

丰台二中 2023—2024 学年度第一学期高三化学

12 月月考练习

可能用到的相对原子质量：Na 23 Cl 35.5 Ag 108 Fe 56 S 32

第一部分

选择题（共 42 分，每小题只有一个选项符合题意）

1. 下列图示正确的是



A. H_2O 的 VSEPR 模型：

B. 基态 Cu^{2+} 价层电子的轨道表示式：

↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑		
----	----	----	---	---	--	--

3d 4s

C. 3p 电子的电子云轮廓图：

D. Mg^{2+} 的结构示意图：

2. 下列过程中的物质变化与氧化还原反应无关的是

- A. 将 $FeSO_4$ 溶液加入 $NaOH$ 溶液中，最终生成红褐色沉淀
- B. 切开金属钠，放置在空气中，表面变暗
- C. 向 $CuCl_2$ 溶液中加入过量氨水，溶液颜色变为深蓝色
- D. 向硫化钠中通入二氧化硫，产生淡黄色沉淀

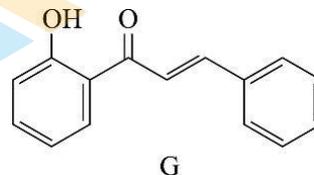
3. 下列性质的比较，不正确的是

- A. 第一电离能：Li < Be < B
- B. 原子半径：Al < Mg < Na
- C. 热稳定性： $CH_4 < NH_3 < H_2O$
- D. 碱性：LiOH < NaOH < KOH

4. 下列方程式不能准确解释相应事实的是

- A. 明矾 ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) 净水： $Al^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3$ (胶体) + $3H^+$
- B. 氯气用于自来水消毒： $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons 2H^+ + Cl^- + ClO^-$
- C. 红棕色的 NO_2 溶于水变为无色： $3NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO$
- D. 浓硝酸用棕色瓶保存： $4HNO_3 \xrightarrow{\text{光照}} 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow + 2H_2O$

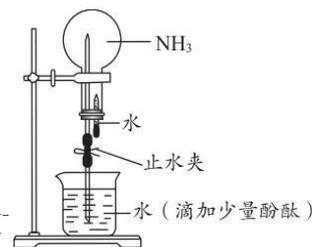
5. 有机物 G 是合成药物心律平的中间体，其结构简式如右图。



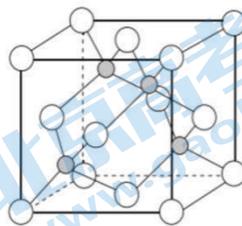
- A. 分子式为 $C_{15}H_{12}O_2$
- B. 存在顺反异构体
- C. 能发生还原反应和取代反应
- D. 1mol G 最多能与 2mol Br_2 发生反应

6. 用圆底烧瓶收集 NH_3 后进行喷泉实验。对实验现象的分析正确的是

- A. 烧瓶中形成喷泉，说明 NH_3 与 H_2O 发生了反应
- B. 烧瓶中剩余少量气体，能证明 NH_3 的溶解已达饱和
- C. 烧瓶中溶液为红色的原因是： $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
- D. 烧瓶中溶液露置在空气中一段时间后 pH 下降，能证明氨水具有挥发性



