

2021 北京平谷高三一模

化 学

2021.3

注意事项:

- 1.本试卷共 8 页,包括两部分,19 道小题。满分 100 分。考试时间 90 分钟。
- 2.在答题卡上准确填写学校名称班级姓名和考号。
- 3.试题答案一律填涂或书写在答题卡上,在试卷上作答无效
- 4.在答题卡上,选择题用 2 铅笔作答,其他试题用黑色字迹各字笔作答。
- 5.考试结束,请将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量: H:1 C:12 O:16 Na:23 Cl:35.5 Zn:65

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。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.下列各项所涉及的材料或物质,属于合成高分子的是

- A.长征五 B 运载火箭中使用了耐热性、导热性好的材料——氮化铝陶瓷
- B.中科院成功研发的——硅-石墨烯-锗晶体管
- C.我国研制的 AG600 水路两用救援飞机使用的燃料——航空煤油
- D.返回式卫星的烧蚀材料——酚醛树脂

2.下列性质的比较,不能用元素周期律解释的是

- A.原子半径: $S > Cl$
- B.沸点: $H_2O > H_2S$
- C.还原性: $I^- > Br^-$
- D.酸性: $H_2SO_4 > H_3PO_4$

3.下列事实或做法与化学反应速率无关的是

- A.餐后立即喝水不利于健康
- B.月饼盒内放袋铁粉作为保鲜剂
- C.将食物存放在低温的地方
- D. Fe 和稀硝酸反应生成 NO 气体

4. N_A 代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 1L pH = 2 的 H_2SO_4 溶液中的 H^+ 数目为 $0.02N_A$
- B. 100 mL $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $FeCl_3$ 溶液中所含 Fe^{3+} 的数目为 $0.1N_A$

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

C. 标准状况下 11.2L 甲烷和乙烯混合物中含氢原子数目为 $2N_A$

D. 0.2 mol NO 和 0.1 mol O_2 于密闭容器中充分反应后, 分子总数为 $0.2N_A$

5. 检验下列各溶液是否变质所选用的试剂正确的是

	A	B	C	D
目标溶液	NaOH	$FeSO_4$	KI	Na_2SO_3
选用试剂	广泛 pH 试纸	KSCN	$AgNO_3$	$BaCl_2$

6. 右图是向素单质(X_2)和反应的转化过程, 相关说法不正确的是

A. $HX(g) = H(g) + X(g) \quad \Delta H > 0$

B. 生成 HX 的反应热与途径无关, $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$

C. 过程 III 中: $H(g) + Cl(g) = HCl(g) \quad \Delta H(HCl)$

$H(g) + Br(g) = HBr(g) \quad \Delta H(HBr)$

则 $\Delta H(HCl) > \Delta H(HBr)$

D. 化学键的断裂和形成时的能量变化是化学反应中能量变化的主要原因

7. 下列化学用语对现象变化的解释不准确的

A. 澄清的石灰水久置后出现白色浑浊: $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$

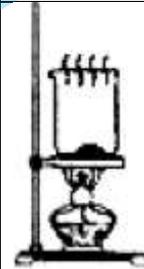
B. 用石墨电极电解 $CuSO_4$ 溶液, 阴极附近溶液蓝色变浅: $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$

C. 向 $FeSO_4$ 溶液中加入 Br_2 水溶液呈黄色: $2Fe^{2+} + Br_2 = 2Fe^{3+} + 2Br^-$

D. 向 $Mg(OH)_2$ 悬浊液中滴加 $FeCl_3$ 溶液出现红褐色沉淀:



8. 下列实验能达到目的的是

	A	B	C	D
方案				
目的	吸收多余尾气	检验和收集 SO_2	干燥 $NaHCO_3$	配制一定物质的量浓度的溶液

9. 对下列溶液的有关判断不正确的

A.同温同浓度的 NaCN 溶液和 NaF 溶液的 pH 值,前者大于后者,则酸性: $\text{HCN} < \text{HF}$

B.常温时,向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液中加水稀释,溶液中 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$ 减小

C.向盐酸中滴加氨水至中性时,溶液中 $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{Cl}^-)$

D.随温度升高 CH_3COONa 溶液的 pH 略有降低,不能说明溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 减小

10. 合成某医药的中间路线如下:



