

## 单元素养测评卷(一)


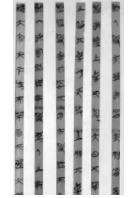


## 第一章 有机化合物的结构特点与研究方法

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。第 I 卷 48 分,第 II 卷 52 分,共 100 分。

## 第 I 卷 (选择题 共 48 分)

一、选择题(本大题共 12 小题,每小题 4 分,共 48 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. [2025·江西多校高二月考] 文物凝结了人类智慧的结晶,是历史进步的标志。下列文物所用主要材料属于有机化合物的是 ( )

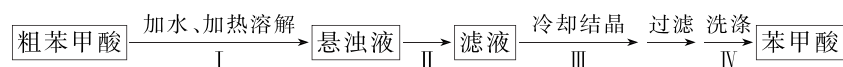
			
A. 黄金面具	B. 战国初期竹木简牍	C. 曲阳石雕	D. 葫芦形网纹彩陶壶

2. [2025·河北石家庄高二期末] 下列物质中所含官能团的名称叙述错误的是 ( )

选项	物质	官能团的名称
A	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{NH}_2$	醚键、氨基
B	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	酯基、羧基
C	$\text{Br}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$	碳溴键、羟基
D	$\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	碳碳双键、醛基

3. [2025·辽宁鞍山高二期中] 下列操作不能达到实验目的的是 ( )
- 用水鉴别乙醇和四氯化碳
  - 向 96% 的乙醇溶液中加入生石灰再蒸馏制取无水乙醇
  - 用溴水鉴别苯和正庚烷
  - 通过重结晶法提纯苯甲酸

4. [2025·安徽阜阳高二期末] 苯甲酸是一种常用的食品防腐剂。某实验小组设计苯甲酸(含有少量 NaCl 和泥沙)的提纯方案如图所示:



下列说法错误的是 ( )

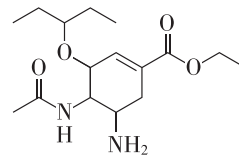
- 操作 I 中用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、酒精灯
- 操作 II 的名称为趁热过滤
- 操作 III 的目的是分离出泥沙
- 检验操作 IV 得到的产品是否纯净可用硝酸酸化的  $\text{AgNO}_3$  溶液

5. [2025·辽宁大连高二期末] 有机化合物的结构可以通过仪器分析的方法进行测定。下列说法正确的是 ( )

- 通过 X 射线衍射可以测定青蒿素分子的键长、键角等信息
- 对丙酮和丙醛进行质谱分析,质谱图完全相同
- 乙醇的红外光谱图中只能找到 C—O、C—H 和 O—H 的吸收峰
- 乙酸乙酯的核磁共振氢谱图中有 2 组峰,且面积比为 1:3

6. [2025·湖南雅礼中学高二月考] 奥司他韦是目前治疗流感的常用药物之一,其分子结构如图所示,下列说法中正确的是 ( )



- 奥司他韦分子中只有 2 个手性碳原子
- 通过红外光谱有可能确定奥司他韦分子中含有酯基、氨基、醚键和酰胺基
- 通过质谱法可以测定奥司他韦分子中键长和键角等分子结构信息
- 奥司他韦分子中所有原子可能共平面



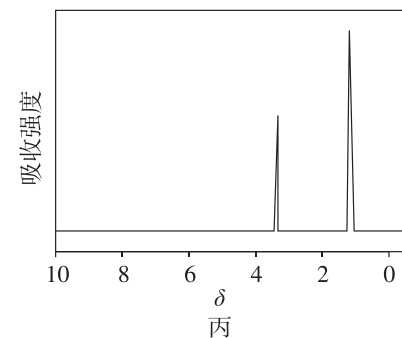
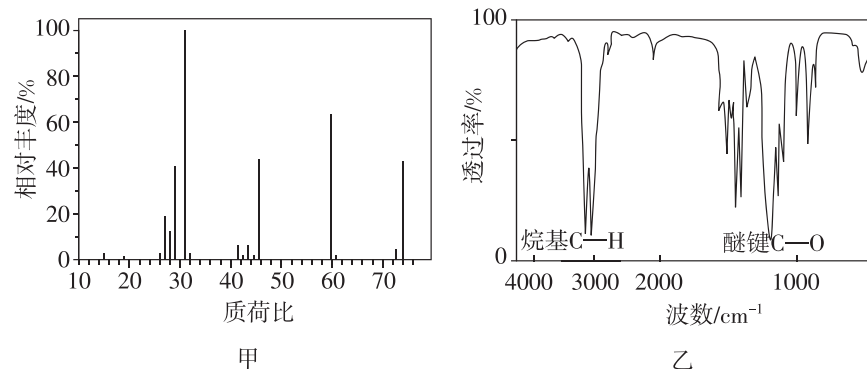
7. [2025·辽宁沈阳郊联体高二月考] 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是 ( )

