



第二章 烃

第一节 烷烃

[核心素养发展目标] 1.知道烷烃的物理性质的变化与分子中碳原子数目的关系。2.认识烷烃的结构特征，能以典型代表物为例，理解烷烃的化学性质。3.了解烷烃的命名规则，会对烷烃进行系统命名。

一、烷烃的结构和性质

1. 烷烃的结构

(1) 烷烃的结构

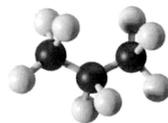
请根据图中所示烷烃的分子结构，写出相应的结构简式和分子式，并分析它们在组成和结构上的相似点。



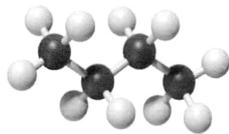
甲烷



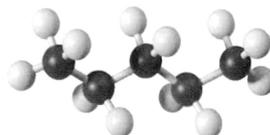
乙烷



丙烷



正丁烷



正戊烷

名称	结构简式	分子式	碳原子的杂化方式	分子中共价键的类型
甲烷	CH_4	C_1H_4	sp^3	σ 键
乙烷	CH_3CH_3	C_2H_6	sp^3	σ 键
丙烷	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	C_3H_8	sp^3	σ 键
正丁烷	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	C_4H_{10}	sp^3	σ 键
正戊烷	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	C_5H_{12}	sp^3	σ 键

(2)烷烃的结构特点

碳原子都采取 sp^3 杂化,以伸向四面体 4 个顶点方向的 sp^3 杂化轨道与其他碳原子或氢原子结合,形成 σ 键。分子中的共价键全部是单键,且碳链呈锯齿状排列。

链状烷烃的通式为 $C_nH_{2n+2}(n \geq 1)$,且有机化合物中分子式只要符合此通式的,一定是链状烷烃。

2. 烷烃的性质

结构相似、分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团的化合物互称为同系物。它们的某些物理性质随着相对分子质量的增大而发生规律性的变化;因结构相似,所以化学性质相似。

(1)物理性质

物理性质	变化规律
状态	随碳原子数的增加,常温下存在的状态由气态逐渐过渡到液态、固态。当碳原子数小于或等于 4 时,烷烃在常温下呈气态
溶解性	都难溶于水,易溶于有机溶剂
熔、沸点	随碳原子数的增加,熔、沸点逐渐升高,同种烷烃的不同异构体中,支链越多,熔、沸点越低
密度	随碳原子数的增加,密度逐渐增大,但比水的小

(2)化学性质

烷烃的化学性质比较稳定,常温下不能被酸性高锰酸钾溶液氧化,也不与强酸、强碱及溴的四氯化碳溶液反应。

①氧化反应(可燃性)

如辛烷燃烧的化学方程式为 $2C_8H_{18} + 25O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 16CO_2 + 18H_2O$ 。

链状烷烃燃烧的通式为 $C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} nCO_2 + (n+1)H_2O$ 。

②取代反应

烷烃可与卤素单质在光照下发生取代反应生成卤代烃和卤化氢。如乙烷与氯气反应生成一氯乙烷,化学方程式为 $CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{光照}} CH_3CH_2Cl + HCl$ 。

■ 特别提醒 ■

(1)烷烃的取代反应是在光照条件下与纯净的卤素单质反应。

(2)连续反应,反应过程不会停留在某一步,所以产物较为复杂,不适合制备物质。

(3)定量关系,1 mol 卤素单质只能取代 1 mol H,同时生成 1 mol HX。

【正误判断】

(1)分子通式为 C_nH_{2n+2} 的烃不一定是链状烷烃()

(2)所有的烷烃在光照条件下都能与氯气发生取代反应()

- (3)丙烷分子中所有碳原子在一条直线上()
- (4)光照条件下, 1 mol Cl₂与 2 mol CH₄充分反应后可得到 1 mol CH₃Cl()
- (5)标况下, 11.2 L 己烷所含共价键的数目为 9.5N_A()

答案 (1)× (2)√ (3)× (4)× (5)×

【应用体验】

1. 下列说法正确的是()