下列说法不正确的是

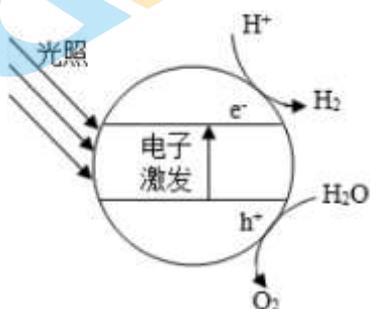
A. R 的官能团是 $-\text{OH}$

B. R 的沸点高于 P 的沸点

C. 由 P 生成 M 发生消去反应

D. P 的核磁共振氢谱图只有一组峰

11. 利用太阳能实现光解水。下图为半导体光催化剂在水中发生光催化反应的原理示意图,光照时可在其表面得到产物。下列说法不正确的是



A.光照时电子激发装置表面能不断产生电子

B.将该催化剂置于 AgNO_3 溶液中,表面会析出 Ag

C.光解水时,若在水中加人 NaOH 溶液产生 H_2 的速率会下降

D.该装置将光能转化为化学能

12. 某研究性学习小组探究镁与溴水反应的机理,做了如下实验:

①将镁条投入冷水中,未见明显现象

②将镁条放入冷的溴水中,只是刚开始时产生极少量的气泡,随后溴水的颜色逐渐褪去

③将镁条放入冷的液溴中,未观察到任何明显现象,再加几滴水,红棕色很快褪去

则下列说法不正确的是

A.①说明镁不易和冷水反应

B.结合①、②说明溴与水反应有酸生成

C.②说明氧化性 $\text{Br}_2 < \text{H}^+$

D.③说明水对镁和溴反应起催化作用

13. 在三个容积相同的恒容密闭容器中按不同方式投入反应物,发生反应

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -197.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 相关数据如下表:

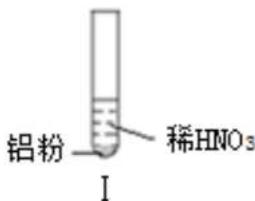
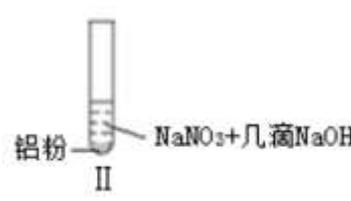
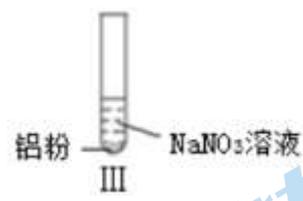
	容器 1	容器 2	容器 3
反应温度($^{\circ}\text{C}$)	450	450	600
起始量	2mol SO_2 、1 mol O_2	4mol SO_3	2mol SO_2 、1 mol O_2
平衡浓度 $c(\text{SO}_3)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	C_1	C_2	C_3
容器内总压强 P	P_1	P_2	P_3
平衡转化率 α	$\alpha_1(\text{SO}_2)$	$\alpha_2(\text{SO}_3)$	$\alpha_3(\text{SO}_2)$
平衡时 SO_3 的百分含量 ω	ω_1	ω_2	ω_3
平衡常数	K_1	K_2	K_3

下列各项关系中全部正确的

A. $C_3 < C_1$ 、 $P_3 < P_1$ B. $\omega_1 > \omega_2$ 、 $\alpha_1 > \alpha_3$

C. $K_1 = K_2$ 、 $C_2 = 2C_1$ D. $\alpha_1(\text{SO}_2) + \alpha_2(\text{SO}_3) < 1$ 、 $K_2 > K_3$

14. 某同学为探究 Al 和 NO_3^- 反应情况, 做如下实验:

实验			
现象	溶液无色, 试管上方呈浅红棕色	产生大量气泡, 能使湿润红色石蕊试纸变蓝	产生气泡, 能使湿润红色石蕊试纸变蓝

下列说法正确的是

A. 实验 I 的离子反应: $\text{Al} + 3\text{NO}_3^- + 6\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{NO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$

B. 实验 II、III 的产物结果, 说明 NO_3^- 只有在碱性或中性时才被还原

C. 对比 I、II 说明 NO_3^- 在碱性条件下氧化性更强

D. 实验 I、II、III 说明 NO_3^- 在酸、碱及中性溶液中都能被还原

第二部分 非选择题(共 58 分)

本部分共 5 大题, 共 58 分。请用黑色字迹签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答, 在试卷上作答无效。

