

机密★启用前

## 2025 年全省普通高中学业水平等级考试

### 化学

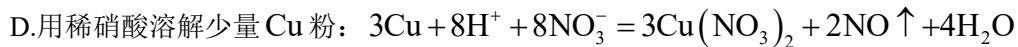
注意事项:

- 答卷前, 考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
- 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用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、再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H1 O16 Na23 K39

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。

- 下列在化学史上产生重要影响的成果中, 不涉及氧化还原反应的是 ( )
  - 侯德榜发明了以  $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$  和  $\text{NaCl}$  为原料的联合制碱法
  - 戴维电解盐酸得到  $\text{H}_2$  和  $\text{Cl}_2$ , 从而提出了酸的含氢学说
  - 拉瓦锡基于金属和  $\text{O}_2$  的反应提出了燃烧的氧化学说
  - 哈伯发明了以  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2$  为原料合成氨的方法
- 化学应用体现在生活的方方面面, 下列用法不合理的是 ( )
  - 用明矾净化黄河水
  - 用漂白粉漂白蚕丝制品
  - 用食醋去除水壶中水垢
  - 用小苏打作烘焙糕点膨松剂
- 实验室中, 下列试剂保存方法正确的是 ( )
  - 液溴加水封保存在广口试剂瓶中
  - 硝酸银溶液保存在棕色细口试剂瓶中
  - 高锰酸钾与苯酚存放在同一药品柜中
  - 金属锂保存在盛有煤油的广口试剂瓶中
- 称取 1.6g 固体  $\text{NaOH}$  配制 400mL 浓度约为  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  溶液, 下列仪器中不需要使用的是 ( )
  - 100mL 烧杯
  - 500mL 容量瓶
  - 500mL 量筒
  - 500mL 细口试剂瓶 (具橡胶塞)
- 下列实验涉及反应的离子方程式书写正确的是 ( )
  - 用  $\text{NaOH}$  溶液吸收少量  $\text{SO}_2$ :  $\text{SO}_2 + \text{OH}^- = \text{HSO}_3^-$
  - 用  $\text{Na}_2\text{O}_2$  和水制备少量  $\text{O}_2$ :  $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
  - 用  $\text{MnO}_2$  和浓盐酸制备  $\text{Cl}_2$ :  $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$



6. 第 70 号元素镱 (Yb) 的基态原子价电子排布式为  $4f^{14}6s^2$ 。下列说法正确的是 ( )

A.  ${}_{70}^{174}\text{Yb}$  的中子数与质子数之差为 104      B.  ${}_{70}^{174}\text{Yb}$  与  ${}_{70}^{176}\text{Yb}$  是同一种核素

C. 基态 Yb 原子核外共有 10 个 d 电子      D. Yb 位于元素周期表中第 6 周期

7. 用硫酸和  $\text{NaN}_3$  可制备一元弱酸  $\text{HN}_3$ 。下列说法错误的是 ( )

A.  $\text{NaN}_3$  的水溶液显碱性

B.  $\text{N}_3^-$  的空间构型为 V 形

C.  $\text{NaN}_3$  为含有共价键的离子化合物

D.  $\text{N}_3^-$  的中心 N 原子所有价电子均参与成键

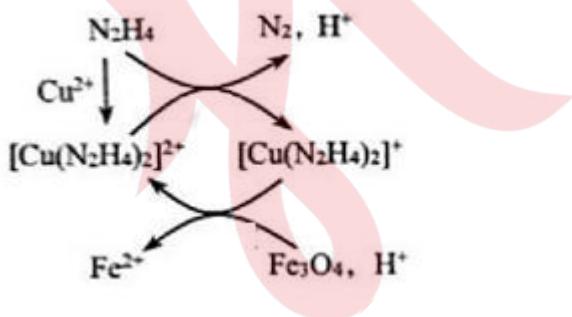
8. 物质性质与组成元素的性质有关, 下列对物质性质差异解释错误的是 ( )