- A. 随着碳原子数的增加, 链状烷烃中碳的质量分数逐渐增大, 无限趋近于 $\frac{6}{7}$
- B. 链状烷烃分子中每个碳原子都是 sp²杂化, 能形成 4 个共价键
- C. 碳碳间以单键结合, 碳原子剩余价键全部与氢原子结合的烃一定符合通式 C_nH_{2n+2}
- D. 正戊烷分子中所有碳原子均在一条直线上

答案 A

解析 A 项, 链状烷烃通式为 C_nH_{2n+2}, $w(\text{C}) = \frac{12n}{12n + 2n + 2} = \frac{12n}{14n + 2}$, 当 n 无限大时 $w(\text{C}) \approx \frac{12n}{14n} = \frac{6}{7}$; D 项, 碳原子呈锯齿状排列。

2. 下列有关烷烃的叙述不正确的是()

- A. 烷烃同系物随着相对分子质量的增大, 熔、沸点逐渐升高
- B. 烷烃同系物的密度随着相对分子质量增大逐渐增大
- C. 常温下的状态由气态递变到液态, 相对分子质量大的则为固态
- D. 同种烷烃的不同异构体中, 支链越多其沸点越高

答案 D

3. 将 1 mol CH₄和适量的 Cl₂混合后光照充分反应后生成 CH₃Cl、CH₂Cl₂、CHCl₃、CCl₄ 四种有机物的物质的量相等, 则生成的 HCl 的物质的量为()

- A. 1.5 mol B. 2.5 mol C. 3 mol D. 4 mol

答案 B

解析 据充分反应后生成 CH₃Cl、CH₂Cl₂、CHCl₃、CCl₄ 四种有机物的物质的量相等, 依据原子个数守恒可知生成四种氯代烷物质的量分别为 0.25 mol, 则消耗氯气的物质的量为 0.25 mol × (1 + 2 + 3 + 4) = 2.5 mol, 生成氯化氢的物质的量为 2.5 mol。

二、烷烃的命名

1. 烃基

烃基—烃分子中去掉1个氢原子后剩余的基团
烷基—烷烃分子去掉1个氢原子后剩余的基团
举例—甲基：—CH₃，乙基：—CH₂CH₃

分子中有几组处于不同化学环境的氢原子就有几种烷基，如丙基：—CH₂—CH₂—CH₃(正丙

基)、 $\begin{array}{c} \text{—CH—CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ (异丙基)。

2. 习惯命名法

链状烷烃(C _n H _{2n+2} , n≥1)	1~10	10 以上
习惯名称：某烷	甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸	汉字数字
同分异构体数目较少时	“正” “异” “新” 区别	

如 C₅H₁₂ 的同分异构体有 3 种，用习惯命名法命名分别为 CH₃CH₂CH₂CH₂CH₃ 正戊烷、

$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—CH}_2\text{—CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 异戊烷、

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{—C—CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 新戊烷。

3. 系统命名法

(1) 选主链

最长：含碳原子数最多的碳链作主链
 最多：当有几条不同的碳链含碳原子数相同时，要选择连有取代基数目的碳链为主链

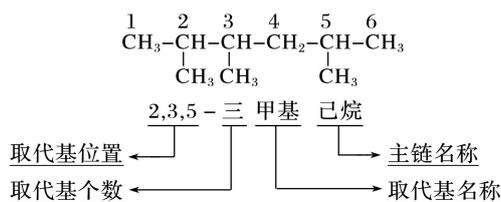
(2) 编序号

最近：从离取代基最近的一端开始编号
 最简：若有两个不同支链且分别处于主链两端同等距离，则从简单的一端开始编号
 最小：取代基编号位次之和最小

(3) 注意事项

- ① 取代基的位置编号必须用阿拉伯数字表示。
- ② 相同取代基要合并，必须用汉字数字表示其个数。
- ③ 多个取代基位置编号之间必须用逗号(“，”)分隔。
- ④ 位置编号与名称之间必须用短线(“-”)隔开。
- ⑤ 若有多种取代基，必须简单写在前，复杂写在后。

