

### 第3章 アルカンとシクロアルカン 問題の解答

#### 予習 ここで必要なアルカンに関する知識

1.

|     |      |    |     |       |       |      |
|-----|------|----|-----|-------|-------|------|
| 個数  | 1    | 2  | 3   | 4     | 5     | 6    |
| 日本語 | モノ   | ジ  | トリ  | テトラ   | ペンタ   | ヘキサ  |
| 英語  | mono | di | tri | tetra | penta | hexa |

7以上の倍数接頭語は、アルカン名から-neを取り除いたものになる。

例 heptane → hepta-

octane → octa-

2.

図に示したような、折れ曲がったところや線の端には炭素が存在する。炭素の残りの結合数が水素の数となる。詳しくは p.3 を参照しよう。



3.

sp<sup>3</sup>炭素は3次元構造を有し、構造式で表す場合は以下のようにくさび形の線を用いる。詳しくは p.33 を参照しよう。



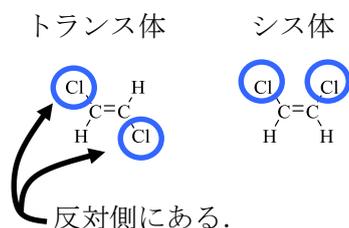
#### ★★授業の前にやっておこう!!★★

1.

| 炭素数 | 名称             | 分子式                            | 炭素数 | 名称             | 分子式                             |
|-----|----------------|--------------------------------|-----|----------------|---------------------------------|
| 1   | メタン (methane)  | CH <sub>4</sub>                | 6   | ヘキサン (hexane)  | C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>  |
| 2   | エタン (ethane)   | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>  | 7   | ヘプタン (heptane) | C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>  |
| 3   | プロパン (propane) | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>  | 8   | オクタン (octane)  | C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>  |
| 4   | ブタン (butane)   | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | 9   | ノナン (nonane)   | C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>  |
| 5   | ペンタン (pentane) | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> | 10  | デカン (decane)   | C <sub>10</sub> H <sub>22</sub> |

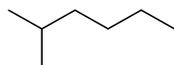
2.

Cl が反対側にある場合はトランス体，同じ側にある場合はシス体となる。

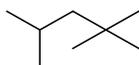


3.

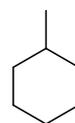
①



②

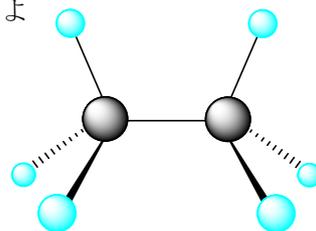


③



骨格構造ともとの構造の炭素数を比べると間違いにくい。

4. エタンの炭素は  $sp^3$  混成軌道を形成し，正四面体構造である。よってエタンは図のような構造になる。



### ★★本文の解答★★

#### 問 1

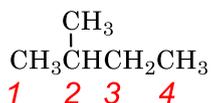
環構造を持たない炭素を 10 個持つアルカンの分子式は  $C_{10}H_{22}$  であり，問題の化合物はこれより 2 個少ない。環構造 1 個につき水素の数は 2 個減少するので， $C_{10}H_{20}$  は 1 個の環を持っている。

#### 問 2

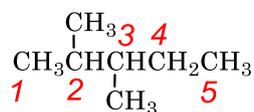
炭素数が 7 のアルカンの分子式は， $C_7H_{16}$  である。環構造を 2 つ持つのでそこから水素が 4 つ減り， $C_7H_{12}$  となる。

#### 問 3

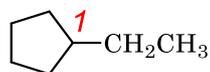
(1)



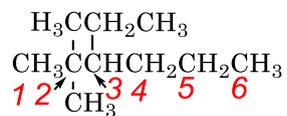
(2)



(3)



(4)

