

## 2024 届广东省四校高三第一次联考

### 高三化学

注意事项:

1. 答题前填写好自己的姓名、班级、考号等信息
2. 请将答案正确填写在答题卡上
3. 可能用到的相对原子质量 O:16 Co:59

#### 第 I 卷 (选择题)

一、选择题: 本题共 16 小题, 共 44 分。第 1-10 小题, 每小题 2 分; 第 11-16 小题, 每小题 4 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. 我国古籍中记载了很多与化学有关的知识, 下列说法错误的是

- A. 《本草纲目》中记载“(火药)乃焰消、硫磺、山木炭所合, 以为烽燧诸药者”, 反应时焰消做还原剂
- B. 《本草图经》中记载“绿矾形似朴硝( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )而绿色”, 绿矾和朴硝都属于无机盐
- C. 《梦溪笔谈》中记载“古人以剂钢为刃, 柔铁为茎干, 不尔则多折断”, 剂钢指铁合金
- D. 《天工开物》中记载“人贱者短褐、皂裳, 冬以御寒, 夏以蔽体, 其质造物之所具也。属草木者, 为皂、麻……”, 其中皂和麻的主要成分均为纤维素

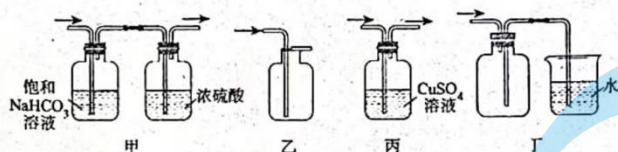
2. 古今化学多有异曲同工之处, 下列叙述所涉及的原理不同的是

A	曲为酒之骨, 凡酿酒必资曲药成信	纳米酶用于生物传感器、疾病诊断与治疗
B	铜柔锡柔, 合两柔则为刚	铝合金用作火箭、飞船和空间站主体结构材料
C	为宅煮糖, 宅垣忽坏, 去土而糖白	啤酒和白酒中加入食品胶体作澄清剂
D	以火烧之, 紫青烟起, 乃真硝石也	使用 X 射线衍射技术推测晶体的分子排列

3. 向下列物质中加入 NaOH 溶液并加热, 其成分不发生改变的是

			
A. 用聚四氟乙烯制成的实验仪器	B. 用于通信的光导纤维	C. 用于焙制糕点的小苏打	D. 从餐厨废弃物中提取的地沟油

4. 用下列装置进行气体的实验室制备净化收集、性质验证或尾气处理时能达到实验目的的是



- A. 用图甲对  $MnO_2$  和浓盐酸加热反应生成的气体进行净化  
 B. 将铜丝插入稀硝酸中制备  $NO$ , 用图乙进行收集  
 C. 用浓硫酸和  $NaCl$  固体制备  $HCl$  气体, 用图丁进行尾气吸收  
 D. 用图丙对  $FeS$  和硝酸反应生成的  $H_2S$  进行性质检验

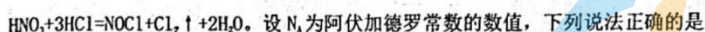
5. 下列实验操作能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验操作
A	测定硫酸铜晶体中结晶水的含量	加热盛有硫酸铜晶体的坩埚, 待固体全部呈白色后将坩埚放置在铁架台上冷却, 再称重
B	检验 $Fe(NO_3)_2$ 中是否混有 $Fe(NO_3)_3$	取样品于试管中, 滴加稀硫酸溶解, 再滴加几滴 $KSCN$ 溶液
C	验证石蜡油分解的产物不 仅是烷烃	将热分解的气体产物通入溴的四氯化碳溶液
D	制备无水氯化铝	在硬质玻璃管中灼烧 $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ , 同时通入干燥空气气流保护

6. 电化学在生产、生活和科学技术的发展中扮演着重要的角色。下列说法正确的是

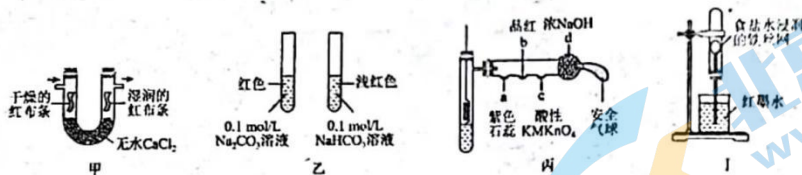
- A. 钢铁发生吸氧腐蚀时, 负极反应为:  $Fe - 2e^- = Fe^{2+}$   
 B. 电镀时, 镀件作阳极  
 C. 乙醇燃料电池工作时, 热能转化为电能  
 D. 电解精炼铜时, 阳极底部产生含  $Zn$ 、 $Fe$  等元素的阳极泥