例如，下图所示有机化合物的命名：



【正误判断】

- (1)失去一个氢原子的链状烷基的通式为 $-\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ ()
 (2)链状烷烃命名时,1号碳原子上不可能连甲基,2号碳原子上不可能连乙基()
 (3)乙烷、丙烷没有同分异构体,乙基、丙基也只有一种()
 (4)某烷烃的名称为2,3,3-三甲基丁烷()

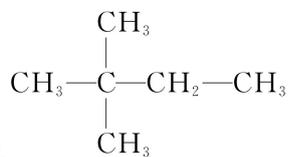
答案 (1)√ (2)√ (3)× (4)×

【理解应用】

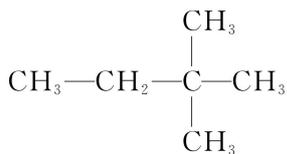
1. 下列物质命名中肯定正确的是()

- A. 2,2-二甲基丁烷
 B. 3,3-二甲基丁烷
 C. 2-甲基-3-乙基丁烷
 D. 4-甲基-3-乙基己烷

答案 A



解析 A对,结构简式是 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$,符合命名原则;B错,结构简式是



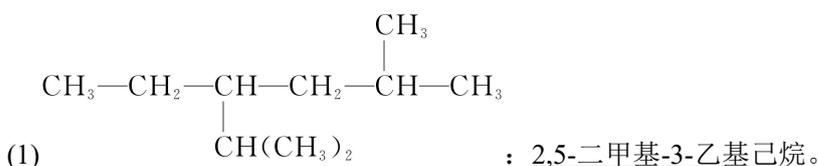
,正确命名为2,2-二甲基丁烷,错因是未从离取代基最近的一端对主

链碳原子进行编号;C错,结构简式是 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$,正确命名为2,3-二甲基戊烷,

错因是未选择最长碳链为主链;D错,结构简式是 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{CH}_3 \end{array}$,

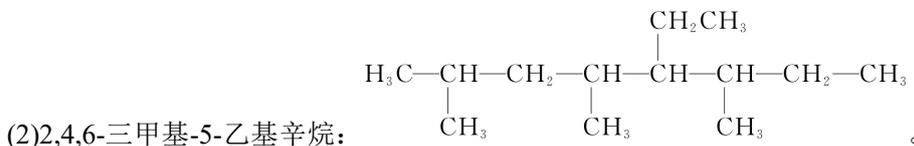
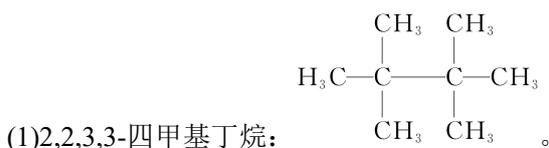
正确命名为3-甲基-4-乙基己烷,错因是未从最简单取代基的一端对主链碳原子进行编号。

2. 按照系统命名法写出下列烷烃的名称。



(2) $(\text{CH}_3)_2\text{CHC}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{C}_2\text{H}_5$: 2,4,4-三甲基-3,3-二乙基己烷。

3. 根据下列有机物的名称, 写出相应的结构简式。

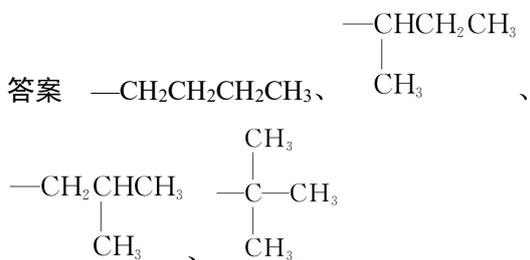


三、同分异构体的书写

1. 请按下列步骤写出己烷同分异构体的结构简式, 并用系统命名法进行命名。

步骤	结构简式和名称
①先写有最长碳链结构的同分异构体	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, 己烷
②主链碳原子由 6 个减为 5 个, 甲基有两种可能的位置分布	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$, 3-甲基戊烷、 $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$, 2-甲基戊烷
③主链碳原子由 5 个减为 4 个, 两个甲基有两种可能的位置分布	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CCH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$, 2,2-二甲基丁烷、 $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}-\text{CHCH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$, 2,3-二甲基丁烷

