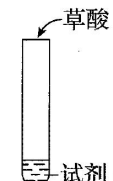


10. 下列除杂试剂选用正确且除杂过程不涉及氧化还原反应的是 **【 】**

	物质（括号内为杂质）	除杂试剂
A	FeCl ₂ 溶液（FeCl ₃ ）	Fe粉
B	NaCl溶液（MgCl ₂ ）	NaOH溶液、稀HCl
C	Cl ₂ （HCl）	H ₂ O、浓H ₂ SO ₄
D	NO（NO ₂ ）	H ₂ O、无水CaCl ₂

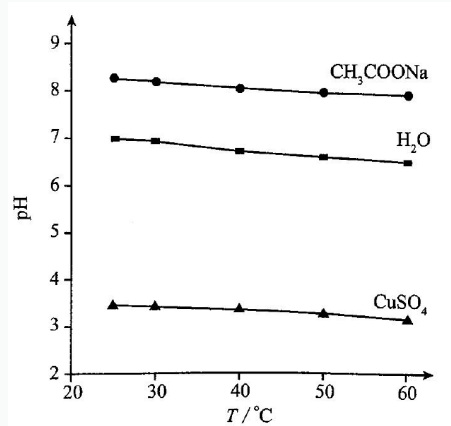
11. 探究草酸（H₂C₂O₄）性质，进行如下实验。（已知：室温下，0.1 mol·L⁻¹ H₂C₂O₄的 pH=1.3）

实验	装置	试剂a	现象
①		Ca(OH) ₂ 溶液（含酚酞）	溶液褪色，产生白色沉淀
②		少量NaHCO ₃ 溶液	产生气泡
③		酸性KMnO ₄ 溶液	紫色溶液褪色
④		C ₂ H ₅ OH和浓硫酸	加热后产生有香味物质

由上述实验所得草酸性质所对应的方程式不正确的是 **【 】**

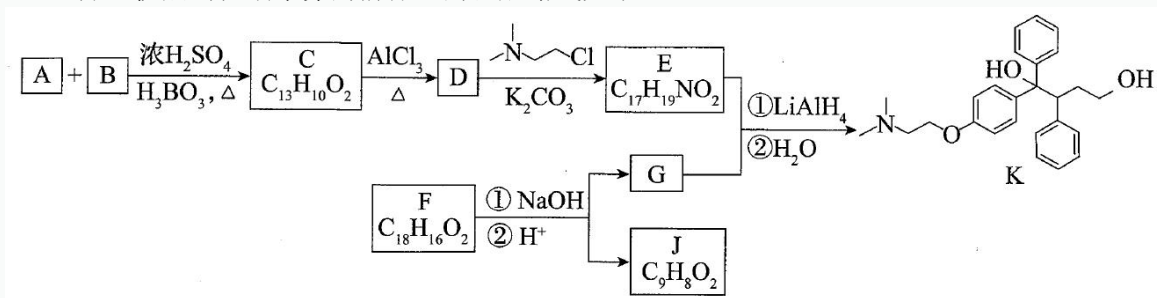
- A. H₂C₂O₄有酸性，Ca(OH)₂+H₂C₂O₄====CaC₂O₄↓+2H₂O
- B. 酸性：H₂C₂O₄>H₂CO₃，NaHCO₃+H₂C₂O₄====NaHC₂O₄+CO₂↑+H₂O
- C. H₂C₂O₄具有还原性，2MnO₄⁻+5C₂O₄²⁻+16H⁺====2Mn²⁺+10CO₂↑+8H₂O
- D. H₂C₂O₄可发生酯化反应，HOOC-COOH+2C₂H₅OH $\xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}}$ C₂H₅OOCCOOC₂H₅+2H₂O

12. 实验测得 0.5 mol·L⁻¹CH₃COONa 溶液、0.5 mol·L⁻¹CuSO₄溶液以及 H₂O 的 pH 随温度变化的曲线如图所示。下列说法正确的是 **【 】**

