

北京师大附中 2023-2024 学年第一学期

高三化学 统练七

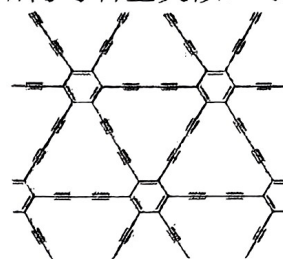
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 V 51 Ba 137

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. 我国科学家首次合成大面积全碳纳米材料——石墨炔, 其结构与石墨类似。可用于制备储锂电极材料。下列关于石墨炔的说法不正确的是

- A. 与石墨互为同分异构体
- B. 碳原子有 sp 、 sp^2 两种杂化方式
- C. 与石墨类似, 层间存在范德华力
- D. 具有传导电子的性能



石墨炔

2. 下列说法不正确的是

- A. 油脂的主要成分是高级脂肪酸甘油酯, 含有酯基
- B. 核酸分子中碱基配对的原则是使形成的氢键数目最多、结构最稳定
- C. 葡萄糖在一定条件下能水解生成乳酸 ($C_3H_6O_3$)
- D. 用 NH_2CH_2COOH 和 $NH_2CH(CH_3)COOH$ 缩合最多可形成 4 种二肽

3. 2022 年 3 月神舟十三号航天员在中国空间站进行了“天宫课堂”授课活动。其中太空“冰雪实验”演示了过饱和醋酸钠溶液的结晶现象。下列说法不正确的是

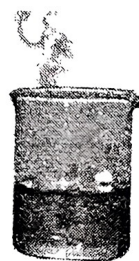
- A. 醋酸钠是强电解质
- B. 醋酸钠晶体与冰都是离子晶体
- C. 常温下, 醋酸钠溶液的 $pH > 7$
- D. 该溶液中加入少量醋酸钠固体可以促进醋酸钠晶体析出

4. 下列应用中未涉及氧化还原反应的是

- A. 将过氧化钠置于呼吸面具中供氧
- B. 将明矾置于浑浊的水中净水
- C. 将漂白粉置于水中漂洗衣物
- D. 将覆铜板置于氯化铁溶液中制作电路板

5. 金属钾可以与水 (滴加酚酞溶液) 剧烈反应, 下列说法不正确的是

- A. 溶液变红, 证明生成了碱性物质
- B. 钾浮在液面上并燃烧, 与其密度及反应的热效应有关
- C. 钾与水反应比钠与水反应更剧烈, 说明钾的金属性比钠强
- D. 金属钾与水发生反应前后化学键类型不变



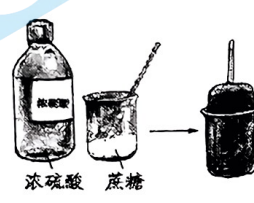
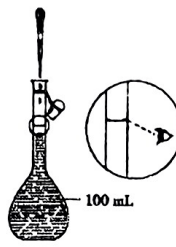
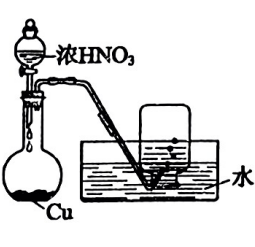
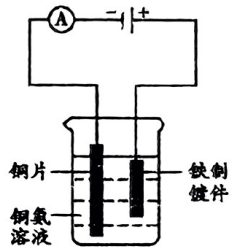
6. 下列反应的方程式不正确的是

- A. C 和浓 H_2SO_4 反应: $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2\uparrow + 2\text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. NH_3 的催化氧化反应: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- C. 向氢硫酸中通入 SO_2 : $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 向 FeBr_2 溶液中通入足量 Cl_2 : $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- + \text{Br}_2$

7. 下列事实与水解反应无关的是

- A. 常温下相同浓度溶液的 pH 大小: $\text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) > (\text{NH}_4)_2\text{S}(\text{aq})$
- B. 纯碱溶液去除油污的能力强弱: 热纯碱液 $>$ 冷纯碱液
- C. 除去工业废水中的 Hg^{2+} : 向废水中加入 FeS 固体
- D. 配制 FeCl_3 溶液: 将 FeCl_3 固体溶于浓盐酸, 再稀释至所需浓度

