アルコールと金属ナトリウム･カリウムとの反応

金属ナトリウム・カリウムと反応しH_2を発生する。

$$2CH_3OH + 2Na \longrightarrow 2CH_3ONa + H_2$$

ナトリウムメトキシド　（CH_3O-：ﾒﾄｷｼ基）
（ﾅﾄﾘｳﾑﾒﾁﾗｰﾄ）

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$$

ナトリウムエトキシド
（ﾅﾄﾘｳﾑｴﾁﾗｰﾄ）

CH_3-O-CH_3（ジメチルエーテル）と C_2H_5OH（エタノール）は構造異性体である。ともに分子式は、C_2H_6Oであるが、ジメチルエーテルに、金属ナトリウムを加えても水素は発生しない。

アルコラート（アルコキシド）に水を加えると、塩基性を示す。（加水分解）

$$2CH_3ONa + H_2O \underset{(\rightarrow)}{\rightleftarrows} 2C_2H_5OH + Na^+ + OH^-$$

アルコールの酸化

第一級アルコールの酸化

R_1-CH_2-OH 第一級アルコール $\xrightarrow[-2H]{+(O)}$ R_1-CHO アルデヒド $\xrightarrow{+(O)}$ R_1-COOH カルボン酸

$CH_3OH \xrightarrow[-2H]{} HCHO \xrightarrow[+(O)]{} HCOOH$
ﾒﾀﾉｰﾙ　ﾎﾙﾑｱﾙﾃﾞﾋﾄﾞ　ギ酸

$C_2H_5OH \xrightarrow[-2H]{} CH_3CHO \xrightarrow[+(O)]{} CH_3COOH$
ｴﾀﾉｰﾙ　ｱｾﾄｱﾙﾃﾞﾋﾄﾞ　酢酸

アルデヒドは酸化されやす⟶**アルデヒドの還元性**

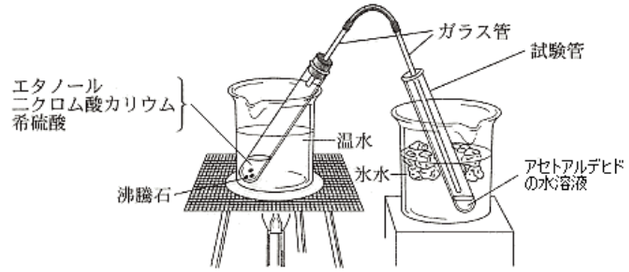
$$R-CHO \xrightarrow[+(O)]{} R-COOH$$

アルデヒドの方が、アルコールよも強い還元剤である。
アルデヒドの方が、アルコールよも酸化されやすい。

ホルムアルデヒドやアセトアルデヒドは、フェーリング反応や銀鏡反応を示すが、メタノールやエタノールは示さない（酸化還元反応を起こさない）。

エタノールの酸化によるアルデヒドの生成

図の酸化還元反応（エタノール C_2H_5OH に､二クロム酸カリウム $K_2Cr_2O_7$ の硫酸酸性溶液を加えたときの、酸化還元反応）について、次の（ａ）～（ｄ）の問に答えなさい。



（ａ）C_2H_5OH の還元剤としての作用を表す半反応式を書け。

$$C_2H_5OH \longrightarrow CH_3CHO + 2H^+ + 2e^-$$

（ｂ）$K_2Cr_2O_7$ の酸化剤としての作用を表す半反応式を書け。

$$K_2Cr_2O_7 + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2K^+ + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

橙赤色　　緑～青緑

（ｃ）エタノールに､二クロム酸カリウムの硫酸酸性溶液を加えて加熱し、アセトアルデヒドを得た。このときの反応を化学反応式で示しなさい。

$$3C_2H_5OH + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \longrightarrow 3CH_3CHO + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O$$

（ｄ）$K_2Cr_2O_7$ 1 mol と過不足なく電子のやり取りを行う C_2H_5OH のモル数を書け。

3　mol

クロム酸イオンと**二クロム酸イオン**について

黄色の CrO_4^{2-} イオンは 4 面体形で，Cr･O は 1.64 Å。CrO_4^{2-}は pH6 以上で存在するが，pH を下げると縮合して，橙赤色の二クロム酸イオン $Cr_2O_7^{2-}$になる。

pH ＜ 1 では溶液の主成分は H_2CrO_4 となるが，単離はされていない。

酸性溶液（$Cr_2O_7^{2-}$）では強い酸化力をもつが，塩基性溶液（CrO_4^{2-}）での酸化力は弱い。

$CrO_4^{2-} + 4H_2O + 3e^- \longrightarrow [Cr(OH)_4]^- + 4OH^-$の標準酸化還元電位は－ 0.17V