2. 根据丁烷两种同分异构体的结构, 写出 4 种丁基($-\text{C}_4\text{H}_9$)的结构简式。



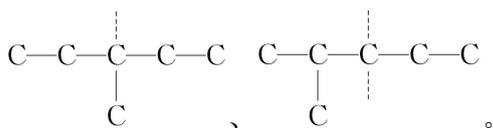
3. 书写同分异构体的一般方法

基本方法: 主链由长到短, 支链由整到散, 位置由心到边, 排布对邻间。

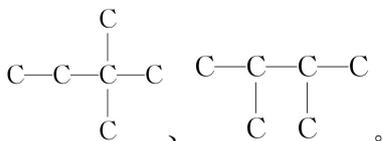
(1) 确定碳架

①先写直链: $\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$ 。

②减少一个碳原子, 将其作为支链, 由中间向一端移动:



③减少 2 个碳原子，将其作为一个或两个支链并移动位置；2 个支链时，可先连在同一个碳上，再连在相邻、相间的碳原子上。



从主链上取下来的碳原子数，不能多于主链所剩部分的碳原子数。

(2)写氢原子：根据碳的四价键，补写氢原子。

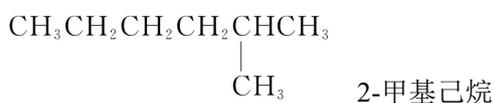
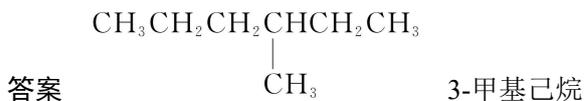
则 C_6H_{14} 共有 5 种同分异构体。

■ 特别提醒 ■

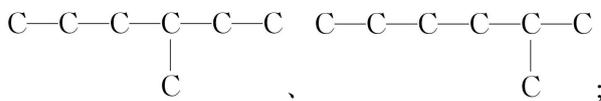
烃基的同分异构体种类数与烃分子中处于不同化学环境的氢原子种类数相同。

【深度思考】

某链状烷烃的相对分子质量为 100，分子内共有 3 个甲基，写出符合条件的同分异构体的结构简式并用系统命名法命名。



解析 链状烷烃的通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ，则 $14n+2=100$ ， $n=7$ ，该链状烷烃为 C_7H_{16} 。分子内有 3 个甲基，说明分子内仅有一个取代基。若取代基为甲基，可能的结构为



若取代基为乙基，可能的结构为 $\begin{array}{c} \text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\ | \\ \text{C}-\text{C} \end{array}$ ；取代基不可能是丙基或更复杂的烃基。

随堂演练 知识落实

1. (2020·湖北省滩桥高中高二期中)下列有关烷烃的叙述正确的是()

- ①在烷烃分子中，所有的化学键都是单键
- ②烷烃中除甲烷外，很多都能使酸性 KMnO_4 溶液褪色

- ③分子通式为 C_nH_{2n+2} 的烃不一定是烷烃
 ④所有的烷烃在光照条件下都能与氯气发生取代反应
 ⑤光照条件下，乙烷通入溴水中，可使溴水褪色
 ⑥所有的烷烃都可以在空气中燃烧

- A. ①②③⑥ B. ①④⑥
 C. ②③④ D. ①②③④

答案 B

解析 烷烃性质稳定，不能被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化，故②错误；烷烃的通性是饱和碳原子上的氢原子在一定条件下和氯气发生取代反应，所以烷烃在光照条件下都能与氯气发生取代反应，故④正确；⑤乙烷与溴水不能发生化学反应，故⑤错误。

2. (2020·合肥高二期中)乙烷在光照条件下与足量氯气发生取代反应，理论上得到的有机氯代物最多有()

- A. 5种 B. 6种 C. 8种 D. 9种

答案 D

解析 乙烷的分子式为 C_2H_6 ，若分子上的所有的 H 原子依次被氯原子取代，则可得有机氯代物 6 种。但考虑同分异构现象，其中二氯代物、三氯代物、四氯代物各有 2 种同分异构体，而一氯代物、五氯代物、六氯代物只有 1 种结构，所以最多共有 9 种有机氯代物。

