



QUANPIN ZHINENGZUOYE

智能作业

精品

高中化学⁵
选择性必修3

RJ

主编：肖德好

天津出版传媒集团
天津人民出版社

编写依据

以最新教材为本，以课程标准（2017年版2020年修订）为纲。

选题依据

研究新教材新高考趋势下的同步命题特点，选题过程中注重落实基础的同时，更加强调试题的情境性、开放性。

▼ 课时作业

细分课时，同步一线教学

增设特色训练，提升方法、规律、综合应用能力

每课时分层训练，满足不同层次学生需求



▼ 素养测评卷

单元卷 + 滚动卷 + 模块卷

试卷设置更加合理：知识覆盖到位，科学设置难度系数



CONTENTS

全品智能作业·化学

01

第一章 有机化合物的结构特点与研究方法

第一节 有机化合物的结构特点	01
第1课时 有机化合物的分类方法	01
第2课时 有机化合物中的共价键及同分异构现象	03
第二节 研究有机化合物的一般方法	05
第1课时 分离、提纯	05
第2课时 确定实验式 确定分子式 确定分子结构	07

02

第二章 烃

第一节 烷烃	09
第二节 烯烃 炔烃	11
第三节 芳香烃	13
▶ 特色训练(一) 有机物分子中共线、共面问题	15
▶ 特色训练(二) 烃的燃烧规律	16
▶ 特色训练(三) 烃的同分异构判断与书写	18

03

第三章 烃的衍生物

第一节 卤代烃	20
第二节 醇 酚	22
第1课时 醇	22
第2课时 酚	24
第三节 醛 酮	26
第四节 羧酸 羧酸衍生物	28
第1课时 羧酸	28
第2课时 羧酸衍生物	31

第五节 有机合成	34
◎ 特色训练(四) 烃的衍生物命名	37
◎ 特色训练(五) 多官能团有机物的结构与性质	39
◎ 特色训练(六) 限定条件下有机物同分异构体书写与判断	42
◎ 特色训练(七) 有机推断与合成	44

04

第四章 生物大分子

第一节 糖类	47
第二节 蛋白质	50
第三节 核酸	52
◎ 特色训练(八) 重要有机物实验方案设计与评价	54

05

第五章 合成高分子

第一节 合成高分子的基本方法	57
第二节 高分子材料	60
◎ 特色训练(九) 有机高分子的合成及应用	63

■ 参考答案	67
--------------	----

素养测评卷

单元素养测评卷(一) A [范围: 第一章]	卷 1
单元素养测评卷(一) B [范围: 第一章]	卷 3
单元素养测评卷(二) A [范围: 第二章]	卷 5
单元素养测评卷(二) B [范围: 第二章]	卷 7
阶段素养测评卷 [范围: 第一、二章]	卷 9
单元素养测评卷(三) A [范围: 第三章]	卷 11
单元素养测评卷(三) B [范围: 第三章]	卷 13
单元素养测评卷(四) A [范围: 第四章]	卷 15
单元素养测评卷(四) B [范围: 第四章]	卷 17
单元素养测评卷(五) A [范围: 第五章]	卷 19
单元素养测评卷(五) B [范围: 第五章]	卷 21
模块素养测评卷	卷 23
参考答案	卷 27

第一章 有机化合物的结构特点与研究方法

第一节 有机化合物的结构特点

第1课时 有机化合物的分类方法

学习理解









1. [2024·浙江 A9 协作体期中] 下列物质不属于有机化合物的是 ()

- A. 甲醇(CH_3OH) B. 尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$
C. 硫氰酸钠(NaSCN) D. 葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

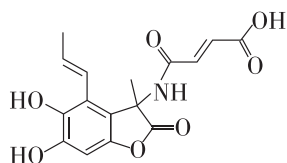
2. [2024·浙江三锋联盟期中] 下列有机化合物中不属于烃的是 ()

- A. C_3H_8 B. CH_3COOH
C. C_2H_2 D. 

3. [2023·宁夏石嘴山平罗中学期中] 下列对有机化合物的分类结果正确的是 ()

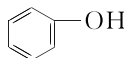

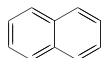
- A. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 、、同属于脂肪烃
B. 、、同属于芳香烃
C. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}\equiv\text{CH}$ 同属于烯烃
D. 、、同属于脂环烃

4. 有机物 M(结构简式如图所示)具有广谱抗菌活性,该分子结构中所含官能团的种类有 ()

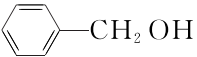


- A. 8 种 B. 7 种 C. 6 种 D. 5 种

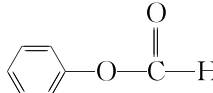
5. [2023·黑龙江齐齐哈尔恒昌中学期末] 下列有机化合物的分类正确的是 ()

