

2025 年江苏省高考名校名师联席命制 化学信息卷(一)

参考答案及评分标准

一、单项选择题:共 13 题,每题 3 分,共 39 分。

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

二、非选择题:共 4 题,共 61 分。

14. (15 分)

(1) 保证有机物充分燃烧,金属元素充分转化为金属氧化物 (2 分)

(2) $2\text{CoO} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{80\sim 85\text{ }^\circ\text{C}} 2\text{Co}(\text{OH})_3 \downarrow + 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ (2 分)

(3) $\text{Co}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \xrightarrow{50\sim 70\text{ }^\circ\text{C}} 2\text{CoCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(4) 2.52×10^{-19} (2 分)

pH 过高会造成 Co 回收率降低, pH 过低会造成杂质去除率降低 (2 分)

(5) 在 HCl 氛围中蒸发浓缩、降温结晶 (2 分)

(6) $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (1 分)

设初始 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的质量为 m , 可列关系式如下:

$$\begin{array}{ccc} \text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} & \sim & \text{CoCl}_2 \\ 238 & & 130 \\ m & & 65\text{ mg} \end{array}$$

$$\frac{238}{m} = \frac{130}{65\text{ mg}}, \text{解得 } m = 119\text{ mg} \quad \text{..... (1 分)}$$

设 A 物质的化学式为 $\text{CoCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, 则有

$$\begin{array}{ccc} \text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} & \sim & \text{CoCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} \quad \Delta m \\ 238 & & 18 \times (6-n) \\ 119\text{ mg} & & 119\text{ mg} - 83\text{ mg} \end{array}$$

$$\frac{238}{119\text{ mg}} = \frac{18 \times (6-n)}{119\text{ mg} - 83\text{ mg}}, \text{解得 } n = 2 \quad \text{..... (1 分)}$$

所以 A 物质的化学式为 $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。

15. (15 分)

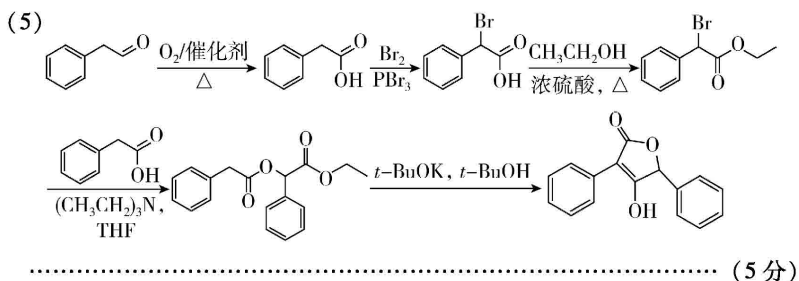
(1) 酯基 (1 分)

大 (2 分)

(2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OC}(=\text{O})\text{C}_6\text{H}_4\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_3$ (3 分)

(3) 增强 C 中羟基位置的反应活性, 使 C 更易转化成 E, 减少副反应发生 (2 分)

(4) 氧化反应 (2 分)



评分细则

14. (1) “有机物充分燃烧”给 1 分, “金属元素充分转化为金属氧化物”给 1 分

(2) 写化学方程式不给分, 未配平不给分, 不写反应条件和“↓”不扣分

失分注意 (3) 写离子方程式不扣分, 未配平不给分, 不写“↑”不扣分

失分注意 (5) 不写“HCl 氛围中”扣 1 分

信息卷
(一)

15. (3) 表达出“增强 C 中羟基位置的反应活性”即给分

(4) 不写“反应”不扣分

(5) 每步 1 分

16. (15 分)

- (1)①利用空气中的氧气将+3 价的 Ce 氧化为+4 价,得到 CeO_2 (2 分)
- ②8 (2 分)
- (2)①控制还原反应速率和金属纳米颗粒的大小,保证金属纳米颗粒均匀分布在载体上 (2 分)
- ② $4\text{NiCl}_2 + \text{NaBH}_4 + 8\text{NaOH} \longrightarrow 4\text{Ni} \downarrow + \text{NaBO}_2 + 8\text{NaCl} + 6\text{H}_2\text{O}$ (3 分)
- (3)②量取一定量的 $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} - \text{NaOH}$ 混合溶液,将其浸入水浴锅中预热至 323 K (2 分)
- ③用针筒注射器将预热好的 $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} - \text{NaOH}$ 混合溶液注入反应器中,用排水集气装置收集产生的气体,当装置产生第一个气泡时开始记录,此后排水集气装置的液面每下降 5 mL 记录一次所需时间,直至反应结束不再有气泡冒出 (2 分)
- (4) $c(\text{NaOH}) \leq 0.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,随着 OH^- 浓度的增大,催化剂的活性增强;随着 OH^- 浓度的增大,反应 II 被抑制,增大了 H_2 的选择性 (2 分)

17. (16 分)