7. 王水具有强氧化性, 可以溶解金、铂等不活泼金属。王水中的硝酸会与盐酸发生反应:

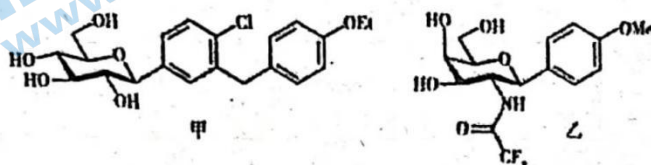


- A.  $100 \text{ mL } 8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ HNO}_3$  溶液中含有的氧原子数目为  $2.4N_A$   
 B.  $20 \text{ g } ^1\text{H } ^{37}\text{Cl}$  中含有的中子数目为  $11N_A$   
 C.  $11.2 \text{ L Cl}_2$  中含有的共价键数目为  $0.5N_A$   
 D. 每生成  $65.5 \text{ g NOCl}$ , 转移的电子数为  $N_A$

8. 下面甲、乙、丙、丁四个实验，实验现象和结论均正确的是



- A. 装置甲中红布条均褪色，说明氯气具有漂白性
- B. 装置乙中分别滴入酚酞，碳酸钠溶液呈红色，碳酸氢钠溶液呈浅红色，说明碳酸钠的水解程度大于碳酸氢钠
- C. 装置丙用 Cu 与浓硫酸反应制取  $\text{SO}_2$ ，紫色石蕊、品红、酸性高锰酸钾均褪色，说明  $\text{SO}_2$  具有酸性、漂白性和还原性
- D. 装置丁中导管红墨水下降，说明铁丝发生吸氧腐蚀
9. 近日，科学家利用交叉偶联合成无保护的碳芳苷化合物，在药物合成中有广泛应用。现有两种碳芳苷化合物的结构如图所示 (Me 代表甲基，Et 代表乙基)。



下列说法正确的是

- A. 甲、乙中含氧官能团完全相同
- B. 甲分子中含 3 个手性碳原子
- C. 甲、乙都能与  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应产生  $\text{CO}_2$
- D. 乙在酸性或碱性介质中都能发生水解反应
10. 下列叙述正确的是
- A.  $\text{NaCl}$ 、 $\text{NaI}$  固体分别与浓硫酸反应生成  $\text{HCl}$ 、 $\text{HI}$
- B.  $\text{Fe}$  和  $\text{Al}$  分别在氯气中燃烧得到  $\text{FeCl}_2$  和  $\text{AlCl}_3$
- C. 将  $\text{NO}_2$  通入  $\text{NaOH}$  溶液进行尾气处理
- D. 工业上电解熔融  $\text{NaCl}$ 、 $\text{AlCl}_3$  制单质  $\text{Na}$ 、 $\text{Al}$

11. 化合物  $[(\text{YX}_4)_2\text{W}(\text{TZ}_4)_2 \cdot 6\text{X}_2\text{Z}]$  是分析化学中重要的基准物质，其中 X、Y、Z、T 分别位于三个短周期，原子序数依次增加；T 与 Z 同主族；常温下  $\text{YZ}_2$  为气体，其分子的总电子数为奇数；W 为常见的金属元

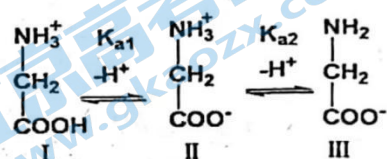
素，在该化合物中W离子的价层电子排布式为 $3d^6$ 。下列说法错误的是

- A. 简单离子半径： $T > Y > Z$
- B. W元素位于元素周期表的d区
- C. 简单气态氢化物的稳定性： $Z > Y > X$
- D. 第一电离能： $Z > Y > X$

12. 月球土壤中富含铁元素，主要以铁单质和亚铁离子的形式存在，但嫦娥五号取回的微陨石撞击处的月壤样品中存在大量的三价铁，有可能是以下哪个原因造成的

- A.  $Fe_3O_4 \rightarrow Fe_2O_3 + FeO$
- B.  $4FeO \rightarrow Fe + Fe_3O_4$
- C.  $4FeO + O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$
- D.  $Fe_2O_3 + FeO \rightarrow Fe_3O_4$