$$2CrO_4^{2-} + H^+ \rightleftarrows Cr_2O_7^{2-} + OH^-$$

クロム酸イオン　黄色　　**二クロム酸イオン**　赤橙色

メタノールの酸化によるホルムアルデヒドの生成

銅を加熱すると、酸化銅（Ⅱ）ができる。

$$2Cu + O_2 \xrightarrow{加熱} 2CuO \quad \cdots\cdots①$$

黒色

CH_3OHとCuOでの、酸化還元反応を組み立てて見よう。

$$\begin{array}{rcl} CH_3OH & \longrightarrow & HCHO + 2H^+ + 2e^- \\ +)\ CuO + 2H^+ + 2e^- & \longrightarrow & Cu + H_2O \\ \hline CH_3OH + CuO & \longrightarrow & HCHO + Cu + H_2O \quad \cdots\cdots② \end{array}$$

ホルムアルデヒド

①式と②式を一つにすると

①＋２×②

$$\begin{array}{rcl} 2Cu + O_2 & \xrightarrow{加熱} & 2CuO \quad \cdots\cdots\cdots\cdots① \\ +)\ 2CH_3OH + 2CuO & \longrightarrow & 2HCHO + 2Cu + 2H_2O \quad \cdots\cdots 2\times② \\ \hline 2CH_3OH + O_2 & \longrightarrow & 2HCHO + 2H_2O \quad \cdots\cdots\cdots\cdots③ \end{array}$$

③式だと空気中の酸素との反応と誤解する恐れがある。②式のままの方がよい。

銀鏡反応　silver mirror test

銀鏡が形成される反応。清浄なガラス容器に還元性有機化合物を含む検体を入れ，硝酸銀アンモニア溶液(硝酸銀の水溶液にアンモニアを加え，いったん生じた沈殿が消失するまで加えたもの。アンモニア性硝酸銀溶液，トレンス試薬，Tollens reagent ともいう)を混ぜてすこし温めると，銀イオンが還元されて容器の内面に析出し，容器が銀メッキされる。これを銀鏡という。ホルムアルデヒド，還元糖，酒石酸塩などはこの反応を示すから，反応の有無によってこれらを検出することができる。(理化学事典)

銀塩の水溶液に還元性有機化合物を加えて温めると，金属銀が還元されて析出し器壁が鏡のようになる(これを銀鏡という)現象。十分に清浄にした試験管のようなガラス器にホルマリンやブドウ糖の試験溶液をとり，これにアンモニア性硝酸銀溶液(硝酸銀のうすい水溶液にアンモニア水を加えると酸化銀を生ずるが，さらにアンモニア水を沈殿が消失するまで加えたもの。この溶液をトレンス試薬ともいう)を加えてぬるま湯(約 50 ℃)につけるか，バーナーの弱火で熱すると，容器の内壁に銀鏡を生ずる。銀鏡は銀イオンがゆっくりと還元されて銀微粒子ができる場合にのみつくられ，強い還元剤を用いたり，強熱すると，急激な還元のために黒灰色粉末を生じ，銀鏡はできない。アルデヒド基をもつ有機化合物(アルデヒド類，グルコースなど)の検出反応(銀鏡試験)，デュワー瓶，魔法瓶，鏡の銀めっきに応用される。(世界大百科)

銀鏡反応の反応式

$$2Ag^+ + 2OH^- \longrightarrow Ag_2O\downarrow + H_2O$$

暗褐色沈殿

$$Ag_2O + 4NH_3 + H_2O \longrightarrow 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 2OH^-$$

暗褐色沈殿　過剰のＮＨ３水　無色・溶　ジアンミン銀（Ｉ）ｲｵﾝ

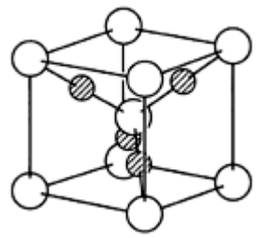
$[Ag(NH_3)_2]^+$ の酸化剤としての半反応式

$$[Ag(NH_3)_2]^+ + OH^- + H^+ + e^- \longrightarrow Ag + 2NH_3 + H_2O$$

酸化銀　silver oxide

化学式 Ag_2O。褐黒色固体。銀塩の水溶液に水酸化ナトリウムを加えると沈殿して生ずる(このとき水酸化銀は生成しない)。

銀板は空気中に放置しても表面に酸化物の薄膜が生成するのみで，それ以上は酸化されない。結晶は，銀原子のみをみると面心立方に，また酸素原子のみで体心立方に配列し，この 2 種の格子が互いに入り組んで Ag_2O の格子をつくっている構造で，酸素原子が 4 個の銀原子によって正四面体形にとりかこまれ，原子間距離は Ag･O 2.043 Å，Ag･Ag 3.336 Å となっている。



