

2019南开高三一模

一、单项选择题

1 化学与生产、生活息息相关，下列叙述错误的是（ ）

- A. 用灼烧的方法可以区分蚕丝和人造纤维
- B. 可以用 Si_3N_4 、 Al_2O_3 制作高温结构陶瓷制品
- C. Ge (32 号元素) 的单晶可以作为光电转换材料用于太阳能电池
- D. 纤维素在人体内可水解为葡萄糖，故可作为人类的营养物质

2 下列有关物质性质的比较，结论正确的是（ ）

- A. 碱性 $\text{LiOH} < \text{RbOH}$
- B. 溶解度： $\text{Na}_2\text{CO}_3 < \text{NaHCO}_3$
- C. 热稳定性 $\text{PH}_3 < \text{SiH}_4$
- D. 沸点： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$

3 下列叙述正确的是（ ）

- A. NaCl 溶液和 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ，溶液均显中性，两溶液中水的电离程度相同
- B. 原电池中发生的反应达平衡时，该电池仍有电流产生
- C. NH_4F 水溶液中含有 HF ，因此 NH_4F 溶液不能存放于玻璃试剂瓶中
- D. 反应 $4\text{Fe(s)} + 3\text{O}_2\text{(g)} = 2\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$ 常温下可自发进行，该反应为吸热反应

4 苯甲酸钠 ( COONa ，缩写为 NaA) 可用作饮料的防腐剂。研究表明苯甲酸 (HA) 的抑

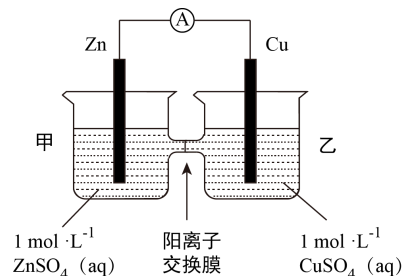
菌能力显著高于 A^- 。已知 25°C 时， HA 的 $K_a = 6.25 \times 10^{-5}$ ， H_2CO_3 的 $K_{a1} = 4.17 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2} = 4.90 \times 10^{-11}$ 。在生产碳酸饮料的过程中，除了添加 NaA 外，还需加压充入 CO_2 气体。

下列说法正确的是（ ） (温度为 25°C ，不考虑饮料中其他成分)

- A. 相比于未充 CO_2 的饮料，碳酸饮料的抑菌能力较低
- B. 提高 CO_2 充气压力，饮料中 $c(\text{A}^-)$ 不变
- C. 当 pH 为 5.0 时，饮料中 $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} = 0.16$

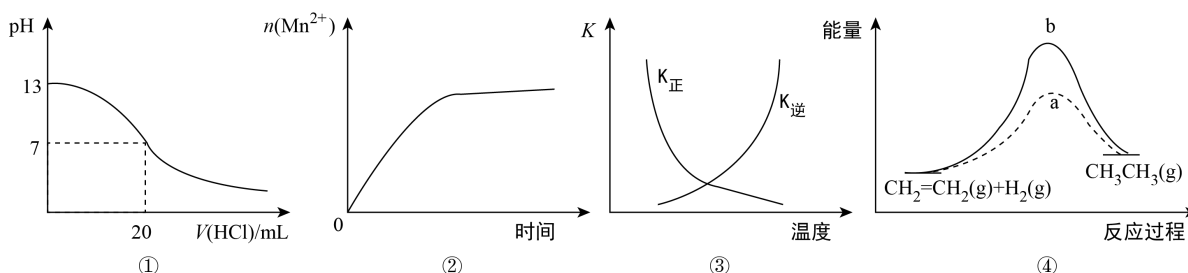
D. 碳酸饮料中各种粒子的浓度关系为： $c(\text{H}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-) - c(\text{HA})$

- 5 锌铜原电池装置如图所示，其中阳离子交换膜只允许阳离子和水分子通过。下列有关叙述不正确的是（ ）



- A. 锌电极上发生氧化反应
- B. 电池工作一段时间后，甲池的 $c(\text{SO}_4^{2-})$ 减小
- C. 电池工作一段时间后，乙池溶液的总质量增加
- D. 阳离子通过交换膜向正极移动，保持溶液中电荷平衡