- (1)① $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{NiOOH}]{\text{电解}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ (2 分)
- ②4 (2 分)
- (2)①c (1 分)
- 曲线 a、b 分别表示 C_3H_6 、 H_2 浓度, CO_2 浓度越大,消耗的 H_2 越多, C_3H_8 的转化率越大,生成的 C_3H_6 越多, a、b 曲线“开口”越大 (2 分)
- ②温度升高,反应速率加快;升高温度,平衡正向移动 (2 分)
- 催化剂的活性降低或催化剂失活;发生其他副反应 (3 分)

- (3)M 的结构简式为 $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \diagdown & \diagup \\ & \text{C} \\ & \diagup & \diagdown \\ \text{HO}^* & & \text{OH} \end{array}$, 电负性: $\text{O} > \text{C} > \text{H}$, 吸附在催化剂表面的水分子断裂为 $-\text{H}$ 、 $-\text{OH}$, 显正电性的 $-\text{H}$ 与吸附在催化剂表面的甲醛分子中显负电性的氧原子结合, 显负电性的 $-\text{OH}$ 与甲醛分子中显正电性的碳原子结合, 生成的 $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \diagdown & \diagup \\ & \text{C} \\ & \diagup & \diagdown \\ \text{HO}^* & & \text{OH} \end{array}$ 通过氧原子吸附在催化剂表面 (4 分)

16. (1)①写出“将+3 价的 Ce 氧化为+4 价”即给分
- (2)①“控制还原反应速率”给 1 分,“控制金属纳米颗粒的大小”给 1 分
- ②写离子方程式不扣分,未配平不扣分,不写“ \downarrow ”不扣分
- (3)②“量取溶液”给 1 分,“预热至 323 K”给 1 分
- ③“用针筒注射器将溶液注入反应器”给 1 分,描述用排水集气装置收集气体的计时方法给 1 分
- (4)“催化剂的活性增强”给 1 分,“增大 H_2 选择性”给 1 分
17. (1)①未配平不扣分,不写反应条件扣 1 分,不写“ \uparrow ”不扣分
- (2)①说明平衡移动给 1 分,说明产物的量的变化给 1 分
- ②每点 1 分
- (3)说明 M 的结构简式给 1 分,说明成、断键方式给 2 分,说明在催化剂表面的吸附方式给 1 分

拆招式超详解

试做分析

一、整体情况

本卷安排江苏海安高级中学约 200 位学生试做,整体来看,本卷整体难度适中,难度系数为 0.56,平均得分约为 59.3 分,最高分为 81 分,最低分为 28 分,其中 60 分以下占比约 40%,60~70 分占比约 52%,70~80 分占比约 7%,80 分以上占比约 1%,大部分学生反馈做题顺畅度较高,无偏、怪的题型或考点,适合一轮复习检测使用。

二、选择题部分

本次试做选择题平均分约为 22.5 分,其中最高分为 33 分,最低分为 9 分(错 10 题)。正确率较低的题为第 8、13 题,第 8 题易错选 B,学生对机理图的分析不到位,没有正确写出电极反应式;第 13 题易错选 B,学生对图像的分析能力不足,不能正确分清曲线对应的物质、明确物质变化代表的关于两个反应的信息。

三、非选择题部分

本卷共 4 个非选择题,27 个设空,总分为 61 分。本次试做平均分约为 36.8 分,最高分为 57 分,最低分为 12 分,主要失分点还是在原因分析类题目,例如第 15 题第(3)问,学生对有机反应机理分析不清,没有正确找到发生反应的结构;第 16 题第(2)问,学生没有提取到题目中的关键已知信息,导致找不到答题方向。

1.D 【热考点】蛋白质的性质

【深度解析】一定浓度的非重金属盐使蛋白质溶解度降低从溶液中析出的过程为盐析,盐析是可逆的,能用于分离蛋白

质并保持其生理活性,四种物质中只有硫酸铵能使蛋白质发生盐析,福尔马林(甲醛水溶液)、酒精和硫酸铜(重金属盐)均会使蛋白质发生变性,选 D。

2. B 【热题型】化学用语,涉及化合价、电子式、空间结构等

【深度解析】CH₄中C为-4价,H为+1价,A错误;同素异形体是指同种元素形成的性质不同的单质,S₈和S₂互为同素异形体,B正确;CS₂(与CO₂互为等电子体,二者的结构相似)中C为中心原子,和每个S形成两个共用电子对,CS₂的电子式为 $\ddot{\text{S}}::\text{C}::\ddot{\text{S}}$,C错误;H₂S中S为sp³杂化,有两个孤电子对,空间结构为V形,D错误。

关键点拨 C、H、Si的电负性依次减小,故CH₄中C为-4价、H为+1价,SiH₄中Si为+4价、H为-1价,所以SiH₄有极强的还原性,遇水发生氧化还原反应,生成H₂。

