

山东名校考试联盟
2024 年 4 月高考模拟考试
化学试题

可能用到的相对原子质量：B 11 O 16 F 19 Na 23 S 32 Fe 56 Ni 59 Cu 64 Te 128

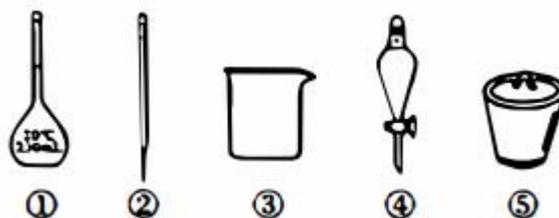
一、选择题：本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 下列物质应用体现其氧化性的是

- A. 甲酸可用作医疗器械的消毒剂
- B. 山梨酸钾、山梨酸、 NaNO_2 等常用作食品防腐剂
- C. 浸泡过高锰酸钾溶液的硅藻土可用于水果的保鲜剂
- D. 用 H_2SO_4 和双氧水混合液可溶解 Co_2O_3 制得 CoSO_4 溶液

2. 实验室中，关于下列仪器使用的说法正确的是

- A. ①和③可用于配制 10% 的 NaCl 溶液
- B. ③和④可用于分离苯酚和水
- C. ②可用于量取酸性高锰酸钾溶液
- D. 瓷材质的⑤可用于煅烧石灰石



3. 已知 NaBiO_3 制 MnO_4^- 的离子方程式为 $5\text{NaBiO}_3 + 2\text{Mn}^{2+} + 14\text{H}^+ = 2\text{MnO}_4^- + 5\text{Na}^+ + 5\text{Bi}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ ，下列说法错误的是

A. 上述反应需要在硫酸酸化的环境中进行

B. H_2O 的 VSEPR 模型为：

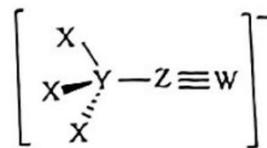


C. 基态 Bi^{3+} 的价电子排布式为 $6s^2$

D 用浓盐酸溶解 NaBiO_3 的离子方程式为 $\text{BiO}_3^- + 2\text{Cl}^- + 6\text{H}^+ = \text{Cl}_2\uparrow + \text{Bi}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

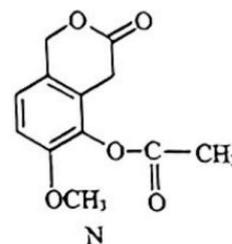
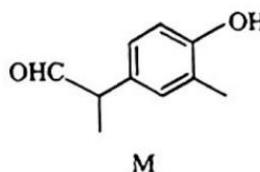
4. X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的短周期元素，基态 W 原子有三种能量不同的电子，且电子数目之比为 2 : 2 : 3，由四种元素可形成一种有机反应的强还原剂，其结构如图所示。下列说法错误的是

- A. 简单氢化物还原性： $\text{Y} > \text{Z} > \text{W}$
- B. 分子极性： $\text{WX}_3 > \text{YX}_3$
- C. W 氢化物的沸点一定高于 Z 氢化物的沸点
- D. Y、Z 的最高价氧化物的水化物均为弱酸

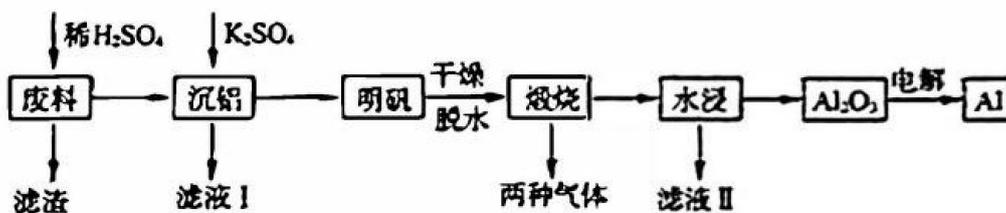


5. 化合物 M 和 N 是合成紫草酸药物的两大中间体，下列说法错误的是

- A. 除氢原子外，M 中其他原子可能共平面
- B. M 和 N 均含有两种官能团
- C. 1molN 最多消耗 3 mol NaOH
- D. N 在酸性条件下水解的产物均可与 Na_2CO_3 溶液反应



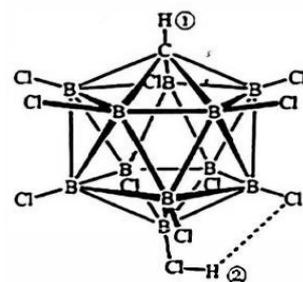
6. 以电厂废料(Al_2O_3 的质量分数为 50%，其余为 SiO_2 和 CaO)为原料提取 Al 的工艺流程如下：



