

# 高二期末联考

## 化学试题

本试卷共 8 页,18 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

### 注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。

2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

3. 非选择题的作答:用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Fe 56 Cu 64  
Ag 108

一、选择题:本题包括 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 5 月 10 日,天舟六号货运飞船的成功发射,使我国载人空间站的应用与发展迈出关键一步。下列说法错误的是

A. 从空气中提取火箭发动机的“液氧”时主要发生的是物理变化

B. 宇航员食品的杀菌消毒过程主要是利用了蛋白质的盐析

C. 宇航服中的聚酯纤维属于合成纤维

D. 飞船发动机使用的碳化硅耐高温材料属于新型无机非金属材料

2. 实验室中下列做法正确的是

A. 用带橡胶塞的细口瓶盛放  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液

B. 用饱和食盐水处理尾气中的氯气

C. 用浓氨水洗涤试管内壁的银镜

D. 金属钠着火时用二氧化碳灭火器

3. 下列对元素化合物的性质类比、预测推断合理的是

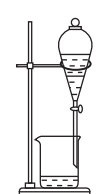
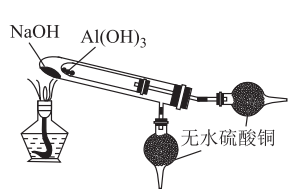
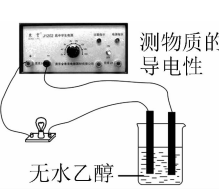
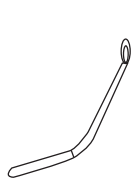
A. 钠单质能与乙醇反应,钾单质也能与乙醇反应

B. 铜与  $\text{O}_2$  反应生成  $\text{CuO}$ ,铜与 S 反应生成  $\text{CuS}$

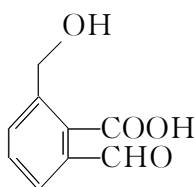
C.  $\text{N}_2$  与  $\text{O}_2$  不能直接生成  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,P 与  $\text{O}_2$  反应也不能直接生成  $\text{P}_2\text{O}_5$

D. 醋酸易溶于水, $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  易溶于水

4. 下列实验或装置不能达到实验目的的是

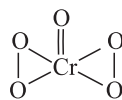
A	B	C	D
			
分离苯与 $\text{CCl}_4$ 的混合物	比较 $\text{NaOH}$ 和 $\text{Al(OH)}_3$ 的热稳定性	证明乙醇的晶体类型	用点燃的方法鉴别乙烷和乙炔

5. 有机化合物 M 的结构简式如图所示。下列说法正确的是



- A. M 的分子式为  $C_8H_6O_4$   
 B. 1 mol M 与足量  $H_2$  发生加成反应,可消耗 3 mol  $H_2$   
 C. 1 mol M 分别与足量 Na、NaOH、 $NaHCO_3$  反应,消耗 Na、NaOH、 $NaHCO_3$  的物质的量之比为 2:1:1  
 D. M 与足量  $H_2$  发生加成反应后的产物中有 3 个手性碳原子

6. 五氧化铬是一种工业氧化剂,其结构如图所示,五氧化铬不稳定,易溶于酸并分解放出氧气,反应的化学方程式为  $4CrO_5 + 4H_2SO_4 = 4Cr(OH)SO_4 + 7O_2 \uparrow + 2H_2O$ ,设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是



- A. 基态铬原子中成对电子与未成对电子的数目之比为 3:1  
 B. 元素的电负性:  $O > S > H > Cr$   
 C. 上述反应中生成 1 mol  $O_2$ ,转移电子数为  $4N_A$   
 D.  $SO_4^{2-}$  与  $H_2O$  的中心原子的杂化方式均为  $sp^3$
7. 根据装置和下表内的物质(省略夹持及尾气处理装置,图 1 中虚线框内的装置是图 2),下列实验能达到相应实验目的的是

