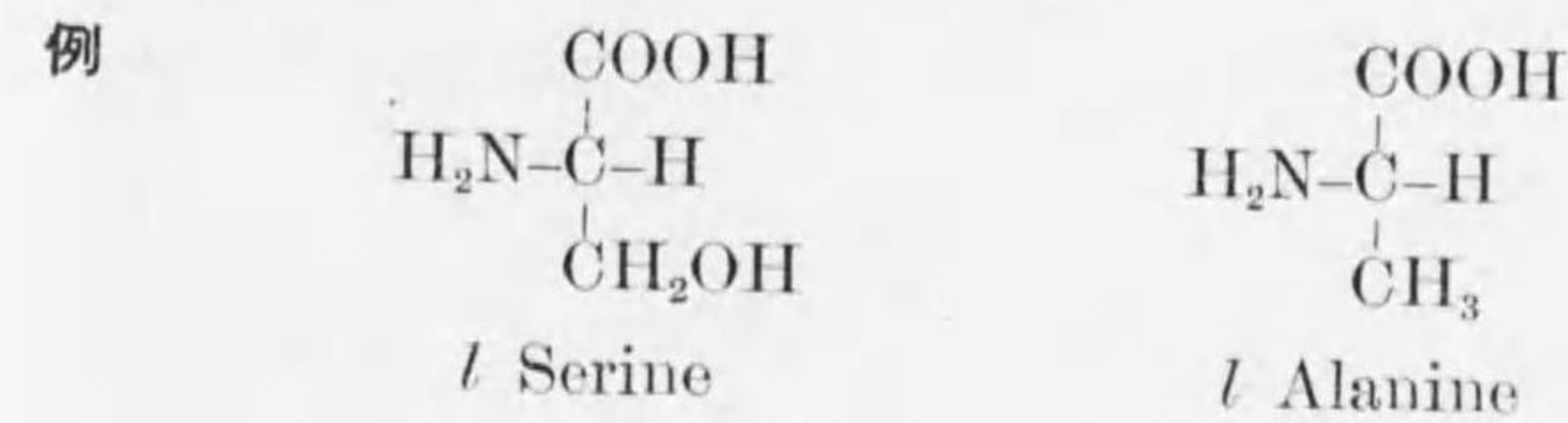
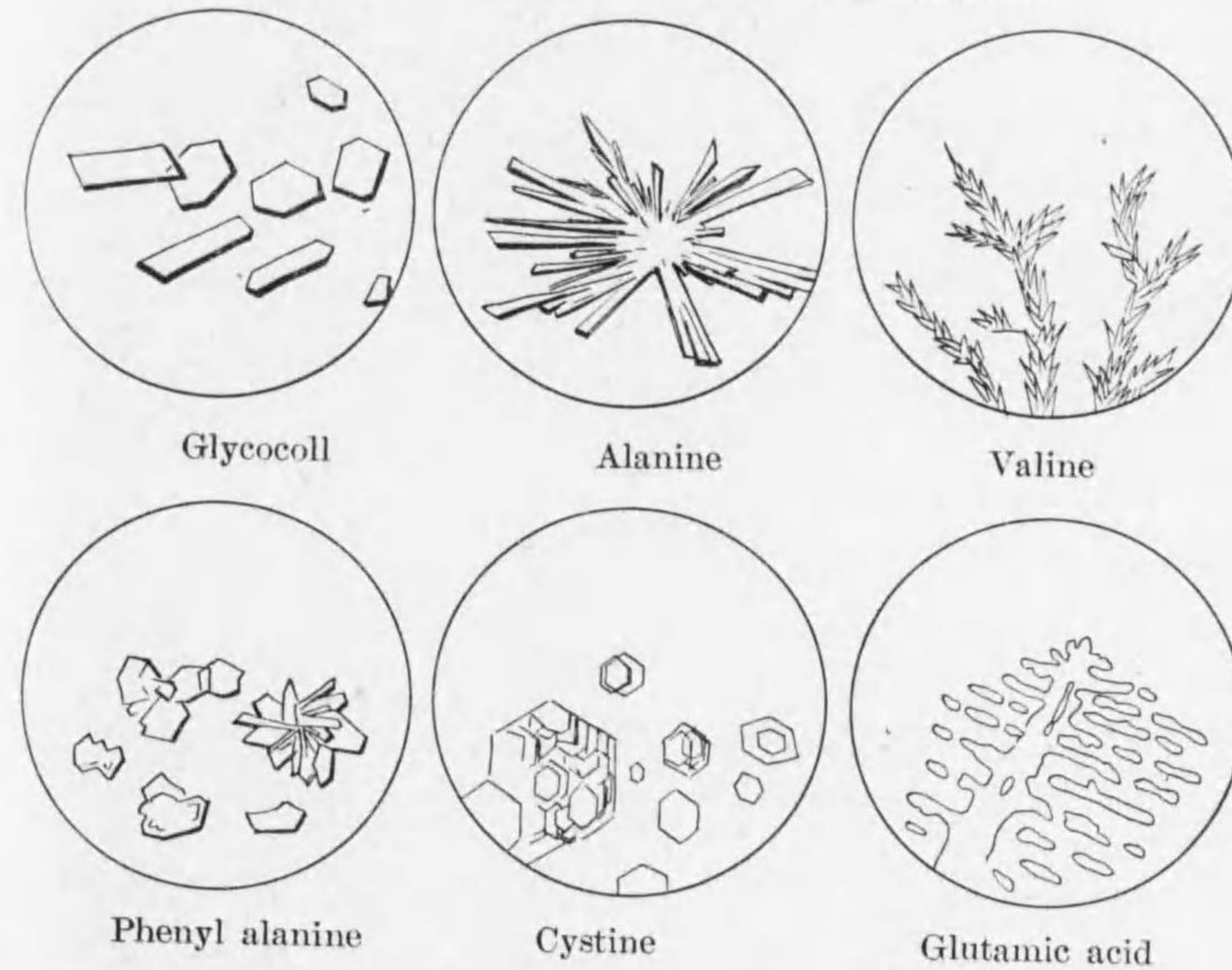


