

# 2025 年甘肃省普通高等学校招生统一考试

## 化学

**注意事项:**

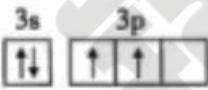
1. 答卷前、考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号框涂黑。如需改动、用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号框。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 O-16

**一、选择题:** 本题共 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 下列爱国主义教育基地的藏品中, 主要成分属于无机非金属材料的是 ( )  
 A. 劳动英雄模范碑 (南梁革命纪念馆藏)  
 B. 红军党员登记表 (红军长征胜利纪念馆藏)  
 C. 陕甘红军兵工厂铁工具 (甘肃省博物馆藏)  
 D. 谢觉哉使用过的皮箱 (八路军兰州办事处纪念馆藏)
2. 马家窑文化遗址出土了大量新石器时代陶制文物, 陶制文物的主要成分为硅酸盐, 下列有关表述错误的是 ( )

A. 基态 Si 原子的价层电子排布图:



B.  $^{16}_8\text{O}$  的同位素  $^{18}_8\text{O}$  可作为有机反应示踪原子

C.  $\text{SiCl}_4$  的电子式为:  $:\ddot{\text{Cl}}:\text{Si}:\ddot{\text{Cl}}:$



D.  $\text{SiO}_2$  的球棍模型为:



3. 苦水玫瑰是中国国家地理标志产品, 可从中提取高品质的玫瑰精油。玫瑰精油成分之一的结构简式如图, 下列说法错误的是 ( )

- A. 该分子含 1 个手性碳原子
- B. 该分子所有碳原子共平面
- C. 该物质可发生消去反应
- D. 该物质能使溴的四氯化碳溶液褪色

4.  $\text{CO}_2$  加氢转化成甲烷, 是综合利用  $\text{CO}_2$  实现“碳中和”和“碳达峰”的重要方式。525°C, 101kPa 下。

$\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -185\text{ kJ/mol}$ 。反应达到平衡时, 能使平衡向正反应方向移动的是 ( )

- A.减小体系压强      B.升高温度  
C.增大  $\text{H}_2$  浓度      D.恒容下充入惰性气体

5. X、Y、Z、W、Q 分别为原子序数依次增大的短周期主族元素。Y、Q 基态原子的价电子数相同, 均为其K层电子数的3倍, X与Z同族, W为金属元素, 其原子序数等于X与Z的原子序数之和。下列说法错误的是 ( )

- A.X与Q组成的化合物具有还原性      B.Y与Q组成的化合物水溶液显碱性  
C.Z、W的单质均可在空气中燃烧      D.Z与Y按原子数1:1组成的化合物具有氧化性

6. 丁酸乙酯有果香味。下列制备、纯化丁酸乙酯的实验操作对应的装置错误的是(加热及夹持装置略) ( )

A	B	C	D
回流	蒸馏	分液	干燥

- A.A      B.B      C.C      D.D

7. 物质的结构决定性质, 下列事实与结构因素无关的是 ( )

选项	事实	结构因素
A	K与Na产生的焰色不同	能量量子化
B	$\text{SiH}_4$ 的沸点高于 $\text{CH}_4$	分子间作用力
C	金属有良好的延展性	离子键
D	刚玉( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )的硬度大, 熔点高	共价晶体

- A.A      B.B      C.C      D.D

8. 物质的性质决定用途, 下列物质的性质与用途对应关系不成立的是 ( )

选项	物质的性质	用途
A	$\text{NaHCO}_3$ 具有热分解性	餐具洗涤剂
B	酚醛树脂具有耐高温、隔热性	飞船外层烧蚀材料
C	离子液体具有导电性	原电池电解质

