

# 2024年1月“九省联考”考后提升卷（江西卷）

## 高三化学

（考试时间：75分钟 试卷满分：100分）

### 注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
2. 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。
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 Ca 40 Co 59

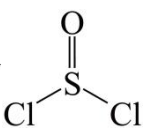
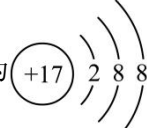
### 第I卷

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。

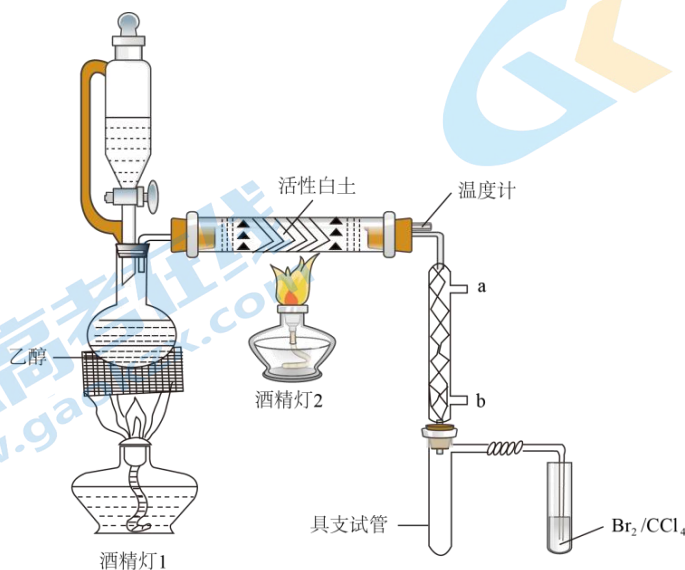
1. 2023年10月26日11时14分，神舟十七号载人飞船点火升空成功发射，我国航天航空事业再次迎来飞速发展。下列有关说法错误的是

- A. 太阳能电池翼采用的碳纤维框架和玻璃纤维框架均为无机非金属材料
- B. 返回舱降落回收过程中使用了芳纶制作的降落伞，芳纶是有机高分子材料
- C. 飞船舱体外壳部件材料是铝合金材料制成，主要是利用了其密度大、硬度大的特性
- D. 新型火箭燃料煤基航天煤油主要由不同馏分的烷烃、芳香烃和烯烃类的碳氢化合物组成

2.  $\text{SOCl}_2$ 是一种液态化合物，其与水反应的化学方程式为： $\text{SOCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{HCl} \uparrow$ ，下列说法错误的是

- A.  $\text{SOCl}_2$ 的结构式为 
- B. 氯离子的结构示意图为 
- C. 键角： $\text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S}$
- D.  $\text{SO}_2$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 的空间结构相同

3. 某兴趣小组以活性白土为催化剂进行乙醇脱水制备乙烯的实验，装置如图所示(夹持装置已略去)。下列说法正确的是



- A. 实验时，冷凝水从a口进b口出

B. 加快圆底烧瓶中乙醇的汽化速率, 有利于提高乙醇的转化率

C. 溴的四氯化碳溶液褪色, 不能说明生成了乙烯气体

D. 当有 4.6g 乙醇汽化时, 具支试管中收集到 2.0g 液体, 则乙醇的转化率约为 93%

4. 过二硫酸钾( $K_2S_2O_8$ , 其中 S 为 +6 价)是工业上一种重要的消毒剂和织物漂白剂, 可通过电解  $KHSO_4$  溶液制备。它在  $100^\circ C$  下能发生分解反应:  $K_2S_2O_8 \rightarrow K_2SO_4 + SO_3 \uparrow + O_2 \uparrow$  (未配平), 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