7. 碳化硅晶体具有多种结构，其中一种晶体的晶胞(如图所示)与金刚石的类似。下列判断不正确的是

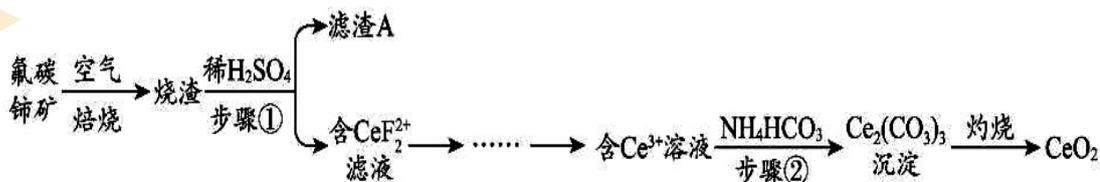


- A. 该晶体属于分子晶体 B. 该晶体中只存在极性键
C. 该晶体中 Si 的化合价为 +4 D. 该晶体中 C 的杂化类型为 sp^3

8. 下列做法或实验(图中部分夹持略), 能达到目的的是

防止铁管道被腐蚀	探究化学反应速率的影响因素	精炼粗铜	检验产生的 SO_2
A	B	C	D

9. 氧化铈 (CeO_2) 是应用广泛的稀土氧化物。一种用氟碳铈矿 ($CeFCO_3$, 含 BaO 、 SiO_2 等杂质) 为原

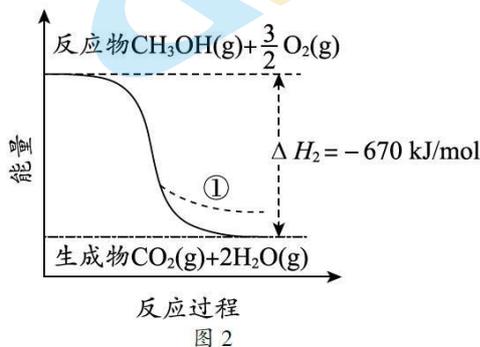
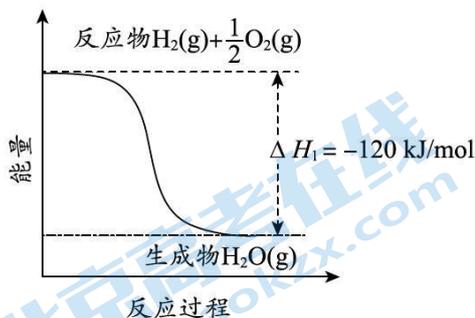


料制备 CeO_2 的工艺如下图。

下列说法不正确的是

- A. 滤渣 A 的主要成分为 $BaSO_4$ 和 SiO_2
B. 步骤①、②中均有过滤操作
C. 步骤②反应的离子方程式为 $2Ce^{3+} + 6HCO_3^- = Ce_2(CO_3)_3 \downarrow + 3CO_2 \uparrow + 3H_2O$
D. 该过程中, 铈元素的化合价变化了两次
10. CO_2 催化加氢制备 CH_3OH 是 CO_2 资源化利用的重要途径。

已知下图所示的反应的能量变化。

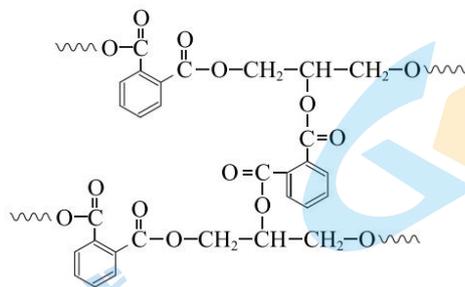


下列说法不正确的是

- A. 由图 1 推知反应物断键吸收的能量小于生成物成键释放的能量
B. 图 2 中, 若生成的 H_2O 为液态, 则能量变化曲线为①
C. $CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g) \quad \Delta H = +310 \text{ kJ/mol}$
D. 制备 CH_3OH 的反应使用催化剂时, 其 ΔH 不变

