

## 2024 北京广渠门中学高二 9 月月考

## 化 学

时间 90 分钟 满分 100 分 2024. 09

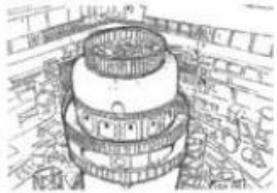
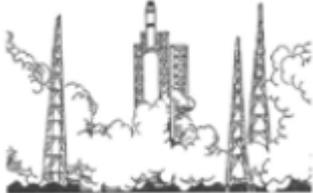
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 P 31 Cl 35.5 Fe 56



## 第一部分

本部分共 21 题，每题 2 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 下列我国科技成果所涉及物质的应用中，发生的不是化学变化的是

			
A. 甲醇低温所制氢气用于新能源汽车	B. 氘、氚用作“人造太阳”核聚变燃料	C. 偏二甲肼用作发射“天宫二号”的火箭燃料	D. 开采可燃冰，将其作为能源使用

2. 下列既属于放热反应又属于氧化还原反应的是

- A. 氧化钙与水反应  
B. 铁丝在氧气中燃烧  
C. NaOH 溶液与盐酸反应  
D.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  晶体与  $\text{NH}_4\text{Cl}$  晶体反应

3. 在合成氨工业中，原料气循环使用主要是为了

- A. 增大反应速率  
B. 提高  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2$  的利用率  
C. 降低氨的沸点  
D. 提高平衡混合物中氨的含量

4.  $\text{P}_4$  (白磷, s)  $\rightleftharpoons$   $4\text{P}$  (红磷, s)  $\Delta H = -17 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 根据以上热化学方程式, 下列推论正确的是

- A. 正反应是一个吸热反应  
B. 白磷比红磷稳定  
C. 当 1mol 白磷完全转变成红磷时放出 17kJ 热量  
D. 当 4g 红磷转变成白磷时吸收 17kJ 热量

5. 在  $3\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g}) + 4\text{D}(\text{g})$  反应中, 表示该反应速率最快的是

- A.  $v(\text{A}) = 0.9 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$   
B.  $v(\text{B}) = 0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$   
C.  $v(\text{C}) = 0.4 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$   
D.  $v(\text{D}) = 0.8 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$

16. 对可逆反应  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ , 有关反应条件改变使反应速率增大的原因分析不正确的是

- A. 使用催化剂, 活化分子百分数增大, 有效碰撞几率增加  
B. 升高温度, 活化分子百分数增大, 有效碰撞几率增加  
C. 增大  $c(\text{O}_2)$ , 活化分子百分数增大, 有效碰撞几率增加  
D. 增大压强, 单位体积内活化分子数增多, 有效碰撞几率增加

7. 在密闭系统中有反应  $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ , 能使反应速率加快的措施是

- ①通过减小容器体积增大压强 ②升高温度 ③将炭粉碎 ④恒容通入  $\text{CO}_2$  ⑤增加炭的量 ⑥恒容条

件下通入  $N_2$

- A. ①②③⑥      B. ①②④⑥      C. ①②③④      D. ①②③④⑤

8.  $25^\circ\text{C}$  和  $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$  时, 反应  $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) = 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$   $\Delta H = +56.76 \text{ kJ/mol}$ , 自发进行的原因是

- A. 熵增大效应大于热效应      B. 放热反应  
C. 熵减少的反应      D. 吸热反应

9. 下列事实不能用平衡移动原理解释的是

- A. 高压比常压有利于合成  $\text{NH}_3$   
B. 锌片与稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应过程中, 加入少量  $\text{CuSO}_4$  固体, 促进  $\text{H}_2$  的产生  
C. 实验室用排饱和食盐水的方法收集氯气  
D. 密闭烧瓶内的  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  的混合气体, 受热后颜色加深