D	水凝胶具有亲水性	隐形眼镜材料
---	----------	--------

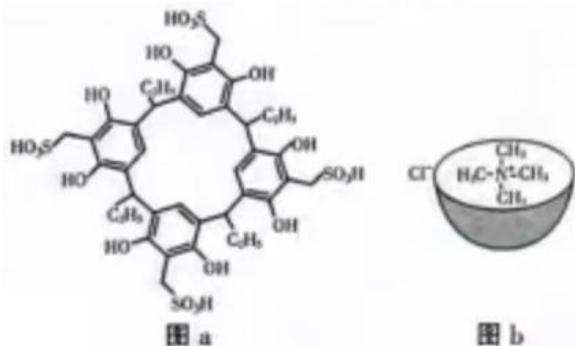
A.A

B.B

C.C

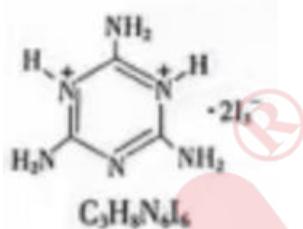
D.D

9. 我国化学家合成了一种带有空腔的杯状主体分子（结构式如图 a），该分子和客体分子 $(\text{CH}_3)_4\text{NCl}$ 可形成主客体包合物： $(\text{CH}_3)_4\text{N}^+$ 被固定在空腔内部（结构示意图见图 b）。HOA 下列说法错误的是（ ）



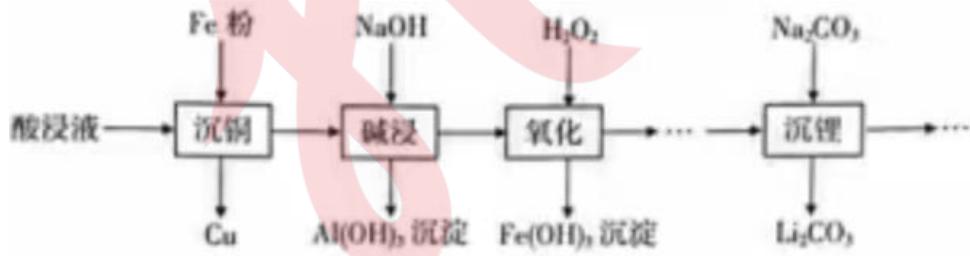
- A. 主体分子存在分子内氢键  
 B. 主客体分子之间存在共价键  
 C. 碘酸基中的 S—O 键能比 S = O 小  
 D.  $(\text{CH}_3)_4\text{N}^+$  和  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  中 N 均采用  $\text{sp}^3$  杂化

10. 我国科学家制备了具有优良双折射性能的  $\text{C}_3\text{H}_8\text{N}_6\text{I}_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  材料。下列说法正确的是（ ）



- A. 电负性 N < C < O  
 B. 原子半径 C < N < O  
 C.  $\text{I}_3^-$  中所有 I 的孤电子对数相同  
 D.  $\text{C}_3\text{H}_8\text{N}_6^{2+}$  中所有 N—H 极性相同

11. 处理某酸浸液（主要含  $\text{Li}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ ）的部分流程如下：

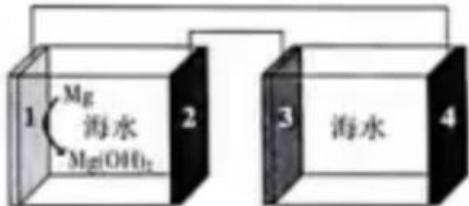


- 下列说法正确的是（ ）

- A. “沉铜”过程中发生反应的离子方程式： $2\text{Fe} + 3\text{Cu}^{2+} = 3\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+}$   
 B. “碱浸”过程中  $\text{NaOH}$  固体加入量越多， $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀越完全  
 C. “氧化”过程中铁元素化合价降低

D. “沉锂”过程利用了  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  的溶解度比  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  小的性质

12. 我国科研工作者设计了一种 Mg-海水电池驱动海水 ( $\text{pH} = 8.2$ ) 电解系统 (如下图)。以新型  $\text{MoNi} / \text{NiMoO}_4$  为催化剂 (生长在泡沫镍电极上)。在电池和电解池中同时产生氢气。下列关于该系统的说法错误的是 ( )



