

成都七中高三化学热身试卷

考试时间: 75 分钟 总分: 100 分

可能用到相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Ni 59

一、选择题: 本题共 15 小题, 每题 3 分, 共 45 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 化学与生产生活息息相关。下列说法错误的是

- A. 三星堆出土文物中有很多青铜器, 青铜属于无机非金属材料
- B. 铁是人体必需的微量元素中含量最多的一种, 可食用动物内脏, 蛋类和鱼类等食品, 或食用铁强化酱油等方式补充
- C. “放烟花”是利用某些金属元素的焰色试验, 焰色试验属于物理变化
- D. 用铬酸作氧化剂对铝表面进行化学氧化, 可以使氧化膜产生美丽的颜色

2. 下列关于有机分子的描述错误的是

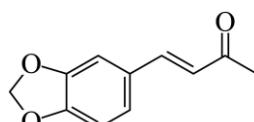
- A. 葡萄糖有链状结构和环状结构, 水溶液中葡萄糖绝大部分为环状结构
- B. 四川的蜀南竹编的主要成分是纤维素, 纤维素与淀粉互为同系物
- C. 蛋白质特定空间结构中肽链的盘绕或折叠与氢键有关
- D. 核酸可以看作磷酸、戊糖和碱基通过缩合而成的生物大分子

3. $3\text{SeO}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow 3\text{Se} + 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 22.4 L N_2 中 π 键数目为 $2 N_A$
- B. 反应物中, 杂化方式为 sp^2 杂化的原子数目为 $3 N_A$
- C. 每生成 1 mol H_2O , 反应中转移电子数目为 $2 N_A$
- D. 1 L 0.1 mol/L 的氨水中含有的 NH_4^+ 的数目为 $0.1 N_A$

4. 胡椒烯丙酮结构简式如下。下列关于胡椒烯丙酮的说法错误的是

- A. sp^2 杂化的碳原子与 sp^3 杂化的碳原子数目比为 9:2
- B. 分子中最多有 9 个碳原子共平面
- C. 该物质存在顺反异构体
- D. 1 mol 胡椒烯丙酮与溴的 CCl_4 溶液反应, 最多消耗 1 mol Br_2



5. 下列反应的离子方程式错误的是

- A. 将等物质的量浓度的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 和 NH_4HSO_4 溶液以体积比 1:2 混合:

$$\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
- B. 溴化亚铁溶液与等物质的量的氯气: $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{Br}_2 + 4\text{Cl}^-$
- C. 向次氯酸钙溶液通入足量二氧化碳: $\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{HCO}_3^-$
- D. 向硫化钠溶液通入足量二氧化硫: $\text{S}^{2-} + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{S} + 2\text{HSO}_3^-$

6. 下列实验装置或实验设计能达到相应实验目的的是

A. 制备硝酸	B. 蒸干制备胆矾
C. 证明酸性: $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{Al}(\text{OH})_3$	D. 用 NaOH 标准液测未知浓度的醋酸溶液

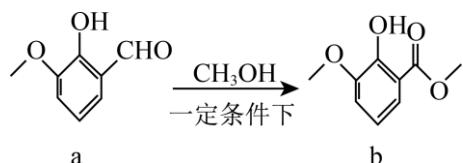
7. 已知 A、B、C、D、E、F 是原子序数依次增大的前四周期元素。A 的一种原子只有质子、无中子；基态 B 原子的最高能级不同轨道都有电子且自旋方向相同；基态 C 原子的价层电子排布式是 $ns^n np^{2n}$ ；基态 D 原子只有两种形状的电子云，最外层只有一种自旋方向的电子；E 是短周期元素中电负性最大的元素的同族元素；基态 F 原子的最外层只有一个电子，次外层所有轨道均被成对电子占据。下列说法错误的是