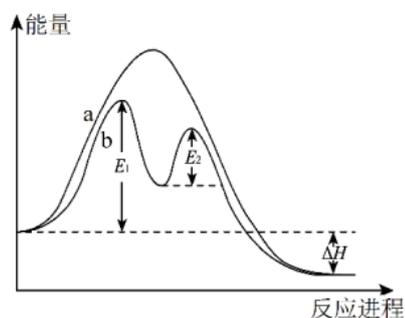
10.  $N_A$  代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A.  $1 \text{ mol H}_2\text{O}$  完全分解有  $2 N_A$  个共价键断裂  
B.  $0.1 \text{ mol } {}^{14}_6\text{C}$  原子中含中子数为  $8 \times 6.02 \times 10^{23}$   
C.  $100 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸中含有的离子总数为  $0.1 N_A$   
D. 标准状况下,  $11.2 \text{ L CH}_3\text{OH}$  中含有的原子总数为  $2.5 N_A$

11. 下列解释事实的方程式不正确的是

- A.  $\text{NO}$  遇空气变为红棕色:  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$   
B. 用  $\text{NaOH}$  溶液吸收  $\text{Cl}_2$ :  $\text{OH}^- + \text{Cl}_2 = \text{HClO} + \text{Cl}^-$   
C. 用氨水吸收烟气中少量的  $\text{SO}_2$ :  $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$   
D. 过氧化钠做呼吸面具的供氧剂:  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

12. 已知:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$   $\Delta H$ , 不同条件下反应过程能量变化如图所示。下列说法中不正确的是



- A. 反应的  $\Delta H < 0$       B. 过程 b 使用了催化剂  
C. 使用催化剂可以提高  $\text{SO}_2$  的平衡转化率      D. 过程 b 发生两步反应, 第一步为吸热反应

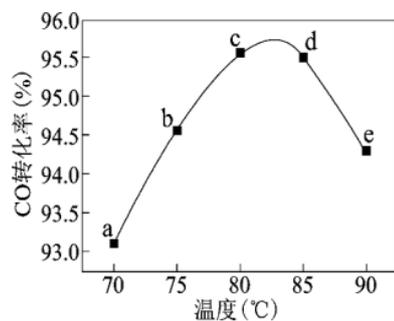
13. 下列实验装置 (部分夹持装置已略去) 不可以达到对应实验目的是





D. 若不忽略体系温度变化, 且没有能量损失, 则  $T_b > T_c$

17. 工业上可通过甲醇羰基化法制取甲酸甲酯 ( $\text{HCOOCH}_3$ ):  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOCH}_3(\text{g})$ , 在容积固定的密闭容器中, 投入等物质的量  $\text{CH}_3\text{OH}$  和  $\text{CO}$ , 测得相同时间内  $\text{CO}$  的转化率随温度变化如下图所示。下列说法不正确的是



- A. 增大压强甲醇转化率增大  
 B. b 点反应速率  $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$   
 C. 平衡常数  $K(75^\circ\text{C}) > K(85^\circ\text{C})$   
 D. 生产时反应温度控制在  $80 \sim 85^\circ\text{C}$  为宜

18. 在不同温度下, 向 2L 密闭容器中加入 1mol  $\text{NO}(\text{g})$  和 1mol 活性炭 ( $\text{C}$ ), 发生反应:  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -213.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 达到平衡时的数据如下。

温度/ $^\circ\text{C}$	$n(\text{C})/\text{mol}$	$n(\text{CO}_2)/\text{mol}$
$t_1$	0.70	
$t_2$		0.25

下列说法不正确的是

- A. 上述信息可推知:  $t_1 < t_2$   
 B.  $t_1^\circ\text{C}$  时, 该反应的平衡常数  $K = \frac{9}{16}$   
 C.  $t_2^\circ\text{C}$  时, 若反应达平衡后再缩小容器的容积,  $c(\text{N}_2):c(\text{NO})$  不变  
 D.  $t_1^\circ\text{C}$  时, 若开始时反应物的用量均减小一半, 平衡后  $\text{NO}$  的转化率减小

19. 室温下, 用 0.1mol/L  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液、0.1mol/L  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液和蒸馏水进行如下表所示的 5 个实验, 分别测量浑浊度随时间的变化。

编号	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液	$\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液	蒸馏水	浑浊度随时间变化的曲线
	$V/\text{mL}$	$V/\text{mL}$	$V/\text{mL}$	
①	1.5	3.5	10	
②	2.5	3.5	9	
③	3.5	3.5	x	
④	3.5	2.5	9	
⑤	3.5	1.5	10	

