

材料の化学 2

第2回講義

担当 菊池明彦
kikuchia@rs.tus.ac.jp

1

1

第2回 飽和炭化水素1

飽和炭化水素：アルカン、シクロアルカン

有機化合物の命名法
アルカンの命名法
置換基の命名法
シクロアルカンの命名法

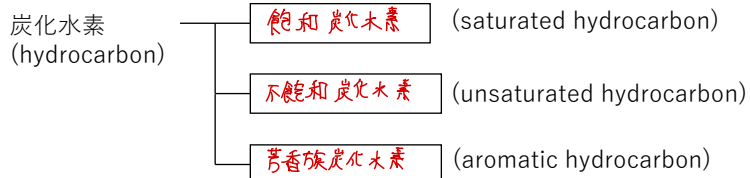
シクロアルカンの構造上の特徴

2

2

アルカン シクロアルカン

石油・天然ガスの主成分

アルカン(alkane): C_nH_{2n+2} n: 炭素原子数 参考) 表2.1 (教科書p. 48)

メタン	メタン(methane): CH_4
エタン	エタン(ethane): C_2H_6 CH_3CH_3
プロパン	プロパン(propane): C_3H_8 $CH_3CH_2CH_3$
ブタン	ブタン(butane): C_4H_{10} $CH_3CH_2CH_2CH_3$
ペンタン	...
ヘキサン	...
ヘプタン	...
オクタン	...
ノナン	...

同族体(homologous series): 規則的単位の繰り返しで形成
物理的、化学的性質は互いに似通っている

3

3

有機化合物の命名法

慣用名・通俗名

→

系統的な命名法

直鎖状を表すn-

国際純正応用化学連合

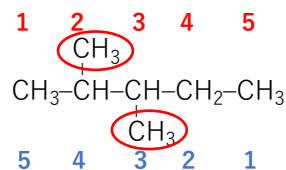
(International Union of Pure and Applied Chemistry: IUPAC)

例) n-butane, n-hexane

例) butane, hexane

アルカンの命名に関するIUPAC規則

1. 非環式飽和炭化水素の一般名: 語尾 -ane(-ein)
2. 枝分かれのない → 炭素原子数に従う (表2.1)
3. 枝分かれがある → 基本名(root name): 炭素原子数が最も長く連続した炭素鎖
4. 主鎖についた基: 置換基(substituent): C、Hで飽和した置換基 アルキル基(alkyl group)
-ane → -yl
5. 主鎖上の最初の置換基の位置番号が小さくなるように番号付
6. 2種類あるいはそれ以上の置換基が存在する場合: 置換基のアルファベット順
7. 炭化水素のIUPAC名は1つの単語で示す: 位置番号が2つ以上続く場合カンマ区切り、番号と文字はハイフンでつなぐ



炭素5個連続: ペンタン(pentane)

置換基: メチル基(methyl group) 2つ

置換基の位置番号: 右から? 左から?

左から

2,3-ジメチルペンタン

2,3-dimethylpentane

4

4

基本名：これだけは覚えよう！

炭素数6個までの基本名は最低限覚えておくとい

アルキル置換基 (p.53~)

CH₄
CH₃CH₃
CH₃CH₂CH₃
CH₃CH₂CH₂CH₃
CH₃CH₂CH₂CH₂CH₃
CH₃CH₂CH₂CH₂CH₂CH₃

CH₃- methyl
CH₃CH₂- ethyl
CH₃CH₂CH₂- propyl
(CH₃)₂CH- isopropyl, 1-methylethyl
CH₃CH₂CH₂CH₂- butyl
CH₃CH₂CH(CH₃)- *sec*-butyl, 1-methylpropyl
|
(CH₃)₂CHCH₂- isobutyl, 2-methylpropyl
(CH₃)₃C- *tert*-butyl, 1,1-dimethylethyl

倍数接頭辞

mono- : monorail
di-, bi- : dilemma, divorce, bicycle
tri- : triangle, trio
tetra- : tetrapod
penta- : pentagon, pentacle
hexa- : hexagon
hepta- : heptagon, sept-
octa- : octopus, octave
nona- : november
deca- : decade, decadal system

ハロゲン置換基 (語尾-ine → -o)

F: fluorine F-: fluoro
Cl: chlorine Cl-: chloro
Br: bromine Br-: bromo
I: iodine I-: iodo

5

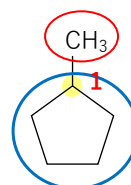
5

シクロアルカン (cycloalkane)

炭素鎖からなる環を最低1つはもつ飽和炭化水素

シクロアルカンのIUPAC命名法

1. 置換基が一つ存在する→置換基の位置番号は不要
2. 置換基が2つ以上存在する場合
 - a) 1つの置換基はC1にあるものとする
 - b) 次の置換基の位置が小さい数字になるように番号付
 - c) 置換基のアルファベット順に置換基の位置を決める



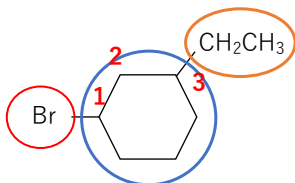
置換基：メチル基 (methyl group)

5員環：シクロペンタン(cyclopentane)

置換基の位置番号は1 (省略可)

メチルシクロペンタン (methylcyclopentane)

置換基が1番



置換基：ブロモ基(bromo), エチル基(ethyl group)

6員環：シクロヘキサン(cyclohexane)

置換基の位置番号：アルファベット順; b > e

1-ブロモ-3-エチルシクロヘキサン(1-bromo-3-ethylcyclohexane)

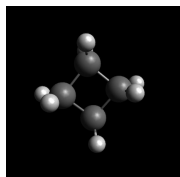
英語、頭文字
bromo ethyl

6

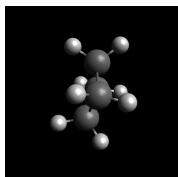
6

シクロアルカンの構造上の特徴

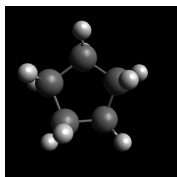
C4以上のシクロアルカンはすべて非平面構造：水素同士の重なりを減らすように配置



シクロブタン



シクロペンタン



シクロヘキサン

アルカン、シクロアルカンの物理的性質

炭化水素は水に不溶 水分子同士の水素結合(hydrogen bonding)を壊すエネルギーはない

炭化水素鎖同士の分子間引力(van der Waals相互作用)：比較的小さなエネルギーで分子を引き離せる(液体から気体へ)

分子量の増大→沸点上昇

同じ炭素数の化合物の場合、直鎖状分子は枝分かれ分子に比して沸点が高い

例) ペンタン：bp. 36° C, 2,2-ジメチルプロパン：bp. 10° C

7

7

第2回講義 まとめ

飽和炭化水素1

アルカン、シクロアルカン
慣用名と系統的命名法
IUPAC命名法

シクロアルカンの構造上の特徴

アルカン、シクロアルカンの物理的性質

第2回講義を終了します。

LETUSに掲示済みの第2回講義の課題を各自解答し、ファイルをPDFに変換して(ファイル名：学籍番号+氏名+第2回)指定期日までにアップロードすること。

8

8