第二章 饱和碳氢化合物

习题 2-1

(1) C_6H_{14} :

 $\mathsf{CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3} \qquad \qquad \mathsf{CH_3CH_2CH_2CHCH_3} \\ \mathsf{CH_3}$

(2) C_7H_{16} : $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

 $\begin{array}{ccc} \mathsf{CH_3CHCH_2CH_2CH_3} & & \mathsf{CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3} \\ & & \mathsf{CH_3} & & \mathsf{CH_3} \end{array}$

H₃C CH₃

CH₃CH₂CCH₂CH₃
CH₃CH₂CHCH₂CH₃
CH₃CH₂CH₃

习题 2-2

习题 2-3

(1) 2,3,4-三甲基已烷 2,3,4-trimethylhexane (2) 4-甲基-3-乙基庚烷 3-ethyl-4-methylheptane

习题 2-4

$$(5) \qquad \begin{array}{c} H_3C \\ \\ CH_3 \\ \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} CH_3 \\ \\ \end{array} \qquad \begin{array}{c} OCH_3 \\ \\ \end{array} \qquad \begin{array}{c} OCH_3 \\ \end{array} \qquad \begin{array}{c}$$

- (1) 2,3,5-三甲基-4-丙基庚烷
- 2,3,5-trimethyl-4-propylheptane
- (2) 3-甲基-4,5-二乙基庚烷
- 3,4-diethyl-5-methylheptane

- (1) 2,2-二甲基-5-(1,2-二甲基丙基)壬烷
 - 2,2-dimethyl-5-(1,2-dimethylpropyl)nonane
- (2) 4,4-二甲基-5-乙基辛烷 5-etl
- 5-ethyl-4,4-dimethyloctane

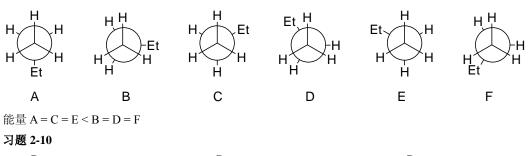
习题 2-7

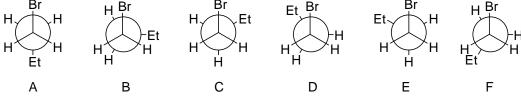
- (1) 2,3-dimethylhexane
- $\mathsf{CH}_3\mathsf{CH}\mathsf{CHCH}_2\mathsf{CH}_2\mathsf{CH}_3$
 - H₃C CH₃
- (2) 2,2-二甲基-4-丙基辛烷
- ÇH₃
- CH₃CCH₂CHCH₂CH₂CH₂CH₃ CH₃CH₂CH₂CH₃
- (3) 4-isopropyl-2,4,5-trimethylheptane
- H₃C-CHCH₃
- CH₃CHCH₂C-CHCH₂CH₃
- $H_3\dot{C}$ $H_3\dot{C}$ $\dot{C}H_3$
- (4) 2,5-二甲基-4-异丁基辛烷

- CH₃
- CH₃CHCH₂CHCHCH₂CH₂CH₃ CH₃ CH₂CH(CH₃)₂
- (5) 4,4-diethyldecane
- CH₂CH₃
- CH₃CH₂CH₂CH₂CH₂CH₂CH₂CH₂CH₃
 - CH2CH3
- (6) 4-(1,1-dimethylethyl)octane
- $\mathsf{CH_3CH_2CH_2CHCH_2CH_2CH_2CH_3}$
 - H₃C-C-CH₃ CH₃

习题 2-8

- H-H 重叠张力 4.0 kJ·mol⁻¹
- H-CH₃重叠张力 6.0 kJ·mol⁻¹
- CH₃- CH₃ 重叠张力 11.0 kJ·mol⁻¹
- CH₃- CH₃2 邻位张力 3.8 kJ·mol⁻¹



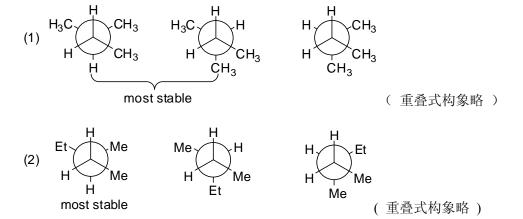


能量 A<C=E<B=F<D

习题 2-11

2,2,3,3-四甲基丁烷的构造式为(CH_3) $_3$ C-C(CH_3) $_3$ 绕 C2-C3σ 键旋转只有两种极限构象(类似乙烷)。



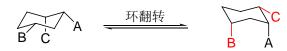


- (1) 1-甲基-2-乙基环戊烷 1-ethyl-2-methylcyclopentane
- (2) 2-环丙基戊烷 2-cyclopropylpentane
- (3) 乙基环丁烷 ethylcyclobutane
- (4) 1-乙基-3-异丁基环己烷 1-ethyl-3-isobutylcyclohexane
- (5) 1,2-二甲基-4-异丙基环已烷 4-isobutyl-1,2-dimethylcyclohexane
- (6) 1,5-二甲基-2-乙基-4-丙基环已烷 1-ethyl-2,4-dimethyl-5-propylcyclohexane