11. 酸醇树脂广泛用于涂料行业。一种酸醇树脂P的结构片段如下图所示(“~”表示链延长)。

下列说法不正确的是

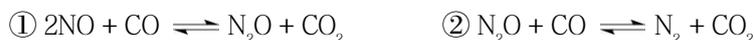


- A. 树脂P可发生水解反应 B. 树脂P为线型高分子
C. 树脂P可由缩聚反应制得 D. 合成树脂P的一种单体是甘油

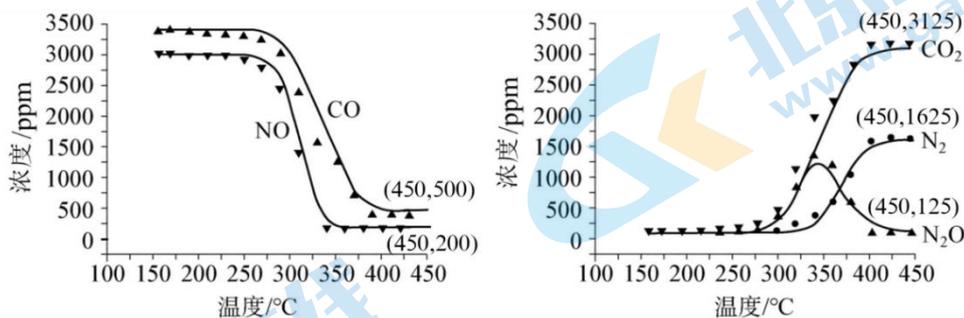
12. 下列实验操作一定能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验操作
A	除去乙炔中少量的H ₂ S	将混合气通过盛有足量CuSO ₄ 溶液的洗气瓶
B	验证淀粉能发生水解反应	将淀粉和稀硫酸混合后加热煮沸，冷却后加入新制Cu(OH) ₂ 悬浊液
C	验证干燥的Cl ₂ 没有漂白性	将红色鲜花放入盛有干燥Cl ₂ 的集气瓶中
D	检验CH ₃ CH ₂ Br中的Br	加入足量稀硝酸，再滴加稀AgNO ₃ 溶液

13. 脱除汽车尾气中NO和CO包括以下两个反应：



将恒定组成的NO和CO混合气通入不同温度的反应器，相同时间内检测物质浓度，结果如下。

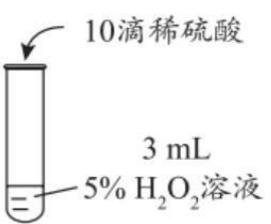


已知：NO的脱除率 = $\frac{n(\text{转化为N}_2\text{的NO})}{n(\text{初始的NO})} \times 100\%$

下列分析不正确的是

- A. 低温不利于NO和CO的脱除
B. 420°C，该时间段内几乎不发生反应①，主要发生反应②
C. 450°C，该时间段内NO的脱除率约为88%
D. 高温下NO和CO主要脱除反应为： $2\text{NO} + 2\text{CO} \xrightleftharpoons{\text{高温}} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$

14. 实验小组探究双氧水与KI的反应，实验方案如下表。

序号	①	②	③
实验装置及操作			
实验现象	溶液无明显变化	溶液立即变为黄色，产生大量无色气体；溶液温度升高；最终溶液仍为黄色	溶液立即变为棕黄色，产生少量无色气体；溶液颜色逐渐加深，温度无明显变化；最终有紫黑色沉淀析出

下列说法不正确的是

- A. KI 对 H_2O_2 的分解有催化作用
- B. 对比②和③，酸性条件下 H_2O_2 氧化 KI 的速率更大
- C. 对比②和③，②中的现象可能是因为 H_2O_2 分解的速率大于 H_2O_2 氧化 KI 的速率
- D. 实验②③中的温度差异说明， H_2O_2 氧化 KI 的反应放热

第二部分

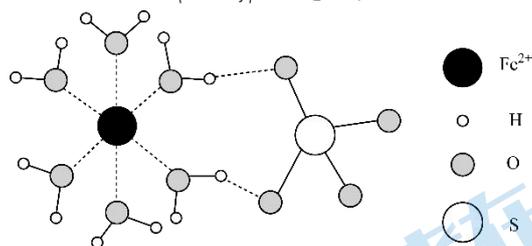
15. (11分) $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 失水后可转为 $FeSO_4 \cdot H_2O$ ，与 FeS_2 可联合制备铁粉精 (Fe_xO_y) 和 H_2SO_4 。