A.  $1mol K_2S_2O_8$  中含有非极性共价键的数目为  $N_A$

B.  $2mol K_2S_2O_8$  分解, 生成  $O_2$  的分子数为  $2N_A$

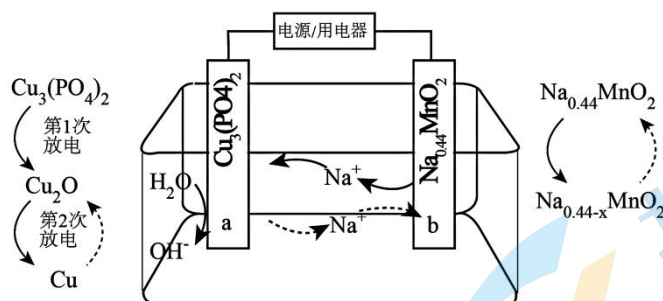
C. 标准状况下,  $22.4L SO_3$  含有的原子数为  $4N_A$

D.  $0.5mol \cdot L^{-1} KHSO_4$  溶液中的离子总数为  $N_A$

5. 下列实验目的对应的实验操作正确的是

选项	实验目的	实验操作
A	证明活泼性: $Na > Cu$	将少量 $Na$ 投入 $CuSO_4$ 溶液中, 观察是否产生红色固体
B	证明酸性: $H_2SO_3 > HClO$	将 $SO_2$ 通入漂白粉溶液, 观察是否变浑浊
C	证明 $H_2SO_4$ 具有氧化性	将少量稀硫酸滴入 $Na_2S_2O_3$ 溶液, 观察是否产生刺激性气味的气体
D	证明淀粉已水解完全	取适量淀粉水解液, 滴入几滴碘水, 观察溶液是否变蓝

6. 某国际期刊刊登我国最新有关水系双离子电池原理如图所示, 下列有关叙述正确的是



A. 放电时, 电极 a 作电源的正极,  $Cu_3(PO_4)_2$  发生氧化反应最终变为  $Cu$

B. 充电时, 水系电池中, a 电极附近的碱性增强

C. 充电时,  $Na_{0.44}MnO_2 - xe^- = Na_{0.44-x}MnO_2 + xNa^+$

D. 当  $1mol Cu_3(PO_4)_2$  完全放电时, 则电池内部有  $6mol Na^+$  发生迁移

7.  $YX_4Z(WR_4)_2$  常用于抗酸、治疗慢性胃炎。它所含的五种主族元素位于三个短周期, 基态 R 原子的价层电子排布式为  $ns^2np^{2n}$ , R 和 W 位于同主族, Y 的最高价氧化物对应的水化物和其最简单氢化物能反应生成离子化合物, Z 的周期序数和主族序数相等。下列叙述正确的是

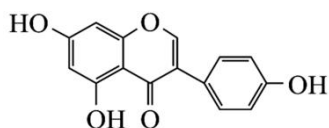
A. 元素电负性:  $R > Y$

B. 最简单氢化物的沸点:  $W > Y$

C. W 的氧化物对应的水化物一定是强酸

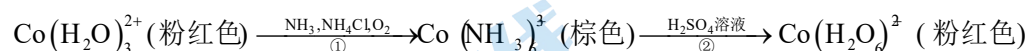
D.  $YX_3$ 、 $X_3R^+$  的 VSEPR 模型为三角锥形

8. 染料木黄酮的结构如图, 下列说法正确的是



- A. 分子式为  $C_{15}H_9O_5$   
 B. 经核磁共振氢谱测定, 分子中存在 4 种官能团  
 C. 1mol 该物质与足量溴水反应, 最多可消耗 4mol  $Br_2$   
 D. 1mol 该物质与足量  $H_2$  反应, 最多可消耗 8mol  $H_2$

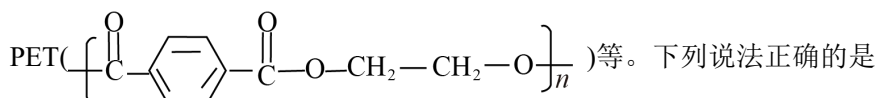
9. 某学习小组进行了如下实验:



下列说法正确的是

- A. 键角:  $Co(H_2O)_6^{2+}$  中的  $\angle H-O-H$  大于  $Co(NH_3)_6^{3+}$  中的  $\angle H-N-H$   
 B. 步骤①的实验现象说明了  $Co^{2+}$  和  $NH_3$  的结合能力比  $Co^{2+}$  和  $H_2O$  的强  
 C. 步骤②的实验现象说明了  $[Co(H_2O)_6]^{3+}$  的氧化性强于  $[Co(NH_3)_6]^{3+}$   
 D. 工业上常利用上述转化实现空气中氧气的分离与提纯

10. 常见的塑料包括 PS(聚苯乙烯)、亚克力(聚甲基丙烯酸甲酯)、PC( $\left[ \text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}(=\text{O}) \right]_n$ ),



- A. PS 的单体存在顺反异构体  
 B. 亚克力的单体中共面的原子最多有 10 个  
 C. PC 和 PET 均可通过缩聚反应生成  
 D. PET 的单体分别与苯甲酸、甘油互为同系物

11. 周期表中 VIA 族元素及其化合物应用广泛。 $^{16}_8O$ 、 $^{17}_8O$ 、 $^{18}_8O$  是氧元素的 3 种核素, 可以形成多种重要的

化合物。亚硫酸氯( $SOCl_2$ )为黄色液体, 其结构式为 ( $\text{Cl}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{S}}-\text{Cl}$ ), 遇水发生水解。工业上可电解  $H_2SO_4$

与  $(NH_4)_2SO_4$  混合溶液制备过二硫酸铵  $[(NH_4)_2S_2O_8]$ , 过二硫酸铵与双氧水中都含有过氧键( $-O-O-$ )。硝化

法制硫酸的主要反应为:  $NO_2(g) + SO_2(g) = SO_3(g) + NO(g) \quad \Delta H = +41.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。  $SO_2$  和  $SO_3$  都是酸性

氧化物, 是制备硫酸的中间产物。下列有关  $NO_2(g) + SO_2(g) = SO_3(g) + NO(g) \quad \Delta H = +41.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 下

列说法正确的

- A. 该反应中反应物的总能量低于生成物的总能量  
 B. 反应达平衡后, 分离出少量  $SO_3$ , 正反应速率加快  
 C. 其他条件不变, 平衡后继续充入  $NO_2$ , 平衡常数将减小  
 D. 该反应中消耗 22.4L  $NO_2$ , 转移电子的数目为  $2 \times 6.02 \times 10^{23}$

12. 乙二胺四乙酸(EDTA)是一种常用的配位试剂, 可以与金属离子形成稳定的配合物。在水质分析中, EDTA 常用于测定水中钙、镁含量。EDTA 滴定法测定有机物中钙含量的基本步骤如下:

### ①EDTA 标定

称取 0.1000g EDTA，溶于 100mL 去离子水中，取 10.00mL 0.1mol·L<sup>-1</sup> 标准 CaCl<sub>2</sub> 溶液，加入 3 滴甲基橙溶液作指示剂，用配制的 EDTA 溶液滴定，终点时，消耗 EDTA 溶液体积为 V<sub>1</sub>mL。