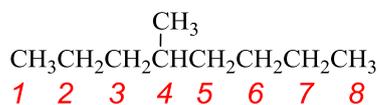


- (1) 2-メチルブタン  
 (2) 2,3-ジメチルペンタン  
 (3) エチルシクロペンタン  
 (4) 3-エチル-2,2-ジメチルヘキサン

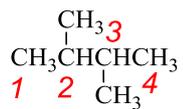
#### 問 4

- (1) 4-メチルオクタン      (2) 2,3-ジメチルブタン  
 (3) 3-エチル-2,4-ジメチルヘキサン  
 (4) 1-エチル-2-プロピルシクロヘキサン

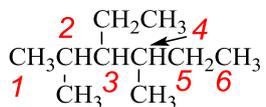
- (1) 4-メチルオクタン



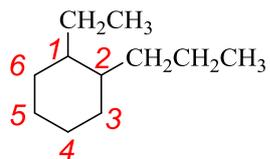
- (2) 2,3-ジメチルブタン



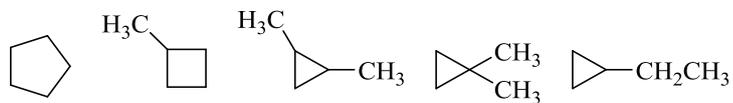
- (3) 3-エチル-2,4-ジメチルヘキサン



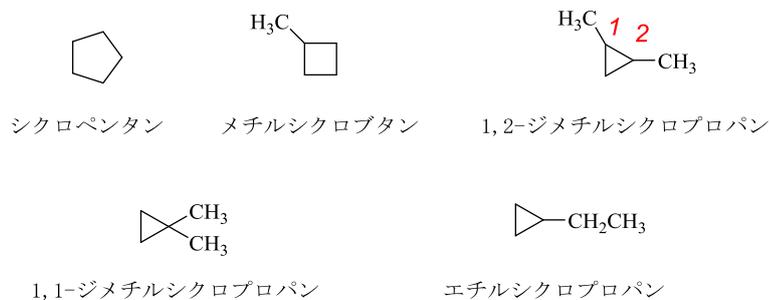
- (4) 1-エチル-2-プロピルシクロヘキサン



### 問 5

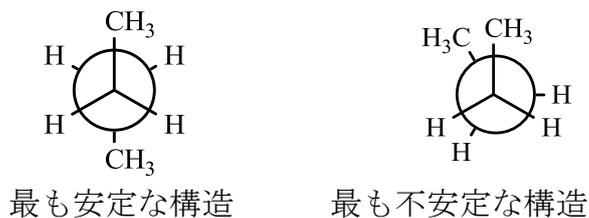


### 問 6



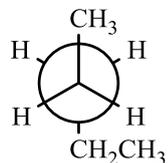
### 問 7

最も安定な構造は、C2 と C3 のメチル基が最も離れた構造である。また、最も不安定な構造はそのメチル基が重なった構造である。



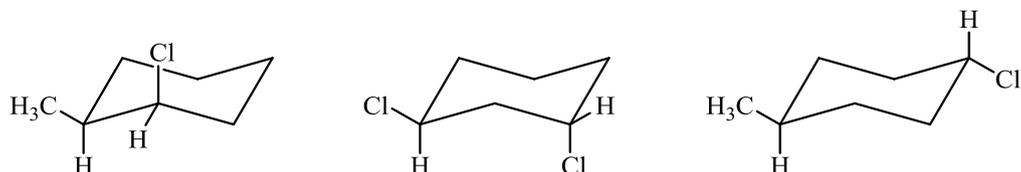
### 問 8

最も安定な構造は、C2 のメチル基と C3 のエチル基が最も離れた構造である。



### 問 9

上下同じ側についているものはシス体、反対側についているのはトランス体と呼ぶ。



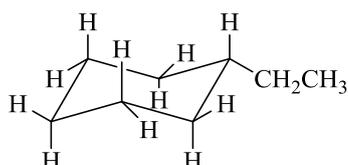
シス体

トランス体

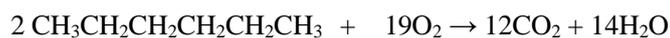
トランス体

### 問 10

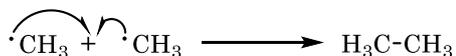
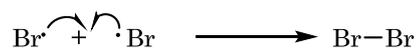
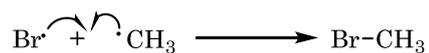
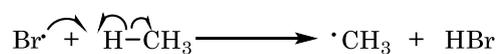
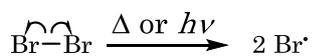
エチル基がエクアトリアル位になるような立体配座になる。



