

化学试卷

(考试时间: 90 分钟 满分: 100 分) **2019.11**

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 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. 废弃的铝制易拉罐应投入的垃圾桶上贴有的垃圾分类标志是

 有害垃圾	 可回收物	 餐厨垃圾	 其它垃圾
A	B	C	D

2. 过氧化钠可用于呼吸面罩中作为氧气的来源, 可发生反应 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{NaOH}$ 、 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = \text{O}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3$ 。下列表示相关微粒的化学用语正确的是

- A. Na_2O_2 中的阴离子符号: O^{2-} B. NaOH 的电子式: $\text{Na}^+ [\text{O}:\text{H}]^-$
- C. Na^+ 的结构示意图:  D. CO_2 的结构式: $\text{O}=\text{C}=\text{O}$

3. 用 N_A 代表阿伏加德罗常数的数值。下列说法正确的是

- A. 1 mol OH^- 含有的电子数为 N_A
- B. 将 7.1 g Cl_2 通入水中, 转移电子数为 $0.1N_A$
- C. 标准状况下, 11.2 L O_2 、 CO_2 混合气体含有的氧原子数为 N_A
- D. 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液中, 含有的 NH_4^+ 数为 $0.1N_A$

4. 2019 年为国际化学元素周期表年。镱 (Lv) 是 116 号主族元素, 其原子核外最外层电子数是 6。下列说法不正确的是

- A. Lv 位于第七周期第 VIA 族
- B. Lv 在同主族元素中金属性最弱
- C. Lv 的同位素原子具有相同的电子数
- D. 中子数为 177 的 Lv 核素符号为 ${}_{116}^{293}\text{Lv}$

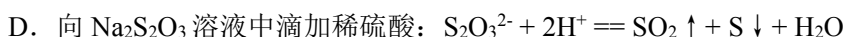
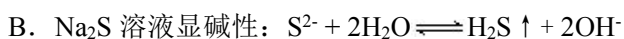
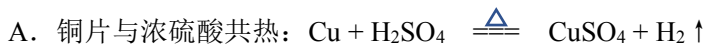
5. 港珠澳大桥的设计使用寿命高达 120 年, 主要的防腐方法有: ①钢梁上安装铝片; ②使用高性能富锌 (富含锌粉) 底漆; ③使用高附着性防腐涂料; ④预留钢铁腐蚀量。下列分析不合理的是

- A. 钢铁发生吸氧腐蚀时的负极反应式为: $\text{Fe} - 3\text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$
- B. 防腐过程中铝和锌均作为牺牲阳极, 失去电子

C. 防腐涂料可以防水、隔离 O₂，降低吸氧腐蚀速率


D. 方法①②③只能减缓钢铁腐蚀，未能完全消除

6. 下列反应的方程式正确的是



7. 下列实验中，预期的现象不合理的是

选项	滴管	试管	预测的现象
A	浓硫酸	铝片	持续产生使品红溶液褪色的气体
B	氨水	CaO 固体	产生使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体
C	氯水	FeSO ₄ 溶液	溶液变成黄色
D	KI 溶液	AgCl 悬浊液	白色沉淀变黄