### ②钙提取

称取一定质量的有机物，用酸性 KMnO<sub>4</sub> 溶液氧化有机物，将有机物中的金属经萃取、反萃取到水中得到提取液。

### ③杂质掩蔽及调 pH

用掩蔽剂将提取液中除钙之外的金属掩蔽，防止对钙含量测定造成干扰；根据选择的指示剂变色范围，将提取液的 pH 调到 11.3。

### ④EDTA 滴定

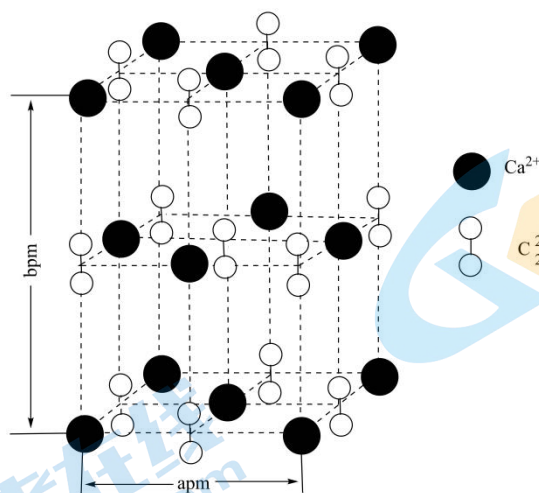
取 20.00mL 提取液，加入钙黄绿素为指示剂，钙与钙黄绿素生成能发出绿色荧光的配合物，在黑色背景下用标定后的 EDTA 溶液滴定，终点时，消耗 EDTA 溶液体积为 V<sub>2</sub>mL。

上述过程中，EDTA 与钙反应时物质的量之比均为 1: 1。

对于上述实验，下列说法正确的是 ( )

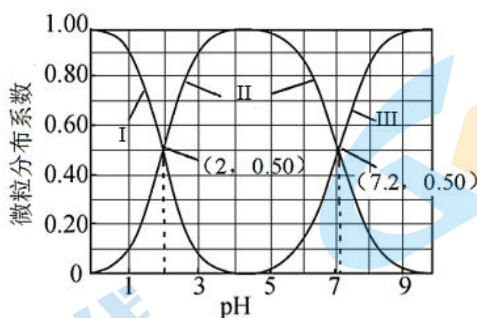
- A. 量取标准 CaCl<sub>2</sub> 溶液时，选用规格为 10mL 的量筒
- B. 实验室中萃取、反萃取时，使用的主要仪器为长颈漏斗
- C. 提取液中钙含量为  $\frac{2V_2}{V_1} \times 10^3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. EDTA 滴定时，溶液绿色荧光消失即可判定滴定终点

13. CaC<sub>2</sub> 的晶胞与 NaCl 相似，但由于 C<sub>2</sub><sup>2-</sup> 的结构导致晶胞沿一个方向拉长(如图)，已知 CaC<sub>2</sub> 的摩尔质量为 M g·mol<sup>-1</sup>，若阿伏加德罗常数的值为 N<sub>A</sub>，下列说法错误的是



- A. Ca<sup>2+</sup> 填充在 C<sub>2</sub><sup>2-</sup> 围成的八面体空隙中
- B. 每个 Ca<sup>2+</sup> 周围等距紧邻的 C<sub>2</sub><sup>2-</sup> 有 6 个
- C. 两个最近 Ca<sup>2+</sup> 之间的距离为  $\frac{\sqrt{2}a}{2}$  pm
- D. CaC<sub>2</sub> 晶体密度的计算式为  $\frac{4M}{N_A a^2 b \times 10^{-30}} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

14. 室温下, 向亚硫酸溶液中滴加 NaOH 溶液, 各含硫微粒分布系数(平衡时某微粒的物质的量占各微粒物质的量之和的分数)与溶液 pH 的关系如图所示。下列说法不正确的是

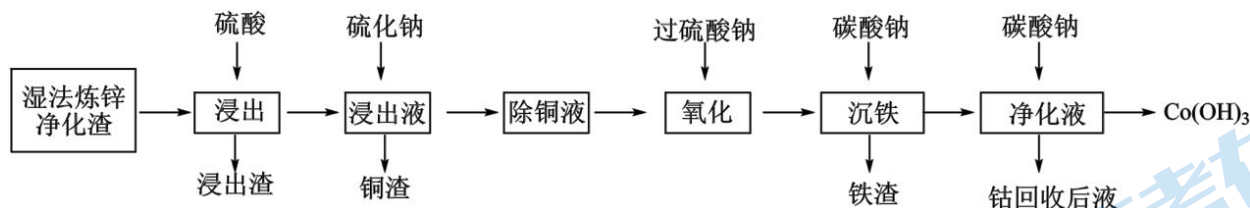


- A. 曲线II表示  $\text{HSO}_3^-$  的分布系数随 pH 的变化  
 B.  $\text{H}_2\text{SO}_3$  的二级电离平衡常数( $K_{a2}$ )的数量级为  $10^{-8}$   
 C. pH = 7 时,  $c(\text{Na}^+) = c(\text{SO}_3^{2-})$   
 D.  $\text{NaHSO}_3$  溶液中水电离出的  $c(\text{H}^+) < 1 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

