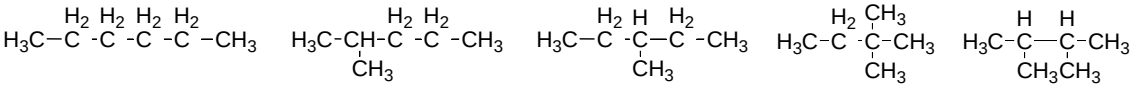
# 『有機化学』章末問題解答 3 章

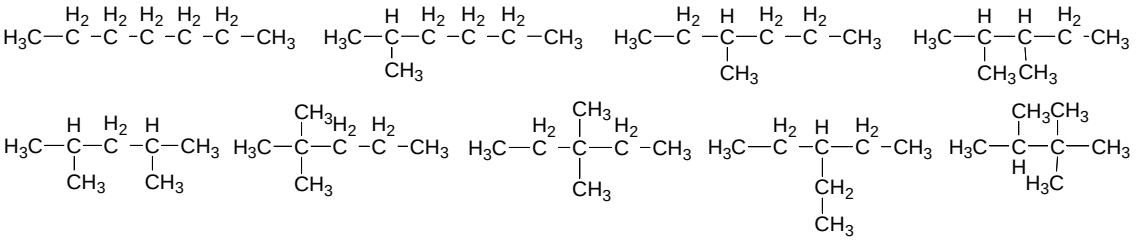
## 1. ヘキサンとヘプタンのすべての構造異性体を図示せよ.

【解答】

ヘキサン　5 個

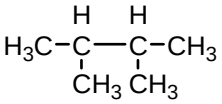


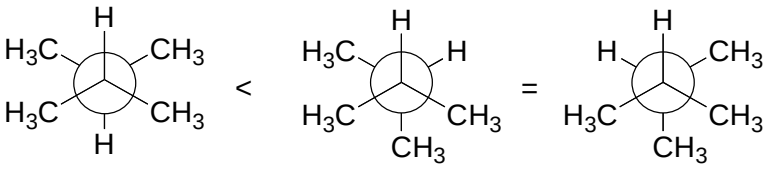
ヘプタン　9 個



## 2. 2,3-ジメチルブタンの C2-C3 結合を軸とする回転におけるねじれ配座をすべて Newman 投影式で書き，ポテンシャルエネルギーの最も低いものはどれかを答えよ．また，その他のねじれ配座のポテンシャルエネルギーの相対的な関係についても考察せよ.

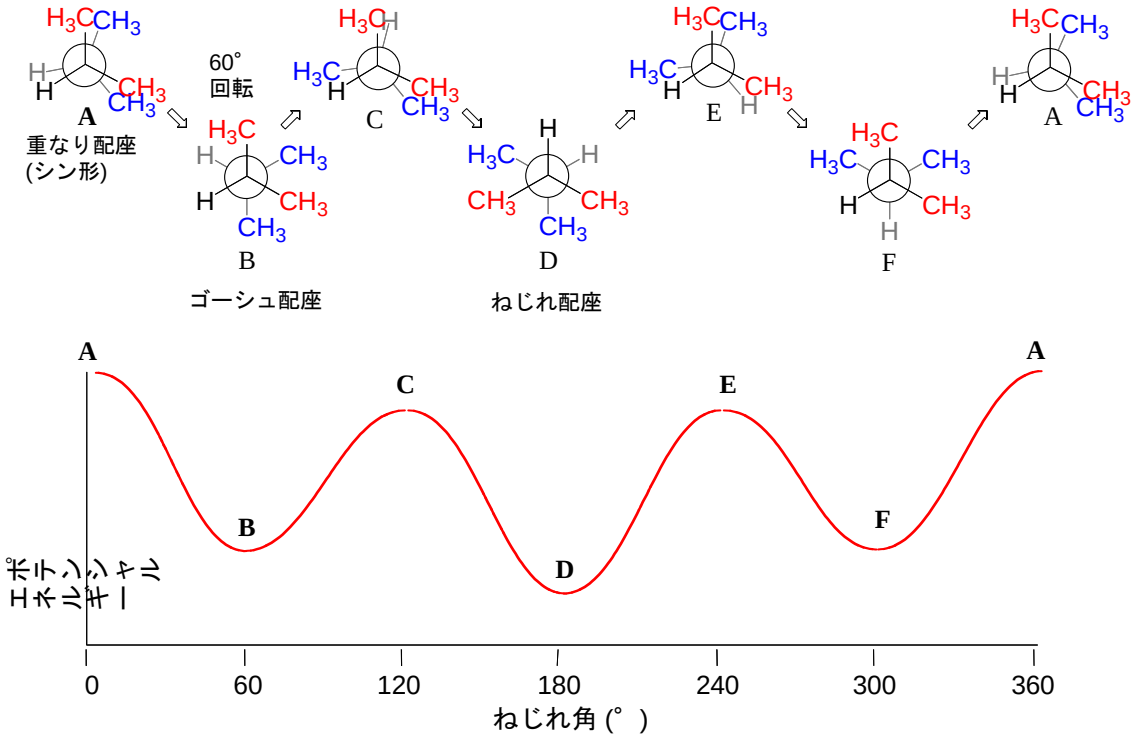
【解答】

2,3-ジメチルブタン（  ）のねじれ配座は次の 2 通りである.