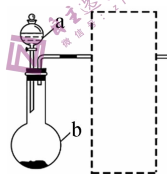


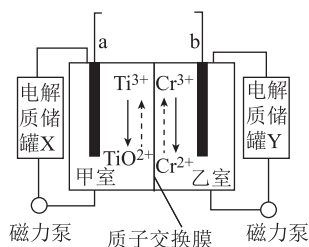
图1



图2

选项	a 中的物质	b 中的物质	实验目的、试剂和操作		
			实验目的	c 中的物质	进气方向
A	70%的浓硫酸	$Na_2SO_3$ 固体	验证 $SO_2$ 的漂白性	溴水	M→N
B	饱和食盐水	电石	验证乙炔的还原性	酸性 $KMnO_4$ 溶液	M→N
C	浓硝酸	Cu	制取并收集 $NO_2$	无	N→M
D	稀硫酸	$NaHCO_3$	验证碳酸酸性 强于硅酸	硅酸钠溶液	M→N

8. 铬钛双液电池是一种新型可充电电池,其电池结构如图所示,已知  $TiCl_3$  水溶液为紫红色,放电时甲室中溶液紫红色变浅。下列关于该电池的说法错误的是

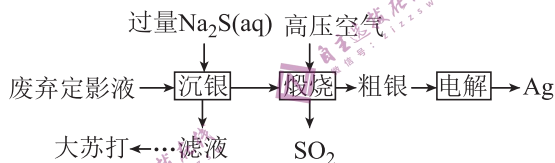


- A. 放电时, b 极电极反应式为  $\text{Cr}^{2+} - e^- = \text{Cr}^{3+}$   
 B. 充电时, a 极发生还原反应  
 C. 充电时, b 极与外接电源正极相连  
 D. 放电过程中, 电路中转移  $4 \text{ mol } e^-$  时, 理论上 有  $4N_A$  个质子通过质子交换膜由甲室流向乙室

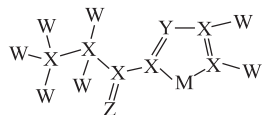
9. 下列由实验操作和现象所得的结论正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	向 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中加入硫酸	溶液变黄色	氧化性: $\text{Fe}^{3+} < \text{H}_2\text{SO}_4$
B	向 3 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{CuSO}_4$ 溶液中加入 3 mL 浓氨水	没有观察到蓝色沉淀	混合溶液中 $\text{Cu}^{2+}$ 的浓度为 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C	向等浓度的 $\text{CuCl}_2$ 、 $\text{MgCl}_2$ 的混合溶液中滴加 $\text{NaOH}$ 溶液	先观察到蓝色沉淀	溶度积: $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] < K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$
D	向苯酚浊液中滴入 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液并振荡	苯酚浊液变澄清且无气体产生	酸性: 苯酚 $>$ 碳酸

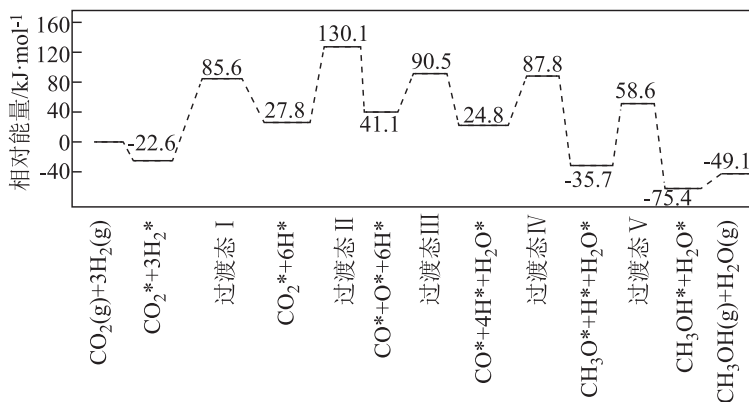
10. 废弃定影液中含有一定量的银, 主要以  $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$  形式存在, 某化学小组从废弃定影液中回收银并制备大苏打 ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 的实验流程如图所示。下列说法错误的是