15. (10 分) 燃煤烟气中含有较多的 SO_2 , 减少排放和有效吸收是治理大气污染的一项重要措施。

(1) 向燃煤中加入生石灰, 可以有效减少 SO_2 的排放, 燃烧后的煤渣中主要含硫元素的成分_____。(化学式)

(2) 利用工业废碱液(主要成分 Na_2CO_3) 吸收的气中的 SO_2 并可获得无水 Na_2CO_3 。

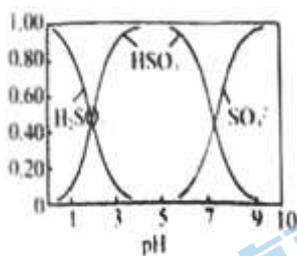
含CO₂的尾气

↑

含SO₂的烟气 → 废碱液吸收塔 → NaHSO₃ → … → Na₂SO₃

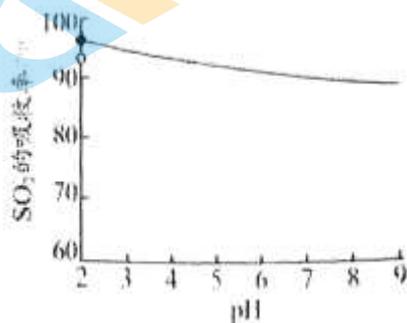
①吸收塔中发生反应离子方程式_____，酸性：H₂CO₃_____H₂CO₃（填“<”或“>”）。

②向 H₂SO₃ 溶液中滴加 NaOH 溶液，测得溶液中含硫微粒的物质的量分数随 pH 变化如右图。由此可知 NaHSO₃ 溶液呈_____（“酸性”或“碱性”），结合化学用语解释原因_____。



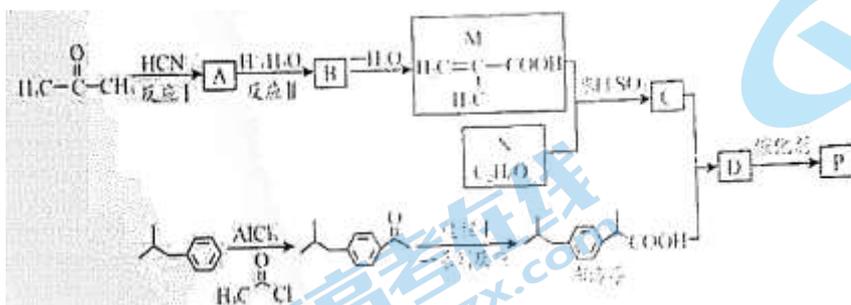
（3）用 NaClO₂ 溶液吸收 SO₂。已知：酸性条件下 ClO₂ 会转化成 ClO₂ 和 Cl，ClO₂ 具有更强的氧化性。

①用 NaClO₂ 吸收 SO₂ 时，吸收率和溶液 pH 的关系如下图，随 pH 升高吸收率降低的原因是_____。



②NaClO₂ 溶液加 H₂SO₄ 酸化后溶液中，n(ClO₂) : n(Cl⁻) = _____。

16. (12分)布洛芬缓释高分子药物 P 的合成路线如下图所示：



（1）M 中含氧官能团的名称是_____，是否存在顺反异构_____（填“是”或“否”）。

（2）N 的核磁共振氢谱图有两组吸收峰，N 的名称是_____。

（3）M 与过量的 N 反应生成 C，若 M 过量生成 C'，则 C' 的结构简式是_____。

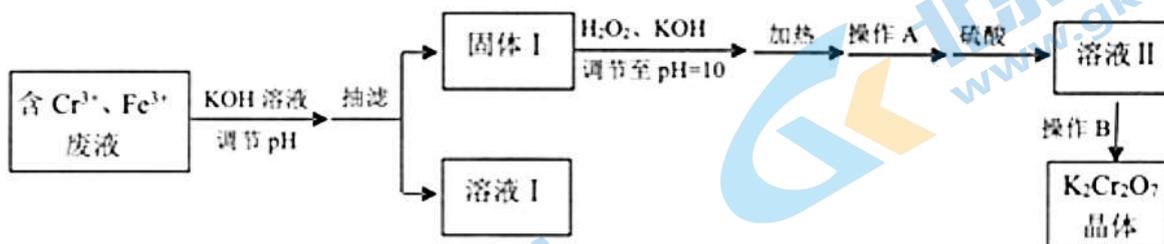
（4）反应 I 的反应类型是_____。

（5）过程 I 的合成过程中也用到试剂 HCN，写出该过程中任意一种中间产物的结构简式：

(6) 写出反应II的离子方程式_____。

(7) 写出 P 在 NaOH 溶液中完全水解后的所有有机产物结构简式_____。

17. (12分)用含铬废水(主要含 Cr^{3+} 、 Fe^{3+})，制取强氧化性的重铬酸钾($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)方案如下:



已知: ① $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橙色) + $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + 2\text{CrO}_4^{2-}$ (黄色)

②金属离子沉淀的 pH 如下:

离子	开始沉淀的 pH	沉淀完全的 pH
Cr^{3+}	4.9	6.8
Fe^{3+}	1.5	2.8

③不同温度下化合物的溶解度如下

物质	溶解度/(g/100g 水)		
	0°C	40°C	80°C
K_2SO_4	7.4	14.8	21.4
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	4.7	26.3	73

回答下列问题:

(1) 证明 Cr^{3+} 沉淀完全的方法是_____。

(2) 写出固体 I 中加入 H_2O_2 和 KOH 溶液后发生反应的离子方程式_____。

(3) 操作 A 的名称是_____，结合平衡原理解释加入硫酸酸化的目的_____，酸化时不能用盐酸的理由是_____。

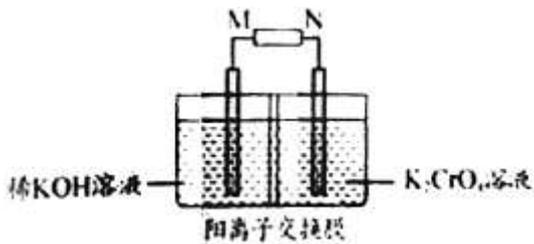
(4) 操作 B 由多步组成，下列有关说法正确的是_____。

a. 获得 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 晶体的主要操作依次是: 蒸发浓缩、趁热过滤、冷却结晶、洗涤

b. 实验室洗涤晶体的操作是沿玻璃棒加水至浸没晶体待水自然滤出，重复 2-3 次

c. 所得晶体需用 80°C 的热水洗涤

(5) 电解法制备 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 时可用下图装置:



①M 是电源的 _____ (“正极”或“负极”)。

②右侧的电极反应式 _____。

③电解池的总反应方程式 _____。

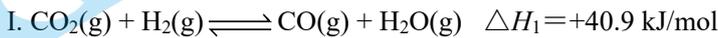
(6) 测定产品的纯度:

称取 a g $K_2Cr_2O_7$ 产, 溶于水配成溶液并加适量稀硫酸, 用 b mol/L 的 $FeSO_4$ 溶液进行滴定, 至恰好完全反应时消耗 $FeSO_4$ 的体积为 c mL, 则 $K_2Cr_2O_7$ 产品的质量分数表达式是 _____。



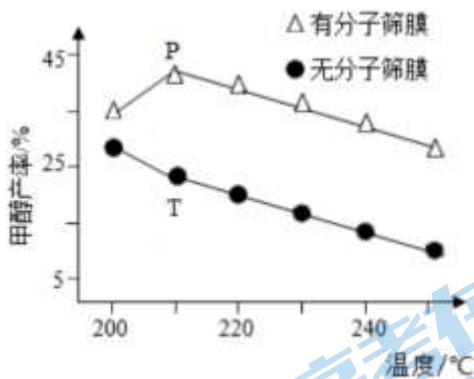
18. (12分) 实现二氧化碳选择性、稳定性加氢合成甲醇是“甲醇经济”理念下的一个重要成果。

反应包括两步:



(1) 由 CO_2 合成 $CH_3OH(g)$ 的热化学方程式 _____

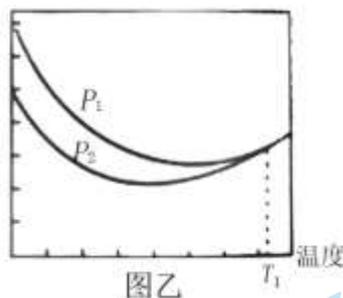
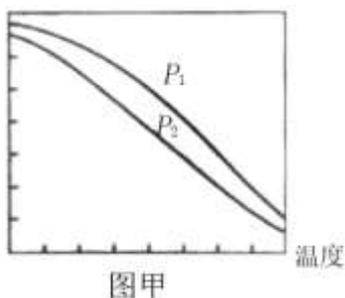
(2) 恒压下, 按 $n(CO_2) : n(H_2) = 1:3$ 时, 该反应在无分子筛膜和有分子筛膜的平衡产率随温度的变化如下图所示。(分子筛膜能选择性分离出 H_2O)。