			$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
A. 属于醇类化合物	B. 属于芳香族化合物	C. 属于脂环化合物	D. 属于链状化合物

6. [2024·辽宁辽东南协作体月考] 下列各项有机化合物的分类及所含官能团都正确的是 ()

- A.  酚类 $-\text{OH}$
B. $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ 醛类 $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$

C. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ 酮类 $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$

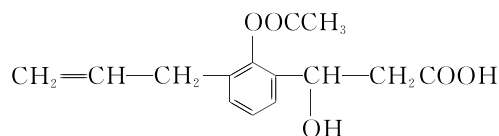
D.  羧酸类 $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$

7. [2023·安徽阜阳三中阶段考] 下表物质中所含官能团的名称命名错误的是 ()

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

应用实践

8. [2023·江西新余期中] 某有机化合物的结构简式如图:



此有机化合物属于 ()

- ①炔烃 ②多官能团有机化合物 ③芳香烃 ④烃的衍生物 ⑤高分子 ⑥芳香族化合物

- A. ①②③④⑥ B. ②④⑥
C. ②④⑤⑥ D. ①③⑤

9. [2023·河北承德阶段考] 下列有机物结构简式、命名、官能团名称对应错误的是 ()

选项	结构简式	命名	官能团名称
A	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$	溴乙烷	碳溴键
B	CH_3COCH_3	丙酮	羰基
C	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	乙酸乙酯	酯基
D	CH_3CONH_2	乙酰胺	氨基

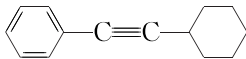
10. [2023·河北邢台月考] 下列物质的类别与其所含官能团均正确的是 ()

选项	物质	类别	所含官能团
A	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	烃	$-\text{Br}$
B	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{HOOC}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	酯	$-\text{COOH}$
C	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	羧酸	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}- \end{array}$
D	CH_3CHO	醛	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$

11. 烃分子中若含有双键、三键或环,其碳原子所结合的氢原子数则少于同碳原子数对应链状烷烃所含的氢原子数,亦具有一定的不饱和度(用 Ω 表示)。下表列出几种烃的不饱和度:

有机物	乙烯	乙炔	环己烷	苯
Ω	1	2	1	4

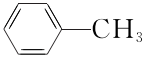
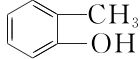
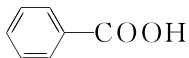
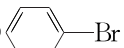
据此,下列说法不正确的是 ()

- A. 1 mol $\Omega=3$ 的不饱和链状烃再结合 6 mol H 即达到饱和
- B.  的 Ω 等于 6
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 与环丁烷的不饱和度相同
- D. C_4H_8 的不饱和度与 C_3H_6 、 C_2H_4 的不饱和度相同

12. 某有机物链状分子中含 n 个次甲基, m 个亚甲基, a 个甲基,其余为羟基,则该有机物分子中羟基的个数为 ()

- A. $2n+3m-a$ B. $n+m+a$
- C. $n+2-a$ D. $m+2n+2-a$

13. [2023·江苏盐城月考] 对下列有机物进行分类,并把正确答案的序号填写在题中的横线上。

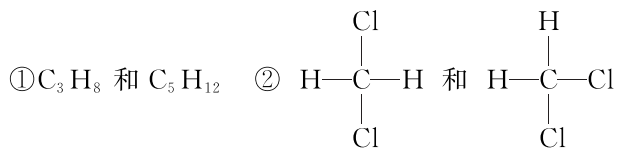
- ①  ② $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ③ 
- ④ $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$ ⑤  ⑥ CH_3OCH_3
- ⑦  ⑧ $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_3$ ⑨ $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{H}$

- (1)芳香烃: _____; (2)醇: _____; (3)酚: _____;
- (4)卤代烃: _____; (5)酯: _____; (6)醛: _____;
- (7)酮: _____; (8)羧酸: _____; (9)醚: _____。

迁移创新

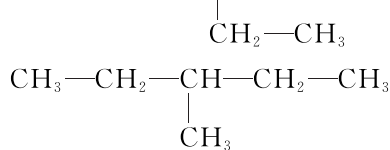
14. [2024·天津静海区一中月考] 完成下列问题。

(1)现有下列各组物质:



③ ^{35}Cl 和 ^{37}Cl ④ 石墨和金刚石

⑤ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$ 和

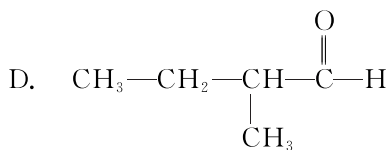
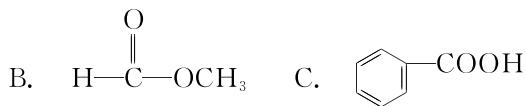


⑥ $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$ 和 $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$

