

# 海淀区高二年级练习

## 化 学

2023. 01

学校 \_\_\_\_\_ 班级 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_

考生须知	1. 本试卷共 8 页，共两部分，19 道题。满分 100 分。考试时间 90 分钟。 2. 在试卷和答题纸上准确填写学校名称、班级名称、姓名。 3. 答案一律填涂或书写在答题纸上，在试卷上作答无效。 4. 在答题纸上，选择题用 2B 铅笔作答，其余题用黑色字迹签字笔作答。 5. 考试结束，请将本试卷和答题纸一并交回。
------	--

### 第一部分

本部分共 14 题，每题 3 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. 下列对生产生活中事实的解释不正确的是

选项	事 实	解 释
A	合成氨选择铁触媒做催化剂	铁触媒能提高反应的活化能
B	用醋酸能除去水垢中的 $\text{CaCO}_3$	醋酸的酸性强于碳酸
C	用 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 净化天然水	$\text{Al}^{3+}$ 和天然水中 $\text{HCO}_3^-$ 的水解相互促进，生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体，吸附水中悬浮物，加速其沉降
D	用 $\text{BaSO}_4$ 作内服造影剂	胃液中的 $\text{H}^+$ 对 $\text{BaSO}_4$ 的沉淀溶解平衡基本没有影响， $\text{Ba}^{2+}$ 可以保持在安全浓度范围内

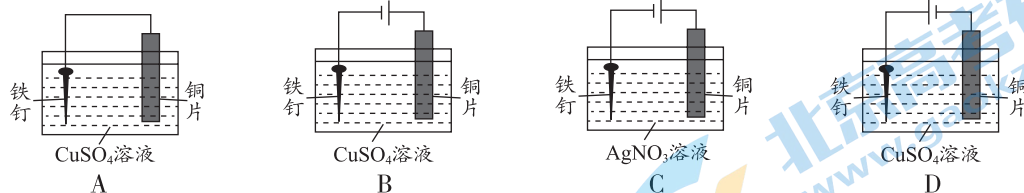
2. 下列说法正确的是

- A. 放热反应一定是自发反应
- B. 熵增的反应不一定是自发反应
- C. 固体溶解一定是熵减小的过程
- D. 非自发反应在任何条件下都不能发生

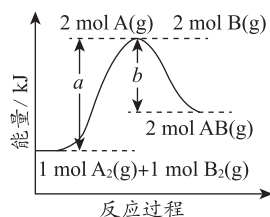
3. 用 90% 的普通汽油与 10% 的燃料乙醇调成乙醇汽油，可节省石油资源。已知乙醇的摩尔燃烧焓为  $-1366.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，下列表示乙醇燃烧反应的热化学方程式正确的是

- A.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1366.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1366.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1366.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -1366.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

4. 下列“铁钉镀铜”实验装置设计正确的是



5. 反应  $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$  的能量变化示意图如右图所示。下列说法正确的是



- A. 1 mol  $A_2(g)$  和 1 mol  $B_2(g)$  的内能之和为  $a$  kJ
- B. 该反应每生成 2 个 AB 分子，吸收能量  $(a-b)$  kJ
- C. 该反应每生成 1mol AB，放出能量  $b$  kJ
- D. 反应  $A_2(g) + B_2(s) \rightleftharpoons 2AB(g) \quad \Delta H = x \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则  $x > (a-b)$

6. 体积恒定的密闭容器中发生反应： $2NO(g) + 2CO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2CO_2(g) \quad \Delta H < 0$ ，其他条件不变时，下列说法正确的是

- A. 升高温度可使平衡正向移动
- B. 增大压强可使化学平衡常数增大
- C. 移走  $CO_2$  可提高 CO 的平衡转化率
- D. 使用催化剂可提高 NO 的平衡转化率