銀は貴金属の一種であるから，酸化物はあまり安定でない。

光によって室温でも分解し，加熱すると 160 ℃で分解して酸素を発生しはじめ，250 ℃では速やかに分解が進む。また他の金属，水素ガス，一酸化炭素，ヒドラジン，有機還元剤でたやすく還元される。オゾンや過酸化水素にも酸化剤として作用し，容易に金属銀となる。塩基性酸化物で，湿った状態で二酸化炭素を吸収する。

水に対する溶解度は小さい(25 ℃で 27mg/l)。アンモニア水に溶けやすいが，これを長時間放置すると黒色沈殿を生ずる。

これは窒化銀 Ag_3N であって，きわめて爆発性が強く危険性が大きい。

硝酸銀のアルカリ性溶液をペルオキソ二硫酸カリウムで酸化すると AgO の組成のものが得られるが，これは 2 価銀の化合物ではなく $Ag^{I}Ag^{III}O_2$ の混合酸化状態の化合物と考えられている。

これは灰色粉末で比重 7.483(25 ℃)。100 ℃に加熱すると銀と酸素とに分解する。

反磁性で半導体性をもつ。強い酸化剤。皮膚，目，呼吸器官に対し刺激性が強い。

アルデヒド（還元剤）の半反応式

$$R-CHO + H_2O \longrightarrow R-COOH + 2H^+ + 2e^- \quad \cdots\cdots ⓐ$$

$[Ag(NH_3)_2]^+$（酸化剤）の半反応式

$$[Ag(NH_3)_2]^+ + OH^- + H^+ + e^- \longrightarrow Ag + 2NH_3 + H_2O \quad \cdots\cdots ⓑ$$

ⓐ式とⓑ式で酸化還元反応式を組み立てると

ⓐ＋２×ⓑ

$$\begin{array}{rl} & R-CHO + H_2O \longrightarrow R-COOH + 2H^+ + 2e^- \\ +) & 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 2OH^- + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow 2Ag + 4NH_3 + 2H_2O \\ \hline & R-CHO + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 2OH^- \longrightarrow R-COOH + 2Ag + 4NH_3 + H_2O \end{array}$$

ＨＣＨＯ（ホルムアルデヒド）の銀鏡反応

$$H-CHO + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 2OH^- \longrightarrow \underset{\text{ギ酸}}{H-COOH} + \underset{\text{銀}}{2Ag} + 4NH_3 + H_2O$$

CH_3CHO（アセトアルデヒド）の銀鏡反応

$$\underset{\text{ｱｾﾄｱﾙﾃﾞﾋﾄﾞ}}{CH_3-CHO} + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 2OH^- \longrightarrow \underset{\text{酢酸}}{CH_3-COOH} + 4NH_3 + H_2O + 2Ag \downarrow$$

メタノールやエタノールは、アルデヒドに比べ還元作用は弱く、

$[Ag(NH_3)_2]^+$ とは、酸化還元反応を起こさない。

アルデヒド（還元剤）の半反応式

$$R-CHO + H_2O \longrightarrow R-COOH + 2H^+ + 2e^- \quad \cdots\cdots Ⓐ$$

フェーリング液（酸化剤）の半反応式

$$2Cu^{2+} + 2OH^- + 2e^- \longrightarrow Cu_2O + H_2O \quad \cdots\cdots Ⓑ$$

Ⓐ式とⓑ式で酸化還元反応式を組み立てると

Ⓐ＋Ⓑ

$$\begin{array}{rl} & R-CHO + H_2O \longrightarrow R-COOH + 2H^+ + 2e^- \quad \cdots\cdots Ⓐ \\ +) & 2Cu^{2+} + 2OH^- + 2e^- \longrightarrow Cu_2O + H_2O \quad \cdots\cdots Ⓑ \\ \hline & R-CHO + \boxed{2Cu^{2+}} + \boxed{2OH^-} \longrightarrow R-COOH + \boxed{2H^+} + Cu_2O \\ +) & \text{追加イオン}\ \boxed{2SO_4^{2-}} + \boxed{2Na^+} \longrightarrow \boxed{2Na^+ + SO_4^{2-}} + \boxed{SO_4^{2-}} \\ \hline & R-CHO + 2CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow R-COOH + Na_2SO_4 + H_2SO_4 + Cu_2O \end{array}$$