I. $FeSO_4 \cdot H_2O$ 结构如图所示。

(1) Fe^{2+} 价层电子排布式为_____。

(2) 比较 SO_4^{2-} 和 H_2O 分子中的键角大小并给出相应解释：
_____。

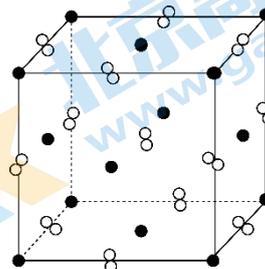
(3) H_2O 与 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 和 H_2O 的作用力分别为_____、_____。



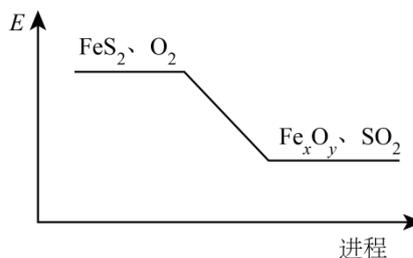
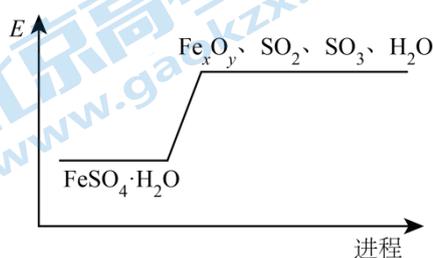
II. FeS_2 晶胞为立方体，边长为 $a\text{nm}$ ，如图所示。

(4) ①与 Fe^{2+} 紧邻的阴离子个数为_____。

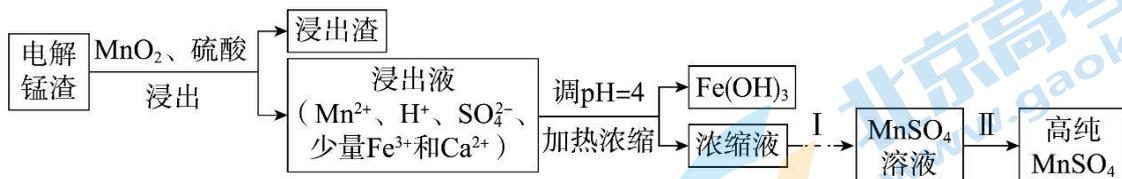
②晶胞的密度为 $\rho = \text{_____} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(1nm = 10^9m)



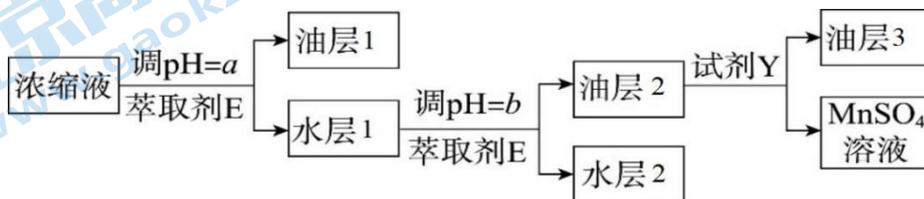
(5) 以 FeS_2 为燃料，配合 $FeSO_4 \cdot H_2O$ 可以制备铁粉精 (Fe_xO_y) 和 H_2SO_4 。结合图示解释可充分实现能源和资源有效利用的原因为_____。



16. (11分) 电解锰渣的主要成分是 MnS 。一种由电解锰渣制取高纯 $MnSO_4$ 的流程如下。



- (1) MnS 与 H_2SO_4 发生复分解反应的离子方程式为_____。
- (2) 浸出过程中, 加入 MnO_2 可减少有毒气体的生成, 同时产生更多 $MnSO_4$ 。
利用的 MnO_2 的化学性质是_____。
- (3) 结合离子方程式解释从浸出液中除去 Fe^{3+} 的操作的原理: _____。
- (4) 过程 I 除去 Ca^{2+} 并富集 Mn^{2+} 的流程如下。