7. 下列实验中，对现象的解释不正确的是

选项	A	B	C	D
装置及操作	 装有 $NO_2$ 的密闭注射器 向右轻轻推动活塞， 压缩体积	 3 滴 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KSCN 溶液 1 mL $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $FeCl_3$ 溶液 + 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KSCN 溶液	 蒸馏水 分别测定 $20^\circ\text{C}$ 和 $80^\circ\text{C}$ 蒸馏水的电导率	 1 g $CaCO_3$ 粉末 蒸馏水
现象	气体红棕色先变深， 再变浅	溶液血红色加深	$80^\circ\text{C}$ 蒸馏水的电导率 大于 $20^\circ\text{C}$ 的	加入 $CaCO_3$ 粉末后 电导率增大
解释	压强增大， $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ 平衡先逆向移动， 再正向移动	增大反应物浓度， $Fe^{3+} + 3SCN^- \rightleftharpoons Fe(SCN)_3$ 平衡正向 移动	温度升高，水的电离 平衡正向移动	$CaCO_3$ 在水中存在 $CaCO_3(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq) + CO_3^{2-}(aq)$

8. 室温时, 关于 1 mL  $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸的说法不正确的是

- A. 此溶液的  $\text{pH}=2$
- B. 此溶液中, 由水电离出的  $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. 将此溶液加水稀释到 100 mL, 所得溶液  $\text{pH}=4$
- D. 将此溶液与 9 mL  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaOH 溶液混合, 所得溶液  $\text{pH}=3$

9. 下列关于室温时溶液中离子浓度关系的说法正确的是

- A.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{CO}_3$  溶液中:  $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-})$
- B.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NH}_4\text{Cl}$  溶液中:  $c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-)$
- C.  $\text{pH} < 7$  的  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 、 $\text{CH}_3\text{COONa}$  混合溶液:  $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) < c(\text{Na}^+)$
- D.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NH}_4\text{Cl}$  溶液和  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  相比,  $c(\text{NH}_4^+)$  前者大于后者

10. 下列离子方程式书写正确的是

- A. 用  $\text{FeCl}_3$  溶液蚀刻铜制电路板:  $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
- B. 向  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液中滴入少量氨水:  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
- C. 向  $\text{ZnS}$  沉淀中滴加  $\text{CuSO}_4$  溶液:  $\text{ZnS}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) = \text{CuS}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$
- D. 依据酸性  $\text{HF}$  强于  $\text{HClO}$ , 可以发生反应:  $\text{HClO} + \text{F}^- = \text{ClO}^- + \text{HF}$

11. 丙酮 ( $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ ) 碘化反应为  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 + \text{I}_2 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{I} + \text{I}^- + \text{H}^+$ 。兴趣小组在  $20^\circ\text{C}$  时研究了该反应的反应速率。他们在反应开始前加入淀粉溶液, 通过观察淀粉溶液褪色时间来度量反应速率的大小。实验数据如下表, 其中①~④混合液总体积相同。

序号	$c(\text{丙酮})/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$c(\text{I}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$c(\text{H}^+)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	褪色时间/s
①	2	0.002	0.5	40
②	1	0.002	0.5	80
③	2	0.001	0.5	20
④	2	0.002	0.25	80

下列根据实验数据做出的推理不合理的是

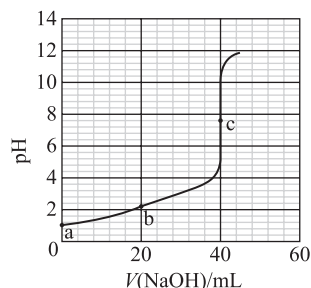
- A. 实验①中,  $v(\text{I}_2) = 5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- B. 由实验①②可知,  $c(\text{丙酮})$  越大, 反应速率越快
- C. 由实验①③可知,  $c(\text{I}_2)$  越大, 反应速率越慢
- D. 由实验①④可知,  $c(\text{H}^+)$  越大, 反应速率越快