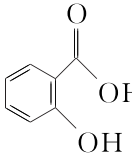
⑦ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 互为同分异构体的是 _____,属于同一种物质的是 _____,互为同系物的是 _____。(填序号)

(2)请将下列有机化合物进行分类:

A. $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

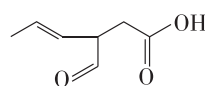


属于不饱和烃的是 _____,属于醛的是 _____,属于酯的是 _____。(填字母)

(3)有机物  中官能团的名称为 _____、_____。

(4)某新型有机物 M 的结构如图所示。下列有关 M 的说法错误的是 _____。

- A. M 的分子式为 $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_3$
- B. M 中含有三种官能团
- C. M 分子中含有手性碳原子
- D. M 中碳原子的杂化方式有两种



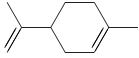
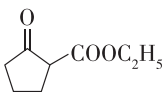
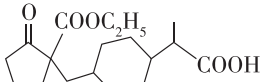

第2课时 有机化合物中的共价键及同分异构现象

学习理解

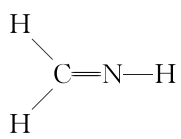
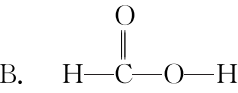
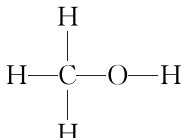
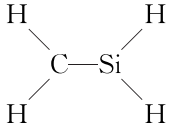
1. 下列反应能说明 σ 键比 π 键牢固的是 ()

- A. $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
 B. $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$
 C. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$
 D. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$

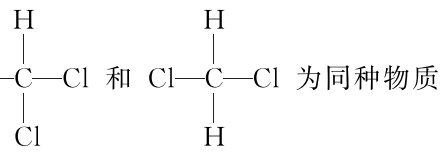
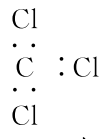
2. [2023·吉林通化梅河口五中期末] 下列化合物中,含有3个手性碳原子的是 ()

- A.  B. 
 C.  D. 

3. 下列结构式从成键情况看不合理的是 ()

- A.  B. 
 C.  D. 

4. [2024·重庆渝西中学月考] 下列有关化学用语表示正确的是 ()

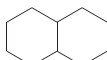
- A. $\text{H}-\text{C}-\text{Cl}$ 和 $\text{Cl}-\text{C}-\text{Cl}$ 为同种物质

 B. 乙烷的结构式: C_2H_6
 C. CCl_4 的电子式: $\text{Cl} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{C}}} : \text{Cl}$

 D. $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 与 $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_2\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

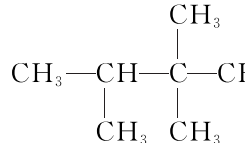
互为同分异构体


5. 某烃室温时为气态,完全燃烧后,生成的 H_2O 和 CO_2 的物质的量之比为 3:4。该不饱和烃的链状同分异构体有 ()

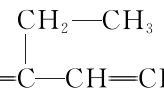
- A. 2种 B. 3种 C. 4种 D. 5种

6. [2023·海南儋州期末] 对下列有机物氢原子化学环境种类数判断错误的是 ()

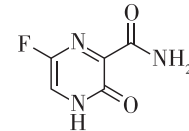
- A.  :3种

- B. $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$:4种


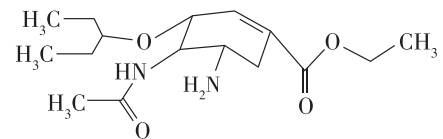
- C.  :5种

- D. $\text{H}_2\text{C}=\overset{\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$:5种


7. 法匹拉韦是一种抗流感病毒的药物,其结构简式如图所示。下列说法不正确的是 ()

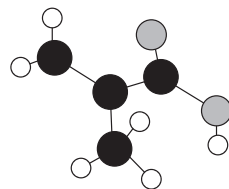
- A. 该分子的化学式为 $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_3\text{O}_2\text{F}$
 B. 分子间可形成氢键
 C. 分子中含有的 σ 键数目为 15
 D. 分子中 C—N 的键能大于 C—F 的键能


8. [2023·江苏泰州中学期末] 奥司他韦是目前治疗流感的常用药物之一,其结构简式如图所示。下列有关该化合物的说法错误的是 ()

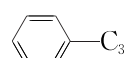
- A. 分子中既含有 σ 键,又含有 π 键
 B. 该物质可以使溴的四氯化碳溶液褪色
 C. 分子中含氧官能团为酯基、羰基、醚键
 D. 分子中满足 sp^3 杂化轨道类型的原子对应的元素有 3 种


应用实践

9. [2023·山西长治上党区一中期末] 已知某有机物只含 C、H、O 三种元素,分子模型如图所示(球与球之间的连线代表化学键,如单键、双键等)。下列关于该有机物的说法正确的是 ()

