全品
— SINCE 1992 —

教育图书 功能学具 学生之家

基础教育行业专研品牌

30+年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中化学

基础版

选择性必修3

长江出版传媒
崇文書局

全品

教辅图书 功能学具 学生之家

基础教育行业专研品牌

30+年创始人专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中化学

基础版

选择性必修3 RJ

本册主编：丁 莹

长江出版传媒

崇文書局

01 导学案经典结构（学习任务＋例题＋课堂评价）设计，适用多种模式的教学使用。

第四节　羧酸　羧酸衍生物

第1课时　羧酸　酯

【核心素养要求】

1. 宏观辨识与微观探析：能从羧基、酯成键方式的角度了解羧酸、酯的结构特点和分类，理解羧酸、酯的化学性质及官能团与反应类型之间的关系。

2. 证据推理与模型认知：结合乙酸乙酯水解反应的原理，能推理出酯类物质发生水解反应后的产物。

3. 科学探究与创新意识：能根据酯化反应的原理优化乙酸乙酯制备的方案，提高乙酸乙酯的产率。

新课探究　知识导学　素养初识

◆ **学习任务一　羧酸**

【课前自主预习】

1. 羧酸的结构、分类及常见的羧酸

(1)概念与通式

由烃基(或氢原子)与_____相连而构成的有机化合物，可用R—COOH(R为烃基或氢原子)来表示，官能团：_____。饱和一元脂肪酸的分子通式：$C_nH_{2n+1}COOH$或_____。

【知识迁移应用】

例1 下列操作中能说明甲酸溶液中存在甲醛的是（　）

A. 加入新制$Cu(OH)_2$悬浊液，加热，有砖红色沉淀生成，证明存在甲醛

B. 能发生银镜反应，证明存在甲醛

C. 溶液与足量NaOH溶液混合，然后蒸馏，蒸馏出的馏分可发生银镜反应，则存在甲醛

D. 先将溶液充分进行酯化反应，收集生成物进行银镜反应，有银镜产生，则存在甲醛

课堂评价　知识巩固　素养形成

1. 判断正误(正确的打“√”，错误的打“×”)。

(1)乙酸分子中含有羧基，可与$NaHCO_3$溶液或者Na_2CO_3溶液反应生成CO_2（　）

(2)乙酸和乙醇分子中都含有羟基，故乙酸与醇类的性质相似（　）

(3)羧酸是弱酸，其酸性比碳酸的弱（　）

02 针对重难点设置拓展微课，讲、练结合助突破。

拓展微课4　限定条件下有机物同分异构体的书写

考情分析

年份	2022	2023	2024	2025
题号	全国甲T36(6)，全国乙T36(7)，广东T21(5)，湖南T19(5)，浙江6月选考T31(5)，山东T19(4)，海南T18(5)	湖北T17(2)，辽宁T19(4)，湖南T18(6)，广东T20(1)，新课标T30(7)，全国乙T36(7)	新课标T30(7)，全国甲T36(7)，山东T17(4)，江苏T15(4)，甘肃T18(2)，黑吉辽T19(4)，河北T18(7)，浙江6月选考T21(6)，安徽T18(5)	云南T18(8)，黑吉辽内蒙古T19(5)，广东T20(2)，河南T18(5)(6)，安徽T18(3)，江苏T15(4)，河北T18(7)，陕青宁晋T18(4)
考查方向	限定性同分异构体的书写及数目判断			
学科素养	证据推理与模型认知、宏观辨识与微观探析、科学探究与创新意识等学科核心素养			

解题策略

1. 同分异构体书写的常见限制条件

(1)不饱和度

①概念：不饱和度又称缺氢指数，即有机物分子中的氢原子与和它碳原子数相等的链状烷烃相比较，每减少2个氢原子，则有机物的不饱和度增加1，用Ω表示。

有机化合物($C_xH_yO_z$)分子不饱和度的计算公式为$\Omega=\frac{2x+2-y}{2}$。

(续表)

通式	不饱和度	常见官能团类别异构体
$C_nH_{2n+2}O$	0	饱和一元醇、饱和一元醚
$C_nH_{2n}O$	1	饱和一元醛、饱和一元酮、烯醇、烯醚、环醇、环醚
$C_nH_{2n}O_2$	1	饱和一元羧酸、饱和一元酯、羟醛、羟酮
$C_nH_{2n+1}O_2N$	1	氨基酸、硝基烷

(2)化学特性

03 **练习册除正常对点分层作业外，增加夯基训练巩固基础，设置拓展微课训练提升需求。**

夯基训练 1　烃的重要反应及实验分析

知识点 1　烃的重要反应

1. 卤代反应

(1)光照

$CH_4+Cl_2 \xrightarrow{光}$ _____

(2)高温

$CH_3-CH=CH_2+Cl_2 \xrightarrow{高温}$ _____

(3)  $+Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3}$ _____

(4)  $+Br_2 \xrightarrow{光}$ _____

(5)  $+Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3}$ _____

(6)$CH\equiv CH+Br_2 \longrightarrow$ _____

$CH\equiv CH+2Br_2 \longrightarrow$ _____

(7)$CH\equiv CH+H_2 \xrightarrow[\triangle]{催化剂}$ _____

$CH\equiv CH+2H_2 \xrightarrow[\triangle]{催化剂}$ _____

(8)$CH\equiv CH+HCl \xrightarrow[\triangle]{催化剂}$ _____

(9)$CH\equiv CH+HCN \xrightarrow[\triangle]{催化剂}$ _____

(10)  $+3H_2 \xrightarrow[\triangle]{催化剂}$ _____

4. 氧化反应

(1)C_xH_y+ _____ $O_2 \xrightarrow{点燃} xCO_2+\frac{y}{2}H_2O$

拓展微课 2　烃分子中原子共线、共面的判断　烃的同分异构体判断与书写

1. [2024·天津北辰区高二期中] 下列有机化合物中，所有原子可能共平面的是 (　)

A. 1,3-丁二烯　　B. 乙烷

C. 丙炔　　D. 甲苯

2. 下列有机化合物中，所有的原子不可能都处于同一平面的是 (　)