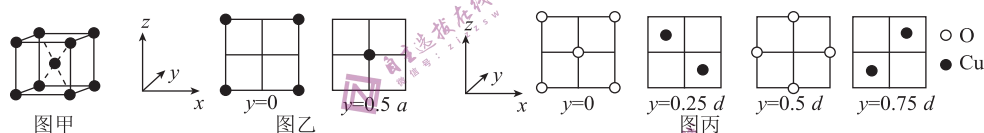
- A.  $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$  中存在离子键、配位键、共价键  
 B. “沉银”时发生反应的离子方程式为  $2[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + \text{S}^{2-} = \text{Ag}_2\text{S} \downarrow + 4\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$   
 C. “煅烧”步骤中生成 108 g Ag, 转移电子的物质的量为 1 mol  
 D. “电解”步骤中粗银作阳极
11. 科学家合成了一种新的共价化合物(结构如图所示), W、X、Y、Z、M 为原子序数依次增大的短周期元素, W 的单质是一种可燃性气体, X、Z、M 的最外层电子数之和为 16, Z、M 同主族。下列说法正确的是
- A. 五种元素中第一电离能最大的是 Z  
 B. M、Y 氧化物对应的水化物酸性:  $\text{M} > \text{Y}$   
 C. X、Y、Z 三种元素的最高正价依次升高  
 D. W、X、Y、Z 四种元素形成的化合物可能是离子晶体也可能是分子晶体



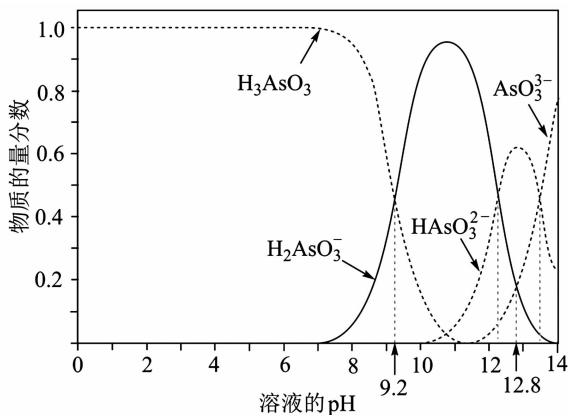
12.  $\text{CO}_2$  在催化剂的条件下加氢制甲醇的反应能量变化如图所示，“\*”表示吸附在催化剂表面。下列说法正确的是



- A. 制取甲醇的过程中存在非极性键的断裂和形成  
 B. 催化剂降低了整个反应的  $\Delta H$ , 因此可以加快反应速率  
 C. 反应的决速步骤是  $\text{CO}_2^* = \text{CO}^* + \text{O}^*$   
 D. 当得到 1 mol  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  和 1 mol  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  时, 放出热量大于 49.1 kJ
13. 已知, 图甲为金属铬的晶胞, 晶胞边长为  $a$  pm, 图乙为金属铬的晶胞截面, 图丙为铜和氧形成的晶胞截面图, 晶胞边长为  $d$  pm。下列关于铜和氧形成的晶体的说法正确的是



- A. 该晶体的化学式为  $\text{Cu}_2\text{O}$   
 B. 晶体中 O 原子组成的四面体空隙中全部填充了铜原子  
 C. 该晶体熔点高于  $\text{CuS}$  的熔点  
 D. 该晶体的密度可表示为  $\frac{80}{N_A \cdot (d \times 10^{-10})^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
14. 常温下, 向 10 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_3\text{AsO}_3$  溶液中滴加  $V$  mL  $\text{pH} = 13$  的  $\text{NaOH}$  溶液, 各种微粒物质的量分数与溶液  $\text{pH}$  关系如图所示。下列说法正确的是