8. 偏二甲肼[(CH₃)₂N—NH₂]与 N₂O₄ 是常用的火箭推进剂，火箭发射时常出现红棕色气体，发生的化学反应如下：



下列说法不正确的是

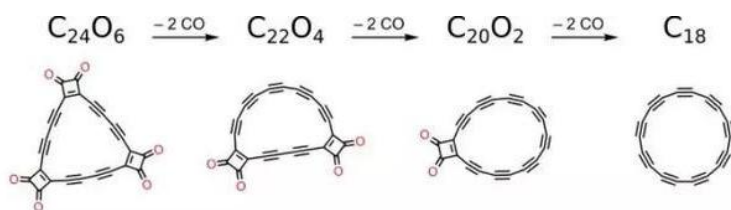
A. 反应①中，N₂O₄ 为氧化剂

B. 反应①中，生成 1mol CO₂ 时，转移 8 mol e⁻

C. 由反应②推断：加压、降温是获得液态 N₂O₄ 的条件

D. 温度升高，反应①的化学反应速率减小、反应②的化学反应速率增大

9. 2019 年科学家们合成了具有半导体特性的环状 C₁₈ 分子，其合成方法的示意图如下：

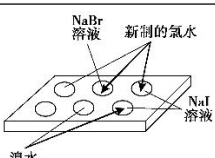
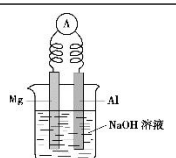
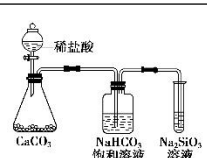
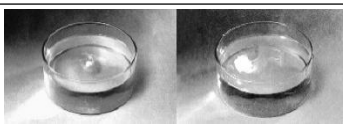


下列说法不正确的是

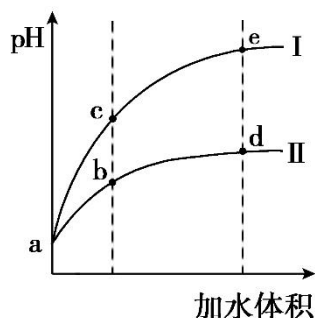
专注北京高考升学

- A. C 与 O 同属第二周期元素，原子半径 $C > O$
- B. 非金属性 $C < O$ ，故 $C_{24}O_6$ 中 O 显负价
- C. $C_{22}O_4$ 分子中含有极性键和非极性键
- D. C_{18} 与 C_{60} 、金刚石互为同位素

10. 下列实验事实不能作为所得结论合理证据的是

选项	A	B	C	D
实验				
现象	NaBr 溶液变为橙色，NaI 溶液变为棕黄色	Mg 条表面有气泡产生	Na_2SiO_3 溶液中出现白色沉淀	钾与水反应比钠与水反应更剧烈
结论	氧化性： $Cl_2 > Br_2 > I_2$	还原性： $Mg > Al$	非金属性： $C > Si$	金属性： $K > Na$

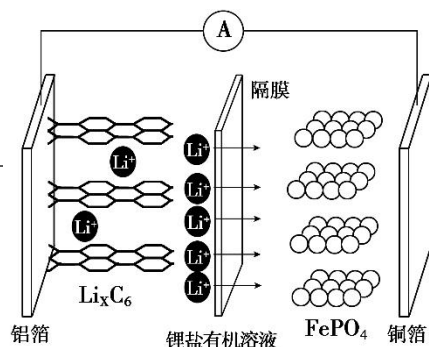
11. 某温度下，将 pH 和体积均相同的 HCl 和 CH_3COOH 溶液分别加水稀释，其 pH 随加水体积的变化如图所示。下列叙述正确的是



- A. 曲线 II 代表 HCl 的稀释过程
- B. 溶液中水的电离程度：b 点 $>$ c 点
- C. 从 b 点到 d 点，溶液中 $\frac{c(CH_3COO^-) \cdot c(H^+)}{c(CH_3COOH)}$ 保持不变
- D. 该温度下，b 点 K_w 的数值比 e 点大

12. 2019 年诺贝尔化学奖颁给了三位为锂离子电池发展作出重要贡献的科学家。磷酸铁锂锂离子电池充电时阳极反应式为： $LiFePO_4 - xLi^+ - xe^- \rightarrow xFePO_4 + (1-x)LiFePO_4$ 。放电工作示意图如右图。下列叙述不正确的是

