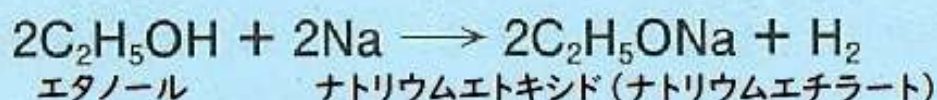
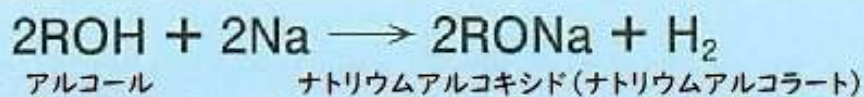


知識9 アルコールとエーテルの判別①：Na との反応

アルコール はナトリウムの単体 と反応して、水素 を発生し、ナトリウムアルコキシド になる。アルコールには、一般に、その構造異性体として、同じ分子式をもつエーテル が存在する。エーテルは、アルコールとは違って、。よって、アルコールとエーテルとは、 の違いによって判別できる。

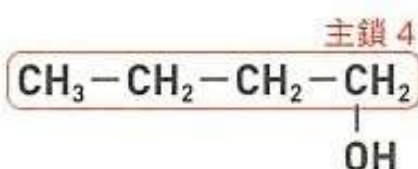
追記①；アルコールとナトリウムの単体との反応。



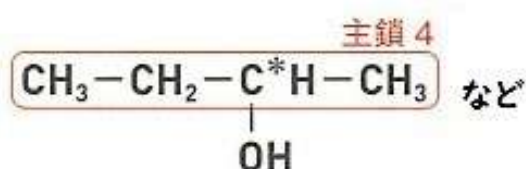
追記②；アルコールとその構造異性体のエーテル。

$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ の構造異性体

アルコールとして

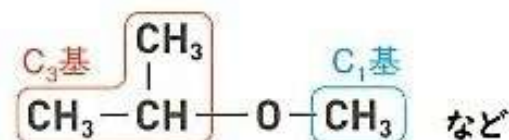
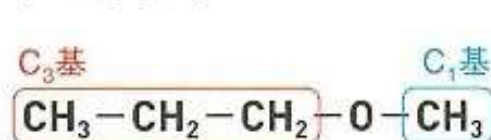


1-ブタノール



2-ブタノール

エーテルとして



追記③；アルコールとエーテルの判別(その1)。

アルコール	単体のナトリウムと反応して、水素を発生する $2\text{ROH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{RONa} + \text{H}_2$
エーテル	単体のナトリウムと反応しない

知識10 アルコールとエーテルの判別②：沸点

例えば、炭素原子数が同じ炭化水素どうしの間では、一般に、分子の形状が に近いものほど(炭素骨格が直鎖であるよりも枝分かれがある方が)沸点は 。

エーテルの沸点は比較的 , ジエチルエーテルの場合で 34.5°C である。一方で、アルコールの沸点は、分子間で を形成するために、同程度の分子量をもつ の沸点に比べるとずっと 。

ジエチルエーテルと同じ分子式をもつアルコールの中では、一番高い の場合では約 117°C であり、

一番低い の場合でも約 83°C である。

ちなみに、1-ブタノールと2-メチル-2-プロパノールの沸点の違いは、分子の形状に原因がある。

追記①; アルカンの形状と沸点。

アルカンの融点・沸点は、一般に、分子量が大きいほど高くなります。分子量が大きいほど、分子間に働く力が大きくなるためです。また、同じ分子量であれば、直鎖状のアルカンの融点・沸点の方が、枝分かれ状のアルカンの融点・沸点よりも高くなります。細く長い形状の方が、球形に近い形状よりも、密接に接近できる面積が広く、分子間に働く力が大きくなるからです。