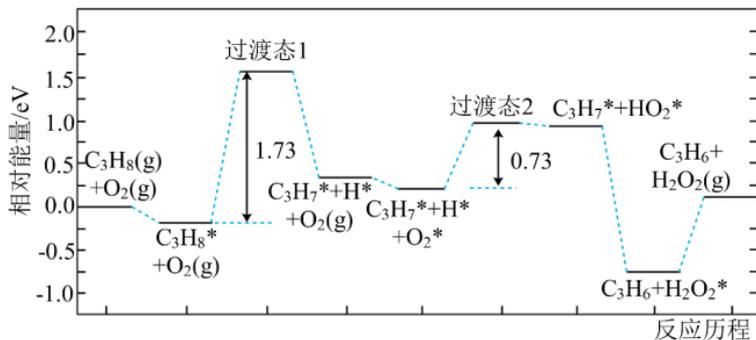
下列说法不正确的是

- A. 实验③中  $x = 8$   
 B. 实验①②③或③④⑤均可说明其他条件相同时, 增大反应物浓度可增大该反应速率

C. 降低  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液浓度比降低  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液浓度对该反应化学反应速率影响程度更大

D. 将装有实验②的试剂的试管浸泡在热水中一段时间后再混合，其浑浊度曲线应为 a

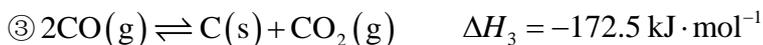
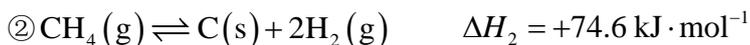
20. 中国科学技术大学黄伟新教授和美国橡树岭国家实验室的吴自力研究团队合作，研究在硼基催化剂上丙烷氧化脱氢制丙烯的反应机理，部分反应历程（其中吸附在催化剂表面的物质用\*表示）如下图所示。



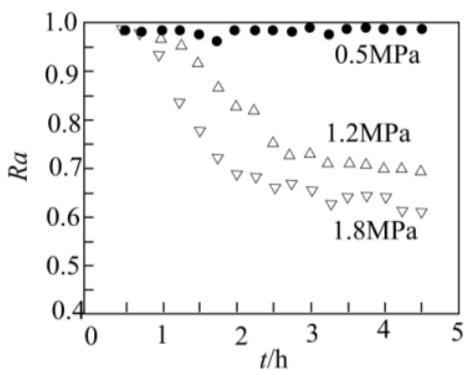
关于该反应下列说法不正确的是

- A. 总反应是氧化还原反应
- B. 反应物分子在催化剂上的吸附是吸热过程
- C. 设法提高  $\text{C}_3\text{H}_8^* \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_7^* + \text{H}^*$  的速率可以提高总反应速率
- D. 催化剂降低了丙烷氧化脱氢反应的活化能

21.  $\text{CH}_4 / \text{CO}_2$  催化重整的反应为①  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$  其中，积炭是导致催化剂失活的主要原因。产生积炭的反应有：



科研人员研究压强对催化剂活性的影响：在 1073K 时，将恒定组成的  $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$  混合气体，以恒定流速通过反应器，测得数据如下。



注：Ra 是以的转化率表示的催化剂活性保留分率，即反应进行到某一时刻的催化剂活性与反应初始催化剂活性之比

下列分析不正确的是

- A.  $\Delta H_1 = +247.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 压强越大，Ra 降低越快，其主要原因是反应①平衡逆向移动
- C. 保持其他条件不变，适当增大投料时  $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CH}_4)}$ ，可减缓 Ra 的衰减

D. 研究表明“通入适量O<sub>2</sub>有利于重整反应”，因为O<sub>2</sub>能与C反应并放出热量

## 第二部分

本部分共5题，共58分。

22. 回答下列问题：

I. 下表中的数据是破坏1mol物质中的化学键所消耗的能量，回答下列问题

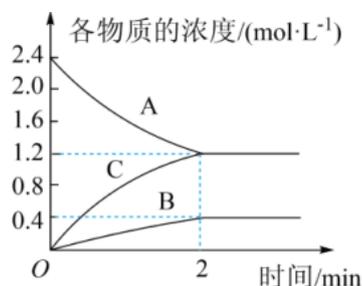
物质	Cl <sub>2</sub>	Br <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	HCl	HBr	HI	H <sub>2</sub>
键能/kJ	243	193	151	432	366	298	436