### 問 11



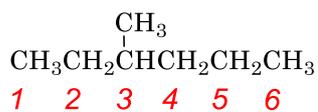
### 問 12



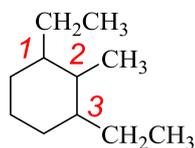
### ●●演習問題A 基本を確認しましょう●●

3-A 1

(1) 3-メチルヘキサン



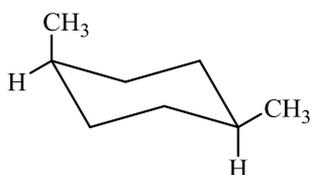
(2) 1,3-ジエチル-2-メチルシクロヘキサン



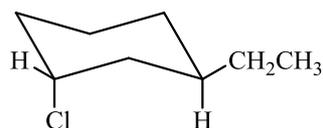


3-A4

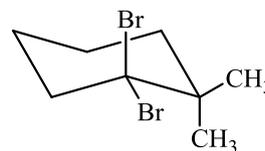
(1)



(2)



(3)

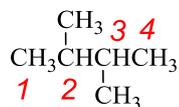


(1) はシス体, (2) はトランス体, (3) はシス-トランス異性体ではない.

▲▲演習問題B もっと使えるようになりましょう▲▲

3-B 1

(1) 1, 1, 2, 2-テトラメチルエタン

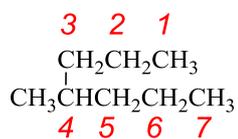


2, 3-ジメチルブタン

(2) 1-メチルシクロブタン

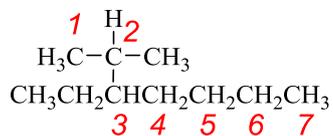
一置換体は位置番号をつけないので  
メチルシクロブタン

(3) 2-プロピルペンタン



最も長い炭素鎖を主鎖とする  
4-メチルヘプタン

(4) 3-イソプロピルヘプタン



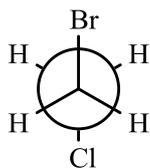
主鎖の長さが同じなら，置換基数が多い方を主鎖としないといけない。

3-エチル-2-メチルヘプタン

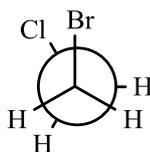
### 3-B2

エチレンオキシドは三員環構造を持つ化合物であるが， $sp^3$ 炭素のC-C-C結合角 $109.5^\circ$ よりも小さいために結合角のひずみを持っている。さらにすべてのC-H結合が重なり型配座を持つためエネルギーが高く，他のエーテルに比べ反応性が高い。

### 3-B3

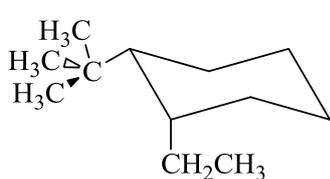


最も安定な立体配座



最も不安定な立体配座

### 3-B4



シス体



トランス体

*tert*-ブチル基はエチル基よりも大きな置換基なので立体障害も大きい。よって *cis*-体と *trans*-体はそれぞれ *tert*-ブチル基がエクアトリアル位になる図のような安定配座になる。この時，エチル基がアキシアルにある *cis*-体は1,3-ジアキシアル相互作用により不安定になる。よって安定なものは *trans*-体となる。

3-B 5

ラジカル反応は、反応後も新たなラジカルが生成しそれが更に反応することにより反応が連鎖的に進行する。停止段階の反応ではラジカル同士が反応してラジカルが消失するために反応が停止する。