追記②; 水素結合と沸点。

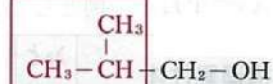
追記③; アルコールの形状と沸点。

C_3H_7



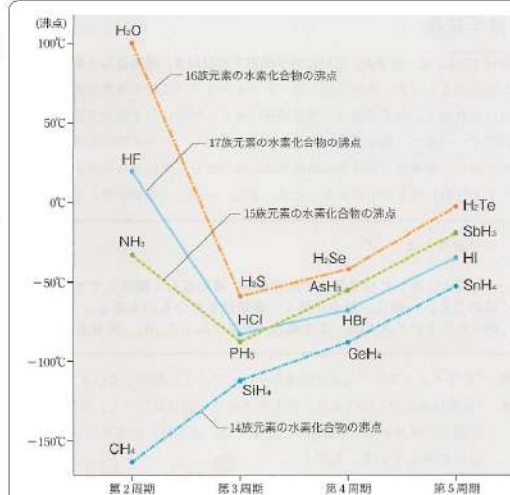
1-ブタノール

沸点: 117°C



2-メチル-1-プロパノール

沸点: 108°C

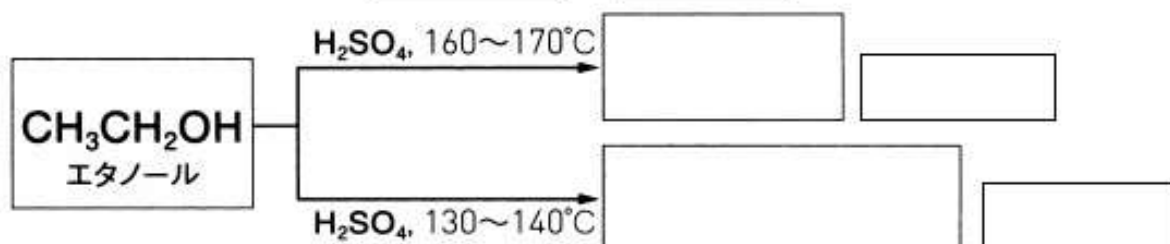


追記④; アルコールとエーテルの判別(その2)。

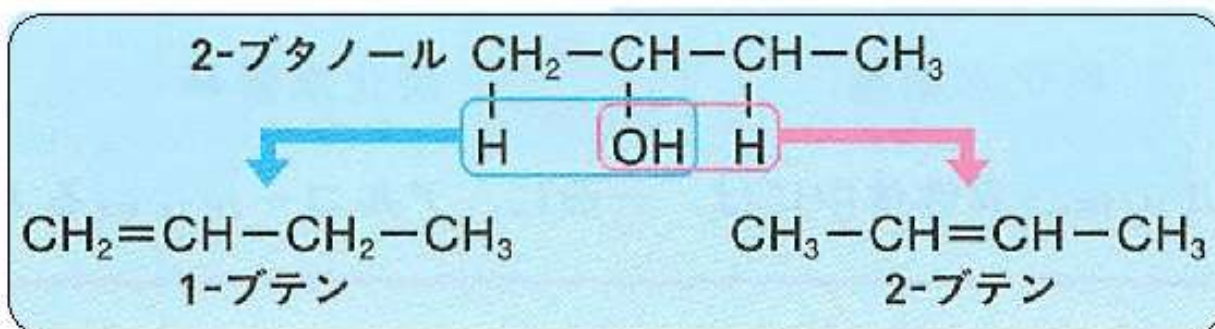
アルコール	分子間で水素結合を形成するため、同じ分子式のエーテルに比べて沸点が高い。分子式 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ の場合、最も低いアルコールでも、その沸点は 83°C である。
エーテル	同じ分子式のアルコールに比べて沸点が低い。ジエチルエーテル(分子式: $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$) の場合、その沸点は 34°C である。

知識11 アルコールの脱水

エタノールに濃硫酸を加えて、°Cに加熱すると、1分子のエタノールから1分子の水がとれて、エチレン(アルケン)が得られる。ただし、°Cに加熱した場合には、2分子のエタノールから1分子の水がとれて、ジエチルエーテル(エーテル)が得られる。すなわち、アルコールを脱水すると、やとなる。