	性质差异	主要原因
A	沸点: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$	电离能: O > S
B	酸性: $\text{HClO} > \text{HBrO}$	电负性: Cl > Br
C	硬度: 金刚石 > 晶体硅	原子半径: Si > C
D	熔点: $\text{MgO} > \text{NaF}$	离子电荷: $\text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+, \text{O}^{2-} > \text{F}^-$

A.A      B.B      C.C      D.D

9. 用肼 ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) 的水溶液处理核冷却系统内壁上的铁氧化物时, 通常加入少量  $\text{CuSO}_4$ , 反应原理如图所示。

下列说法正确的是 ( )

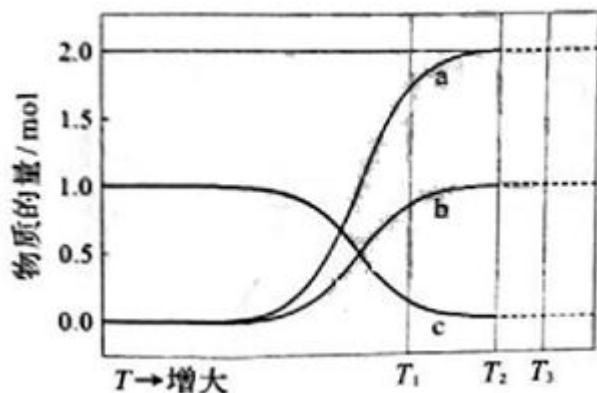


A.  $\text{N}_2$  是还原反应的产物      B. 还原性:  $\text{N}_2\text{H}_4 < \text{Fe}^{2+}$

C. 处理后溶液的 pH 增大      D. 图示反应过程中起催化作用的是  $\text{Cu}^{2+}$

10. 在恒容密闭容器中,  $\text{Na}_2\text{SiF}_6(\text{s})$  热解反应所得固相产物和气相产物均为含氟化合物。平衡体系中各组分

物质的量随温度的变化关系（实线部分）如图所示。已知： $T_2$  温度时， $\text{Na}_2\text{SiF}_6(\text{s})$  完全分解；体系中气相产物在  $T_1, T_3$  温度时的分压分别为  $p_1, p_3$ 。下列说法错误的是（ ）



- A. a 线所示物种为固相产物  
 B.  $T_1$  温度时，向容器中通入  $\text{N}_2$ ，气相产物分压仍为  $p_1$   
 C.  $p_3$  小于  $T_3$  温度时热解反应的平衡常数  $K_p$   
 D.  $T_1$  温度时、向容器中加入 b 线所示物种，重新达平衡时逆反应速率增大

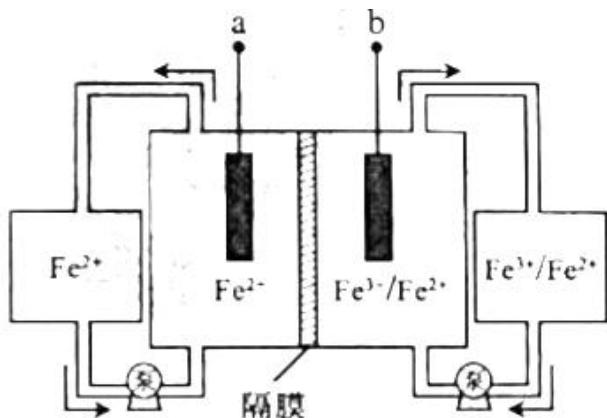
**二、选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。**

11. 完成下列实验所用部分仪器或材料选择正确的是（ ）

	实验内容	仪器或材料
A	灼烧海带	坩埚、泥三角
B	加热浓缩 $\text{NaCl}$ 溶液	表面皿、玻璃棒
C	称量 5.0g $\text{NaOH}$ 固体	电子天平、称量纸
D	量取 25.00mL 稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$	25mL 移液管、锥形瓶