8. 下列实验能达到实验目的的是

A	B	C	D
			
验证浓硫酸具有脱水性	配制 100 mL 一定物质的量浓度的溶液	制备并收集 NO_2	铁件镀铜

9. 根据下列实验操作和现象所得结论正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	将 Cl_2 通入品红溶液	溶液红色褪去	Cl_2 具有漂白性
B	向某溶液中滴加几滴氯水, 再滴加 KSCN 溶液	溶液变红	原溶液中有 Fe^{2+}
C	向 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液中通入 SO_2 气体	有沉淀生成	酸性: $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{HClO}$
D	向 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀中分别滴加足量盐酸或 NaOH 溶液	沉淀均溶解	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物, Al 表现一定的非金属性

10. 一定温度下, 在 2L 的恒容密闭容器中, “甲烷重整”反应($\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 3\text{H}_2$)原理如图。

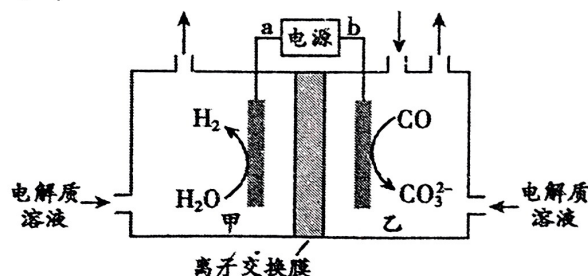
已知“甲烷重整”反应在不同温度下的化学平衡常数:

温度/ $^{\circ}\text{C}$	850	1000	1200	1400
K	0.5	2	275	1772

下列说法不正确的是

- A. 物质 a 可能是 Fe_3O_4
- B. 若增大 $n(\text{CH}_4):n(\text{H}_2\text{O})$ 的值, 则 CH_4 的平衡转化率降低
- C. $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$
- D. 1000 $^{\circ}\text{C}$, 若容器中 $n(\text{CH}_4) = n(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2) = 1\text{mol}$ 、 $n(\text{CO}) = 2\text{mol}$, 则反应处于平衡状态

11. 基于水煤气转化反应 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{CO}_2$, 通过电化学装置制备纯氢原理示意图如下。下列说法不正确的是



- A. 电解质溶液可以是 KOH 溶液
- B. 阴极电极反应为: $\text{CO} - 2\text{e}^- + 4\text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 使用阴离子交换膜能减缓单位时间内乙室中 $c(\text{OH}^-)$ 的降低
- D. 该装置中氧化反应和还原反应分别在两极进行, 利于制得高纯度氢气

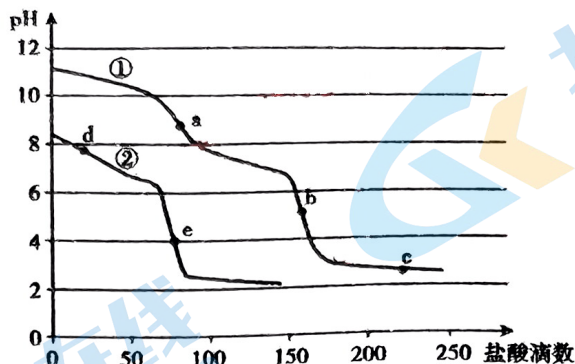
12. 某小组同学进行如下实验探究沉淀转化:

- ①向 20mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中滴加 20mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{BaCl}_2$ 溶液, 得浊液 I;
- ②向浊液 I 中继续滴加 20mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{SO}_4$ 溶液, 充分振荡, 得浊液 II;
- ③将浊液 II 过滤, 向滤渣中加入过量盐酸产生气体, 过滤、洗涤、干燥, 测得剩余固体 a 的质量大于 0.233g。