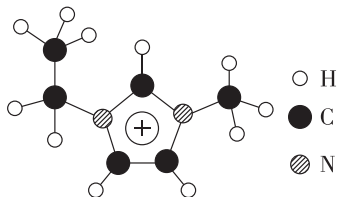


- A. 分子中既有 σ 键又有 π 键
 B. 只含有一种官能团——羧基
 C. 结构简式为 $\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$
 D. 与 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ 互为同系物

10. [2024·河南郑州四十七中开学考] 有机物  的结构共有(不考虑立体异构) ()

- A. 6种 B. 7种 C. 8种 D. 9种

11. [2023·湖南长沙师大附中期末] 离子液体是一类具有很高应用价值的绿色溶剂和催化剂,其中的 EMIM⁺ 的离子结构如图所示(已知:分子中的大 π 键可用符号 Π_m^n 表示,其中 m 代表参与形成大 π 键的原子数, n 代表参与形成大 π 键的电子数,如苯分子中的大 π 键可表示为 Π_6^6)。下列有关 EMIM⁺ 的说法正确的是 ()



- A. 该离子中碳原子杂化类型均为 sp^3
 B. 该离子中存在类似苯中的大 π 键(Π_5^6)
 C. 该离子可与 Cl^- 结合形成有 18 个 σ 键的离子化合物
 D. 该离子中有 1 个手性碳原子

12. [2024·北京师范大学二附中期中] 二甲苯的苯环上有一个氢原子被溴取代后的一溴代物有六种异构体,它们的熔点分别如下表所示。下列叙述正确的是 ()

二甲苯一溴代物的熔点/ $^{\circ}C$	234	206	214	204	212	205
对应的二甲苯的熔点/ $^{\circ}C$	13	-48	-25	-48	-25	-48

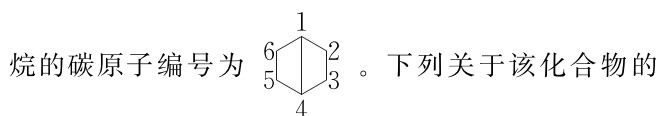
- A. 熔点为 $234^{\circ}C$ 的是一溴代间二甲苯
 B. 熔点为 $234^{\circ}C$ 的是一溴代邻二甲苯
 C. 熔点为 $-48^{\circ}C$ 的是间二甲苯
 D. 熔点为 $-25^{\circ}C$ 的是对二甲苯

13. 分析下表中有有机物的排布规律,按此规律排布第 26 项应为 ()

1	2	3	4	5
C_2H_4	C_2H_6	C_2H_6O	$C_2H_4O_2$	C_3H_6
6	7	8	9	10
C_3H_8	C_3H_8O	$C_3H_6O_2$	C_4H_8	C_4H_{10}

- A. C_7H_{16} B. $C_7H_{14}O_2$
 C. C_8H_{18} D. $C_8H_{18}O$

14. 共用两个及两个以上碳原子的多环烃称为桥环烃,共用的碳原子称为桥头碳。桥环烃二环[2.2.0]己烷的碳原子编号为



说法错误的是 ()

- A. 桥头碳为 1 号和 4 号
 B. 与环己烯互为同分异构体
 C. 二氯代物有 6 种(不考虑立体异构)
 D. 所有碳原子不可能位于同一平面

迁移创新

15. 同分异构现象在有机化学中普遍存在,中学阶段常见的同分异构体有三类:①官能团异构,②位置异构,③碳架异构。已知分子式为 $C_5H_{12}O$ 的有机化合物有多种同分异构体,下面给出其中四种:

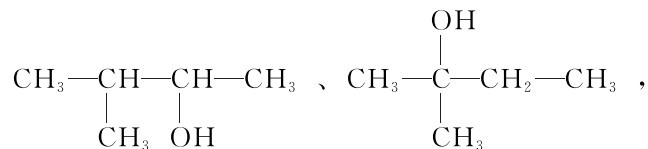
- A. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2OH$
 B. $CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
 C. $CH_3-\underset{\substack{| \\ OH}}{CH}-CH_2-CH_2-CH_3$
 D. $CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_2-CH_2-OH$

根据上述信息完成下列问题:

(1)根据所含官能团判断 A 属于 _____ 类有机化合物,B、C、D 中,与 A 互为官能团异构的是 _____ (填字母,下同),与 A 互为碳架异构的是 _____ ;与 A 互为位置异构的是 _____ 。

(2)写出另一种与 A 互为位置异构的有机化合物(除 B、C、D 以外)的结构简式: _____ 。

(3)与 A 互为碳架异构的同分异构体共有 5 种,除 B、C 和 D 中的结构以外,其中两种的结构简式为



写出另外两种同分异构体的结构简式: _____
 _____、_____。

16. 烷烃分子可看作由 $-CH_3$ 、 $-CH_2-$ 、 $-\underset{\substack{| \\ CH}}{CH}-$ 和 $-\underset{\substack{| \\ C}}{C}-$ 等基团组成。