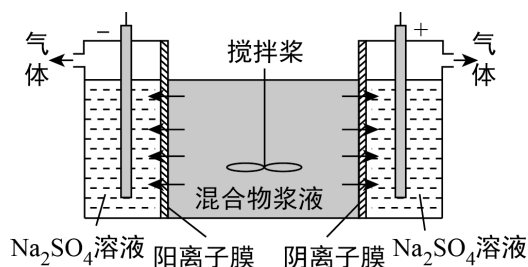
- 6 下列各表述与示意图一致的是（ ）



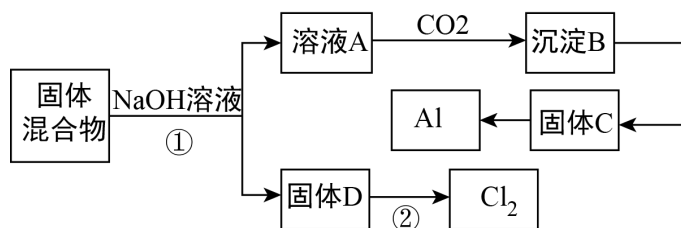
- A. 图①表示 25°C 时，用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸滴定 $20 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液，溶液的 pH 随加入酸体积的变化
- B. 图②表示 $10 \text{ mL } 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KMnO_4 酸性溶液与过量的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ，溶液混合时， $n(\text{Mn}^{2+})$ 随时间的变化
- C. 图③中曲线表示反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \Delta H < 0$ 正、逆反应的平衡常数 K 随温度的变化
- D. 图④中 a、b 曲线分别表示反应 $\text{CH}_2 = \text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3(\text{g}) \Delta H < 0$ 使用和未使用催化剂时，反应过程中的能量变化

二、非选择题

- 7 某混合物浆液含 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 MnO_2 和少量 Na_2CrO_4 。考虑到胶体的吸附作用使 Na_2CrO_4 不易完全被水没出，某研究小组利用设计的电解分离装置（见下图）。使浆液分离成固体混合物和含铬元素溶液，并回收利用。回答。I 和 II 中的问题。



- (1) I. 固体混合物的分离和利用（流程图中的部分分离操作和反应条件未标明）



固体混合物分离利用的流程图

- ① Cl 在元素周期表中的位置为 _____， CO_2 的电子式为 _____， NaOH 中存在的化学键类型为 _____。
- ② $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的反应条件为 _____， $\text{C} \rightarrow \text{Al}$ 的制备反应化学方程式为 _____。
- ③ 该小组探究反应②发生的条件。 D 与浓盐酸混合，不加热，无变化；加热有 Cl_2 生成，当反应停止后，固体有剩余，此时滴加硫酸，又产生 Cl_2 。由此判断影响该反应有效进行的因素有 _____（填序号）
- a. 温度 b. Cl^- 的浓度 c. 溶液的酸度

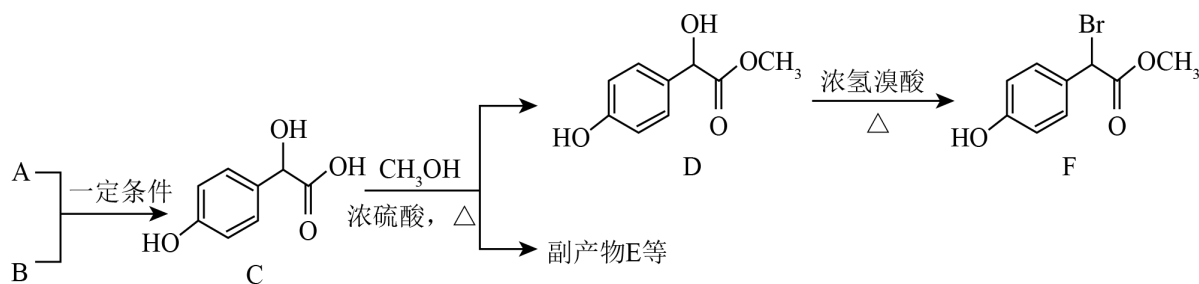
- (2) II. 含铬元素溶液的分离和利用

用惰性电极电解时， CrO_4^{2-} 能从浆液中分离出来的原因

是 _____，分离后含铬元素的粒子

是 _____；阴极室生成的物质为 _____（写化学式）。

8 扁桃酸衍生物是重要的医药中间体，以 **A** 和 **B** 为原料合成扁桃酸衍生物 **F** 的路线如图：



(1) **A** 分子式为 $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_3$ ，可发生银镜反应，且具有酸性，**A** 所含官能团名称为 _____，写出 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ 的化学反应方程式：_____。