名 稱	分子式	點 融	旋 光 度	主なる存在
1 Glycocoll	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	240°	—	絹のフィブロインの分解
2 Alanine	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> NO <sub>2</sub>	297°	+ 2.7°	"
3 Aminobutyric acid	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>2</sub>	303°	+ 8.0°	—
4 Valine	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>2</sub>	315°	+ 6.4°	牛角, 亞麻仁種子蛋白質の分解
5 Norvaline	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>2</sub>	305°	+ 23.0°	牛角の分解
6 Leucine	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> NO <sub>2</sub>	295°	- 10.8°	(鹽酸溶液) カゼイン, オキシヘモグロビンの分解
7 Isoleucine	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> NO <sub>2</sub>	284°	+ 12.8°	糖蜜中
8 Caprine	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> NO <sub>2</sub>	301°	+ 4.5°	神經物質の分解
9 Serine	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> NO <sub>3</sub>	233°	- 6.8°	絹の粘液
10 β-OH-αNH <sub>2</sub> Butyric acid	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>3</sub>	239°	—	カゼインの分解
11 Phenylalanine	C <sub>9</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>2</sub>	320°	- 35.1°	"
12 Tyrosine	C <sub>9</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>3</sub>	344°	- 8.64°	(鹽酸溶液) 絹糸の分解
13 Di-hydroxy-phenylalanine	C <sub>9</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>3</sub>	280°	- 14.3°	(鹽酸溶液) 角質の分解
14 Surinamine	C <sub>10</sub> H <sub>13</sub> NO <sub>3</sub>	270°	+ 19.8°	(鹽酸溶液) —
15 Aspartic acid	C <sub>4</sub> H <sub>7</sub> NO <sub>4</sub>	271°	+ 25.7°	(鹽酸溶液) 植物中
16 Glutamic acid	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>4</sub>	225°	+ 12.6°	カゼイン, グルテンの分解
17 Oxyglutamic acid	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>5</sub>	150°	+ 0.8°	カゼインの分解
18 Ornithine	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	140°	+ 16.8°	(鹽酸鹽) アルギニンから作る
19 Lysine	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	193°	+ 14.6°	(鹽酸鹽) カゼインの分解
20 Arginine	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	207°	+ 10.7°	(鹽酸鹽) プロタミン中
21 Citrulline	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	222°	—	西瓜
22 Oxylysine	C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—
23 Canavanine	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> N <sub>4</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—
24 Proline	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>2</sub>	220°	- 84.9°	植物蛋白質の分解
25 Oxyproline	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>3</sub>	274°	- 80.6°	カゼインの分解
26 Histidine	C <sub>6</sub> H <sub>9</sub> N <sub>3</sub> O <sub>2</sub>	288°	- 39.7°	赤血球の分解
27 Tryptophane	C <sub>11</sub> H <sub>12</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	290°	- 35.0°	カゼインの分解
28 Cysteine	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> NO <sub>2</sub> S	—	—	システンの還元
29 Cystine	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S <sub>2</sub>	260°	- 205.0°	(鹽酸溶液) 毛, 角の分解
30 Methionine	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>2</sub> S	283°	- 7.2°	カゼイン分解
31 Di-iodo tyrosine	C <sub>9</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>3</sub> I <sub>2</sub>	—	—	—
32 Thyroxine	C <sub>15</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>4</sub> I <sub>4</sub>	—	—	海膽類