A. $CH_2=CH_2$

A. 分子中有 2 种杂化轨道类型的碳原子

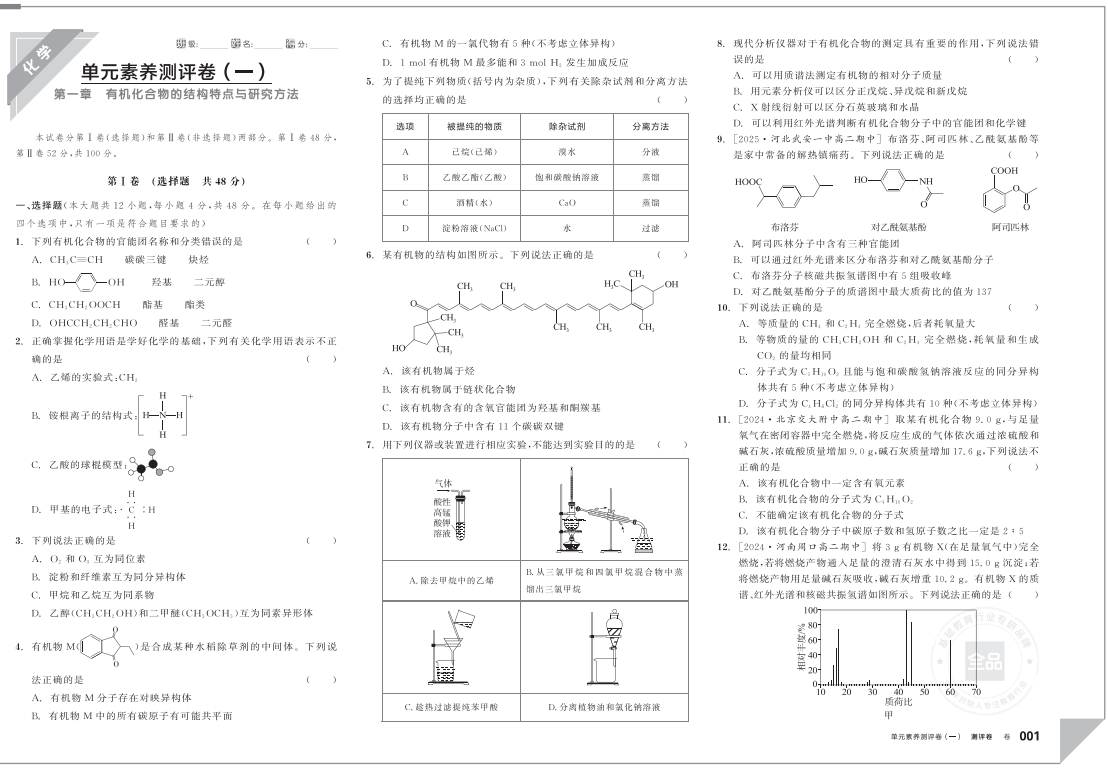
B. 分子中共平面的原子的数目最多为 15 个

C. 与氢气完全加成后的产物无手性碳

D. 与 Cl_2 发生取代反应生成两种产物

7. [2025·河北武安一中高二月考] 观察如图所示的有机物的结构简式，下列说法不正确的是 (　)

04 **配套单元测评卷， 单元知识全覆盖，查漏、检测、练习功能任意切换。**



化学

班级:_____ 姓名:_____ 得分:_____

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. 下列有机化合物的官能团名称和分类错误的是 (　)

A. $CH_3C\equiv CH$　碳碳三键　炔烃

B. HO—⬡—OH　羟基　二元醇

C. CH_3CH_2OOCH　酯基　酯类

D. $OHCCH_2CH_2CHO$　醛基　二元醛

2. 正确掌握化学用语是学好化学的基础，下列有关化学用语表示不正确的是 (　)

A. 乙烯的实验式：CH_2

B. 铵根离子的结构式：

C. 乙酸的球棍模型：

D. 甲基的电子式：

3. 下列说法正确的是 (　)

A. O_2 和 O_3 互为同位素

B. 淀粉和纤维素互为同分异构体

C. 甲烷和乙烷互为同系物

D. 乙醇（CH_3CH_2OH）和二甲醚（CH_3OCH_3）互为同素异形体

4. 有机物 M（）是合成某种水稻除草剂的中间体。下列说法正确的是 (　)

A. 有机物 M 分子存在对映异构体

B. 有机物 M 中的所有碳原子有可能共平面

C. 有机物 M 的一氯代物有 5 种（不考虑立体异构）

D. 1 mol 有机物 M 最多能和 3 mol H_2 发生加成反应

5. 为了提纯下列物质（括号内为杂质），下列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	乙酸乙酯（乙酸）	饱和碳酸钠溶液	蒸馏
C	酒精（水）	CaO	蒸馏
D	淀粉溶液（NaCl）	水	过滤

6. 某有机物的结构如图所示。下列说法正确的是 (　)

A. 该有机物属于烃

B. 该有机物属于链状化合物

C. 该有机物含有的含氧官能团为羟基和酮羰基

D. 该有机物分子中含有 11 个碳碳双键

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. 除去甲烷中的乙烯　　B. 从三氯甲烷和四氯甲烷混合物中蒸馏出三氯甲烷

C. 趁热过滤提纯苯甲酸　　D. 分离植物油和氯化钠溶液

8. 现代分析仪器对于有机化合物的测定具有重要的作用，下列说法错误的是 (　)

A. 可以用质谱法测定有机物的相对分子质量

B. 用元素分析仪可以区分正戊烷、异戊烷和新戊烷

C. X 射线衍射可以区分石英玻璃和水晶

D. 可以利用红外光谱判断有机化合物分子中的官能团和化学键

9. [2025·河北武安一中高二期中] 布洛芬、阿司匹林、乙酰氨基酚等是家中常备的解热镇痛药。下列说法正确的是 (　)

布洛芬　　对乙酰氨基酚　　阿司匹林

A. 阿司匹林分子中含有三种官能团

B. 可以通过红外光谱来区分布洛芬和对乙酰氨基酚分子

C. 布洛芬分子核磁共振氢谱图中有 5 组吸收峰

D. 对乙酰氨基酚分子的质谱图中最大质荷比的值为 137

10. 下列说法正确的是 (　)

A. 等质量的 CH_4 和 C_2H_4 完全燃烧，后者耗氧量大

B. 等物质的量的 CH_3CH_2OH 和 C_2H_4 完全燃烧，耗氧量和生成 CO_2 的量均相同

C. 分子式为 $C_5H_{12}O$ 且能与饱和碳酸氢钠溶液反应的同分异构体共有 5 种（不考虑立体异构）

D. 分子式为 $C_3H_6Cl_2$ 的同分异构体共有 10 种（不考虑立体异构）

11. [2024·北京交大附中高二期中] 取某有机化合物 9.0 g，与足量氧气在密闭容器中完全燃烧，将反应生成的气体依次通过浓硫酸和碱石灰，浓硫酸质量增加 9.0 g，碱石灰质量增加 17.6 g，下列说法不正确的是 (　)