3. (2020·广东省高二月考)下列有机物的命名正确的是()

- A. 3,3-二甲基-4-乙基戊烷
 B. 3,3,4-三甲基己烷
 C. 3,4,4-三甲基己烷
 D. 2,3-三甲基己烷

答案 B

解析 A 项该命名中没有选择最长的碳链为主链，不满足取代基编号位之和最小，该有机物正确命名为 3,3,4-三甲基己烷，错误；C 项碳链的首端选错，应使取代基编号位次之和最小，正确名称为 3,3,4-三甲基己烷，错误；D 项甲基的个数与甲基的位置序号不吻合，错误。

4. 已知链状烷烃 A 的密度是相同条件下 H_2 密度的 36 倍。

(1)链状烷烃 A 的分子式为_____。

(2)写出 A 可能存在的结构简式：_____。

(3)若 A 的某种同分异构体 B 的一氯代物只有一种。

①B 与 Cl_2 发生反应生成一氯代物的化学方程式为_____。

②B 完全燃烧的化学方程式为_____。

答案 (1) C_5H_{12}

(2) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ 、 $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_3$ 、 $C(CH_3)_4$



解析 (1)根据 A 的密度是相同条件下 H_2 密度的 36 倍, 推知其相对分子质量为 72, 设其分子式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, 求得 $n=5$, 则分子式为 C_5H_{12} 。

课时对点练

基础对点练

题组一 烷烃的结构和性质

1. 已知下列两个结构简式: $\text{CH}_3\text{—CH}_3$ 和 —CH_3 , 两式中均有短线“—”, 这两条短线所表示的意义是()

- A. 都表示一个共用电子对
- B. 都表示一个共价单键
- C. 前者表示一个共用电子对, 后者表示一个未成对电子
- D. 前者表示分子内只有一个共价单键, 后者表示该基团内无共价单键

答案 C

解析 $\text{CH}_3\text{—CH}_3$ 分子中的短线表示碳碳单键, 即表示一个共用电子对, 而 —CH_3 中的短线仅表示一个电子, 所以 A、B 均错误, C 正确; $\text{CH}_3\text{—CH}_3$ 和 —CH_3 均含有 C—H 单键, 所以 D 错误。

2. 几种烷烃的沸点如下:

物质	甲烷	乙烷	丁烷	戊烷
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	-164	-89	-0.5	36

根据以上数据推断丙烷的沸点可能是()

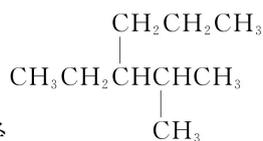
- A. 约 -40°C
- B. 低于 -164°C
- C. 低于 -89°C
- D. 高于 36°C

答案 A

解析 烷烃同系物的沸点随分子中碳原子个数的增加而升高, 因此丙烷的沸点介于乙烷和丁烷之间。

3. 下列关于烷烃性质的叙述不正确的是()

- A. 烷烃的密度比水的小
- B. 所有烷烃中甲烷的沸点最低
- C. 烷烃与卤素单质在光照条件下能发生取代反应
- D. 烷烃能使溴水、酸性 KMnO_4 溶液褪色



7. 对烷烃 $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCHCH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 的命名正确的是()

- A. 2-甲基-3-乙基己烷
 B. 3-异丙基己烷
 C. 2-甲基-3-丙基戊烷
 D. 4-甲基-3-丙基戊烷

答案 A

解析 选择分子中含有碳原子数最多的碳链为主链, 并从离支链较近的一端给主链的碳原子编号, 该物质的名称是 2-甲基-3-乙基己烷, 故 A 正确。

题组三 同分异构体的书写

8. 某化合物的分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$, 分析数据表明: 分子中有两个 $-\text{CH}_3$ 、两个 $-\text{CH}_2-$ 、一个

$-\text{CH}-$ 和一个 $-\text{Cl}$, 它的可能结构有()

- A. 4 种 B. 5 种 C. 6 种 D. 7 种

答案 A

解析 以 C_5H_{12} 为基础, 有 8 种处于不同化学环境中的氢原子, 故 $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$ 有 8 种同分异构