**性質** アミノ酸は、白色結晶性にて、水に溶解し易い。大抵融點が高く、熔融と同時に CO<sub>2</sub> を放ち、分解する。d, l の光學的異性體を有す。蛋白質の分解により生ずるアミノ酸は、旋光方向が + 又は - であつても l 形に屬す。



第三十圖 顯微鏡下にて見たる結晶と吸濕性物質



アミノ酸は、各種の反應を呈す。  
-NH<sub>2</sub> 及 -COOH が、各一個あるものは、中性反應を呈するも、



-NH<sub>2</sub> が二個, -COOH が一個のものはアルカリ反應を呈し,  
-NH<sub>2</sub> が一個, -COOH が二個のものは酸性反應を呈す。

Alanine, Leucine 等は中性にして, Glutamic acid は酸性,  
Lysine の如きは, アルカリ性を呈す。

アミノ酸は, 強酸に會ふと, -NH<sub>2</sub> の處にて鹽を作り, -COOH  
を遊離する。此 -COOH は, 弱い酸性を示す。

又, 強アルカリに會ふと, -COOH が中和せられ, -NH<sub>2</sub> を遊  
離し, 弱いアルカリ性を示す。即ち, アミノ酸は, 強酸及び強ア  
ルカリに會ふと, 其等と結合し, 其強酸性及び強アルカリ性を調  
節し, 作用を穩かにすることが出来る。之を調節作用 (Buffer  
action) [*Pufferwirkung*] と云ふ。

**アミノ酸の生理的價值** アミノ酸は, 動植物體液中にあつて,  
調節作用をなす大切な物質である。更に, 筋肉 (Muscle) [*Muskel*]  
の重要成分であつて, 日常, 吾人は, 三十種に及ぶアミノ酸を攝  
取し, 筋肉を造り, 以て發育する。

アミノ酸は, 動物體內では, 殆んど合成せられないから, 擧げて,  
此を蛋白質の消化吸收に依り得なければならない。

榮養上, 缺くことの出来ない重要なアミノ酸は, ヒスチジン,  
トリプトファン, リジン, シスチン及びオキシアミノ酸等であつ  
て, 日常の食物中より, 不可缺に之を攝取, 消化, 吸収する必要  
がある。