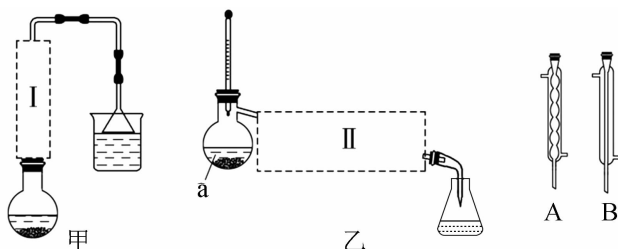


- A. 当  $V = 10$  时, 溶液中  $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$   
 B.  $\text{H}_3\text{AsO}_3$  的第二步电离常数  $K_{a2}$  的数量级为  $10^{-12}$   
 C.  $\text{pH} = 12.8$  时, 溶液中  $c(\text{Na}^+) > 2c(\text{HAsO}_3^{2-}) + 4c(\text{AsO}_3^{3-})$   
 D.  $\text{H}_3\text{AsO}_3$  的  $K_{a2} \cdot K_{a3} = 10^{-12.8}$

二、非选择题：本题包括 4 小题，共 58 分。

15. (14 分)

丙烯酸正丁酯是一种无色液体，分子式为  $C_7H_{12}O_2$ ，主要用作有机合成中间体、黏合剂、乳化剂、涂料等。实验室以丙烯酸与正丁醇为原料在浓硫酸作用下通过酯化反应而得，实验装置如图所示（夹持、加热装置已略去）：



物质	相对分子质量	熔点/ $^{\circ}C$	沸点/ $^{\circ}C$	密度( $g \cdot cm^{-3}$ )	溶解性
正丁醇	74	-90.2	118	0.81	能溶于水
丙烯酸	72	13	141	1.05	与水互溶
丙烯酸正丁酯	128	-64.6	145.7	0.89	几乎不溶于水

[实验步骤]

步骤 1: 向装置甲中的圆底烧瓶内依次加入 55 mL 正丁醇、10 mL 浓硫酸和 36 mL 丙烯酸，加热一段时间。

步骤 2: 将反应后的混合物加入盛饱和碳酸钠溶液的烧杯中，然后分液。

步骤 3: 产品精制，将分液后的有机层移至乙装置，并加入无水  $CaCl_2$ ，……

回答下列问题：

(1) 若 I、II 分别为仪器 A、B，则 I 应选择仪器是 \_\_\_\_\_ (填“A”或“B”，下同)，II 应选择仪器是 \_\_\_\_\_；图乙中仪器 a 的名称为 \_\_\_\_\_。

(2) 下列关于丙烯酸和正丁醇的性质描述正确的是 \_\_\_\_\_ (填选项序号)。

- ① 均能使溴的  $CCl_4$  溶液褪色
- ② 均能使酸性  $KMnO_4$  溶液褪色
- ③ 均能与金属钠反应产生  $H_2$
- ④ 均能与  $NaOH$  溶液反应

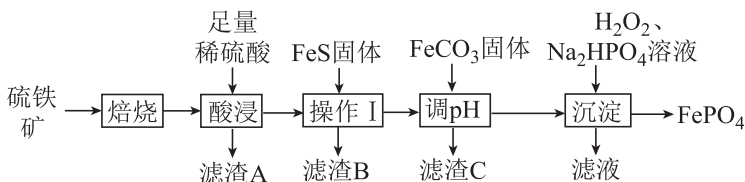
(3) 步骤 1 中加入的浓硫酸的作用是 \_\_\_\_\_；步骤 3“产品精制”中“……”表示的操作方法为 \_\_\_\_\_ (填名称)。

(4) 丙烯酸与正丁醇发生反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(5) 最终经过精制得到丙烯酸正丁酯 50 g，则丙烯酸的利用率为 \_\_\_\_\_ (保留三位有效数字)。

16. (15 分)

