

# 2023北京八一学校高二12月月考

## 化 学

考试时长 90 分钟

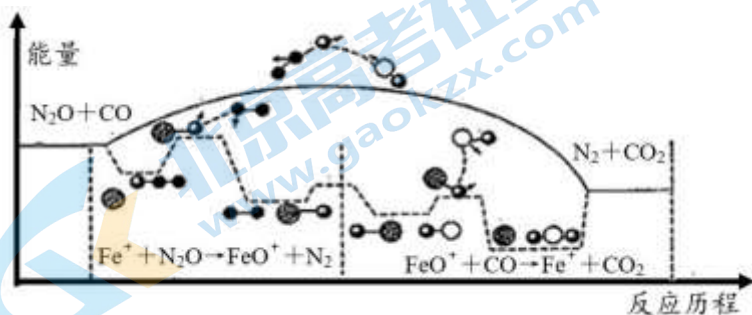
可能用到的相对原子质量：H-1、C-12、O-16、S-32、Fe-56、Pb-207

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.  $\text{N}_2\text{O}$  与  $\text{CO}$  在  $\text{Fe}^+$  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.  $\text{Fe}^+$  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  $\text{Fe}^+$  作用下，提高了  $\text{N}_2\text{O}$  和  $\text{CO}$  的平衡转化率

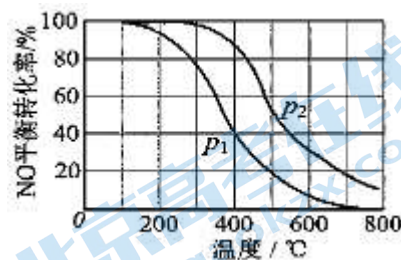
3. 已知反应： $\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g})$   $\Delta H < 0$ ， $400^\circ\text{C}$  时该反应的化学平衡常数  $K=1$ 。一定条件下，分别在甲、乙、丙 3 个恒容密闭容器中加入 X 和 Y，反应体系中各物质的物质的量浓度的相关数据如下：

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	$\text{CO}_3^{2-}$ 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 $\text{NO}_2$ 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 $\text{CuSO}_4$ 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  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  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  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液处理锅炉水垢中的  $\text{CaSO}_4$ :  $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{CaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

9. 为了除去  $\text{MgCl}_2$  酸性溶液中的  $\text{Fe}^{3+}$ , 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.  $\text{NaOH}$     C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$     D.  $\text{MgCO}_3$

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  $\text{NaOH}$  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。

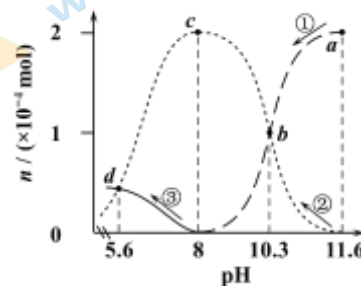
实验装置	编号	浸泡液	pH	氧气浓度随时间的变化
	①	$1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液	5	
	②	$0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液	5	
	③	$1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NaCl}$ 溶液	7	
	④	$0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_4$ 溶液	7	

下列说法不正确的是

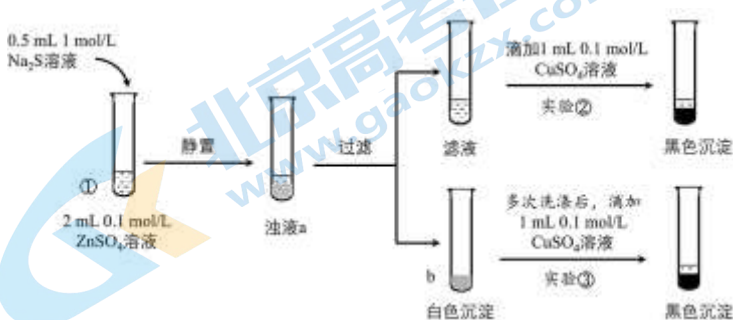
- A. 上述正极反应均为 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$   
 B. 在不同溶液中, Cl<sup>-</sup>是影响吸氧腐蚀速率的主要因素  
 C. 向实验④中加入少量 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  固体, 吸氧腐蚀速率加快  
 D. 在300 min 内, 铁钉的平均吸氧腐蚀速率酸性溶液大于中性溶液