- A. 电负性: A<B<C B. 离子键成分: DE>FE₂
 C. 熔点: D₂C>DE D. 氧化性: D₂C₂<D₂C

8. 室温下，根据下列实验过程及现象，能得出相应实验结论的是

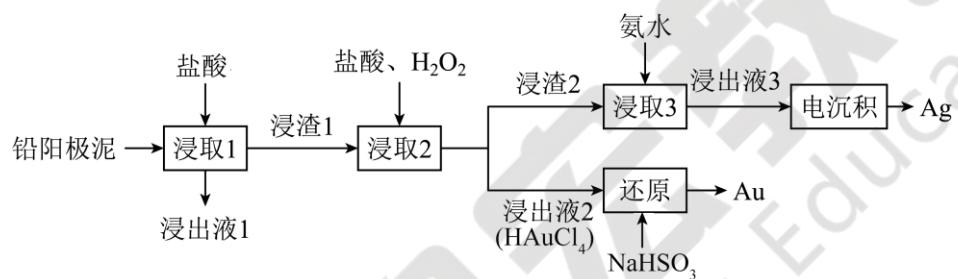
选项	实验过程及现象	实验结论
A	向淀粉溶液中加入稀硫酸，水浴加热后，再加入银氨溶液，水浴加热，未出现银镜	淀粉未发生水解
B	向酸性 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中加入相同体积、不同浓度的 NaOH 溶液，浓度越大，溶液黄色越深	pH 越大，化学反应速率越快
C	向 2 mL 0.1 mol/L NaCl 溶液中滴加 2 滴等浓度 AgNO_3 溶液，出现白色沉淀，再加 4 滴等浓度 NaI 溶液，有黄色沉淀生成	$K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$
D	用 pH 试纸与 NaHCO_3 溶液显蓝色，与 NaHSO_3 溶液显红色	H_2CO_3 、 H_2SO_3 均是弱酸

9. 合成某种镇痉利胆药物的中间反应如图所示。下列说法正确的是



- A. a 既能发生氧化反应，又能发生还原反应
 - B. a、b 均能与溴水反应，反应类型完全相同
 - C. 1 mol b 最多消耗 4 mol H₂
 - D. 等物质的量的 a 和 b 最多消耗氢氧化钠的物质的量之比为 1:3

10. 经过充分氧化的铅阳极泥，富含 CuO、Ag、Au。一种从中提取金和银的流程如图所示。下列说法错误的是

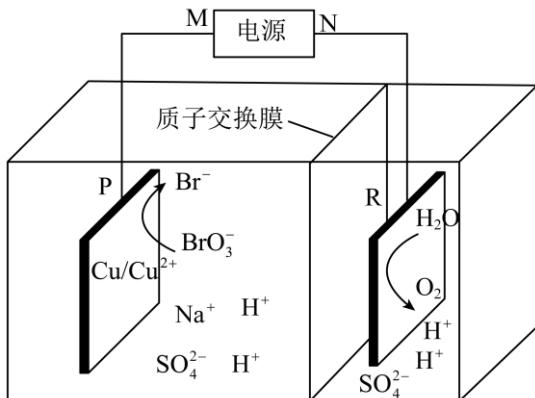


- A. “浸取 1” 步骤中, Ag、Au 不与盐酸反应
 - B. “浸取 2” 步骤中, Au 被氧化的化学方程式为 $2\text{Au} + 8\text{HCl} + 3\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{HAuCl}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$
 - C. “电沉积”步骤中, 阳极生成物可用于制漂白液
 - D. “还原”步骤中, 氧化剂和还原剂的物质的量之比为 1:2