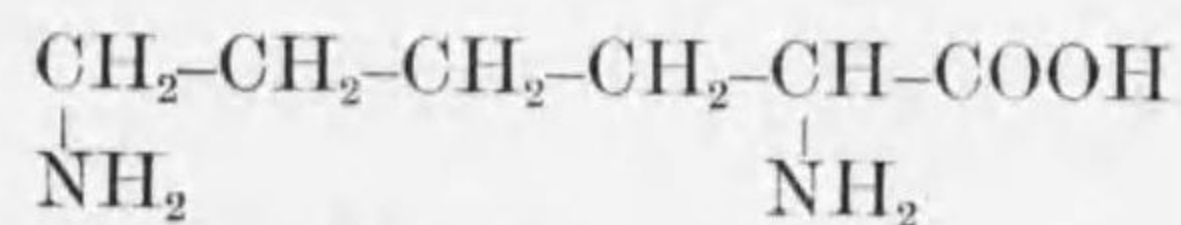
動物は, 必要なるアミノ酸が缺乏すると, 自らの筋肉を, 自ら

破壊して之を得る。

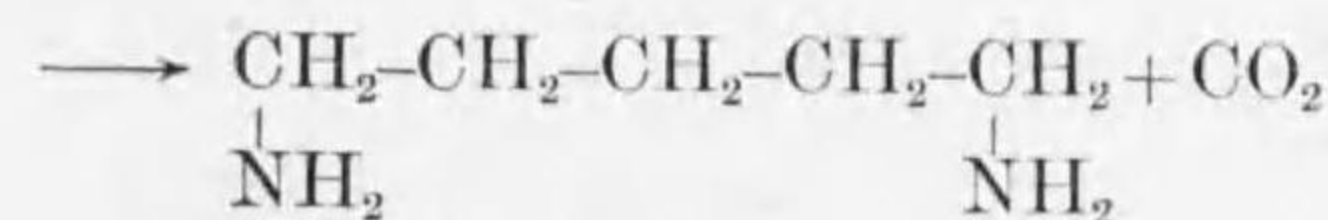
アミノ酸中には, 必ずしも, 絶対に榮養上必要ではない種類の  
ものもあるが, 此等は, 他種のアミノ酸にて代用出来る種類のも  
のである。然し, 炭水化合物と同様に, エネルギーの資源として  
有効に活用せられる。

アミノ酸は, 味の一成分であつて, 大豆, 小麥蛋白質の分解物  
は, 醤油, アミノ酸醤油となり, グルタミン酸の酸性ナトリウム  
鹽は「味の素」となる。即ち, 所謂旨味を與へる。

斯様に, アミノ酸は, 其生理的價值莫大であるが, 腐敗細菌  
(Putrifaactive bacteria) [*Fäulnisbakterien*] の脱カルボオキシル  
作用 (Decarboxylation) [*Entkarboxylung*] に依り, リチンより,  
カダベリンを, オルニシンよりプトレッツシンを生じ, 他の鹽基性  
物質と共にプトメイン (Ptomain) の部門を形成する。



