



2023北京八一学校高二12月月考

化 学

考试时长 90 分钟

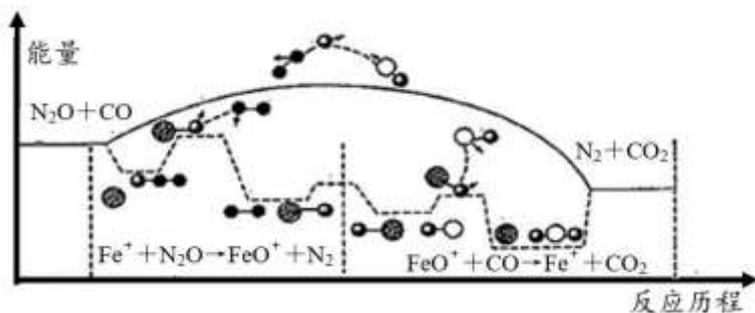
可能用到的相对原子质量：H-1、C-12、O-16、S-32、Fe-56、Pb-207

一、选择题（本题包括 14 小题，每小题只有一个选项符合题意，每小题 3 分，共 42 分）

1. 下列关于化学反应方向的说法正确的是

- A. 凡是放热的反应都是自发反应
- B. 凡是需要加热才发生的反应都是非自发反应
- C. 凡是熵增的反应都是自发反应
- D. 反应是否自发，需要综合考虑反应焓变和熵变

2. N_2O 与 CO 在 Fe^+ 作用下发生反应的能量变化及反应历程如下图所示。下列说法中，不正确的是



- A. 该反应的 $\Delta H < 0$
 - B. Fe^+ 使反应的活化能减小
 - C. 催化剂通过参与反应改变了反应历程
 - D. 上述过程在 Fe^+ 作用下，提高了 N_2O 和 CO 的平衡转化率
3. 已知反应： $\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ ， 400°C 时该反应的化学平衡常数 $K=1$ 。一定条件下，分别在甲、乙、丙 3 个恒容密闭容器中加入 X 和 Y，反应体系中各物质的物质的量浓度的相关数据如下：

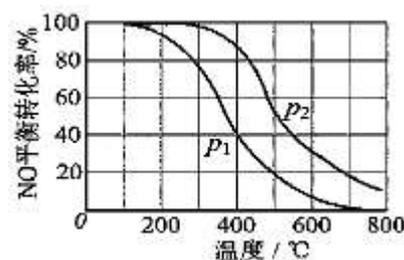
容器	温度 $^\circ\text{C}$	起始时物质的浓度 ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)		10分钟时物质的浓度 ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)
		$c(\text{X})$	$c(\text{Y})$	$c(\text{Z})$
甲	400	1	1	0.5
乙	T_1	1	1	0.4
丙	400	1	2	a

下列说法中，不正确的是

- A. 甲中，10 分钟内 X 的化学反应速率： $v(\text{X}) = 0.025 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$
- B. 甲中，10 分钟时反应已达到化学平衡状态
- C. 乙中，可能 $T_1 < 400^\circ\text{C}$
- D. 丙中， $a > 0.5$



4. 反应 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ 条件相同时, 分别测得 NO 的平衡转化率在不同压强 (p_1 、 p_2) 下随温度变化的曲线如下图。下列说法中正确的是



- A. $p_1 > p_2$
 - B. 该反应为吸热反应
 - C. 随温度升高, 该反应平衡常数减小
 - D. 其他条件不变, 体积变为原来的0.5倍, $c(\text{NO}_2)$ 增大为原来的2倍
5. 下列实验“实验结论”与“操作及现象”不相符的一组是

	实验操作及现象	实验结论
A	碳酸钠溶液中滴加酚酞, 溶液变红	CO_3^{2-} 水解: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HCO}_3^-$
B	相同条件下, 测得相同体积的 0.1mol/L 的稀盐酸导电能力大于稀醋酸的导电能力	说明稀盐酸中一定不存在 HCl 分子
C	将充满 NO_2 的密闭玻璃球浸泡在热水中, 玻璃球中红棕色加深	说明反应: $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ $\Delta H < 0$
D	锌与稀硫酸反应制取氢气, 加入少量 CuSO_4 溶液, 产生氢气速率明显加快	形成了铜锌原电池加快反应速率