- A. 放电时， Li^+ 通过隔膜移向正极
- B. 放电时，电子由铝箔沿导线流向铜箔



C. 放电时正极反应为:

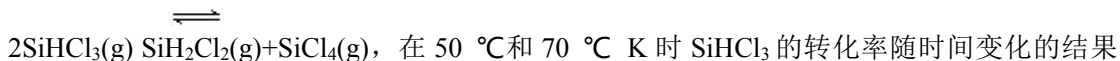


D. 磷酸铁锂锂离子电池充放电过程通过

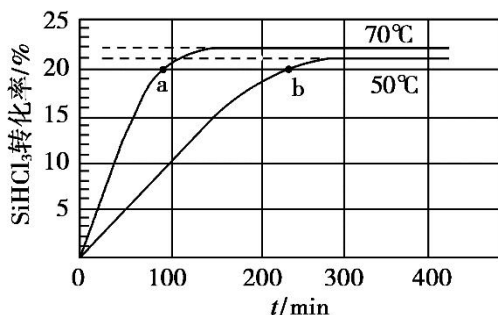
Li^+ 迁移实现, C、Fe、P 元素化合价均不发生变化

磷酸铁锂锂离子电池放电原理示意图

13. 三氯氢硅 (SiHCl_3) 是制备硅烷、多晶硅的重要原料, 在催化剂作用下可发生反应:



在 $50\text{ }^\circ\text{C}$ 和 $70\text{ }^\circ\text{C}$ K 时 SiHCl_3 的转化率随时间变化的结果如图所示。



下列叙述不正确的是

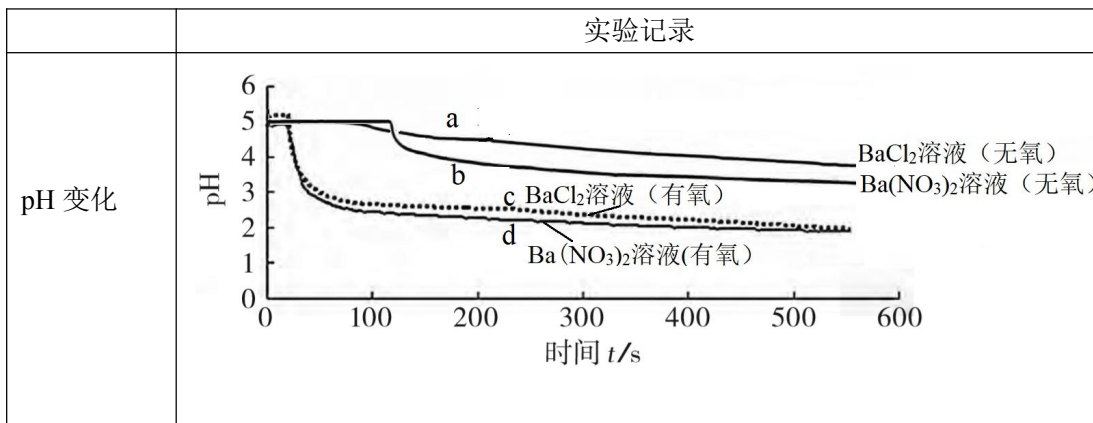
A. 该反应为吸热反应

B. 反应速率大小: $v_a > v_b$

C. $70\text{ }^\circ\text{C}$ 时, 平衡常数 $K = 0.11^2 / 0.78^2$

D. 增大压强, 可以提高 SiHCl_3 的平衡转化率, 缩短达平衡的时间

14. 将 SO_2 分别通入无氧、有氧的浓度均为 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 BaCl_2 溶液和 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中, 探究体系中微粒间的相互作用, 实验记录如下:



溶液中是否产生沉淀	BaCl ₂ 溶液(无氧)中无白色沉淀、BaCl ₂ 溶液(有氧)中有白色沉淀 Ba(NO ₃) ₂ 溶液(无氧)中有白色沉淀、Ba(NO ₃) ₂ 溶液(有氧)中有白色沉淀
-----------	--