- A.A    B.B    C.C    D.D

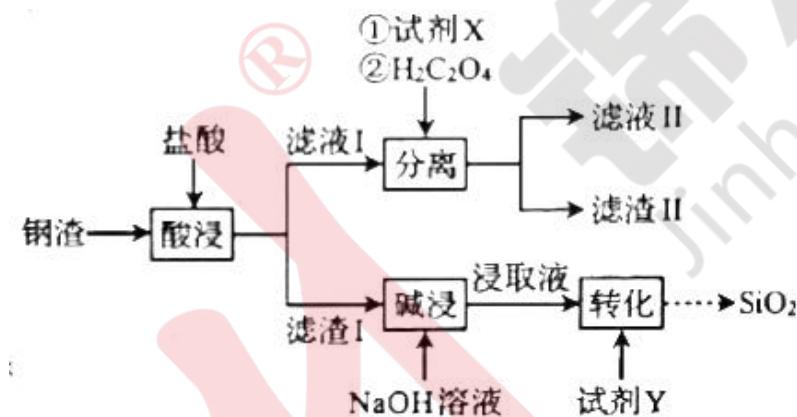
12. 全铁液流电池工作原理如图所示，两电极分别为石墨电极和负载铁的石墨电极。下列说法正确的是（ ）



- A. 隔膜为阳离子交换膜
- B. 放电时, a 极为负极
- C. 充电时, 隔膜两侧溶液  $\text{Fe}^{2+}$  浓度均减小
- D. 理论上,  $\text{Fe}^{3+}$  每减少 1mol,  $\text{Fe}^{2+}$  总量相应增加 2mol

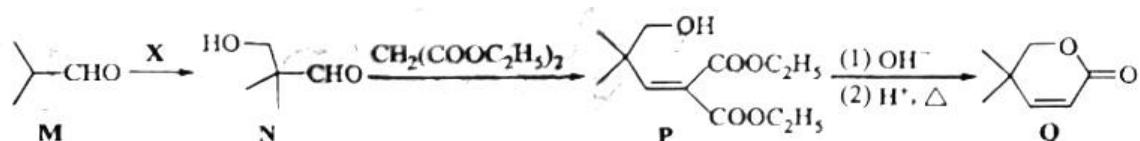
13. 钢渣中富含  $\text{CaO}, \text{SiO}_2, \text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$  等氧化物, 实验室利用酸碱协同法分离钢渣中的  $\text{Ca}, \text{Si}, \text{Fe}$  元素, 流程如下。已知:  $\text{Fe}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$  能溶于水;  $K_{\text{sp}}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2.3 \times 10^{-9}$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{FeC}_2\text{O}_4) = 3.2 \times 10^{-7}$ 。

下列说法错误的是 ( )



- A. 试剂 X 可选用  $\text{Fe}$  粉
- B. 试剂 Y 可选用盐酸
- C. “分离”后  $\text{Fe}$  元素主要存在于滤液 II 中
- D. “酸浸”后滤液 I 的 pH 过小会导致滤渣 II 质量减少

14. 以异丁醛 (M) 为原料制备化合物 Q 的合成路线如下, 下列说法错误的是 ( )



- A. M 系统命名为 2-甲基丙醛

B. 若  $M + X \rightarrow N$  原子利用率为 100%，则 X 是甲醛

C. 用酸性  $KMnO_4$  溶液可鉴别 N 和 Q

D.  $P \rightarrow Q$  过程中有  $CH_3COOH$  生成

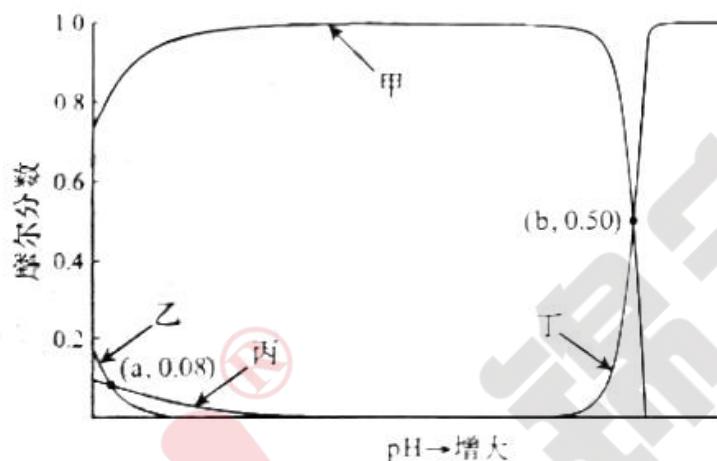
15. 常温下，假设 1L 水溶液中  $Co^{2+}$  和  $C_2O_4^{2-}$  初始物质的量浓度均为  $0.01 mol \cdot L^{-1}$ 。平衡条件下，体系中全部