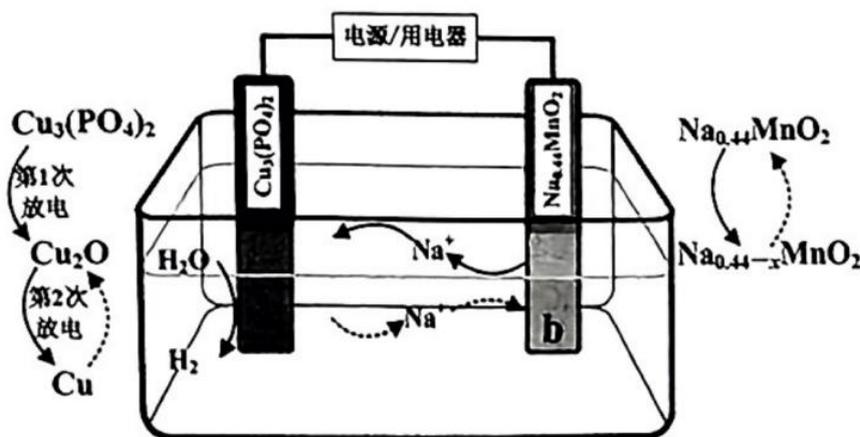
下列说法错误的是

- A. “滤液 II”可以循环利用
- B. “煅烧”中产生的两种气体为 SO_2 和 O_2
- C. “滤渣 I”的成分为 SiO_2 和少量残余的 Al_2O_3
- D. 10.0 g 废料得到 5.0 g 干燥的“滤渣 I” (Al_2O_3 质量分数为 5%)， Al_2O_3 的浸取率为 95%

7. 碳硼烷酸是一类超强酸，也是唯一能质子化富勒烯(如 C_{60})但不会将其分解的酸，其结构如图所示。下列说法正确的是



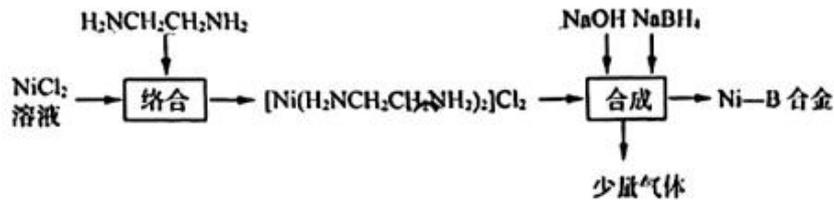
- A. 富勒烯 C_{60} 与石墨互为同位素
 - B. 碳硼烷酸的组成元素均位于元素周期表的 p 区
 - C. ②号氢需要克服 $\text{Cl}-\text{H}$ 和 $\text{Cl}\cdots\text{H}$ 之间的作用力，因此①号氢具有强酸性
 - D. 由 11 个硼原子和 1 个碳原子排列而围成的结构有 20 个面
8. 我国科研团队提出一种新型阴离子电极材料— $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ 的水系双离子电池，该电池以 $\text{Na}_{0.44}\text{MnO}_2$ 和 $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ 为电极，其工作原理如图所示。下列有关叙述错误的是



- A. 放电时，电流从 $\text{Na}_{0.44}\text{MnO}_2$ 电极经电解质溶液流向 $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ 电极
- B. 放电时，若电极 a 得到 6.4 g Cu 和 1.44 g Cu_2O ，则电路转移 $0.22 \text{ mol } e^-$
- C. 充电时，电极 b 的电极反应式为 $\text{Na}_{0.44-x}\text{MnO}_2 + x\text{Na}^+ + xe^- = \text{Na}_{0.44}\text{MnO}_2$
- D. 为消除第一次放电的不可逆，可将 $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ 彻底放电转化为 Cu_2O 后再充电

阅读下列材料，完成 9~10 两题。

化学镀镍法得到的镀层均匀性、硬度等性能都较好，一种化学镀镍工艺流程如图所示：



已知：①镀层为 Ni-B 合金，比例为 $n(\text{Ni}) : n(\text{B}) = 10 : 3$ ；② $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 难溶于水；③ NaOH 能稳定 NaBH_4 ，降低其水解率， NaBH_4 的水解反应： $\text{NaBH}_4 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{Na}[\text{B}(\text{OH})_4] + 4\text{H}_2$ 。

9. 有关材料下列说法正确的是

- A. 上述流程涉及到的物质中，含配位键的物质有 2 种
- B. “络合”时，将 NiCl_2 溶液滴入到少量乙二胺($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$)中
- C. 流程中使用 $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ，有利于调控溶液 pH 得到均匀性、硬度等性能较好的镀层
- D. “合成”时， NaBH_4 既作氧化剂又作还原剂