## 第II卷

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分。

15. (14 分) 钴是生产电池材料、高温合金、磁性材料及催化剂的重要原料。一种以湿法炼锌净化渣(主要含有 Co、Zn、Fe、Cu、Pb、ZnO、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等)为原料提取钴的工艺流程如图所示:



已知: 常温下,  $K_{sp}(\text{CuS}) = 8.9 \times 10^{-36}$ ,  $K_{sp}(\text{CoS}) = 1.8 \times 10^{-22}$ 。

回答下列问题:

- (1) 基态 Co 原子的价层电子轨道表示式为\_\_\_\_\_。  
 (2) “浸出渣”中一定含有的物质为\_\_\_\_\_ (填化学式)。在“浸出”过程中, 使用稀硫酸, 未加热和搅拌, 也没有进一步研碎净化渣, 但反应速率较快, 原因是\_\_\_\_\_。  
 (3)  $\text{Na}_2\text{S}$  常用作沉淀剂, 在“铜渣”中检测不到  $\text{Co}^{2+}$ , “除铜液”中  $\text{Co}^{2+}$  浓度为  $0.18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则此时溶液的 pH < [已知: 常温下, 饱和  $\text{H}_2\text{S}$  水溶液中存在关系式:  $c^2(\text{H}^+) \cdot c(\text{S}^{2-}) = 1.0 \times 10^{-22} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^3$ ].  
 (4) “氧化”过程中,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  与  $\text{Fe}^{2+}$  发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。  
 (5) “沉铁”过程中,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的作用是\_\_\_\_\_。  
 (6) 以 1 吨湿法炼锌净化渣(Co 的质量分数为 w%) 为原料提取出 mkg  $\text{Co}(\text{OH})_3$ 。在提取过程中钴的损失率为\_\_\_\_\_ (填含 w、m 的表达式)%。

16. (15 分) 尿素  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$  是一种重要的化工产品和常用氮肥。回答下列问题:

- (1) 尿素中 C、N、O 三种元素的电负性由小到大的顺序是\_\_\_\_\_ (用元素符号表示)。  
 (2) 工业上, 用  $\text{CO}_2$  和  $\text{NH}_3$  制备尿素, 总反应分两个基元反应(反应历程与相对能量关系如图 1):

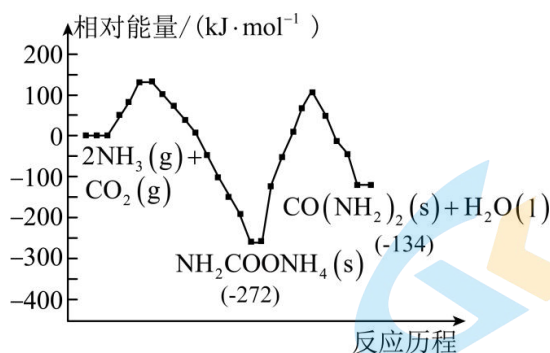
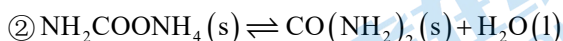
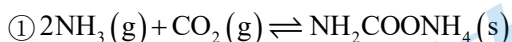