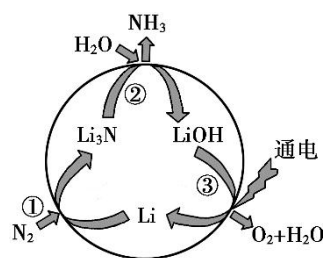
下列说法不正确的是

- A. 曲线 a 所示溶液 pH 降低的原因: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_3^-$
- B. 曲线 c 所示溶液中发生反应: $2\text{Ba}^{2+} + \text{O}_2 + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{BaSO}_4\downarrow + 4\text{H}^+$
- C. 与曲线 a、b、c 对比, 可知曲线 d 所表示的过程中 NO_3^- 是氧化 SO_2 的主要微粒
- D. 依据该实验预测 $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KNO_3 溶液 (无氧) 也可以氧化 SO_2

第二部分 (非选择题 共 58 分)

15. (8 分) “氮的固定”对保障人类生存具有重大意义。一种新型合成氨的原理如图所示:

- (1) N_2 的电子式: _____。
- (2) Li_3N 中含有的化学键类型是_____。
- (3) 热稳定性: NH_3 _____ H_2O (填 “>” 或 “<”)。
- (4) NH_3 、 H_2O 分子中化学键极性更强的是_____,
从原子结构角度解释原因: _____。
- (5) 写出右图所示过程的总反应方程式: _____。



16. (10 分) 某实验小组对菠菜中的铁元素 (主要以难溶的 FeC_2O_4 形式存在) 进行检测。

实验如下:



- (1) CCl_4 的作用为_____。
- (2) 操作 i 中起分离作用的仪器名称为_____。
- (3) 溶液 A 中未能检测出 Fe^{2+} 的可能原因是_____。
- (4) 取无色溶液 B, 先滴加 H_2O_2 溶液, 再滴加 KSCN 溶液, 溶液呈红色。用离子方程

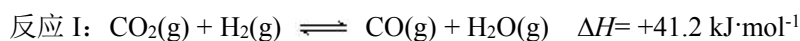
式表示 H₂O₂ 的作用：_____。

(5) 甲同学取少量无色溶液 B，滴加酸性 KMnO₄ 溶液，振荡后，溶液紫色消失，因此得出结论，溶液 B 含有 Fe²⁺。乙同学认为甲同学的实验方法不严谨，设计并完成如下实验：用稀硝酸溶解菠菜灰，产生的无色气体使澄清石灰水变浑浊，得到的无色溶液中滴加 AgNO₃ 溶液，产生白色沉淀 (Ag₂C₂O₄)。

甲同学反思自己的方法不严谨，理由是_____。

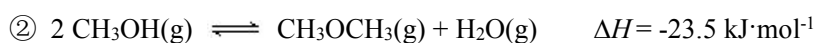
17. (10分) CO₂ 资源化利用的方法之一是合成二甲醚 (CH₃OCH₃)。

(1) CO₂ 催化加氢合成二甲醚的过程中主要发生下列反应：



其中，反应 II 分以下①②两步完成，请写出反应①的热化学方程式。

① _____



(2) L (L₁、L₂)、X 分别代表压强或温度，图 1 表示 L 一定时，反应 II 中二甲醚的平衡产率随 X 变化的关系，其中 X 代表的物理量是_____。判断 L₁、L₂ 的大小，并简述理由：_____。

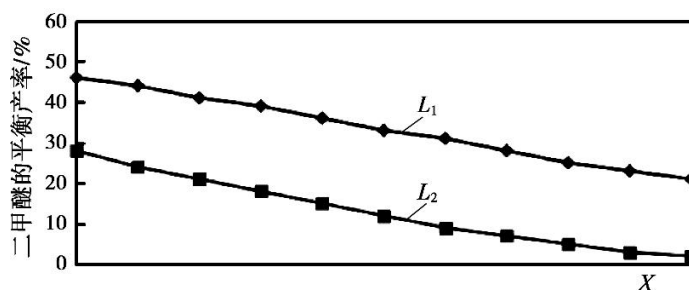


图 1

(3) 恒压时，在 CO₂ 和 H₂ 起始量一定的条件下，CO₂ 平衡转化率和平衡时 CH₃OCH₃

的选择性 ($\text{CH}_3\text{OCH}_3\text{的选择性} = \frac{2 \times \text{CH}_3\text{OCH}_3\text{的物质的量}}{\text{反应的CO}_2\text{的物质的量}} \times 100\%$) 随温度变化如图 2。