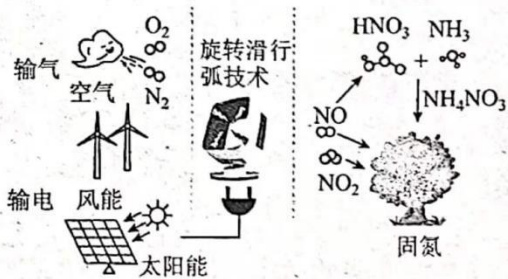
13. 甘氨酸在水溶液中主要以I、II、III三种微粒形式存在，且存在以下的电离平衡：



已知：常温下甘氨酸 $K_{a1}=10^{-2.35}$ ， $K_{a2}=10^{-9.78}$ 。当氨基酸主要以两性离子存在时溶解度最小，下列说法不正确的是

- A. pH=2的甘氨酸盐酸盐溶液中： $c(\text{I}):c(\text{II})=10^{-0.35}$
- B. 甘氨酸钠溶液中存在： $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{OH}^-$
- C. 甘氨酸晶体易溶于水，而难溶于乙醇、乙醚、苯等溶剂
- D. 向饱和甘氨酸钠溶液中滴加盐酸至pH=6，可能会析出固体

14. 开发常压旋转滑行弧实现高效固氮具有广阔的应用前景，如图所示：

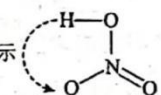


下列叙述正确的是

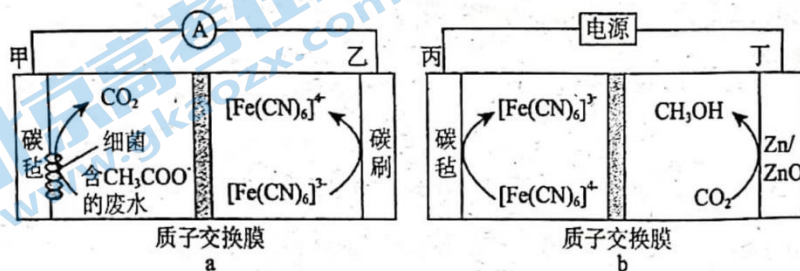
A.  $N_2$  和  $O_2$  在光照或风能作用下直接生成  $NO_2$

B. 上述过程包括  $4NO+3O_2+2H_2O=4HNO_3$

C.  $NH_4NO_3$  中阴、阳离子空间结构相同

D.  $HNO_3$  分子如图所示  ,  $HNO_3$  和  $NH_3$  都存在分子内氢键

15. 利用  $[Fe(CN)_6]^{3-}/[Fe(CN)_6]^{4-}$  介质耦合微生物电化学系统与电催化还原  $CO_2$  系统, 既能净化废水, 又能让  $CO_2$  向高附加值产物转化, 其工作原理示意图如图 a 和图 b 所示, 下列说法错误的是



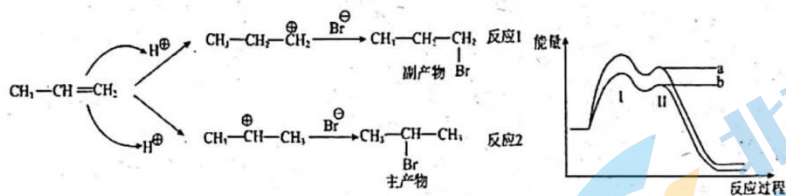
A. 图 b 装置中丙电极的电势比丁电极高

B. 图 a 装置中甲电极的反应式为:  $CH_3COO^- - 8e^- + 7OH^- = 2CO_2 \uparrow + 5H_2O$

C. 图 a 装置和图 b 装置中的  $H^+$  都是从左向右移动

D. 图 b 装置中丁电极中每消耗 22.4 L  $CO_2$  (标准状况), 转移电子数约为  $3.612 \times 10^{24}$

16. 丙烯与  $HBr$  发生加成反应的机理及反应体系中的能量变化如图所示, 下列说法错误的是



A. 反应 2 放出热量更多

B. 相同条件下反应 2 的速率比反应 1 大

C. 对于反应 1 和反应 2, 第 1 步都是反应的决速步骤

D. 曲线 a 表示的是反应 2 的能量变化图

第 II 卷 (非选择题)