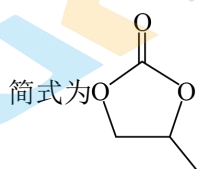
图1



写出总反应的热化学方程式：\_\_\_\_\_。该历程中决速步骤的反应是\_\_\_\_\_ (填“①”或“②”)。

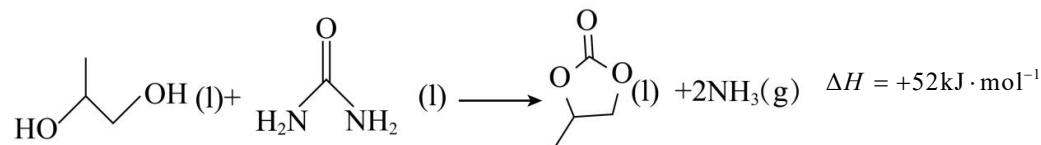
(3) 有人设想直接利用反应  $2\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$   $\Delta H = +470.6\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  进行人工固氮制备尿素，从热力学角度判断该反应\_\_\_\_\_ (填“可行”或“不可行”)，理由为\_\_\_\_\_。

(4) 碳酸丙烯酯(PC)是锂离子电池的常用溶剂。工业上常用尿素合成碳酸丙烯酯。已知：碳酸丙烯酯的结构



，沸点为  $238.14^\circ\text{C}$ ；1, 2-丙二醇(PG)的沸点为  $162^\circ\text{C}$ 。1, 2-丙二醇和尿素( $160^\circ\text{C}$ 以上会分

解)合成 PC 的反应如下：



在烧瓶中加入物质的量之比为 2: 1 的 PG 和尿素，加入催化剂充分反应，测定不同温度下 PC 的平衡收率

变化如图 2 所示。PC 的收率 =  $\frac{\text{PC 的物质的量}}{\text{投入尿素的总物质的量}} \times 100\%$ 。

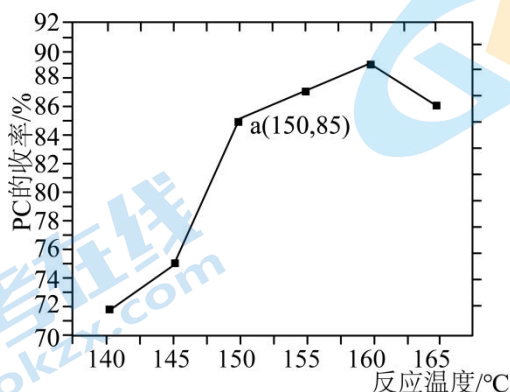
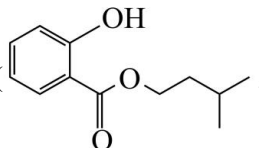


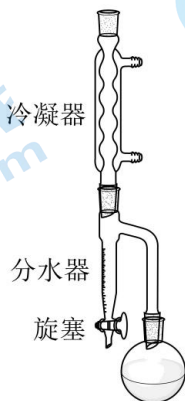
图2

①  $160^\circ\text{C}$  以上，PC 的收率下降的主要原因可能是\_\_\_\_\_。

②  $150^\circ\text{C}$  时，PG 的平衡转化率为\_\_\_\_\_。以液相中各物质的量分数代替浓度表示平衡常数  $K_x =$ \_\_\_\_\_ (保留 2 位小数)。

17. (14分) 水杨酸异戊酯()，摩尔质量为 208g/mol)是一种具有较高应用价值的化工产品，在香精、医药等领域有广泛的应用。制备水杨酸异戊酯实验步骤如下：

- ①取 27.6g(0.20mol)水杨酸、43.2mL(0.40mol)异戊醇、8mL 环己烯和 2mL 浓硫酸依次加到圆底烧瓶中。
- ②按照下图搭建反应装置，在 145~155°C油浴下加热回流至不再有水生成。



- ③待反应液冷却后依次用水、NaHCO<sub>3</sub> 溶液、饱和 NaCl 溶液洗涤至中性后分出有机层。
- ④干燥、减压蒸馏有机层，收集到 31.2g 产物。
- ⑤用红外光谱仪和核磁共振仪对产物进行表征。

