

姓名_____ 准考证号_____

(在此卷上答题无效)

绝密★启用前

三湘名校教育联盟·2021届高三第二次大联考

化 学

审题:长沙县实验中学 永州一中

本试卷分选择题和非选择题两部分,共6页。全卷满分100分,考试时间75分钟。

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷可能用到元素的相对原子质量:H 1 Li 7 C 12 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5

一、选择题:本题共10小题,每小题3分,共30分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的。

1. 新冠肺炎疫情牵动着每个人的心,大家出行务必戴好口罩,保护好自己。下列相关说法中正确的是
A. 常见的医用消毒酒精中乙醇的质量分数为75%
B. 人打喷嚏时产生的飞沫(直径 $>5\mu\text{m}$ 的含水颗粒)属于溶胶
C. 居家环境消毒时,可将“84”消毒液、洁厕灵混合使用
D. 生产医用防护口罩的原料聚丙烯纤维属于有机高分子材料
2. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是
A. 明矾溶于水生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体,可用于净水
B. CaO 能与 H_2O 反应,可用作废气的脱硫剂
C. Fe_2O_3 能与盐酸反应,可用于制作红色颜料
D. SO_2 具有还原性,可用于食品增白
3. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列叙述正确的是
A. 标准状况下,5.6 L H_2O 所含O—H键的数目为 $0.5N_A$
B. 2.3 g Na和足量 O_2 反应转移电子数为 $0.1N_A$
C. 0.1 mol $^{12}\text{C}^{18}\text{O}_2$ 的中子数比质子数多 $2.6N_A$
D. 足量的铜片与含4 mol HNO_3 的浓硝酸充分反应生成二氧化氮的分子数为 $2N_A$
4. 下列化学方程式能表达反应颜色变化的是
A. 发黄的浓硝酸中通入 O_2 ,黄色逐渐褪去: $4\text{NO}+3\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}\text{——}4\text{HNO}_3$
B. 向 FeBr_2 溶液中滴入少量氯水,溶液变棕黄: $\text{FeBr}_2+\text{Cl}_2\text{——}\text{FeCl}_2+\text{Br}_2$

【高三化学试题·第1页(共6页)】

官方微信公众号: zizzsw

9830

官方网站: www.zizzs.com

咨询热线: 010-5601

微信客服: zizzs2018

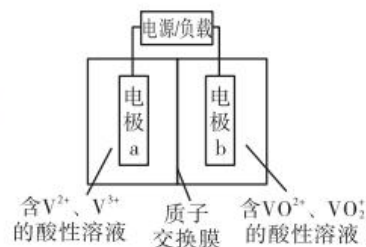
二、选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题给出的四个选项中,有的只有一个选项正确,有的有多个选项正确,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

11. 下列实验能达到实验目的且实验操作正确的是

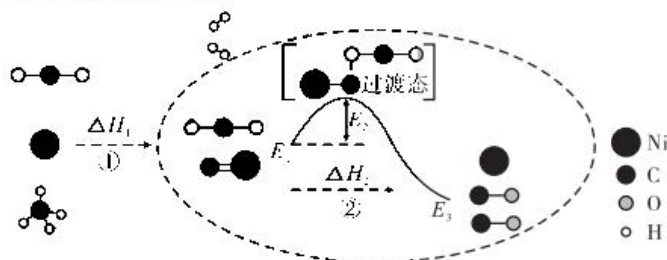
选项	A	B	C	D
实验目的	转移溶液	检验 FeCl ₃ 溶液中是否含有 FeCl ₂	除去 Cl ₂ 中的少量 HCl	比较 N、C、Si 的非金属性强弱
实验装置				

12. 全钒液流电池是一种新型储能电池,具有充放电可逆性高、能量转化效率高等优点,其结构如图所示,放电时电极 a 发生氧化反应。下列说法正确的是

- A. 充电时电极 a 应连接电源的正极
- B. 放电时电极 b 发生的反应为 $\text{VO}_2^+ + \text{e}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- C. 放电时电极 a 附近溶液 pH 不发生变化
- D. 充电时 H^+ 从质子交换膜右侧向左侧移动