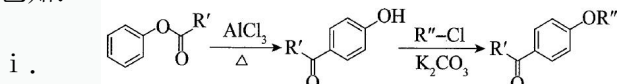


- A. 随温度升高，纯水中 c(H⁺)>c(OH⁻)
- B. 随温度升高，CH₃COONa 溶液的 c(OH⁻)减小
- C. 随温度升高，CuSO₄溶液的 pH 变化是 K_w改变与水解平衡移动共同作用的结果
- D. 随温度升高，CH₃COONa 溶液和 CuSO₄溶液的 pH 均降低，是因为 CH₃COO⁻、Cu²⁺水解平衡移动方向不同

25. (16分) 抗癌药托瑞米芬的前体K的合成路线如下。



已知:



ii. 有机物结构可用键线式表示, 如 $(\text{CH}_3)_2\text{NCH}_2\text{CH}_3$ 的键线式为

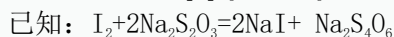
- 有机物A能与 Na_2CO_3 溶液反应产生 CO_2 , 其钠盐可用于食品防腐。有机物B能与 Na_2CO_3 溶液反应, 但不产生 CO_2 ; B加氢可得环己醇。A和B反应生成C的化学方程式是_____ , 反应类型是_____。
- D中含有的官能团: _____。
- E的结构简式为_____。
- F是一种天然香料, 经碱性水解、酸化, 得G和J。J经还原可转化为G。J的结构简式为_____。
- M是J的同分异构体, 符合下列条件的M的结构简式是_____。
① 包含2个六元环
② M可水解, 与NaOH溶液共热时, 1 mol M最多消耗2 mol NaOH
- 推测E和G反应得到K的过程中, 反应物 LiAlH_4 和 H_2O 的作用是_____。
- 由K合成托瑞米芬的过程:



托瑞米芬具有反式结构, 其结构简式是_____。

26. (12分) 化学小组用如下方法测定经处理后的废水中苯酚的含量(废水中不含干扰测定的物质)。

- 用已准确称量的 KBrO_3 固体配制一定体积的 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KBrO_3 标准溶液;
- 取 $v_1 \text{ mL}$ 上述溶液, 加入过量 KBr , 加 H_2SO_4 酸化, 溶液颜色呈棕黄色;
- 向II所得溶液中加入 $v_2 \text{ mL}$ 废水;
- 向III中加入过量 KI ;
- 用 $b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定IV中溶液至浅黄色时, 滴加2滴淀粉溶液, 继续滴定至终点, 共消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 $v_3 \text{ mL}$ 。



$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 和 $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ 溶液颜色均为无色

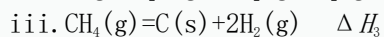
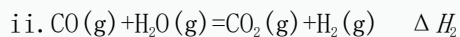
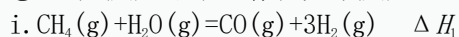
- I中配制溶液用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、胶头滴管和_____。
- II中发生反应的离子方程式是_____。
- III中发生反应的化学方程式是_____。
- IV中加 KI 前, 溶液颜色须为黄色, 原因是_____。
- KI 与 KBrO_3 物质的量关系为 $n(\text{KI}) \geq 6n(\text{KBrO}_3)$ 时, KI 一定过量, 理由是_____。
- V中滴定至终点的现象是_____。
- 废水中苯酚的含量为_____ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ (苯酚摩尔质量: $94 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)。
- 由于 Br_2 具有_____性质, II~IV中反应须在密闭容器中进行, 否则会造成测定结果偏高。

27. (14分) 氢能源是最具应用前景的能源之一, 高纯氢的制备是目前的研究热点。

(1) 甲烷水蒸气催化重整是制高纯氢的方法之一。

① 反应器中初始反应的生成物为 H_2 和 CO_2 , 其物质的量之比为 4:1, 甲烷和水蒸气反应的方程式是_____。

② 已知反应器中还存在如下反应:



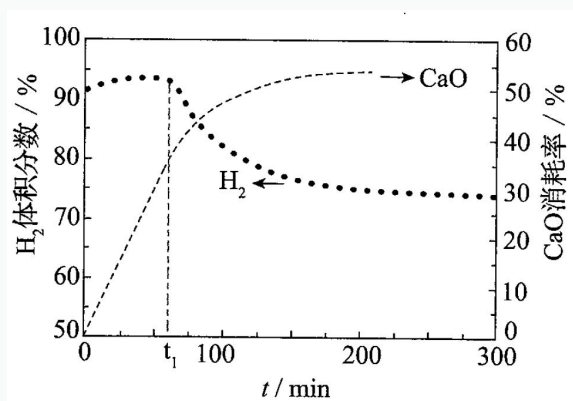
.....