(1)如果某烷烃分子中同时存在这 4 种基团,所含碳原子数又最少,则该烃分子应含 _____ 个碳原子,其结构简式可能为 _____ 或 _____ 或 _____ 。

(2)上述有机化合物的一氯代物有 4 种的是 _____ (填结构简式)。

第二节 研究有机化合物的一般方法

第1课时 分离、提纯

学习理解

1. 下列物质中不能用来区分乙酸、乙醇、苯的是 ()
- A. 金属钠 B. 溴水
C. 碳酸钠溶液 D. 紫色石蕊溶液
2. [2023·湖南长沙雅礼中学期中] 为提纯下列物质(括号内为杂质), 所用除杂试剂和分离方法都正确的是 ()
- A. 乙酸乙酯(乙酸) 饱和 Na_2CO_3 溶液 过滤
B. 苯(Br_2) NaOH 溶液 过滤
C. 乙醇(乙酸) NaOH 溶液 分液
D. 乙醇(H_2O) 新制生石灰 蒸馏
3. [2023·上海华东师大附中月考] 用分液漏斗可以分离的一组液体混合物是 ()
- A. 溴和 CCl_4 B. 溴苯和水
C. 苯和硝基苯 D. 汽油和苯
4. [2023·河北石家庄二中期末] 下列有关实验的说法错误的是 ()
- A. 在蒸馏实验中, 温度计的水银球位于支管口处是为了测出馏分的沸点
B. 用结晶法分离硝酸钾和氯化钠的混合物, 用分液法分离水和硝基苯的混合物
C. 在重结晶的实验中, 使用短颈漏斗趁热过滤是为了减少被提纯物质的损失
D. 作为重结晶实验的溶剂, 杂质在此溶液中的溶解度受温度影响应该很大

应用实践

5. [2023·北京石景山期末] 除去下列物质中含有的少量杂质(括号内为杂质), 所选用的试剂和分离方法能达到实验目的的是 ()

	混合物	试剂	分离方法
A	乙炔(乙烯)	酸性高锰酸钾溶液	洗气
B	乙炔(硫化氢)	硫酸铜溶液	洗气
C	乙醇(水)	四氯化碳	萃取
D	苯(甲苯)	蒸馏水	分液

6. [2023·重庆联考] 乙酰苯胺是一种具有解热镇痛作用的白色晶体, 某种乙酰苯胺样品中混入了少量氯化钠杂质。

已知: ① $20\text{ }^\circ\text{C}$ 时乙酰苯胺在乙醇中的溶解度为 36.9 g ;

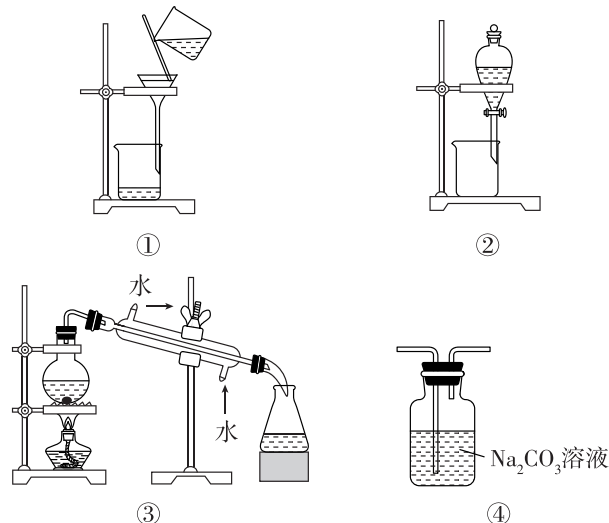
② 氯化钠可分散在乙醇中形成胶体;

③ 乙酰苯胺在水中的溶解度如下表:

温度/ $^\circ\text{C}$	25	50	80	100
溶解度/g	0.56	0.84	3.5	5.5

下列提纯乙酰苯胺使用的溶剂和操作方法都正确的是 ()

- A. 水 分液 B. 乙醇 过滤
C. 水 重结晶 D. 乙醇 重结晶
7. [2023·浙江台州阶段考] 下列实验中, 所选装置或实验设计合理的是 ()



- A. 用图③所示装置可以分离二氯甲烷、三氯甲烷和四氯化碳的混合物
B. 用图②所示装置可以用乙醇提取溴水中的溴
C. 用图①所示装置可以趁热过滤提纯苯甲酸
D. 用图④所示装置可除去 CO_2 中混有的少量 HCl

8. [2024·浙江三锋联盟期中] 下列有关物质的分离或鉴别说法正确的是 ()