10. 若有 3.0 mol NaBH_4 参与反应时，生成标准状况下 8.96 L H_2 ，则理论上镀层增重

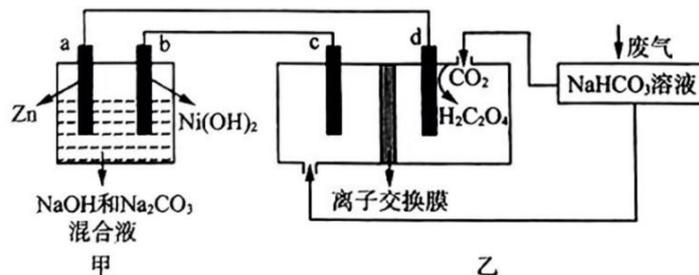
- A. 498.4 g
- B. 684.4 g
- C. 460 g
- D. 515.6 g

二、选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

11. 下列实验的设计、现象和结论对应正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	在稀 H_2SO_4 中加入少量 $\text{Cu}_2\text{O}(\text{s})$	溶液由无色变为蓝色并有红色固体生成	反应中 Cu_2O 既作氧化剂又作还原剂
B	向可能含苯酚的苯中加入适量浓溴水	未出现白色沉淀	说明苯中不含有苯酚
C	加热浓硝酸，并将产生的气体通入淀粉-KI 溶液中	溶液变蓝	浓硝酸分解产生 NO_2
D	向 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液和 CaCl_2 溶液中分别加入 Na_2CO_3 溶液	均出现白色沉淀	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液和 CaCl_2 溶液均可使 CO_3^{2-} 的水解平衡正向移动

12. 以 $\text{Zn}-\text{Ni}(\text{OH})_2$ 原电池为电源电解处理工业废气 CO_2 和 SO_2 ，工作原理如下：

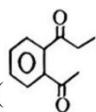


已知：①放电时， Zn 转化为 $x\text{ZnCO}_3 \cdot y\text{Zn}(\text{OH})_2$ ；② NaHCO_3 吸收废气后的混合液 pH 约为 8。

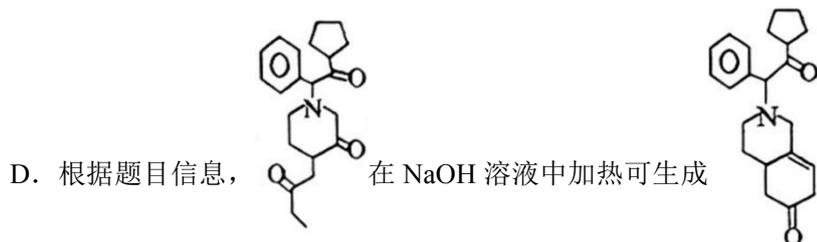
下列说法错误的是

- A. a 电极的反应式为 $(x+y)\text{Zn} - 2(x+y)e^- + x\text{CO}_3^{2-} + 2y\text{OH}^- = x\text{ZnCO}_3 \cdot y\text{Zn}(\text{OH})_2$
- B. 当转移 $2\text{mol}e^-$ ，有 1mol Zn^{2+} 向 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 电极迁移
- C. NaHCO_3 溶液的作用吸收废气 CO_2 和 SO_2
- D. 乙装置中总反应为 $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

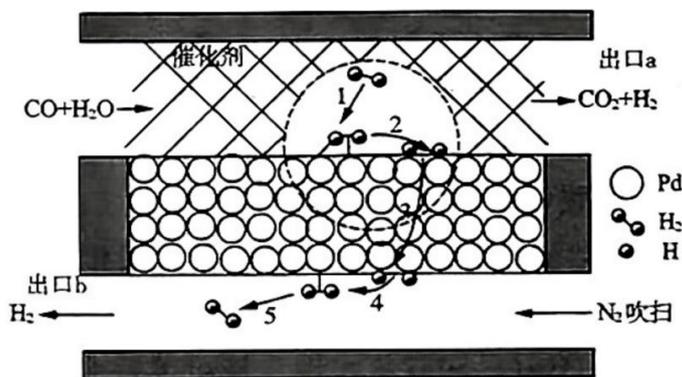
13. 已知：

$$\begin{matrix} \text{R}_1\text{C}=\text{CR}_2 & + & \text{R}_3\text{CH}_2\text{CR}_4 & \xrightarrow{\text{NaOH}} & \begin{matrix} \text{OH} & \text{O} \\ | & || \\ \text{R}_1\text{C} & - & \text{CH} & \text{CR}_4 \\ | & | \\ \text{R}_2 & \text{R}_3 \end{matrix} & \xrightarrow{\Delta} & \begin{matrix} \text{O} \\ || \\ \text{R}_1\text{C} & = & \text{C} & \text{CR}_4 \\ | & | \\ \text{R}_2 & \text{R}_3 \end{matrix} \end{matrix}$$
(R₁、R₂、R₃、R₄=H 或烃基)。 有机物 M() 在 NaOH 溶液中加热的条件下可生成具有五元环结构的物质 N，下列说法错误的是