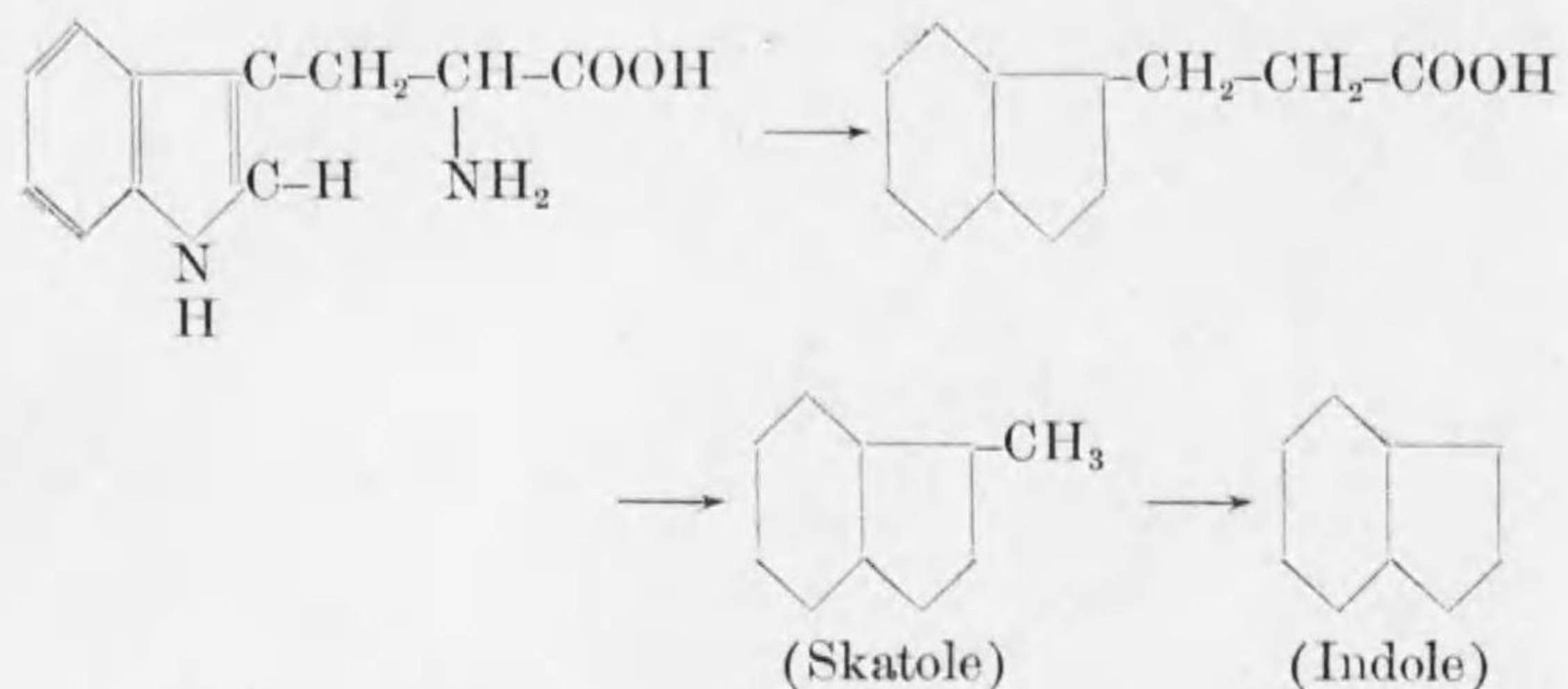
Lysine



Cadaverine

又, 腐敗細菌の脱アミノ作用 (Deamination) [*Entamidieren*]  
を受け, トリプトファンより, インドール, スカトール等を  
生ず。

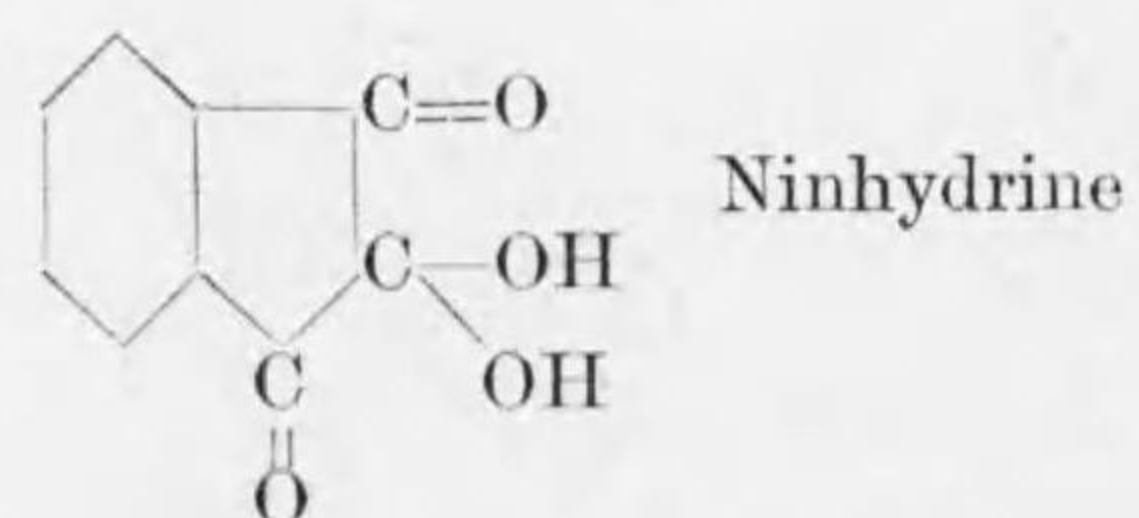




即ち、アミノ酸類中には、腐敗細菌の作用を受けて、著しく生理作用を障害し、中毒せしめる物質を生成するものが多い。

√ **呈色反応** (Colour reaction) [*Farbreaktion*] 有名なる反応は、ニンヒドリン反応 (Ninhydrine reaction) である。