- A. 重结晶法提纯苯甲酸要用的玻璃仪器有漏斗、烧杯、冷凝管
B. 分液操作时应先将下层液体从分液漏斗下口放出后再将上层液体继续放出
C. 酒精不能萃取水中的溶质, 但是能萃取苯中的溶质
D. 原子光谱上的特征谱线, 可用于元素鉴定

迁移创新

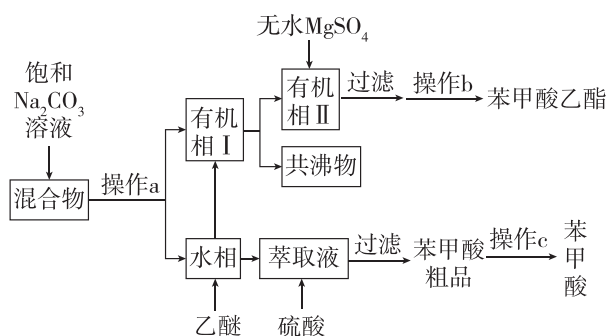
9. [2024·北京一〇一中学月考] 在一定条件下, 甲苯可生成二甲苯混合物和苯。有关物质的沸点、熔点数据如下:

物质	对二甲苯	邻二甲苯	间二甲苯	苯
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	138	144	139	80
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	13	-25	-48	6

下列说法不正确的是 ()

- A. 该反应属于取代反应
 B. 甲苯的沸点高于 144°C
 C. 用蒸馏的方法可将苯从反应所得产物中首先分离出来
 D. 从二甲苯混合物中, 用冷却结晶的方法可将对二甲苯分离出来

10. 实验室初步分离苯甲酸乙酯、苯甲酸和环己烷的流程如下:



已知: 苯甲酸乙酯的沸点为 212.6°C , “乙醚-环己烷-水共沸物”的沸点为 62.1°C 。下列说法错误的是 ()

- A. 操作 a 和操作 b 不同
 B. 操作 c 为重结晶
 C. 无水 MgSO_4 和饱和碳酸钠溶液的作用相同
 D. 由该流程可以说明苯甲酸和苯甲酸钠在水中的溶解度差别很大

11. 将下表中所列仪器组装为一套实验室蒸馏工业酒精的装置, 并进行蒸馏。

(一)	
(二)	
(三)	
(四)	
(五)	
(六)	

(1) 写出上表中仪器的名称: A 是 _____, B 是 _____, C 是 _____。

(2) 将以上仪器按(一)→(六)顺序连接, 用字母 a、b、c……表示连接顺序: e 接(), () 接(), () 接(), () 接(), () 接()。

(3) A 仪器中 c 口是 _____ (填“进水口”或“出水口”, 下同), d 口是 _____。

(4) 蒸馏时, 温度计水银球应放在 _____ 位置。

(5) 在 B 中注入工业酒精后, 加几片碎瓷片的目的是 _____。

(6) 给 B 加热, 收集到沸点最低的馏分是 _____, 收集到 78°C 左右的馏分是 _____。

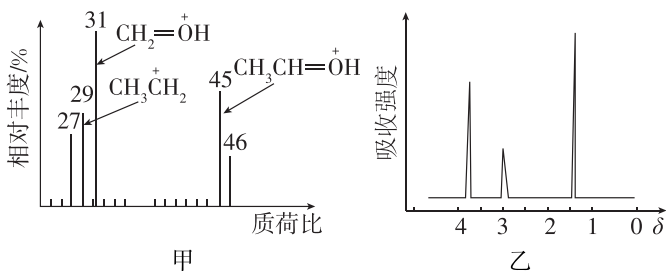


第2课时 确定实验式 确定分子式 确定分子结构

学习理解

1. [2023·山西太原五中月考] 下列说法错误的是 ()
- A. 原子光谱上的特征谱线可以确定分子组成的元素
- B. 红外光谱法是用高能电子流等轰击样品分子,使分子失去电子变成带正电荷的分子离子和碎片离子等微粒,通过红外光谱法可以测知有机物所含的官能团
- C. 质谱法能快速、微量、精确测定有机物的相对分子质量
- D. 可用 X 射线衍射实验来鉴别晶体硅和玻璃
2. 某有机物在氧气中充分燃烧,生成的水蒸气和二氧化碳的物质的量之比为 1:1,由此可以得出的结论是 ()
- A. 该有机物分子中 C、H、O 原子个数比为 1:2:1
- B. 该有机物是烃,C、H 原子个数比为 1:2
- C. 该有机物必定含 O 元素
- D. 无法判断该有机物是否含 O 元素

3. [2023·辽宁沈阳二中期中] 某有机物 A 的质谱如图甲所示,核磁共振氢谱如图乙所示,则 A 的结构简式可能为 ()