ＨＣＨＯ（ホルムアルデヒド）のフェーリング反応

$$\underset{\text{ﾎﾙﾑｱﾙﾃﾞﾋﾄﾞ}}{H-CHO} + 2CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow \underset{\text{ギ酸}}{H-COOH} + Na_2SO_4 + H_2SO_4 + \underset{\text{酸化銅（Ｉ）赤褐色}}{Cu_2O}$$

CH_3-CHO（アセトアルデヒド）のフェーリング反応

$$\underset{\text{ｱｾﾄｱﾙﾃﾞﾋﾄﾞ}}{CH_3-CHO} + 2CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow \underset{\text{酢酸}}{CH_3-COOH} + Na_2SO_4 + H_2SO_4 + Cu_2O$$

多めのｱﾙﾃﾞﾋﾄﾞにﾌｪｰﾘﾝｸﾞ液を加え、強熱すると Cu_2O ではなく銅鏡ができる場合がある。

$$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$$

アルコール alcohol

水酸基 OH を有する有機化合物の総称の一つ。すなわち，水酸基が結合している炭素が脂肪族鎖式炭化水素，脂環式炭化水素に属する場合にアルコールとよぶ。ベンゼン核のような芳香核に直接水酸基が結合したものはフェノールと総称され，アルコールとは区別される。エチルアルコール C_2H_5OH を単にアルコールと略称することが多い。アルコールという名はアラビア語に由来し，al は定冠詞，ku h l は微粉末を意味する。古代エジプト以来，ある種の黒色微粉末が顔料として用いられ，これをアルコールとよんでいた。この微粉末をつくるのに昇華法が用いられていたが，これから転じ，やがて酒を蒸留して得られるものもアルコールとよばれるようになった。アルコールの語が現在と同じ意味で用いられるようになったのは 19 世紀以後である。

［分類と命名］ アルコールは一般式 R－OH（R は脂肪族残基）であらわされる。分子中の炭素原子数の多いか少ないかにしたがって，少ないもの（ふつう炭素原子数 5 以下）を低級アルコール，多いものを高級アルコールとよぶ。また，水酸基が 1 個，2 個，3 個などのアルコールは，それぞれ一価アルコール，二価アルコール（グリコール），三価アルコールなどといい，2 価以上のものを多価アルコールとよぶ。一方，水酸基が第一炭素に結合しているアルコール（RCH_2OH）を第一（または一級）アルコールとよび，第二，第三炭素に結合しているものを第二アルコール，第三アルコールという。脂肪族残基 R が炭素の二重，三重結合を含む不飽和炭化水素の基である場合には不飽和アルコールという。芳香族化合物の側鎖の飽和炭素原子に水酸基のついた化合物もアルコールで，芳香族アルコールとよんでいる。

個々のアルコールの慣用名は，一価アルコールでは水酸基と結合しているアルキル残基の名称の後に，アルコールを付記して，たとえばメチル基の場合をメチルアルコール，エチル基ではエチルアルコールのように命名する。IUPAC 命名法では，水酸基に対して〈オール ol〉という語尾を用い，たとえばメタン CH_4 に対応する CH_3OH をメタノール，エタン C_2H_6 に対応するアルコールはエタノールと命名する。二価アルコールは語尾をジオール，三価アルコールはトリオールとする。

［存在］ 自然界にはエステルとして存在することが多く，遊離したアルコールは少ない。低級の一価アルコールは植物精油中に，高級の一価アルコールは動植物の駐として産出する。三価アルコールであるグリセリンは高級脂肪酸とエステルをつくり，動植物の油脂として広く分布している。不飽和アルコールはテルペンとして広く天然に存在する。たとえば，バラ油中のゲラニオールやスズランの香りをもつリナロールなどがある。

［性質］ 一般に無色の液体または固体（高級アルコール）である。鎖式の 1 価の低級アルコールは揮発性で刺激臭があり，水とよく混じるが，炭素原子数が増すと不揮発性無臭，炭素数が 6 個以上になると不溶性となる。多価アルコールは水溶性で，一般に甘い。飽和一価アルコールにおいて，エチルアルコールのみが無毒で，他のものは有毒であるのはおもしろい。水を含まないアルコールに金属ナトリウムを加えると，水酸基の水素がナトリウムに置換されてアルコキシドができる。酸と反応してエステルを生ずる。酸化すると，第一アルコール RCH_2OH はアルデヒド RCHO を経てカルボン酸 RCOOH になり，第二アルコール RR ァ CHOH はケトン RR ァ C ＝ O になる。第三アルコールは一般に酸化されにくいが，強い酸化剤では分解して炭素数の少ない酸またはケトンとなる。不飽和結合に直接水酸基がついた不飽和アルコールは不安定な場合が多い。