(2) **C** () 中①、②、③ 3 个 $-\text{OH}$ 的酸性由强到弱的顺序是_____。

(3) **E** 是由 2 分子 **C** 生成的含有 3 个六元环的化合物，**E** 分子中不同化学环境的氢原子有_____种。

(4) $\text{D} \rightarrow \text{F}$ 的反应类型是_____，1 mol **F** 在一定条件下与足量 NaOH 溶液反应，最多消耗 NaOH 的物质的量为_____ mol。

写出符合下列条件的 **F** 的一种同分异构体（不考虑立体异构）的结构简式：_____。

①属于一元酸类化合物

②苯环上只有 2 个取代基且处于对位，其中一个羟基。

(5) 已知： $\text{R}-\text{CH}_2-\text{COOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{PCl}_3} \text{R}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{COOH}$ 。**A** 有多种合成方法，请写出由

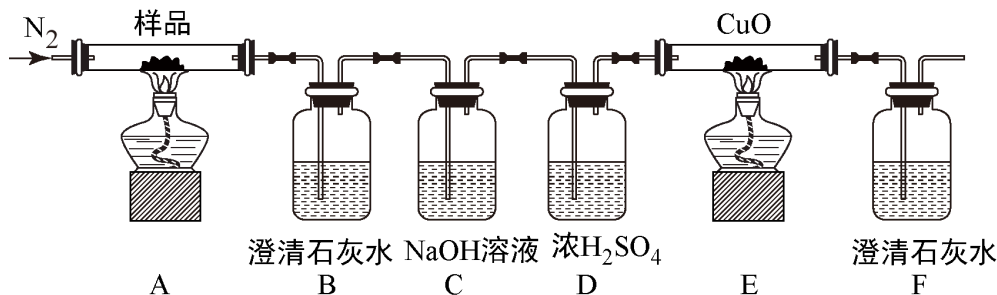
乙酸合成 **A** 的路线流程图（其他原料任选），合成路线流程图示例如下：



9 $K_3[Fe(C_2O_4)_3] \cdot 3H_2O$ (三草酸合铁酸钾) 为亮绿色晶体, 可用于晒制蓝图。请回答下列问题。

- (1) 晒制蓝图时, 用 $K_3[Fe(C_2O_4)_3] \cdot 3H_2O$ 作感光剂, 以 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液为显色剂。其光解反应的化学方程式为: $2K_3[Fe(C_2O_4)_3] \xrightarrow{\text{光照}} 2FeC_2O_4 + 3K_2C_2O_4 + 2CO_2 \uparrow$; 显色反应的化学反应式为: $\underline{\hspace{2cm}} FeC_2O_4 + \underline{\hspace{2cm}} K_3[Fe(CN)_6] = \underline{\hspace{2cm}} Fe_3[Fe(CN)_6]_2 + \underline{\hspace{2cm}}$, 配平并完成该显色反应的化学方程式。

- (2) 某小组为探究三草酸合铁酸钾的热分解产物, 按下图所示装置进行实验。



- ① 通入氮气的目的是 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。
- ② 实验中观察到装置 B、F 中澄清石灰水均变浑浊, 装置 E 中固体变为红色, 由此判断热分解产物中一定含有 $\underline{\hspace{1cm}}$ 、 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。
- ③ 为防止倒吸, 停止实验时应进行的操作是 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。
- ④ 样品完全分解后, 装置 A 中的残留物含有 FeO 和 Fe_2O_3 , 检验 Fe_2O_3 存在的方法是: $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