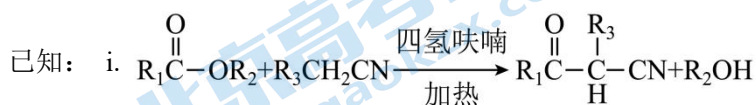
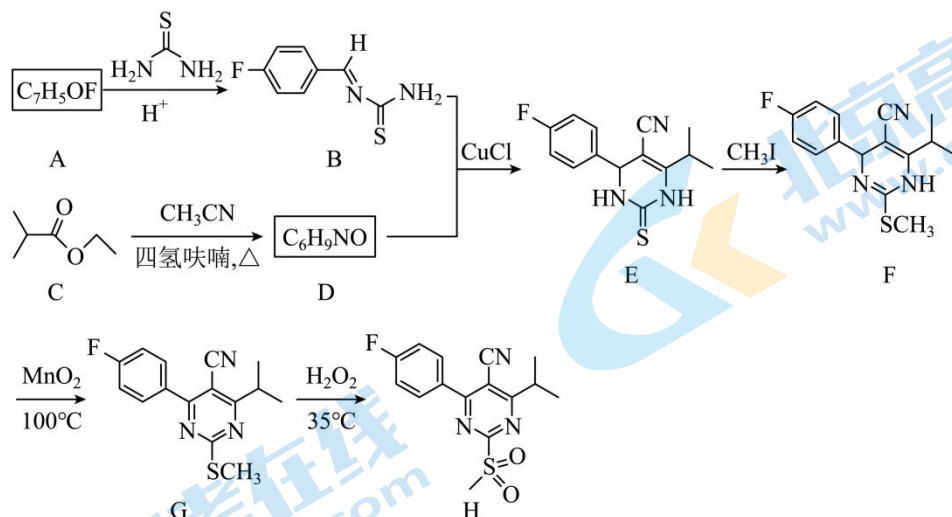
已知：①环己烯(沸点 83°C)可与水形成沸点为 70°C的共沸物。


②沸点：水杨酸 211°C、异戊醇 131°C、环己烯 83°C、水杨酸异戊酯 282°C。

回答以下问题：

- (1)反应中浓硫酸的作用是吸水剂和\_\_\_\_\_，加入环己烯的目的是\_\_\_\_\_。
- (2)写出制备水杨酸异戊酯的化学方程式：\_\_\_\_\_。
- (3)步骤②中回流到圆底烧瓶中的物质主要有\_\_\_\_\_，表明反应中不再有水生成的现象是\_\_\_\_\_。
- (4)洗涤反应液时需要使用的仪器是\_\_\_\_\_。
- (5)采用减压蒸馏有机层滤液的原因是\_\_\_\_\_。
- (6)本次实验的产率为\_\_\_\_\_%。
- (7)红外光谱图中可获得产物信息包括\_\_\_\_\_。
  - a. 产物中碳氧双键键长
  - b. 产物相对分子质量
  - c. 产物中含有酯基结构
  - d. 产物中氧元素质量分数

18. (15分) 化合物 H 是降脂类药物瑞舒伐他汀制备中的关键中间体。在医药工业中的一种合成方法如下：




ii.  与苯结构相似，六元环中存在共轭大π键，具有芳香性。

回答下列问题：

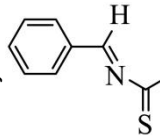
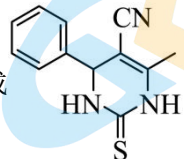
- (1) A 中官能团名称为\_\_\_\_\_，C 的化学名称为\_\_\_\_\_。
- (2) E 中碳原子的杂化方式有\_\_\_\_\_种。
- (3) 写出 E→F 的转化过程中另一生成物的电子式\_\_\_\_\_。
- (4) 在 F 的同分异构体中，同时满足下列条件的有\_\_\_\_\_种(不考虑立体异构)

a 含有  和  两个直接相连的六元环

b. 两个六元环上均只有一条侧链，-SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>F 与  连接

c. 可以使溴的四氯化碳溶液褪色

其中含有手性碳原子的结构简式为\_\_\_\_\_。

(5) 参照上述合成路线，以  为原料，设计合成  的路线\_\_\_\_\_ (无机试剂

及不超过两个碳的有机试剂任选)。