

第14章 有機化合物の命名法

[この章の学習目標] 有機化合物の命名法に関する知識

(1) 命名法

IUPAC (The International Union of Pure and Applied Chemistry)

(a) 直鎖アルカン (alkane)

[補足1] ギリシャ語数詞

mono di tri tetra penta hexa hepta octa nona deca undeca dodeca trideca tetradeca pentadeca
 hexadeca heptadeca octadeca nonadeca eicosa heneicosa docosa tricosa tetracosia pentacosia hexacosia
 heptacosia octacosia nonacosia triaconta hentriaconta dotriaconta tritriaconta tetratriaconta
 pentatriaconta hexatriaconta heptatriaconta octatriaconta nonatriaconta tetraconta hentetraconta
 dotetraconta tritetraconta tetratetraconta pentatetraconta hexatetraconta heptatetraconta octatetraconta
 nonatetraconta pentaconta henpentaconta dopentaconta tripentaconta tetrapentaconta pentapentaconta
 hexapentaconta heptapentaconta octapentaconta nonapentaconta hexaconta

[補足2] アルカンの命名

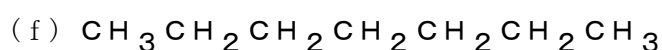
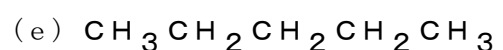
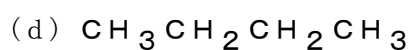
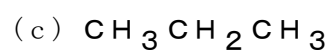
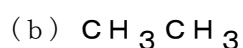
[ギリシャ語数詞]+ane

(+の前後で, 母音が連続するときは, 前の母音を取る)

(例) pentane, hexane, heptane, octane, nonane, decane, undecane, dodecane

(例外: methane, ethane, propane, butane)

[問1] 下の直鎖アルカン化合物を, IUPAC法で命名せよ。



《 methane, ethane, propane, butane, pentane, heptane 》

(b) アルキル基

[補足3] アルキル基

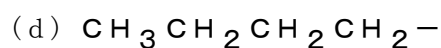
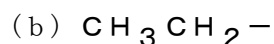
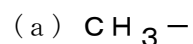
[ギリシャ語数詞]+yl

(+の前後で, 母音が連続するときは, 前の母音を取る)

(注意) [基本となるアルカンの名前]+yl ではない!

(例) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ pentyl, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ hexyl(例外: CH_3- methyl, CH_3CH_2- ethyl, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$ propyl, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ butyl)

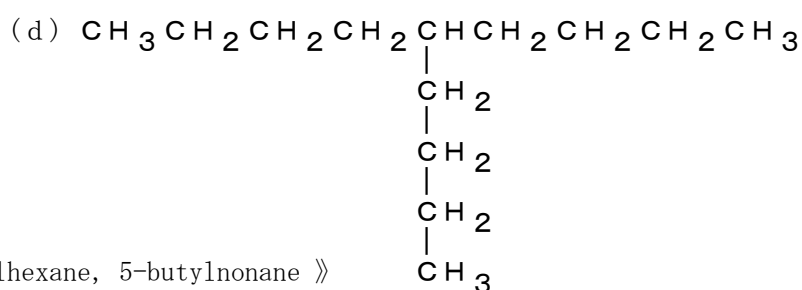
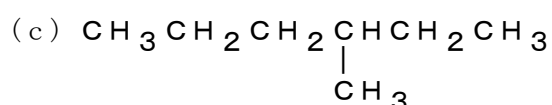
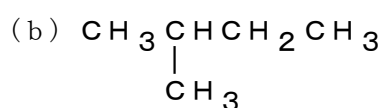
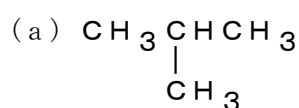
[問2] 下のアルキル基を命名せよ。