［製法］ 炭素数 1 ～ 6 個の鎖式飽和一価アルコールは，炭水化物やタンパク質の発酵（アルコール発酵），エチレンやプロピレンなど石油製品を原料とする合成法により工業的に製造されている。アルコール一般の化学的合成は，ハロゲン化合物の加水分解，アルデヒドやケトンの還元，グリニャール反応，その他によって行われる。

エチルアルコール ethyl alcohol

単にアルコールとよばれることが多く，またエタノール ethanol ともいわれる。化学式 C_2H_5OH。各種のアルコール飲料に含まれているので酒精 spirit of wine ともいう。酒として有史以前から人類に親しまれていたが，酒酔いの原因であることが確かめられたのは 15 世紀である。

［性質］

揮発性で，特異な芳香と味をもつ無色の液体。麻酔性がある。融点－ 114.5 ℃，沸点 78.32 ℃，比重 0.79（30 ℃）。水，エーテルなどによく混和する。水と混合の際に熱を発し，体積が収縮する。点火すると淡い藍色の炎をあげて燃える。蒸気に引火すると爆発することがある。引火点 9 ～ 32 ℃，爆発限界 3.3 ～ 19.0 容量％。

酸化するとアセトアルデヒド CH_3CHO を経て酢酸 CH_3COOH となる。

苛性ソーダとヨウ素を加えて熱するとヨードホルムを生じ，これはエチルアルコールの検出に用いられる。また金属ナトリウムを加えると，水素を発生しナトリウムエチラート C_2H_5ONa（ナトリウムエトキシドともいう）を生じ，これは有機合成反応の縮合剤や触媒に用いられる。工業用アルコールは無税の取扱いをうけており，これが飲料用に転用されるのを防ぐために毒性の強いメチルアルコールが混入され，変性アルコールとよばれている。エチルアルコールを混入したガソリンはガソホール gasohol とよばれ，自動車用燃料としてブラジルなどでは実用に供されている。

［製法］

工業的には，デンプンや糖みつなどを原料とする発酵法（アルコール発酵）とエチレンを原料とする合成法の 2 法がある。合成法はエチレン C_2H_4 への硫酸 H_2SO_4 の付加とその付加体である硫酸エチル $C_2H_5HSO_4$ の加水分解の 2 段階で行われる。

$$C_2H_4 + H_2SO_4 \rightleftharpoons C_2H_5HSO_4$$
$$C_2H_5HSO_4 + H_2O \rightleftharpoons C_2H_5OH + H_2SO_4$$

アルコールは水と共沸混合物をつくるので，蒸留では 96 ％のアルコールしか得られない。生石灰を加えて煮沸後蒸留すると 99.5 ％程度となり，さらに金属カルシウム，ベンゼンなどを加えて再び蒸留すると微量の水を除くことができる。99.5 ％以上のアルコールを無水アルコールという。

［用途］

タンパク質を凝固させる性質を利用した消毒殺菌剤（殺菌力は水に対する濃度 70 ％のとき最大），飲食料用，エーテルや各種エステル製造のための化学工業用原料，溶剤などに用いられる。

メチルアルコール methyl alcohol

化学式 CH_3OH。メタノール，木精，カルビノールなどともいう。
1661 年 R. ボイルは木材の乾留から中性の液体を得たが，1834 年 J. B. A. デュマによって，この物質は CH_3OH と決定された。最も構造の簡単なアルコールである。

［製法］　一酸化炭素を水素で還元する高圧接触反応により製造する。

$$CO + 2H_2 \xrightarrow{\text{嗤}} CH_3OH$$

ふつう工業的には，250 ～ 350 気圧，300 ～ 400 ℃で行われ，触媒としては酸化亜鉛 ZnO と酸化クロム(III) Cr_2O_3 との混合物が用いられる。原料ガスは，天然ガス，水性ガス，メタンの分解などにより得られる(C_1化学)。

［物理的性質］
融点－ 97.78 ℃，沸点 64.65 ℃，密度 d_4^{15} ＝ 0.79109，屈折率 n_D^{15} ＝ 1.3312。水，エチルアルコール，エーテルなど多くの有機溶剤に溶ける。

［化学的性質］アルコールとしての一般的性質をもつ。

(1)金属との反応によるアルコラートの生成。

$$2CH_3OH + 2Na \longrightarrow \underset{\text{ナトリウムメチラート}}{2CH_3ONa} + H_2$$

(2)エステル化反応

$$CH_3OH + RCOOH \xrightarrow{H^+} \underset{\text{メチルエステル}}{RCOOCH_3} + H_2O$$

(3)エーテル化反応

$$2CH_3OH \xrightarrow{Al_2O_3,350℃} \underset{\text{メチルエーテル}}{CH_3OCH_3} + H_2O$$