- 56 g  $\text{C}_4\text{H}_8$  中含有碳碳双键的数目一定为  $N_A$
- 42 g 乙烯和丙烯的混合气体中碳原子数目为  $3N_A$
- 常温常压下,22.4 L  $\text{CH}_4$  所含电子数目为  $10N_A$
- 101 kPa、120 °C 时,2.6 g  $\text{C}_2\text{H}_2$  完全燃烧所得气体分子数为  $0.2N_A$

8. [2025·江西上饶高二期末] 某有机物的核磁共振氢谱图如图所示,该有机物的结构简式可能为 ( )

- $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$
- 
- $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$
- 

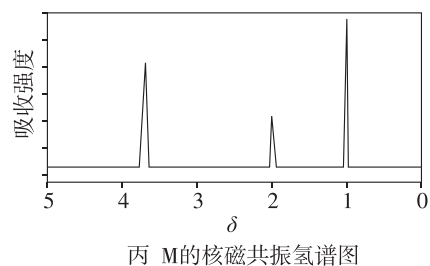
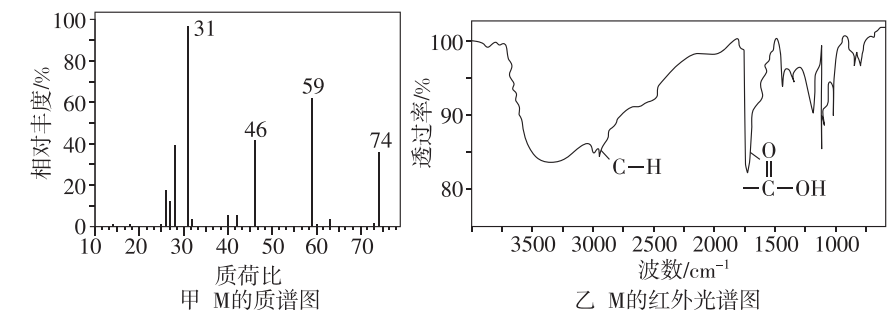
9. [2025·湖南长郡中学高二期末] 使用现代分析仪器对有机化合物 A 的分子结构进行测定,相关结果如图所示。



下列说法不正确的是 ( )

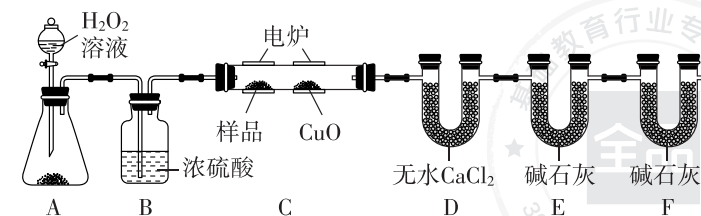
- 图丙为该有机化合物的质谱图
- 该有机化合物的相对分子质量为 74
- 该有机化合物属于醚类物质
- 该有机化合物中所有原子不可能在同一平面

10. [2025·湖北武汉六校高二期中联考] 某有机物 M 蒸气 14.8 g, 充分燃烧后得到 26.4 g  $\text{CO}_2$  和 10.8 g  $\text{H}_2\text{O}$ 。该有机物的仪器分析如图所示,下列说法错误的是 ( )

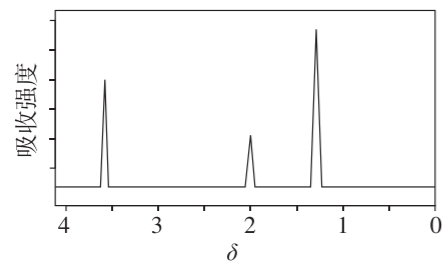


- 由燃烧数据计算可知 M 的实验式为  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$
- 由燃烧数据计算和质谱图分析,可确定 M 的分子式是  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$
- 由燃烧数据计算和红外光谱图分析,可以确定 M 是丙酸
- 以上信息中不需要核磁共振氢谱图,可以确定 M 是丙酸