12. 某温度时,  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$   $K=1$ 。该温度下, 在甲、乙、丙、丁四个恒容密闭容器中, 投入  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}_2$ , 起始浓度如下:

起始浓度	甲	乙	丙	丁
$c(\text{H}_2)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.10	0.10	0.20	0.20
$c(\text{CO}_2)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.10	0.20	0.10	0.20

平衡时, 下列推断不正确的是

- A. 甲中  $\text{CO}_2$  的转化率为 50%  
 B. 乙中  $\text{CO}_2$  的转化率等于丙中  $\text{H}_2$  的转化率  
 C. 丁中各物质的物质的量相等  
 D. 甲、乙、丁中  $c(\text{H}_2)$  关系为甲 < 乙 < 丁
13. 室温时, 取  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ HCl}$  和  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ HA}$  (一元酸,  $K_a = 1 \times 10^{-3}$ ) 混合溶液 20 mL, 用  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$  溶液滴定, 滴定曲线如右图所示。下列说法不正确的是



- A. a 点时, 溶液中  $c(\text{Cl}^-) > c(\text{HA})$   
 B. b 点时,  $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) = c(\text{HA}) + c(\text{A}^-)$   
 C. c 点时,  $c(\text{A}^-) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
 D. a  $\rightarrow$  c 过程中, 水的电离程度逐渐增大

14. 小组同学探究不同条件下氯气与二价锰化合物的反应, 实验记录如下:

序号	实验方案		实验现象
	实验装置	试剂 a	
①		水	产生黑色沉淀, 放置后不发生变化
②		5% NaOH 溶液	产生黑色沉淀, 放置后溶液变为紫色, 仍有沉淀
③		40% NaOH 溶液	产生黑色沉淀, 放置后溶液变为紫色, 仍有沉淀
④		取③中放置后的悬浊液 1 mL, 加入 4 mL 40% NaOH 溶液	溶液紫色迅速变为绿色, 且绿色缓慢加深

资料: 水溶液中,  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  为白色沉淀,  $\text{MnO}_4^{2-}$  呈绿色; 浓碱性条件下,  $\text{MnO}_4^-$  可被  $\text{OH}^-$  还原为  $\text{MnO}_4^{2-}$ ;  $\text{NaClO}$  的氧化性随碱性增强而减弱。

下列说法不正确的是

- A. 对比实验①和②可知, 碱性环境中, 二价锰化合物可被氧化到更高价态  
 B. ④中溶液紫色迅速变为绿色的可能原因是  $4\text{MnO}_4^- + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 4\text{MnO}_4^{2-} + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
 C. ④中绿色缓慢加深的可能原因是  $\text{MnO}_2$  被  $\text{Cl}_2$  氧化为  $\text{MnO}_4^{2-}$   
 D. ③中未得到绿色溶液, 可能是因为  $\text{MnO}_4^-$  被氧化为  $\text{MnO}_4^-$  的反应速率快于  $\text{MnO}_4^-$  被还原为  $\text{MnO}_4^{2-}$  的反应速率

## 第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. (11 分) 钢铁腐蚀现象在生产、生活中普遍存在，也是科学研究的关注点之一。

- (1) 碳钢管发生电化学腐蚀是因为形成了原电池，其负极的电极反应式为\_\_\_\_\_。
- (2) 外加电流的阴极保护法是防止钢铁腐蚀的常用方法之一。该方法中，需将被保护的碳钢管与直流电源的\_\_\_\_\_ (填“正极”或“负极”) 相连。
- (3) 在铁制品表面镀锌可防止铁制品被腐蚀，镀锌层即使局部破损，仍可防止破损部位被腐蚀，原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 研究人员就大气环境对碳钢腐蚀的影响进行了研究。其中，A、B 两个城市的气候环境和碳钢腐蚀速率数据如下：

