

2019 北京丰台区高二（下）期末

化 学

2019.07

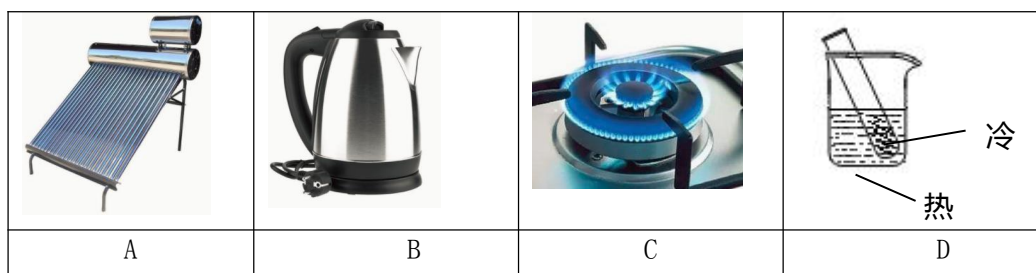
满分：100 考试时间：90 分钟

可能用到的相对原子质量：H 1 C 14 O 16 N 14 Cl 35.5

第一部分（选择题 42 分）

本部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 使用下列装置给液体升温时，将化学能转化为热能的是



2. 下列能源中，蕴藏有限、不能再生的是

- A. 氢能 B. 太阳能 C. 地热能 D. 化石燃料

3. 铁锅用水清洗放置后出现红褐色的锈斑，在此变化过程中不发生的反应是

- A. $\text{Fe} - 3\text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$ B. $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$
 C. $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ D. $2\text{Fe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_2$

4. 下列食品添加剂中，其使用目的与反应速率有关的是

- A. 抗氧化剂 B. 调味剂 C. 着色剂 D. 增稠剂

5. 根据生活经验，判断下列物质按酸碱性的一定顺序依次排列正确的是

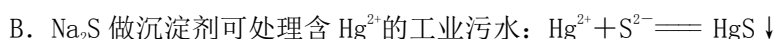
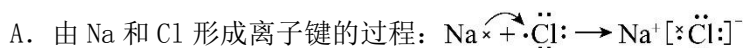
- ① 洁厕灵（主要成分为 HCl） ② 厨房清洁剂 ③ 食醋 ④ 肥皂 ⑤ 食盐

- A. ①②⑤③④ B. ①③⑤④② C. ③①②⑤④ D. ④③⑤②①

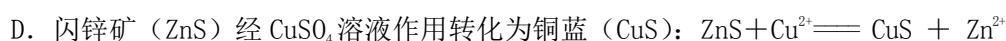
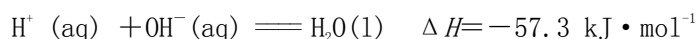
6. 下列有关 CuCl_2 溶液的叙述中正确的是

- A. 溶液中存在自由移动的离子： $\text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$
 B. 溶液中： $c(\text{Cu}^{2+}) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$
 C. 用惰性电极电解该溶液时，阳极有黄绿色气体产生
 D. 溶液 $\text{pH} < 7$ 的原因是： $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$

7. 下列化学用语对事实的表述不正确的是



C. CH_3COOH 溶液与 NaOH 溶液反应放出热量：



8. 在生产生活中，酸碱中和及溶液酸碱性研究具有十分重要的意义。常温下，将 2 种一元酸分别和 NaOH 溶液等体积混合，实验数据如下：

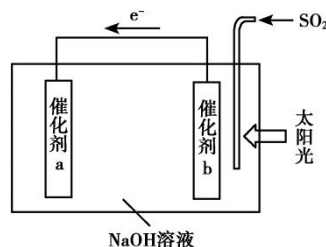
组别	c (一元酸)	c (NaOH)	混合溶液的 pH
甲	$c(\text{HY}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	pH=7
乙	$c(\text{HZ}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	pH=9

下列说法中正确的是

- A. 乙组混合液中： $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{Z}^-) > c(\text{H}^+)$
- B. 乙组实验所得混合溶液中由水电离出的 $c(\text{OH}^-)$ 为 $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. 相同体积时，0.1 mol/L HY 溶液和 0.1 mol/L HZ 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 浓度相同
- D. 相同体积时，0.1 mol/L HY 溶液和 0.1 mol/L HZ 溶液分别与足量的镁反应，产生氢气的速率和总量均不同
9. 汽车尾气净化反应之一： $\text{NO}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -373.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。若反应在恒容的密闭容器中达到平衡状态，下列说法正确的是