《 methyl, ethyl, propyl, butyl, pentyl, heptyl 》

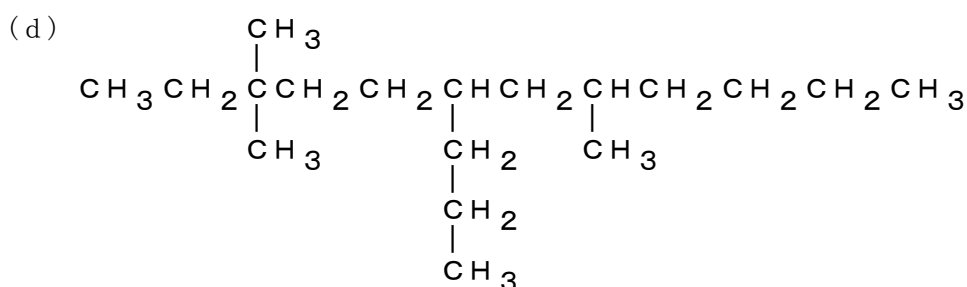
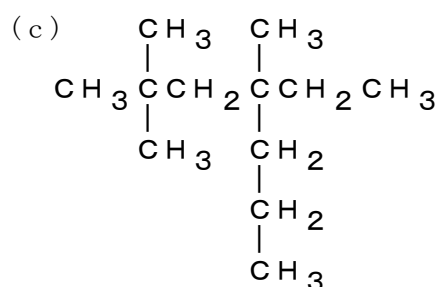
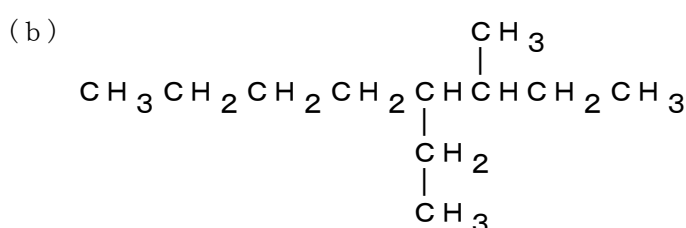
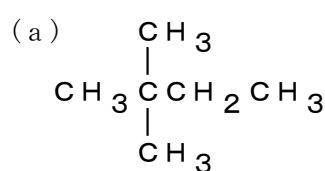
(c) 側鎖を持つアルカン

[問3] 下の側鎖を持つアルカン化合物を, IUPAC法で命名せよ。



《 methylpropane, methylbutane, 3-methylhexane, 5-butylnonane 》

[問4] 下の複数の側鎖を持つアルカン化合物を命名せよ。



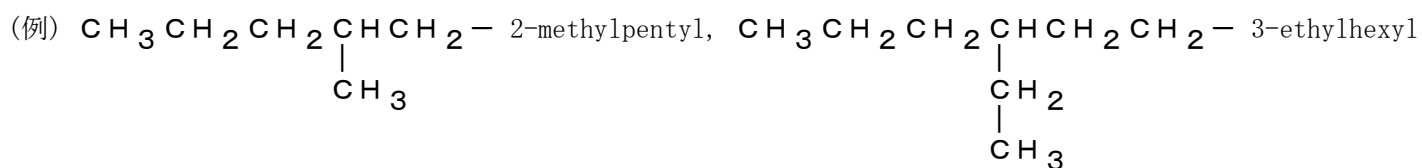
《 2,2-dimethylbutane, 4-ethyl-3-methyloctane (置換基はアルファベット順), 4-ethyl-2,2,4-trimethylheptane, 3,3,8-trimethyl-6-propyldodecane 》

(d) 側鎖を持つアルキル基

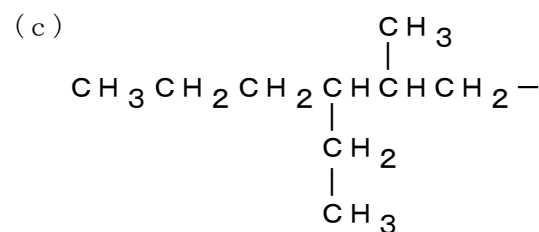
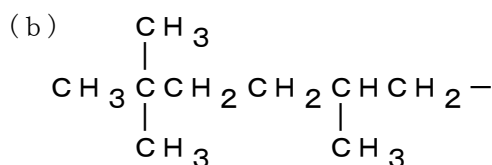
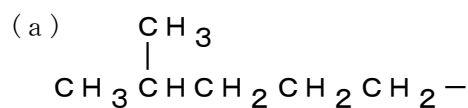
[補足4] 側鎖を持つアルキル基

[側鎖のアルキル基] + [主鎖のギリシャ語数詞] + yl

(+の前後で, 母音が連続するときは, 前の母音を取る)