四种含碳物种的摩尔分数随 pH 的变化关系如图所示（忽略溶液体积变化）。

已知：体系中含钴物种的存在形式为  $Co^{2+}$ ,  $CoC_2O_4(s)$  和  $Co(OH)_2(s)$  ;  $K_{sp}(CoC_2O_4) = 6.0 \times 10^{-8}$  ,

$K_{sp}[Co(OH)_2] = 5.9 \times 10^{-15}$  。

下列说法正确的是 ( )



A. 甲线所示物种为  $HC_2O_4^-$

B.  $H_2C_2O_4$  的电离平衡常数  $K_{a2} = 10^{-8}$

C.  $pH = a$  时,  $Co^{2+}$  物质的量浓度为  $1.6 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$

D.  $pH = b$  时, 物质的量浓度:  $c(OH^-) < c(C_2O_4^{2-})$

### 三、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. (12 分) Fe 单质及其化合物应用广泛。回答下列问题：

(1) 在元素周期表中, Fe 位于第\_\_\_\_\_周期\_\_\_\_\_族。基态 Fe 原子与基态  $Fe^{3+}$  离子未成对电子数之比为\_\_\_\_\_。

(2) 尿素分子  $(H_2NCONH_2)$  与  $Fe^{3+}$  形成配离子的硝酸盐  $[Fe(H_2NCONH_2)_6](NO_3)_3$  俗称尿素铁，既可作铁肥，又可作缓释氮肥。

①元素 C, N, O 中, 第一电离能最大的是\_\_\_\_\_，电负性最大的是\_\_\_\_\_。

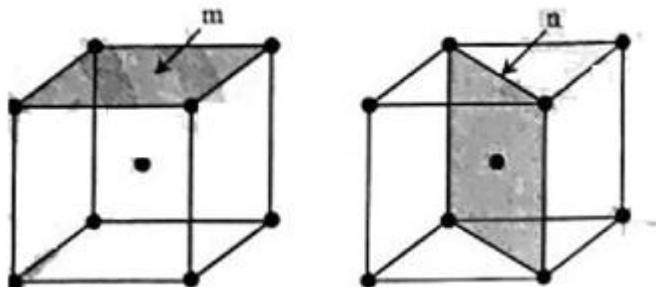
②尿素分子中, C 原子采取的轨道杂化方式为\_\_\_\_\_。

③八面体配离子 $\left[\text{Fe}(\text{H}_2\text{NCONH}_2)_6\right]^{3+}$ 中 $\text{Fe}^{3+}$ 的配位数为6, 碳氮键的键长均相等, 则与 $\text{Fe}^{3+}$ 配位的原子是\_\_\_\_\_ (填元素符号)。