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 56 分

17. (14 分) 某学习小组通过分析溶液光照度的大小, 研究影响化学反应速率的因素, 装置如图。(光照度是一个与光照强度相关的物理量, 光照度越大物体表面被照明程度越高)

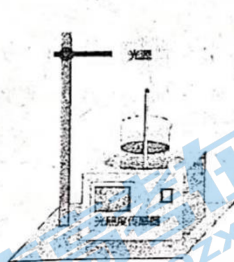


图 1

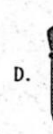
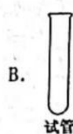
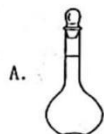
实验	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	光照度与时间图像
1	10ml 25°C 0.1mol/L	2ml 25°C 0.1mol	
2	25°C 0.1mol/L	25°C 0.6mol/L	
3	0°C 0.1mol/L	25°C 0.1mol/L	

图 2

甲同学通过以下实验步骤对 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 与 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的反应进行探究:

1. 组装好实验装置, 配制实验序号 1、2、3 中的实验药品。
2. 向烧杯内迅速倒入序号 1 的中所有试剂, 观察烧杯内的实验现象并记录光照度与时间的图像。
3. 重复以上步骤, 完成序号 2、3 的实验。

(1) ①配制上述浓度的实验药品时, 不需要用到的实验仪器是\_\_\_\_\_。



②Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 与 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

③对比实验 1, 2 的图像可以得出结论: \_\_\_\_\_。

④请在答题卡的对应位置画出实验 3 的图像。

(2) 乙同学采用相同的实验装置研究高锰酸钾 (硫酸酸化) 与草酸的反应。

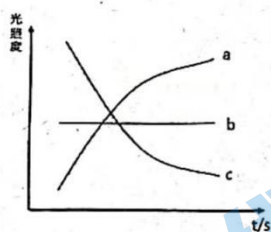


图 3

实验	KMnO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	光照度与时间图像
4	2ml 25°C 0.1mol/L	10ml 25°C 2mol/L	
5	25°C 0.1mol/L	25°C 4mol/L	
6	25°C 0.1mol/L	25°C 2mol/L	

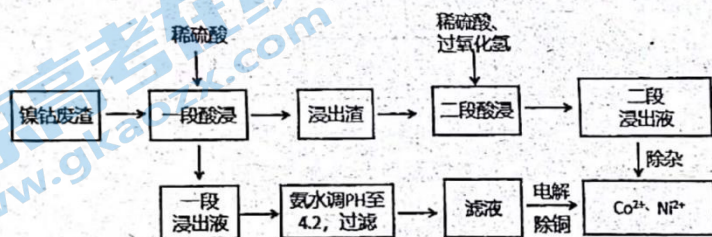
图 4

①实验前请你预测该反应中光照度与时间图像趋势为图3中的 \_\_\_\_ (填“a”或“b”或“c”)。

②改进实验后,乙同学发现实验记录的图像与自己预测不相同,乙同学对该实验现象提出猜想:反应中生成的  $Mn^{2+}$  对反应有催化作用。为验证该猜想,乙同学设计了实验6,请你在实验6基础上,补充实验操作,需要补充的实验操作为\_\_\_\_\_。

③化学反应过快或过慢都会影响我们的生产生活,请你写出一种生活中减慢化学反应速率的方法\_\_\_\_\_。

18. (14分) 废旧锂离子电池正极材料中含有大量镍、钴,通过分选、硫酸浸出、除杂净化等工序,可以回收钴、镍。由镍钴渣料(主要成分为  $Ni(OH)_2$ 、 $NiO(OH)$ 、 $Co(OH)_2$ 、 $CoO(OH)$ 、 $CuO$ 、 $Al_2O_3$ )回收镍、钴流程如图。



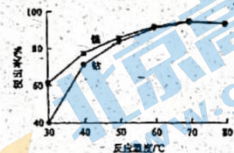
已知: ①二价镍、钴和二价杂质离子易溶于低浓度硫酸中,而三价镍、钴较难直接溶出。 ② $Al^{3+}$ 开始沉淀 pH 为 3.6 沉淀完全 pH 为 4.2,  $Cu^{2+}$ 开始沉淀 pH 为 4.4 沉淀完全 pH 为 6.4

(1) 在一段浸出液中存在的金属阳离子为\_\_\_\_\_。

(2) 氨水调 pH 时发生的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 在二段酸浸中过氧化氢做\_\_\_\_\_ (氧化剂或还原剂),  $NiO(OH)$  发生的反应化学方程式为  $NiO(OH) + \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} NiSO_4 + \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$ 。