以硫铁矿(主要成分是  $\text{FeS}_2$ , 含少量  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  和  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) 为原料制备磷酸铁的工艺流程如图所示:



已知: 部分金属离子形成氢氧化物沉淀的 pH 如表所示:

离子	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Al}^{3+}$	$\text{Cr}^{3+}$
开始沉淀 pH	2.3	7.6	4.0	4.8
沉淀完全 pH	4.1	9.7	5.2	6.8

回答下列问题:

(1) 写出滤渣 A 的一种用途: \_\_\_\_\_; 滤渣 C 的主要成分为 \_\_\_\_\_ (填化学式)。

(2) “焙烧”时,  $\text{FeS}_2$  被氧化生成  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  的化学方程式为 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ; “操作 I”加入  $\text{FeS}$  的主要目的是 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

(3) “调 pH”步骤中 pH 的调节范围是 \_\_\_\_\_ ; “沉淀”步骤中发生反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

(4) 碘量法测定产品中三价铁含量: 步骤为①称取 1.60 g  $\text{FePO}_4$  产品溶解在盐酸中; ②加入足量 KI 溶液将  $\text{Fe}^{3+}$  还原为  $\text{Fe}^{2+}$ , 将反应后的溶液转移到 1000 mL 的容量瓶中, 并配制溶液; ③量取 20 mL 溶液于锥形瓶中, 调节 pH 为 6, 用  $0.01000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定, 达到终点时消耗 20.00 mL  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液(反应方程式为  $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$ )。

①配制 100 mL  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液时需要用到的玻璃仪器为量筒、烧杯、玻璃棒、\_\_\_\_\_。

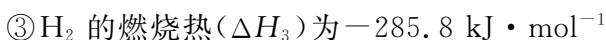
②滴定过程中  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液应用 \_\_\_\_\_ (填“酸式”或“碱式”) 滴定管盛装滴定。

③  $\text{FePO}_4$  产品中三价铁的质量分数为 \_\_\_\_\_。

17. (14 分)

氮的氧化物对环境的损害作用极大,它既是形成酸雨的主要物质之一,也是形成大气中光化学烟雾的重要物质和消耗  $O_3$  的一个重要因子,利用氢气催化还原可以消除汽车尾气中的  $NO$ 。

回答下列问题:



$2H_2(g) + 2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(g) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  
该反应的  $\Delta S$                       0(填“>”、“<”、“=” )。

(2)  $T \text{ } ^\circ\text{C}$  时,向体积为 2 L 的恒容密闭容器中充入 0.75 mol  $NO$ 、0.75 mol  $H_2$ ,发生反应  $2H_2(g) + 2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(g)$ ,测得初始压强为  $p_0 \text{ kPa}$ ,经过 5 min 达到化学平衡状态,平衡时  $N_2$  物质的量分数为 20%。

① 0~5 min 内,用  $N_2$  表示的平均反应速率  $v(N_2) = \underline{\hspace{2cm}}$   
                      $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

②  $NO$  的去除率为                      % (保留三位有效数字。已知: $NO$  的去除率 =  $\frac{n(\text{生成 } N_2 \text{ 所用的 } NO)}{n(\text{最初通入的 } NO)} \times 100\%$ )。