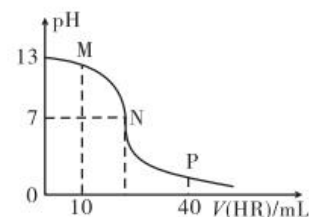
13. CO₂ 和 CH₄ 催化重整可制备合成气,对减缓燃料危机具有重要的意义,其反应历程示意图如图(图中球棍模型中的“棍”可表示单键、双键或叁键),已知: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$, 下列说法错误的是



- A. Ni 是催化重整反应的催化剂
- B. 反应①为吸热反应,且 $\Delta H_1 = \Delta H - \Delta H_2$
- C. 反应②过程中只有碳氧键的断裂,没有碳氧键的形成
- D. 反应②的活化能为 E_2 , 反应焓变 $\Delta H_2 = (E_1 - E_2) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

14. 25℃时,向 20 mL 0.1 mol · L⁻¹ NaOH 溶液中逐滴加入 0.1 mol · L⁻¹ 弱酸 HR 溶液,滴定曲线如图所示。下列说法错误的是

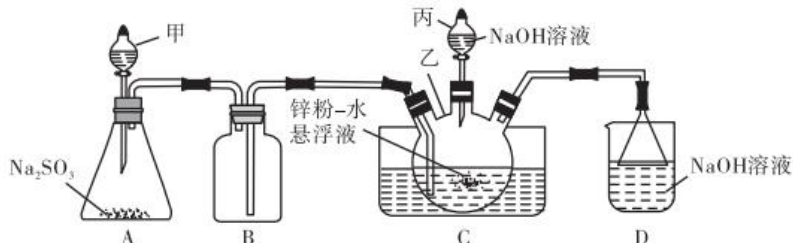
- A. 该 NaOH 溶液中水电离出的 $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. M 点时, $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{R}^-) > c(\text{H}^+)$
- C. P 点时, $c(\text{R}^-) + c(\text{HR}) = 2c(\text{Na}^+)$
- D. N 点对应的横坐标是 20



二、非选择题:共 54 分。第 15 题~17 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 18 题~19 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 39 分。

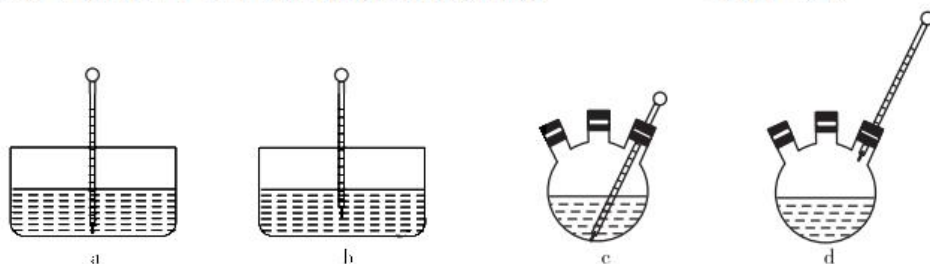
15. (13 分)连二亚硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) 俗称保险粉,该物质广泛用于纺织工业中丝、毛、尼龙等织物的漂白。利用下图所示装置可制备连二亚硫酸钠。



实验步骤:①保持水槽中水的温度为 $35\sim 45^\circ\text{C}$,向乙装置中通入 SO_2 ,反应生成 ZnS_2O_4 ;②向乙装置中加入 18% 的 NaOH 溶液,保持水槽中水的温度为 $28\sim 35^\circ\text{C}$, ZnS_2O_4 转化为 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 和 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 悬浮液;③过滤乙装置中的混合液,然后向滤液中加入 NaCl ,并冷却至 20°C ,然后结晶、过滤、洗涤、干燥,得到产品。

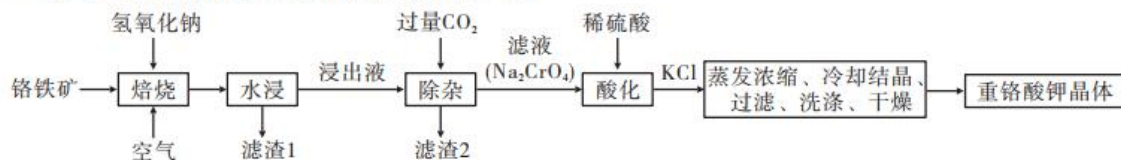
回答下列问题:

- (1) S 元素在周期表中的位置为_____。
- (2) 装置甲中盛有的试剂的名称是_____。
- (3) 装置 C 中的仪器丙的名称是_____,实验操作①和②中均需要保持一定温度,因此装置中缺少温度计。下图中温度计的位置正确的是_____ (填序号)。



- (4) 步骤①中发生反应的离子方程式是_____。
- (5) 步骤③中加入 NaCl 的目的是_____。
- (6) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 具有还原性,能够与酸性 KMnO_4 发生反应生成 SO_4^{2-} 和 Mn^{2+} 。现称取 3.0 g 上述产品的样品溶于冷水中,配成 100 mL 溶液,取 10.00 mL 该溶液加入到锥形瓶中,用 $0.10\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KMnO_4 溶液滴定。三次滴定平均每次消耗 18.00 mL KMnO_4 溶液。则该产品中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 的纯度为_____%(假设杂质不参与反应)。

16. (13 分)某学习小组模拟化工生产流程,以铬铁矿(主要成分为 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$,还含有少量 Al_2O_3 、 SiO_2 等)为原料制备重铬酸钾的流程如下:



已知:①铬铁矿与氢氧化钠混合,在空气中焙烧时(温度在 1000°C 左右)的生成物有 Na_2CrO_4 、 NaFeO_2 等;

②“水浸”使 NaFeO_2 强烈水解生成沉淀。

【高三化学试题·第 4 页(共 6 页)】

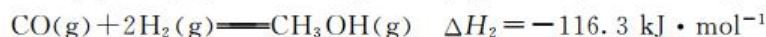
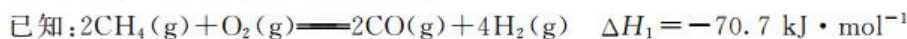
试回答下列问题:

- (1) 在 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 中铬元素的化合价为_____。滤渣 1 的主要成分为_____。
- (2) 上述信息①中的氧化还原反应中,氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。
- (3) 焙烧过程中需要的仪器有三脚架、坩埚钳、坩埚、玻璃棒、_____。
- (4) 向浸出液中通入过量的 CO_2 时生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的离子方程式为_____。
- (5) 对 Na_2CrO_4 滤液用硫酸酸化,发生反应 $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。向 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中加入 KCl ,能转化为 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$,其原因是_____。
- (6) 工业上含 CrO_4^{2-} 的废水要经化学处理,使其浓度降至 $1.0 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 以下时才能排放。处理方法为:向含 CrO_4^{2-} 的工业废水中加入 BaCl_2 溶液生成 BaCrO_4 沉淀,再加入 Na_2SO_4 溶液处理多余的 Ba^{2+} 。则加入 BaCl_2 后污水中 Ba^{2+} 的浓度应不小于_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$,含铬废水处理才能达到排放标准 [$K_{sp}(\text{BaCrO}_4) = 1.2 \times 10^{-10}$]。

17. (13分)碳及其化合物在能源、材料等方面具有广泛的用途。

请回答下列问题:

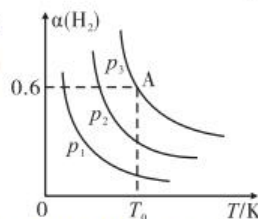
- (1) 天然气是目前应用较为广泛的能源之一。甲烷的电子式为_____。
- (2) 甲醇是一种重要的可再生能源。



试写出由 CH_4 和 O_2 制取气态甲醇的热化学方程式:_____。

- (3) CO_2 经催化加氢可合成烯烃。在 2 L 恒容密闭容器中,充入 0.8 mol CO_2 和 2 mol H_2 ,发生反应: $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

$\Delta H = Q \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, H_2 的转化率与温度、压强的关系如图所示:



- ① 根据图像可判断 Q _____ (选填“>”、“=”或“<”)0。
- ② p_1 、 p_2 、 p_3 由大到小的顺序是_____。
- ③ 在温度为 T_0 、压强为 p_3 条件下,该反应进行 20min 时达到平衡,平衡时 H_2 的转化率为 0.6,则 0 ~ 20min 内的平均反应速率 $v(\text{C}_2\text{H}_4)$ 为_____。A 点的平衡常数 $K =$ _____ $\text{mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$ (保留一位小数)。
- (4) 碳酸易分解产生 CO_2 ,能起杀菌、抑菌作用;草酸在工业中有重要作用,常用于除锈。碳酸和草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)均为二元弱酸,其电离均为分步电离,二者的电离平衡常数如下表所示:

电离平衡常数	H_2CO_3	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
K_1	4.2×10^{-7}	5.4×10^{-2}
K_2	5.6×10^{-11}	5.4×10^{-5}

向 Na_2CO_3 溶液中滴加少量草酸溶液,所发生反应的离子方程式为_____。

(二) 选考题:共 15 分。请考生从第 18、19 题中任选一题作答。如果多做,则按所做的第一题计分。

18. [化学——选修 3:物质结构与性质](15 分)

磷酸亚铁锂(LiFePO_4)可用作锂离子电池正极材料。 LiFePO_4 可用 FeCl_3 、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 、 LiCl 和苯胺($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$)等作为原料制备。

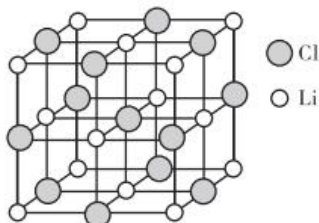
- (1) 基态 Fe^{2+} 价电子排布图为_____, PO_4^{3-} 的中心原子的杂化方式为_____。
- (2) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 中,除氢元素外,其余三种元素第一电离能由大到小的顺序是_____ (填元素符号)。

(3) 1 分子  含有的 σ 键数目为 _____, 苯胺的沸点高于甲苯的主要原因是 _____。

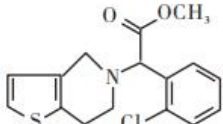
(4) 一个 LiCl 晶胞(如图)中, Li^+ 数目为 _____。已知该晶体密度为 $d \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 设 N_A 代表阿伏加德罗常数的值。

① 在该晶胞中, Cl 与周围 _____ 个 Cl 等距离且最近。

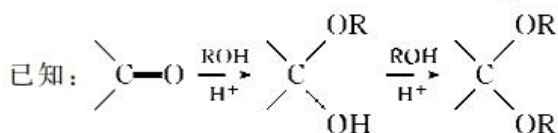
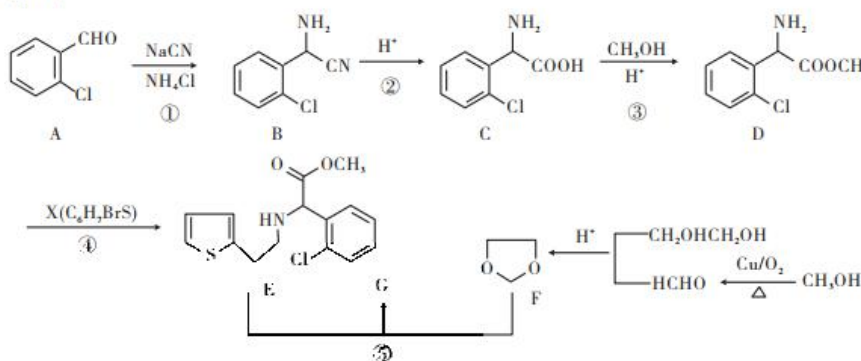
② 在该晶胞中, 两个 Li 之间最短核间距等于 _____ cm(用代数式表达)。



19. [化学——选修 5: 有机化学基础](15 分)

有机化合物 G 是一种治疗血小板减少的有效药物, 其结构简式为: 。G 的一种合成路线如下:

种合成路线如下:



请回答下列问题:

(1) 物质 A 的系统命名为 _____。

(2) G 的分子式为 _____, D 的官能团除了氨基外还有(填名称) _____。

(3) X 的结构简式为 _____。

(4) ⑤步反应类型为 _____。

(5) 写出 D 的同分异构体 $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{Cl}$ 与足量 NaOH 溶液反应的化学方程式: _____。

(6) 参照上述合成路线, 设计由 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 合成 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ 的路线: _____。

高三化学参考答案

选择题(1~10 每小题 3 分, 11~14 每小题 4 分)