3. D 【热考点】化学实验基础,涉及氨气的制备、收集、喷泉实验、防倒吸等

【深度解析】将浓氨水滴入生石灰中,生石灰吸水放热,大量氨气逸出后被碱石灰干燥,可用于快速制氨气,A正确;氨气密度小于空气,且不与空气中成分反应,可用向下排空气法(短进长出)收集氨气,B正确;氨气极易溶于水,挤压胶头滴管,烧瓶中氨气快速溶于水,烧瓶内压强减小,大气压将烧杯中滴有酚酞的水溶液压入烧瓶中,产生喷泉,C正确;氨气极易溶于水,导管插入下层水中会发生倒吸,D错误。

易错警示 D项,将苯换成密度大于水且难溶于水的CCl₄并将导管插入CCl₄层中,可防止倒吸。

4. C 【热考点】离子半径、电负性、熔点比较等

【深度解析】O²⁻与Na⁺的核外电子排布相同,但O²⁻的核电荷数比Na⁺小,O²⁻半径更大,A错误;同周期主族元素,从左往右电负性逐渐增大,N的电负性比O小,B错误;H₂NCH₂COONa为钠盐,是离子化合物,C正确;氨基乙酸是分子晶体,氨基乙酸钠是离子晶体,离子晶体熔点通常比分子晶体高,D错误。

方法总结 物质熔点比较

1. 晶体类型:一般,共价晶体>离子晶体>分子晶体;
2. 常温下状态:固体>液体>气体。

5. D 【热考点】催化剂的性质与作用

【深度解析】合成氨工业的原料气含CO、H₂S等杂质,可能使铁触媒中毒失活,A正确;V₂O₅是SO₂氧化反应的催化剂,只能提高反应速率,不能提高SO₂的平衡转化率,B正确;CO₂、HCOOH、CO分子中C原子数均为1,Sb电催化还原CO₂生成HCOOH的选择性大于CO,说明相同时间内,生成HCOOH消耗的CO₂比生成CO消耗的CO₂多,即Sb电催化还原CO₂生成HCOOH的速率更快,C正确;催化剂只改变反应的活化能,不改变反应的焓变,D错误。

6. B 【热题型】方程式正误判断

【深度解析】题给离子方程式电荷不守恒、原子不守恒,该步反应为氧化还原反应,化合价有降必有升,该离子方程式中元素化合价只有降没有升,A错误;在KHCO₃溶液中电催化CO₂制取HCOO⁻的阴极反应中,CO₂得到2个电子转化为HCOO⁻,并使HCO₃⁻转化为CO₃²⁻,B正确;HCOO⁻水解反应为可逆反应,应用可逆号连接,C错误;CO₂合成淀粉第一步中生成1 mol CH₃OH(g)和1 mol H₂O(g)时放出49 kJ热量,水的状态应标注为“g”,且方程式未配平,D错误。

7. A 【热风向】物质变化中的结构变化,涉及键的类型、杂化方式等

【深度解析】H₂还原CO₂生成CH₃OH的过程中,1个CO₂分子中断裂2个C=O键的π键和1个C=O键的σ键,A正确;酸催化甲醛与苯酚反应的过程中,苯酚羟基邻位或对位的H原子与甲醛的羰基发生加成反应生成羟甲基苯酚,断裂的键既有σ键又有π键,B错误;CO₂合成淀粉的第二步用酶催化改变了反应历程,降低了反应的活化能,C错误;CO₂中C原子的价层电子对数为2,采取sp杂化,HCOOH中C原子价层电子对数为3,采取sp²杂化,D错误。

风向解读 在近几年的江苏高考中,“一拖三”材料题已成为每年必考题型,这种题型也被安徽、山东、河北等其他省份所借鉴。此类题目旨在考查学生从材料中提取关键信息,以及将不同知识点相互联系的能力。本题以催化剂为背景材料,综合考查了催化剂、化学或离子方程式书写正误判断以及反应过程中物质结构变化等方面的知识。

8. D 【热考点】电解原理,涉及电极反应、转移电子数目计算等

模型解读 题图甲为电解池,与电源正极相连的为阳极,与电源负极相连的为阴极。

电极	电极反应式
阳极	$2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-\longrightarrow\text{O}_2\uparrow+4\text{H}^+$
阴极	$\text{ClO}_3^-+\text{e}^-+2\text{H}^+\longrightarrow\text{ClO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$ $\text{ClO}_2+\text{e}^-\longrightarrow\text{ClO}_2^-$ $\text{ClO}_3^-+\text{ClO}_2^-+2\text{H}^+\longrightarrow2\text{ClO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}(\text{D正确})$

【深度解析】铜是活泼电极,作阳极材料时发生反应: $\text{Cu}-2\text{e}^-\longrightarrow\text{Cu}^{2+}$,A错误;电解时阳极发生反应: $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-\longrightarrow\text{O}_2\uparrow+4\text{H}^+$,c(H⁺)增大,阳极附近溶液的pH减小,B错误;根据阴极的电极反应式,每生成1 mol ClO₂,电路中转移1 mol电子,数目约为6.02×10²³,C错误。