(4)一酸化炭素との反応

$$CH_3OH + CO \xrightarrow[\text{触媒}]{\text{高温・高圧}} \underset{\text{酢酸}}{CH_3COOH}$$

メチルアルコールを飲用すると急性中毒(メチルアルコール中毒)を起こし，酩酊，腹痛，視力障害などの症状が出，多量の場合は昏睡におちいり，死亡する。
致死量は 30 ～ 100g とされるが，7 ～ 8g でも重篤な症状を起こすことがある。
メチルアルコールは体内で代謝されて，ホルムアルデヒドからギ酸を経て二酸化炭素に分解されるが，これらの毒作用はホルムアルデヒドとギ酸によるとされる。
治療は他の急性中毒と同様，胃洗浄や下剤の投与，輸液を行うが，メチルアルコールの代謝を抑える目的でエチルアルコールを与えることもある。

［用途］　用途はきわめて広い。ホルムアルデヒド(ホルマリン)，塩化メチル，ギ酸，酢酸などの合成原料として用いられる。そのままでは，自動車耐寒燃料，溶剤，エチルアルコールの変性剤として多量に用いられる。

アミルアルコール amyl alcohol

炭素数 5 個の脂肪族飽和アルコール(一般式 $C_5H_{11}OH$)。8 種の異性体があるが，そのおもなものを表に示す。アミルアルコールの名称は，ギリシア語の amylon(デンプン)に由来し，アルコール発酵の際の副生物であるフーゼル油に主成分として含まれる。これは発酵アミルアルコールと呼ばれ，イソアミルアルコールと活性アミルアルコールの混合物である。現在では，ガソリンの C_5 留分(ペンタン，イソペンタン)を塩素化したのち加水分解するか，ブテンからオキソ法などにより混合物として製造されている。そのまま，あるいはエステルとして溶剤，可塑剤などに用いられる。

表-アミルアルコールのおもな異性体

[名称]		[化学式]	[沸点](℃)
[慣用名]	[IUPAC名]		
n-アミルアルコール	1-ペンタノール	$CH_3(CH_2)_3CH_2OH$	138.25
sec-アミルアルコール	2-ペンタノール	$CH_3CH(OH)CH_2CH_2CH_3$	119.85
イソアミルアルコール	3-メチル-1-ブタノール	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$	131.7
活性アミルアルコール	2-メチル-1-ブタノール	$CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2OH$	128.4～129.1

アルコールの命名法

母体となる炭化水素名の語尾『ン』を『ノール』にかえる。
たとえばメタン CH_4 に対応する CH_3OH をメタノールとよぶ。
2 価アルコールでは語尾をジオール(diol),3 価ではトリオール(triol)とする。
ふつうには基官能名が用いられ，これは 1 価アルコール ROH では炭化水素基 R の名のあとにアルコールをつけて，たとえば CH_3OH をメチルアルコール（慣用名）とよぶ。
一般名では普通、対応するアルキル基の名称に "alcohol" の語を続けて命名する（例: methyl alcohol, ethyl alcohol)。より複雑なアルコールの場合、一般名は、一級アルコール、二級アルコール、三級アルコールによって異なる。プロピルアルコールの場合、ヒドロキシ基が 1 位炭素にある一級アルコールは n-propyl alcohol と呼ばれ、
ヒドロキシ基が折れ曲がり位置の 2 位炭素にある二級アルコールは sec-propyl alcohol と呼ばれる。また、sec-propyl alcohol の別名に isopropyl alcohol がある。
三級アルコールの場合は、同様に "tert-" の語をつける（例: tert-butyl alcohol)。
2 つのヒドロキシ基を持つ 2 価アルコールの場合は "glycol" の語を続ける
（例: $HOCH_2CH_2CH_2OH$, propylene glycol)。

IUPAC 命名法では、上記の一般名も維持されるが、アルカン鎖の名称の末尾の "-e" を "-ol" に変えて命名する（例: methanol, ethanol)。一級アルコール、二級アルコール、三級アルコールの別は、"-ol" の前につける（例: propan-1-ol, propan-2-ol)。
ほかにも置換基があり、ヒドロキシ基が主基にならない場合 "hydroxy" の語を前につけて表す（例: 2-hydroxypropanoic acid)。また多価アルコールの場合は "-ol" を "-diol"（二価アルコールの場合)、"-triol"（3 価アルコールの場合）のように ol の前に数詞をつけて命名する。位置番号のつけ方は同様である。