11. 从微观视角探析物质结构及性质是学习化学的有效方法。下列实例与微观解释相符的是

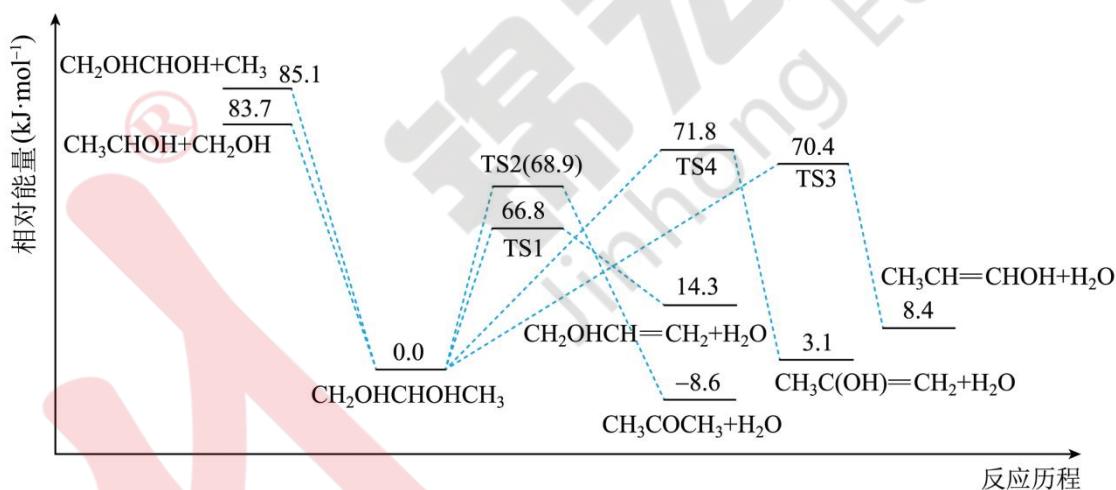
选项	实例	微观解释
A	键角: $\text{H}_2\text{O} < \text{NH}_3$	水分子中 O 上孤电子对数比氨分子中 N 上的少
B	三氟乙酸的酸性大于三氯乙酸的酸性	F—C 的极性大于 Cl—C 的极性, 使 $\text{F}_3\text{C}-$ 的极性大于 $\text{Cl}_3\text{C}-$ 的极性, 导致三氟乙酸羧基中 O—H 的极性更大, 更易电离出 H^+
C	O_3 在 CCl_4 中的溶解度比在 H_2O 中大	“相似相溶原理”: O_3 是非极性共价键形成的非极性分子, 易溶于非极性的 CCl_4
D	人体细胞和细胞器的膜是双分子膜	双分子膜具有“分子识别”的特征, 可由大量两性分子识别而成

12. 摄取一定量的溴酸盐会使人出现恶心、腹泻等症状。某科研团队设计在 RuCu/CNT 上电催化处理 BrO_3^- 的原理如图所示。下列说法不正确的是



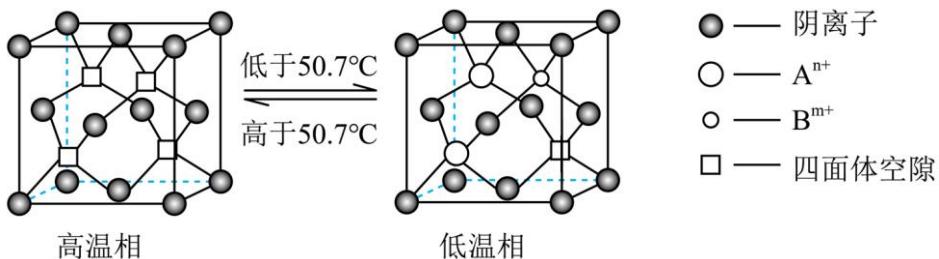
- A. 若电源为铅蓄电池，则 M 极为 Pb 电极
- B. 持续电解一段时间后，阳极区溶液中 H^+ 的物质的量浓度保持不变
- C. P 极上的电极反应式为 $\text{BrO}_3^- + 6\text{e}^- + 6\text{H}^+ = \text{Br}^- + 3\text{H}_2\text{O}$
- D. 每处理 0.1 mol BrO_3^- ，理论上阳极区溶液质量减少 5.4 g

13. 1,2-丙二醇($\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_3$)单分子解离可以得到多种不同的产物或自由基，反应相对能量随反应历程的部分变化如图，解离路径包括碳碳键断裂解离和脱水过程。已知 1,2-丙二醇的沸点低于 1,3-丙二醇的沸点。下列说法错误的是



- A. 三种丙烯醇产物中，最稳定的是 $\text{CH}_2\text{OHCH=CH}_2$
- B. 1,2-丙二醇中两个 C-C 键的键能相差 1.4 kJ/mol
- C. 可用红外光谱确定 TS2 路径的有机产物
- D. 1,2-丙二醇与 1,3-丙二醇的沸点差异的可能原因是前者比后者更易形成分子内氢键

14. 一种由阳离子 A^{n+} 、 B^{m+} 和阴离子 X^- 组成的无机固体电解质结构如图，其中高温相呈现无序结构(即阳离子与空隙位置不确定)， A^{n+} 、 B^{m+} 均未画出，低温相呈现有序结构，晶胞参数为 a pm。下列说法错误的是