- A. 及时除去二氧化碳，正反应速率加快
- B. 混合气体的密度不变是该平衡状态的标志之一
- C. 降低温度，反应物的转化率和平衡常数均增大
- D. 其它条件不变，加入催化剂可提高反应物的转化率

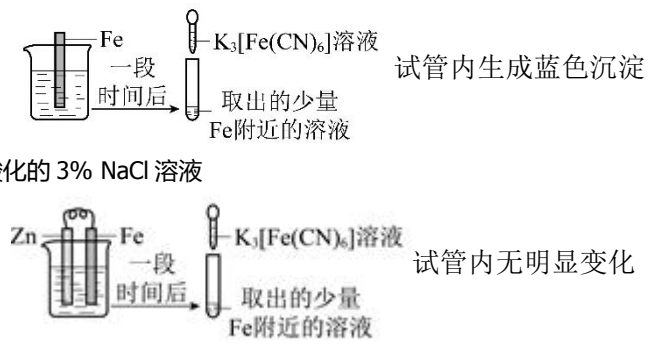
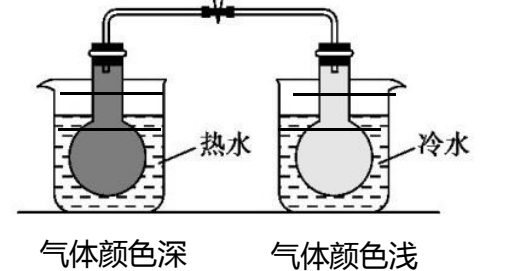
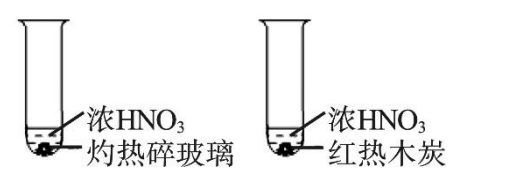
10. 借助太阳能将光解水制 H_2 与脱硫结合起来，既能大幅度提高光解水制 H_2 的效率，又能脱除 SO_2 ，工作原理如下图所示。下列说法不正确的是



- A. 该装置可将太阳能转化为化学能
- B. 催化剂 b 附近的溶液 pH 增大
- C. 吸收 1 mol SO_2 ，理论上能产生 1 mol H_2
- D. 催化剂 a 表面发生的反应为： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

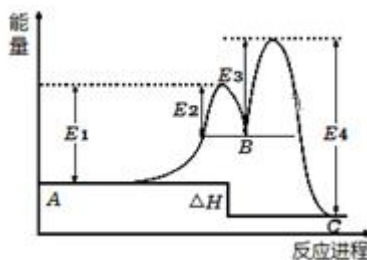
11. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是

选项	实验操作和现象	结论
----	---------	----

<p>A</p>	 <p>试管内生成蓝色沉淀</p> <p>取出少量 Fe 附近的溶液</p> <p>酸化的 3% NaCl 溶液</p> <p>试管内无明显变化</p> <p>取出少量 Fe 附近的溶液</p> <p>酸化的 3% NaCl 溶液</p>	<p>Zn 保护了 Fe 不被腐蚀</p>
<p>B</p>	 <p>热水</p> <p>冷水</p> <p>气体颜色深</p> <p>气体颜色浅</p>	<p>$2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 为吸热反应</p>
<p>C</p>	<p>试管内均有红棕色气体生成</p>  <p>浓HNO₃ 灼热碎玻璃</p> <p>浓HNO₃ 红热木炭</p>	<p>木炭与浓硝酸发生了反应</p>
<p>D</p>	<p>常温下，向饱和 Na₂CO₃ 溶液中加入少量 BaSO₄ 粉末，充分搅拌后过滤，再向洗净的滤渣中加稀盐酸，有气泡产生</p>	<p>$K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) > K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)$</p>

12. 某反应由两步反应 $\text{A} \rightleftharpoons \text{B} \rightleftharpoons \text{C}$ 构成，反应过程中的能量变化曲线如图 (E_1 、 E_3 表示两反应的活化能)。下列有关叙述正确的是

- A. 两步反应均为放热反应
- B. 整个反应的 $\Delta H = E_1 - E_2 + E_3 - E_4$
- C. 加入催化剂可以改变反应的焓变
- D. 三种物质所含能量由高到低依次为：A、B、C