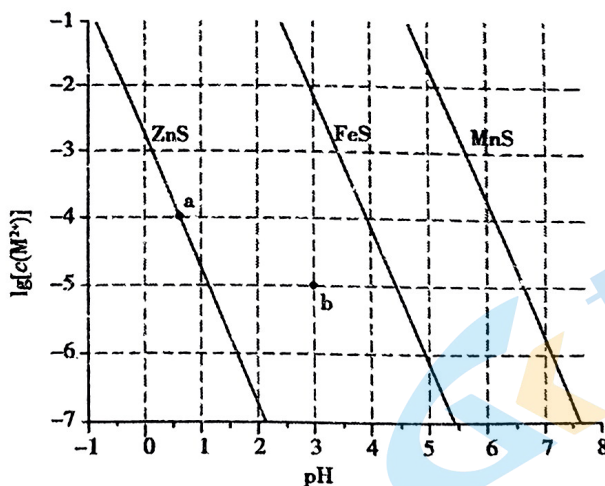
下列说法不正确的是

- A. Na_2CO_3 溶液显碱性的原因: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
- B. 固体 a 的成分为 BaSO_4
- C. $c(\text{Ba}^{2+})$ 大小关系: 浊液 I < 浊液 II
- D. 由该实验可以推断 $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) < K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)$

13. 分别向相同浓度的 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 溶液中逐滴加入盐酸，滴定过程中溶液的 pH 变化如下图。下列说法不正确的是



- A. 曲线①、②分别表示盐酸滴定 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 溶液的过程
 B. a、b、c 点水的电离程度： $a > b > c$
 C. a、b、d 点均满足： $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$
 D. ab 段和 de 段发生的主要反应均为： $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
14. 一定温度下，向含一定浓度金属离子 M^{2+} (M^{2+} 代表 Fe^{2+} 、 Zn^{2+} 和 Mn^{2+}) 的溶液中通 H_2S 气体至饱和 [$c(\text{H}_2\text{S})$ 为 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$] 时，相应的金属硫化物在溶液达到沉淀溶解平衡时的 $\lg[c(\text{M}^{2+})]$ 与 pH 关系如下图。



下列说法不正确的是

- A. a 点所示溶液中， $c(\text{H}^+) > c(\text{Zn}^{2+})$
 B. 该温度下， $K_{\text{sp}}(\text{ZnS}) < K_{\text{sp}}(\text{FeS}) < K_{\text{sp}}(\text{MnS})$
 C. b 点所示溶液中，可发生反应 $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{FeS}\downarrow + 2\text{H}^+$
 D. Zn^{2+} 、 Mn^{2+} 浓度均为 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的混合溶液，通入 H_2S 并调控 pH 可实现分离

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. (10 分) 2023 年杭州亚运会开幕式首次使用“零碳甲醇”作为主火炬塔燃料，实现废碳再生、循环内零碳排放。