体, 符合条件的有以下 4 种:

$$\begin{array}{c}
 \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\
 | \\
 \text{Cl}
 \end{array}, \quad
 \begin{array}{c}
 \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\
 | \\
 \text{Cl}
 \end{array},$$

$$\begin{array}{c}
 \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl} \\
 | \\
 \text{CH}_3
 \end{array}, \quad
 \begin{array}{c}
 \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\
 | \\
 \text{CH}_2\text{Cl}
 \end{array}.$$

9. (2020·江苏高二月考)某烷烃的一种同分异构体只能生成一种一氯代物, 该烃的分子式可能是()

- A. C_3H_8 B. C_4H_{10}
 C. C_5H_{12} D. C_6H_6

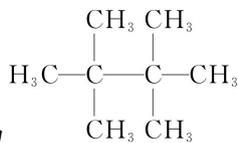
答案 C

综合强化练

10. (2020·江西省靖安中学高二月考)下列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. 2,3,4-三甲基戊烷
 C. 3,4-二甲基己烷 D. 2,5-二甲基己烷

答案 D



解析 该分子的结构简式为 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$, 只含 1 种化学环境的氢原子, 其核磁共振氢

谱中只显示一组峰, A 错误; 该分子的结构简式为 $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$, 含 4 种处于不同化学环境的氢原子, 其核磁共振氢谱中显示四组峰, B 错误; 该分子的结构简式为

$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, 含 4 种处于不同化学环境的氢原子, 其核磁共振氢谱

中显示四组峰, C 错误; 该分子的结构简式为 $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$, 含 3 种处于不同化学环境的氢原子, 其核磁共振氢谱中显示三组峰, D 正确。

11. 某烷烃一个分子里含有 9 个碳原子, 其一氯代物只有 2 种, 这种烷烃的名称是()

- A. 正壬烷
B. 2,6-二甲基庚烷
C. 2,2,4,4-四甲基戊烷
D. 2,3,4-三甲基己烷

答案 C

解析 烷烃分子中有 9 个碳原子, 则分子式为 C_9H_{20} , 其一氯代物只有 2 种, 说明其分子中

只有 2 种处于不同化学环境的氢原子, 结构应非常对称, 故为 $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{|}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{|}{\text{C}}}-\text{CH}_3$, 其名称为 2,2,4,4-四甲基戊烷。

12. 某链状烷烃的相对分子质量为 86, 跟 Cl_2 反应生成的一氯代物只有两种, 则它的结构简式、名称都正确的是()

- A. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$ 己烷
B. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$ 2,3-二甲基丁烷
C. $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{CHCH}_3$ 2-乙基丁烷
D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$ 2,2-二甲基丁烷

答案 B

解析 已知该链状烷烃的相对分子质量为 86, 根据链状烷烃的通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 可求出该有机物的分子式为 C_6H_{14} 。该烷烃的一氯代物有 2 种, 说明此烷烃分子结构对称, 其结构简式为

$\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$, 名称为 2,3-二甲基丁烷。

13. 在光照条件下, CH_4 与 Cl_2 能发生取代反应。使 1 mol CH_4 与 Cl_2 反应, 待反应完全后测得四种有机取代产物的物质的量之比 $n(\text{CH}_3\text{Cl}) : n(\text{CH}_2\text{Cl}_2) : n(\text{CHCl}_3) : n(\text{CCl}_4) = 3 : 2 : 1 : 4$, 则消耗的 Cl_2 的物质的量为()

- A. 1.0 mol
B. 1.8 mol
C. 2.2 mol
D. 2.6 mol

面，所以 4 个碳原子处于同一平面的有 bcd。

16. (1)按照系统命名法写出下列烷烃的名称：



(2)根据下列有机物的名称，写出相应的结构简式：



答案 (1)①3,3,4,6-四甲基辛烷

②3,3,5-三甲基庚烷

③4-甲基-3-乙基辛烷

④3,3,4-三甲基己烷

⑤2,5-二甲基-3-乙基庚烷