(4) 在二段酸浸过程中需要加热,温度对钴镍浸出率的影响如右图所示。该反应的最佳反应温度为\_\_\_\_\_,温度过高或过低会对该反应造成什么影响?\_\_\_\_\_。



(5) ①一种钴的氧化物的晶胞结构如图所示,该氧化物中钴离子的价电子轨道表示式为\_\_\_\_\_。

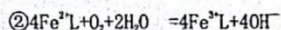
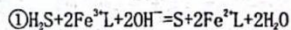
②该氧化物中氧离子的配位数是\_\_\_\_\_。

③设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值,晶胞密度为  $d \text{ g/cm}^3$ ,该晶体中距离最近的两个钴原子之间的距离为\_\_\_\_\_ pm。



19. (14分) 硫工业、石油化工、煤化工等行业废弃普遍含有硫化氢, 需要回收处理并加以利用。

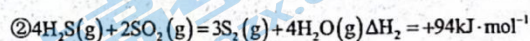
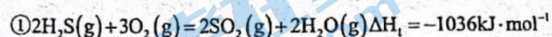
(1) 一种改进的湿法脱硫方法是把铁的配合物  $\text{Fe}^{3+}\text{L}$  (L 为配体) 溶于弱碱性溶液中制成吸收液, 将气体  $\text{H}_2\text{S}$  转化为单质硫。该工艺包含两个阶段: ①  $\text{H}_2\text{S}$  的吸收氧化; ②  $\text{Fe}^{3+}\text{L}$  的再生。反应原理如下:



① 基态  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{Fe}^{3+}$  离子中未成对的电子数之比为 \_\_\_\_\_,  $\text{H}_2\text{S}$  中心原子的杂化方式为 \_\_\_\_\_。

② 该工艺的总反应方程式为 \_\_\_\_\_。

(2) 另较普遍采用的  $\text{H}_2\text{S}$  处理方法是克劳斯工艺, 利用两步反应得到单质硫, 具体原理如下:



① 下列措施可以加快反应②的速率的是 \_\_\_\_\_。

- A. 升高温度  
B. 保持容积不变, 充入  $\text{N}_2$  使体系压强增大  
C. 及时从体系中分离出  $\text{S}_2(\text{g})$   
D. 加入合适的催化剂

② 理论上该工艺最好控制参加反应的  $\text{H}_2\text{S}$  的总物质的量  $n(\text{H}_2\text{S})$  与参加反应的  $n(\text{O}_2)$  之比为 \_\_\_\_\_。

若  $n(\text{H}_2\text{S}) : n(\text{O}_2)$  过小, 会导致 \_\_\_\_\_。

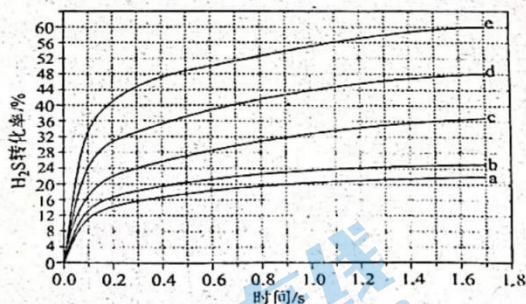
(3) 最新先进方法, 使用金属硫化物作光催化分解  $\text{H}_2\text{S}$  制得  $\text{H}_2$  和硫蒸气 ( $\text{S}_2$ )。

① 在一定温度, 压强保持 100kPa 下, 将  $n(\text{H}_2\text{S}) : n(\text{Ar}) = 1 : 4$  的混合气进行  $\text{H}_2\text{S}$  光催化分解反应。平衡时混合气中  $\text{H}_2\text{S}$  与  $\text{H}_2$  的分压相等,  $\text{H}_2\text{S}$  平衡转化率为 \_\_\_\_\_。

平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ kPa。

② 在一定温度, 压强保持 100kPa 反应条件下, 对于  $n(\text{H}_2\text{S}) : n(\text{Ar})$  分别为 4 : 1、1 : 1、1 : 4、1 : 9、1 :

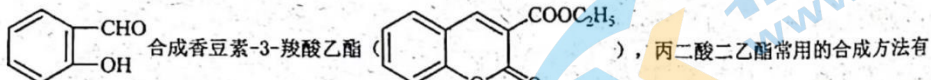
19 的  $\text{H}_2\text{S}-\text{Ar}$  混合气, 光分解反应过程中  $\text{H}_2\text{S}$  转化率随时间的变化如下图所示。