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

- D 解析:** A. 体积分数为 75% 的酒精杀菌效果最好, 错误; B. 根据分散质粒子的直径大小不同, 把分散系分为溶液($<10^{-9}\text{m}$)、胶体($10^{-9}\text{m}\sim 10^{-7}\text{m}$)、浊液($>10^{-7}\text{m}$), 飞沫(直径 $>5\mu\text{m}$ 的含水颗粒)不属于胶体, 错误; C. 84 消毒液和洁厕灵混合使用会产生有毒气体 Cl_2 , 危害健康, 错误; D. 聚丙烯属于合成纤维, 是高聚物, 正确。
- A 解析:** A. 正确; B. CaO 能与 H_2O 反应, 故可以用作干燥剂, CaO 能与二氧化硫、氧气发生化学反应生成硫酸钙, 可用作废气的脱硫剂, 错误; C. 氧化铁可用于制作红色颜料, 是因为 Fe_2O_3 是红棕色固体, 与氧化铁与盐酸反应无关, 错误; D. SO_2 增白食品体现了其漂白性, 错误。
- B 解析:** A. 标况下水是液体, 故 A 错误; B. 2.3g Na 的物质的量为 0.1mol , 与足量氧气反应, 失去 $0.1N_A$ 电子, 故 B 正确; C. $0.1\text{mol }^{12}\text{C}^{18}\text{O}_2$ 的中子数为 $26N_A$, 质子数为 $22N_A$, 所以中子数比质子数多 $0.4N_A$, 故 C 错误; D. 铜片与含 4mol HNO_3 的浓硝酸充分反应生成一氧化氮和二氧化氮, 另外二氧化氮会部分转为四氧化二氮, 所以二氧化氮的分子数小于 $2N_A$, 故 D 错误。
- C 解析:** A. 浓硝酸发黄是由于分解生成的 NO_2 溶解其中, 通 O_2 将其重新转化为硝酸, $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$, 错误; B. Fe^{2+} 还原性大于 Br^- , 首先氧化的是 Fe^{2+} , 向 FeBr_2 溶液中滴入少量氯水, 溶液变棕黄: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$, 错误; C. 用惰性电极电解 CuCl_2 溶液, 阳极是氯离子失电子发生氧化反应生成氯气, 阴极上是铜离子得到电子发生还原反应生成铜, 发生反应的化学方程式:
$$\text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cu} + \text{Cl}_2\uparrow$$
 正确; D. 该条件下 NO_2 不能分解为 NO 和 O_2 , 吸有 NO_2 的注射器, 堵住针头增大容积红棕色变浅, 是因为减小压强, 平衡向气体体积增大的方向进行, $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ 平衡向 NO_2 方向移动, 变浅是由于体积增大, 导致 NO_2 浓度变小, 错误。
- B 解析:** A. 用淀粉 KI 试纸和食醋进行实验, 发生反应 $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$, 生成的碘单质遇到淀粉变蓝色, 正确; B. I 与 Cl 同主族, 最高化合价为 +7, 而 HIO_3 中 I 的化合价为 +5, 错误; C. 正确; D. 正确。
- A 解析:** 根据①, 排除 CD; 根据②排除 B。
- D 解析:** A 项, MnO_2 能够催化双氧水分解, 不能作为反应的稳定剂, 正确; B 项, 结晶过程中加入氯化钠、搅拌, 能降低过碳酸钠的溶解度, 有利于过碳酸钠析出, 从而增大产品的产率, 错误; C 项, “分离”所选用的操作为过滤, 过滤主要用到的玻璃仪器为烧杯、普通漏斗、玻璃棒, 错误; D 项, $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$ 受热分解生成碳酸钠、水和氧气, 有元素的化合价发生变化, 属于氧化还原反应, 正确。
- C 解析:** NaBH_4 中 B 是 +3 价, H 是 -1 价, NaBH_4 是还原剂, 应在原电池的负极区发生反应, A 错误; 电池放电时, H_2O_2 在正极得电子, 反应为: $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^-$, 正极区溶液碱性增强, B 错误; 每生成 $1\text{mol H}_2\text{O}$, 转移电子总数为 $2N_A$, D 错误。
- B 解析:** X 为 C 元素, Y 为 Na, Z 为 S, W 为 Cl 元素。A. 同一周期从左向右原子半径逐渐减小, 则原子半径: $r(\text{W}) < r(\text{Z}) < r(\text{Y})$, 错误; B. Na 活泼性较强, 工业上通常用电解熔融 NaCl 的方法获得金属 Na, 正确; C. S 与 C 形成的 CS_2 属于共价化合物, 只含有共价键, 而 S 与 Na 形成的 Na_2S 只含有离子键, 二者化学键类型不同, 错误; D. 非金属性越强, 最高价氧化物对应水化物的酸性越强, 非金属性 $\text{C} < \text{Cl}$, 则最高价氧化物对应水化物的酸性: $\text{X} < \text{W}$, 错误。
- C 解析:** A. 含有羧基、醇羟基、碳碳双键 3 种官能团, 正确; B. 正确; C. 含有羧基, 所以能和乙醇发生酯化反应, 含有醇羟基, 所以能和乙酸发生酯化反应; 不能电离出 OH^- , 不能与酸发生中和反应, 错误; D. 碳碳双键能和溴发生加成反应、能被酸性高锰酸钾溶液氧化而使酸性高锰酸钾溶液褪色, 前者为加成反应、后者为氧化反应, 反应原理不同, 正确。
- C 解析:** A 项, 转移溶液时, 要用玻璃棒引流, 错误; B 项, Cl^- 也会被酸性 KMnO_4 氧化, 错误; C 项, 正确; D 项, 错误。