已知: a. 萃取剂 E 是溶解了 P204 (记为 HA) 的磺化煤油 (一种有机溶剂);

b. HA 为一元弱酸, 难溶于水

c. 萃取时发生反应 $M^{2+} + 2HA \rightleftharpoons MA_2 + 2H^+$ (M^{2+} 表示 Ca^{2+} 或 Mn^{2+}),

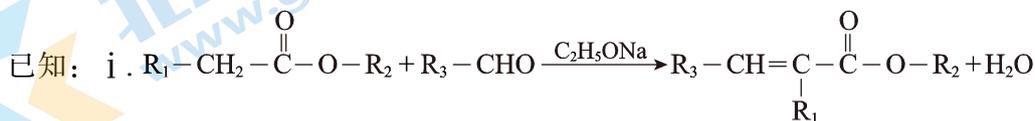
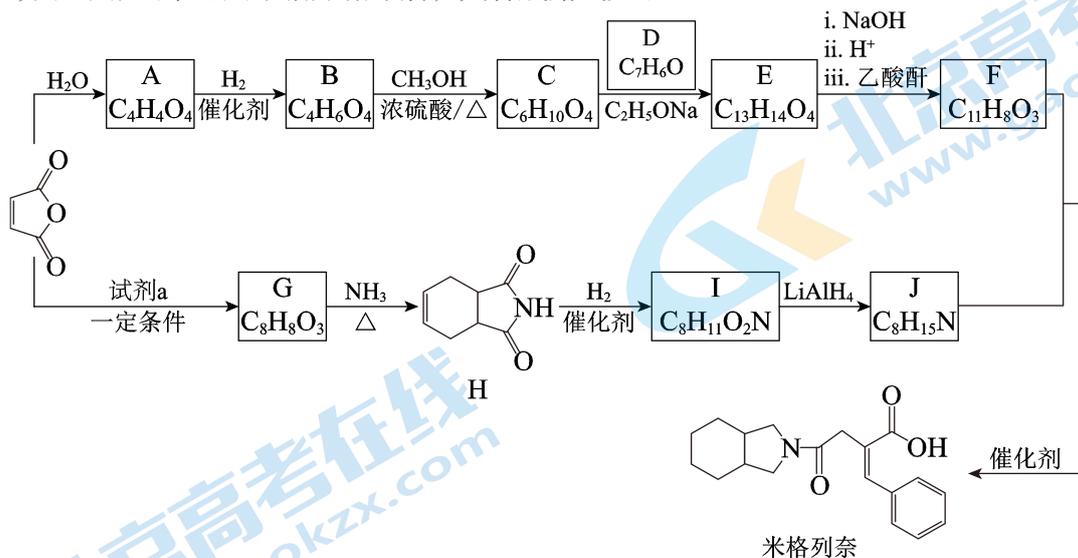
① MA_2 可溶于磺化煤油, 反应 $M^{2+} + 2A^- \rightleftharpoons MA_2$ 的平衡常数用 K 表示。已知: $K(CaA_2) > K(MnA_2)$ 。判

断调 pH 时 a _____ b (填 “<” 或 “>”), 结合平衡常数解释原因: _____。

② 试剂 Y 是 _____,

向油层 2 中加入试剂 Y 后, 分离出油层 3 与 $MnSO_4$ 溶液的操作为 _____ (填操作名称)。

17. (12分) 米格列奈可用于治疗糖尿病, 其合成路线如下:



- (1) 1 mol A能与2 mol $NaHCO_3$ 溶液反应生成气体, A中含有的官能团是_____。
- (2) B→C的化学方程式是_____。
- (3) E的结构简式是_____。
- (4) 试剂a为 $CH_2=CH-CH=CH_2$, 其名称是_____。
- (5) I→J的反应类型是_____。
- (6) F+J→米格列奈的过程中, 会生成M, M与米格列奈互为碳链异构的同分异构体, 则M的结构简式是_____。
- (7) 酸性溶液中, 可采用电解法由A制B, 电解时的阴极反应式是_____。