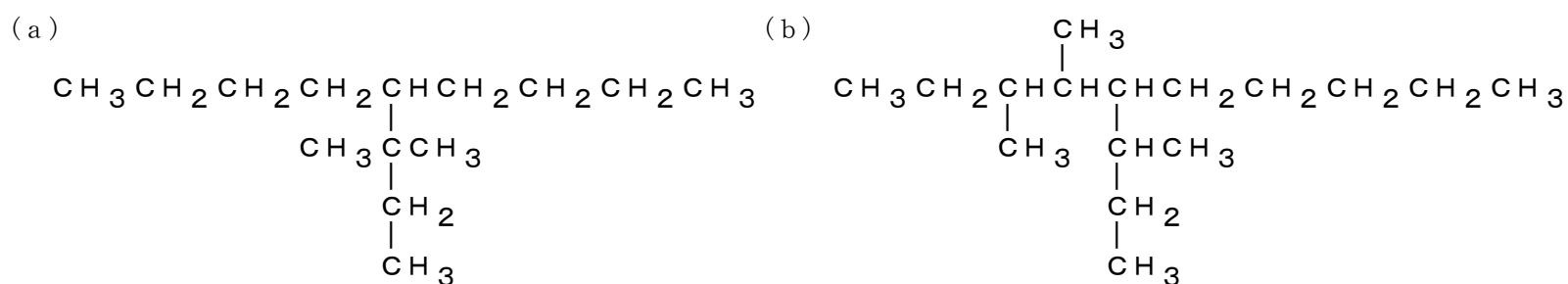
[問5] 下のアルキル基を命名せよ。



《 4-methylpentyl, 2,5,5-trimethylhexyl, 3-ethyl-2-methylhexyl 》

(e) 複雑な側鎖を持つアルカン

[問6] 下の複数の側鎖を持つアルカン化合物を命名せよ。



《 5-(1,1-dimethylpropyl)nonane, 3,4-dimethyl-5-(1-methylpropyl)decane 》

(f) アルケン (alkene)

[補足5] アルケンの命名

[ギリシャ語数詞]+ene

(+の前後で、母音が連続するときは、前の母音を取る)

 (例) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 1-pentene, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 2-heptene

(例外: ethene, propene, 1-butene, 2-butene)

二重結合が2カ所

[ギリシャ語数詞]+diene

(例) 1,4-pentadiene, 1,5-hexadiene, 2,4-heptadiene, 2,4-octadiene

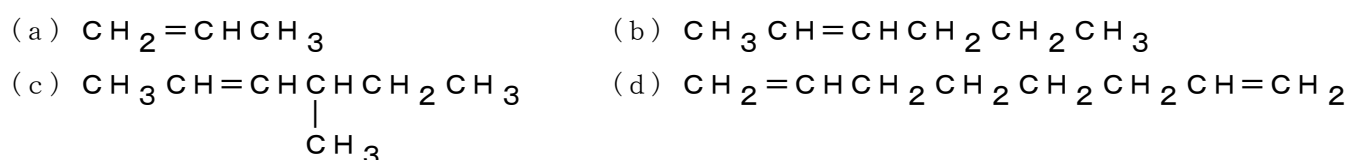
(例外: 1,3-butadiene)

二重結合が3カ所

[ギリシャ語数詞]+triene

(例) 1,3,5-hexatriene, 3,6,9-octadecatriene

[問7] 下のアルケン化合物を、IUPAC法で命名せよ。



《 propene, 2-hexene, 4-methyl-2-hexene(置換基よりも2重結合を優先), 1,7-octadiene 》

(g) 二重結合を持つ基

[補足6] 二重結合を持つ基

[基本となるアルケンの名前]+yl

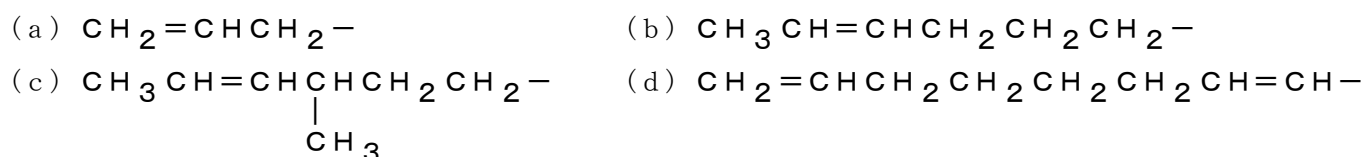
(+の前後で、母音が連続するときは、前の母音を取る)

 (例) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-$ 1-propenyl, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}-$ 1-butenyl,

 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$ 3-butenyl, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2-$ 2-pentenyl

 (例外: $\text{CH}_2=\text{CH}-$ vinyl, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2-$ allyl)