趋势预测 电化学装置分析在其他省份高考中一直是必考题型,2024年江苏高考中也出现了此类题目,预测在2025年高考中会延续此趋势,继续考查此类题目,通过给出具体的电化学装置考查电极反应、离子移动规律等电化学知识。本题通过制备ClO₂的电解装置考查电极材料和反应及转移电子数,还深入考查了电解质溶液pH的变化。

9. D 【热考点】有机物的结构与性质,涉及酯的水解、原子共面、手性碳原子、反应类型

【深度解析】X为酚形成的酯,1 mol X在NaOH溶液中充分水解消耗2 mol NaOH,A错误;Y分子中有甲基,不可能所有原子共平面,B错误;Z与足量H₂的加成产物中含3个手性

碳原子(如图中*标注:),C错误;Z→W的第一步发生的是

甲醛中的C=O键与Z中酚羟基邻位的C—H键的加成反应,D正确。

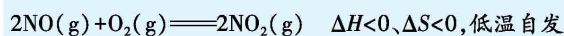
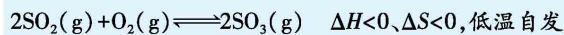
快解 凡是含有sp³杂化碳原子的有机物,不可能所有原子共面,B错误。

试做反馈 本题易错选B,学生易忽略结构中甲基上的氢原子,误以为酮羰基结构全部原子共面,导致判断错误。

10. C 【热点】物质的转化,涉及含 Cu、S、Si、N 元素的物质之间的转化

【深度解析】硫燃烧生成二氧化硫,二氧化硫和氯化钡不反应,A 错误;硫酸铜和氢氧化钠反应生成氢氧化铜沉淀,蔗糖为非还原性糖,在加热条件下不能与氢氧化铜反应生成氧化亚铜,B 错误; N_2 不能在 O_2 中燃烧生成 NO_2 , N_2 与 O_2 在高温或放电条件下反应生成 NO,NO 在常温下易与 O_2 结合生成 NO_2 ,D 错误。

知识拓展 N_2 和 O_2 为什么不能直接反应生成 NO_2 ,S 和 O_2 为什么不能直接反应生成 SO_3 ?



生成 SO_2 和 NO 的反应都是高温下的反应,而高温不利于上述两个反应的自发进行。

11. A 【热题型】实验方案的设计与评价,涉及酸性、 K_{sp} 、热效应等

【深度解析】 $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ 为离子化合物,属于强极性化合物,向其水溶液中加入乙醇,因为乙醇的极性比水的极性弱, $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ 在溶液中的溶解度减小,会析出蓝色晶体,A 正确;醋酸易挥发,在 $CaCO_3$ 中加入浓醋酸,反应生成的 CO_2 中混有醋酸,醋酸也能与苯酚钠反应生成苯酚,使溶液变浑浊,B 错误;向等物质的量浓度的 $NaCl$ 、 Na_2CrO_4 混合溶液中滴加 $AgNO_3$ 溶液,先生成 $AgCl$ 白色沉淀,说明 $AgCl$ 的溶解度更小,但由于 $AgCl$ 、 Ag_2CrO_4 的沉淀类型不相同,不能得出 $K_{sp}(AgCl) < K_{sp}(Ag_2CrO_4)$ 的结论,C 错误;将盛有 NO_2 的密闭烧瓶浸入冷水,红棕色变浅,说明降低温度,平衡向正反应方向移动,则正反应为放热反应, $\Delta H = E_{a正} - E_{a逆} < 0$,则正反应的活化能小于逆反应的活化能,D 错误。

12. B 【热点】 $NaHCO_3$ 溶液的性质探究实验,涉及粒子浓度大小比较、守恒关系等

【深度解析】 $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} NaHCO_3$ 溶液呈碱性,说明 HCO_3^- 的水解程度大于电离程度,则 $c(H_2CO_3) > c(CO_3^{2-})$,A 正确;实验 2 反应后溶液的 pH 约为 4.3, $c(OH^-) < c(H^+)$,则 $c(OH^-) < c(H^+) + c(HCO_3^-) + 2c(H_2CO_3)$,B 错误;根据电荷守恒 $c(Na^+) + c(H^+) = c(HCO_3^-) + 2c(CO_3^{2-}) + c(OH^-)$,两溶液等体积混合后 $c(Na^+)$ 不变,溶液碱性增强, $c(H^+)$ 减小,故滴加过程中 $c(HCO_3^-) + 2c(CO_3^{2-}) + c(OH^-)$ 逐渐减小,C 正确;实验 4 生成 $Fe(OH)_3$ 沉淀,则反应静置后的上层清液为 $Fe(OH)_3$ 的饱和溶液,故 $c(Fe^{3+}) \cdot c^3(OH^-) = K_{sp}[Fe(OH)_3]$,D 正确。