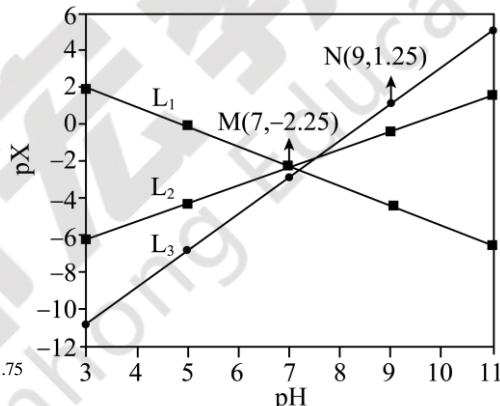
- A. 该物质的化学式为 A_2BX_4
- B. 低温相中阴离子的配位数为 3
- C. 若高温相的一个结构单元中含 1 个 B^{m+} , 则四面体空隙的填隙率为 25%
- D. 低温相晶体中 A^{n+} 、 B^{m+} 之间的最短距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2} a \text{ pm}$

15. 25°C 时, 向含 $MgCl_2$ 、 CH_3COOH 的溶液中滴加氨水, 混合液中 pX [$pX=-\lg X$, $X=c(Mg^{2+})$

或 $\frac{c(CH_3COO^-)}{c(CH_3COOH)}$ 或 $c(NH_4^+)$ 或 $c(NH_3 \cdot H_2O)$] 与 pH 关系如图。

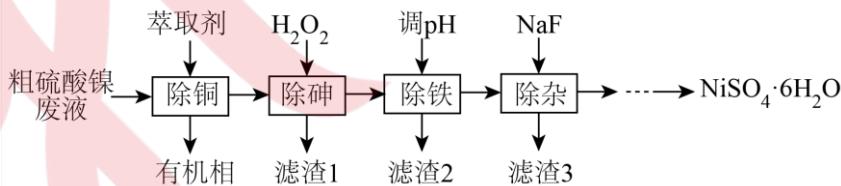
下列叙述正确的是

- 已知: 25 °C 时, $K_a(CH_3COOH)=K_b(NH_3 \cdot H_2O)$
- A. $K_{sp}[Mg(OH)_2]=10^{-10.25}$
- B. 直线 L_2 代表 $-\lg c(Mg^{2+})$ 与 pH 的关系
- C. 直线 L_1 与直线 L_3 的交点坐标为(7.25, -2.5)
- D. $Mg^{2+}+2NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons Mg(OH)_2 + 2NH_4^+$ 的 $K=10^{1.75}$



二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (15 分)铜冶炼过程中, 产生的粗硫酸镍废液中含有 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 H_3AsO_3 等杂质微粒, 工业生产以此为原料精制硫酸镍, 主要流程如下:



已知: H_3AsO_3 是一种三元弱酸。常温下, $K_{sp}[Fe(OH)_3]=3.0 \times 10^{-39}$; $K_{sp}[Ni(OH)_2]=5.0 \times 10^{-16}$ 。

回答下列问题:

- (1) 基态 Ni 原子核外电子的空间运动状态有_____种
- (2) “除砷”步骤中, 温度不能过高的原因是_____, 滤渣 1 的主要成分是 $FeAsO_4$, 该步骤中 H_2O_2 溶液氧化 H_3AsO_3 生成 $FeAsO_4$ 的离子方程式为_____。

(3)常温下调 pH 目的是进一步去除 Fe^{3+} , 使溶液中 $c(\text{Fe}^{3+}) \leq 3.0 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$ 。若溶液中 $c(\text{Ni}^{2+}) = 0.05 \text{ mol/L}$, 则需控制 pH 的范围是_____。

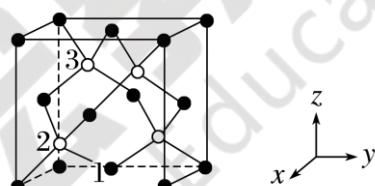
(4)滤渣 3 的主要成分是_____。

(5)资料显示, 硫酸镍结晶水合物的形态与温度有如下关系。

温度	低于 30°C	30°C~54°C	54°C~280°C	高于 280°C
晶体形态	$\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	$\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	多种结晶水合物	NiSO_4

①从 NiSO_4 溶液获得稳定的 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体的操作依次是蒸发浓缩、_____、过滤、洗涤、干燥, 结晶后的母液应返回到工艺流程的_____步骤之后。