[問8] 下の二重結合を持つ基を命名せよ。



《 2-propenyl (allyl), 4-hexenyl, 3-methyl-4-hexenyl, 1,7-octadienyl 》

(h) アルキン (alkyne)

[補足7] アルキンの命名

[ギリシャ語数詞]+yne

(+の前後で, 母音が連続するときは, 前の母音を取る)

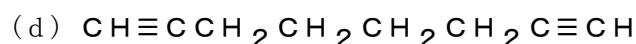
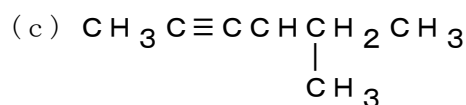
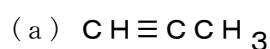
(例) $\text{CH}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 1-pentyne, $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 2-heptyne

(例外: ethyne, propyne, 1-butyne, 2-butyne)

三重結合が2カ所

[ギリシャ語数詞]+diyne

[問9] 下のアルキン化合物を, IUPAC法で命名せよ。



《 propyne, 2-hexyne, 5-methyl-2-hexyne(3重結合を優先), 1,7-octadiyne 》

(i) 三重結合を持つ基

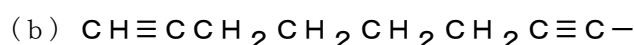
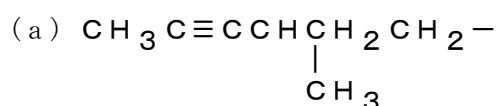
[補足8] 三重結合を持つ基

[基本となるアルキンの名前]+yl

(+の前後で, 母音が連続するときは, 前の母音を取る)

(例) $\text{CH}\equiv\text{C}-$ ethynyl, $\text{CH}\equiv\text{CCH}_2-$ 2-propynyl

[問10] 下の三重結合を持つ基を命名せよ。



《 2-methyl-4-hexynyl, 1,7-octadiynyl 》

(j) アルコール (alcohol)

[補足9] アルコールの命名

アルコール ROH (R-OH)

[基本となるアルカン, アルケン, アルキンの名前]+ol

(+の前後で, 母音が連続するときは, 前の母音を取る)

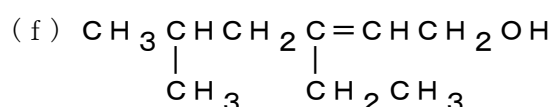
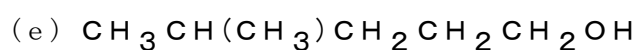
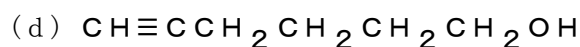
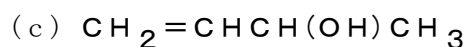
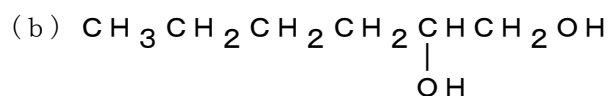
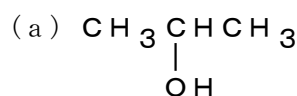
(例) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 1-propanol, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 5-hepten-1-ol

OHを2個(3個)持つアルコール

[基本となるアルカン, アルケン, アルキンの名前]+diol (+triol)

(例) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 1,3-propanediol, $\text{CH}_2=\text{CHCH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 4-pentene-1,3-diol

[問11] 下のアルコールを, IUPAC法で命名せよ。



《 2-propanol, 1,2-hexanediol, 3-buten-2-ol(アルコールを優先), 5-hexyn-1-ol, 4-methylpentan-1-ol, 3-ethyl-5-methyl-2-hexen-1-ol 》

(k) アルデヒド (aldehyde)

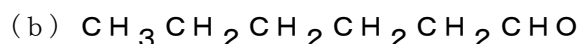
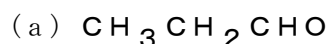
[補足10] アルデヒドの命名



[基本となるアルカン, アルケン, アルキンの名前]+al (十の前後で, 母音が連続するときは, 前の母音を取る)



[問12] 下のアルデヒド化合物を, IUPAC法で命名せよ。



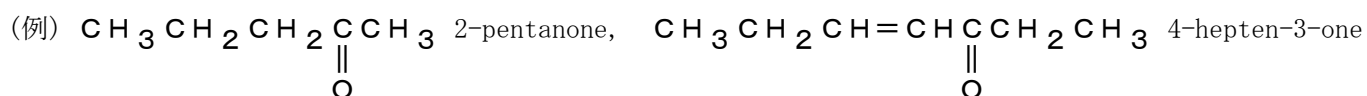
《 propanal, hexanal 》

(l) ケトン (ketone)