城市	年均温度 ℃	年均湿度 %	SO <sub>2</sub> 的浓度 (μg · m <sup>-3</sup> )	大气 Cl <sup>-</sup> 沉积速率 (mg · m <sup>-2</sup> · d <sup>-1</sup> )	腐蚀速率 (μm · a <sup>-1</sup> )
A	17.0	76	61	29	58
B	12.3	72	54	420	79

- ① 研究人员认为，A、B 两城市中碳钢同时发生吸氧腐蚀和析氢腐蚀。碳钢发生析氢腐蚀时，正极的电极反应式为\_\_\_\_\_。
- ② 结合化学用语解释 A、B 两城市中碳钢能发生析氢腐蚀的原因：\_\_\_\_\_。
- ③ 用电化学原理分析 B 城市碳钢腐蚀速率高于 A 城市的主要原因：\_\_\_\_\_。

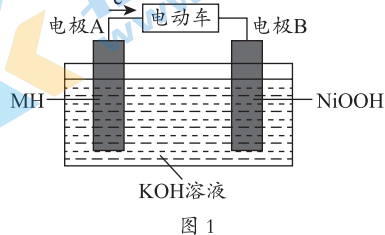
16. (11 分) 镍氢电池广泛用于油电一体的混合动力汽车，该电池材料的回收利用也成为研究热点。

I. 某品牌镍氢电池的总反应为  $MH + NiOOH \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} M + Ni(OH)_2$ ，其中，MH 为吸附了氢原子的储氢合金。图 1 为该电池放电时的工作原理示意图。

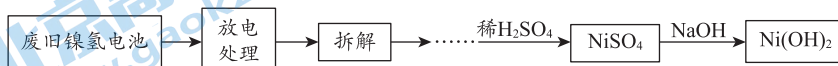
(1) 混合动力车上坡时利用电池放电提供能源。

- ① 电极 A 是\_\_\_\_\_ (填“正极”或“负极”)。
- ② 正极的电极反应式为\_\_\_\_\_。

(2) 混合动力车下坡时利用动能回收给电池充电，此时电极 A 附近的 pH\_\_\_\_\_ (填“变大”“不变”或“变小”)。



II. 该品牌废旧镍氢电池回收过程中，金属镍的转化过程如下：



转化过程中所用 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和 NaOH 溶液通过电解 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液获得，装置如图 2。

已知：阴离子交换膜可选择性透过阴离子，阳离子交换膜可选择性透过阳离子。

- (3) 图2中, 电极C为电解池的\_\_\_\_\_ (填“阴极”或“阳极”)。
- (4) 产生  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的是\_\_\_\_\_ (填“甲池”“乙池”或“丙池”), 结合化学用语说明产生  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的原理: \_\_\_\_\_。
- (5) 回收该品牌废旧镍氢电池过程中, 在阴极收集到气体 134.4 L (标准状况下), 理论上最多可回收得到  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  (摩尔质量为  $93 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) 的质量为\_\_\_\_\_ g。

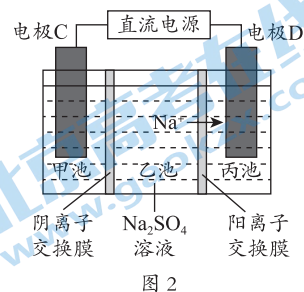


图 2

17. (11分) 油气开采、石油化工、煤化工等行业的废气中均含有硫化氢, 需要将其回收处理并加以利用。

I. 高温热分解法:  $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +170 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- (1) 该反应的化学平衡常数表达式为\_\_\_\_\_。
- (2) 升高温度, 该反应的化学平衡常数\_\_\_\_\_ (填“变大”“变小”或“不变”)。
- (3) 工业上, 通常在等温、等压条件下将  $\text{H}_2\text{S}$  与 Ar 的混合气体通入反应器, 发生  $\text{H}_2\text{S}$  热分解反应, 达到平衡状态后, 若继续向反应器中通入 Ar,  $\text{H}_2\text{S}$  的平衡转化率会\_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”), 利用平衡常数与浓度商的关系说明理由: \_\_\_\_\_。