- A. M 与足量氢气反应后，所得分子中含有 4 个不对称碳原子
 B. N 分子中采取 sp² 杂化的 C 原子数目为 9
 C. 若 D 中 R₁、R₂、R₃=-CH₃，R₄=H，则含有两个甲基，能发生银镜且不含环的 D 的同分异构体(不含立体异构)有 10 种



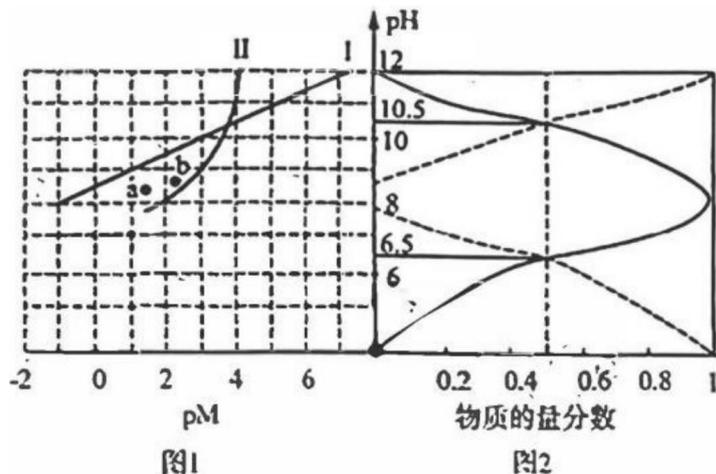
14. 反应 $\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})\rightleftharpoons\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})$ 在 Pd 膜反应器中进行可提高反应的平衡转化率，反应机理如图所示。



已知：某温度下，H₂ 在 Pd 膜表面上的解离过程存在平衡： $\text{H}_2\rightleftharpoons 2\text{H}$ ，其正反应的活化能远小于逆反应的活化能。下列说法正确的是

- A. H 原子在 Pd 膜表面结合成 H₂ 的过程为放热过程
 B. 其它条件一定时，反应器中具有更高转化率的原因是 H₂ 能及时从反应体系中移出，使平衡右移
 C. 恒温恒压下，将 1 mol CO 和 1 mol H₂O 通入无 Pd 膜反应器，CO 的平衡转化率为 50%，若换成 Pd 膜反应器 CO 的平衡转化率为 80%，则此时出口 b 中的氢气为 0.75 mol
 D. 该反应也可以通过电化学方法实现，可选择质子导体作电解质，阴极反应式为 $\text{CO}-2\text{e}^{-}+\text{H}_2\text{O}=\text{CO}_2+2\text{H}^{+}$

15. 一定温度下, M^{2+} 在不同 pH 的 Na_2A 溶液中存在形式不同, Na_2A 溶液中 $pM[pM=-\lg c(M^{2+})]$ 随 pH 的变化如图 1, Na_2A 溶液中含 A 微粒的物质的量分数随 pH 的变化如图 2。



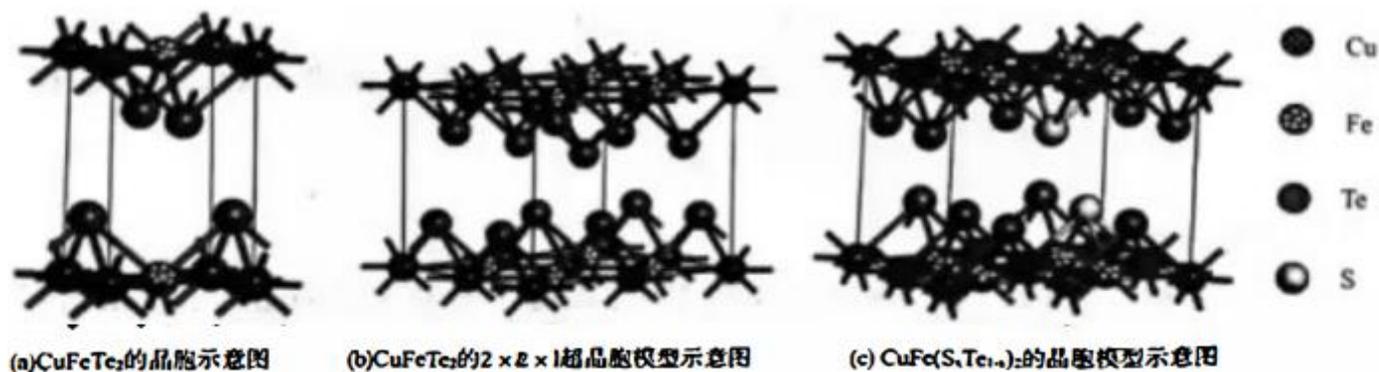
已知: ① MA 、 $M(OH)_2$ 均为难溶物; ② 初始 $c(Na_2A)=0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