13.  $25^\circ\text{C}$ 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 ( $\text{CO}_2$  因逸出未画出)。下列说法正确的是

- A. ②表示 $\text{CO}_3^{2-}$  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：

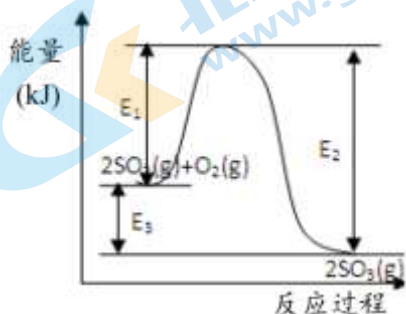
难溶电解质	颜色	Ksp
ZnS	白色	$1.6 \times 10^{-24}$
CuS	黑色	$1.3 \times 10^{-36}$
FeS	黑色	$6.3 \times 10^{-18}$

下列说法中，不正确的是

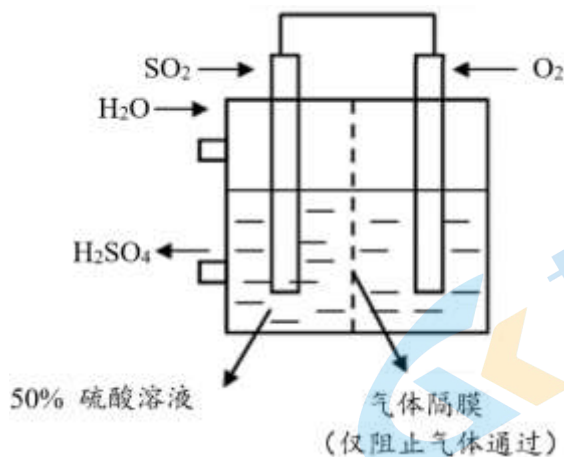
- A. ①中浊液生成的原因是： $\text{Zn}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{ZnS} \downarrow$
- B. a中浊液存在沉淀溶解平衡： $\text{ZnS}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{S}^{2-}(\text{aq})$
- C. 实验②和③生成黑色沉淀，可用相同的离子方程式表示
- D. 若在试管b中滴加1 mL 0.1 mol/L  $\text{FeSO}_4$  溶液，白色沉淀可以转化为黑色沉淀

二、填空题（共58分）

15. （14分）工业上制硫酸的主要反应之一为： $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ，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： $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{S}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -442.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -297.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 若 $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 与 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应产生 $\text{SO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，则反应的热化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) 某温度下，反应的起始浓度 $c(\text{SO}_2) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $c(\text{O}_2) = 1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，达到平衡后， $\text{SO}_2$ 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  $\text{SO}_2$ 、0.16 mol  $\text{O}_2$ 和0.03 mol  $\text{SO}_3$ ，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.  $\text{SO}_2$ 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 $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 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.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 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  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液与 $\text{NaOH}$  溶液混合后溶液  $\text{pH}=7$  c. 向 $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液中加少量 $\text{CH}_3\text{COONa}$  固体， $c(\text{H}^+)$ 减小

d. 向 $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液中加少量 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  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)  $25^\circ\text{C}$ 时， $\text{pH}$ 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 $\text{NaHCO}_3$  溶液中滴加饱和 $\text{CaCl}_2$  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  $\text{Mg}^{2+}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$ ，反应的离子方程式分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(2) 利用 $\text{FeS}$  作为沉淀剂除去某工业废水中  $\text{Pb}^{2+}$ 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 $\text{FeS}$  除去  $\text{Pb}^{2+}$ 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 $\text{Pb}^{2+}$ 浓度为 $3.07\text{ mg/L}$ 的该废水至合格( $\text{Pb}^{2+}$ 浓度小于 $1\text{ mg/L}$ )最少所需 $\text{FeS}$ 的质量是\_\_\_\_\_mg。

18. (12分)某化学小组研究草酸( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ )及其盐的性质。

(1)已知： $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HC}_2\text{O}_4^-$ ， $\text{HC}_2\text{O}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

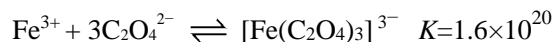
①将等物质的量浓度、等体积的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液与 $\text{KOH}$ 溶液混合，反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

②向①中继续加入 $\text{KOH}$ 溶液至恰好完全反应，得到 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液。关于 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液下列关系正确的是\_\_\_\_\_ (选填字母)。