A. 该有机化合物中一定含有氧元素

B. 该有机化合物的分子式为 $C_3H_8O_2$

C. 不能确定该有机化合物的分子式

D. 该有机化合物分子中碳原子数和氢原子数之比一定是 2∶5

12. [2024·河南周口高二期中] 将 3 g 有机物 X（在足量氧气中）完全燃烧，若将燃烧产物通入足量的澄清石灰水中得到 15.0 g 沉淀，若将燃烧产物用足量碱石灰吸收，碱石灰增重 10.2 g。有机物 X 的质谱、红外光谱和核磁共振氢谱如图所示。下列说法正确的是 (　)

甲

CONTENTS 目录

01 第一章　有机化合物的结构特点与研究方法
PART ONE

第一节　有机化合物的结构特点 …… 001
第 1 课时　有机化合物的分类方法 …… 001
第 2 课时　有机化合物中的共价键、同分异构现象及表示方法 …… 003
第二节　研究有机化合物的一般方法 …… 005
第 1 课时　有机物的分离、提纯 …… 005
第 2 课时　有机化合物实验式、分子式及分子结构的确定 …… 007

02 第二章　烃
PART TWO

第一节　烷烃 …… 009
第二节　烯烃　炔烃 …… 011
第 1 课时　烯烃 …… 011
第 2 课时　炔烃 …… 013
拓展微课 1　烯烃和炔烃的加成、氧化规律 …… 015
第三节　芳香烃 …… 017
第 1 课时　苯的结构及性质 …… 017
第 2 课时　苯的同系物 …… 019
拓展微课 2　烃分子中原子共线、共面的判断　烃的同分异构体判断与书写 …… 021
夯基训练 1　烃的重要反应及实验分析 …… 023

03 第三章　烃的衍生物
PART THREE

第一节　卤代烃 …… 025
第二节　醇　酚 …… 027
第 1 课时　醇 …… 027
第 2 课时　酚 …… 029
第三节　醛　酮 …… 031

第四节　羧酸　羧酸衍生物 …… 033
第 1 课时　羧酸　酯 …… 033
第 2 课时　羧酸衍生物——油脂、胺、酰胺 …… 035
拓展微课 3　多官能团有机物的性质与定量分析 …… 037
拓展微课 4　限定条件下有机物同分异构体的书写 …… 039
夯基训练 2　烃的衍生物的重要反应 …… 041
第五节　有机合成 …… 043
第 1 课时　有机合成的主要任务 …… 043
第 2 课时　有机合成路线的设计与实施 …… 045
拓展微课 5　基于反应条件的有机合成推断 …… 047

04 **第四章　生物大分子**
PART FOUR
第一节　糖类 …… 049
第二节　蛋白质 …… 051
第三节　核酸 …… 053

05 **第五章　合成高分子**
PART FIVE
第一节　合成高分子的基本方法 …… 055
第二节　高分子材料 …… 057

■ **参考答案**（练习册）[另附分册 P059～P090]　■ **导学案** [另附分册 P091～P232]

»测　评　卷

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] …… 卷 001
单元素养测评卷（二）[第二章　烃] …… 卷 003
单元素养测评卷（三）[第三章　烃的衍生物] …… 卷 005
单元素养测评卷（四）[第四章　生物大分子] …… 卷 007
单元素养测评卷（五）[第五章　合成高分子] …… 卷 009
模块素养测评卷 …… 卷 011

参考答案 …… 卷 015

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

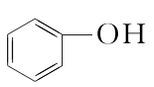
基础对点练

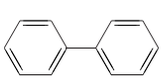
◆ 学习任务一　依据碳骨架分类

1. [2024·河北秦皇岛高二调研] 有机化合物按碳骨架分类，下列说法正确的是（　）

A. $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_3$ 属于链状化合物

B.  属于芳香族化合物

C.  属于芳香烃

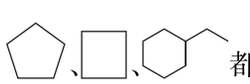
D.  属于脂环化合物

2. 下列有机化合物的分类结果正确的是（　）

A. 乙烷、苯、环戊烷都属于脂肪烃

B. 苯、环戊烷、环己烷都属于脂环烃

C. $C_6H_5CH_3$、$C_6H_5CH_2Cl$ 都属于芳香烃（C_6H_5-为苯基）

D.  都属于脂环烃

◆ 学习任务二　依据官能团分类

3. [2025·北京东城区高二期末] 下列物质属于酮的是（　）

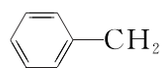
A. CH_3-O-CH_3　　B. $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\displaystyle \|}{C}}-NH_2$

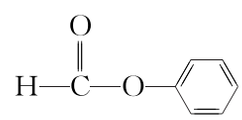
C. $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\displaystyle \|}{C}}-CH_3$　　D. $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\displaystyle \|}{C}}-O-CH_3$

4. [2025·安徽阜阳高二期中] 下列有机化合物类别划分正确的是（　）

A. $CH_3CH_2CONH_2$ 属于酰胺

B. $CH_2=CHCOOH$ 属于烯烃

C.  属于酚类

D.  属于醛类

5. 下列各项有机化合物的分类及所含官能团都正确的是（　）

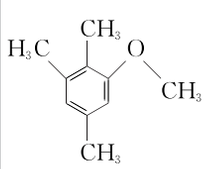
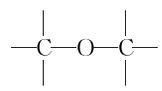
A. CH_3COOH　羧酸　$-\overset{\displaystyle O}{\overset{\displaystyle \|}{C}}-OH$

B. 　酚　$-OH$

C. $CH_3\overset{\displaystyle O}{\overset{\displaystyle \|}{C}}NH_2$　酰胺　$-NH_2$

D. CH_3CHO　醛　$-\overset{\displaystyle O}{\overset{\displaystyle \|}{C}}-$

6. 下列物质的类别与其所含官能团的结构均正确的是（　）

选项	A	B	C	D
物质	CH_3CH_2Cl		$HCOOCH_3$	CH_3CHO
类别	烃	醚	羧酸	醛
所含官能团	$-Cl$		$-COOH$	$-COH$

◆ 学习任务三　有机化合物分子结构的表示方法

7. [2025·江苏扬州新华中学高二期中] 下列有关化学用语表示正确的是（　）

A. —CHO 的电子式：

B. CCl_4 的空间填充模型：

C. 丙醛的结构简式：CH_3CH_2COH

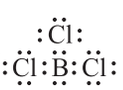
D. 丙烯的键线式：

8. [2024·辽宁滨城高中联盟高二月考] 下列化学用语或图示表达正确的是 （ ）

A. 氯仿的结构简式：CH_2Cl_2

B. 乙烯的空间填充模型：

C. 乙炔的结构式：CH≡CH

D. BCl_3 的电子式：

9. [2024·北京西城区高二期末] 下列化学用语或图示表达不正确的是 （ ）

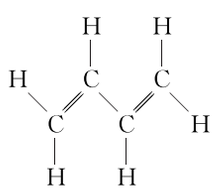
A. 乙醛的分子式：C_2H_4O

B. 乙炔的球棍模型：

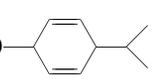
C. 乙烯的结构简式：CH_2CH_2

D. —OH 的电子式：

10. (1)写出下面有机化合物的结构简式和键线式：

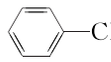
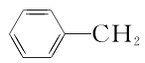