18. (12分) 电化学还原 CO_2 将其转化为其它化学产品, 是一种综合利用 CO_2 的好方法。

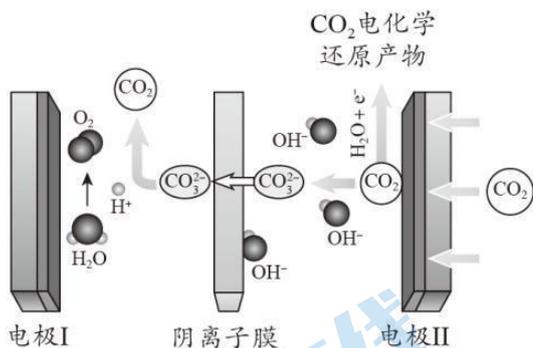


图1 碱性电化学还原 CO_2

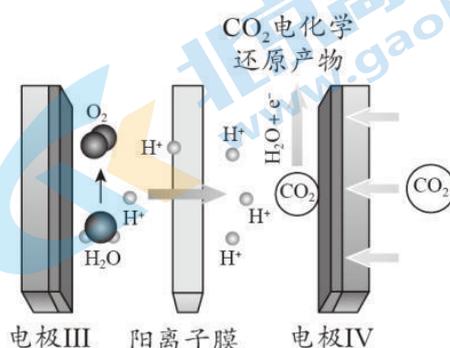


图2 酸性电化学还原 CO_2

已知: 选择性 (S) 和法拉第效率 (FE) 的定义:

$$S(B) = \frac{n(\text{生成B所用的CO}_2)}{n(\text{阴极吸收的CO}_2)} \times 100\%$$

$$FE(B) = \frac{n(\text{生成B所用的电子})}{n(\text{通过电极的电子})} \times 100\%$$

(1) 碱性电化学还原 CO_2 前, 先在中性电解液中通电一段时间, pH 及电流稳定后, 再通 CO_2 。在阴极区若 CO_2 每得到 1 mol 电子, 同时有 H_2O 也会得到等物质的量的电子, 且电解液的 pH 几乎保持不变 (忽略溶液体积变化)。

① 补全阴极产生 CH_4 的电极反应: $\text{CO}_2 + \square \text{_____} + \square \text{_____} \rightleftharpoons \text{CH}_4 + \square \text{_____}$ 。

② 阴极附近因为发生反应 _____ (用离子方程式表示), 生成的 CO_3^{2-} 难以放电, 降低了 $S(\text{CH}_4)$ 。

结合上述信息, $S(\text{CH}_4)$ 的理论最大值为 _____。

③ 结合化学用语分析阳极区产生 CO_2 的原因是 _____。

(2) 控制 $\text{pH}=1$ 、电解液中存在 KCl 时, 电化学还原 CO_2 过程中 CH_4 (其他含碳产物未标出) 和 H_2 的法拉第效率变化如图 3 所示。