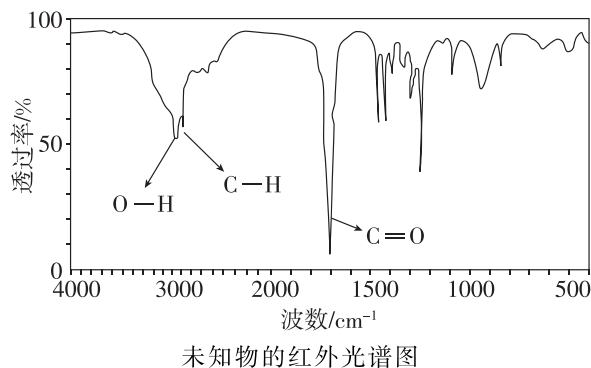
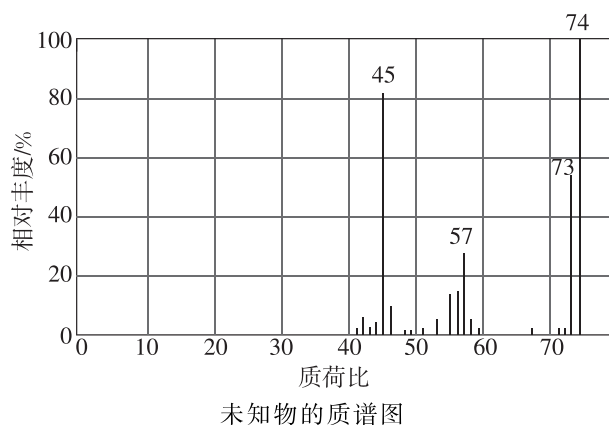
- A. HCOOH B. CH₃CHO
- C. CH₃CH₂OH D. CH₃CH₂CH₂COOH
4. [2024·湖南长沙宁乡五中期中] 某有机物在相同状况下对氢气的相对密度为 45。取该有机物样品 3.6 g 在纯氧中充分燃烧得到两种产物,将产物先后通过过量浓硫酸和碱石灰,两者质量分别增加 2.16 g 和 5.28 g,则该有机物的分子式为 ()
- A. C₃H₆O₃ B. CH₂O₃
- C. C₃H₆O₂ D. C₃H₈O₃

5. 屠呦呦等人使用乙醚从中药中提取并分离得到青蒿素(相对分子质量为 282,分子式为 C₁₅H₂₂O₅),并测定了青蒿素的分子结构。下列说法正确的是 ()

- A. 青蒿素是一种高分子化合物
- B. “使用乙醚从中药中提取青蒿素”利用了萃取原理
- C. 利用元素分析和红外光谱法能确定青蒿素的分子式
- D. 仅利用核磁共振氢谱能确定青蒿素的相对分子质量

应用实践

6. [2023·内蒙古赤峰二中期末] 测得某有机物中碳元素的质量分数为 60%,氢元素的质量分数为 13.33%,0.2 mol 该有机物的质量为 12 g,其红外光谱图只有 C—C、C—H、O—H、C—O 的振动吸收,则有关该有机物的叙述不正确的是 ()
- A. 该有机物属于烃的含氧衍生物
- B. 该有机物质谱图中最大质荷比是 60
- C. 该有机物能与金属 Na 反应
- D. 该有机物核磁共振氢谱图中有 4 组吸收峰,峰面积之比为 3:2:2:1
7. [2023·重庆北碚西南大学附中阶段考] 对某化合物进行结构分析,其质谱图和红外光谱图分别如下所示。则该化合物可能是 ()

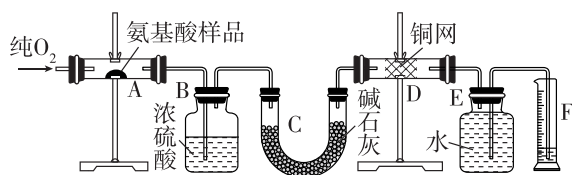


- A. CH₃CH₂COOH B. CH₃COOCH₃
- C. HOCH₂COOH D. CH₃CH₂CHO

8. [2024·北京理工大学附属中学期中] 有机物 X 经质谱检测其相对分子质量为 100, 将 10.0 g X 在足量 O_2 中充分燃烧, 并使其产物依次通过足量的无水 $CaCl_2$ 和 KOH 浓溶液, 发现无水 $CaCl_2$ 质量增加 7.2 g, KOH 浓溶液质量增加 22.0 g。X 能发生银镜反应, 且 X 的核磁共振氢谱图上有 3 组吸收峰, 峰面积之比是 6:1:1。据以上信息推测 X 的结构可能为 ()