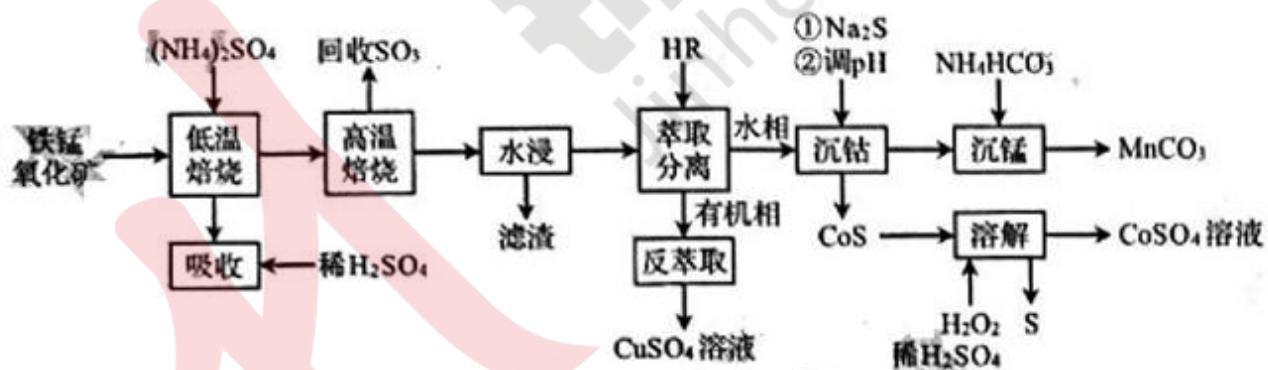
(3)  $\alpha-\text{Fe}$ 可用作合成氨催化剂、其体心立方晶胞如图所示 (晶胞边长为 $\text{apm}$ )。

① $\alpha-\text{Fe}$ 晶胞中 $\text{Fe}$ 原子的半径为\_\_\_\_\_  $\text{pm}$ 。

②研究发现,  $\alpha-\text{Fe}$ 晶胞中阴影所示 $m$ ,  $n$ 两个截面的催化活性不同, 截面单位面积含有 $\text{Fe}$ 原子个数越多, 催化活性越低。 $m$ ,  $n$ 截面中, 催化活性较低的是\_\_\_\_\_, 该截面单位面积含有的 $\text{Fe}$ 原子为\_\_\_\_\_  $\text{个}\cdot\text{pm}^{-2}$ 。



17. (12分) 采用两段焙烧—水浸法从铁锰氧化矿 (要含 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}_2$  及 $\text{Co}, \text{Cu}, \text{Ca}, \text{Si}$ 等元素的氧化物) 分离提取 $\text{Cu}, \text{Co}, \text{Mn}$ 等元素, 工艺流程如下:



已知: 该工艺条件下,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  低温分解生成  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$ , 高温则完全分解为气体;  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  在  $650^\circ\text{C}$  完全分解, 其他金属硫酸盐分解温度均高于  $700^\circ\text{C}$ 。

回答下列问题:

(1) “低温焙烧”时金属氧化物均转化为硫酸盐。 $\text{MnO}_2$ 与 $\text{NH}_4\text{HSO}_4$ 反应转化为 $\text{MnSO}_4$ 时有 $\text{N}_2$ 生成, 该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_. “高温焙烧”温度为  $650^\circ\text{C}$ , “水浸”所得滤渣主要成分除 $\text{SiO}_2$ 外还含有\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(2) 在  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  投料量不变的情况下, 与两段焙烧工艺相比, 直接“高温焙烧”, “水浸时金属元素的浸出率\_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”)。来源: 高三答案公众号

(3) HR 萃取  $\text{Cu}^{2+}$  反应为:  $2\text{HR}$  (有机相) +  $\text{Cu}^{2+}$  (水相)  $\rightleftharpoons \text{CuR}_2$  (有机相) +  $2\text{H}^+$  (水相)。“反萃取”时加入的试剂为\_\_\_\_\_ (填化学式)。

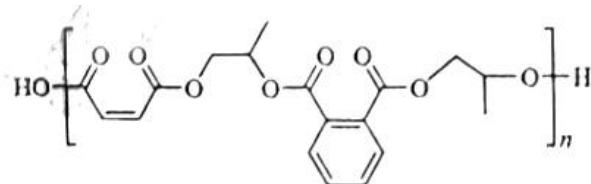
(4) “沉钴”中,  $\text{pH} = 4$  时  $\text{Co}^{2+}$  恰好沉淀完全  $\left[\text{c}(\text{Co}^{2+}) = 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\right]$ , 则此时溶液中