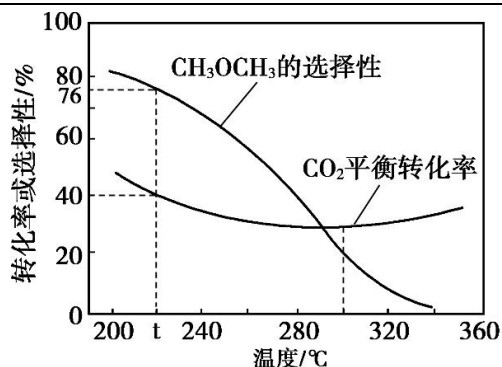
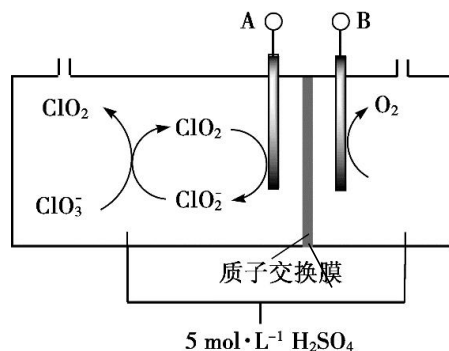


图 2

- ① t °C 时, 起始投入 a mol CO_2 , b mol H_2 , 达到平衡时反应 II 消耗的 H_2 的物质的量为_____ mol。
- ② 温度高于 300°C , CO_2 平衡转化率随温度升高而增大的原因是_____。

18. (16 分) 二氧化氯 (ClO_2) 是一种新型消毒剂, 可用氯酸钠 (NaClO_3) 为原料制备。

(1) 隔膜电解法制备 ClO_2 的装置示意图如下:



已知: ClO_2 在酸性溶液中比较稳定, 在碱性溶液中不能稳定存在。

- ① 产生 O_2 的电极反应式: _____。
- ② 结合反应方程式, 简述 ClO_2 的产生过程: _____。

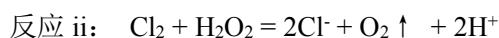
(2) 过氧化氢还原法制备 ClO_2 : $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

研究发现 Cl^- 对上述反应有影响, 实验记录如下:

加入 NaCl 的浓度/(g · L ⁻¹)	ClO ₂ 的生成速率/(g · L ⁻¹ · min ⁻¹)			相同时间	
	10 min	30 min	60 min	ClO ₂ 产率/%	Cl ₂ 的量
0	0.0035	0.0124	0.0159	97.12	极微量
1.00	0.0138	0.0162	0.0163	98.79	极微量

- ① NaCl 的主要作用是_____。

② 上述反应可能的过程如下：



将反应 i 填写完整。

③ 进一步研究发现，未添加 Cl^- 时，体系中首先会发生反应生成 Cl^- ，反应为：



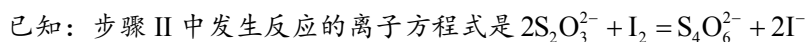
分析反应 i、ii、iii 的速率大小关系并简要说明理由：_____。

(3) 国家规定，饮用水中 ClO_2 的残留量不得高于 $0.8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，检测步骤如下：