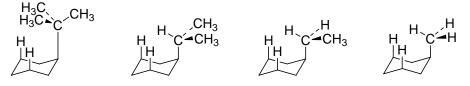
习题 2-14

- (1) 二环[1.1.0]丁烷 bicyclo[1.1.0]butane
- (2) 1,3-二甲基二环[2.2.1]庚烷 1,3-dimethylbicyclo[2.2.1]heptane
- (3) 6,6-二甲基二环[3.1.1]庚烷 6,6-dimethylbicyclo[3.1.1]heptane
- (4) 2,7-二甲基二环[3.3.1]壬烷 2,7-dimethylbicyclo[3.3.1]nonane

习题 2-15



习题 2-16 叔丁基的叔碳与环已烷连接的 σ 键无论怎样旋转,都有甲基与直立键 H 在空间上靠近,但异丙基或乙基均可通过绕单键旋转的构象转变使甲基偏离环上直立键 H。



习题 2-17 因为氰基-C≡N 直线型。而-CH₃中三个氢原子里而角锥状张开,与环上直立 a 键上的 H 更靠近。



顺-1,3-二甲基环已烷

$$CH_3$$
 CH_3 CH_3 CH_3 CH_3 CH_3 CH_3 CH_3

反-1,3-二甲基环已烷

$$CH_3$$
 CH_3 CH_3 CH_3 CH_3

顺,反-1,3-二甲基环已烷的四种极限构象式中,以顺式-1,3-二甲基环已烷的两个取代基都处于 e 键位置的为最稳定的,而处于 a 键的为最不稳定的,反-1,3-二甲基环已烷的两种构象能量相等,居中。在一般情况下,更多的分子将处于最稳定构象,对体系的能量贡献最大,因此,顺式-1,3-二甲基环已烷比反式-1,3-二甲基环已烷更稳定。

同理分析知 1,4-二甲基环已烷的稳定性则为反式更稳定。

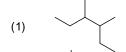
习题 2-19

力,借用丁烷中甲基与甲基的邻位交叉的张力数据。

- (1) 3,5-二甲基-4-乙基庚烷,4-ethyl-3,5-dimethylheptane;
- (2) 3, 6-二甲基-4-乙基辛烷, 4-ethyl-3, 6-dimethyloctane;
- (3) 4, 4-二丙基庚烷, 4, 4-dipropylheptane;
- (4) 2-甲基-3-乙基-5-环丙基己烷, 5-cyclopropyl-3-ethyl-2-methylhexane;
- (5) 2, 9, 9-三甲基二环[3.3.2]癸烷, 2, 9, 9-trimethylbicyclo[3.3.2]decane;
- (6) 反-1-甲基-2-异丙基环己烷, trans-1-isopropyl-2-methylcyclohexane (等学习第五章后, 应按照 R\S 构型给出准确的构型命名)。

AAA(AA)

习题 2-25



3,4-二甲基己烷,3,4-dimethylhexane

(2)

1-ethyl-3-methylcylcoheptane

- (3)
- 2, 3-二甲基-1-环丁基戊烷 1-cyclobutyl-2, 3-dimethylpentane
- (4)

2-环丙基戊烷 2-cyclopropylpentane



2, 7, 7-三甲基二环[2.2.1]庚烷 2, 7, 7-trimethylbicyclo[2.2.1]heptane

习题 2-26

- (1) 甲基环戊烷的沸点较高,由于环的刚性限制了 C-C 单键的旋转,分子构象变化较小,分子 形状比较规则,分子与分子间作用面积较大,van de Waals 作用力较大。
- (2) 新戊烷的熔点较高,因为新戊烷分子呈球状,对称性高,分子堆积较紧密。
- (3) 正庚烷 > 正己烷 > 2-甲基戊烷 > 2, 2-二甲基丁烷,正庚烷分子量大于后三者,且为直链结构,而正己烷、2-甲基戊烷和 2, 2-二甲基丁烷的分子量相同,从正己烷到 2-甲基戊烷再到 2, 2-二甲基丁烷,分支逐步增多,分子间作用面积减少,van de Waals 作用力逐步减少,沸点相应降低。

习题 2-27

$$(1) \qquad \begin{array}{c} \text{Et} \\ \text{H} \\ \text{H} \end{array} \qquad (2) \qquad \begin{array}{c} \text{H} \\ \text{H} \\ \text{H} \end{array} \qquad \text{CH}_{2}$$

习题 2-28

戊烷与氯反应的一氯代产物结构有四种:

环戊烷与氯反应只有一个一氯代产物:

$$\begin{array}{cccc}
& Cl_2 \\
& h_V
\end{array}$$