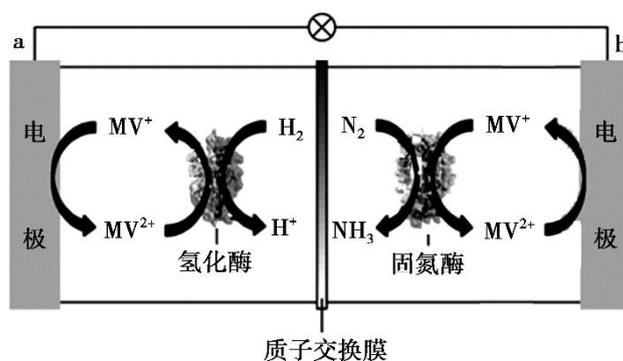
(2) 传统合成氨工艺是将  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2$  在高温、高压条件下

发生反应。若向容积为 1.0 L 的反应容器中投入 5 mol  $\text{N}_2$ 、15 mol  $\text{H}_2$ ，在不同温度下分别达平衡时，混合气中  $\text{NH}_3$  的

质量分数随压强变化的曲线如下图所示。



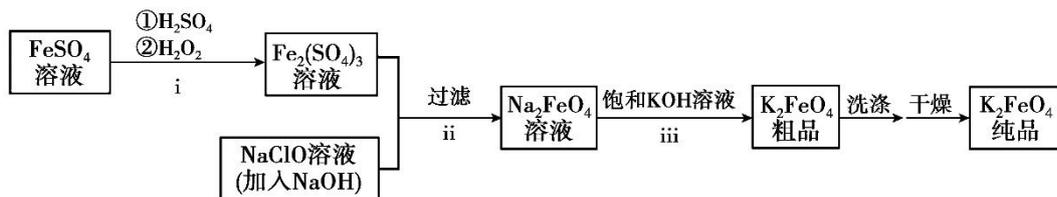
- ① 温度  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  大小关系是\_\_\_\_\_。
- ② M 点的平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_ (可用分数表示)。
- (3) 目前科学家利用生物燃料电池原理 (电池工作时  $MV^{2+}/MV^+$  在电极与酶之间传递电子), 研究室温下合成氨并取得初步成果, 示意图如下:



- 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:
- $$\square Fe^{3+} + \square OH^- + \square ClO^- == \square FeO_4^{2-} + \square \underline{\hspace{2cm}} + \square \underline{\hspace{2cm}}$$
- 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。

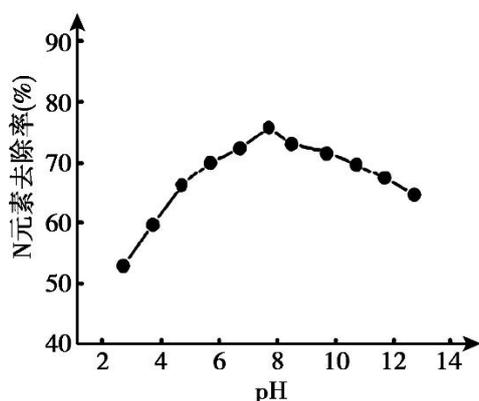
iii. 将  $K_2FeO_4$  固体溶于硫酸中，产生无色气泡的速率明显比 i 快。

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：

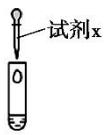


①  $K_2FeO_4$  脱氮的最佳 pH 是\_\_\_\_\_。

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 $2\text{ mL CuCl}_2$ 溶液，得到绿色溶液，30s 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 $2\text{ mL CuSO}_4$ 溶液，得到绿色溶液，3 分钟未见明显变化。

已知： i.  $Cu^{2+} \xrightarrow{\text{浓氨水}} [Cu(NH_3)_4]^{2+}$  ;  
(深蓝色溶液)

ii.  $Cu^+ \xrightarrow{\text{浓氨水}} [Cu(NH_3)_2]^+ \xrightarrow[\text{一段时间}]{\text{露置在空气中}} [Cu(NH_3)_4]^{2+}$   
(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  $\text{SO}_2$  的原因进行分析, 提出假设:

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

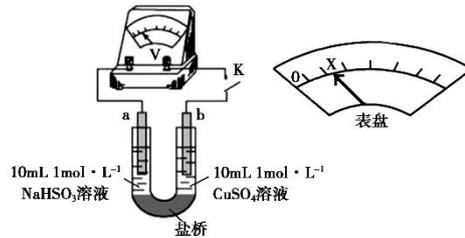
假设 b:  $\text{Cl}^-$  存在时,  $\text{Cu}^{2+}$  与  $\text{HSO}_3^-$  反应生成  $\text{CuCl}$  白色沉淀, 溶液中  $c(\text{H}^+)$  增大。

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\_\_\_\_\_、 $\text{H}^+ + \text{HSO}_3^- = \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

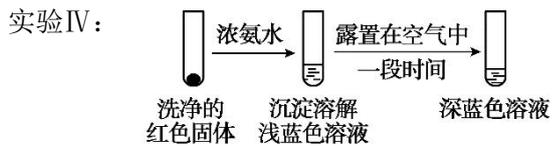
(3) 对比实验 I、II, 提出假设:  $\text{Cl}^-$  增强了  $\text{Cu}^{2+}$  的氧化性。

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  $\text{Cu}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{SO}_3^{2-}$ 。

① 通过实验 IV 证实红色沉淀中含有  $\text{Cu}^+$  和  $\text{Cu}^{2+}$ 。



证实红色沉淀中含有  $\text{Cu}^+$  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  $\text{Cu}^{2+}$ , 设计实验 IV 的对比实验 V, 证实了  $\text{Cu}^{2+}$  的存在。实验 V 的方案和现象是: \_\_\_\_\_。

关注课外 100 网公众号，获取最有价值的试题资料



扫一扫 欢迎关注

课外100官方公众号