11. 某化学小组通过李比希法并结合核磁共振氢谱确定某有机物 N(只含 C、H、O 三种元素)的结构,实验装置如图所示(夹持装置已略):



已知 4.6 g 样品在  $\text{O}_2$  中完全燃烧,装置 D 和装置 E 质量分别增加 5.4 g 和 8.8 g,且该有机物的核磁共振氢谱图如图所示。



下列有关说法正确的是 ( )

- A. 装置 F 中碱石灰可换成无水氯化钙
- B. 装置 A 中固体可为  $MnO_2$  或  $FeCl_3$
- C. 装置 C 中  $CuO$  可换成  $Na_2O_2$
- D. 确定该物质的结构还缺少质谱仪数据

12. [2025·辽宁沈阳郊联体高二月考] 完全燃烧 1.00 g 某脂肪烃,生成 3.08 g  $CO_2$  和 1.44 g  $H_2O$ 。质谱法测得其相对分子质量为 100。下列说法不正确的是 ( )

- A. 该脂肪烃属于烷烃,其分子式为  $C_7H_{16}$
- B. 该脂肪烃主链有 5 个碳原子的结构有 4 种(不考虑立体异构)
- C. 1 mol 该脂肪烃充分燃烧,耗氧量为 11 mol
- D. 该脂肪烃的同分异构体中沸点最低的物质的键线式为

请将选择题答案填入下表:

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案							
题号	8	9	10	11	12	总分	
答案							

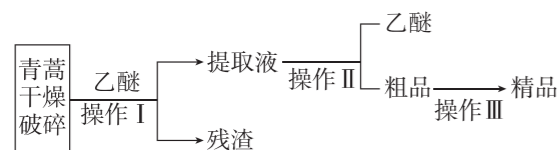
## 第 II 卷 (非选择题 共 52 分)

二、非选择题(本大题共 2 小题,共 52 分)

13. (30 分) [2024·广东肇庆一中期中] 我国科学家屠呦呦因青蒿素研究获得诺贝尔奖,某实验小组拟提取青蒿素并进行测定。

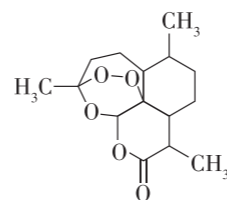
【查阅资料】青蒿素为无色针状晶体,熔点为  $156 \sim 157^\circ C$ ,易溶于丙酮、氯仿和乙醚,在水中几乎不溶。

I. 实验室用乙醚提取青蒿素的工艺流程如图所示。



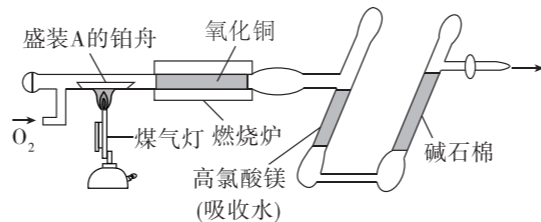
- (1) (6 分) 操作 I 的名称是 \_\_\_\_\_, 在操作 I 前要对青蒿进行粉碎, 其目的是 \_\_\_\_\_。
- (2) (3 分) 操作 II 的名称是 \_\_\_\_\_。
- (3) (6 分) 操作 III 进行的是重结晶, 其操作步骤为加热溶解  $\rightarrow$  \_\_\_\_\_  $\rightarrow$  \_\_\_\_\_  $\rightarrow$  过滤、洗涤、干燥。