下列说法错误的是

- A. $c(A^{2-})=c(H_2A)$ 时, $pH=8.5$
- B. 初始状态 a 点发生反应: $A^{2-} + M^{2+} = MA\downarrow$
- C. I 曲线上的点满足 $c(M^{2+})\cdot c^2(OH^-)=K_{sp}[M(OH)_2]$
- D. 初始状态的 b 点, 平衡后溶液中存在 $c(A^{2-})+c(HA^-)+c(H_2A)=0.2 \text{ mol/L}$

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

16. (12 分) 四方晶系 $CuFeTe_2$ 晶体是一种 p 型半导体, 在太阳能半导体薄膜中具有巨大的潜在应用价值, 其晶胞示意图如图 a、图 b 所示。



回答下列问题:

- (1) 基态 Cu 原子的价电子排布式为_____;
- (2) H_2S 中 S 的杂化方式为_____; H_2O 、 H_2Te 、 H_2S 沸点依次降低的原因是_____。
- (3) $CuFeTe_2$ 中元素的电负性由大到小的顺序为_____; Te 的配位数为_____。
- (4) 向 $CuFeTe_2$ 中掺杂 S 原子会改善半导体性能。由图(c)可知 $x=_____$; 掺杂后晶胞参数分别为 $a \text{ pm}$, $a \text{ pm}$, $c \text{ pm}$, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。晶体 $CuFe(S_xTe_{1-x})_2$ 的密度为_____ g/cm^3 (用含 a、c 和 N_A 的代数式表示)。

17. (12分)以水钴矿($\text{Co}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 含 Fe_2O_3 、 MgO 、 CaO)和辉铜矿(Cu_2S , 含 SiO_2 、 Fe_2O_3)为原料制取胆矾和单质钴。



已知:

①常温下, $K_{sp}(\text{MgF}_2)=6.25 \times 10^{-9}$, $K_{sp}(\text{CaSO}_4)=7.1 \times 10^{-7}$, $K_{sp}(\text{CoCO}_3)=2.4 \times 10^{-7}$;

②部分阳离子以氢氧化物形式沉淀时溶液的 pH 见下表:

金属离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Co^{2+}	Cu^{2+}
开始沉淀时($c=0.01\text{mol/L}$)的 pH	2.7	7.5	7.6	4.7
完全沉淀时($c=10^{-5}\text{mol/L}$)的 pH	3.7	9.0	9.1	6.2

③萃取 Cu^{2+} 的反应原理: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{HR} \rightleftharpoons \text{CuR}_2 + 2\text{H}^+$;

④Mg、Ca、Fe、Co 均能与强酸反应产生 H_2 。

回答下列问题:

(1)“酸浸”过程硫元素价态变为+6价,写出“酸浸”过程中主要反应的化学方程式:_____。

(2)“滤渣1”的主要成分为_____。

(3)常温下,“滤液1”中(Fe元素都以 Fe^{3+} 形式存在)加“氧化铜”调 pH 不小于_____。

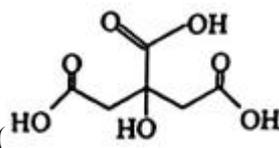
(4)常温下,若“滤液2”中 $c(\text{Mg}^{2+})=0.015\text{mol/L}$ (忽略溶液中极少量的 Ca^{2+}),除去 2L“滤液2”中的 Mg^{2+} ,至少需加入 NaF 固体的质量为_____g(忽略溶液体积的变化)。

(5)“反萃取”步骤中加入的“试剂 a”为_____。

(6)采用惰性电极电解 CoCl_2 溶液、在无离子交换膜条件下,不能用 CoSO_4 溶液代替 CoCl_2 溶液的理由是_____。

(7)将制得的胆矾配成溶液,先加入足量氨水,得到深蓝色溶液,再通入 SO_2 至弱酸性,生成白色沉淀。经仪器分析:白色沉淀含 H、N、O、S、Cu 五种元素,且 $\text{Cu}:\text{N}:\text{S}=1:1:1$;所含 Cu 离子中无单电子;晶体的部分组成微粒的空间构型分别为三角锥形和正四面体形。则白色沉淀的化学式为_____。

18. (12分)柠檬酸铁铵 $[(\text{NH}_4)_3\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2]$ 是棕色或绿色的鳞片或粉末,易溶于水,不溶于乙醇和乙醚等有机溶剂,