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

(2)  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 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， $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的还原性强于 $\text{Fe}^{2+}$ 。为验证此结论，小组同学完成了如下实验：向 $10\text{ mL } 0.5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ FeCl}_3$ 溶液中缓慢加入 $0.5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液至过量，充分反应后得到翠绿色溶液和翠绿色晶体。

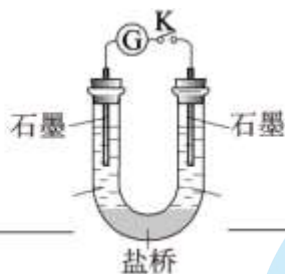
资料：三水三草酸合铁酸钾 $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3\cdot 3\text{H}_2\text{O}]$ 为翠绿色晶体



①取少量晶体洗净，配成溶液，滴加 $\text{KSCN}$ 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 $\text{Fe}^{2+}$ ，从化学反应原理的角度解释 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 和 $\text{Fe}^{3+}$ 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 $\text{Fe}^{2+}$ 和 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的还原性强弱。补全该装置示意图。



i. 闭合 $\text{K}$ ，电流计指针偏转，一段时间后，取左侧溶液，检验到了 $\text{Fe}^{2+}$ ，证实 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的还原性强于 $\text{Fe}^{2+}$ 。

ii. 该装置的优点是\_\_\_\_\_。

19. (12分)某兴趣小组探究 $\text{KIO}_3$ 和 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 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 $\text{KIO}_3$ 溶液中加入2滴淀粉溶液，再加入少量 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液。	开始，无明显现象； $t$ 秒后溶液突然变为蓝色。

已知： $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(1)针对实验现象，该小组同学提出以下猜想：

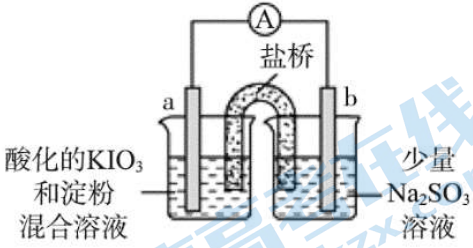
①猜想I： $t$ 秒前 $\text{KIO}_3$ 被 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 还原生成 $\text{I}_2$ ，但由于溶液中存在 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ， $\text{I}_2$ 被消耗。将该反应离子方程

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.  $\underline{\hspace{4cm}}$  (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)  $\text{NaHCO}_3$  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)  $\text{NaHCO}_3$  溶液中存在:  $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ , 向溶液中滴加饱和  $\text{CaCl}_2$  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:  $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ,  $\text{CO}_2$  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  $\text{FeS}$  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,  $\text{FeS}$  转化为  $\text{PbS}$

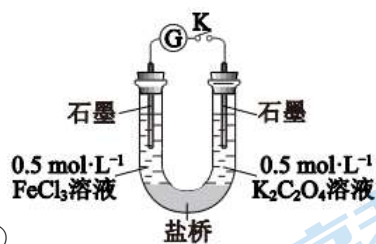
②  $10^{-19}$  ③ 0.88

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,  $\text{H}^+$  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  $\text{KSCN}$  变红

②  $\text{Fe}^{3+}$  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)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液

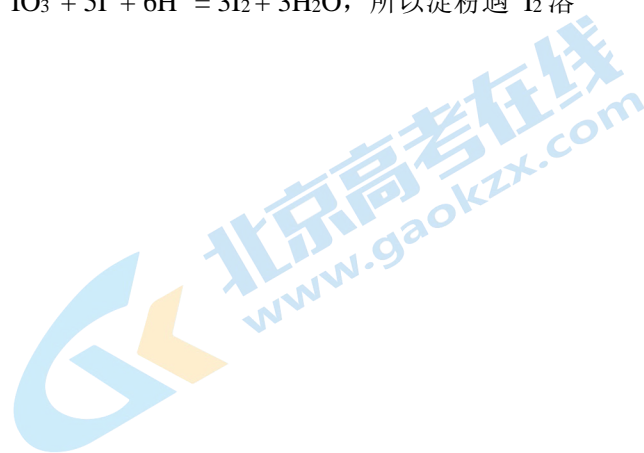
② 溶液变为蓝色 (1分)

(2) ①  $\text{I}^-$



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  $\text{I}_2$  溶液变蓝。

③ ab（多选或错选不得分）



## 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！