iii 为积炭反应, 利用 ΔH_1 和 ΔH_2 计算 ΔH_3 时, 还需要利用_____反应的 ΔH 。

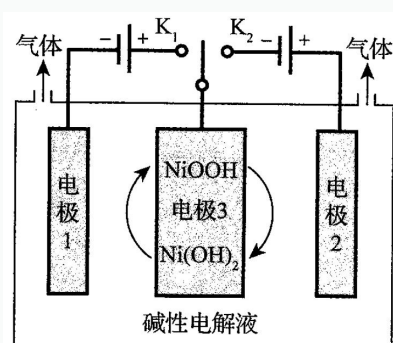
③ 反应物投料比采用 $n(H_2O) : n(CH_4) = 4:1$, 大于初始反应的化学计量数之比, 目的是_____ (选填字母序号)。

a. 促进 CH_4 转化 b. 促进 CO 转化为 CO_2 c. 减少积炭生成

④ 用 CaO 可以去除 CO_2 。 H_2 体积分数和 CaO 消耗率随时间变化关系如下图所示。从 t_1 时开始, H_2 体积分数显著降低, 单位时间 CaO 消耗率_____ (填“升高”“降低”或“不变”)。此时 CaO 消耗率约为 35%, 但已失效, 结合化学方程式解释原因:_____。



(2) 可利用太阳能光伏电池电解水制高纯氢, 工作示意图如下。通过控制开关连接 K_1 或 K_2 , 可交替得到 H_2 和 O_2 。



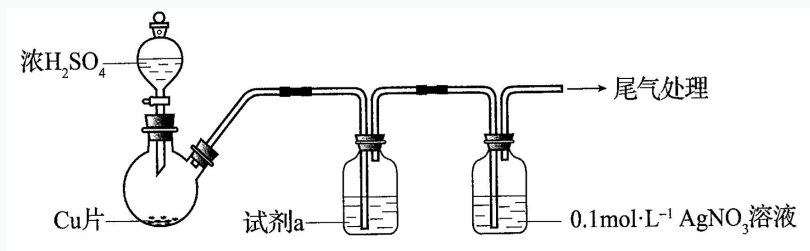
① 制 H_2 时, 连接_____。产生 H_2 的电极反应式是_____。

② 改变开关连接方式, 可得 O_2 。

③ 结合①和②中电极 3 的电极反应式, 说明电极 3 的作用:_____。

28. (16分) 化学小组实验探究 SO_2 与 AgNO_3 溶液的反应。

(1) 实验一：用如下装置（夹持、加热仪器略）制备 SO_2 ，将足量 SO_2 通入 AgNO_3 溶液中，迅速反应，得到无色溶液 A 和白色沉淀 B。

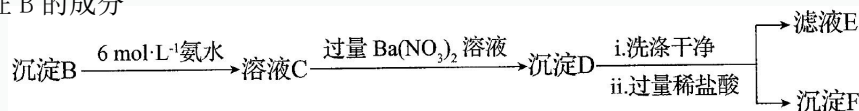


① 浓 H_2SO_4 与 Cu 反应的化学方程式是_____。

② 试剂 a 是_____。

(2) 对体系中有关物质性质分析得出：沉淀 B 可能为 Ag_2SO_3 、 Ag_2SO_4 或二者混合物。（资料： Ag_2SO_4 微溶于水； Ag_2SO_3 难溶于水）

实验二：验证 B 的成分



① 写出 Ag_2SO_3 溶于氨水的离子方程式：_____。

② 加入盐酸后沉淀 D 大部分溶解，剩余少量沉淀 F。推断 D 中主要是 BaSO_3 ，进而推断 B 中含有 Ag_2SO_3 。向滤液 E 中加入一种试剂，可进一步证实 B 中含有 Ag_2SO_3 。所用试剂及现象是_____。