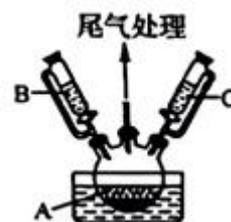
常用于照相业、制药工业,还可作为食品铁强化剂,实验室利用柠檬酸($\text{HO}-\text{C}(\text{OH})(\text{COOH})-\text{CH}_2-\text{COOH}$)制备柠檬酸铁铵的步骤如下:

i.向仪器 A 中加入一定量处理过的铁粉,利用仪器 B 将过量的 80°C 柠檬酸溶液逐滴加入并不断搅拌,同时控温 80°C 至反应结束,此时溶液底部析出大量的白色沉淀柠檬酸亚铁($\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7$);

ii.用冷水降温至 40°C ,再用仪器 C 滴加一定量的浓氨水充分反应,生成柠檬酸亚铁铵 $[\text{NH}_4\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7]$;

iii.继续控温 40°C ,再用另一个仪器 C 级慢滴加一定量的双氧水充分反应;

iv.再向溶液中加入大量的乙醇,经一系列操作,称量得到 mg 产品。



已知:柠檬酸铁铵 $[(\text{NH}_4)_3\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2]$ 是柠檬酸铁($\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7$)和柠檬酸铵 $[(\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7]$ 形成的复盐;5%柠檬酸铁铵的 pH 约为 6.5。

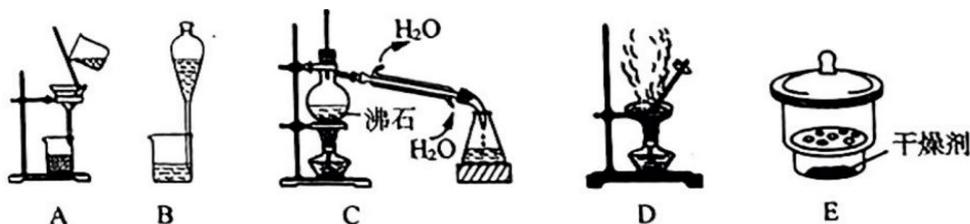
回答下列问题:

(1)仪器 A 的名称是_____,步骤 i 中,用稍过量的柠檬酸溶液原因为_____。

(2)步骤 ii、iii 中均需控温 40°C 的原因是_____。

(3)步骤 iii 中制备柠檬酸铁铵的化学方程式_____。

(4)步骤 iv 中,完成“一系列操作”所需要的装置有_____(填标号)。



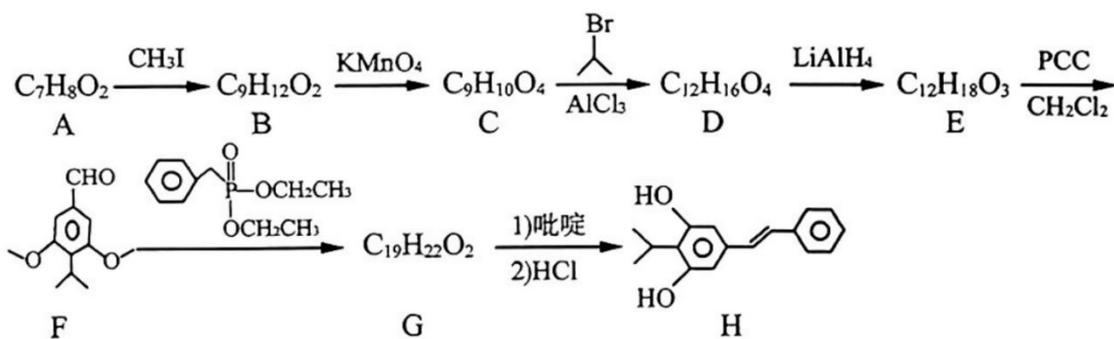
(5)实验室制得含有杂质的柠檬酸铁铵常标记为 $(\text{NH}_4)_x\text{Fe}_y(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2$ (Fe 为正三价)。将 mg 实验室产品分为两等份,一份在空气中充分灼烧,冷却称量得 0.32 g 红色固体。另一份配成 250.00 mL 溶液,取 25.00 mL 溶液于锥形瓶中,向锥形瓶中再加入足量的甲醛溶液,反应原理 $4\text{NH}_4^+ + 6\text{HCHO} = 3\text{H}^+ + 6\text{H}_2\text{O} + (\text{CH}_2)_6\text{N}_4\text{H}^+$ 、[与 NaOH 反应时,1 mol $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4\text{H}^+$ 与 1 mol H^+ 相当]。摇匀、静置 5min 后,加入 1~2 滴酚酞试液,用 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 标准溶液滴定至终点,消耗 NaOH 标准溶液的体积为 16.00 mL。

①则 $x=$ _____。

②下列操作使测定的 y 值偏大的是_____(填标号)。

- A. 分成两等份时,第一份质量小于第二份的质量
- B. 在空气中灼烧时,产品没有完全反应就冷却、称量
- C. 用滴定管量取 25.00mL 溶液时,先俯视、后仰视读数
- D. 用 NaOH 标准溶液滴定时,开始尖嘴有气泡,结束时无气泡

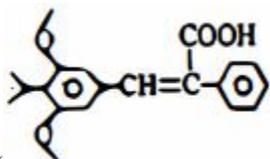
19. (12分) 化合物(H)主要用于治疗炎症反应及自身免疫性疾病的小分子药物, 其合成路线如下图所示:



已知: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{CH}_3$ 。

回答下列问题:

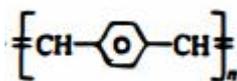
- (1) 物质 A 的化学名称为_____ (用系统命名法), 物质 D 中含有的官能团的名称为_____。
- (2) 物质 E 的结构简式为_____, G→H 的反应类型为_____, 区分物质 G 和 H 所用的试剂是_____。



(3) 物质 F 还可以与苯乙酸反应合成物质 I (), I 进一步反应生成物质 G, 则物质 F 合成物质 I 的方程式为_____。

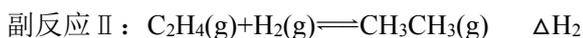
(4) M 的分子式比物质 C 少一个 CH_2 , 则满足下列条件的 M 的同分异构体有_____种。

- ① 能发生银镜反应, 但不能发生水解反应 ② 1mol 同分异构体最多能与 3mol NaOH 反应



(5) 参照上述信息, 写出以对苯二甲醇和对苯二乙酸为原料制备_____的合成路线(其他试剂任选)。

20. (12分)丙醛工业上主要用于制合成纤维、橡胶促进剂和防老剂等。在铑催化剂作用下与常用乙烯羰基化合成丙醛，涉及的反应如下：

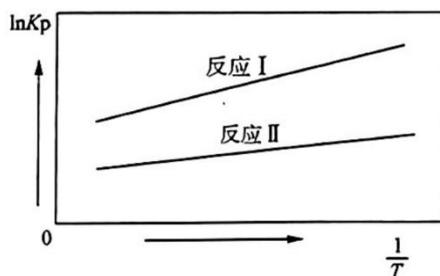


已知：在一定条件下一氧化碳能与铑催化剂结合生成羰基铑络合物；丙醛选择性：

$$x(CH_3CH_2CHO) = \frac{n(\text{生成}CH_3CH_2CHO)}{n(\text{消耗}C_2H_4)} \times 100\%$$

回答下列问题：

(1)反应 I、II 以气体分压表示的平衡常数 K_p 与温度 T 变化关系如图所示。



据图判断， $CH_3CH_3(g)+CO(g)\rightleftharpoons CH_3CH_2CHO(g)$ ΔH _____ 0(填“>”、“<”或“=”)， $\frac{\Delta H_1}{\Delta H_2}$ 的数值范围是

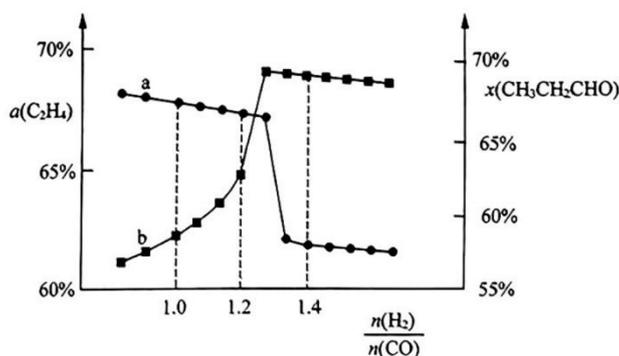
_____ (填标号)。

- A. <-1 B. -1~0 C. 0~1 D. >1

(2)在 $T_1^\circ C$ 、压强为 150 kPa 条件下，在密闭反应器中，按照投料 $n(C_2H_4) : n(CO) : n(H_2) = 1 : 1 : 1$ ，发生上述反应，经 t min 反应达到平衡，测得 $p(C_2H_4) = p(C_2H_6) = 20$ kPa，则 $CH_3CH_2CHO(g)$ 的选择性为 _____ % (保留小数点后一位)， $v(CO) =$ _____ $kPa \cdot min^{-1}$ (用含 t 的代数式表示)，反应 I 的逆反应的 $K_p =$ _____。

(3)在恒压密闭容器中，在一定温度和铑催化剂作用下，发生上述反应，反应相同时间时，测得 C_2H_4 的转化率(α)

和丙醛选择性随 $\frac{n(H_2)}{n(CO)}$ 变化关系如图所示。



①曲线 a 表示 _____ (填“ C_2H_4 的转化率”或“丙醛选择性”)；

②当 $\frac{n(H_2)}{n(CO)}$ 小于 1 时，曲线 b 随 $\frac{n(H_2)}{n(CO)}$ 的降低而降低的可能原因是 _____。

化学参考答案

一、

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	B	D	C	A	C	D	B	D	A

二、

11	12	13	14	15
A	BC	D	BC	BD

三、阅卷总体原则：

1. 答案为数值的，只看数值是否正确，不考虑单位。

2. 方程式给分原则：

a. 用“=”、“ \rightleftharpoons ”、“ \rightarrow ”不扣分，用“—”或无连接符号不得分，不写反应条件不扣分。

b. 反应物或产物不全或错误不得分，方程式不配平或配平错误不得分，使用非最小公约数配平不得分。

c. 要求写离子方程式的，写成化学方程式不得分。

16. (12分)