↑ポテンシャルエネルギーは最も低い

なお，参考までに，重なり配座も含めてポテンシャルエネルギーの相対的な関係を次に示す．




**3．次のアルカンのうち，最も沸点の高いものはどれか．また，その理由を簡潔に答えよ．**

**a. ヘキサン　　b. 2-メチルペンタン　　c. 3-メチルヘキサン**

**d. ヘプタン　　e. 2, 3-ジメチルブタン**

【解答】ヘプタン

理由：一般に，アルカン分子は炭素数が減るにつれて，また，同じ分子式の場合は枝分れが多くなるほど沸点は低くなるから．

**4．アルカンの分子間に働くファンデルワールス力はどのようにして生じるのか**

**を述べよ．**

【解答】アルカン分子中で，瞬間的に生じる電子のある場所（δ－）とない場所（δ＋）が分子間で引き合うことで分子間力が生じる．分子間力の大きさは，分子相互の接触面積に比例する（p.51 下から２行目からｐ.52, ４行目までを参照）．

**5．シクロプロパン，シクロブタン，シクロペンタン，シクロヘキサンを比較したとき，最も安定なものはどれか．また，他の三つにはどのようなひずみがあるのかを説明せよ．**

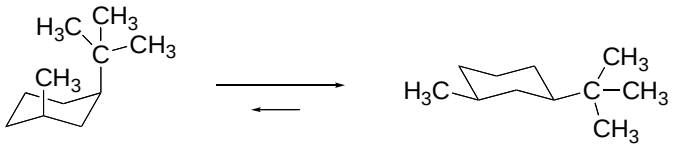
【解答】
最も安定なもの：シクロヘキサン
シクロプロパン → 結合角ひずみ，ねじれひずみ
シクロブタン → 結合角ひずみ，ねじれひずみ
シクロペンタン → ねじれひずみ

**6．シクロヘキサンの舟形配座はいす形配座よりも不安定である．その理由を説明せよ．**

【解答】シクロヘキサンの舟形配座には，ねじれひずみや立体ひずみが存在する．一方，いす形配座にはこれらのひずみがまったくないため，舟形配座のほうが不安定である．

**7．*cis*-1-*tert*-ブチル-3-メチルシクロヘキサンの二つの立体配座を図示し，どちらがより安定かを答えよ．また，その理由を簡潔に説明せよ．**

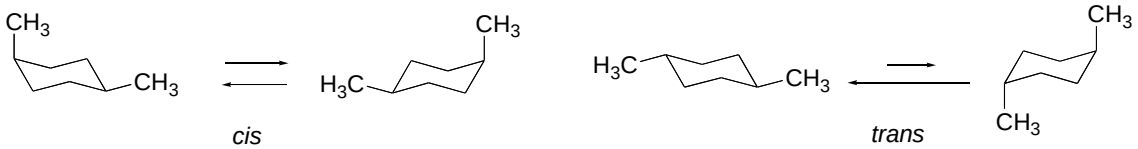
【解答】



左側の立体配座では，かさ高い *tert*-ブチル基とメチル基のあいだでジアキシアル反発があるため，右側の立体配座のほうがより安定となる．

**8. *cis*-1,4-ジメチルシクロヘキサンと *trans*-1,4-ジメチルシクロヘキサンについて，それぞれ最も安定な立体配座を図示せよ．また，その二つはどちらがより安定か，理由とともに答えよ．**

【解答】

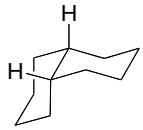



*cis* 体では，2 種類のいす形配座において，いずれも一つのメチル基がアキシアル位に位置するために両者の安定性は同じである．一方，*trans* 体では，二つのメチル基がともにエクアトリアル位に位置する配座と，両メチル基がともにアキシアル位に位置する配座の 2 通りが考えられるが，前者のほうがより安定な立体配座である．

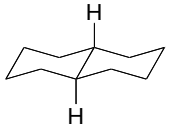
また，*cis* 体と *trans* 体を比較したとき，すべてのメチル基がエクアトリアル位に位置する *trans* 体のほうがより安定である．

**9. *cis*-デカリンと *trans*-デカリンはどちらがより安定か，理由とともに答えよ．**

【解答】




*cis*-デカリン




*trans*-デカリン

*cis*-デカリンはシクロヘキサン環の一部がもう一方のシクロヘキサンでのアキシアル部位に位置するため，1.3-ジアキシアル反発がある．一方，*trans*-デカリンにはそのような反発がないため，より安定である．