已知某些共价键的键能：

化学键	H—H	C—H	O—H	C—O	C=O
键能/(kJ·mol ⁻¹)	436	413	463	351	745

(1) CO₂ 的电子式为_____。

(2) CH₃OH 分子结构如图 1。

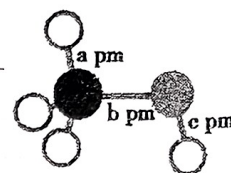


图 1

① CH₃OH 分子中 O 的杂化轨道类型_____。

② 键长 a、b、c 从长到短的顺序为：_____。

③ 乙醇的沸点 (78°C) 高于甲醇 (65°C)。解释原因：_____。

(3) 在 350°C、In₂O₃ 催化下用 CO₂ 制备 CH₃OH 的反应原理如图 2。

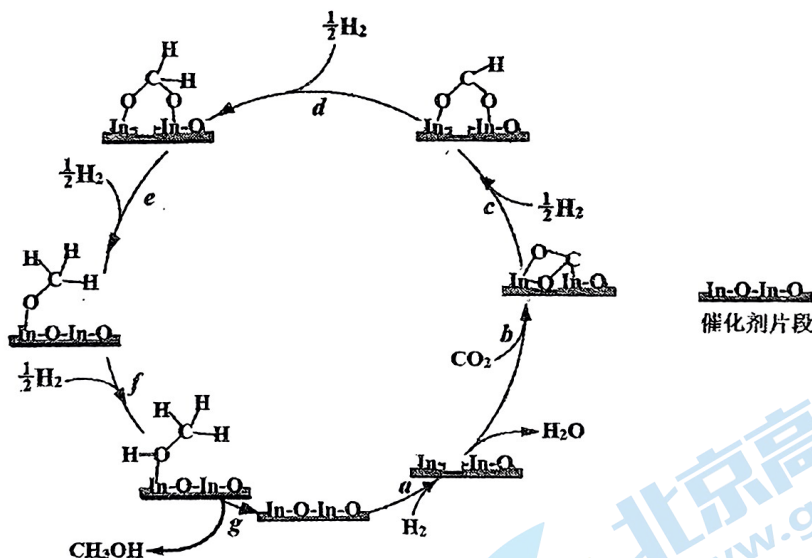


图 2

① 该条件下制备甲醇的化学方程式为：_____。

② 下列说法正确的是_____ (填序号)。

A. 电负性由大到小的顺序：O>C>H

B. 步骤 a 涉及 s-s σ 键的断裂和 s-sp³ σ 键的生成

C. 步骤 d、e 的反应热 (ΔH) 相等

D. 升高温度可以提高反应速率和 CH₃OH 的平衡产率

(4) 干冰 (CO₂) 的晶胞结构如图 3 所示，若该晶胞

边长为 a pm，则干冰晶体的密度为_____ g·cm⁻³

(已知：1 pm = 10⁻¹⁰ cm；N_A 表示阿伏加德罗常数)。

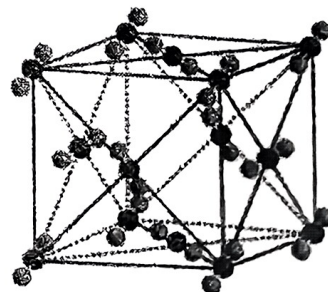


图 3

16. (12分) 合成氨的发展体现了化学科学与技术的不断进步。

(1) 1898年, 化学家用氮气、碳化钙(CaC_2)与水蒸气反应制备氨:

i. 碳化钙和氮气在 1000°C 的高温下产生氰氨化钙(CaCN_2);

ii. 氰氨化钙与水蒸气反应生成氨气。

写出反应 ii 的化学方程式: _____。

(2) 20世纪初, 以 N_2 和 H_2 为原料的工业合成氨方法研制成功。其反应为:



① N_2 的化学性质稳定, 即使在高温、高压下, N_2 和 H_2 的化合反应仍然进行得十分缓慢。从分子结构角度解释原因: _____。

② 压强对合成氨有较大影响。图1为不同压强下, 以物质的量分数 $x(\text{H}_2) = 0.75$ 、 $x(\text{N}_2) = 0.25$ 进料 (组成1), 反应达平衡时 $x(\text{NH}_3)$ 与温度的计算结果。

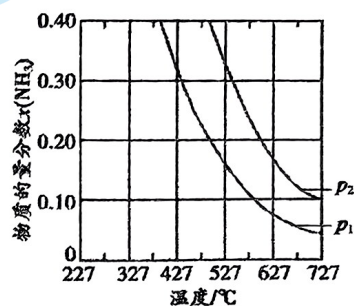


图 1

i. 判断压强: p_1 _____ p_2 (填“>”或“<”), 简述理由: _____。

ii. 在 p_1 、 $x(\text{NH}_3) = 0.20$ 时, 氮气的转化率为_____。

iii. 合成氨原料气中存在不参与反应的 Ar 时会影响 NH_3 的平衡含量。在 p_1 时, 以物质的量分数 $x(\text{H}_2) = 0.675$ 、 $x(\text{N}_2) = 0.225$ 、 $x(\text{Ar}) = 0.10$ 进料 (组成2)。反应达平衡时 $x(\text{NH}_3)$ 与温度的计算结果与组成1相比有一定变化, 在图1中用虚线画出相应曲线。