- D项, HNO_3 会挥发, 影响实验结果, 错误。
12. BD **解析:** A、充电时, 左槽是电解池的阴极, 与电源负极相连, 错误; B、放电时电极 b 发生的反应为 $\text{VO}_2^+ + \text{e}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$, 正确; C、放电时电极 a 发生的反应为 $\text{V}^{2+} - \text{e}^- \rightleftharpoons \text{V}^{3+}$, 但是溶液中的氢离子要通过质子交换膜进入右侧, a 附近溶液 pH 增大, 错误; D、充电时阳离子从阳极向阴极移动, 所以 H^+ 从质子交换膜右侧向左侧移动, 正确。
13. CD **解析:** A. Ni 在此反应中先消耗、后生成, 故为催化剂, 正确; B. ① $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{Ni}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NiC}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ ΔH_1 , 反应② $\text{NiC}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + \text{Ni}(\text{s})$ ΔH_2 , 总反应: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ ΔH , $\Delta H > 0$, 反应 $\Delta H_2 < 0$, 所以反应①为吸热反应, 根据盖斯定律得 $\Delta H_1 = \Delta H - \Delta H_2$, 正确; C. 由反应物、生成物可知, ①→②既有碳氧键的断裂, 又有碳氧键的形成, 错误; D. 反应②的活化能为 E_2 , 反应焓变 $\Delta H_2 = (E_3 - E_1) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 错误。
14. D **解析:** A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液中, OH^- 抑制了水的电离, 溶液中 H^+ 来自水的电离, 则该 NaOH 溶液中水电离出的 $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 正确; B. M 点是等浓度 NaOH 和 NaR 的混合溶液, 呈碱性, 则 $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{R}^-) > c(\text{H}^+)$, 正确; C. P 点加入 40 mL 等浓度的 HR 溶液, 反应后溶质为等浓度的 NaR 和 HR, 结合物料守恒可知: $c(\text{R}^-) + c(\text{HR}) = 2c(\text{Na}^+)$, 正确; D. 若 N 点对应的横坐标是 20, 反应后溶质为 NaR, R^- 离子水解溶液呈碱性, 与 N 点溶液呈中性不相符, 错误。

非选择题(除说明外, 每空 2 分)

15. (13 分)

(1) 第三周期 VIA 族

(2) (浓)硫酸

(3) 分液漏斗(1 分) b

(4) $2\text{SO}_2 + \text{Zn} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_4^{2-}$

(5) 降低产品的溶解度, 促使产品析出

(6) 87

解析: (2) 实验室用 Na_2SO_3 制备 SO_2 时, 一般用较高浓度的硫酸。

(3) 水浴加热测的是水浴的温度, 故温度计要插在水槽中, 但不能触及水槽底部, b 正确。

(4) 在水体系中, SO_2 被 Zn 还原生成 $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$, Zn 被氧化为 Zn^{2+} 。

(5) 加入 NaCl, 溶液中 Na^+ 浓度增大, 有利于 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 析出。

