

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52分,第Ⅱ卷48分,共100分。

第Ⅰ卷 (选择题 共52分)

一、选择题(本大题共13小题,每小题4分,共52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. 下列各项有机化合物的分类方法及所含官能团都正确的是()

- A. $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ 醛类 $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$
- B. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OH}$ 酚类 $-\text{OH}$
- C. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ 醛类 $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
- D. CH_3COOH 羧酸类 $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$

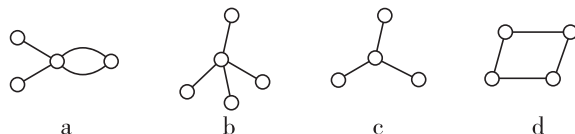
2. [2023·浙江温州期中] 下列化学用语表达正确的是()

- A. 乙炔的结构简式: CHCH
- B. 基态碳原子的轨道表示式: $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \square \\ \hline 1s & 2s & 2p & \end{array}$
- C. 丙炔的键线式: $\text{—}\equiv\text{—}$
- D. 乙烷的球棍模型:

3. [2023·浙江杭师大附中期中] 下列说法正确的是()

- A. ^{14}O 和 ^{14}N 互为同位素
- B. S_2 和 S_8 互为同素异形体
- C. 乙醇和乙醚互为同分异构体
- D. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 和 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 具有相同的官能团, 互为同系物

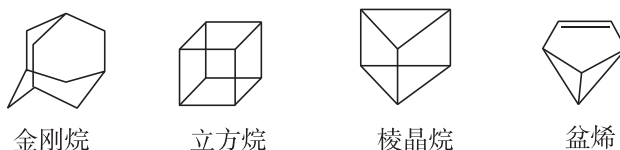
4. 有如图所示4种以碳为骨架的烃, 则下列判断正确的是()



- A. a 和 d 互为同分异构体 B. b 和 c 不互为同系物
- C. a 和 d 都能发生加成反应 D. 只有 b 和 c 能发生取代反应
5. 为了提纯下表所列物质(括号内为杂质), 有关除杂试剂和分离方法的选择均正确的是()

选项	被提纯的物质	除杂试剂	分离方法
A	己烷(己烯)	溴水	分液
B	淀粉溶液(NaCl)	水	过滤
C	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (CH_3COOH)	CaO	蒸馏
D	$\text{CO}_2(\text{SO}_2)$	Na_2CO_3 溶液	洗气

6. 近年来, 人们利用合成方法制备了多种具有特殊结构的有机化合物, 例如分子具有以下空间结构的环状化合物(其中氢原子均已略去)。



有人认为上述有机化合物中:

- ①立方烷、棱晶烷、金刚烷都是烷烃;
- ②盆烯能与溴水发生加成反应;
- ③棱晶烷、盆烯都是苯的同分异构体;
- ④立方烷的二氯代物有3种同分异构体;
- ⑤金刚烷是癸烷的同分异构体。

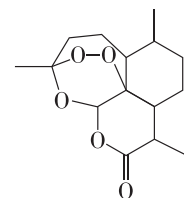
你认为上述判断中正确的是()

- A. 只有③ B. ②③
- C. ①③⑤ D. ①②③④

7. 用下列仪器或装置进行相应实验, 不能达到实验目的的是()

A	B	C	D
除去甲烷中的乙烯	从三氯甲烷和四氯甲烷混合物中蒸馏出三氯甲烷	趁热过滤提纯苯甲酸	分离植物油和氯化钠溶液

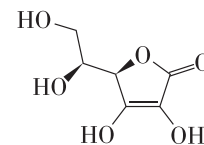
8. [2023·浙江杭嘉湖金四县区调研] 测定青蒿素结构(如图所示)要用到仪器分析法。下列有关说法不正确的是()



- A. 通过质谱仪可测定青蒿素的相对分子质量
- B. 通过元素分析仪可测定青蒿素的分子式
- C. 通过红外光谱仪和核磁共振氢谱仪可测定青蒿素分子中的酯基和甲基等结构片段
- D. 通过X射线衍射仪, 我国科学家最终测定了青蒿素的分子结构
9. 已知某有机化合物的相对分子质量为128, 而且只含有碳、氢两种元素。下面对该有机化合物中碳原子成键特点的分析正确的是()
- A. 一定含有碳碳双键
- B. 一定含有碳碳三键
- C. 一定含有碳碳不饱和键
- D. 可能含有苯环
10. 满足分子式为 $\text{C}_4\text{H}_8\text{ClBr}$ 的有机化合物共有(不考虑立体异构)()

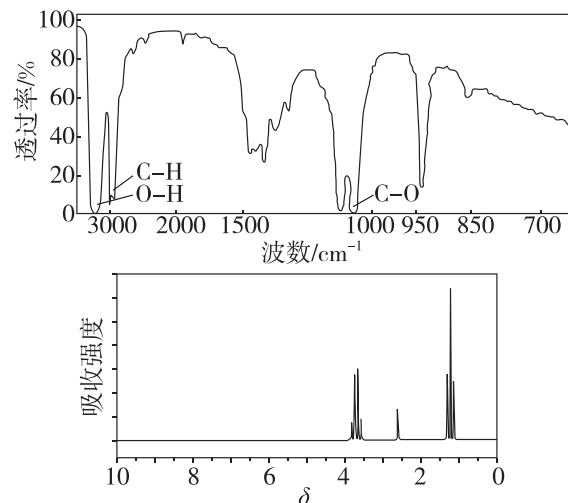
- A. 10种 B. 11种 C. 12种 D. 13种

11. 维生素C可参与机体的代谢过程, 俗称抗坏血酸, 结构如图所示。下列说法正确的是()