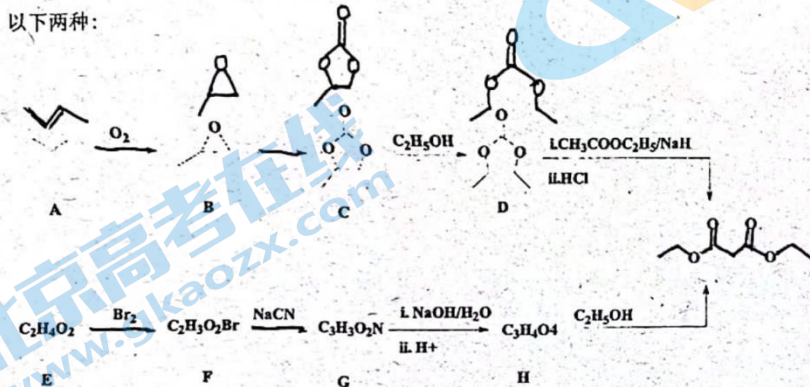


$n(\text{H}_2\text{S}) : n(\text{Ar}) = 1 : 9$  对应图中曲线\_\_\_\_\_，计算其在  $0 \sim 0.1\text{s}$  之间， $\text{H}_2\text{S}$  分压的平均变化率为 \_\_\_\_\_  $\text{kPa} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

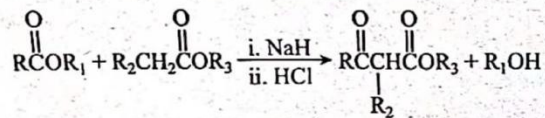
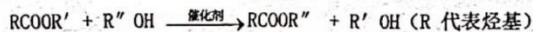
20、(14分) 香豆素及其衍生物广泛存在于天然植物之中，在工业上可以利用丙二酸二乙酯与



以下两种：



已知：



回答下列问题：

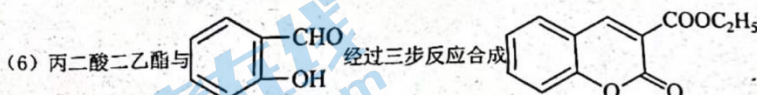
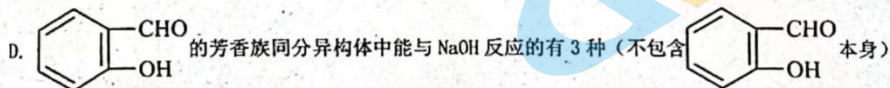
- 化合物 I 为 B 的同分异构体，且在核磁共振氢谱上有 4 组峰，峰面积之比为 1:1:2:2，I 的结构简式为 \_\_\_\_\_，其名称为 \_\_\_\_\_。
- B 生成 C 的反应中，化合物 B 与无色无味气体 J 反应，原子利用率为 100%。J 的结构简式为 \_\_\_\_\_。
- E 和 F 均有酸性，E 的结构简式 \_\_\_\_\_；D 和乙酸乙酯反应生成丙二酸二乙酯时还生成了另一种有机物，该有机物结构简式为 \_\_\_\_\_。
- 根据化合物 F 的结构特征，分析预测其可能的化学性质，完成下表。

序号	反应试剂、条件	反应形成的新结构	反应类型
a	_____	_____	水解反应、中和反应

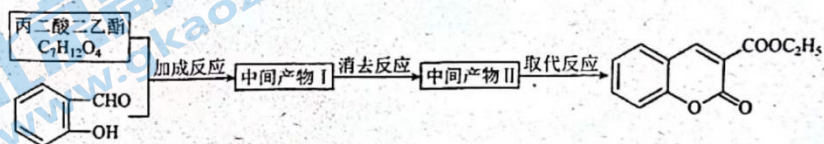
b	$C_2H_5OH$ , 浓 $H_2SO_4$ , 加热	_____	酯化反应
---	-------------------------------	-------	------

(5) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_

- A. C 物质  $sp^3$  杂化和  $sp^2$  杂化的碳原子的个数比为 3: 1, 并且存在手性碳原子  
 B. 质谱仪可检测 D 的最大质荷比的值为 120  
 C. 化合物 D 的所有 C 原子可能共平面



请写出中间产物的结构简式。



中间产物 I \_\_\_\_\_;

中间产物 II \_\_\_\_\_。