(6) 滴定反应的关系式为 $5\text{S}_2\text{O}_4^{2-} \sim 6\text{MnO}_4^-$, 故样品质量为 $\frac{5}{6} \times 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.018 \text{ L} \times 174 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 10$
 $= 2.61 \text{ g}$, 故该产品中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 的纯度为 $\frac{2.61 \text{ g}}{3 \text{ g}} \times 100\% = 87\%$ 。

16. (13 分)

(1) +3(1 分) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

(2) 7: 4

(3) 泥三角、酒精喷灯

(4) $\text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$

(5) K_2CrO_7 的溶解度比 Na_2CrO_7 更小

(6) 1.2×10^{-3}

解析: (1) $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 中铁元素化合价为 +2、铬元素的化合价为 +3 价。由信息①知铬铁矿与氢氧化钠在空气中焙烧时产物有 Na_2CrO_4 、 NaFeO_2 等, 由酸碱性可知还有 NaAlO_2 、 Na_2SiO_3 和未反应的 NaOH, 根据信息②知水浸后 NaFeO_2 强烈水解生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, 离子方程式为 $\text{FeO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{OH}^-$ 。

(2) 上述信息①中的氧化还原反应为 $4\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2 + 20\text{NaOH} + 7\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 8\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 4\text{NaFeO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$;

$\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 中 +2 价铁元素和 +3 价铬元素的化合价都升高, 故 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 是还原剂, 氧化剂是氧气, 其中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 7:4。

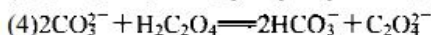
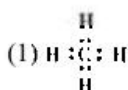
(3) 焙烧过程需要的仪器有三脚架、坩埚钳、坩埚、玻璃棒、泥三角和酒精喷灯。

(4) 根据框图信息知浸出液中所含杂质为 NaAlO_2 、 Na_2SiO_3 和 NaOH , 通入过量 CO_2 发生的离子反应有 $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 = \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow + 2\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$ 、 $\text{OH}^- + \text{CO}_2 = \text{HCO}_3^-$ 。

(5) 向 Na_2CrO_7 溶液中加入 KCl , 能转化为 K_2CrO_7 , 是因为 K_2CrO_7 的溶解度比 Na_2CrO_7 更小。

(6) 根据题给信息知 $c(\text{Ba}^{2+}) = \frac{K_{\text{sp}}(\text{BaCrO}_4)}{c(\text{CrO}_4^{2-})} = \frac{1.2 \times 10^{-10} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}}{1.0 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 1.2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

17. (13 分)



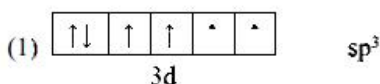
解析: (2) 先写出甲烷与氧气反应生成气态甲醇的热化学方程式, 再根据盖斯定律有 $\Delta H = \Delta H_1 + 2\Delta H_2 = -70.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - 2 \times 116.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -303.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) ① 根据题给图像知, 压强一定时, 升高温度, H_2 的转化率减小, 平衡逆向移动, 根据平衡移动原理知该反应为放热反应, 则 $Q < 0$; ② 温度一定时, 增大压强, 平衡正向移动, H_2 的转化率增大, 结合图像知 $p_3 > p_2 > p_1$; ③ 根据题给信息及反应式知 CO_2 、 H_2 、 C_2H_4 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的转化浓度依次为 0.2、0.6、0.1、0.4, 平衡浓度依次为 0.2、0.4、0.1、0.4, C_2H_4 的反应速率为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \div 20 \text{ min} = 0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$; A 点的

平衡常数 $K = \frac{0.1 \times 0.4^4}{0.2^2 \times 0.4^6} = 15.625 \approx 15.6 \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$ 。

(4) 由于草酸少量, 且酸性: $\text{HC}_2\text{O}_4^- > \text{HCO}_3^-$, 则 Na_2CO_3 溶液与少量草酸溶液反应的离子方程式为 $2\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 2\text{HCO}_3^- + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 。

18. (15 分)



(2) $\text{N} > \text{O} > \text{P}$

(3) 14 苯胺分子之间存在氢键, 苯分子之间不存在氢键(1 分)