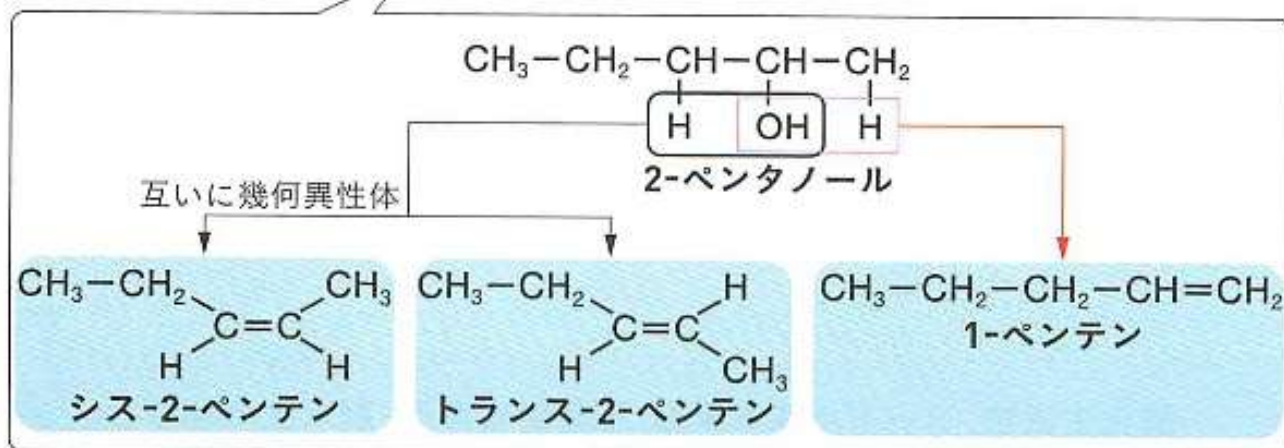


追記①; 2-ブタノールの分子内脱水。



追記②; ペンタノールの異性体の判別。

	2-ペンタノール	3-ペンタノール	3-メチル-2-ブタノール
脱水生成物 (分子内脱水)	一对の幾何異性体を含む3種類	互いに幾何異性体である2種類	幾何異性体を含まない2種類