(1) 下列氢化物中最稳定的是\_\_\_\_\_ (填字母代号)。

A. HCl                                      B. HBr                                      C. HI

(2) 按照反应I<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> = 2HI，生成2mol HI\_\_\_\_\_ (填“吸收”或“放出”) 的热量为\_\_\_\_\_ kJ。

II. 某温度时，在一个2L的密闭容器中，A、B、C三种气体物质的浓度随时间的变化曲线如图所示。根据图中数据填写下列空白：



(3) 该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_；

(4) 从开始至2min，A的平均反应速率为\_\_\_\_\_；

(5) 2min反应达平衡容器内混合气体的平均相对分子质量比起始时\_\_\_\_\_ (填“大”，“小”或“相等”，下同)，混合气体密度比起始时\_\_\_\_\_。

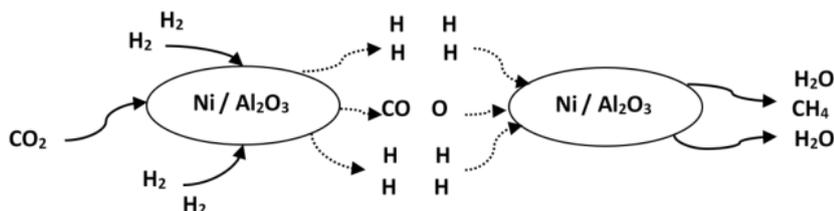
(6) 在某一时刻采取下列措施能使该反应速率减小的是\_\_\_\_\_。

A. 加催化剂                                      B. 降低温度  
C. 容积不变，充入A                                      D. 容积不变，从容器中分离出A

(7) 下列叙述能说明该反应已达到化学平衡状态的是\_\_\_\_\_ (填序号)

A. 相同时间内消耗3mol A，同时生成1mol B                                      B. 容器内的压强不再变化  
C. 混合气体的总质量不再变化                                      D. B的体积分数不再发生变化

23. 二氧化碳的捕集和转化是科学研究中的热点问题。我国科研人员提出了以Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>为催化剂，由CO<sub>2</sub>(g)和H<sub>2</sub>(g)转化为CH<sub>4</sub>(g)和H<sub>2</sub>O(g)的反应历程，其示意图如下：



(1) 该可逆反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。使用催化剂Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”) 提高CO<sub>2</sub>的平衡转化率。

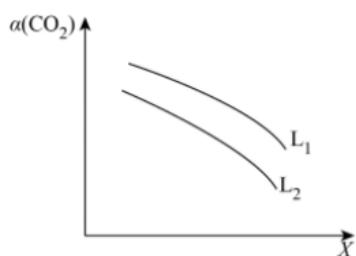
(2) 300℃下，在恒容密闭容器中充入一定量的CO<sub>2</sub>与H<sub>2</sub>，发生上述反应，一段时间后反应达平衡，若



其他条件不变，温度从 300℃ 升至 500℃，反应重新达到平衡时， $H_2$  的体积分数增加。下列说法错误的是（填标号）\_\_\_\_\_。

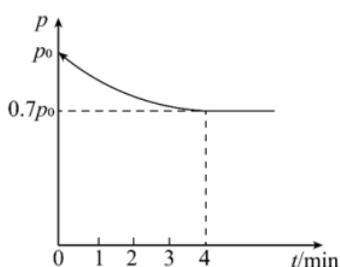
- A. 该反应的  $\Delta H < 0$   
 B. 平衡常数大小:  $K(500^\circ\text{C}) > K(300^\circ\text{C})$   
 C. 300℃ 下，减小  $\frac{n(H_2)}{n(CO_2)}$  的值， $CO_2$  的平衡转化率升高  
 D. 反应达到平衡时  $v_{\text{正}}(H_2) = 2v_{\text{逆}}(H_2O)$