[補足11] ケトンの命名



[基本となるアルカン, アルケン, アルキンの名前]+one (十の前後で, 母音が連続するときは, 前の母音を取る)

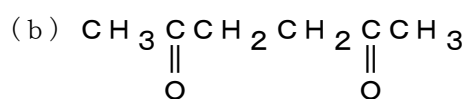
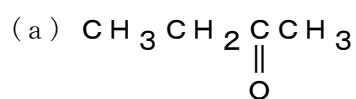


カルボニル基 ($>\text{C}=\text{O}$) を2個持つケトン

[基本となるアルカン, アルケン, アルキンの名前]+dione



[問13] 下のケトン化合物を, IUPAC法で命名せよ。



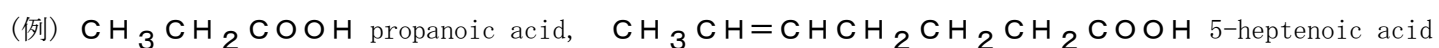
《 butanone, 2,5-hexanedione 》

(m) カルボン酸 (carboxylic acid)

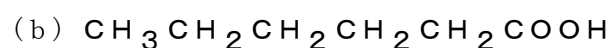
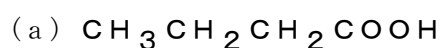
[補足12] カルボン酸の命名



[アルカン, アルケン, アルキンの名前]+oic acid (十の前後で, 母音が連続するときは, 前の母音を取る)



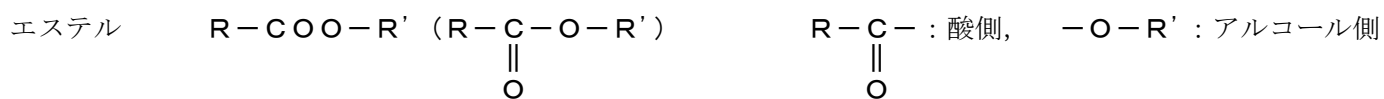
[問14] 下のカルボン酸化合物を, IUPAC法で命名せよ。



《 butanoic acid, hexanoic acid, 3-butenic acid 》

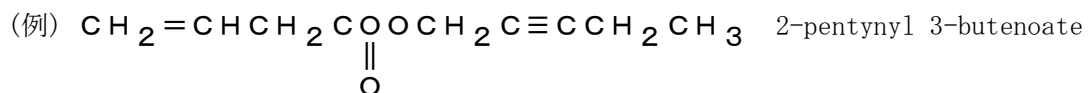
(n) エステル (ester)

[補足 1 3] エステルの命名

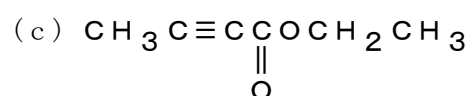
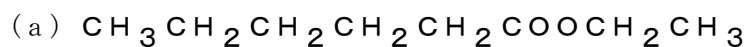


[アルコール側の基の名前] 空白 [酸側の基本となるアルカン, アルケン, アルキンの名前]+oate

(+の前後で, 母音が連続するときは, 前の母音を取る)



[問 1 5] 下のエステル化合物を, IUPAC法で命名せよ。



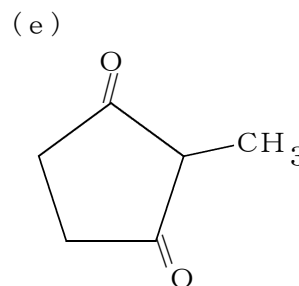
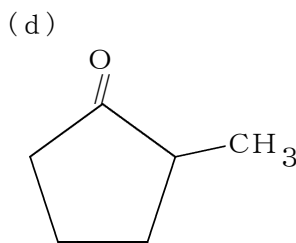
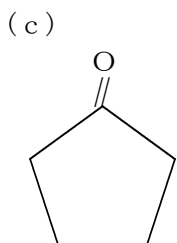
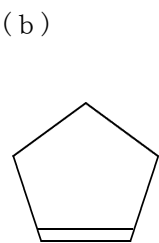
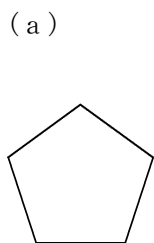
《 ethyl hexanoate, methyl 3-butenoate, ethyl 2-butynoate 》