- A. 将催化剂生长在泡沫镍电极上可提高催化效率  
 B. 在外电路中, 电子从电极 1 流向电极 4  
 C. 电极 3 的反应为:  $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$   
 D. 理论上, 每通过 2mol 电子, 可产生 1mol  $\text{H}_2$

13. 下列实验操作能够达到目的的是 ( )

选项	实验操作	目的
A	测定 0.01mol/L 某酸溶液的 pH 是否为 2	判断该酸是否为强酸
B	向稀 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液滴入几滴浓硫酸, 观察溶液颜色变化	探究 $\text{H}^+$ 对 $\text{Fe}^{3+}$ 水解的影响
C	向 $\text{AgNO}_3$ 溶液先滴入几滴 $\text{NaCl}$ 溶液, 再滴入几滴 $\text{NaI}$ 溶液, 观察沉淀颜色变化	比较 $\text{AgCl}$ 和 $\text{AgI}$ 的 $K_{\text{sp}}$ 大小
D	将氯气通入 $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液, 观察是否产生淡黄色沉淀	验证氯气的氧化性

A.A

B.B

C.C

D.D

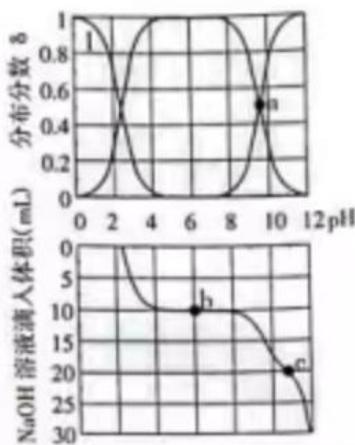
14. 氨基乙酸 ( $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ) 是结构最简单的氨基酸分子, 其分子在水溶液中存在如下平衡:



在 25 ℃ 时, 其分布分数  $\delta$  [ 如

$$\delta(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-) = \frac{c(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-)}{c({}^*\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) + c({}^*\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COO}^-) + c(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-)}$$

与溶液 pH 关系如右上图所示。在 100mL 0.01mol / L  ${}^*\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \cdot \text{Cl}^-$  溶液中逐滴滴入 0.1mol/L  $\text{NaOH}$  溶液, 溶液 pH 与  $\text{NaOH}$  溶液滴入体积的变化关系如右下图所示。下列说法错误的是 ( )



A. 曲线 I 对应的离子是  ${}^* \text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

B. a 点处对应的 pH 为 9.6

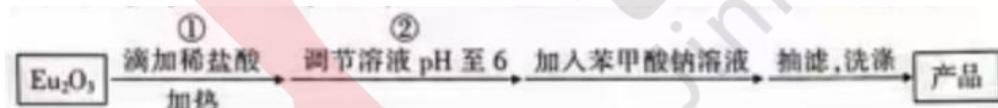
C. h 点处  $c({}^* \text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) = c(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-)$

D. c 点处  $2c({}^* \text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) + c({}^* \text{NH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-) + c(\text{H}^*) = c(\text{OH}^-)$

## 二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. (14 分) 某兴趣小组按如下流程由稀土氧化物  $\text{Eu}_2\text{O}_3$  和苯甲酸钠制备配合物  $\text{Eu}(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ，并通过实验测定产品纯度和结晶水个数（杂质受热不分解）。已知  $\text{Eu}^{3+}$  在碱性溶液中易形成  $\text{Eu}(\text{OH})_3$  沉淀。

$\text{Eu}(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  在空气中易吸潮，加强热时分解生成  $\text{Eu}_2\text{O}_3$ 。



(1) 步骤①中，加热的目的为\_\_\_\_\_。

(2) 步骤②中，调节溶液 pH 时需搅拌并缓慢滴加 NaOH 溶液，目的为\_\_\_\_\_；pH 接近 6 时，为了防止 pH 变化过大，还应采取的操作为\_\_\_\_\_。