II. 克劳斯法:  $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

已知:  $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -1036 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$4\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{S}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +94 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- (4) 用克劳斯法处理  $\text{H}_2\text{S}$ , 若生成 1 mol  $\text{S}_2(\text{g})$ , 放出热量\_\_\_\_\_ kJ。
- (5) 用克劳斯法处理  $\text{H}_2\text{S}$  时, 研究人员对反应条件对  $\text{S}_2$  产率的影响进行了如下研究。
- ① 其他条件相同时, 相同时间内,  $\text{S}_2$  产率随温度的变化如图 1 所示。由图 1 可见, 随着温度升高,  $\text{S}_2$  产率先增大后减小, 原因是\_\_\_\_\_。
- ② 其他条件相同时, 相同时间内,  $\text{S}_2$  产率随  $n(\text{O}_2)/n(\text{H}_2\text{S})$  值的变化如图 2 所示。  
 $n(\text{O}_2)/n(\text{H}_2\text{S})$  值过高不利于提高  $\text{S}_2$  产率, 可能的原因是\_\_\_\_\_。

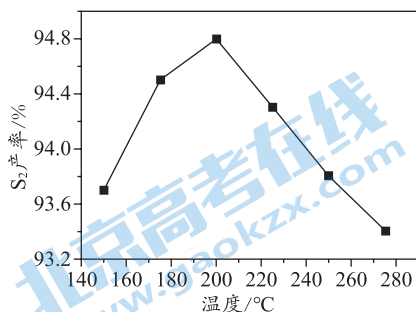


图 1

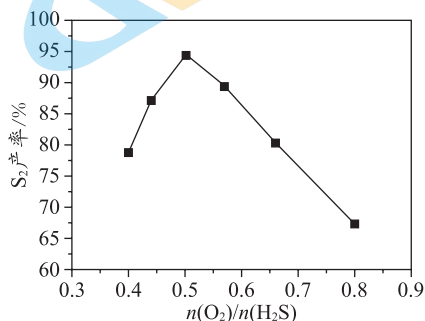
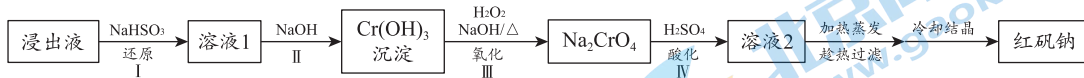


图 2

18. (12分) 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) I 中,  $\text{NaHSO}_3$  溶液呈酸性, 结合化学用语说明其原因: \_\_\_\_\_。
- (2) II 中, 加入  $\text{NaOH}$  调节 pH 至 \_\_\_\_\_ (填字母序号)。  
a. 4.3 ~ 5.6      b. 4.3 ~ 7.1      c. 5.6 ~ 7.1      d. 7.1 ~ 9.2
- (3) III 中,  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧化  $\text{Cr(OH)}_3$  沉淀的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- (4) 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 \_\_\_\_\_。
- (5) IV 中, 加入  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的作用是 \_\_\_\_\_ (结合平衡移动原理解释)。
- (6) 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 100 mL 溶液, 取出 25 mL 放于锥形瓶中, 加入稀硫酸和足量的  $\text{KI}$  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  $c_1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定, 共消耗  $V_1 \text{ mL}$ 。(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  $298 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) 的纯度的表达式为 \_\_\_\_\_ (用质量分数表示)。

19. (13分) 某小组研究  $\text{FeCl}_3$  溶液与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液之间的反应, 过程如下。

资料: 铁氰化亚铁化学式为  $\text{Fe}_3[\text{Fe(CN)}_6]_2$ , 是蓝色不溶于水的固体。

### 【进行实验】

实验 I: 取配制时加入盐酸酸化的  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{FeCl}_3$  溶液进行实验, 记录如下:

实验步骤	实验现象
i. 取 1 mL $\text{FeCl}_3$ 溶液于试管中, 加入 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液, 再加入 1 滴 $\text{K}_3\text{Fe(CN)}_6$ 溶液, 放置 10 min	溶液为黄色, 无沉淀生成
ii. 从 i 所得溶液中取出 1 mL 于试管中, 加入...	生成较多白色沉淀
iii. 取 1 mL $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液于试管中, 10 min 后, 加入... (加入试剂种类与顺序均与 ii 相同)	生成少量白色沉淀

- (1) 配制  $\text{FeCl}_3$  溶液时, 通常会加入盐酸酸化, 结合化学用语解释其原因: \_\_\_\_\_。
- (2) 依据步骤 ii、iii 的实验现象, 可证明  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{SO}_3^{2-}$  发生反应生成了  $\text{SO}_4^{2-}$ 。其中, 加入的试剂是 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (3) 步骤 iii 的目的是 \_\_\_\_\_。

小组同学对实验 I 未检验到  $\text{Fe}^{2+}$  的原因进行了进一步探究。

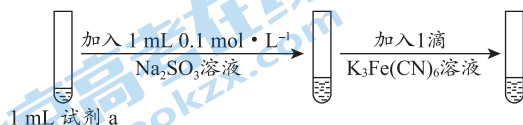
资料: i.  $\text{FeCl}_3$  溶液中存在平衡:  $[\text{FeCl}_6]^{3-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 6\text{Cl}^-$

ii.  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  溶液中存在平衡:  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 6\text{CN}^-$

iii.  $\text{HCN}$  为一元弱酸。

【继续实验】按如下过程进行实验 II ~ IV, 记录如下:

实验过程:



序号	试剂 a	实验现象
II	$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{FeCl}_3$ 溶液 (未加入盐酸酸化)	溶液变为褐色, 离心分离得到较多蓝色沉淀
III	向蒸馏水中加入硫酸、 $\text{FeCl}_3$ , 调节 pH 和 $c(\text{Fe}^{3+})$ 与实验 I 所用 $\text{FeCl}_3$ 溶液相同	溶液为黄色, 无沉淀生成
IV	$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{FeCl}_3$ 溶液 (未加入盐酸酸化), 加入 $\text{NaCl}$ 调 $c(\text{Cl}^-)$ 与 _____ 相同	溶液变为褐色, 离心分离得到少量蓝色沉淀

- (4) 实验 II 中, 能证明有  $\text{Fe}^{2+}$  生成的实验现象是 \_\_\_\_\_。
- (5) 从平衡的角度分析, 实验 III 中, 观察不到有蓝色沉淀生成的可能原因是 \_\_\_\_\_。
- (6) 补齐实验 IV 的操作:  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{FeCl}_3$  溶液 (未加入盐酸酸化), 加入  $\text{NaCl}$  调  $c(\text{Cl}^-)$  与 \_\_\_\_\_ 相同。
- (7) 由实验 I ~ IV, 可以得到的结论有 \_\_\_\_\_ (至少写出两点)。



海淀区高二年级练习

化学 参考答案

2023. 01

第一部分（选择题 共 42 分）

共 14 道小题，每小题 3 分，共 42 分。

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

第二部分（非选择题 共 58 分）

阅卷说明：

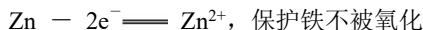
1. 不出现 0.5 分,最低 0 分, 不出现负分。
2. 其他合理答案可酌情给分。
3. 无特别说明, 每空 2 分。

15. (共 11 分)



(2) 负极 (1 分)

(3) Zn 的活泼性比 Fe 强, 破损后形成原电池, Zn 做负极反应物发生反应:

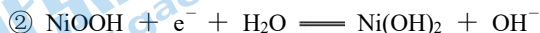


② A、B 两城市大气中含有  $\text{SO}_2$ , 遇水发生反应:  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_3^-$ , 部分  $\text{H}_2\text{SO}_3$  会被氧化成  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ , 形成原电池后,  $\text{H}^+$  在正极反应生成  $\text{H}_2$

③ B 城市大气  $\text{Cl}^-$  沉积速率大于 A 城市, 使 B 城市碳钢表面电解质溶液 (离子导体) 的导电性强于 A 城市的

16. (共 11 分)

(1) ① 负极 (1 分)



(2) 变大

(3) 阳极 (1 分)

(4) 甲池 (1 分)

H<sub>2</sub>O 在阳极发生反应:  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$ ,  $c(\text{H}^+)$  增大,  $\text{SO}_4^{2-}$  通过阴离子交换膜进入甲池

(5) 558

17. (11 分)

(1)  $K = \frac{c(\text{S}_2)c^2(\text{H}_2)}{c^2(\text{H}_2\text{S})}$  (1 分)

(2) 变大 (1 分)

(3) 增大 (1 分)

等压条件下充入 Ar,  $c(\text{S}_2)$ 、 $c(\text{H}_2)$ 、 $c(\text{H}_2\text{S})$  等比例减小,  $\frac{c(\text{S}_2)c^2(\text{H}_2)}{c^2(\text{H}_2\text{S})} < K$ , 平衡正向移动, H<sub>2</sub>S 转化率增大

(4) 314

(5) ① 温度低于 200℃ 时, 速率是影响硫产率的主要因素, 因此, 随着温度升高, 反应  $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  速率增大, 硫产率升高; 温度高于 200℃ 后, 平衡是影响硫产率的主要因素, 上述反应为放热反应, 随着温度升高, 平衡逆向移动, 硫产率下降

②  $n(\text{O}_2)/n(\text{H}_2\text{S})$  过高, 更多 H<sub>2</sub>S 发生副反应转化为 SO<sub>2</sub> (或 S<sub>2</sub> 与 O<sub>2</sub> 反应生成 SO<sub>2</sub>), 导致硫产率下降

18. (12 分)

(1) NaHSO<sub>3</sub> 溶液中, 同时存在  $\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$  和  $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$ ,  $\text{HSO}_3^-$  的电离程度大于水解程度,  $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ , 因此溶液呈酸性

(2) c (1 分)



(4) 温度过高, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 分解速率加快, 导致 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 浓度降低, Na<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 产率降低

(5) 加入 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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 Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>

(6) ① 溶液蓝色褪去, 且 30 s 不变色 (1 分)

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

19. (13 分)

(1)  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$ , 加入盐酸酸化, 可抑制 Fe<sup>3+</sup> 水解

(2) 过量稀盐酸、BaCl<sub>2</sub> 溶液

- (3) 与步骤 ii 现象对比, 排除空气中  $O_2$  氧化  $SO_3^{2-}$  对  $SO_4^{2-}$  检验的干扰
- (4) 产生蓝色沉淀 (1 分)
- (5)  $[Fe(CN)_6]^{3-}$  在溶液中存在平衡:  $[Fe(CN)_6]^{3-} \rightleftharpoons Fe^{3+} + 6CN^-$ , 当  $c(H^+)$  增大时,  $H^+$  与  $CN^-$  结合生成  $HCN$ , 使上述平衡正向移动,  $c([Fe(CN)_6]^{3-})$  降低, 无法生成  $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$  沉淀
- (6) 实验 I 所用  $FeCl_3$  溶液
- (7)  $Fe^{3+}$  能与  $SO_3^{2-}$  发生氧化还原反应生成  $Fe^{2+}$  和  $SO_4^{2-}$ , 但是,  $c(Cl^-)$ 、 $c(H^+)$  较大时, 会影响用  $K_3Fe(CN)_6$  对  $Fe^{2+}$  的检验

## 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 40W+，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百场，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。



微信搜一搜

北京高考资讯