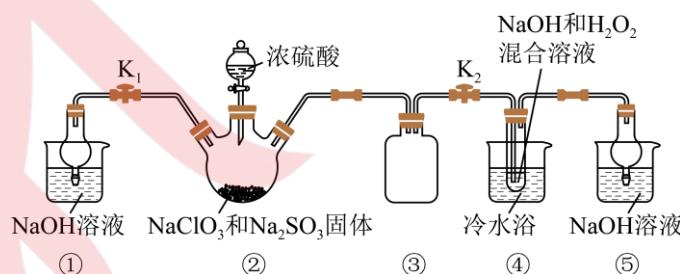
② $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体煅烧时剩余固体质量与温度变化曲线如下左图所示, 则 600 °C时所得到产物的化学式为_____。



(6)BAs 晶胞如上右图, 图中原子 1 的坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0)$, 则原子 2 的坐标为_____。

17. (13 分)亚氯酸钠(NaClO_2)是一种高效氧化剂、漂白剂。

已知: NaClO_2 饱和溶液在温度低于 38°C 时析出的晶体是 $\text{NaClO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, 高于 38°C 时析出晶体是 NaClO_2 , 高于 60°C 时 NaClO_2 分解成 NaClO_3 和 NaCl 。利用下图所示装置制备亚氯酸钠。



请完成下列填空:

(1)装置②中产生 ClO_2 , 进入装置④反应的化学方程式为_____; 装置③的作用是_____, 实验结束后, 关闭 K_2 , 打开 K_1 , 装置①的作用是_____。

(2)装置④反应后的溶液, 在一定温度下蒸发浓缩、结晶获得 NaClO_2 晶体后, 洗涤 NaClO_2 晶体的实验操作为_____。

(3)准确称取所得亚氯酸钠样品 4.0 g 于烧杯中, 加入适量蒸馏水和过量的碘化钾晶体, 再滴入适量的稀硫酸, 充分反应($\text{ClO}_2^- + 4\text{I}^- + 4\text{H}^+ = \text{Cl}^- + 2\text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$)。将所得混合液配成 100 mL 待测溶液。配制待测液需用到的定量玻璃仪器是_____。

(4)取 25.00 mL 待测液, 用 2.0 mol/L 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准液滴定($\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$), 以淀粉溶液做指示剂, 达到滴定终点时的现象为_____, 重复滴定 2 次, 测得消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的平均值为 20.00 mL。该样品中 NaClO_2 的质量分数为____% (保留三位有效数字)。

(5)在实验过程中, 下列操作会使实验结果偏高的是_____。

- 锥形瓶用蒸馏水洗涤后, 未干燥
- 滴定过程中, 向锥形瓶内加少量蒸馏水
- 盛装标准液的滴定管尖嘴处滴定前有气泡, 滴定终点时气泡消失
- 读取标准液体积时, 开始时平视读数, 结束时仰视读数

(6)电解酸化的氯酸钠溶液也可制取 NaClO_2 , 阴极反应为_____。

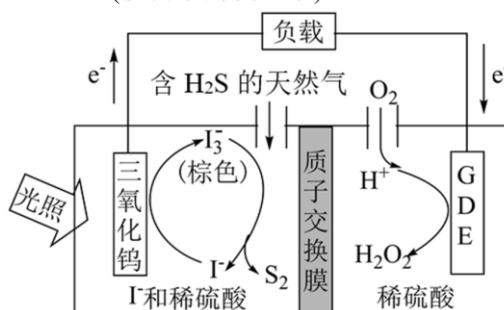
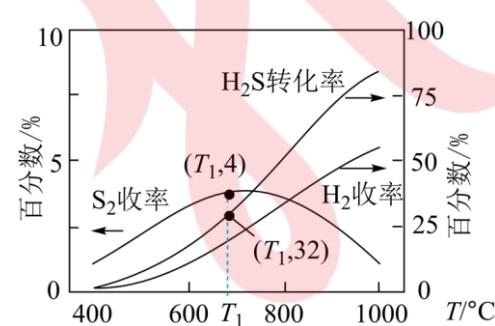
18. (13 分)四川盛产天然气, 对天然气的高效利用是化工工业中长期面临的重要研究课题。

(1)天然气中含 H_2S 杂质, 用 CH_4 和 H_2S 可以重整制氢除 H_2S , 该过程涉及的反应如下:

- I. $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +169.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- II. $\text{S}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +63.7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- III. $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$