(3) 在一定条件下，反应体系中  $CO_2$  的平衡转化率  $a(CO_2)$  与 L 和 X 的关系如图所示，L 和 X 表示温度或压强。



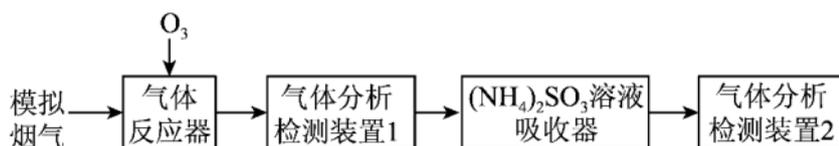
- ① X 表示的物理量是\_\_\_\_\_。  
 ②  $L_1$  \_\_\_\_\_  $L_2$  (填“<”或“>”)，判断理由是\_\_\_\_\_。

(4) 向 1L 恒容密闭容器中加入 4.0mol  $H_2(g)$ ，1.0mol  $CO_2$ ，控制条件（催化剂为  $Ni/Al_2O_3$ 、温度为  $T_1$ ）使之发生上述反应，测得容器内气体的压强随时间的变化如图所示。



- ① 4min 时  $CO_2$  的转化率为\_\_\_\_\_。  
 ②  $T_1$  温度下该反应的化学平衡常数为\_\_\_\_\_。

24. 烟气脱硫脱硝技术是环境科学研究的热点。某小组模拟  $O_3$  氧化结合  $(NH_4)_2SO_3$  溶液吸收法同时脱除  $SO_2$  和  $NO$  的过程示意图如下。



(1) 气体反应器中的主要反应原理及相关数据如下表。

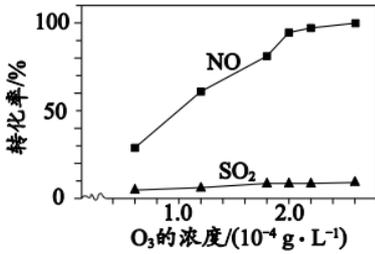
反应	平衡常数 (25℃)	活化能/ (kJ/mol)
反应 a: $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$ $\Delta H_1 = -286.6 \text{ kJ/mol}$	$1.6 \times 10^{57}$	24.6
反应 b: $NO(g) + O_3(g) \rightleftharpoons NO_2(g) + O_2(g)$ $\Delta H_2 = -200.9 \text{ kJ/mol}$	$6.2 \times 10^{34}$	3.17

反应 c: $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3$	$1.1 \times 10^{41}$	58.17
---	----------------------	-------

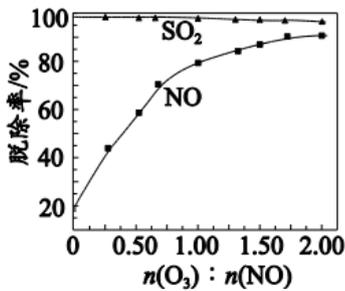
①已知:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -196.6 \text{ kJ/mol}$ , 则  $\Delta H_3 =$  \_\_\_\_\_。

②其他条件不变时, 高于  $150^\circ\text{C}$ , 在相同时间内  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}$  的转化率均随温度升高而降低, 原因是\_\_\_\_\_。

③其他条件不变,  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}$  初始的物质的量浓度相等时, 经检测装置 1 分析, 在相同时间内,  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}$  的转化率随  $\text{O}_3$  的浓度的变化如右图。结合数据分析  $\text{NO}$  的转化率高于  $\text{SO}_2$  的原因\_\_\_\_\_。



(2) 其他条件不变,  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}$  初始的物质的量浓度相等时, 经检测装置 2 分析, 在相同时间内,  $\text{O}_3$  与  $\text{NO}$  的物质的量之比对  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}$  脱除率的影响如下图。