- A. $CH_3COCH(CH_3)OCHO$
 B. $(CH_3)_2CHCOCHO$
 C. $(CH_3)_2CHOCHO$
 D. $(CH_3)_2CHCH_2OCHO$

9. 实验室用燃烧法测定某种氨基酸($C_xH_yO_zN_m$) 的分子组成, 取 w g 该氨基酸放在纯氧中充分燃烧, 生成二氧化碳、水和氮气, 按如图所示装置进行实验。



下列说法错误的是 ()

- A. 实验开始时, 首先通入一段时间的氧气, 其目的是将装置中的 N_2 排尽
 B. 操作时应先点燃 D 处的酒精灯
 C. D 装置的作用是吸收未反应的氧气, 保证最终收集的气体为 N_2
 D. 实验测得 N_2 的体积(标准状况下)、二氧化碳和水的质量, 便可确定此氨基酸的分子式

10. [2023·江苏无锡一中期中] 取 3.2 g 某有机化合物在氧气中充分燃烧只生成 CO_2 和 H_2O , 将生成物依次通入盛有浓硫酸的洗气瓶和盛有碱石灰的干燥管, 实验测得装有浓硫酸的洗气瓶质量增加 3.6 g, 盛有碱石灰的干燥管质量增加 4.4 g。则下列判断正确的是 ()

- A. 该有机化合物只含碳、氢两种元素
 B. 该有机化合物中碳原子数和氢原子数之比是 1:2
 C. 该有机化合物的分子式一定为 CH_4O
 D. 根据题目条件可求出该有机化合物的实验式, 无法求出该有机化合物的分子式

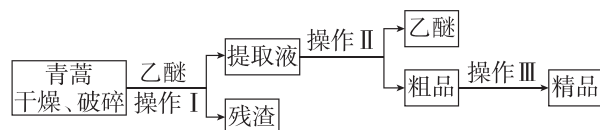
迁移创新

11. 某有机物仅由 C、H、O 三种元素组成, 经测定其相对分子质量为 90, 取该有机物样品 1.8 g, 在纯氧中完全燃烧, 将产物先后通过浓硫酸和碱石灰, 二者质量分别增加 1.08 g 和 2.64 g, 则该有机物的分子式为 _____。

12. [2023·河北秦皇岛一中期末] 实验测得某碳氢化合物 A 中, 含碳 80%, 含氢 20%, 求该化合物的实验式: _____。又测得该化合物的相对分子质量是 30, 求该化合物的分子式: _____。

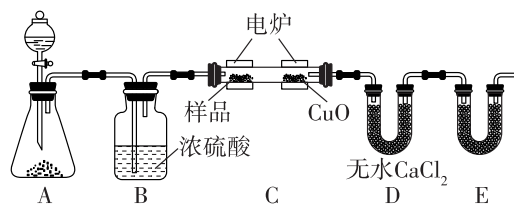
13. [2024·湖南长沙宁乡五中期中] 化学上研究有机化合物一般先进行分离提纯, 再测定有机物的组成和结构。

(1) 青蒿素为无色针状晶体, 熔点为 $156^\circ C$, 沸点为 $389.9^\circ C$, 热稳定性差。易溶于乙醇、乙醚、氯仿和苯等有机溶剂。



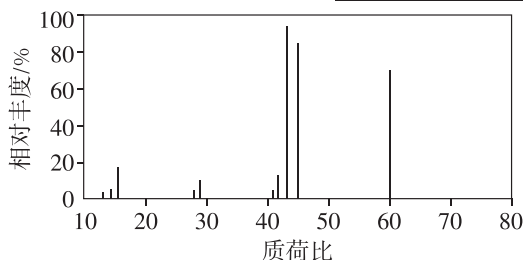
- ① 操作 I 需要用到的玻璃仪器有 _____、烧杯、玻璃棒。
 ② 操作 II 的名称是 _____。
 ③ 操作 III 的步骤是蒸发浓缩、趁热过滤、_____、过滤、洗涤、干燥。

(2) 实验室常用燃烧法确定有机物的组成。如图所示装置是用燃烧法确定有机物化学式常用的装置, 这种方法是在电炉加热时用纯氧氧化管内样品, 根据产物的质量确定有机物的组成。



回答下列问题:

- ① A 装置中发生反应的化学方程式为 _____。
 ② C 装置中 CuO 的作用是 _____。
 ③ 若准确称取 1.20 g 样品(只含 C、H、O 三种元素中的两种或三种), 经充分燃烧后, D 管质量增加 0.72 g, E 管质量增加 1.76 g, 该有机物的质谱图如图所示, 则该有机物的分子式为 _____。



- ④ 该物质的核磁共振氢谱中有 2 组峰且峰面积之比为 3:1, 则该分子的结构简式可能为 _____ (写一种即可)。
 ⑤ 该实验装置可能会产生误差, 造成测定含氧量偏低, 改进方法是 _____。