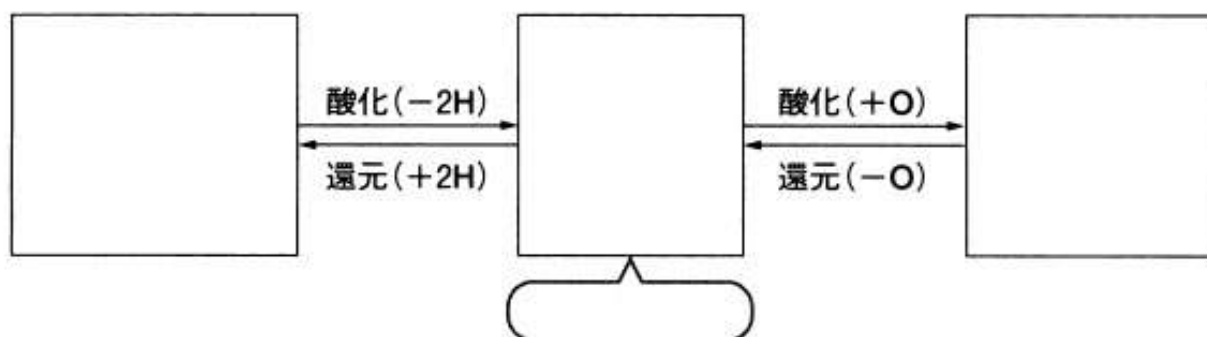


知識12 アルコールの酸化

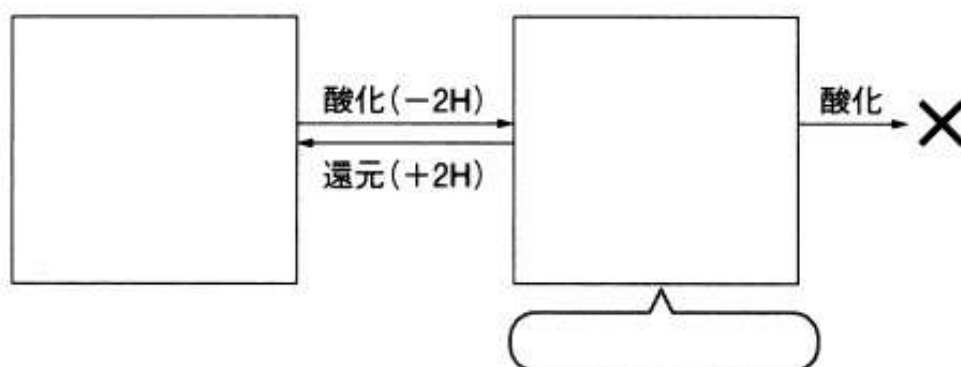
第一級アルコール と第二級アルコール の判別法の

1つに、その (アルデヒドとケトン)の の有無(前者にはある、後者にはない)を調べる方法がある。

が や (酸化銅(I) Cu_2O の生成)を示せば、この酸化生成物は還元性をもつ、すなわち であるということになり、もとのアルコールは であると判別できる。



一方で、酸化生成物が銀鏡反応やフェーリング液との反応を示さなければ、この酸化生成物は還元性をもたない、すなわち であるということになり、もとのアルコールは であると判別できる。



なお、第三級アルコール は 。

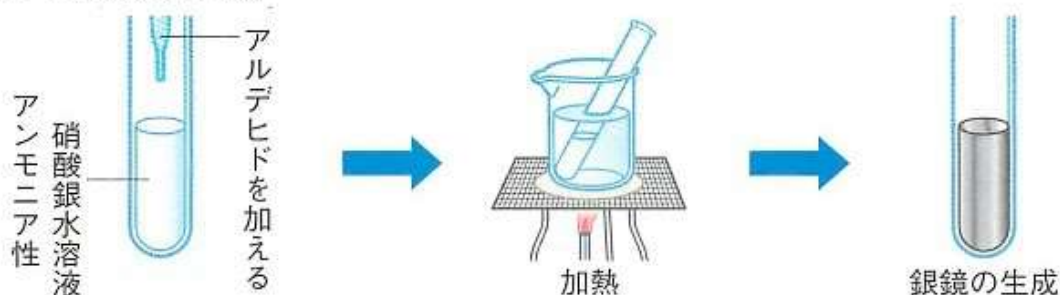
知識13 アルデヒドとケトンの判別：還元性の有無

アルデヒドには、一般に、その構造異性体として、同じ分子式をもつケトンが存在する。逆にケトンには、その構造異性体として、同じ分子式をもつアルデヒドが存在する。アルデヒドは還元性を持ち、ケトンはふつう還元性をもたない。よって、アルデヒドとケトンとは、還元性の有無を調べる反応である、銀鏡反応やフェーリング液との反応によって判別できる。

例えば、プロピオンアルデヒド(アルデヒド) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ とアセトン(ケトン) CH_3COCH_3 はともに同じ分子式をもつが、前者のみが や を示す。

知識14 銀鏡反応

銀鏡反応は、還元性をもつ物質(アルデヒドなど)を に加えて穏やかに加熱すると、試験管の内壁に が析出するという反応である。



追記;イオン反応式



知識15 フェーリング液との反応(フェーリング液の還元)

フェーリング液の還元は、還元性をもつ物質(アルデヒドなど)を に加えて加熱すると、 の 色沈殿が生成するという反応である。



追記;イオン反応式



知識16 ヨードホルム反応

2-プロパノールやその酸化生成物であるアセトンに、と
水溶液を加えて温めると、特有のにおいをもった
 色の沈殿()が生成する。この反応は、
と呼ばれ、化合物の判別や構造決定などに利用されている。