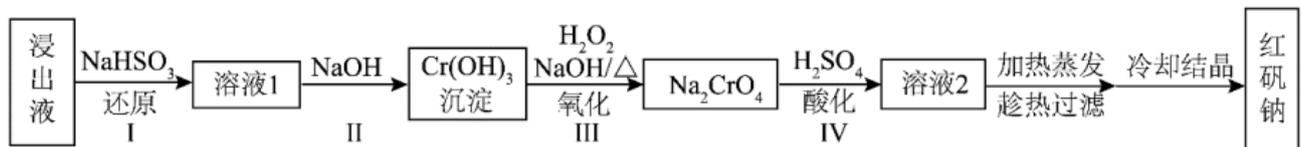


① $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  溶液显碱性,  $\text{O}_3$  的浓度很低时,  $\text{SO}_2$  的脱除率超过 97%, 原因是\_\_\_\_\_。

②在吸收器中,  $\text{SO}_3^{2-}$  与  $\text{NO}_2$  反应生成  $\text{NO}_2^-$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  的离子方程式是\_\_\_\_\_。

③在吸收器中, 随着吸收过程的进行, 部分  $\text{NH}_4^+$  被转化为  $\text{N}_2$ , 反应中  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{N}_2$  的物质的量之比为 1 : 1, 该反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

25. 红矾钠 ( $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) 可用于制备制革产业中的铬鞣剂。对含铬污泥进行酸浸处理后, 得到浸出液 (主要含  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Cr}^{3+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$ ), 经过如下主要流程, 可制得红矾钠, 实现铬资源的有效循环利用。



已知:

i.  $\text{Cr(VI)}$  溶液中存在以下平衡:  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$

ii. 相关金属离子形成氢氧化物沉淀的 pH 范围如下:

金属离子	开始沉淀的 pH	沉淀完全的 pH
$\text{Cr}^{3+}$	4.3	5.6
$\text{Ni}^{2+}$	7.1	9.2

(1) II中, 加入 NaOH 调节 pH 至\_\_\_\_\_ (填字母)。

A. 4.3~5.6

B. 4.3~7.1

C. 5.6~7.1

D. 7.1~9.2

(2) III中,  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧化  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  沉淀的离子反应方程式为\_\_\_\_\_。

(3) III中, 在投料比、反应时间均相同时, 若温度过高,  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  的产率反而降低, 可能的原因是\_\_\_\_\_。

(4) IV中, 加入  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的作用是\_\_\_\_\_ (结合平衡移动原理解释)。

(5) 为了测定获得红矾钠 ( $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) 的纯度, 称取上述流程中的产品  $a$  g 配成 100mL 溶液, 取出 25mL 放于锥形瓶中, 加入稀硫酸和足量的 KI 溶液, 置于暗处充分反应至  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  全部转化为  $\text{Cr}^{3+}$  后, 滴入 2~3 滴淀粉溶液, 最后用浓度为  $c_1$  mol/L 的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定, 共消耗  $V_1$  mL。(已知:  $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 。)

①滴定终点的现象为\_\_\_\_\_。

②所得  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (摩尔质量为 298g/mol) 纯度表达式为\_\_\_\_\_ (用质量分数表示)。

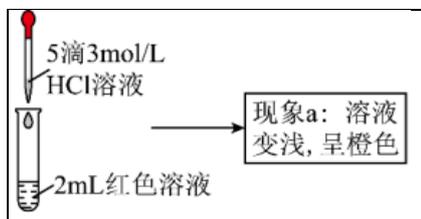
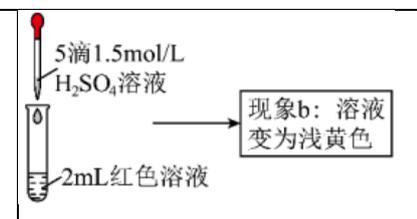
26. 实验小组探究酸对  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$  平衡的影响。将  $0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{FeCl}_3$  溶液 (接近无色) 和  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{KSCN}$  溶液等体积混合, 得到红色溶液。

已知:  $\text{FeCl}_3$  溶液呈酸性的原因是  $\text{Fe}^{3+}$  水解:  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$ 。

(1) 甲同学认为加入酸后, 会使  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$  体系中\_\_\_\_\_增大, 导致该平衡正向移动, 溶液颜色加深。

