

“脂肪烃”考点例析

江苏省南京市临江中学 210012 刘海平

一、考查分子组成和结构特点

例 1 下列有关脂肪烃的说法正确的是()。

A. 分子组成符合 C_nH_{2n} 通式的有机物一定是烯烃

B. 丙烯、氯乙烯、苯、甲苯四种有机物的分子内所有原子均在同一平面

C. 聚乙烯单体的结构简式是 $CH_2 = CH_2$

D. 甲基是 CH_3^- 其碳原子是 sp^3 杂化轨道与 3 个氢原子形成 σ 键

解析 符合通式 C_nH_{2n} 的有机物可以是烯烃,也可以是环烷烃, A 错; 丙烯和甲苯上氢原子不可能共面, 与碳碳双键相连的 4 个 H 原子与两个 C 原子共面, 苯环上所有原子共面, B 错; C 的概念和表达均正确; 甲基是中性原子团, 写为 $-CH_3$, D 错。选 C。

二、考查同系物概念和物理性质变化规律

例 2 下列关于同系物的说法不正确的是()。

A. 分子组成符合 C_nH_{2n+2} 通式的有机物一定是烷烃同系物

B. 乙烯、丙烯、丁烯、戊烯的熔沸点依次升高

C. 正戊烷、新戊烷、异戊烷互为同分异构体, 也是同系物

D. 丁二烯和丙炔分子组成相差一个 CH_2 , 但因官能团不同也不是同系物

解析 符合 C_nH_{2n+2} 通式的有机物只有烷烃, A 对; 在同系物中, 随分子中碳原子数的增加, 熔沸点增高, B 对; 同分异构体的分子组成式相同, 不差 CH_2 , 不是同系物, C 错; 互为同系物必须满足官能团种类和数目都相同, 不仅是组成上相差 1 个或几个 CH_2 原子团, D 对。答案: 选 C。

三、考查同分异构体现象

例 3 下列有关结构说法正确的是()。

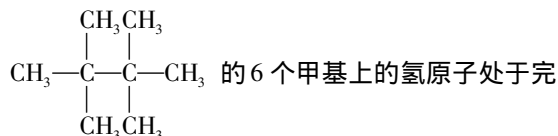
A. $CH_3CH_2CH_3$ 在光照下与 Cl_2 反应, 只生成一种一氯代物

B. 分子式为 C_4H_8 的烯烃共有 3 种同分异构体(包括立体异构)

C. 2, 2, 3, 3-四甲基丁烷的核磁共振氢谱中出现三组峰

D. 丁烷的二氯取代物有 6 种不同的结构, 丁烷的 8 氯取代物有 6 种不同的结构

解析 $CH_3CH_2CH_3$ 的一氯代物有 1-碳取代和 2-碳取代 2 种同分异构体, A 错; 丁烯有 1-丁烯和顺-2-丁烯, 反-2-丁烯和 2-甲基-1-丙烯等同分异构体, B 错; 2, 2, 3, 3-四甲基丁烷:



四、考查命名方法

例 4 下列各化合物的命名中正确的是()。

A. $CH_2 = CH-CH = CH_2$ 1, 3-二丁烯

B. $CH_3-CH_2-CH(C_2H_5)-CH_3$ 2-乙基丁烷

C. $CH \equiv C-CH(C_2H_5)-CH_3$ 3-乙基-戊炔

D. $(CH_3)_2CHCH(C_2H_5)CH_2CH_3$ 2-甲基-3-乙基戊烷

解析 A 选项的名称应称为 1, 3-丁二烯, A 错; B 选项的名称是主链选错了, 应称为 3-甲基戊烷, B 错; C 选项的名称应为炔烃, 应称为 3-乙基-1-戊炔, C 错; D 正确。答案: 选 D。

五、考查化学性质和典型的反应

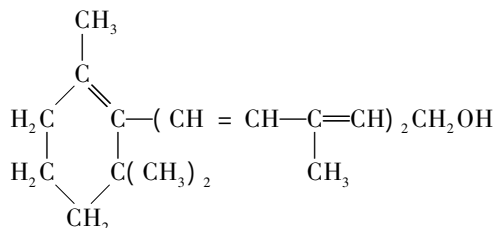
例 5 已知维生素 A 的结构简式如下, 关于它的正确说法是()。

A. 维生素 A 是一种酚

B. 维生素 A 的一个分子中有三个双键

C. 维生素 A 的一个分子中有 30 个氢原子

D. 维生素 A 具有环己烷的结构单元



解析 从所给的结构简式来看,没有苯环,维生素 A 不是酚, A 错;结构 $-(CH=CH-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=CH)-_2$ 中表示是两个完全相同的结构相连,则双键数目是 5 个, B 错;六元环上有双键,不是环己烷结构, D 错。结构中的 H 原子数,即可以查出来也可以根据不饱和度推算:分子中碳原子数目是 20 个,其不饱和度是 6 个(环 1 个,双键 5 个)则 H 原子数为: $20 \times 2 + 2 - 6 \times 2 = 30$ (个), C 对。答案:选 C。