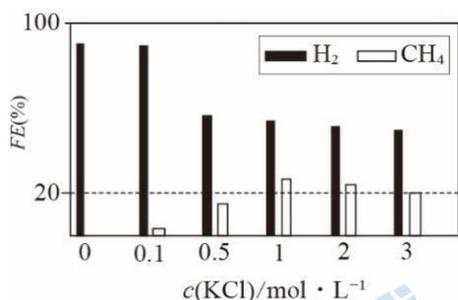


图3

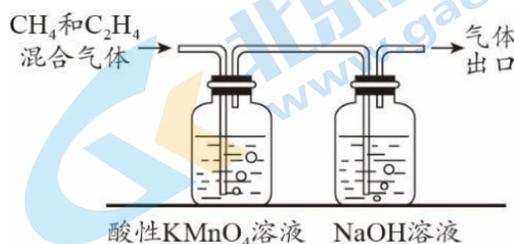


图4

① 结合图 3 的变化规律, 推测 KCl 可能的作用是 _____。

② $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 11.2 L (已折合为标准状况, 下同) 的 CO_2 被完全吸收并还原为 CH_4 和 C_2H_4 , 分离 H_2 后, 将 CH_4 和 C_2H_4 混合气体通入如图 4 所示装置 (反应完全), 出口处收集到气体 6.72 L 。则 $FE(\text{C}_2\text{H}_4)$ 为 _____。

19. (12分) 某实验小组对 FeCl_3 分别与 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 的反应进行探究。

【甲同学的实验】

装置	编号	试剂 X	实验现象
<p>1 mol·L⁻¹ FeCl₃溶液 (pH ≈ 1)</p> <p>1 mol·L⁻¹ 试剂X (pH ≈ 1)</p>	I	Na_2SO_3 溶液 (pH ≈ 9)	闭合开关后灵敏电流计指针发生偏转
	II	NaHSO_3 溶液 (pH ≈ 5)	闭合开关后灵敏电流计指针未发生偏转

(1) 甲同学探究实验 I 的电极产物。

- ① 取少量 Na_2SO_3 溶液电极附近的混合液，加入_____，产生白色沉淀，证明产生了 SO_4^{2-} 。
- ② 该同学又设计实验探究另一电极的产物，所需检验试剂及现象分别是_____、_____。

(2) 实验 I 中负极的电极反应式为_____。

【乙同学的实验】

乙同学进一步探究 FeCl_3 溶液与 NaHSO_3 溶液能否发生反应，设计、完成实验并记录如下：

装置	编号	反应时间	实验现象
<p>0.5 mL 1 mol·L⁻¹ FeCl₃溶液 (pH ≈ 1)</p> <p>2 mL 1 mol·L⁻¹ NaHSO₃溶液 (pH ≈ 5)</p>	III	0~1 min	产生红色沉淀，有刺激性气味气体逸出
		1~30 min	沉淀迅速溶解形成红色溶液，随后溶液逐渐变为橙色，之后几乎无色
		30 min 后	与空气接触部分的上层溶液又变为浅红色，随后逐渐变为浅橙色

(3) 查阅资料：溶液中 Fe^{3+} 、 SO_3^{2-} 、 OH^- 三种微粒会形成红色配合物并存在如下转化：



从反应速率和化学平衡两个角度解释 1~30 min 的实验现象：_____。

(4) 解释 30 min 后上层溶液又变为浅红色的可能原因：_____。

【实验反思】

(5) 分别对比 I 和 II、II 和 III， FeCl_3 能否与 Na_2SO_3 或 NaHSO_3 发生氧化还原反应和_____有关（写出两条）。

高三化学参考答案

2023.11

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

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

第二部分

15 (11 分) 标注1分, 其余2分

(1) $3d^6$ (1分) (2) SO_4^{2-} 的键角大于 H_2O , SO_4^{2-} 中 S 原子的价层电子对数为 4、孤对电子对数为 0, 离子的空间构型为正四面体形, H_2O 分子中 O 原子的价层电子对数为 4、孤对电子对数为 2, 分子的空间构型为 V 形

(3) 配位键、氢键 (4) ①. 6 ②. $\frac{480}{a^3 N_A} \times 10^{21}$

(5) 由图可知, FeS_2 与 O_2 生成 Fe_xO_y 的反应为放热反应, $FeSO_4 \cdot H_2O$ 分解生成 Fe_xO_y 的反应为吸热反应, 放热反应放出的热量有利于吸热反应的进行, 有利于反应生成的 SO_3 与 H_2O 反应生成 H_2SO_4

16. (11 分)