③ 为提高  $NO$  的平衡去除率,可采取的措施为                      (填选项字母)。

A. 升高温度

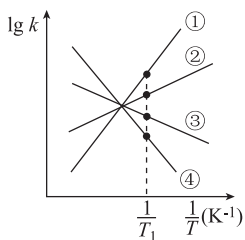
B. 缩小容器体积

C. 增大  $\frac{n(H_2)}{n(NO)}$  的比值

D. 使用高效催化剂

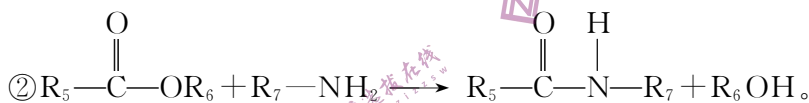
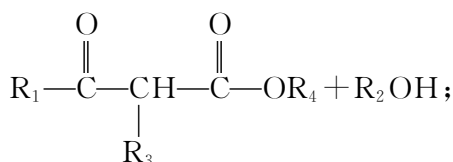
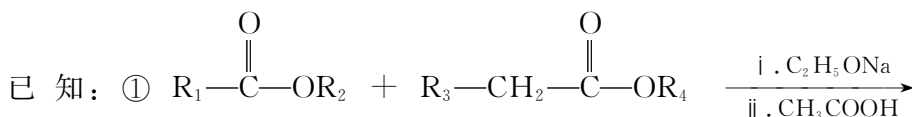
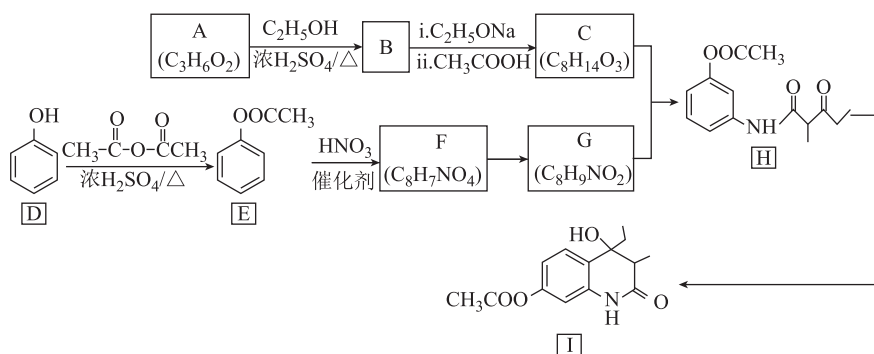
④  $T \text{ } ^\circ\text{C}$  时,用分压表示的平衡常数  $K_P = \underline{\hspace{2cm}}$   $(\text{kPa})^{-1}$ 。(用含  $p_0$  的代数式表示,气体的分压 = 气体的物质的量分数  $\times$  总压强)

(3) 已知:恒容密闭容器中反应  $2H_2(g) + 2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(g)$  的正反应速率方程为  $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c^2(NO) \cdot c^2(H_2)$ ,逆反应速率方程为  $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(N_2) \cdot c^2(H_2O)$ , $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$  分别为正、逆反应的速率常数,图中所示①、②、③、④四条斜线中有两条代表  $\lg k_{\text{正}}$ 、 $\lg k_{\text{逆}}$  随  $\frac{1}{T}$  变化的斜线,能表示  $\lg k_{\text{正}}$  随  $\frac{1}{T}$  变化关系的斜线是                      (填序号)。



18. (15 分)

有机物 I 是一种合成药物的中间体,其合成路线如图所示(部分条件已省略)



回答下列问题:

(1) H 中官能团的名称为 \_\_\_\_\_; I 的分子式为 \_\_\_\_\_

(2) A→B 的反应类型为 \_\_\_\_\_; F→G 的反应类型为 \_\_\_\_\_

(3) G+C→H 的化学方程式为 \_\_\_\_\_

(4) X 是 F 的同分异构体,符合下列条件的 X 有 \_\_\_\_\_ 种;其中核磁共振氢谱中出现 4 组吸收峰,峰面积比为 1:2:2:2 的结构简式为 \_\_\_\_\_ (写出一种即可)。

① 只有苯环一个环状结构,并且苯环上有 3 个取代基

② 1 mol X 能与足量 NaHCO<sub>3</sub> 溶液反应产生 2 mol CO<sub>2</sub>

(5) 参照上述合成路线和信息,写出以乙烯为原料制备 CH<sub>3</sub>COCH<sub>2</sub>COOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> 的合成路线: \_\_\_\_\_ (无机试剂任选)。