六、考查有关实验

例 6 下列实验能达到实验目的的是()。

A. 往酸性 $KMnO_4$ 溶液中通入乙烯,验证乙烯的还原性

B. 可用酸性 $KMnO_4$ 溶液除去乙烷中的乙烯气体

C. 实验室制取乙烯需要用的温度计,量程是 100°C 即可

D. 鉴别乙烯和乙炔气体可用溴水

解析 A 对 酸性 $KMnO_4$ 溶液显强氧化性,而乙烯可被其氧化;乙烯被其氧化产物之一有 CO_2 气体,除去原杂质,但又增加了新杂质, B 错;制取乙烯需要温度在 170°C 左右,量程不够能胀破温度计, C 错;乙烯和乙炔均可以使溴水褪色,变化现象不明显,可用点燃的方法区别,乙炔烟浓黑, D 错。答案:选 A。

七、考查自然来源和用途

例 7 下列说法正确的是()。

A. 液化石油气和天然气的主要成分都是甲烷

B. 石油裂解得到的汽油是多种烃的混合物

C. 石油产品都可用于聚合反应

D. 煤经气化和液化两个物理变化过程,可变为清洁能源

解析 液化石油气是丙烷、丁烷等多种气态混合烃, A 错;石油分馏产品主要是各种饱和烃,不能发生加聚反应, C 错;煤气化过程是化学变化, D 错。答案:选 B。

八、考查燃烧规律和相关计算

例 8 120°C 甲烷和过量氧气混合,用点火花引爆后,测量所得气体的密度是同温同压下氢气密度的 15 倍。则原混合气体中甲烷和氧气的体积比是()。

A. 1:7 B. 3:2 C. 2:5 D. 任意比

解析 根据反应 $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O(g)$ 知道反应前后气体的总质量和总的物质的量均不变。则反应后的气体(包括 CO_2 、 H_2O 和剩余的 O_2)的平均式量是 30,反应前的气体(CH_4 和 O_2)的平均

式量也是 30。

$$\begin{array}{ccc} CH_4 & 16 & 2 \\ & \diagdown & \diagup \\ & 30 & \\ & \diagup & \diagdown \\ O_2 & 32 & 14 \end{array} \quad \frac{1}{7} \text{ 答案:选 A。}$$

九、综合考查

例 9 已知一定质量的某链烃在足量的氧气中燃烧后,将生成物依次通过浓 H_2SO_4 和浓 $NaOH$,两者质量均有增加,分别增加 7.2 g 和 22 g。该烃的一种结构是天然橡胶的单体,回答下列问题:

(1) 该烃的分子式 _____;

(2) 该烃与等量的 H_2 发生加成反应,生成物可能有 _____ 种不同结构(不考虑立体异构)。

(3) 该烃与 Br_2 的 CCl_4 溶液混合,所发生的反应类型是 _____ 根据其结构可推断还可以发生的化学反应的反应类型有 _____。

(4) 天然橡胶的单体的名称是 _____ 写出该单体生成聚合物的反应方程式(不要求说明条件)。

解析 设该烃分子式是 C_xH_y , 则生成的 CO_2 和 H_2O 的物质的量之比为 $x: \frac{y}{2} = \frac{22}{44} : \frac{7.2}{18}$ 得 $x:y = 5:8$, 而天然橡胶是聚异戊二烯,单体是异戊二烯:

$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_2=CH-C=CH_2 \end{array}$ 分子式是 C_5H_8 符合上述推论。

该烃与 H_2 等量加成,得单烯烃 C_5H_{10} , 则有 $CH_2=CHCH_2CH_2CH_3$, $CH_3CH=CHCH_2CH_3$, $CH_2=CHCH(CH_3)_2$, $CH_3CH=C(CH_3)_2$, $CH_2=C(CH_3)CH_2CH_3$ 五种同分异构体。该烃与 Br_2 发生的是加成反应,因该烃官能团是碳碳双键,还可能发生氧化反应、还原反应(与 H_2 加成)、加聚反应等。异戊二烯发生加聚反应,是 1,4-加成情况。

答案: (1) C_5H_8 (2) 五种 (3) 加成反应,氧化反应、还原反应、加聚反应 (4) 异戊二烯,

$n \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_2=CH-C=CH_2 \end{array} \xrightarrow{\text{一定条件}} \left[\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_2-CH=C-CH_2 \end{array} \right]_n$ (收稿日期:2016-10-15)