(1) $MnS + 2H^+ = Mn^{2+} + H_2S \uparrow$ (2分)

(2) 氧化性 (2分)

(3) $Fe^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Fe(OH)_3 + 3H^+$, 增大 pH 和加热均促使水解趋于完全 (2分)

(4) ① < (1分) 由 $K(CaA_2) > K(MnA_2)$ 可知, 相同 $c(M^{2+})$ 时结合 Ca^{2+} 所需 $c(A^-)$ 更小, 由 HA 的电离平衡可知, 增大 $c(H^+)$ 能减小 $c(A^-)$, 有利于 Ca^{2+} 和 Mn^{2+} 的分离 (2分)

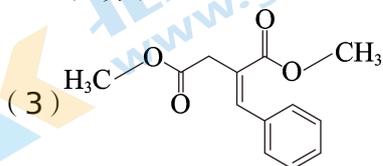
② 稀硫酸 (1分) 分液 (1分)

17. (12分)

(1) 羧基、碳碳双键 (2分)

(2) $HOOC-CH_2-CH_2-COOH + 2CH_3OH \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} CH_3OOC-CH_2-CH_2-COOCH_3 + 2H_2O$

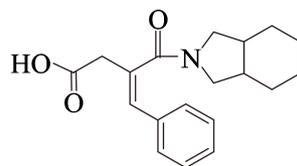
(2分)



(2分) (4) 1,3-丁二烯 (1分)

(5) 还原反应 (1分)

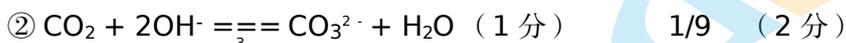
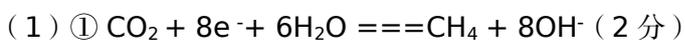
(6)



(2分)



18. (12分)



③ 阳极电极反应为: $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-===\text{O}_2\uparrow+4\text{H}^+$, 阴极区产生的 CO_3^{2-} 透过阴离子交换膜进入阳极, 发生反应: $\text{CO}_3^{2-}+2\text{H}^+===\text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$ (共3分)

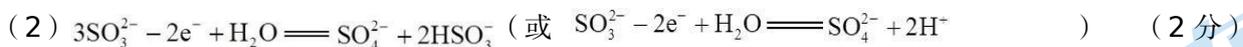
(2) ① $c(\text{KCl})$ 大于 $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, KCl 抑制了 (阴极) 析氢, 总体而言提高了电化学还原 CO_2 生成 CH_4 的选择性 (或: KCl 的存在有利于 CO_2 还原生成 CH_4 , 不利于生成 H_2) (共2分)

② 10% (2分)

19. (12分)

(1) ① 足量盐酸和 BaCl_2 溶液 (各1分, 共2分)

② 铁氰化钾溶液, 产生蓝色沉淀 (各1分, 共2分)



(3) 生成红色配合物的反应速率快 (1分), 红色配合物生成橙色配合物的速率较慢;

在 O_2 的作用下, 橙色的 HOFeOSO_2 浓度下降, 平衡 $\text{HOFeOSO}_2 \rightleftharpoons \text{HOFeOSO}_2$ 不断正向移动,

(红色) (橙色)

最终溶液几乎无色 (1分)

(共2分)

(4) 反应后的 Fe^{2+} 被空气氧化为 Fe^{3+} (1分), 过量的 HSO_3^- 电离提供 SO_3^{2-} , 溶液中 Fe^{3+} 、 SO_3^{2-} 、 OH^-

三种微粒会继续反应形成红色配合物 (1分)

(共2分)

(5) 溶液 pH 不同、 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 溶液中 SO_3^{2-} 浓度不同 (或 Na_2SO_3 与 NaHSO_3 不同, 或 Na_2SO_3 与 NaHSO_3 的阴离子不同)、反应物是否接触形成红色配合物 (任写两条, 各1分, 共2分)

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！