解析: (1) Fe 是 26 号元素, 根据原子核外电子排布规律可知, Fe^{2+} 的基态核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$, PO_4^{3-} 中 P 原子价层电子对个数 = $4 + \frac{5+3-4 \times 2}{2} = 4$ 且不含孤电子对, 根据价层电子对互斥理论判断空间构型为正四面体结构, 中心原子的杂化方式为 sp^3 。

(2) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 中, 除氢元素外, N、P、O 中, N 原子价电子排布半满状态最稳定, 同主族第一电离能减小, 第一电离能大小为: $\text{N} > \text{O} > \text{P}$ 。

(3) 苯胺中含有 C—C 键、C—H 键、C—N 键、N—H 键均为 σ 键, 则 1 分子苯胺中共计 σ 键的数目为 14; 苯胺分子之间存在氢键, 所以苯胺与甲苯的相对分子质量相近, 但苯胺的沸点高于甲苯。

(4) 该晶胞中锂离子在棱边上, 分摊给晶胞 $\frac{1}{4}$, 在晶胞内属于晶胞所有, 据此计算 Li^+ 个

4

① Cl^- 周围有 12 个 Cl^- 等距离且最近, Cl^- 周围有 6 个 Li^+ 等距离且最近。

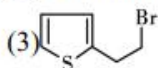
②观察图示知, 1 个晶胞含 4 个 LiCl 。 LiCl 的相对分子质量为 42.5。设晶胞参数为 a , 有: $d = \frac{4 \times 42.5}{N_A a^3}$,

得: $a = \sqrt[3]{\frac{170}{d \cdot N_A}} \text{ cm}$ 。 $2r(\text{Li}^+) + 2r(\text{Cl}^-) = a$, 两 Li 之间最短核间距 = $\frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{170}{d \cdot N_A}} \text{ cm}$ 。

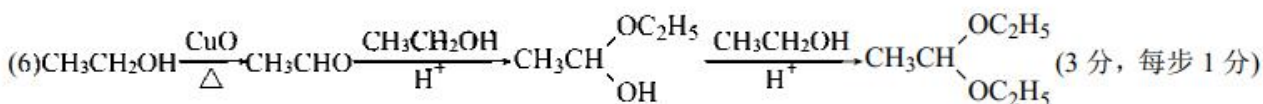
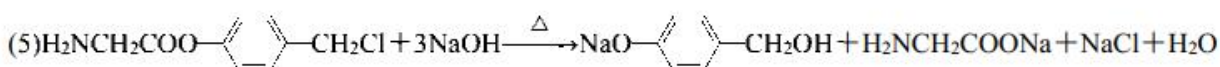
19. (15 分)

(1) 2-氯苯甲醛

(2) $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{SClNO}_2$ 氯原子、酯基

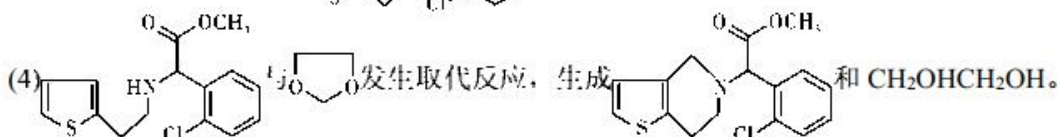
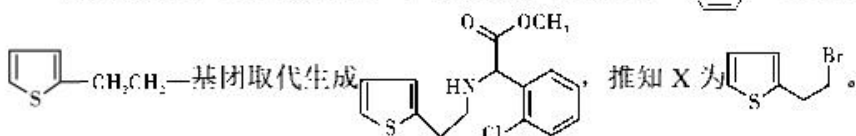


(4) 取代反应



解析: (2) 根据 G 的结构简式可知, 其分子式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{SClNO}_2$ 。根据结构简式, 分子中含有氯原子、氨基及酯基三种官能团。

(3) 比较 D、E 结构简式, 不难发现, $\text{NH}_2\text{COO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{Cl}$ 分子中 $-\text{NH}_2$ 上的一个 H 原子, 被



(5) $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{Cl}$ 与 NaOH 反应时, 生成的酚羟基和羧基等都要与 NaOH 溶液反应, 1 mol

该物质需消耗 3 mol NaOH , 据此可写出相关反应方程式。

(6) 先将 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 转化为 CH_3CHO , 再与 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 发生信息中的反应, 生成目标产



关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔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。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公念，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中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供“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，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



 微信搜一搜

 自主选拔在线