_____、_____。

(2)某有机化合物的键线式为 HO，则它的分子式为_____，其官能团名称为_____，它属于_____(填“芳香族化合物”或“脂环化合物”)。

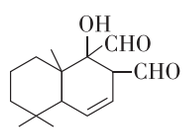
综合应用练

11. 在下列物质的分类中，不符合“X 包含 Y，Y 包含 Z”关系的是 （ ）

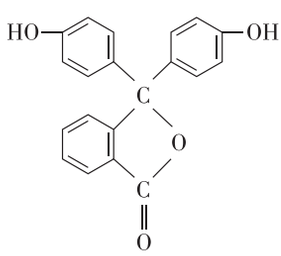
选项	X	Y	Z
A	烃的衍生物	芳香烃衍生物	
B	烃	烯烃	丙烯
C	环状化合物	芳香族化合物	苯的同系物
D	不饱和烃	芳香烃	

12. 完成下列各题。

(1)一种取代有机氯农药 DDT 的新型杀虫剂的结构简式如图所示，它含有的官能团有_____(填名称)，属于_____(填“脂环”或“芳香族”)化合物。



(2)酚酞是常用的酸碱指示剂，其结构简式如图所示。

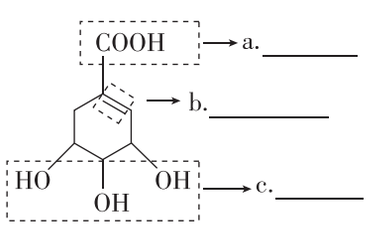


①酚酞的分子式为_____。

②从结构上看，酚酞属于_____(填字母)。

A. 烯烃　B. 芳香族化合物　C. 苯的同系物

(3)莽草酸是从中药八角茴香中提取的一种有机化合物，具有消炎、镇痛作用，常用作抗病毒和抗癌药物的中间体。莽草酸的结构简式如图所示：



①在横线上写出官能团的名称。

②莽草酸的分子式为_____。

第 2 课时　有机化合物中的共价键、同分异构现象及表示方法

基础对点练

◆ 学习任务一　有机化合物中的共价键

1. 下列说法错误的是（　）

A. 有机化合物都含有极性键和非极性键

B. 有机化合物一定含有 σ 键，不一定含有 π 键

C. 1 个碳原子可以与其他原子形成 4 个共价键

D. 乙烯和乙炔都含有 π 键，都能发生加成反应

2. ［2024・天津北辰区高二期中］下列关于丙烯（$CH_3CH{=}CH_2$）分子的说法中，错误的是（　）

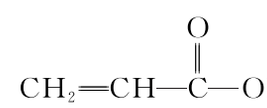
A. 有 8 个 σ 键，1 个 π 键

B. 有 2 个碳原子是 sp^2 杂化

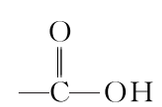
C. 3 个碳原子在同一平面上

D. 所有原子都在同一平面上

3. 某有机化合物分子的结构简式为



，每个该分子中有_____个 σ 键，_____个 π 键，_____（填“有”或“没有”）非极性键。根据共价键的类型和极性可推测该物质可发生_____反应和_____反应。与钠反应的剧烈程度比水与钠反应的剧烈程度_____，原因是 $CH_2{=}CHCOOH$ 中



的氢氧键受酮羰基影响，极性更强，更易断裂。

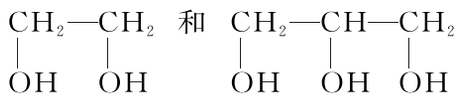
◆ 学习任务二　有机化合物的同分异构现象

4. 下列各组物质的相互关系描述正确的是（　）

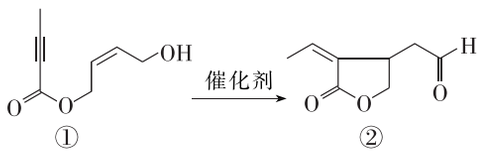
A. H_2、D_2 和 T_2 互为同位素

B. 甲烷、乙烷、丙烷互为同分异构体

C. 金刚石、C_{60}、石墨互为同素异形体

D.  互为同系物

5. “张-烯炔环异构化反应”可高效构筑五元环状化合物，应用在许多药物的创新合成中，如：



资料：有机化合物的结构可用键线式表示，如 $H_3C{-}C{\equiv}CH$ 的键线式为。

下列分析不正确的是（　）

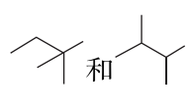
A. ①②均能发生加成反应

B. ①②均含有三种官能团

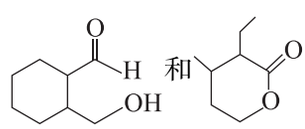
C. ①②互为同分异构体

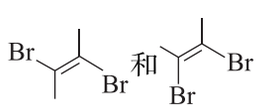
D. ②存在对映异构体

6. 下列各组同分异构体属于位置异构的是（　）

A. 

B. 

C. 

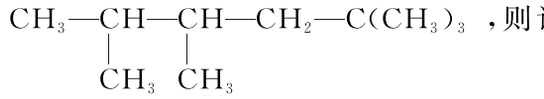
D. 

7. 分子式为 C_3H_6BrCl 的有机化合物的同分异构体的种数为（不含立体异构）（　）

A. 3 种　　B. 4 种

C. 5 种　　D. 6 种

8. ［2025・辽宁沈阳九中高二月考］某单烯烃与 H_2 加成后的产物为

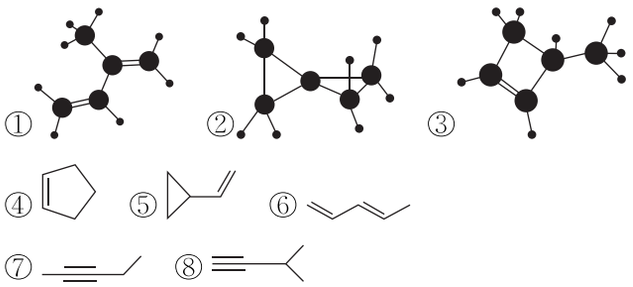


，则该单烯烃可能的结构简式有（不考虑立体异构）（　）

A. 2 种　　B. 3 种

C. 4 种　　D. 5 种

9. 某烃的几种同分异构体如图所示。



回答下列问题：

(1)该烃的分子式为_____，上述同分异构体中，一氯代物只有一种的是_____(填序号，下同)。

(2)属于炔烃的有_____，1 mol ⑧在一定条件下最多能与 2 mol H_2 发生加成反应，其反应的化学方程式为_____。

(3)碳原子仅采用 sp、sp^3 杂化的烃有_____。

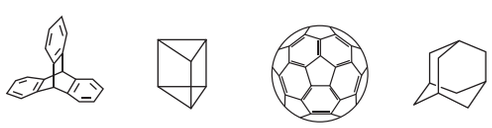
(4)②分子中所有碳原子_____(填“能”或“不能”)共平面，判断依据是_____。