在恒压 100 kPa 下按组成为 $n(\text{H}_2\text{S}):n(\text{CH}_4):n(\text{Ar}) = 1:1:4.7$ 通入混合气体, 测得平衡状态下 H_2 、 S_2 的收率和 H_2S 的转化率随温度的变化曲线如下左图所示。

已知: H_2 的收率 = $\frac{n(\text{H}_2 \text{中的氢原子})}{n(\text{投料中的氢原子})} \times 100\%$, S_2 的收率 = $\frac{n(\text{S}_2 \text{中的硫原子})}{n(\text{投料中的硫原子})} \times 100\%$



①反应III能在_____ (填“高温”或“低温”)条件下自发进行。

② T_1 °C 时, 维持 100 kPa 恒压, 若要缩短达到平衡的时间, 可采取的措施是_____。

③若增大混合气中 Ar 的含量, H_2S 的平衡转化率将_____ (填“升高”、“降低”或“不变”), 原

因是_____。

④计算 T_1 ℃温度下, CS_2 的分压为_____, H_2 的收率为_____, 以及反应I的平衡常数 $K_p =$ _____ kPa(以分压表示, 分压=总压×物质的量分数, 计算结果保留小数点后两位小数)。

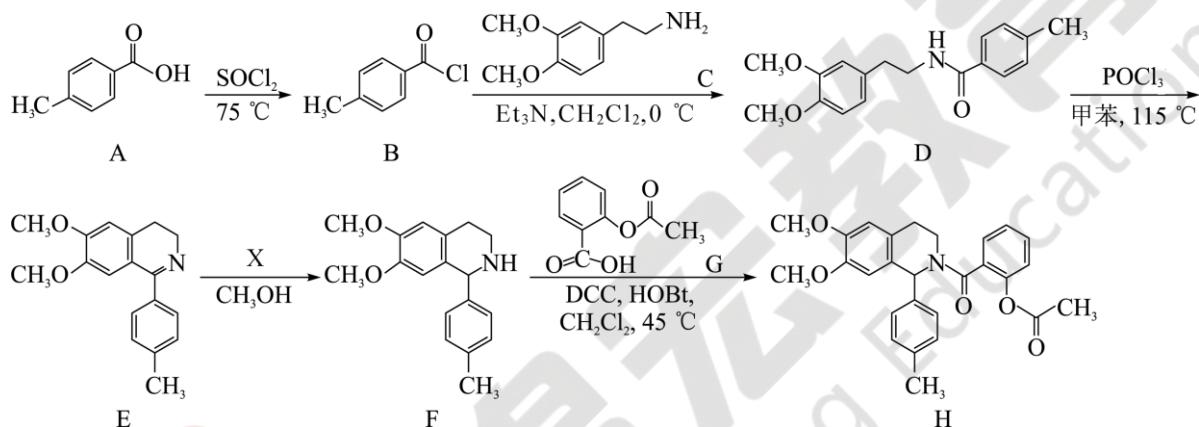
(2)天然气中的 H_2S , 可以用某种光电催化法脱除, 其原理如上右图所示。

①GDE 电极上的电极反应为_____。

②每处理 3.4 g H_2S , 理论上透过质子交换膜的 H^+ 数目为_____ (设 N_A 是阿伏伽德罗常数的值)。

③与直接加热分解法相比, 光电催化法的优点是_____。

19. (14 分)化合物 H 是四氢异喹啉阿司匹林衍生物, 其合成路线如下:



(1)化合物 A 的名称为_____, D 中官能团的名称为_____。

(2)F→H 的反应类型为_____, F 与足量氢气加成后产物分子中含____个手性碳原子。

(3)B→D 的反应过程中, Et_3N (三乙胺)的目的是_____。

(4)D→E 过程中有和 E 互为同分异构体的副产物生成, 其中环状结构均为六元环的副产物的结构简式为_____。

(5)请写出有机物 H 与足量氢氧化钠溶液共热的化学方程式: _____。

(6)I 是 A 的同系物, 比 A 的相对分子质量大 14, I 的同分异构体中同时满足下列条件的同分异构体有_____种(考虑立体异构)。

①分子中含碳碳双键, 且存在顺反异构体; ②遇 Fe^{3+} 的溶液显色;

③1 mol 该物质最多与 2 mol NaOH 反应; ④核磁共振氢谱图氢原子的峰面积之比 3:2:2:1:1:1。

(7)化合物 J 的合成路线如下, 请写出有机物 J 的结构简式: _____。