6. 下列电离方程式书写不正确的是

- A. $\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
- B. $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
- C. $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$
- D. $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$

7. 下列化学用语表达不正确的是

- A. 纯碱溶液显碱性: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{OH}^-$
- B. 向碳酸氢钠溶液中加入醋酸溶液: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
- C. 硫酸铜溶液显酸性: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{H}^+$
- D. 硫酸铝和碳酸氢钠互相促进水解: $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow$

8. 下列用于解释事实的方程式书写不正确的是

- A. 加热可以增强 Na_2CO_3 溶液去污效果: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \Delta H > 0$
- B. 明矾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 溶液可以净水: $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}^+$
- C. 钢铁制品在潮湿空气中易被腐蚀, 负极反应为: $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
- D. 饱和 Na_2CO_3 溶液处理锅炉水垢中的 CaSO_4 : $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{CaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

9. 为了除去 MgCl_2 酸性溶液中的 Fe^{3+} , 可在加热并搅拌的条件下加入一种试剂, 过滤后, 再向滤液中加入适量盐酸。这种试剂是

- A. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- B. NaOH
- C. Na_2CO_3
- D. MgCO_3

10. 25°C 时, 水中存在电离平衡: $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^- \Delta H > 0$ 。下列说法不正确的是

- A. 升高温度, 促进水的电离
- B. 向水中加入 NaOH 固体, $c(\text{OH}^-)$ 增大, 抑制水的电离



- C. 向水中通入HCl 气体, $c(\text{OH}^-)$ 减小, 促进水的电离
 D. 向水中加入 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 固体, $c(\text{OH}^-)$ 减少, 促进水的电离

11. 常温下, 下列4 种溶液的相关叙述中不正确的是

编号	①	②	③	④
溶液	氨水	氢氧化钠溶液	醋酸	盐酸
pH	11	11	3	3

- A. 溶液①、②中分别加入适量的氯化铵晶体后, 两种溶液的 pH 均减小
 B. 等体积的③、④分别与NaOH 溶液中和时, 两种溶液消耗 NaOH 的物质的量不同
 C. a L 溶液④与 b L 溶液②混合后, 若所得溶液的pH=4, 则 a:b=11:9
 D. 溶液①、④等体积混合后, 所得溶液中: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ 还可增加

12. 利用如下实验探究铁钉在不同溶液中的吸氧腐蚀。

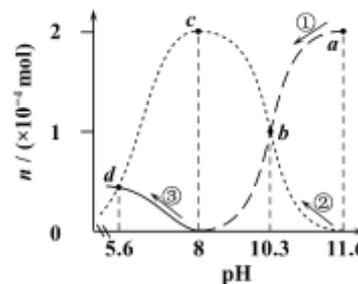
实验装置	编号	浸泡液	pH	氧气浓度随时间的变化
	①	$1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液	5	
	②	$0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液	5	
	③	$1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NaCl}$ 溶液	7	
	④	$0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_4$ 溶液	7	

下列说法不正确的是

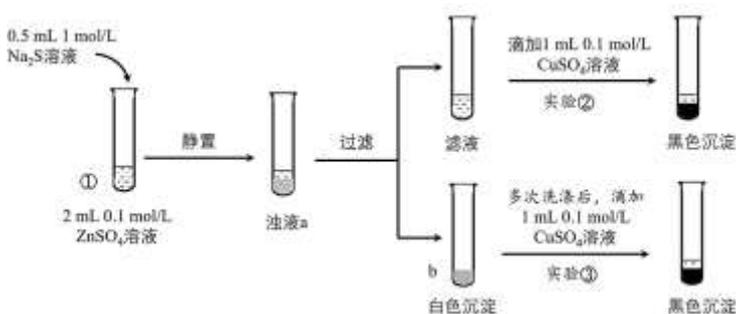
- A. 上述正极反应均为 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$
 B. 在不同溶液中, Cl⁻是影响吸氧腐蚀速率的主要因素
 C. 向实验④中加入少量 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 固体, 吸氧腐蚀速率加快
 D. 在300 min 内, 铁钉的平均吸氧腐蚀速率酸性溶液大于中性溶液