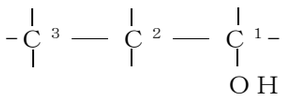
直鎖　［normal chain］

環をなさず，また枝分れのない１本の鎖で，ふつう鎖式化合物の炭素原子の連鎖をいう。鎖式化合物の異性体どうしの間では直鎖の形のものに接頭語ノルマル(記号 n －)をつけて，たとえばノルマルブタン(n －ブタン)とよぶ。

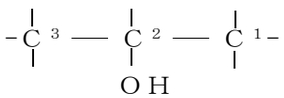
イソ［iso ］
『同じの』を意味するギリシア語 isos に由来する接頭語。
化学では､構造異性体の１つを他と区別するために用いられる。

prime·ly[práimli]　第一(級)の，第一に,本来,最初に[から],もともと.
sec·ond·ly[sékəndli]　第二(級)の，第二に,次に
ter·ti·ar·y[tə́:rʃièri, -ʃəri]　第三(級)の

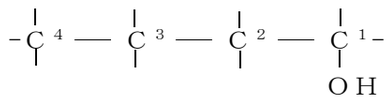
アルコールの構造式と名称



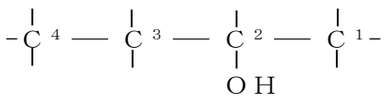
１－プロパノール



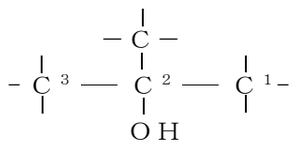
２－プロパノール



１－ブタノール



２－ブタノール
ｓ－ブチルアルコール（ｓ：ｾｶﾝﾀﾞﾘｰ）



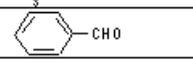
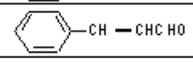
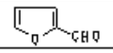
２－メチル－２－プロパノール

ｔ－ブチルアルコール（ｔ：ﾀｰｼｬﾘｰ）

アルデヒド　aldehyde

アルデヒド基(カルボニル基辨 C ＝ O　に水素原子が少なくとも１個結合した基)－CHO　をもつ化合物の総称。一般式 R － CHO。脱水素されたアルコール alcohol dehydrogenated が語源とされる。IUPAC 命名法では，相当するアルカンの語尾を〈nal(ナール)〉にかえてよぶ。たとえば，HCHO　や CH_3CHO　はそれぞれメタナール，エタナールとよぶが，一般には相当するカルボン酸に由来する慣用名(この場合はホルムアルデヒド，アセトアルデヒド)でよばれる。代表的アルデヒドとしては表に示すようなものがある。

表－おもなアルデヒド

	［名称］	［化学式］	［融点］(℃)	［沸点］(℃)
脂肪族飽和アルデヒド	ホルムアルデヒド	HCHO	-118.3～ -117.8	-19.3
	アセトアルデヒド	CH_3CHO	-123.5	20.2
	プロピオンアルデヒド	CH_3CH_2CHO	-80.05	47.93
	ブチルアルデヒド	$CH_3(CH_2)_2CHO$	-99	-75
	グリオキサール	OHC－CHO	15	51
	コハク酸ジアルデヒド	$OHC(CH_2)_2CHO$		
脂肪族不飽和アルデヒド	アクロレイン	CH_2－CHCHO	-86.95	52.69
	クロトンアルデヒド	CH_3CH＝CHCHO	-76.6	104.0
芳香族アルデヒド	ベンズアルデヒド		-56.5	178
	ケイ皮アルデヒド（シンナムアルデヒド）		-7.5	
複素環式アルデヒド	フルフラール		-38.7	161.7

天然には各種精油中に含まれているほか，グルコースなどの糖質化合物として存在する。アセトアルデヒドなどの低級脂肪族アルデヒドは，特有の刺激臭をもち，水溶性のものが多い。高級脂肪族および芳香族アルデヒドは水に難溶であり，芳香をもつものが多く，シトラール(レモンの香り)，バニリン(バニラの香り)，ケイ皮アルデヒド(ケイ皮油の成分)など，よい香りをもつものが知られている。

［反応性］　アルデヒドはカルボニル基をもっているため，ケトンとよく似た性質を示すが，そのカルボニル基は他のカルボニル化合物と比べ最も反応性に富むために，アルデヒド特有の反応性も有している。たとえばフェーリング液(硫酸銅(II)，酒石酸ナトリウム，水酸化ナトリウムの水溶液)を還元して酸化銅(I)を沈殿する。このような還元作用はアルデヒドが酸化されやすいことを示しており，アルデヒドは容易に酸化されてカルボン酸となる。たとえばベンズアルデヒドは空気中にさらすだけで安息香酸となる。一方，アルデヒドは還元されると第一アルコールとなる。