(5)⑦中 σ 键与 π 键的数目之比为_____。

(6)⑤在一定条件下能与 IBr 发生加成反应，写出所有可能的产物的结构简式：_____。

综合应用练

10. 纳米分子机器日益受到关注，机器的“车轮”常用的组件如图所示。



①三蝶烯　②棱柱烷　③富勒烯　④金刚烷

下列说法不正确的是　(　)

A. ①②③④均属于烃

B. ②与苯互为同分异构体

C. ③和金刚石互为同素异形体

D. ①②④的一氯代物分别有 3 种、1 种、2 种

11. 下列分子式只表示一种物质的是　(　)

A. C_3H_6　　B. C_3H_7Cl

C. C_6H_6　　D. C_2H_6

12. 某有机化合物分子含有 n 个—CH_2—，m 个 $-\overset{|}{\underset{|}{C}}H-$，$a$ 个—CH_3，其余为—Cl，则—Cl 的个数为　(　)

A. $2n+3m-a$　　B. $m+2-a$

C. $n+m+a$　　D. $m+2n+2-a$

13. 分子式为 $C_4H_2Cl_8$ 的同分异构体的种数为　(　)

A. 11 种　B. 10 种　C. 9 种　D. 8 种

14. [2025·山东菏泽一中高二月考] 按要求回答下列问题：

(1)按系统命名法，$CH_3-CH_2-\overset{CH_3}{\underset{CH_3-CH_2-CH_2}{\overset{|}{\underset{|}{CH}}}}-\overset{CH_2-CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}-CH_3$ 的名称是_____。

(2)立方烷()的一氯代物有____种，它的六氯代物有_____种。

(3)下列物质的沸点按由高到低的顺序排列正确的是_____(填字母)。

①$CH_3(CH_2)_2CH_3$　②$CH_3(CH_2)_3CH_3$

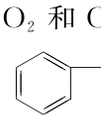
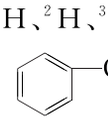
③$(CH_3)_3CH$　④$(CH_3)_2CHCH_2CH_3$

A. ②④①③　　B. ④②①③

C. ④③②①　　D. ②④③①

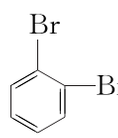
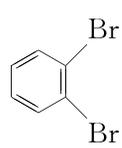
(4)下列选项中互为同系物的是_____(填序号，下同)；互为同分异构体的是_____；属于同种物质的是_____。

①O_2 和 O_3　②^1H、^2H、^3H

③  与 

④ $\begin{matrix}CH_2OH\\|\\CH_2OH\end{matrix}$ 与 $\begin{matrix}CH_2OH\\|\\CHOH\\|\\CH_2OH\end{matrix}$

⑤ $\begin{matrix}CH_2COOH\\|\\CH_2COOH\end{matrix}$ 与 $\begin{matrix}COOH\\|\\COOH\end{matrix}$