I. 取 1.0 L 的酸性水样，加入过量的碘化钾，再用氢氧化钠溶液调至中性，使

ClO_2 转化为 ClO_2^- 。加入淀粉溶液，溶液变蓝。

II. 用 $0.0010 \text{ mol/L Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定步骤 I 中产生的 I_2 。





① 步骤 I 中发生的氧化还原反应的离子方程式是_____。

② 当步骤 II 中出现_____ (填现象) 时，停止滴加 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液，记录其体积为 10.00 mL。

③ 上述水样中 ClO_2 的残留浓度是_____ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

19. (14 分) 某实验小组研究 KI 和酸性 KMnO_4 溶液的反应。

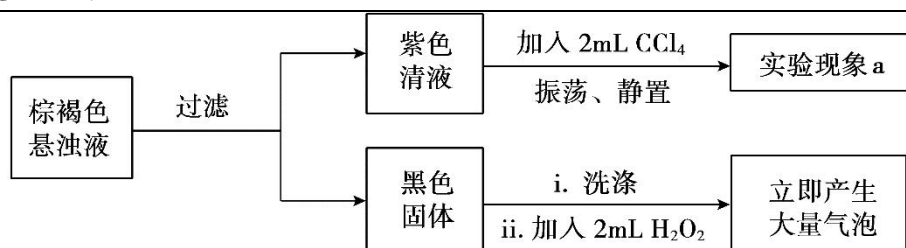
实验序号	I	II
实验操作	<p>逐滴滴加 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KMnO}_4$ 溶液 (H_2SO_4 酸化至 $\text{pH}=1$)</p>  <p>2mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KI}$ 溶液</p>	<p>逐滴滴加 2mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KI}$ 溶液</p>  <p>2mL $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KMnO}_4$ 溶液 (H_2SO_4 酸化至 $\text{pH}=1$)</p>
实验现象	紫色褪去，溶液变为棕黄色	紫色溶液迅速变为棕褐色悬浊液，然后沉淀消失，溶液变为棕黄色

资料：i. MnO_4^- 在酸性条件下最终被还原为 Mn^{2+} 。

ii. 酸性条件下氧化性: $\text{KMnO}_4 > \text{KIO}_3 > \text{I}_2$ 。

(1) 实验 I 中溶液呈棕黄色，推测生成了_____。

(2) 实验小组继续对实验 II 反应中初始阶段的产物成分进行探究：



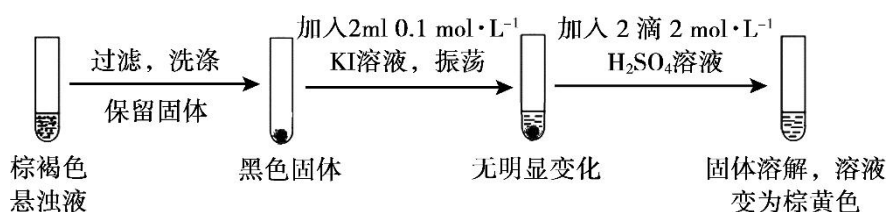
① 经检验，实验 II 初始阶段 I^- 的氧化产物不是 I_2 ，则“实验现象 a”为_____。

② 黑色固体是_____。

③ 设计实验方案证明在“紫色清液”中存在 IO_3^- ：_____。

④ 写出生成 IO_3^- 的离子方程式：_____。

(3) 探究实验 II 中棕褐色沉淀消失的原因。



用离子方程式解释实验 II 中棕褐色沉淀消失的原因：_____。

(4) 实验反思：KI 和酸性 $KMnO_4$ 溶液反应过程中，所得产物成分与_____有关（写出两点即可）。

北京市朝阳区 2019~2020 学年度第一学期高三年级期中质量检测

化学学科试卷参考答案

2019.11

(考试时间：90 分钟 满分：100 分)

第 I 卷 (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	B	B	C	B	A	D	A	D	D	B
题号	11	12	13	14						
答案	C	D	D	C						

第 II 卷 (非选择题，共 58 分)

15 . (8 分)