13. 25°C 时, 向 $2\text{mL} 0.1 \text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中逐滴加入 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{HCl}$ 溶液。滴加过程中溶液含碳微粒物质的量与溶液 pH 的关系如图所示 (CO_2 因逸出未画出)。下列说法正确的是

- A. ②表示 CO_3^{2-} 物质的量的变化情况
 B. a 点由水电离产生的 $c(\text{OH}^-) = 10^{-11.6} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 C. 由b 点可计算得出 $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 10^{-10.3}$
 D. c 点溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-})$ 最大



14. 某小组同学进行如下实验探究:





已知： $\sqrt{1.6 \times 10^{-24}} \approx 1.26 \times 10^{-12}$ ，常温下，几种难溶物质的颜色和溶度积常数如下：

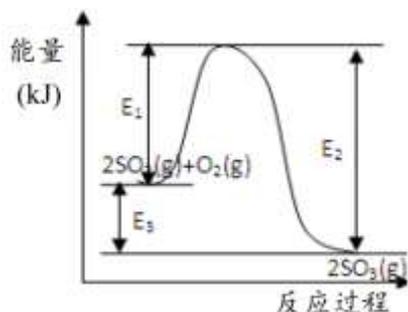
难溶电解质	颜色	Ksp
ZnS	白色	1.6×10^{-24}
CuS	黑色	1.3×10^{-36}
FeS	黑色	6.3×10^{-18}

下列说法中，不正确的是

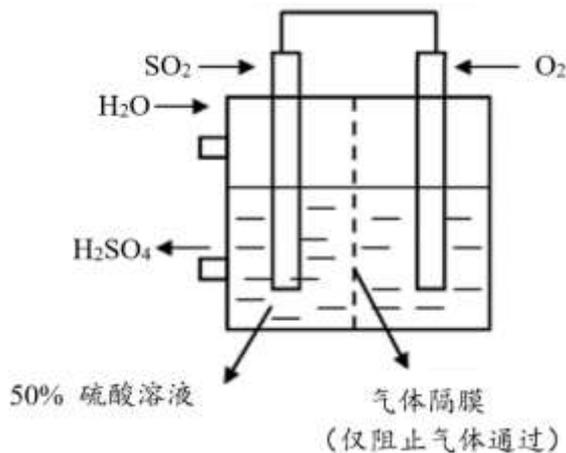
- A. ①中浊液生成的原因是： $Zn^{2+} + S^{2-} = ZnS \downarrow$
- B. a中浊液存在沉淀溶解平衡： $ZnS(s) \rightleftharpoons Zn^{2+}(aq) + S^{2-}(aq)$
- C. 实验②和③生成黑色沉淀，可用相同的离子方程式表示
- D. 若在试管b中滴加1 mL 0.1 mol/L FeSO₄溶液，白色沉淀可以转化为黑色沉淀

二、填空题（共58分）

15. （14分）工业上制硫酸的主要反应之一为： $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ，反应过程中的能量变化如下图所示。