$$R-CHO \xrightarrow{\frac{1}{2}O_2} \underset{\text{カルボン酸}}{RCOOH}$$

$$R-CHO \xrightarrow{H_2/\text{触媒}} \underset{\text{第一アルコール}}{RCH_2OH}$$

二酸化硫黄で脱色した塩基性染料フクシンの水溶液(シッフ試薬)を，アルデヒドに少量加えると紅紫色となる。このシッフ反応は鋭敏でアルデヒドの検出に用いられる。また，アルデヒドのカルボニル基にはさまざまな付加反応が起こる。たとえば，亜硫酸水素ナトリウム $NaHSO_3$ と反応して結晶性のよい付加化合物 R－CH(OH)SO_3Na を生じる。この付加化合物は難溶性で，しかも弱酸性あるいは弱塩基性にすると容易に分解し，もとのアルデヒドを再生するので，アルデヒドの分離精製に利用される。シアン化水素もアルデヒドに付加してシアンヒドリンを生成する。これを加水分解すれば α－ヒドロキシ酸が合成できる。

$$R-CHO + HCN \longrightarrow \underset{\text{シアンヒドリン}}{R-CH(OH)CN} \longrightarrow \underset{\alpha\text{-ヒドロキシ酸}}{R-CH(OH)COOH}$$

アンモニア，ヒドラジン，アミンとも付加反応するが，付加生成物は一般に不安定で複雑な反応が起こる。セミカルバジド $H_2NNHCONH_2$ とはセミカルバゾン RCH＝$NNHCONH_2$を，ヒドロキシルアミン H_2NOH とはアルドキシム RCH＝NOH をつくる。グリニャール試薬，アルキルリチウムなどの有機金属試薬も付加し，加水分解すると第二アルコールが得られる。

$$R-CHO + \underset{\text{グリニャール試薬}}{R'-MgBr} \longrightarrow RCH(OMgBr)R' \xrightarrow{H_2O} \underset{\text{第二アルコール}}{RR'CHOH}$$

アルコールとの付加化合物 RCH(OH)OR′ はクロラールのようなもの以外は不安定であるが，酸触媒のもとでは脱水縮合してアセタールを生じる。

$$RCHO + 2R'OH \longrightarrow \underset{\text{アセタール}}{RCH(OR')_2} + H_2O$$

ただし分子内の適当な位置に水酸基を有するアルデヒドでは，水酸基がアルデヒド基に分子内で付加したヘミアセタールとして安定に存在する。ほとんどの単糖類(アルドース)はこの型で存在する。

一方，カルボニル基，ニトリル基，ニトロ基，エステル基などに隣接するメチレン基，
メチル基は活性で，このような活性メチレン化合物は酸，塩基触媒の作用でアルデヒドと縮合する。この反応は応用範囲が広く，合成化学上重要である。

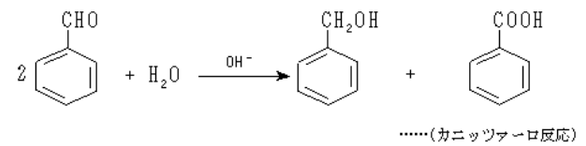
$$R-CHO + CH_2(COOC_2H_5)_2 \xrightarrow{\text{嗅}} R-CH=C(COOC_2H_5)_2 + H_2O$$

脂肪族アルデヒドのカルボニル基に隣接するメチル基，メチレン基も同様に反応性に富み，たとえばアセトアルデヒドは希アルカリの作用により 2 分子間でアルドール縮合し，アルドール，クロトンアルデヒドを生成する。

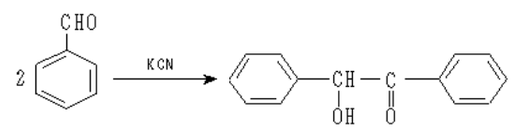
$$\underset{\text{アセトアルデヒド}}{CH_3CHO + CH_3CHO} \xrightarrow{OH^-} \underset{\text{アルドール}}{CH_3CH(OH)CH_2CHO}$$

$$\longrightarrow \underset{\text{クロトンアルデヒド}}{CH_3CH=CHCHO} + H_2O$$

さらに芳香族アルデヒドに特有の反応として，カニッツァーロ反応，ベンゾイン縮合なども起こす。



……(カニッツァーロ反応)



ベンゾイン　　……(ベンゾイン縮合)

［合成法］

アルデヒドの一般的製法は，対応する第一アルコールをクロム酸などで酸化する方法である。
さらに酸塩化物の還元，ギ酸エステルによるホルミル化反応，アセチレンの水和反応など多くの合成法も知られている。
工業的にはアルケン(オレフィン系炭化水素)の触媒酸化反応によって製造される。