(1) : N :: N :

(2) 离子键

(3) <

(4) H—O ;

N 和 O 电子层数相同，核电荷数 $N < O$ ，原子半径 $N > O$ ，吸引电子能力 $N < O$

(5) $2N_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{一定条件}} 4NH_3 + 3O_2$

16 . (10 分)

(1) 作萃取剂，萃取有机色素，排除对 Fe^{2+} 检验的干扰

(2) 分液漏斗

(3) FeC_2O_4 在水中的溶解度小；在加热水煮过程中二价铁被氧化为三价铁

(4) $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

(5) 酸性条件下， $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 和 Cl^- 都可能将 MnO_4^- 还原

17. (10分)

(1) ① $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -49.5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

(2) 温度；

$L_1 > L_2$ 。反应 II 是气体化学计量数减少的反应，当温度一定时，增大压强，平衡正向移动，二甲醚平衡产率增大，与图 1 变化趋势相同

(3) ① $3a \times 40\% \times 76\%$

② 反应 I 的 $\Delta H > 0$ ，反应 II 的 $\Delta H < 0$ ，温度升高使 CO_2 转化为 CO 的平衡转化率上升，使 CO_2 转化为 CH_3OCH_3 的平衡转化率下降，且上升幅度超过下降幅度

18. (16分)

(1) ① $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$

② 阴极反应： $\text{ClO}_2 + \text{e}^- = \text{ClO}_2^-$ ，产生的 ClO_2^- 在溶液中与 ClO_3^- 发生反应：

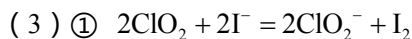
$\text{ClO}_3^- + \text{ClO}_2^- + 2\text{H}^+ = 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。 ClO_2 一部分逸出，一部分循环反应

(2) ① 催化剂

② $2\text{ClO}_3^- + \boxed{2}\text{Cl}^- + \boxed{4}\text{H}^+ = \underline{\quad}\text{ClO}_2 \uparrow + \boxed{1}\text{Cl}_2 \uparrow + \boxed{2}\text{H}_2\text{O}$

③ 反应 i 较快，反应 ii 与反应 i 速率相当或更快，反应 iii 较慢。

因为 ClO_2 产率很高并且 Cl_2 的量极微量，并且不添加 Cl^- 时起始生成 ClO_2 的速率很慢



② 溶液蓝色恰好消失，30 s 内不变为蓝色

③ 0.675

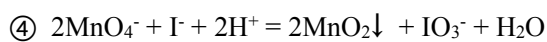
19. (14分)

(1) I_2

(2) ① 溶液分层，下层液体无色

② MnO_2

③ 取少量“紫色清液”，逐滴加入 Na_2SO_3 溶液，振荡，溶液紫色消失变成棕黄色时，滴加淀粉溶液，溶液变蓝说明存在 IO_3^-



(4) 试剂的相对用量（滴加顺序）、溶液酸性强弱（其他答案合理给分）

北京高考在线是长期为中学老师、家长和考生提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划以及实用的升学讲座活动等全方位服务的升学服务平台。自 2014 年成立以来一直致力于服务北京考生，助力千万学子，圆梦高考。

目前，北京高考在线拥有旗下拥有北京高考在线网站和北京高考资讯微信公众号两大媒体矩阵，关注用户超 20 万+。

北京高考在线_2020 年北京高考门户网站

<http://www.gaokzx.com/>

北京高考资讯微信：bj-gaokao

北京高考资讯

关于我们

北京高考资讯隶属于太星网络旗下，北京地区高考领域极具影响力的升学服务平台。

北京高考资讯团队一直致力于提供最专业、最权威、最及时、最全面的高考政策和资讯。期待与更多中学达成更广泛的合作和联系。

长按二维码 识别关注



微信公众号：bj-gaokao

官方网址：www.gaokzx.com

咨询热线：010-5751 5980