- (1) 向反应体系中加入催化剂后，图中 E_1 _____（填“增大”、“减小”或“不变”，下同）， E_3 _____。
- (2) 已知： $2H_2S(g) + O_2(g) = 2S(s) + 2H_2O(g) \Delta H = -442.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $S(s) + O_2(g) = SO_2(g) \Delta H = -297.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。若 $H_2S(g)$ 与 $O_2(g)$ 反应产生 $SO_2(g)$ 和 $H_2O(g)$ ，则反应的热化学方程式为_____。
- (3) 某温度下，反应的起始浓度 $c(SO_2) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $c(O_2) = 1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，达到平衡后， SO_2 的转化率为50%，则此温度下该反应的平衡常数 K 的数值为_____。
- (4) 在 T_1 温度时，该反应的平衡常数 $K = 10/3$ ，若在此温度下，向1 L的恒容密闭容器中，充入0.03 mol SO_2 、0.16 mol O_2 和0.03 mol SO_3 ，则反应开始时正反应速率_____（选填“>”、“=”或“<”）逆反应速率。
- (5) 恒温恒容条件下，下列叙述能证明该反应已达化学平衡状态的是_____（选填字母）。
- a. SO_2 的体积分数不再发生变化
- b. 恒容时，容器内压强不再发生变化
- c. 容器内，气体原子总数不再发生变化
- d. 相同时间内消耗 $2n \text{ mol } SO_2$ 的同时生成 $2n \text{ mol } SO_3$
- (6) 若以如图所示装置生产硫酸，将 SO_2 、 O_2 以一定压强喷到活性电极上反应。负极的电极反应式为_____。



16. (10分) ①醋酸、②盐酸、③一水合氨、④碳酸氢钠、⑤氯化钙、⑥氯化铵是实验室中的常见物质。

(1) 写出一水合氨的电离方程式_____。

(2) 碳酸氢钠溶液显碱性，结合化学用语解释原因：_____。

(3) 有关 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液的叙述正确的是_____。

a. CH_3COOH 溶液中离子浓度关系满足： $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

b. 常温下，等物质的量浓度、等体积 CH_3COOH 溶液与 NaOH 溶液混合后溶液 $\text{pH}=7$ c. 向 CH_3COOH 溶液中加少量 CH_3COONa 固体， $c(\text{H}^+)$ 减小

d. 向 CH_3COOH 溶液中加少量 Na_2CO_3 固体， $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 增大

e. 与同浓度盐酸溶液的导电性相同

(4) 25°C 时， pH 均等于4的醋酸溶液和氯化铵溶液，醋酸溶液中水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 与氯化铵溶液中水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 之比是_____。

(5) 向饱和 NaHCO_3 溶液中滴加饱和 CaCl_2 溶液，可观察到先产生白色沉淀，后产生大量无色气泡，结合化学用语，从平衡移动角度解释原因_____。

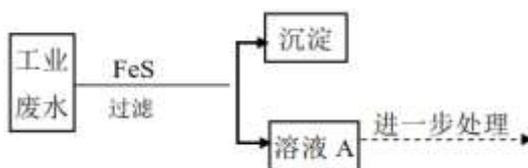
17. (10分) 沉淀的生成及转化在实际生产中有重要作用。

资料：部分难溶电解质的溶度积（均为 $18\text{-}25^\circ\text{C}$ 数据，单位省略）

$K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)$	$K_{\text{sp}}(\text{Mg}(\text{OH})_2)$	$K_{\text{sp}}(\text{FeS})$	$K_{\text{sp}}(\text{PbS})$
约为 10^{-10}	约为 10^{-12}	约为 10^{-18}	约为 10^{-28}

(1) 在粗盐提纯流程中，可用 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液一次性除去粗盐水中的 Mg^{2+} 和 SO_4^{2-} ，反应的离子方程式分别是_____、_____。

(2) 利用 FeS 作为沉淀剂除去某工业废水中 Pb^{2+} 的部分流程如下：



①结合溶度积常数，从平衡移动的角度解释用 FeS 除去 Pb^{2+} 的原因_____。

②可使①中平衡发生移动所需最小 $c(\text{Pb}^{2+})=_____ \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。（只写计算结果）



③处理1L含 Pb^{2+} 浓度为3.07 mg/L的该废水至合格(Pb^{2+} 浓度小于1 mg/L)最少所需FeS的质量是_____ mg。

18. (12分)某化学小组研究草酸($H_2C_2O_4$)及其盐的性质。

(1)已知： $H_2C_2O_4 \rightleftharpoons H^+ + HC_2O_4^-$ ， $HC_2O_4^- \rightleftharpoons H^+ + C_2O_4^{2-}$

