

最简单的有机物——甲烷

教学目标

- 1、使学生掌握甲烷的结构式、甲烷的电子式和甲烷分子的正四面体结构；
- 2、掌握甲烷的化学性质，了解有关实验的结论，了解取代反应；
- 3、了解甲烷的存在和甲烷的用途等。

教学重点:

甲烷的结构和甲烷的化学性质

有机物：组成里含碳元素的化合物。

(CO、CO₂、H₂CO₃ 及其盐除外)

烃：仅由碳和氢两种元素组成的化合物。

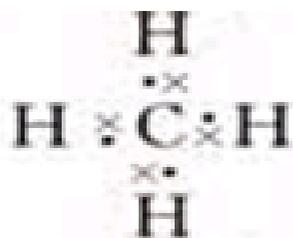
一、甲烷

1. 甲烷的分子组成和结构

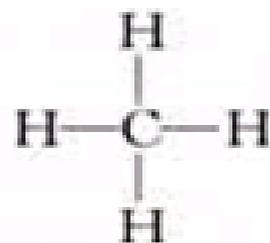
①分子式



②电子式



③结构式



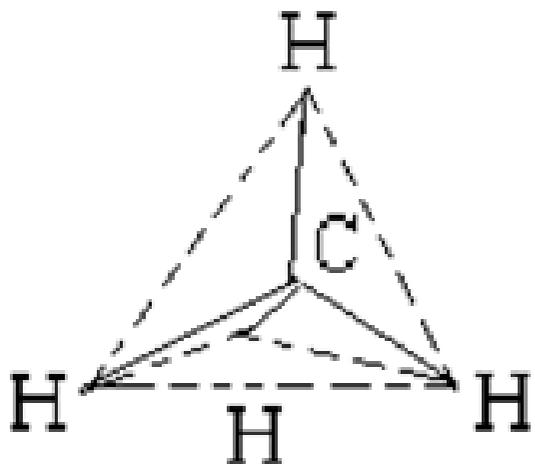
④结构简式



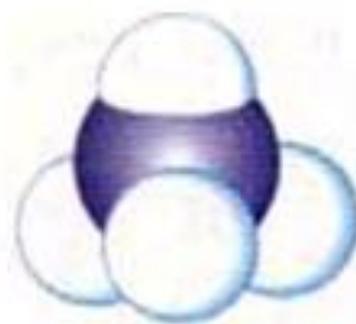
⑤结构特点:

整个分子呈 正四面体 型结构, 4个C—H键的键长、键角、键能(强度)完全相同, 键的空间排列对称, 键角为 $109^{\circ}28'$, 分子为非极性分子。

注意: CH_2Cl_2 (二氯甲烷) 只有1种结构, 说明甲烷是正四面体结构



球棍模型



比例模型

2、物理性质：

甲烷是一种无色、没有气味的气体，极难溶于水，密度比空气小。

3、化学性质：

比较稳定，通常不与 强酸、强碱、强氧化剂反应。

甲烷不能使酸性高锰酸钾溶液、溴的四氯化碳溶液褪色（即跟二者不反应）。

在特定条件下，也会发生某些反应。

(1) 氧化反应：



(2) 取代反应:

有机物分子中某些 原子 或 原子团 被其他的 原子 或 原子团 所代替的反应。

如甲烷与氯气的反应，现象：

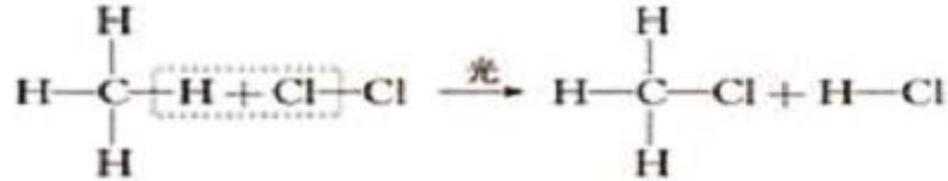
- ①试管内黄绿色气体颜色变浅
- ②试管壁出现油状液滴
- ③试管中有少量白雾
- ④试管内液面上升

结论:

甲烷与氯气的混合气体无光照时，不发生反应，
在光照条件下，甲烷与氯气发生了化学反应。



化学方程式:



①生成的卤代物：均不溶于水

②甲烷中每取代1molH，需1molCl₂来反应

(3) 甲烷受热分解:



二、烷烃

1、定义：烃分子中的碳原子之间只以单键结合，碳原子剩余的价键全部跟氢原子相结合，使每个碳原子的化合价都已充分利用，都达到“饱和”。这样的烃叫做饱和烃，又叫烷烃。

2.组成通式： C_nH_{2n+2} 。

3.结构特点:

- ①碳碳单键(C—C)；
- ②呈链状（直链或带支链）；
- ③“饱和”：碳原子剩余的价键全部氢原子结合，每个碳原子都形成4个单键。

烷烃	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	异丁烷
分子式	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₄ H ₁₀
结构简式	CH ₄	CH ₃ CH ₃	CH ₃ CH ₂ CH ₃	CH ₃ CH ₂ CH ₃	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$

4、物理性质：

烷烃随着碳原子增多，其熔沸点升高，

碳原子1——4的烷烃，常温下是气态，多于4个碳原子的烷烃是液态或固态。（新戊烷是气态）。

烷烃分子中，支链越多，熔沸点越低，相对密度越小。



5.烷烃的化学性质：与甲烷相似，通常状况下很稳定，跟 强酸、强碱、强氧化剂 都不反应，都能在空气里燃烧，在光照下与 氯气 发生取代反应

6. 烷烃的命名:

系统命名法: 选主链称某烷: 选最长的碳链为主链, 按主链上的碳原子数读“某”烷。

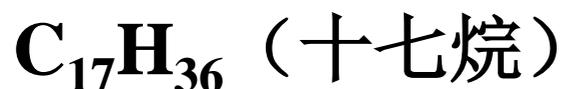
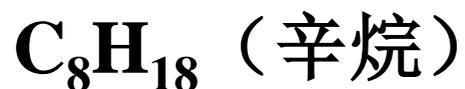
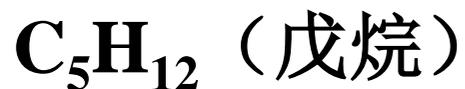
十个碳以内的: 读“天干”名(甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸)

十个碳以上的: 按碳原子总数读做“某”烷。

写编号定支链: 离支链最近为起点编号, 确定支链的位置。

书写顺序: 支链编号—短线—支链名称—主链名称。

例如：



※烃基：烃分子失去一个或几个氢原子以后
剩余的部分



二、同系物、同分异构体

1、同系物：结构相似，在分子组成上相差一个或若干个“ CH_2 ”原子团的物质互称为同系物。

2、同分异构现象和同分异构体

(1) 同分异构现象：化合物具有相同的分子式，但具有不同结构的现象，叫做同分异构现象。

(2) 同分异构体：具有同分异构现象的化合物互称为同分异构体。

【比较四同】

比较概念	定义	化学式或分子式	结构特点	性质
同位素	质子数相同中子数不同的原子	用原子符号表示不同的原子 ^1H 、 ^2H	电子排布相同，原子核结构不同	物理性质不同，化学性质相同
同素异形体	同一种元素组成的不同单质	同种元素符号，表示不同的分子组成 O_2 和 O_3	单质的组成或结构不同	物理性质不同，化学性质相似
同系物	结构相似分子组成相差一个或若干个 CH_2 原子团的有机化合物。	不同 CH_4 、 C_2H_6	结构相似。	物理性质不同，有一定的递变规律；化学性质相似
同分异构体	分子式相同，结构不同的化合物。	相同	不同或相似	物理性质不同，化学性质也不一定相同。可以属于同一类物质，也可以属于不同类物质；

课后练习：

1. C_4H_{10} 的一氯取代物共有（ ）

A.1种

B.2种

C.3种

D.4种



2. 两种气态烃组成的混合物0.1 mol, 完全燃烧得0.16 mol CO_2 和3.6 g H_2O ,则混合物中()

- A. 一定有甲烷
- B. 一定有甲烷和乙烯 (C_2H_4)
- C. 可能有乙烷 (C_2H_6)
- D. 一定有乙炔 (C_2H_2)

3. 下列不可能存在的有机物是 ()

A. 2-甲基丙烷

B. 2, 3-二氯-2, 2-二甲基戊烷

C. 3-溴-3-乙基戊烷

D. 2, 2, 3, 3-四甲基丁烷



4. 有机物：①正戊烷 ②异戊烷 ③新戊烷
④正丁烷 ⑤异丁烷，

它们的沸点按由高到低的顺序排列正确的是（ ）

A. ① > ② > ③ > ④ > ⑤

B. ⑤ > ④ > ③ > ② > ①

C. ① > ② > ④ > ③ > ⑤

D. ① > ② > ③ > ⑤ > ④

5. 下列说法中正确的是 ()

A. H_2 和 D_2 互为同位素

B. $\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{Br} \end{array}$ 和 $\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{Br} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 互为同分异构体

C. 正丁烷和异丁烷互为同系物

D. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ 和 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2 \end{array}$ 是同一种物质



黄冈学习网
www.hgxxw.net



黄冈学习网
www.hgxxw.net