(o) 環状炭化水素

[補足 1 4] 環状炭化水素の命名

cyclo+[アルカン, アルケン, アルキン, アルコール, アルデヒド, ケトンなどの名前]

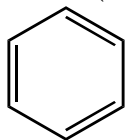
[問 1 6] 下の環状炭化水素化合物を, IUPAC法で命名せよ。



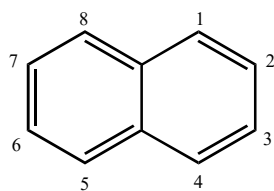
《 cyclopentane, cyclopentene, cyclopentanone, 2-methylcyclopentanone, 2-methyl-1,3-cyclopentanedione 》

(p) 芳香族化合物

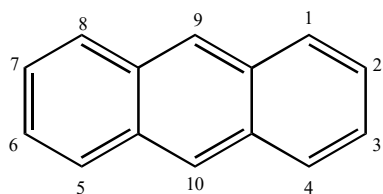
ベンゼン (benzene)



ナフタレン (naphthalene)

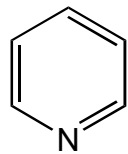


アントラセン (anthracene)

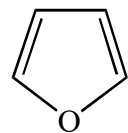


(q) ヘテロ環化合物

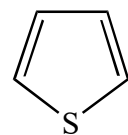
ピリジン (pyridine)



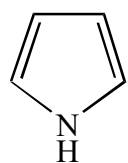
フラン (furan)



チオフェン (thiophene)



ピロール (pyrrole)



(2) 有機化合物の構造

[問 17] つぎの化合物の構造式を書け。

- | | | |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| (a) butanone | (b) butanoic acid | (c) 3-butenic acid |
| (d) cyclopentene | (e) cyclopentane | (f) 3-methylhexane |
| (g) 4-ethyl-3-methyloctane | (h) cyclopentanone | (i) 2-methyl-1,3-cyclopentanedione |
| (j) ethyl hexanoate | (k) ethyl 2-butynoate | (l) 2-methylcyclopentanone |
| (m) 2-hexene | (n) 5-hexyn-1-ol | (o) methylbutane |
| (p) hexanal | (q) 1,2-hexanediol | (r) 2,2-dimethylbutane |
| (s) 2,5-hexanedione | (t) 2-hexyne | (u) 4-methyl-2-hexene |
| (v) methyl 3-butenate | (w) hexanoic acid | (x) 3-hexen-2-ol |
| (y) 3-methylheptane | (z) 4-methyl-2-hexyne | |

(3) 有機化合物の分類

官能基 (functional group)

[補足15] 官能基とそれを持つ化合物

アルカン	CH_3CH_3 ethane(エタン)
$\text{C}-\text{C}$	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3$ isobutane(イソブタン), methylpropane
アルケン	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ethylene(エチレン), ethene
$\text{C}=\text{C}$	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ propylene(プロピレン), propene
アルキン	$\text{CH}\equiv\text{CH}$ acetylene(アセチレン), ethyne
$\text{C}\equiv\text{C}$	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ propyne(プロピン)
アルコール	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ethyl alcohol(エチルアルコール), ethanol
$\text{R}-\text{OH}$	$(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ isopropanol(イソプロパノール), 2-propanol
エーテル	CH_3OCH_3 dimethyl ether(ジメチルエーテル), methoxymethane
$\text{R}-\text{O}-\text{R}'$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ diethyl ether(ジエチルエーテル), ethoxyethane
アルデヒド	CH_3CHO acetaldehyde(アセトアルデヒド), ethanal
$\text{R}-\text{CHO}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ propionaldehyde(プロピオンアルデヒド), propanal
ケトン	CH_3COCH_3 acetone(アセトン), propanone
$\text{R}-\text{CO}-\text{R}'$	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ methylisobutylketone, 4-methyl-2-pentanone
カルボン酸	CH_3COOH acetic acid(酢酸), ethanoic acid
$\text{R}-\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ hexanoic acid(ヘキサン酸)
エステル	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ ethyl acetate(酢酸エチル), ethyl ethanoate
$\text{R}-\text{COO}-\text{R}'$	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ <i>n</i> -butyl ethanoate(酢酸 <i>n</i> -ブチル)

[問18] つぎのそれぞれに属している有機化合物について、構造式とその化合物名をいくつか書け。

- (a) アルカン
- (b) アルケン
- (c) アルキン
- (d) アルコール
- (e) エーテル
- (f) アルデヒド
- (g) ケトン
- (h) カルボン酸
- (i) エステル