⑥戊烯和环戊烷　⑦  与 

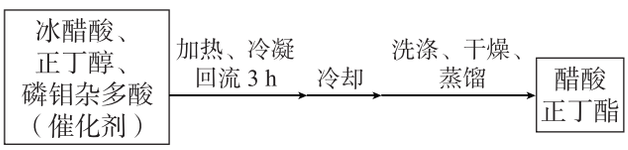
第二节　研究有机化合物的一般方法

第 1 课时　有机物的分离、提纯

基础对点练

◆ 学习任务一　蒸馏

1. 实验室可按如图所示流程制备醋酸正丁酯。



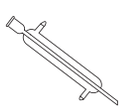
此过程中一定没有涉及的化学仪器是　（　）



A. 蒸馏烧瓶



B. 蒸发皿

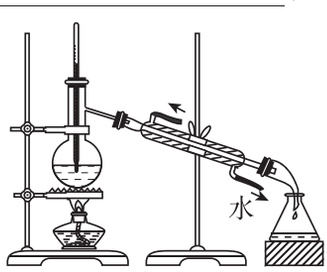


C. 直形冷凝管



D. 分液漏斗

2. (1)如图所示是一套蒸馏装置图，图中存在的错误有_____。



(2)若用蒸馏的方法分离甘油(沸点为 290 ℃)和水的混合物，最先被蒸馏出来的物质是_____。

(3)若用蒸馏的方法分离出 CCl_4(沸点为 77 ℃)中含有的乙醚($CH_3CH_2OCH_2CH_3$，沸点为 34.5 ℃)，应控制温度在_____。

◆ 学习任务二　萃取和分液

3. 下列各组物质中，不可以用分液漏斗分离的是　（　）

A. 溴苯和水

B. 液溴和四氯化碳

C. 苯和水

D. 水和四氯化碳

4. [2024·天津北辰区高二期中] 下列各项操作正确的是　（　）

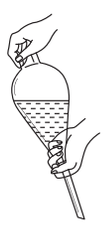
A. 用乙醇萃取碘水中的碘单质时可选用分液漏斗，然后静置、分液

B. 进行分液时，分液漏斗中的上层液体、下层液体都从下端放出

C. 萃取、分液前需要对分液漏斗进行检漏

D. 分离正己烷(沸点为 69 ℃)和正庚烷(沸点为 98.5 ℃)不能用蒸馏的方法

5. 下列关于萃取操作的叙述正确的是　（　）



A. 把混合液体转移至分液漏斗，塞上玻璃塞，如图所示用力振荡

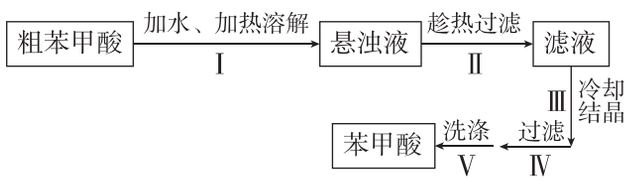
B. 振荡几次后需打开分液漏斗上口的玻璃塞放气

C. 经几次振荡并放气后，手持分液漏斗静置待液体分层

D. 分液时，需先将上口的玻璃塞打开，再打开活塞

◆ 学习任务三　重结晶

6. [2025·广东东莞中学高二月考] 苯甲酸是一种常用的食品防腐剂。某实验小组设计粗苯甲酸(含有少量 NaCl 和泥沙)的提纯方案如下：



下列说法正确的是　（　）

A. 常温下苯甲酸呈液态

B. 操作Ⅱ趁热过滤的目的是除去泥沙和 NaCl

C. 操作Ⅲ缓慢冷却可形成大颗粒晶体，减少杂质生成

D. 操作Ⅴ可用热水洗涤晶体

7. 乙酰苯胺是一种具有解热镇痛作用的白色晶体，20 ℃时在乙醇中的溶解度为 36.9 g，在水中的溶解度如表所示。

温度/℃	25	50	80	100
溶解度/g	0.56	0.84	3.5	5.5

某种乙酰苯胺样品中混入了少量氯化钠杂质（氯化钠可分散在乙醇中形成胶体），下列提纯乙酰苯胺的方法正确的是 （ ）

A. 乙酰苯胺中碳原子共有 3 种杂化方式

B. 用乙醇溶解后过滤

C. 用乙醇作溶剂进行重结晶

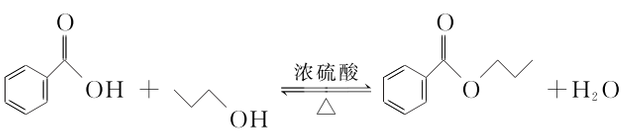
D. 用水作溶剂进行重结晶

综合应用练

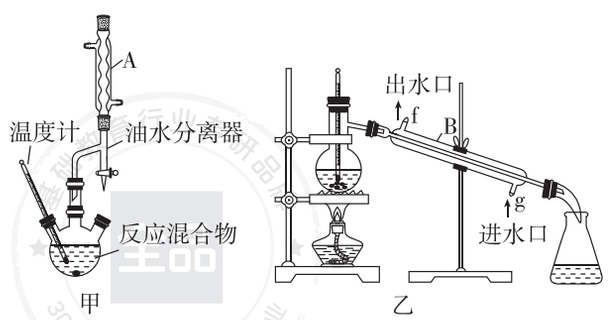
8. 下列实验有关操作不正确的是 （ ）

选项	被提纯物（杂质）	除杂方法
A	苯甲酸（NaCl）	加热溶解，冷却结晶，过滤、洗涤、干燥
B	C_2H_5OH（H_2O）	加入生石灰，过滤
C	丁醇（乙醚）	蒸馏
D	甲烷（乙烯）	通入过量溴水洗气、干燥

9. 实验室可由苯甲酸和正丙醇制得苯甲酸正丙酯，其反应原理如下：



制备苯甲酸正丙酯的反应装置示意图（部分夹持及加热装置略去）和有关数据如下：



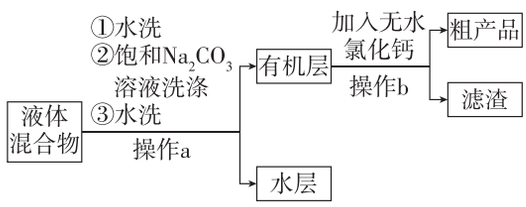
物质	相对分子质量	密度/（g·cm^{-3}）	沸点/℃	水溶性
苯甲酸	122	1.266	249	微溶
正丙醇	60	0.804	97	易溶
苯甲酸正丙酯	164	1.024	229.5	难溶

实验步骤：

步骤Ⅰ：在图甲三颈烧瓶中加入 6.1 g 苯甲酸、20 mL 正丙醇和 10 mL 浓硫酸，再加入几粒沸石。

步骤Ⅱ：加热至 70 ℃左右保持恒温 0.5 h。

步骤Ⅲ：将图甲的三颈烧瓶中的液体进行如下操作得到粗产品。



步骤Ⅳ：将粗产品用图乙所示装置进行精制，得产品 5.33 g。

回答下列问题：

(1)在步骤Ⅰ中，加入三种试剂的先后顺序一定错误的是_____（填字母）。

A. 正丙醇、苯甲酸、浓硫酸

B. 正丙醇、浓硫酸、苯甲酸

C. 浓硫酸、正丙醇、苯甲酸

(2)步骤Ⅱ中的加热方式为_____。

(3)步骤Ⅲ中第一次水洗的主要目的是_____；操作 a 的名称为_____；实验中加入适量无水氯化钙的目的是_____；操作 b 所用到的玻璃仪器除烧杯、漏斗外，还有_____（填仪器名称）。

(4)步骤Ⅳ操作在图乙装置中进行，仪器 B 的名称为_____；应收集_____ ℃的馏分；图乙中有一处明显错误，正确的应该为_____。

(5)本实验的产率为_____。

第2课时　有机化合物实验式、分子式及分子结构的确定

基础对点练

◆ 学习任务一　确定实验式

1. 下列有关说法错误的是　　（　）

A. 李比希法是定量研究有机化合物中元素组成的方法

B. 元素分析仪可用于分析有机化合物中的元素组成

C. 利用李比希法可以确定有机化合物分子的最简式

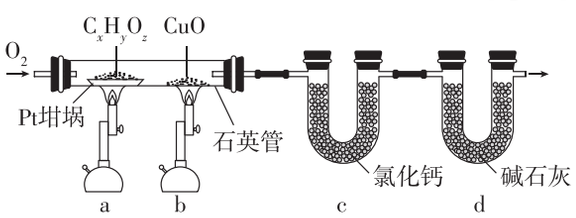
D. 元素定量分析一定可以确定未知物的分子式

2. ［2025·山东聊城某校高二月考］取某化合物6.4 g，在氧气中完全燃烧，只生成8.8 g CO_2和7.2 g H_2O。下列说法中正确的是　　（　）

①该化合物仅含碳、氢两种元素　②该化合物中碳、氢原子个数比为1∶4　③无法确定该化合物是否含有氧元素　④该化合物中一定含有氧元素

A. ①②　　B. ②④　　C. ③④　　D. ②③

3. ［2024·湖北武汉经开一中高二期中］某化学小组同学利用如图所示装置测定有机化合物中C、H、O元素的质量比，将质量为m g的$C_xH_yO_z$样品放入石英管中加热使其充分反应，实验结束后，U形管c、d的质量分别增加m_1 g、m_2 g。



下列说法错误的是　　（　）

A. 开始实验时，依次点燃酒精喷灯b、a

B. 实验测得C、H元素的质量比为$27m_2∶22m_1$

C. 若调换装置c和d，则无法达到实验目的

D. 若加热前未先通入一段时间氧气会导致测得氧元素的质量分数偏小

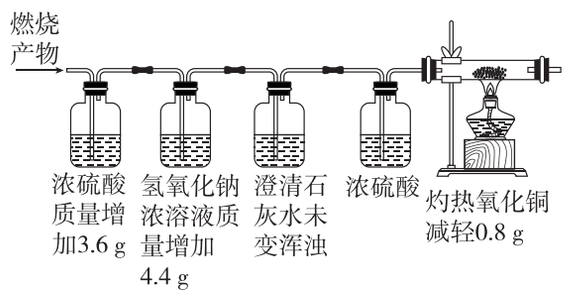
◆ 学习任务二　确定分子式

4. ［2024·安徽合肥庐巢七校高二期中］某有机物质量为8.80 g，完全燃烧后得到22.0 g CO_2、10.8 g H_2O，该有机物的蒸气密度是相同条件下H_2密度的44倍，则该有机物的分子式为　　（　）