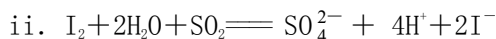
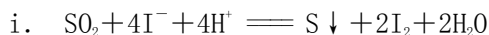
13. 400℃时，向一个容积为 2 L 的密闭容器中充入一定量的 CO 和 H₂，发生如下反应： $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 。反应过程中测得的部分数据见下表：

t/min	0	10	20	30
n(CO)/mol	0.20	0.08	0.04	
n(H ₂)/mol	0.40			0.08

下列说法不正确的是

- A. 反应在前 10 min 内的平均速率为 $v(\text{H}_2) = 0.012 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$
- B. 400℃时，该反应的平衡常数数值为 2.5×10^3

- C. 保持其他条件不变, 升高温度, 平衡时 $c(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则反应的 $\Delta H < 0$
- D. 相同温度下, 若起始时向容器中充入 $0.3 \text{ mol CH}_3\text{OH}$, 达到平衡时 CH_3OH 的转化率大于 20%
14. I^- 可以作为水溶液中 SO_2 歧化反应的催化剂, 可能的催化过程如下:



探究 i、ii 反应速率与 SO_2 歧化反应速率的关系, 实验如下: 分别将 18 mL SO_2 饱和溶液加入到 2 mL 下列试剂中, 密闭放置观察现象。(已知: I_2 易溶解在 KI 溶液中)

序号	①	②	③	④
试剂	$0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI	$0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI
组成	KI	$0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2SO_4	H_2SO_4	0.0002 mol I_2
实验现象	溶液变黄, 一段时间后出现浑浊	溶液变黄, 出现浑浊较①快	无明显现象	溶液由棕褐色很快褪色, 变成黄色, 出现浑浊较①快

下列说法不正确的是

- A. 水溶液中 SO_2 歧化反应方程式为: $3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{SO}_4$
- B. ②是①的对比实验, 则 $a = 0.4$
- C. 比较①、②、③, 可得出结论: I^- 是 SO_2 歧化反应的催化剂, H^+ 单独存在时不具有催化作用, 但 H^+ 可加快歧化反应速率
- D. 实验表明, SO_2 的歧化反应速率④ > ①, 原因是反应 i 比 ii 快, 反应 ii 中产生的 H^+ 是反应 i 加快

第二部分 (综合题 共 58 分)

本部分共 5 小题, 共 58 分。

15. (10 分) 化学反应伴随能量变化, 获取反应能量变化有多条途径。

(1) 下列反应中, 属于吸热反应的是_____ (填字母)。

- A. Na_2O 与水反应 B. 甲烷的燃烧反应
- C. CaCO_3 受热分解 D. 锌与盐酸反应

(2) 获取能量变化的途径

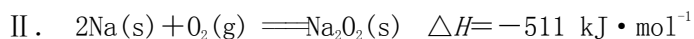
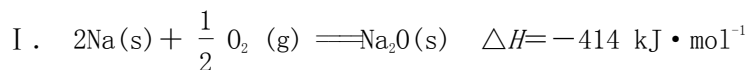
① 通过化学键的键能计算。已知:

化学键种类	H—H	O=O	O—H
键能 (kJ/mol)	436	498	463.4

计算可得: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② 通过物质所含能量计算。已知反应中 $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ 中 A、B、C、D 所含能量依次可表示为 E_A 、 E_B 、 E_C 、 E_D , 该反应 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

③ 通过盖斯定律可计算。已知在 25°C 、 101kPa 时:



写出 Na_2O_2 与 Na 反应生成 Na_2O 的热化学方程式_____。

④ 利用实验装置测量。测量盐酸与 NaOH 溶液反应的热量变化的过程中，若取 $50 \text{ mL } 0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸，则还需加入_____（填序号）。

A. $50 \text{ mL } 0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液

B. $50 \text{ mL } 0.55 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液

C. 1.0 g NaOH 固体

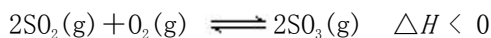
16. (10分) 铁及其化合物是中学化学中常见的物质。

(1) 铁件表面镀铜可有效防止铁被腐蚀，电镀时，以 CuSO_4 溶液为电解液，铜作_____（填“阳”或“阴”）极，铜离子向_____极移动，阴极的电极反应式为_____。

(2) 常温时， FeCl_3 溶液 $\text{pH} < 7$ ，原因是（用离子方程式表示）_____。

(3) 将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeCl}_3$ 溶液滴加到 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 悬浊液中，有红褐色沉淀产生。该变化的离子方程式为_____。