$\text{c}(\text{H}_2\text{S}) = \text{_____ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。已知:  $K_{\text{a}1}(\text{H}_2\text{S}) = 1 \times 10^{-7}$ ,  $K_{\text{a}2}(\text{H}_2\text{S}) = 1 \times 10^{-13}$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{CoS}) = 4 \times 10^{-21}$ 。

$\text{CoS}$  “溶解”时发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

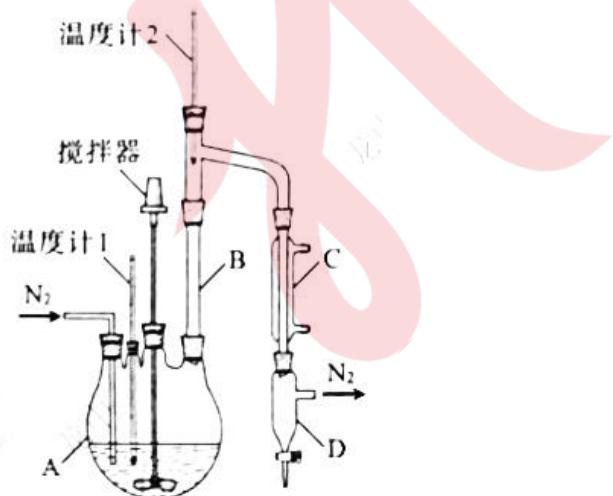
(5) “沉锰”所得滤液并入“吸收”液中, 经处理后所得产品导入\_\_\_\_\_ (填操作单元名称) 循环利用。

18. (12 分) 如下不饱和聚酯可用于制备玻璃钢。



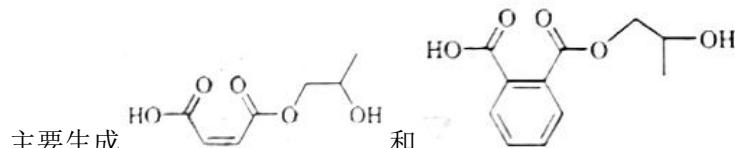
实验室制备该聚酯的相关信息和装置示意图如下 (加热及夹持装置略):

原料	结构简式	熔点/℃	沸点/℃
顺丁烯二酸酐		52.6	202.2
邻苯二甲酸酐		130.8	295.0
丙-1, 2-二醇		-60.0	187.6



实验过程:

①在装置 A 中加入上述三种原料, 缓慢通入  $\text{N}_2$ 。搅拌下加热, 两种酸酐分别与丙-1, 2-二醇发生醇解反应,



主要生成 和 。然后逐步升温至  $190\sim200^{\circ}\text{C}$ ，醇解产物发生缩聚反应生成聚酯。

②缩聚反应后期，每隔一段时间从装置 A 中取样并测量其酸值，直至酸值达到聚合度要求（酸值：中和 1 克样品所消耗 KOH 的毫克数）。

回答下列问题：

(1) 理论上，原料物质的量投料比  $n$  (顺丁烯二酸酐):  $n$  (邻苯二甲酸酐):  $n$  (丙-1, 2-二醇) \_\_\_\_\_。

(2) 装置 B 的作用是 \_\_\_\_\_；仪器 C 的名称是 \_\_\_\_\_；反应过程中，应保持温度计 2 示数处于一定范围，合理的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。

A.  $55\sim60^{\circ}\text{C}$     B.  $100\sim105^{\circ}\text{C}$     C.  $190\sim195^{\circ}\text{C}$

(3) 为测定酸值，取  $ag$  样品配制  $250.00\text{mL}$  溶液。移取  $25.00\text{mL}$  溶液，用  $\text{cmol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KOH}$ —乙醇标准溶液滴定至终点，重复实验，数据如下：