①根据图中数据, 压强不变时采用有分子筛膜时的最佳反应温度为 _____ °C

②有分子筛膜时甲醇产率高的原因是 _____。

(3) 如果在不同压强下, CO_2 和 H_2 的起始物质的量比仍为 1:3, 测定 CO_2 的平衡转化率和 CH_3OH 的平衡产率随温度升高的变化关系, 如下图所示:



已知:

$$\text{CO}_2 \text{ 的平衡转化率} = \frac{n(\text{CO}_2)_{\text{初始}} - n(\text{CO}_2)_{\text{平衡}}}{n(\text{CO}_2)_{\text{初始}}} \times 100\%$$

$$\text{CH}_3\text{OH 的平衡产率} = \frac{n(\text{CH}_3\text{OH})_{\text{平衡}}}{n(\text{CO}_2)_{\text{初始}}} \times 100\%$$

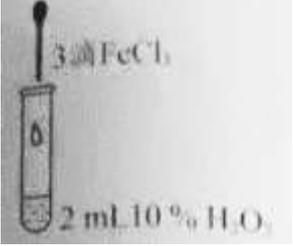
①压强 p_1 _____ p_2 (填“>”或“<”), 原因 _____。

②其中上图中纵坐标表示 CO_2 平衡转化率的是图 _____ (填“甲”或“乙”)。

③用乙中 T_1 温度时, 两条曲线几乎交于一点, 分析原因 _____。

19. (12分) 学习小组对 FeCl_3 催化 H_2O_2 分解实验进行探究:

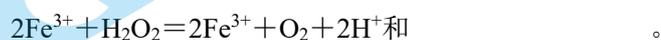
I. 实验:

	①	②	③
操作			
现象	a. 溶液迅速变红棕色, 并有较多气泡产生 b. 2min 时, 反应变缓, 溶液颜色明显变浅	无明显现象	a. 溶液变棕色, 开始 5s 后产生较少的气泡 b. 2min 时试管内反应速度快

(1) 对比实验①和③中的现象 a 证明 _____。

(2) H_2O_2 中滴加 FeCl_3 溶液颜色均变深, 有同学提出观点是 H_2O_2 的分解是热放反应, 促进了 Fe^{3+} 水解, 支持该观点的操作方法是 _____。

(3) 上述实验证明了 FeCl_3 的催化作用, 催化机理可表示为:



II. 为了验证反应中 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 之间转化关系的存在, 需要进一步实验:

再另取两只试管分别为：a、b

(4) a中盛有 10% H_2O_2 溶液，滴加 3 滴 FeCl_3 溶液反应开始后，立即滴入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液，出现蓝色沉淀说明有_____出现。

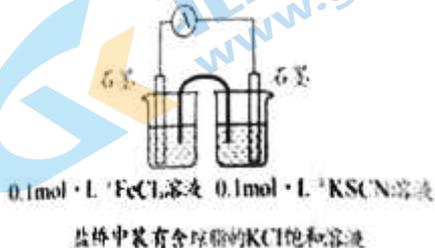
(5) b中盛有蒸馏水，向其滴加 3 滴 FeCl_3 溶液后，再滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液，结果观察到试管内溶液变成为绿色，(Fe^{3+} 遇 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液呈绿色) 设置该实验的目的_____。

(6) 再向实验 I 中的①试管滴加 KSCN 溶液，溶液变红色，2min 后溶液红色褪去；再次滴加 KSCN 溶液，溶液又变红色。关于溶液红色褪去的原因有同学认为是 SCN^- 被未分解的 H_2O_2 氧化了，并预测产物中应该有 SO_4^{2-} ，分析产物中产生 SO_4^{2-} 的合理性_____。实验证实了该同学的预测是正确的。

III. 关于 Fe^{3+} 与 SCN^- 的反应：

(7) 有同学推测 Fe^{3+} 与 SCN^- 也可发生氧化还原反应，该同学的推测依据是_____。

(8) 基于上述推测，该同学设计右图装置，连接后发现电流计指针几乎不偏转，再向左侧盛有 FeCl_3 的烧杯中滴入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ，指针发生明显偏转，对此你的推断是：_____。