#### 【设计并实施实验】

取两份红色溶液, 进行如下操作并记录现象。

	
---	---

#### 【查阅资料】

$\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  均能发生络合反应 (配位平衡):  $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$  (黄色);

$\text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{SO}_4)_2]^-$  (无色)。

实验 I. 探究现象 a 中溶液颜色变化的原因

编号	操作	现象
①	向 2mL 红色溶液中滴加 5 滴水	溶液颜色无明显变化
②	向 2mL 红色溶液中滴加 5 滴 $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KCl 溶液	溶液颜色变浅, 呈橙色

(2) 实验①的目的是\_\_\_\_\_。

(3) 根据实验①和实验②的结果, 从平衡移动角度解释现象 a: \_\_\_\_\_。

实验 II. 探究现象 b 中溶液呈浅黄色的原因

编号	操作	现象
③	取 1mL $0.0025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液 (无色)。加入 1mL $0.01$	溶液先变红, 加硫酸后



	$\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KSCN 溶液, 再加入 5 滴 $1.5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液	变为浅黄色
④	取 $1\text{ mL}$ $0.005\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{FeCl}_3$ 溶液,	

(4) 结合实验③可推测现象 b 中使溶液呈浅黄色的微粒可能有两种, 分别是\_\_\_\_\_。

(5) 乙同学进一步补充了实验④, 确证了现象 b 中使溶液呈浅黄色的微粒只是 (4) 中的一种, 请将实验④的操作及现象补充完整: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。



## 参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
B	B	B	C	C	C	C	A	B	A	B	C	B	C	A	A	B	D	D	B	B

22. (11分)

- (1) A  
 (2) ①放出      ②9  
 (3)  $3A \rightleftharpoons B + 3C$   
 (4)  $0.6 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$   
 (5) ①小      ②相等  
 (6) BD  
 (7) BD



23. (11分)

- (1)  $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightleftharpoons (\text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3) \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$     不能  
 (2) BC  
 (3) ①温度

②> 该反应为气体分子数减小的反应，其他条件一定时，增大压强，平衡右移， $\text{CO}_2$ 的平衡转化率升高

- (4) ①75%      ②6.75

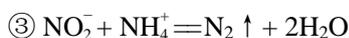
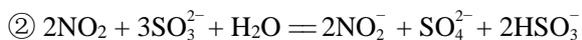
24. (12分)

- (1) ①  $-241.6 \text{ kJ}/\text{mol}$

② 高于  $150^\circ\text{C}$ ，温度升高，反应 a 的速率增大， $c(\text{O}_3)$ 减小，反应 b 和 c 的速率减小，导致  $\text{SO}_2$  和 NO 的转化率均降低

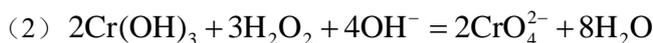
③ 反应 b 的活化能小于反应 c，反应 b 的速率大于反应 c，因此 NO 的转化率高于  $\text{SO}_2$

- (2) ①  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  溶液直接与  $\text{SO}_2$  反应是脱除  $\text{SO}_2$  的主要原因



25. (12分)

- (1) C



(3) 温度过高  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解，导致  $\text{H}_2\text{O}_2$  浓度降低(使反应速率变慢)， $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  产率降低

(4) 加入  $\text{H}_2\text{SO}_4$  后， $c(\text{H}^+)$ 增大， $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$  逆向移动，得到更多的  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

(5) ①最后半滴  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴入后，溶液由蓝色变为无色，且 30s 不变色

② 
$$\frac{596c_1V_1 \times 10^{-3}}{3a} \times 100\%$$

26. (12分)

(1)  $c(\text{Fe}^{3+})$

(2) 排除稀释使溶液颜色变化的干扰

(3) 加入盐酸,  $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$ , 平衡正向移动, 使  $c(\text{Fe}^{3+})$  减小, 反应  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$  平衡逆向移动,  $c[\text{Fe}(\text{SCN})_3]$  减小, 最终溶液颜色变浅呈橙色

(4)  $[\text{FeCl}_4]^-$  或  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$

(5) 加入蒸馏水, 再加入 5 滴 1.5mol/L  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液  
得到无色溶液