17. (12分) 硫酸是重要的化工原料，工业制取硫酸最重要的一步反应为：

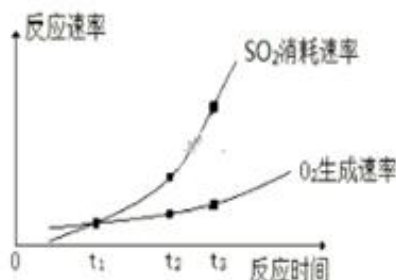


(1) 为提高 SO_2 的转化率，可通入过量 O_2 ，用平衡移动原理解释其原因：_____。

(2) 某兴趣小组在实验室对该反应进行研究，部分实验数据和图像如下。

反应条件：催化剂、一定温度、容积 10 L

实验	起始物质的量/mol			平衡时 SO_3 物质的量/mol
	SO_2	O_2	SO_3	
i	0.2	0.1	0	0.12
ii	0	0	0.2	a



① 实验 i 中 SO_2 的转化率为_____。

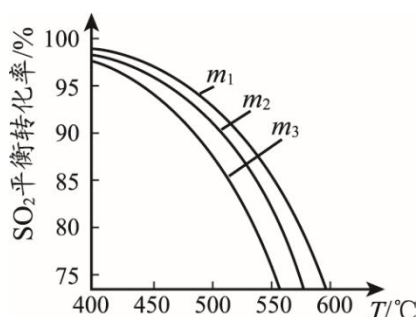
② a _____ 0.12 (填“>”、“=”或“<”)。

③ t_1 、 t_2 、 t_3 中, 达到化学平衡状态的是_____。

④ t_2 到 t_3 的变化是因为改变了一个反应条件, 该条件可能是_____。

(3) 将 SO_2 和 O_2 充入恒压密闭容器中, 原料气中 SO_2 和 O_2 的物质的量之比 m 【 $m = n(\text{SO}_2) : n(\text{O}_2)$ 】不同时, SO_2 的平衡转化率与温度 (T) 的关系如下图所示,

则 m_1 、 m_2 、 m_3 的大小顺序为_____。

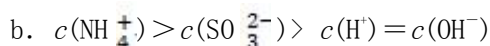
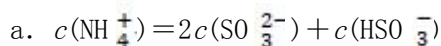


18. (12分) SO_2 是大气中的有害物质, 需要对其进行综合治理和利用。

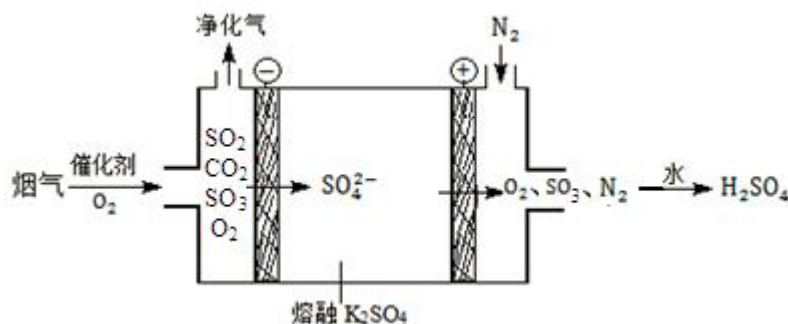
(1) 工业上常用氨水吸收法处理 SO_2 , 可生成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 或 NH_4HSO_3 。

① $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 显碱性, 用化学平衡原理解释其原因: _____。

② NH_4HSO_3 显酸性。用氨水吸收 SO_2 , 当吸收液显中性时, 溶液中离子浓度关系正确的是 (填字母)。



(2) 某工厂烟气中主要含 SO_2 、 CO_2 , 在较高温度经下图所示方法脱除 SO_2 , 可制得 H_2SO_4 。



① 在阴极放电的物质是_____。

② 在阳极生成 SO_3 的电极反应式是_____。

(2) 检测烟气中 SO_2 脱除率的步骤如下:

- 将一定量的净化气 (不含 SO_3) 通入足量 NaOH 溶液后, 再加入足量溴水。
- 加入浓盐酸, 加热溶液至无色无气泡, 再加入足量 BaCl_2 溶液。
- 过滤、洗涤、干燥, 称量沉淀质量。

①用离子方程式表示 a 中溴水的主要作用_____。

②若沉淀的质量越大, 说明 SO_2 的脱除率越_____ (填“高”或“低”)。

19. (14分) 已知 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中存在平衡: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ 。