试做反馈 本题易错选 C,原因在于学生未充分利用电荷守恒,而是直接依据题目给出的信息“主观臆断”,考虑不全而导致了错误。解答此类题目时,应首先运用三大守恒进行初步分析和判断,以避免因直接依据表面信息而导致的误解和错误。

13. C 【热点】平衡移动等

思路分析 反应①是吸热反应,反应②是放热反应,随着温度的升高,反应①平衡正向移动,反应②平衡逆向移动,CaO 的量逐渐增大,则 Z 代表平衡时 CaO 固体物质的量随温度的变化(B 正确),再结合变化趋势可知 X 为平衡时 $CaSO_4$ 固体物质的量随温度的变化,Y 为平衡时 CaS 固体物质的量随温度的变化。

【深度解析】反应①: $CaSO_4(s) + H_2(g) \rightleftharpoons CaO(s) + SO_2(g) + H_2O(g)$

$$K_1 = \frac{c(SO_2) \cdot c(H_2O)}{c(H_2)}, \text{反应②: } CaSO_4(s) + 4H_2(g) \rightleftharpoons CaS(s) + 4H_2O(g)$$

$$K_2 = \frac{c^4(H_2O)}{c^4(H_2)}, \text{反应③} = 4 \times$$

反应① - 反应②,则反应③的平衡常数 $K = c^4(SO_2) = K_1^4 \cdot K_2^{-1}$,A 正确;温度不变时反应③平衡常数不变,结合选项 A 可知, $K_1^4 \cdot K_2^{-1} = c^4(SO_2)$ 不变,则温度不变时二氧化硫的平衡浓度不变,故增大 H_2 和 $CaSO_4$ 投料比,脱硫率不变,C 错误;由题图可知,900 °C 以后,升高温度, $CaSO_4$ 主要变成 CaO,脱硫率升高,D 正确。

14. (除标注外,每空 2 分,共 15 分)

(1) 保证有机物充分燃烧,金属元素充分转化为金属氧化物



(4) 2.52×10^{-19} pH 过高会造成 Co 回收率降低,pH 过低会造成杂质去除率降低

(5) 在 HCl 氛围中蒸发浓缩、降温结晶

(6) $CoCl_2 \cdot 2H_2O$ (1 分)

设初始 $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ 的质量为 m ,可列关系式如下:

$$\begin{array}{ccc} CoCl_2 \cdot 6H_2O & \sim & CoCl_2 \\ 238 & & 130 \\ m & & 65 \text{ mg} \end{array}$$

$$\frac{238}{m} = \frac{130}{65 \text{ mg}}, \text{解得 } m = 119 \text{ mg (1 分)}$$

设 A 物质的化学式为 $CoCl_2 \cdot nH_2O$,则有

$$\begin{array}{ccc} CoCl_2 \cdot 6H_2O & \sim & CoCl_2 \cdot nH_2O \\ 238 & & 18 \times (6-n) \\ 119 \text{ mg} & & 119 \text{ mg} - 83 \text{ mg} \end{array}$$

$$\frac{238}{119 \text{ mg}} = \frac{18 \times (6-n)}{119 \text{ mg} - 83 \text{ mg}}, \text{解得 } n = 2 \text{ (1 分)}$$

所以 A 物质的化学式为 $CoCl_2 \cdot 2H_2O$ 。

【热题型】回收有机含钴废渣中的锌和钴的工艺流程分析,涉及化学与离子方程式书写、 K_{sp} 相关计算、热重曲线分析等

【深度解析】(1) 焙烧时翻动焙烧物料可以使焙烧物料与空气充分接触,从而使有机物充分燃烧,金属元素充分转化为金属氧化物。

(2) 根据题述信息可知,焙烧产物中含有 ZnO 、 CoO 、 Co_2O_3 等, $S_2O_8^{2-}$ 具有强氧化性,将 CoO 氧化为 Co^{3+} ,进一步转化为

$Co(OH)_3$ 沉淀,反应体系呈酸性,根据元素守恒、得失电子守恒和电荷守恒,生成 $Co(OH)_3$ 的离子方程式为 $2CoO + S_2O_8^{2-} + 4H_2O \xrightarrow{80 \sim 85^\circ C} 2Co(OH)_3 \downarrow + 2SO_4^{2-} + 2H^+$ 。

(3) 产物为 Co^{2+} ,说明 +3 价 Co 具有强氧化性,在酸性条件下可将 Cl^- 氧化为 Cl_2 ,自身被还原为 Co^{2+} ,反应的化学方程式为 $Co_2O_3 + 6HCl \xrightarrow{50 \sim 70^\circ C} 2CoCl_2 + Cl_2 \uparrow + 3H_2O$ 。