2021 北京平谷高三一模化学

参考答案

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

15.(10分)

(1) CaSO_4 (1分)

(2) ① $2\text{SO}_2 + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HSO}_3^- + \text{CO}_2$ (2分), > (1分)

② 酸性(1分), 因为 HSO_3^- 在水溶液中存在 $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$ 和 $\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}^+$ 两个过程, HSO_3^- 的电离大于水解, 所以显酸性 (2分)。

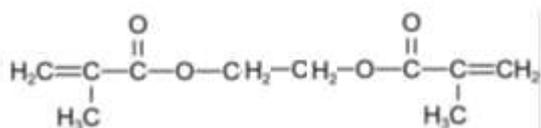
(3) ① PH 越低溶液中的 ClO_2 多, 氧化性越强, SO_2 更易吸收, 吸收率越高 (1分)。

② 4:1 (2分)

16. (12分)

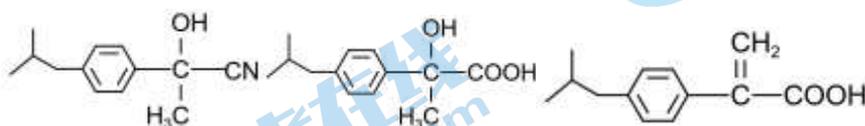
(1) 羧基, 否 (每空 1分, 共 2分)

(2) 乙二醇 (1分)



(3) (2分, 写错不得分)

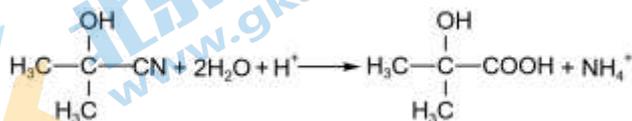
(4) 加成 (1分)



(5)

(1分, 任写一个即可, 有错不得分)

(6)



(2分, 不配平扣 1分, 生成物写错不得分)



(共 3 分, 写对一个 1 分, 有错时该结构简式不得分)

17. (12 分)

(1) 测定溶液 I 的 PH, 若 $\text{PH} \geq 6.8$ 则沉淀完全 (1 分, 其它方法合理也给分),

(2) $2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{OH}^- = 2\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}_2\text{O}$ (2 分, 不配平扣 1 分, 生成物写错不得分)

(3) 过滤 (1 分), 溶液中存在如下平衡: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$, 加入硫酸, 增大 $\text{C}(\text{H}^+)$, 使平衡逆向移动, 促进 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的生成 (1 分),

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 具有强氧化性, 在酸性条件下 Cl^- 能被 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 氧化 (1 分)。

(4) a b (共 1 分, 有错不得分)

(5) ① 负极 (1 分)

② $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ (或 $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$) (1 分)

③ $4\text{K}_2\text{CrO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{KOH} + 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$ (2 分)

(6) $\frac{69bc \times 10^{-3}}{a}$ (1 分)

18 (12 分)

(1) $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -49.5\text{KJ/mol}$ (2 分)

(2) ① 210 (1 分)

② 分子筛膜从反应体系中不断分离出 H_2O , 减少了生成物, 平衡向正向移动, 甲醇产率升高 (2 分)

(3) ① $>$ (1 分), 生成甲醇的反应是气体体积数减小的反应, 压强增大 CH_3OH 的平衡产率增大 (2 分)

② 乙 (2 分)

③ 反应 I 为吸热反应, 反应 II 为放热反应。 T_1 时温度高, 体系中以反应

I 为主, 反应 I 前后分子数相等, 压强改变对平衡没有影响 (2 分)

19. (12 分)

(1) H_2O_2 浓度增大, 反应速率加快 (1 分)

(2) 把温度计插入液面下, 看温度计示数是否升高, (或用手触摸试管底部, 感觉温度是否发热) (2 分)

(3) $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (1 分)

(4) Fe^{2+} (1 分)

(5) 证明 Fe^{3+} 的存在不会干扰对 Fe^{2+} 的鉴别 (2 分)

(6) SCN⁻中 S 元素的化合价为-2 价，具有还原性，可以被 H₂O₂ 氧化升高到+6 价，生成 SO₄²⁻ (2分)

(7) $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 2\text{H}^+$ (1分)

(8) K₃[Fe(CN)₆]氧化了 KSCN；K₃[Fe(CN)₆]加入 FeCl₃ 溶液中，增强 FeCl₃ 的氧化性。(2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 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