(3) 根据沉淀 F 的存在，推测 SO_4^{2-} 的产生有两个途径：

途径 1：实验一中， SO_2 在 AgNO_3 溶液中被氧化生成 Ag_2SO_4 ，随沉淀 B 进入 D。

途径 2：实验二中， SO_3^{2-} 被氧化为 SO_4^{2-} 进入 D。

实验三：探究 SO_4^{2-} 的产生途径

① 向溶液 A 中滴入过量盐酸，产生白色沉淀，证明溶液中含有_____；取上层清液继续滴加 BaCl_2 溶液，未出现白色沉淀，可判断 B 中不含 Ag_2SO_4 。做出判断的理由：_____。

② 实验三的结论：_____。

(4) 实验一中 SO_2 与 AgNO_3 溶液反应的离子方程式是_____。

(5) 根据物质性质分析， SO_2 与 AgNO_3 溶液应该可以发生氧化还原反应。将实验一所得混合物放置一段时间，有 Ag 和 SO_4^{2-} 生成。

(6) 根据上述实验所得结论：_____。

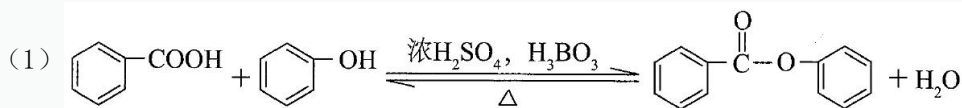
北京 2019 年高考化学真题答案

第一部分

6. A 7. B 8. D 9. D 10. B 11. C 12. C

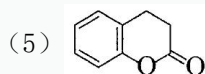
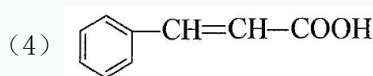
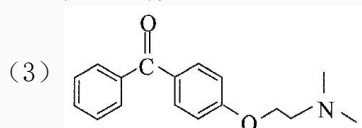
第二部分

25. (16 分)

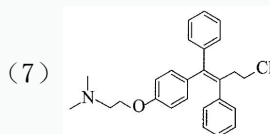


取代反应 (或酯化反应)

(2) 羟基、羰基

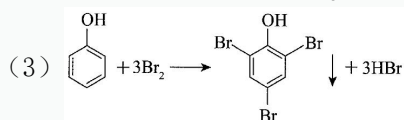


(6) 还原 (加成)



26. (12 分)

(1) 容量瓶 (2) $\text{BrO}_3^- + 5\text{Br}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{Br}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$



(4) Br_2 过量, 保证苯酚完全反应

(5) 反应物用量存在关系: $\text{KBrO}_3 \sim 3\text{Br}_2 \sim 6\text{KI}$, 若无苯酚时, 消耗 KI 物质的量是 KBrO_3 物质的量的 6 倍, 因有苯酚消耗 Br_2 , 所以当 $n(\text{KI}) \geq 6n(\text{KBrO}_3)$ 时, KI 一定过量

(6) 溶液蓝色恰好消失

(7) $\frac{(6a v_1 - b v_3) \times 94}{6 v_2}$ (8) 易挥发

27. (14 分)

(1) ① $\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{H}_2 + \text{CO}_2$ ② $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 或 $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g})$ ③ a b c

④ 降低 $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$, CaCO_3 覆盖在 CaO 表面, 减少了 CO_2 与 CaO 的接触面积

(2) ① $\text{K}_1: 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

③ 制 H_2 时, 电极 3 发生反应: $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^- - \text{e}^- = \text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O}$ 。制 O_2 时, 上述电极反应逆向进行, 使电极 3 得以循环使用

28. (16 分)

(1) ① $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ② 饱和 NaHSO_3 溶液

(2) ① $\text{Ag}_2\text{SO}_3 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ + \text{SO}_3^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$

② H_2O_2 溶液, 产生白色沉淀

(3) ① Ag^+ Ag_2SO_4 溶解度大于 BaSO_4 , 没有 BaSO_4 沉淀时, 必定没有 Ag_2SO_4

② 途径 1 不产生 SO_4^{2-} , 途径 2 产生 SO_4^{2-}

(4) $2\text{Ag}^+ + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ag}_2\text{SO}_3 \downarrow + 2\text{H}^+$

(6) 实验条件下:

SO_2 与 AgNO_3 溶液生成 Ag_2SO_3 的速率大于生成 Ag 和 SO_4^{2-} 的速率碱性溶液中 SO_3^{2-} 更易被氧化为 SO_4^{2-}