- (3) 测定三草酸合铁酸钾中铁的含量。

- ① 称量 $m\text{ g}$ 样品于锥形瓶中, 溶解后加稀 H_2SO_4 酸化。用 $c\text{ mol} \cdot L^{-1} KMnO_4$ 溶液滴定至终点。在滴定管中装入 $KMnO_4$ 溶液的前一步, 应进行的操作为 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。滴定终点的现象是 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。
- ② 向上述溶液中加入过量锌粉至反应完全后, 过滤、洗涤, 将滤液及洗涤液全部收集到锥形瓶中。加稀 H_2SO_4 酸化, 用 $c\text{ mol} \cdot L^{-1} KMnO_4$ 溶液滴定至终点, 消耗 $KMnO_4$ 溶液 $V\text{ mL}$ 。该晶体中铁的质量分数的表达式为 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。若在滴定终点读取滴定管刻度时, 俯视 $KMnO_4$ 溶液液面, 则测定结果 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

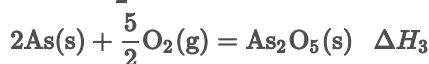
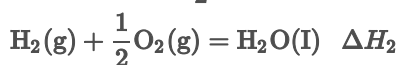
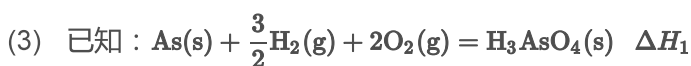
③

过滤、洗涤实验操作过程需要的玻璃仪器

有 _____ 。

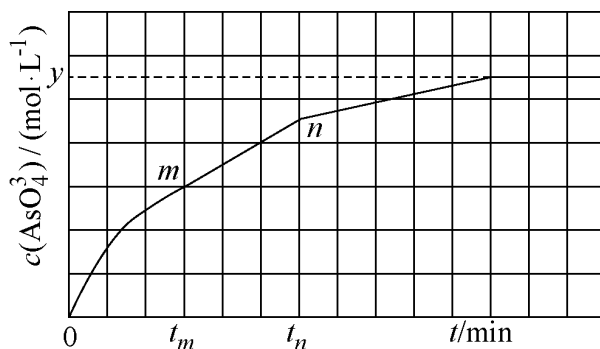
10 砷 (As) 与氮同一主族, As 原子比 N 原子多两个电子层。可以形成 As_2S_3 、 As_2O_5 、 H_3AsO_3 、 H_3AsO_4 等化合物, 有着广泛的用途。回答下列问题。

- (1) As 的原子序数为 _____。
- (2) 工业上常将含砷废渣 (主要成分为 As_2S_3) 制成浆状, 通入 O_2 氧化, 生成 H_3AsO_4 和单质硫。写出发生反应的化学方程式 _____。该反应需要在加压下进行, 原因是 _____。



则反应 $\text{As}_2\text{O}_5(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2\text{H}_3\text{AsO}_4(\text{s})$ 的 $\Delta H =$ _____。

- (4) 298 K 时, 将 20 ml $3x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_3AsO_3 、20 ml $3x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ I_2 和 20 ml $\cdot \text{NaOH}$ 溶液混合, 发生反应: $\text{AsO}_3^{3-}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{AsO}_4^{3-}(\text{aq}) + 2\text{I}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 。溶液中 $c(\text{AsO}_4^{3-})$ 与反应时间 (t) 的关系如图所示。



- ① 下列可判断反应达到平衡的是 _____ (填标号)。
- a. $v(\text{I}^-) = 2v(\text{AsO}_3^{3-})$ b. 溶液中的 pH 不再变化
- c. $c(\text{I}^-) = y \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ d. $\frac{c(\text{AsO}_4^{3-})}{c(\text{AsO}_3^{3-})}$ 不再变化
- ② t_m 时, $v_{\text{正}}$ _____ $v_{\text{逆}}$ (填“大于”、“小于”或“等于”)。
- ③ t_m 时, $v_{\text{逆}}$ _____ t_n 时 $v_{\text{逆}}$ (填“大于”、“小于”或“等于”), 理由是 _____。
- ④ 若平衡时溶液的 pH = 14, 则该反应的平衡常数为 _____ (用 x 、 y 表示)。