(4) 净化后的 $CoCl_2$ 溶液应为 ZnS 和 CuS 的饱和溶液,溶液

$$\text{中 } \frac{c(Cu^{2+})}{c(Zn^{2+})} = \frac{K_{sp}(CuS)}{K_{sp}(ZnS)}, c(Cu^{2+}) = \frac{K_{sp}(CuS)}{K_{sp}(ZnS)} \times c(Zn^{2+}) =$$

$$\frac{6.3 \times 10^{-36}}{2.5 \times 10^{-22}} \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1} = 2.52 \times 10^{-19} \text{ mol} \cdot L^{-1}; CoCl_2 \text{ 溶液}$$

净化的目的是将 Zn^{2+} 和 Cu^{2+} 转化为 ZnS 和 CuS 而除去,且 Co^{2+} 不能沉淀,pH 过低时 Zn^{2+} 不能完全沉淀,pH 过高时溶液中的 $c(S^{2-})$ 、 $c(OH^-)$ 过大, Co^{2+} 会转化为 CoS 或 $Co(OH)_2$ 沉淀。

(5) 加热会使 CoCl_2 水解程度增大而转化为 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 沉淀, 所以要在 HCl 氛围中蒸发浓缩 CoCl_2 溶液, 然后再降温结晶。

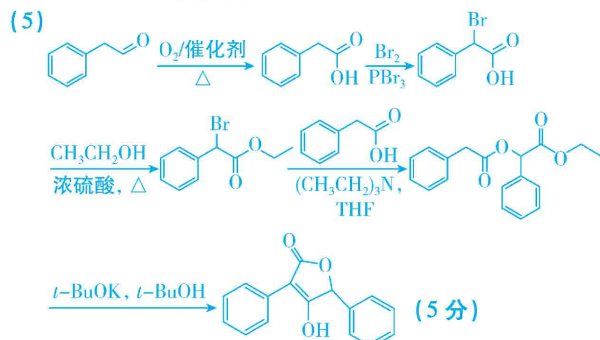
风向解读 热重分析法原本是大学无机化学的内容, 近几年江苏高考中多次出现, 考查图像分析和化学计算, 解题难点在于试样质量变化方式有脱水、分解、氧化、还原等多种类型, 甚至变化原因不止一种, 需要借助元素守恒及物质信息与数据分步判断。本题考查通过结晶水合物的热重曲线计算、分析物质化学式。

15. (除标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 酯基 (1 分) 大

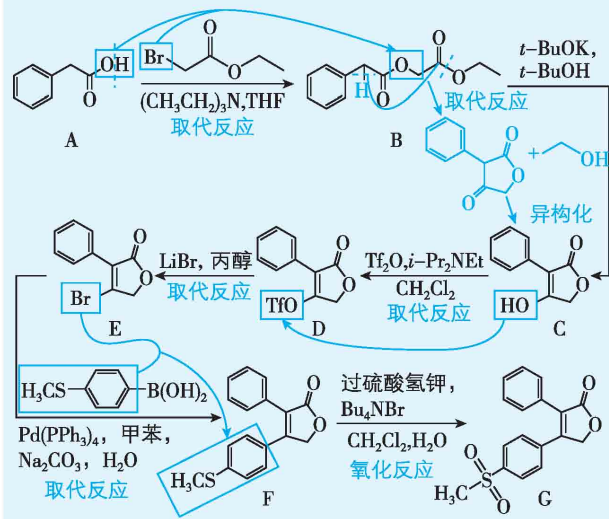
(2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COCH}_2\text{CH}_3$ (3 分)

(3) 增强 C 中羟基位置的反应活性, 使 C 更易转化成 E, 减少副反应发生 (4) 氧化反应



【热题型】以罗非昔布的合成作为载体的有机合成与推断, 涉及官能团名称、反应类型、同分异构体、合成路线设计等

路线分析

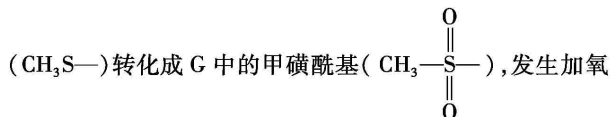


【深度解析】(1) 由 B 的结构简式可知, B 中官能团为酯基; C 中含有羟基, 羟基是亲水基团, B 中只含有 2 个酯基, 则 C 在水中溶解度更大。

(2) B 的分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{O}_4$, 不饱和度为 6, 根据题述条件, B 的同分异构体中能在碱性条件下水解的基团只能为酯基, 碱性条件下水解并酸化后, 产物 1 的分子中碳原子杂化轨道类型相同, 则含苯环和羧基, 且核磁共振氢谱中只有 2 组峰, 说明该产物结构高度对称, 为对苯二甲酸; 产物 2 能使酸性高锰酸钾溶液褪色且氧化后所得有机产物只有两种化学环境的氢原子, 再结合 B 的分子式和产物 1 的组成得出产物 2 为乙醇, 即满足题述条件的 B 的同分异构体为对苯二甲酸二乙酯。