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 为橙色, K_2CrO_4 为黄色。为探究浓度对化学平衡的影响, 某兴趣小组设计了如下实验方案。

 <p>5 mL 0.1 mol/L $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液</p>	序号	试剂 X
	i	1 mL 1 mol · L ⁻¹ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液
	ii	1 mL 1 mol · L ⁻¹ K_2CrO_4 溶液
	iii	5~15 滴浓硫酸
	iv	5~15 滴浓盐酸
	v	5~15 滴 6 mol · L ⁻¹ NaOH 溶液

I. 方案讨论

(1) i ~ v 中依据减少生成物浓度可导致平衡移动的原理设计的是_____ (填序号)。

(2) 已知 BaCrO_4 为黄色沉淀。某同学认为试剂 X 还可设计为 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液, 加入该试剂后, 溶液颜色将_____。(填“变深”、“变浅”或“不变”)。

II. 实验分析

序号	试剂 X	预期现象	实际现象
i	1 mL 1 mol · L ⁻¹ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液	溶液变黄	溶液橙色加深
ii	1 mL 1 mol · L ⁻¹ K_2CrO_4 溶液	溶液橙色加深	溶液颜色变浅
iii	5~15 滴浓硫酸	溶液橙色加深	溶液橙色加深
iv	5~15 滴浓盐酸	溶液橙色加深	无明显现象
v	5~15 滴 6 mol · L ⁻¹ NaOH 溶液	溶液变黄	溶液变黄

(1) 实验 i 没有观察到预期现象的原因是_____, 实验 ii 的原因与其相似。

(2) 通过实验 iii 和 v 得出的结论为_____。

(3) 实验 iv 无明显现象, 可能的原因是_____。

(4) 某同学查阅资料发现: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液与浓盐酸可发生氧化还原反应。但实验 iv 中没有观察到明显现象, 小组同学设计了两个实验, 验证了该反应的发生。

① 方案一: 取 5 mL 浓盐酸, 向其中加入 15 滴 0.1 mol · L⁻¹ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液, 一段时间后, 溶液变为绿色 (CrCl_3 水溶液呈绿色), 有黄绿色气体生成。写出该变化的化学方程式_____。

② 请你设计方案二: _____。

2019 北京丰台区高二（下）期末化学参考答案

第一部分（选择题 共 42 分）

本部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。

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

第二部分（综合题 58 分）

本部分共 5 小题，每空 2 分，共 58 分。

15. (10 分) (1) C (2) ① -483.6 ② $E_c + E_b - (E_a + E_d)$

③ $\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s}) + 2\text{Na}(\text{s}) = 2\text{Na}_2\text{O}(\text{s}) \quad \Delta H = -317 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ④ B

16. (10 分) (1) 阳 阴 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$

(2) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$

(3) $2\text{Fe}^{3+} + 3 \text{Mg}(\text{OH})_2 = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Mg}^{2+}$

17. (12 分) (1) 增大反应物 O_2 的浓度，平衡正向移动， SO_2 的转化率提高。

(2) ① 60% ② = ③ t_2 ④ 加压 (3) $m_1 < m_2 < m_3$

18. (14 分) (1) ① 溶液中存在平衡： $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$

$\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$ ， SO_3^{2-} 水解程度大于 NH_4^+ 水解程度使溶液中 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ ，所以溶液显碱性。

② a b

(2) ① O_2 ② $2\text{SO}_4^{2-} - 4\text{e}^- = 2\text{SO}_3 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

(3) ① $\text{SO}_3^{2-} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Br}^- + 2\text{H}^+$

或 $\text{SO}_3^{2-} + \text{Br}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Br}^- + \text{H}_2\text{O}$ 等；

② 低

19. (14 分) I. (1) v (2) 变浅

II. (1) 根据平衡移动原理，实验 i 中，增大反应物 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 浓度，平衡正向移动，使反应物浓度有所减少，但仍高于变化前，所以溶液橙色加深。

(2) 增大（减少）生成物浓度，平衡逆向（正向）移动。（或：如果改变物质浓度，平衡就向着能够减弱这种改变的方向移动）合理给分。

(3) 浓盐酸中氢离子浓度远小于浓硫酸中氢离子浓度

(4) ① $14\text{HCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 3\text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{CrCl}_3 + 2\text{KCl} + 7\text{H}_2\text{O}$

- ② 向 5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中通入足量的 HCl 气体
或以 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液和浓盐酸为正负极反应物，组成双液原电池
合理给分。