〈ヨードホルム反応を示す化合物〉



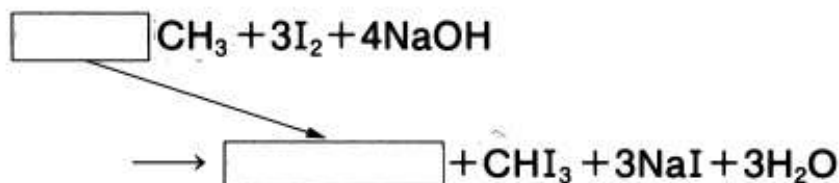
上記の枠内に示された構造をもつアルコールおよびカルボニル化合物が、ヨードホルム反応を示す。ここでは、Rは炭化水素基または水素原子である。次表に、炭素数の少ないアルコールやカルボニル化合物などについて、ヨードホルム反応の陽性・陰性を示す。

ヨードホルム反応(○：陽性，×：陰性)					
メタノール	：	ホルムアルデヒド	：	ギ酸	：
エタノール	：	アセトアルデヒド	：	酢酸	：
1-プロパノール	：	プロピオンアルデヒド	：	プロピオン酸	：
2-プロパノール	：	アセトン	：		

ヨードホルム反応を示すアルコールは、のみがであり、その他はである。また、ヨードホルム反応を示すカルボニル化合物は、のみがであり、その他はである。

〈ヨードホルム反応の化学反応式〉

次式は、アセトン CH_3COCH_3 を例にしたヨードホルム反応の化学反応式である。



この式からわかるように、ヨードホルム反応における反応生成物の構造を明らかにすることで、反応物質の構造を決定することもできる。

知識17 頻出分子式①: $C_4H_{10}O$

	構造異性体	Naとの反応	アルコールの級数 /酸化生成物の還元性	不斉炭素 原子(C*)	ヨードホルム反応	脱水生成物
アルコール						※実際は、反応過程の関係で2-ブテンも生成するが、履修範囲外のことである。
エーテル	構造異性体					Naとの反応

知識18 頻出分子式②: $C_5H_{12}O$

	構造異性体	アルコールの級数 / 酸化生成物の還元性	不斉炭素 原子 (C*)	ヨードホルム 反応	特徴
主鎖の炭素原子数が5個					
主鎖(最も長い炭素鎖)の炭素原子数が4個					
					X
主鎖3					

知識18-続き

構造異性体		Naとの反応
エーテル		

注; C1基~C4基は、ここでは、炭素原子数が1個~4個の飽和炭化水素基を指す。

知識19 不飽和度(不飽和数)

分子式 $C_nH_mO_l$ について を計算し、その値を不飽和度(不飽和数)と定義する。この不飽和度(不飽和度 $= \frac{1}{2}(2n+2-m)$)は、次表のように、不飽和の状況(C=C, C≡C, 環状構造の所有状況)を表している。

不飽和度=0	
不飽和度=1	次の①, ②のいずれか。 ① <input type="text"/> ② <input type="text"/>
不飽和度=2	次の①~④のいずれか。 ① <input type="text"/> ② <input type="text"/> ③ <input type="text"/> ④ <input type="text"/>

不飽和度の活用法は様々である。例えば、炭素、水素、酸素のみからなる芳香族化合物について、その不飽和度が4であるならば、ベンゼン環だけで不飽和度は4になる(ベンゼン環は、形式的に3つの二重結合と1つの環状構造をもつとみなせる)ので、その芳香族化合物はベンゼン環以外には ことがわかる。

また、分子式中の酸素原子の数を意識した活用法は次の通り。

C_nH_mO (O原子数=1)の場合	
不飽和度=0	
不飽和度=1	次の①, ②のいずれか。 ① <input type="text"/> ② <input type="text"/>