A. C_5H_6O　　B. C_5H_{12}

C. $C_5H_{12}O_2$　　D. $C_5H_{12}O$

5. 为了测定有机物M的分子式，取4.6 g M与4.8 g O_2置于一密闭容器中燃烧，定性实验表明产物是CO_2、CO和水蒸气，测得的有关数据如图所示（箭头表示气流的方向，实验前系统内的空气已排尽），该有机物M的分子式可能为　　（　）



A. C_4H_8O　　B. $C_2H_4O_2$

C. $C_3H_8O_3$　　D. CH_2O

6. 将12.0 g有机物R与O_2充分反应，将生成物依次通过盛有浓硫酸、氢氧化钠溶液的洗气瓶。生成物被完全吸收，实验测得浓硫酸质量增加14.4 g，氢氧化钠溶液质量增加26.4 g。下列说法正确的是　　（　）

A. R中不含氧元素

B. R中C、H原子的个数比为2∶3

C. R中可能含有碳碳双键

D. R的结构简式可能为$CH_3CH_2CH_2OH$

7. 麻黄素有平喘作用，我国药物学家从中药麻黄中提取麻黄素作为平喘药。某实验兴趣小组用李比希法、现代仪器等测定麻黄素的分子式，测得含C、H、O、N四种元素中的若干种，其中含氮量为8.48%；同时将5.0 g麻黄素完全燃烧可得13.335 g CO_2和4.09 g H_2O，据此，判断麻黄素的分子式为　　（　）

A. C_2H_3NO　　B. $C_{10}H_{15}N_2$

C. $C_{10}H_{15}NO$　　D. $C_{15}H_{15}N_2O$

◆ 学习任务三　确定分子结构

8. ［2025·湖北武汉经开一中高二月考］下列说法错误的是　　（　）

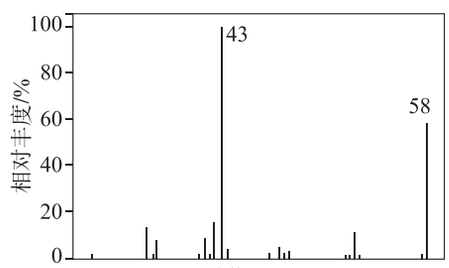
A. 根据原子光谱上的特征谱线可以确定分子的组成元素

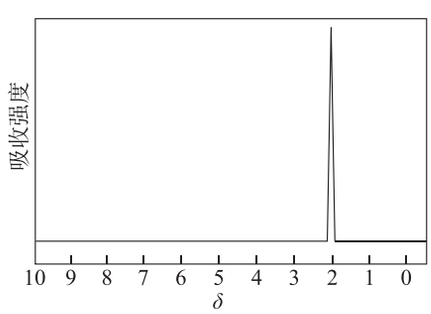
B. 红外光谱法是用高能电子流等轰击样品，使分子失去电子形成带正电荷的分子离子和碎片离子等，通过红外光谱法可以测知有机物所含的官能团

C. 质谱法是快速、微量、精确测定有机物相对分子质量的方法

D. 可用 X 射线衍射来鉴别晶体硅和玻璃

9. ［2025·江苏扬州高邮高二期中］某有机化合物样品的质谱、核磁共振氢谱分别如图所示，则该有机化合物可能是（　）





A. CH_3OCH_3　　B. CH_3CH_2CHO

C. CH_3COCH_3　　D. $CH_3CH_2CH_2CH_3$

10. 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. 该有机物含有羟基

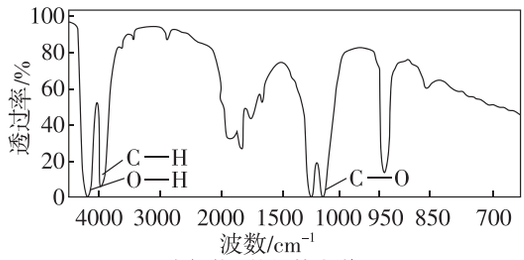
B. 该有机物质谱图中最大质荷比的值是 60

C. 该有机物能与金属 Na 反应

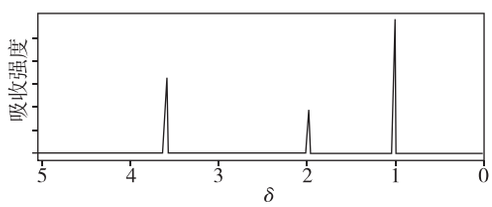
D. 该有机物核磁共振氢谱图中有 4 组吸收峰，峰面积之比为 3∶2∶2∶1

综合应用练

11. ［2025·江苏徐州七中高二期中］已知某有机物 A 的红外光谱和核磁共振氢谱如图所示，下列说法中错误的是（　）



未知物A的红外光谱



未知物A的核磁共振氢谱

A. 仅由其核磁共振氢谱可知其分子中的氢原子总数

B. 若 A 的化学式为 C_2H_6O，则其结构简式为 CH_3CH_2OH

C. 由红外光谱可知，该有机物中至少含有三种不同的化学键

D. 由核磁共振氢谱可知，该有机物分子中有三种不同化学环境的氢原子

12. ［2025·山东菏泽鄄城一中高二月考］鉴别和推断有机物的结构是有机化学的重要研究之一。完成下列推断。

(1)某有机化合物 A 对氢气的相对密度为 30，分子中含碳、氢元素的质量分数分别为 40%、6.7%，其余为氧元素。此有机物既可与金属钠反应，又可与氢氧化钠、碳酸钠溶液反应。

①通过计算确定该有机物的分子式为_____。

②根据该有机物的性质，其结构简式为_____。

(2)某有机化合物 B 含碳、氢、氧元素的质量分数分别为 76.6%、6.4%、17.0%，它的相对分子质量约为甲烷的 5.9 倍，则该有机物的分子式为_____。

(3)某有机化合物 C 对氢气的相对密度为 29，燃烧该有机物 2.9 g，生成 3.36 L 二氧化碳气体(密度为 1.964 g·L^{-1})，则该有机化合物的分子式为_____。