(3) C 中碳碳双键上的羟基难直接与 HBr 反应转化成 E, 故先与 Ti_2O 反应, 将羟基转化成 $\text{TfO}-$, 从而使 C 中羟基位置的反应活性增强, 使 C 更易转化成 E, 减少副反应 (碳碳双键与 HBr 加成) 发生。

(4) 从两个角度分析: ①从结构上看, F 中的甲硫基

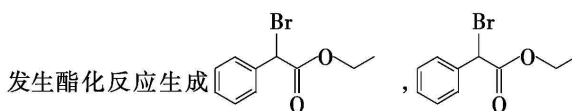


的氧化反应; ②从反应试剂上看, 过硫酸氢钾 (KHSO_5) 中含过氧键, 常用作氧化剂, 将 F 氧化成 G。

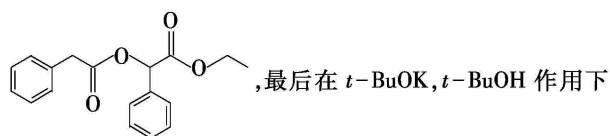
(5) 目标产物与 C 结构相似, 则用 $\text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C}$ 的方法合成目

标产物, 先将原料 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ 氧化成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, 再发生已

知反应 ($\alpha\text{-H}$ 卤代) 转化成 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{Br})\text{COOH}$, 与乙醇



发生类似 $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 的反应生成



发生类似 $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的反应转化成目标产物 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 。

16. (除标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) ①利用空气中的氧气将 +3 价的 Ce 氧化为 +4 价, 得到 CeO_2 ②8

(2) ①控制还原反应速率和金属纳米颗粒的大小, 保证金属纳米颗粒均匀分布在载体上 ② $4\text{NiCl}_2 + \text{NaBH}_4 + 8\text{NaOH} = 4\text{Ni} \downarrow + \text{NaBO}_2 + 8\text{NaCl} + 6\text{H}_2\text{O}$ (3 分)

(3) ②量取一定量的 $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}-\text{NaOH}$ 混合溶液, 将其浸入水浴锅中预热至 323 K ③用针筒注射器将预热好的 $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}-\text{NaOH}$ 混合溶液注入反应器中, 用排水集气装置收集产生的气体, 当装置产生第一个气泡时开始记录, 此后排水集气装置的液面每下降 5 mL 记录一次所需时间, 直至反应结束不再有气泡冒出

(4) $c(\text{NaOH}) \leq 0.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 随着 OH^- 浓度的增大, 催化剂的活性增强; 随着 OH^- 浓度的增大, 反应 II 被抑制, 增大了 H_2 的选择性

【热题型】 $\text{Ni}_3\text{Pt}_3/\text{CeO}_2$ 催化剂的制备及催化性能探究, 涉及晶胞结构分析、化学方程式书写、实验原理分析等

【深度解析】(1) ① $\text{Ce}(\text{OH})_3$ 中 Ce 为 +3 价, CeO_2 中 Ce 为 +4 价, 高温焙烧过程中 Ce 被氧化, 氧化剂为通入的空气中的氧气。② CeO_2 晶胞中 Ce^{4+} 与 O^{2-} 个数比为 1:2, 由晶胞结构图可知, 白球个数为 4, 黑球个数为 8, 所以白球代表 Ce^{4+} , 黑球代表 O^{2-} , 一个 Ce^{4+} 周围有 8 个 O^{2-} 。

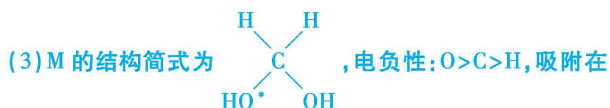
- (2)①为了使 Ni、Pt 金属纳米颗粒能够均匀有效地负载在 CeO₂ 载体上,需控制 Ni、Pt 的生成速率,若生成速率太快,还原得到的 Ni、Pt 不能均匀有效地负载在 CeO₂ 载体上,容易脱落。②反应过程中 NiCl₂ 作氧化剂,+2 价 Ni 被还原为 Ni 纳米颗粒,NaBH₄ 作还原剂,-1 价的 H 被氧化为+1 价。
- (3)Ni₃Pt₅/CeO₂ 催化剂的催化性能是通过测定氢气的生成速率来衡量的,而氢气的生成速率是通过测定液面每下降 5 mL 所用的时间来衡量的。因此缺失的步骤主要是如何测定液面每下降 5 mL 所用的时间。需要注意的是,实验过程要保证 N₂H₄·H₂O-NaOH 混合溶液的温度也是 323 K,所以要先对其预热。
- (4)H₂ 的生成速率受催化剂活性的影响,根据题给反应,H₂ 的生成速率还受 N₂H₄·H₂O 转化为 H₂ 的选择性的影响。

试做反馈 本题第(3)问考查实验步骤补充,学生需先根据已知步骤梳理出完整的实验原理,再利用已知药品和试剂设计完整的实验方案,并能梳理语言补充实验步骤,此问对学生信息提取、实验操作和语言表达能力的要求较高,大部分学生都不能完整作答,会遗漏预热步骤或无法正确描述记录方法。