(3) 我国科学家研制出 $\text{Fe-TiO}_{2-x}\text{H}_y$ 双催化剂, 通过光辐射产生温差 (如体系温度为 495°C 时, 纳米 Fe 的温度为 547°C , 而 $\text{TiO}_{2-x}\text{H}_y$ 的温度为 415°C), 解决了温度对合成氨工业反应速率和平衡转化率影响矛盾的问题, 其催化合成氨机理如图2所示。

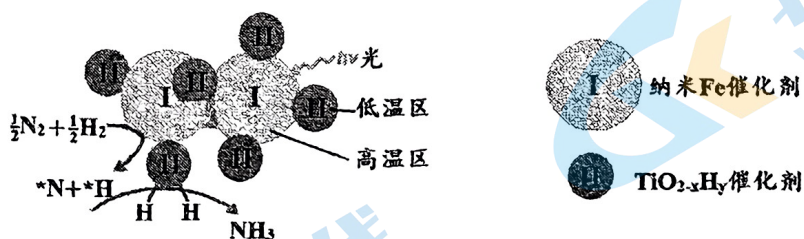
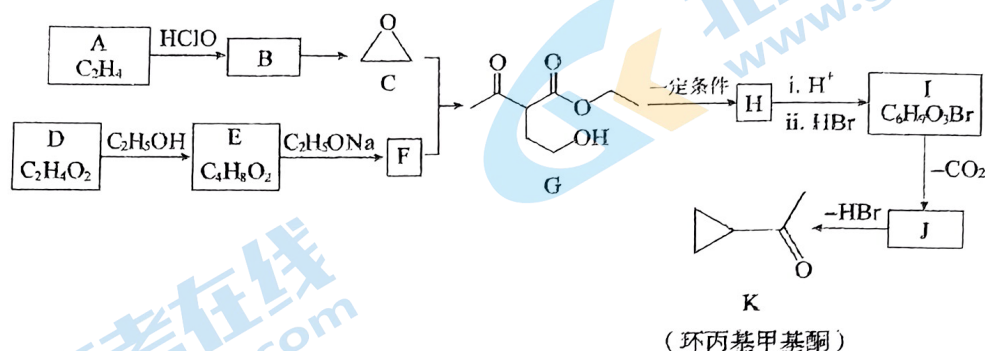


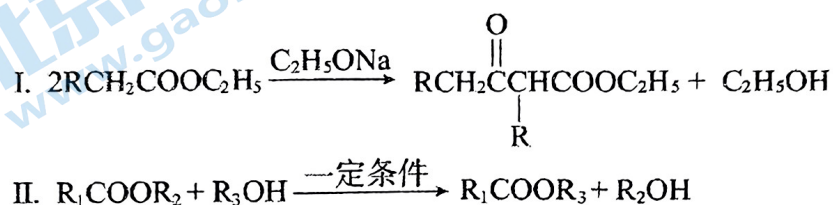
图 2 热 Fe 冷 Ti 双温催化合成氨机理示意图

分析解释: 与传统的催化合成氨 (铁触媒、 $400\sim 500^\circ\text{C}$) 相比, $\text{Fe-TiO}_{2-x}\text{H}_y$ 催化剂双温催化合成氨具备优势的原因是_____。

17. (12 分) 环丙基甲基酮是合成环丙氟哌酸类广谱抗菌药物和抗艾滋特效药依法韦仑的重要中间体, 在医药、化工及农林等领域均有广泛应用。



已知:



(1) 实验室制取 A 的化学方程式为_____。

(2) A→B 发生了加成反应, B 中含有羟基。B 的结构简式为_____。

(3) D→E 的化学方程式为_____。

(4) M 是 F 的同分异构体, 写出符合下列条件的 M 的结构简式_____。

①能发生银镜反应

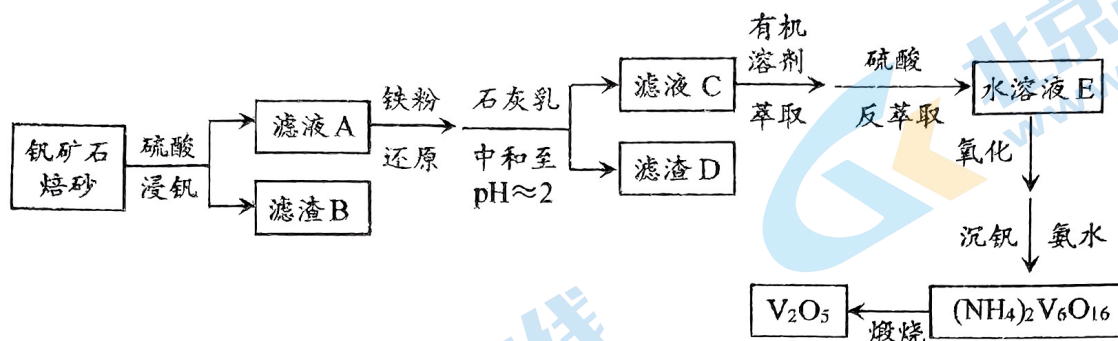
②核磁共振氢谱有 3 组峰, 且峰面积之比为 1:2:2

(5) H 分子中含有一个五元环, 写出 G→H 的化学方程式_____。

(6) I 可以与 NaHCO_3 溶液反应。I 的结构简式为_____。

(7) J→K 的反应中常伴有其他环状副产物生成, 依据 J→K 的反应原理, 该副产物的结构简式为_____。

18. (12分) 钒(V)被称为钢铁行业的“维生素”。从某钒矿石焙砂中提取钒的主要流程如下:



已知:

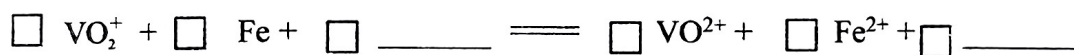
i. 滤液 A 中的阳离子主要有 H^+ 、 VO_2^+ 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 等;

ii. “萃取”过程可表示为 $\text{VO}^{2+} + 2\text{HA} (\text{有机相}) \rightleftharpoons \text{VOA}_2 (\text{有机相}) + 2\text{H}^+$ 。

(1) “浸钒”时, 为加快浸出速率可采取的措施有_____ (写出 1 条即可)。

(2) “浸钒”过程中, 焙砂中的 V_2O_5 与硫酸反应的离子方程式为_____。

(3) “还原”过程中, 铁粉发生的反应有 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$ 、 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$ 和如下反应, 补全该反应的离子方程式。



(4) “萃取”前, 若不用石灰乳先中和, 萃取效果不好, 原因是_____。

(5) 写出“煅烧”过程发生反应的化学方程式_____。

(6) 用以下方法测量“浸钒”过程中钒的浸出率。从滤液 A 中取出 1 mL, 用蒸馏水稀释至 10 mL, 加入适量过硫酸铵, 加热, 将滤液 A 中可能存在的 VO^{2+} 氧化为 VO_2^+ , 继续加热煮沸, 除去过量的过硫酸铵。冷却后加入 3 滴指示剂, 用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液将 VO_2^+ 滴定至 VO^{2+} , 共消耗 $v_1 \text{ mL}$ $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液。

已知: 所取钒矿石焙砂中钒元素的质量为 $a \text{ g}$; 所得滤液 A 的总体积为 $b \text{ mL}$;

3 滴指示剂消耗 $v_2 \text{ mL}$ $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液。

①用上述方法测得“浸钒”过程中钒的浸出率为_____。

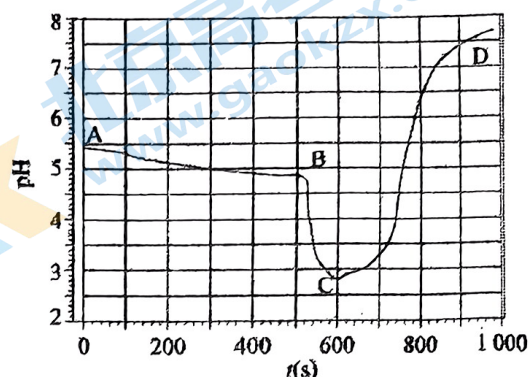
②若不除去过量的过硫酸铵, 钒浸出率的测定结果将_____ (填“偏高”“不变”或“偏低”)。