①将等物质的量浓度、等体积的 $H_2C_2O_4$ 溶液与KOH溶液混合，反应的离子方程式是_____。

②向①中继续加入KOH溶液至恰好完全反应，得到 $K_2C_2O_4$ 溶液。关于 $K_2C_2O_4$ 溶液下列关系正确的是_____ (选填字母)。

- a. $c(K^+) > c(C_2O_4^{2-}) > c(OH^-) > c(H^+)$
- b. $c(H^+) + c(K^+) = c(OH^-) + c(HC_2O_4^-) + c(C_2O_4^{2-})$
- c. $c(K^+) = 2[c(C_2O_4^{2-}) + c(HC_2O_4^-) + c(H_2C_2O_4)]$

(2) $C_2O_4^{2-}$ 中碳元素的化合价是+3价，推测其有还原性。文献表明：相同条件下， $C_2O_4^{2-}$ 的还原性强于 Fe^{2+} 。为验证此结论，小组同学完成了如下实验：向10 mL $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $FeCl_3$ 溶液中缓慢加入 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $K_2C_2O_4$ 溶液至过量，充分反应后得到翠绿色溶液和翠绿色晶体。

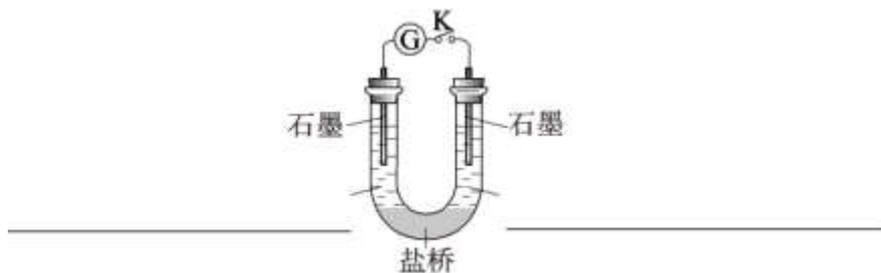
资料：三水三草酸合铁酸钾 $[K_3Fe(C_2O_4)_3\cdot 3H_2O]$ 为翠绿色晶体



①取少量晶体洗净，配成溶液，滴加KSCN溶液，不变红，继续加入硫酸，溶液变红。用化学平衡移动原理解释溶液变红的原因是_____。

②经检验，反应后的溶液中无 Fe^{2+} ，从化学反应原理的角度解释 $C_2O_4^{2-}$ 和 Fe^{3+} 未发生氧化还原反应的可能原因是_____。

③某同学采用电化学装置比较 Fe^{2+} 和 $C_2O_4^{2-}$ 的还原性强弱。补全该装置示意图。



i. 闭合K，电流计指针偏转，一段时间后，取左侧溶液，检验到了 Fe^{2+} ，证实 $C_2O_4^{2-}$ 的还原性强于 Fe^{2+} 。

ii. 该装置的优点是_____。

19. (12分)某兴趣小组探究 KIO_3 和 Na_2SO_3 在酸性条件下的反应，操作过程如下表：

装置	操作	现象
	向酸化的 KIO_3 溶液中加入2滴淀粉溶液，再加入少量 Na_2SO_3 溶液。	开始，无明显现象；t秒后溶液突然变为蓝色。

已知： $IO_3^- + 5I^- + 6H^+ = 3I_2 + 3H_2O$ 。

(1)针对实验现象，该小组同学提出以下猜想：

①猜想I：t秒前 KIO_3 被 Na_2SO_3 还原生成 I_2 ，但由于溶液中存在 Na_2SO_3 ， I_2 被消耗。将该反应离子方程



式补充完整： $I_2 + SO_3^{2-} + H_2O = SO_4^{2-} + \square \underline{\hspace{1cm}} + \square \underline{\hspace{1cm}}$

该条件下还原性： SO_3^{2-} $\underline{\hspace{1cm}}$ I^- （填“>”“=”或“<”）。若猜想成立，向反应后的蓝色 溶液中再次加入少量 $\underline{\hspace{2cm}}$ （填试剂），蓝色迅速消失，随后再次变蓝。