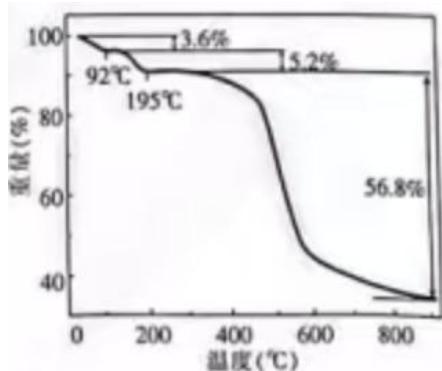
(3) 如图所示玻璃仪器中，配制一定物质的量浓度的苯甲酸钠溶液所需的仪器名称为\_\_\_\_\_。



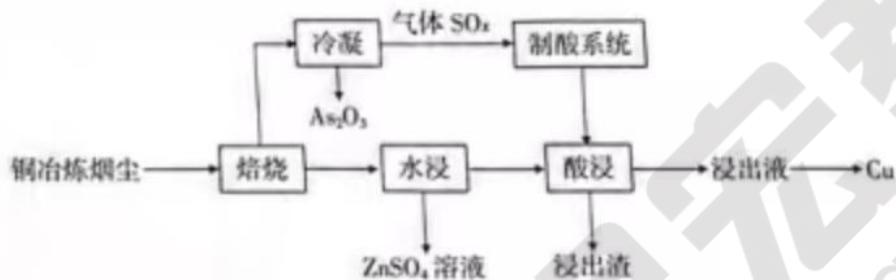
(4) 准确称取一定量产品，溶解于稀  $\text{HNO}_3$  中，萃取生成的苯甲酸，蒸去有机溶剂，加入一定量的 NaOH 标准溶液，滴入 1~2 滴酚酞溶液，用 HCl 标准溶液滴定剩余的 NaOH。滴定终点的现象为\_\_\_\_\_。实验所需的指示剂不可更换为甲基橙，原因为\_\_\_\_\_。

(5) 取一定量产品进行热重分析，每个阶段的重量降低比例数据如图所示。0~92℃范围内产品质量减轻的原

因为\_\_\_\_\_。结晶水个数  $x = \text{_____}$ 。 $[M(C_7H_5O_2^-) = 121]$ ，结果保留两位有效数字]。



16. (15分) 研究人员设计了一种从铜冶炼烟尘(主要含 S、 $As_2O_3$  及 Cu、Zn、Pb 的硫酸盐)中高效回收砷、铜、锌和铅的绿色工艺，部分流程如下：



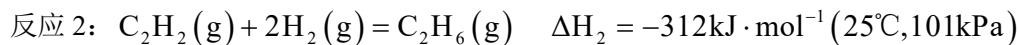
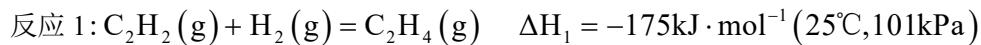
已知:  $As_2O_3$  熔点  $314^{\circ}C$ ，沸点  $460^{\circ}C$

分解温度:  $CuO 1100^{\circ}C$ ， $CuSO_4 560^{\circ}C$ ， $ZnSO_4 680^{\circ}C$ ， $PbSO_4$  高于  $1000^{\circ}C$