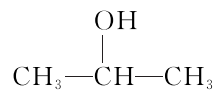


- A. 维生素C的分子式为 $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_6$
- B. 维生素C分子中含有3个手性碳原子
- C. 维生素C分子中C原子有 sp^2 、 sp^3 两种杂化方式
- D. 维生素C含碳原子较多, 故难溶于水
12. 9.6 g 某有机化合物在足量氧气中完全燃烧, 生成13.2 g CO_2 和10.8 g H_2O 。下列说法不正确的是()
- A. 该有机化合物仅含碳、氢两种元素
- B. 该有机化合物中一定含有氧元素
- C. 该有机化合物的分子式是 CH_4O
- D. 该有机化合物中碳、氢原子个数之比为1:4

13. 已知某有机物 A 的红外光谱和核磁共振氢谱如图所示,下列说法中不正确的是 ()



- A. 由红外光谱图可知,该有机物分子中至少有三种不同的化学键
B. 由核磁共振氢谱图可知,该有机物分子中有三种不同化学环境的氢原子
C. 仅由核磁共振氢谱无法得知其分子中的氢原子总数
D. 若 A 的分子式为 C_3H_8O ,则其结构简式可能为



第 II 卷 (非选择题 共 48 分)

二、非选择题(本大题共 3 小题,共 48 分)

14. (12 分)[2023·浙江杭州高级中学期中] 青蒿素为无色针状晶体,熔点为 $156\sim 157\text{ }^{\circ}\text{C}$,易溶于有机溶剂,在水中几乎不溶。实验室用乙醚提取青蒿素的工艺流程如图所示。

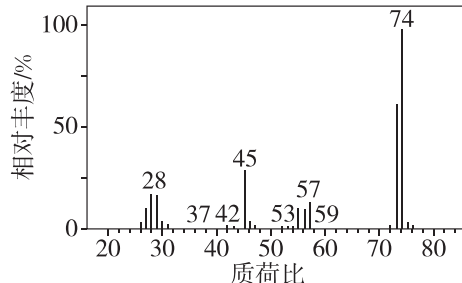


- (1)在操作 i 前要对青蒿进行粉碎,其目的是_____。
(2)操作 ii 的名称是_____。
(3)下列物质可从水中萃取有机化合物的是_____。
A. 酒精 B. 乙酸乙酯
C. 二氯甲烷 D. 甘油
(4)操作 iii 涉及重结晶,则操作 iii 的步骤为加热溶解、_____
_____,冷却结晶、过滤、洗涤、干燥。
(5)下列现代分析仪器可用于测定青蒿素分子的键长、键角等分子结构信息的是_____。
A. 核磁共振仪 B. 质谱仪
C. 红外光谱仪 D. X 射线衍射仪

15. (18 分)某有机化合物 A 在食品、医药等领域中有广泛应用,研究有机化合物 A 的分子结构,性质如下:

(1)确定 A 的分子式

已知该物质含 C、H、O 三种元素,经元素分析得到有机化合物 A 的分子内各元素原子个数比 $N(\text{C}):N(\text{H}):N(\text{O})$ 是 $3:6:2$,欲确定其分子式还需利用_____ (填仪器名称),测得图谱如图所示,则该物质分子式为_____。



(2)确定分子 A 的结构

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:

	谱图	数据分析结果
红外光谱		含有 —COOH
核磁共振氢谱		峰面积比 为 1:2:3

有机化合物 A 的结构简式为_____,所属的有机化合物类别是_____。

(3)研究 A 的结构和性质的关系

①已知电离常数 $K_a(\text{乙酸})=1.75\times 10^{-5}$, $K_a(\text{A})=1.34\times 10^{-5}$,分析数据可知 A 的酸性略弱于乙酸,请从共价键极性的角度解释原因:_____。

②有机化合物 A 的同分异构体属于酯类的有_____种。

16. (18 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/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	密度/ $(\text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$	水溶性
苯甲酸	122	122.4	249	1.27	微溶
甲醇	32	-97.0	64.6	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。

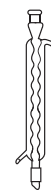
在圆底烧瓶中加入 12.2 g 苯甲酸和 20 mL 甲醇,再小心加入 3 mL 浓硫酸,混匀后,投入几粒碎瓷片,在圆底烧瓶上连接冷凝回流装置后,小心加热 2 小时,得苯甲酸甲酯粗产品。

回答下列问题:

(1)该反应的化学方程式为_____,该反应的原子利用率是_____。

已知:原子利用率= $\frac{\text{预期产物的总质量}}{\text{全部反应物的总质量}}\times 100\%$

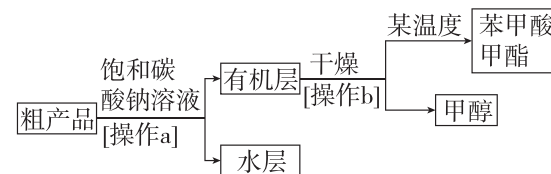
(2)实验中,用如图所示装置作为冷凝回流装置,该仪器的名称为_____。



(3)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,现拟用下列流程图进行精制。



(4)饱和碳酸钠溶液的作用是_____。

_____。

操作 a 的名称为_____。
(5)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)该实验中制得苯甲酸甲酯 8.3 g,则苯甲酸甲酯的产率为_____。