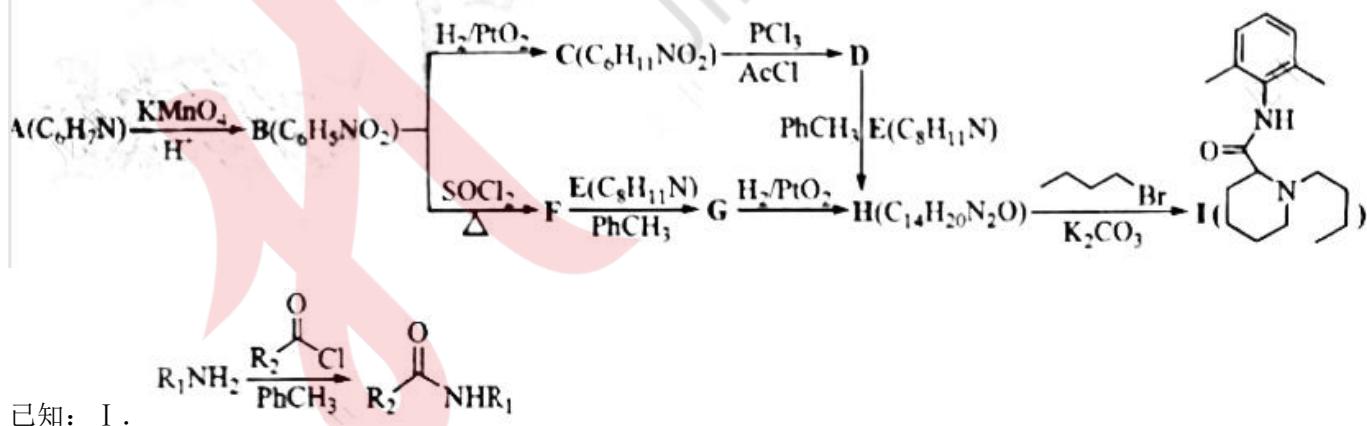
序号	1	2	3	4	5
滴定前读数/ mL	0.00	24.98	0.00	0.00	0.00
滴定后读数/ mL	24.98	49.78	24.10	25.00	25.02

应舍弃的数据为 \_\_\_\_\_ (填序号)；测得该样品的酸值为 \_\_\_\_\_ (用含  $a$ ,  $c$  的代数式表示)。若测得酸值高于聚合度要求，可采取的措施为 \_\_\_\_\_ (填标号)。

A. 立即停止加热    B. 排出装置 D 内的液体    C. 增大  $\text{N}_2$  的流速

(4) 实验中未另加催化剂的原因是 \_\_\_\_\_。

19. (12 分) 麻醉药布比卡因 (I) 的两条合成路线如下：



已知： I.  $\text{R}_1\text{NH}_2 + \text{R}_2\text{Cl} \rightarrow \text{R}_2\text{CONHR}_1$

II.  $\text{R}_1\text{NHR}_2 + \text{R}_3\text{Br} \xrightarrow{\text{K}_2\text{CO}_3} \text{R}_1\text{N}(\text{R}_2)\text{R}_3$

回答下列问题：

(1) A 结构简式为 \_\_\_\_\_；B 中含氧官能团名称为 \_\_\_\_\_。

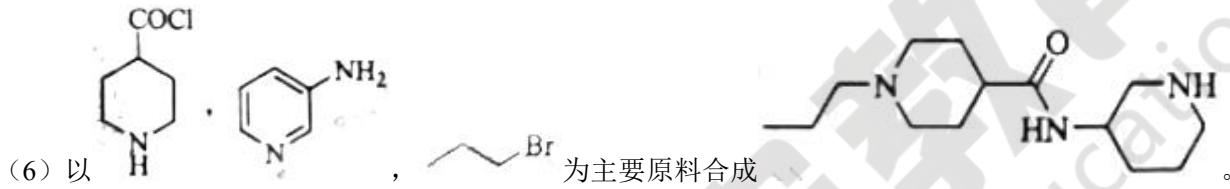
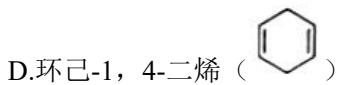
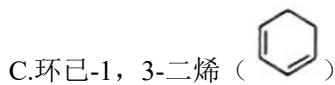
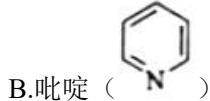
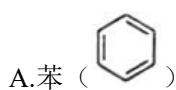
(2) C  $\rightarrow$  D 反应类型为 \_\_\_\_\_；D+E  $\rightarrow$  H 化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(3) G 的同分异构体中, 同时满足下列条件的结构简式为\_\_\_\_\_ (写出一种即可)。