$$K_{sp}(PbSO_4) = 1.8 \times 10^{-8}$$

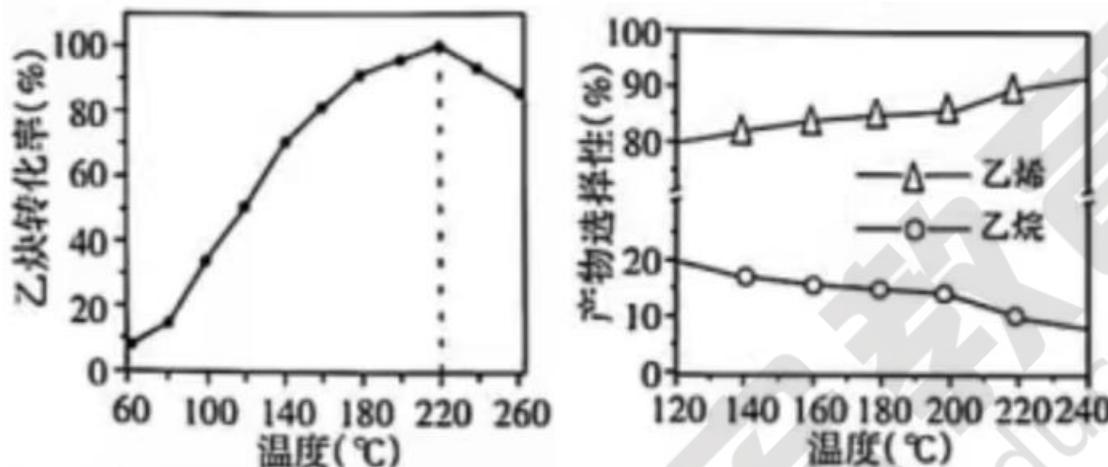
- (1) 设计焙烧温度为  $600^{\circ}C$ ，理由为\_\_\_\_\_。
- (2) 将  $SO_2$  通入  $Na_2CO_3$  和  $Na_2S$  的混合溶液可制得  $Na_2S_2O_3$ ，该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) 酸浸的目的为\_\_\_\_\_。
- (4) 从浸出液得到 Cu 的方法为\_\_\_\_\_ (任写一种)。
- (5) 某含 Pb 化合物是一种被广泛应用于太阳能电池领域的晶体材料，室温下该化合物晶胞如图所示，晶胞参数  $a \neq b \neq c$ ， $\alpha = \beta = \gamma = 90^{\circ}$ 。Cs 与 Pb 之间的距离为\_\_\_\_\_ pm (用带有晶胞参数的代数式表示)；该化合物的化学式为\_\_\_\_\_，晶体密度计算式为\_\_\_\_\_ g/cm<sup>3</sup> (用带有阿伏加德罗常数  $N_A$  的代数式表示  $M_{Cs}$ 、 $M_{Pb}$  和  $M_{Br}$  分别表示 Cs、Pb 和 Br 的摩尔质量)。

17. (14分) 乙炔加氢是除去乙烯中少量乙炔杂质，得到高纯度乙烯的重要方法。该过程包括以下两个主要反应：



(1)  $25^\circ\text{C}$ ,  $101 \text{ kPa}$  时, 反应  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \quad \Delta H = \text{_____} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 一定条件下, 使用某含 Co 催化剂, 在不同温度下测得乙炔转化率和产物选择性 (指定产物的物质的量/转化的乙炔的物质的量) 如图所示 (反应均未达平衡)。来源: 高三答案公众号



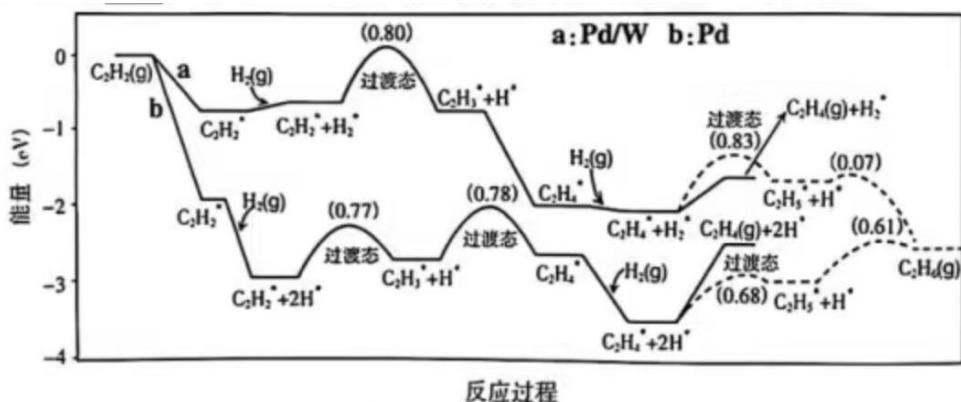
在  $60 \sim 220^\circ\text{C}$  范围内, 乙炔转化率随温度升高而增大的原因为\_\_\_\_\_ (任写一条), 当温度由  $220^\circ\text{C}$  升高至  $260^\circ\text{C}$ , 乙炔转化率减小的原因可能为\_\_\_\_\_。