17. (除标注外,每空 2 分,共 16 分)



(2)①c(1 分) 曲线 a、b 分别表示 C₃H₆、H₂ 浓度,CO₂ 浓度越大,消耗的 H₂ 越多,C₃H₆ 的转化率越大,生成的 C₃H₆ 越多,a、b 曲线“开口”越大 ②温度升高,反应速率加快;升高温度,平衡正向移动 催化剂的活性降低或催化剂失活;发生其他副反应(3 分)



催化剂表面的水分子断裂为—H、—OH,显正电性的—H 与吸附在催化剂表面的甲醛分子中显负电性的氧原子结合,显负电性的—OH 与甲醛分子中显正电性的碳原子结合,生



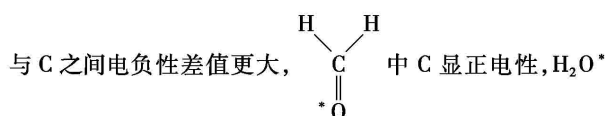
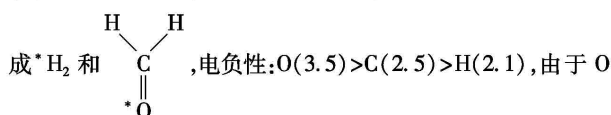
【热题型】 化学反应原理综合,涉及化学方程式书写、多反应体系分析、产率变化原因分析、反应机理分析等

【深度解析】 (1)①根据题给流程可知,该过程为在 NiOOH 催化作用下,电解水生成氢气和氧气,总反应化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{NiOOH}]{\text{电解}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ 。②通过电解水总反应方程式可知,生成 1 mol O₂ 时,转移 4 mol 电子,同时生成 2 mol

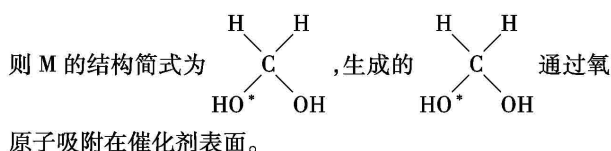
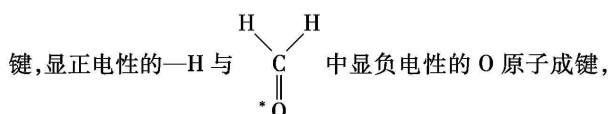
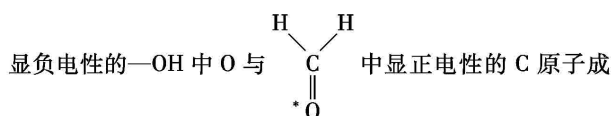
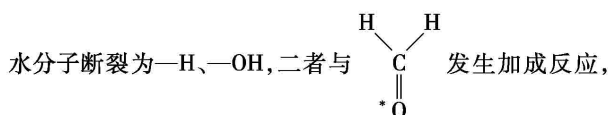
H₂,2 mol H₂ 在“贮氢”步骤中生成 2 mol MgH₂，“释氢”时 MgH₂ 和 H₂O 发生反应生成 Mg(OH)₂ 和 H₂,MgH₂ 中 Mg 为+2 价,H 为-1 价,H₂O 中 H 为+1 价,二者发生归中反应,根据得失电子守恒和元素守恒,反应的化学方程式为 $\text{MgH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$,则 2 mol MgH₂“释氢”释放的 H₂ 为 4 mol。

(2)①初始 CO₂ 浓度为 0 时,出口处 C₃H₆ 与 H₂ 浓度相等,CO 浓度为 0,则曲线 c 代表 CO 浓度,随着 CO₂ 浓度的增大,CO₂(g)+H₂(g)⇌CO(g)+H₂O(g) 持续正向进行,H₂ 被消耗,C₃H₆(g)⇌C₃H₆(g)+H₂(g) 平衡右移,产物 C₃H₆ 的量不断增大,H₂ 浓度小于 C₃H₆ 浓度,所以曲线 a 代表 C₃H₆ 浓度,曲线 b 代表 H₂ 浓度。②丙烷的裂解反应是吸热反应,温度升高平衡正向移动且反应速率加快,丙烯产率增大。温度高于 T₀℃时,丙烯产率减小可能是催化剂活性下降或失活、发生副反应等原因所致。

(3)由题图丙可知,步骤 1 中甲醇在催化剂表面发生反应生



中 O 显负电性,步骤 2 的反应机理为吸附在催化剂表面的



风向解读 近三年江苏高考中都考查了催化反应机理的分析,重视宏观反应与微观机理间的联系,研究物质变化过程中的化学键变化。本题通过制氢的催化反应机理考查结合电负性变化规律对机理过程的描述。

2025 年江苏省高考名校名师联席命制 化学信息卷(二)

参考答案及评分标准

一、单项选择题:共 13 题,每题 3 分,共 39 分。

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