②猜想II： t 秒前 KIO_3 被 Na_2SO_3 还原为 I^- ，无 I_2 生成； t 秒后， Na_2SO_3 被消耗完， IO_3^- 继续与 I^- 反应生成 I_2 ， $\underline{\hspace{2cm}}$ （填现象）。

(2) 该小组同学利用原电池原理进一步探究 KIO_3 和 Na_2SO_3 的反应，实验方案如下：

装置	操作及现象
	I. 开始放电时，a 电极附近溶液一直未变蓝；取出 a 电极附近溶液于试管中，溶液变蓝。
	II. 放电一段时间后，a 电极附近溶液短暂出现蓝色，随即消失 重复多次后，蓝色不再褪去。
	III. 放电后，在 b 电极附近溶液中检测出 SO_4^{2-} 。

①操作I 中 IO_3^- 在 a 电极放电时的还原产物是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

②操作II 中放电一段时间后，a 电极附近溶液出现蓝色的原因可能是：

i. $\underline{\hspace{2cm}}$ （结合化学用语进行分析、解释）。

ii. b 极区 $c(SO_3^{2-})$ 不断减小，还原性减弱。

③下列说法正确的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

a. a 电极附近蓝色不再褪去，表明 SO_3^{2-} 已完全被氧化

b. 操作II 中，溶液变蓝时，电流表读数变小；蓝色消失时，电流表读数又增大

c. 反应结束后，向 b 电极附近再次滴加 Na_2SO_3 溶液，a 电极附近蓝色无变化

综上所述， KIO_3 和 Na_2SO_3 在酸性条件下反应， IO_3^- 先被还原为 I^- ；当 Na_2SO_3 完全反应后， IO_3^- 与 I^- 继续反应生成 I_2 。



参考答案

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

15. (14分, 每空2分)

(1) 减小 不变 (2) $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1036.4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (3) 0.8 (4) <

(5) a b (6) $2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$

16. (10分)

(1) $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

(2) NaHCO_3 溶液中存在: $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$, $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$, 水解程度大于电离程度, 因此溶液显碱性

(3) c d (4) $10^{-6}:1$

(5) NaHCO_3 溶液中存在: $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$, 向溶液中滴加饱和 CaCl_2 溶液, 发生: $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3\downarrow$, 使 $c(\text{CO}_3^{2-})$ 减小, 上述电离平衡正向移动, 使 $c(\text{H}^+)$ 增大, 发生: $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$, CO_2 逸出, 产生大量气体。

17. (10分)

(1) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$ $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$

(2) ① FeS 存在: $\text{FeS}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{S}^{2-}(\text{aq})$, $K_{\text{sp}}(\text{FeS}) > K_{\text{sp}}(\text{PbS})$, $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS}\downarrow$, $c(\text{S}^{2-})$ 减小, 上述平衡正向移动, FeS 转化为 PbS

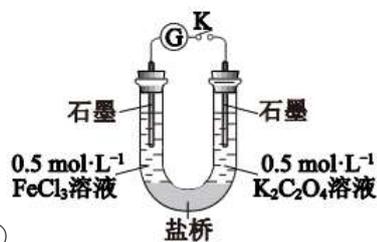
② 10^{-19} ③ 0.88

18. (12分)

(1) ① $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{H}_2\text{O}$ ② ac

(2) ① 加硫酸, H^+ 和 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 反应, $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ 减小, $\text{Fe}^{3+} + 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ 逆向移动, $c(\text{Fe}^{3+})$ 增大, 遇 KSCN 变红

② Fe^{3+} 与 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 生成 $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ 的反应速率快且限度大



③

ii. 避免发生 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$, 干扰氧化还原反应发生

19. (12分)

(1) ① $\text{I}_2 + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+$ (1分) Na_2SO_3 溶液

② 溶液变为蓝色 (1分)

(2) ① I^-



② a 极区 $c(\text{I}^-)$ 不断增大，还原性增强，体系主要发生反应 $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，所以淀粉遇 I_2 溶液变蓝。

③ ab (多选或错选不得分)