在  $120 \sim 240^\circ\text{C}$  范围内, 反应 1 和反应 2 乙炔的转化速率大小关系为  $v_1 \text{_____} v_2$  (填 “>” “<” 或 “=” ), 理由为\_\_\_\_\_。

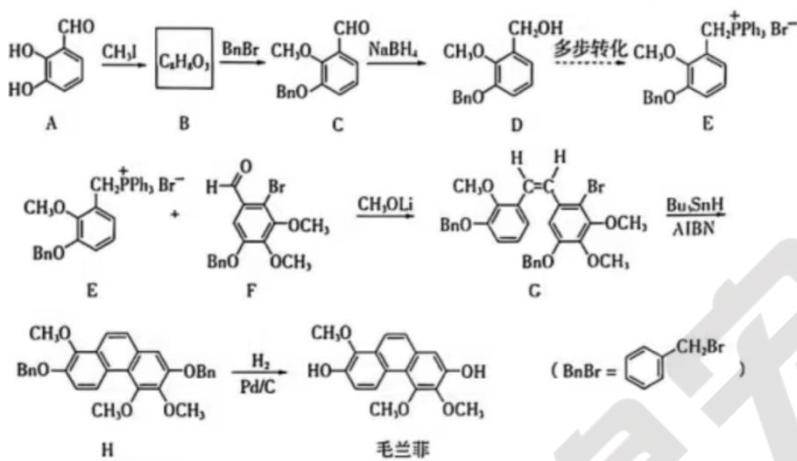
(3) 对于反应 1, 反应速率  $v(\text{C}_2\text{H}_2)$  与  $\text{H}_2$  浓度  $c(\text{H}_2)$  的关系可用方程式  $v(\text{C}_2\text{H}_2) = k[c(\text{H}_2)]^\alpha$  表示 ( $k$  为常数)。 $145^\circ\text{C}$  时, 保持其他条件不变, 测定了不同浓度时的反应速率 (如下表)。当  $v(\text{C}_2\text{H}_2) = 1.012 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  时,  $c(\text{H}_2) = \text{_____} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

实验组	$c(\text{H}_2) / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$v(\text{C}_2\text{H}_2) / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
一	$4.60 \times 10^{-3}$	$5.06 \times 10^{-5}$
二	$1.380 \times 10^{-2}$	$1.518 \times 10^{-4}$

(4) 以 Pd/W 或 Pd 为催化剂, 可在常温常压 ( $25^\circ\text{C}, 101 \text{ kPa}$ ) 下实现乙炔加氢, 反应机理如下图所示 (虚线为生成乙烷的路径)。以\_\_\_\_\_为催化剂时, 乙烯的选择性更高, 原因为\_\_\_\_\_。 (图中 “\*” 表示吸附态; 数值为生成相应过渡态的活化能)



18. (15分) 毛兰菲是一种具有抗肿瘤活性的天然菲类化合物, 可按下图路线合成(部分试剂省略):



(1) 化合物 A 中的含氧官能团名称为\_\_\_\_\_, 化合物 A 与足量 NaOH 溶液反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 化合物 B 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(3) 关于化合物 C 的说法成立的有\_\_\_\_\_。

①与  $\text{FeCl}_3$  溶液作用显色 ②与新制氢氧化铜反应, 生成砖红色沉淀

③与 D 互为同系物 ④能与 HCN 反应

(4) C  $\rightarrow$  D 涉及的反应类型有\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。

(5) F  $\rightarrow$  G 转化中使用了  $\text{CH}_3\text{OLi}$ , 其名称为\_\_\_\_\_。

(6) 毛兰菲的一种同分异构体 I 具有抗氧化和抗炎活性, 可由多取代苯甲醛 J 出发, 经多步合成得到(如下图)。已知 J 的  $^1\text{H}$ NMR 谱图显示四组峰, 峰面积比为 1:1:2:6。J 和 I 的结构简式为\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。