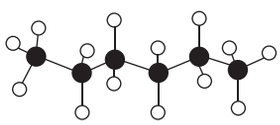
第二章　烃

第一节　烷烃

基础对点练

◆ 学习任务一　烷烃的结构与性质

1. 正己烷是优良的有机溶剂，其球棍模型如图所示，下列说法正确的是（　）



A. 正己烷的所有原子可能共平面

B. 2.24 L 的正己烷和异己烷中含有的极性键的数目为 $1.4N_A$

C. 主链上含有 4 个碳原子的正己烷的同分异构体有 2 种

D. 正己烷能与溴水发生取代反应而使溴水褪色

2. 由沸点数据：甲烷 −164 ℃，乙烷 −89 ℃，正丁烷 −0.5 ℃，正戊烷 36 ℃，可以判断异丁烷的沸点可能是（　）

A. 低于 −89 ℃　　B. 低于 −0.5 ℃

C. 高于 −0.5 ℃　　D. 高于 36 ℃

3. 进行同分异构体的结构与性质的分析、判断及对有机物的准确命名，是同学们研究有机物分类的重要手段，下列有关说法不正确的是（　）

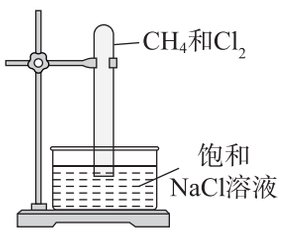
A. 可以将 $(CH_3)_3CC(CH_3)_3$ 命名为 2,2,3,3-四甲基丁烷

B. 正丁烷和异丁烷的化学性质相似，物理性质（熔点、沸点等）不同

C. 异戊烷的一氯代物有 5 种（不考虑立体异构）

D. C_6H_{14} 一共有 5 种同分异构体（不考虑立体异构）

4. ［2025 · 北京理工大附中高二段考］实验小组探究甲烷与氯气的取代反应，实验装置、现象如下：



现象
ⅰ. 光照后，产生白雾，混合气体颜色变浅
ⅱ. 试管内液面上升
ⅲ. 试管内壁出现油状液滴

下列说法不正确的是（　）

A. 饱和 NaCl 溶液可以减少氯气的溶解

B. CH_4 的二氯代物有两种结构

C. 产生白雾以及试管内液面上升与 HCl 的生成有关

D. 若用铅箔套住装满 CH_4 和 Cl_2 的试管，一段时间后没有明显变化

5. ［2024 · 四川绵阳南山中学高二期中］进行一氯取代反应后，只能生成两种沸点不同的产物的烷烃是（　）

A. CH_3CH_3

B. $(CH_3CH_2)_2CHCH_3$

C. $(CH_3)_2CHCH(CH_3)_2$

D. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

◆ 学习任务二　烷烃的命名

6. ［2024 · 辽宁六校协作体高二联考］下列有机化合物的系统命名正确的是（　）

A.  ：3-甲基-2-乙基戊烷

B. $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$ ：2,2,3-三甲基丁烷

C. $CH_3CH(C_2H_5)CH_3$：2-乙基丙烷

D. $\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_2CH_2CH_2CH_2}{|}}$ ：1,4-二甲基丁烷

7. [2024·安徽芜湖高二期末] 某烷烃的结构简式为$CH_3-\underset{\underset{C_2H_5}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3$。有甲、乙、丙、丁四位同学对其命名依次为2,2-二甲基-4-乙基戊烷;4,4-二甲基-2-乙基戊烷;3,5,5-三甲基己烷;2,2,4-三甲基己烷。下列对四位同学命名的评判,正确的是 ( )

A. 甲的命名主链选择是正确的

B. 乙的命名是正确的

C. 丙的命名编号是错误的

D. 丁的命名是错误的

8. 下列有机化合物的核磁共振氢谱中出现三组峰的是 ( )

A. 2,2,3,3-四甲基丁烷

B. 2,3,3-三甲基戊烷

C. 3,3-二甲基己烷

D. 2,5-二甲基己烷

9. [2024·河南许昌高二期末] 下列有机化合物的二氯代物只有一种的是(不考虑立体异构) ( )

A. CH_4

B. $CH_3CH_2CH_3$

C. $CH_3CH_2CH_2CH_3$

D. $(CH_3)_2CHCH_2CH_3$

综合应用练

10. 用氯气取代相对分子质量为44的烃分子上的一个氢原子,所得的化合物可能有 ( )

A. 3种　　B. 4种　　C. 5种　　D. 6种

11. 1 mol某烷烃在氧气中充分燃烧,需要消耗氧气246.4 L(标准状况),它在光照的条件下与氯气反应,生成4种不同的一氯代物(不考虑立体异构),则该烷烃是 ( )

A. $(CH_3)_2CHCH_2CH_3$

B. $CH_3\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}CH_2CH_2CH_3$
$\quad\quad\underset{CH_3}{|}$

C. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

D. $CH_3-CH_2-\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}-CH_2-CH_2-CH_3$
$\quad\quad\quad\quad\underset{CH_3}{|}$

12. [2024·湖北云学部分重点高中高二联考] 烷烃是生产卤代烃的重要原料,丙烷与氯气反应生成的一氯取代产物比例如下:

$$\underset{\text{丙烷}}{CH_3CH_2CH_3}+Cl_2\xrightarrow{\text{光}}\underset{\text{1-氯丙烷(43\%)}}{CH_3CH_2CH_2Cl}+\underset{\text{2-氯丙烷(57\%)}}{CH_3CHClCH_3}$$

下列说法正确的是 ( )

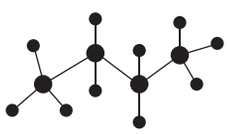
A. 1-氯丙烷与2-氯丙烷互为同系物

B. 丙烷中处于两种不同化学环境的氢原子数之比为1∶4

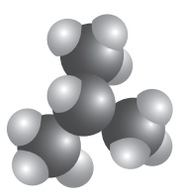
C. 正丁烷与氯气的一氯取代产物主要为1-氯丁烷

D. 正戊烷与氯气反应可以产生3种一氯取代产物(不考虑立体异构)

13. 如图所示为页岩气中某些烃分子的结构模型。



有机化合物甲的球棍模型



有机化合物乙的空间填充模型

回答下列问题:

(1)有机化合物乙的名称为_____,有机化合物甲与有机化合物乙互为_____。

(2)有机化合物甲的二氯代物有_____种(不考虑立体异构);写出甲与氯气反应生成任意一种一氯代物的化学方程式:_____。

(3)请你根据甲烷分子的空间结构推测,有机化合物乙中最多有____个C原子在同一平面内。

(4)有机化合物甲和乙的沸点:甲_____(填“>”“=”或“<”)乙,1 mol甲和乙的混合气体完全燃烧,消耗O_2的物质的量为_____ mol,写出甲完全燃烧的化学方程式:_____。