①含  $-\text{NH}_2$     ②含 2 个苯环    ③含 4 种不同化学环境的氢原子

(4) H 中存在酰胺基 N 原子 (a) 和杂环 N 原子 (b), N 原子电子云密度越大, 碱性越强, 则碱性较强的 N 原子是\_\_\_\_\_ (填 “a” 或 “b”)。

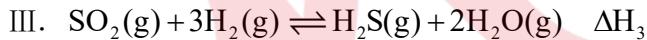
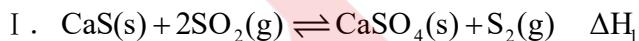
(5) 结合路线信息, 用  $\text{H}_2/\text{PtO}_2$  催化加氢时, 下列有机物中最难反应的是\_\_\_\_\_ (填标号)。



利用上述信息补全合成路线。

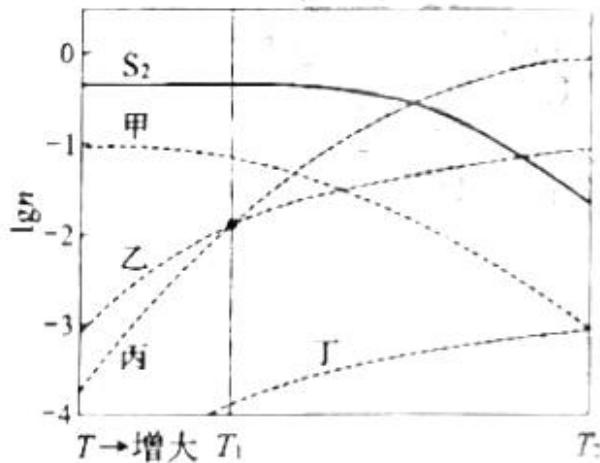


20. (12 分) 利用 CaS 循环再生可将燃煤尾气中的  $\text{SO}_2$  转化生产单质硫, 涉及的主要反应如下:



恒容条件下, 按 1molCaS, 1molSO<sub>2</sub> 和 0.1molH<sub>2</sub> 投料反应。平衡体系中, 各气态物种的  $\lg n$  随温度的变化关系如图所示, n 为气态物种物质的量的值。

已知: 图示温度范围内反应 II 平衡常数  $K = 10^8$  基本不变。



回答下列问题：

(1) 反应  $4\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{S}_2(\text{g})$  的焓变  $\Delta\text{H} = \text{_____}$  (用含  $\Delta\text{H}_1, \Delta\text{H}_2$  的代数式表示)。

(2) 乙线所示物种为  $\text{_____}$  (填化学式)。反应III的焓变  $\Delta\text{H}_3 \text{_____} 0$  (填“>”“<”或“=” )。

(3)  $T_1$  温度下, 体系达平衡时, 乙线、丙线所示物种的物质的量相等, 若丁线所示物种为  $\text{amol}$ , 则  $\text{S}_2$  为  $\text{_____}$  mol (用含  $\text{a}$  的代数式表示); 此时,  $\text{CaS}$  与  $\text{CaSO}_4$  物质的量的差值

$n(\text{CaS}) - n(\text{CaSO}_4) = \text{_____}$  mol (用含  $\text{a}$  的最简代数式表示)。

(4)  $T_2$  温度下, 体系达平衡后, 压缩容器体积  $\text{S}_2$  产率增大。与压缩前相比, 重新达平衡时,  $\text{H}_2\text{S}$  与  $\text{H}_2$  物质的量之比  $\frac{n(\text{H}_2\text{S})}{n(\text{H}_2)} \text{_____}$  (填“增大”“减小”或“不变”),  $\text{H}_2\text{O}$  物质的量  $n(\text{H}_2\text{O}) \text{_____}$  (填“增大”“减小”或“不变”)。