(1) $3d^{10}4s^1$ (不区分大小写，不区分角标) (1分)

(2) sp^3 (不区分大小写，不区分角标) (1分)

H_2O 分子间可形成氢键，沸点比 H_2S 、 H_2Te 都高； H_2Te 的相对分子量大，分子间作用力比 H_2S 强， H_2Te 的沸点高于 H_2S (只要有“ H_2O 分子间可形成氢键， H_2Te 的相对分子量大”每个要点 1 分) (2分)

(3) $Te > Cu > Fe$ (2分) 4 (2分)

(4) 0.25 (2分) $\frac{1.312 \times 10^{33}}{a^2 c N_A}$ (能转化为该答案的表达式均得分) (2分)

17. (12分)

(1) $5[Co_2O_3 \cdot H_2O] + Cu_2S + 11H_2SO_4 = 10CoSO_4 + 2CuSO_4 + 16H_2O$ (2分)

(有没有[]都得分， $5Co_2O_3 + Cu_2S + 11H_2SO_4 = 10CoSO_4 + 2CuSO_4 + 11H_2O$ 也得分)

(2) SiO_2 、 $CaSO_4$ (SiO_2 、 $CaSO_4$ 各 1 分) (2分)

(3) 3.7 (1分)

(4) 4.62 (2分)

(5) H_2SO_4 [(稀)硫酸也得分] (1分)

(6) 若用 $CoSO_4$ 溶液代替 $CoCl_2$ 溶液， $H_2O(OH^-)$ 在阳极放电，溶液酸性增强， H^+ 与 Co 反应，导致 Co 产率降低 (2分)

(7) $CuNH_4SO_3$ (2分) (微粒顺序不作要求)

18. (12分)

(1) 三颈烧瓶或三口烧瓶 (1分) 使铁粉全部转化为柠檬酸亚铁、柠檬酸抑制亚铁离子水解、与后续加的氨水生成柠檬酸铵 (答出其中一条即可得分) (1分)

(2) 温度低于 40℃ 化学反应速率慢, 高于 40℃ 氨水和双氧水发生分解反应而损耗 (“高于 40℃ 氨水挥发和双氧水分解”也得分) (2分) (2个方面各1分)



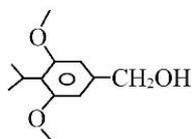
(产物写成氨气和水也给分)

(4) AE (A、E 各 1分, 顺序不作要求, 有错不得分。ae 不给分) (2分)

(5) ①1.5 (2分) ②bc (1个1分, 有错不得分。BC 不给分) (2分)

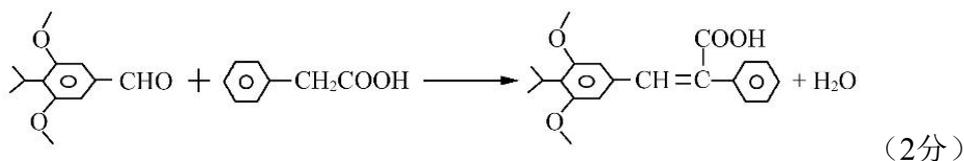
19. (12分)

(1) 5-甲基-1,3-苯二酚 (1分) 醚键、羧基 (少答、错答均不得分, 错字不得分) (1分)



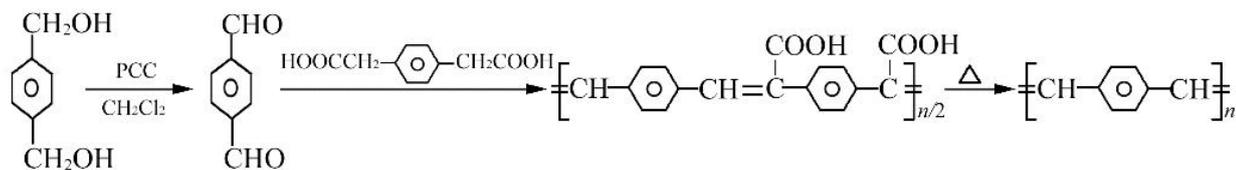
(2) (1分) 取代反应 (1分) FeCl₃溶液 (溴水也给分) (1分)

(3)



(4) 16 (2分)

(5)



(合理即得分, 1步1分) (3分)

20. (12分)

(1) < (2分) D (2分)

(2) 71.4 (2分) 10/t (2分) 320 (2分)

(3) ①丙醛的选择性 (1分) ②一氧化碳能与铑催化剂结合生成羰基铑络合物, 影响催化效果(合理即得分) (1分)