19. 某小组同学探究 FeSO_4 溶液与 NaClO 溶液的反应。

实验 I: 向敞口容器中加入一定体积 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ FeSO_4 溶液, 不断搅拌, 逐滴加入 $\text{pH}\approx 13$ 的 84 消毒液, 溶液 pH 变化曲线如图所示

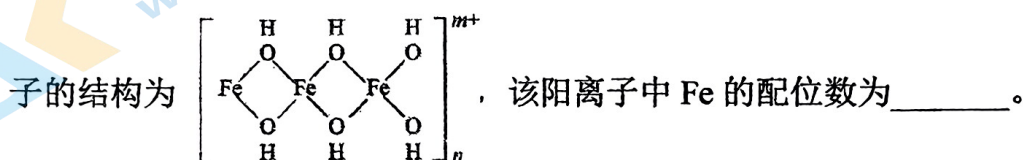
(从 B 点开始滴入 84 消毒液)。B~C 段, 开始时产生红褐色沉淀, 随后沉淀消失, 溶液变为暗红色; C 点之后, 逐渐产生大量黄色沉淀, 有刺激性气味气体产生, 溶液颜色明显变浅。

已知: 25°C , 饱和 NaClO 溶液的 pH 约为 11, Fe^{3+} 完全沉淀时的 $\text{pH}\approx 3$ 。



- (1) Cl_2 通入 NaOH 溶液可得上述 84 消毒液, 该 84 消毒液中阴离子主要有_____。
- (2) A~B 段, FeSO_4 溶液在搅拌下 pH 略有下降, 用离子方程式解释原因_____。
- (3) B~C 段, 产生红褐色沉淀的离子方程式为_____。

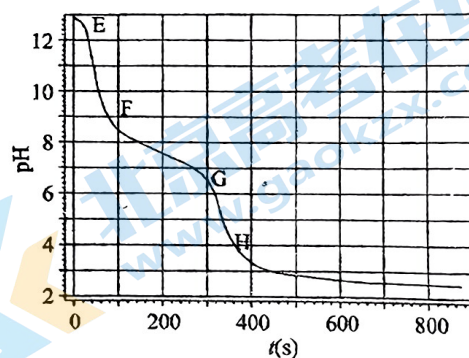
查阅资料可知, 暗红色物质为聚合硫酸铁, 是一种无机高分子化合物, 其主要阳离子的结构为



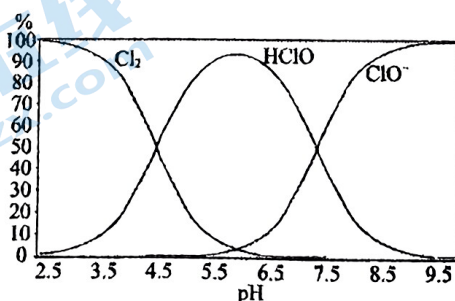
- (4) 取少量 C 点溶液, 加入_____ (补充试剂和现象), 证明溶液中无 Fe^{2+} 。

C 点之后产生的黄色沉淀经检验为铁黄 (FeOOH), 写出暗红色物质转化为黄色沉淀的离子方程式_____。

实验 II: 向敞口容器中加入一定体积的 $\text{pH}\approx 13$ 的 84 消毒液, 不断搅拌, 逐滴加入 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ FeSO_4 溶液, 溶液 pH 变化曲线如图所示。E→H 段, 迅速产生大量红褐色沉淀且逐渐增多, H 后开始产生有刺激性气味的气体, 最终得到暗红色溶液和大量黄色沉淀。



已知: Cl_2 、 HClO 、 ClO^- 在不同 pH 条件下的百分含量如下图:



- (5) G→H 段 pH 骤降的原因是_____ (用离子方程式表示)。
- (6) 综合以上实验, FeSO_4 溶液与 NaClO 溶液的反应产物与_____有关。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：京考一点通，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！



微信搜一搜



京考一点通