II. 青蒿素分子结构如图所示, 它也可用有机溶剂 A 从中药中提取。

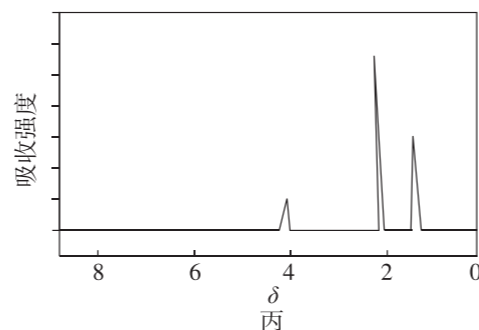
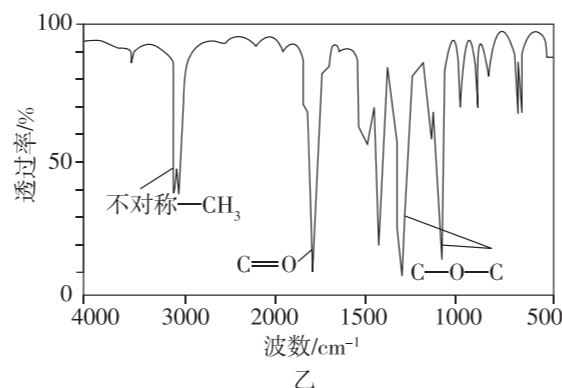
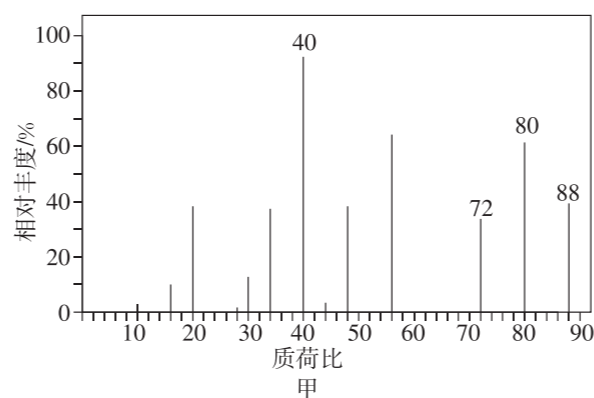


(4) (2 分) 青蒿素的分子式为 \_\_\_\_\_。

(5) 借助李比希法确定有机溶剂 A 的实验式(最简式)。利用如图所示的装置测定有机化合物 A 的组成, 取 4.4 g A 与足量氧气充分燃烧, 实验结束后, 高氯酸镁的质量增加 3.6 g, 碱石棉的质量增加 8.8 g。



使用现代分析仪器对有机化合物 A 的分子结构进行测定, 相关结果如下:



① (3 分) 根据图甲, A 的相对分子质量为 \_\_\_\_\_。

② (6 分) 根据图乙, 结合图丙的三组峰, 推测 A 可能含有的官能团是 \_\_\_\_\_, 分子式为 \_\_\_\_\_。

③ (4 分) 根据以上结果和图丙(三组峰的面积比为 3 : 3 : 2), 推测 A 的结构简式为 \_\_\_\_\_。

14. (22 分) 苯甲酸甲酯是重要的化工原料, 某化学兴趣小组仿照实验室制乙酸乙酯的原理以苯甲酸( $C_6H_5COOH$ )和甲醇为原料制备苯甲酸甲酯。有关数据如下:

有机化合物	相对分子质量	熔点/ $^\circ C$	沸点/ $^\circ C$	密度/ $(g \cdot cm^{-3})$	水溶性
苯甲酸	122	122.4	249	1.27	微溶
甲醇	32	-97	65	0.79	互溶
苯甲酸甲酯	136	-12.3	196.6	1.09	难溶

I. 合成苯甲酸甲酯粗产品

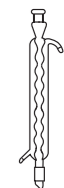
在圆底烧瓶中加入 12.2 g 苯甲酸和 20 mL 甲醇, 再小心加入 3 mL 浓硫酸, 混匀后, 投入几粒碎瓷片, 在圆底烧瓶上连接冷凝回流装置后, 小心加热 2 h, 得苯甲酸甲酯粗产品。

回答下列问题:

(1) (3 分) 该反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

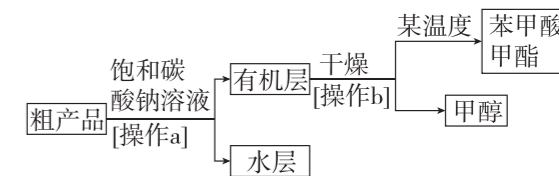
(2) (2 分) 实验中, 用如图所示装置作为冷凝回流装置, 该仪器的名称为 \_\_\_\_\_。

(3) (4 分) 使用过量甲醇的原因是 \_\_\_\_\_。



II. 粗产品的精制

苯甲酸甲酯粗产品中往往含有少量甲醇、苯甲酸和水等, 现拟用如图所示流程图进行精制。



(4) (6 分) 饱和碳酸钠溶液的作用是 \_\_\_\_\_。

操作 a 的名称为 \_\_\_\_\_。

(5) (4 分) 由于有机层和水层的密度比较接近, 兴趣小组的同学无法直接判断有机层在上层还是下层, 请你设计简单易行的方案, 简述实验方法、可能的现象及结论: \_\_\_\_\_。

(6) (3 分) 该实验中制得苯甲酸甲酯 8.3 g, 则苯甲酸甲酯的产率为 \_\_\_\_\_。