アミノ酸は、(プロリンとオキシプロリンを除き) ニンヒドリンを添加し、加熱すると、強い青紫色の呈色反応を與へる。極めて鋭敏なる反応である。



**アミノ酸類の分離** (Separation) [*Trennung*] 動植物の蛋白質を、酸又は酵素に依り、分解すると、各種のアミノ酸の混合物を得る。之より精製分離するには、次の如き方法がある。

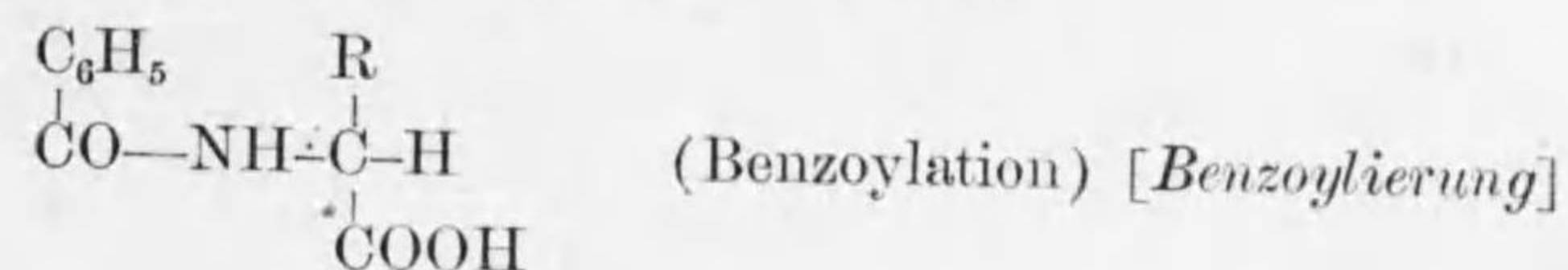
アミノ酸は、無機酸と鹽を作り、此鹽は結晶性である。例へば

グルタミン酸の鹽酸鹽  $\text{COOH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)HCl}$  は、濃鹽酸に溶解し難く、他のアミノ酸と容易に分離することが出来る。Ag(OH) を用ふれば、容易に遊離の酸を得。

アミノ酸は、水酸化銅と煮沸し、濾過し、其濾過液を濃縮し、冷却放置すると、銅鹽の結晶を得る。其性質を利用し、分離することが出来る。

或ひは又、アミノ酸は、無水アルコール中にて、鹽酸ガスを通ずると、エステル化せられる。アルコールを除いた後、真空にて分別蒸溜し、各種のアミノ酸を分つことが出来る。該エステルは、一般に油状にて、アルカリ性を呈す。

アミノ酸は、ベンゾイル・クロライドと、アルカリとに依り、ベンゾイル化する。之により分離出来る。



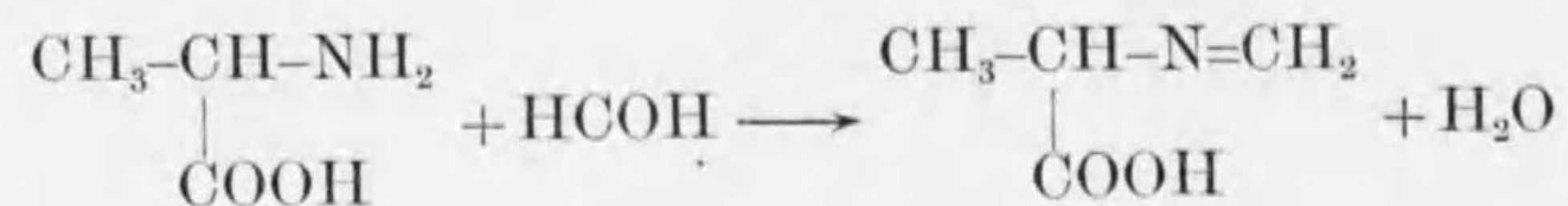
アミノ酸は、ピクリン酸又は、ピクロン酸と、特長ある鹽類を造る。之を利用して分離する。

**アミノ酸の定量** (Estimation) [*Bestimmung*] フォルモール滴定法 (Formol titration) [*Formoltitration*] と、バンスライク法 (Van Slyke method) がある。共に、研究室で屢々使用せられる。

フォルモール滴定法 (Formol titration):

アミノ酸のアミノ基は、フォルマリンと結合する。





此の如く、アルカリ性が封じられた後 -COOH を規定 NaOH にて滴定し、定量する。

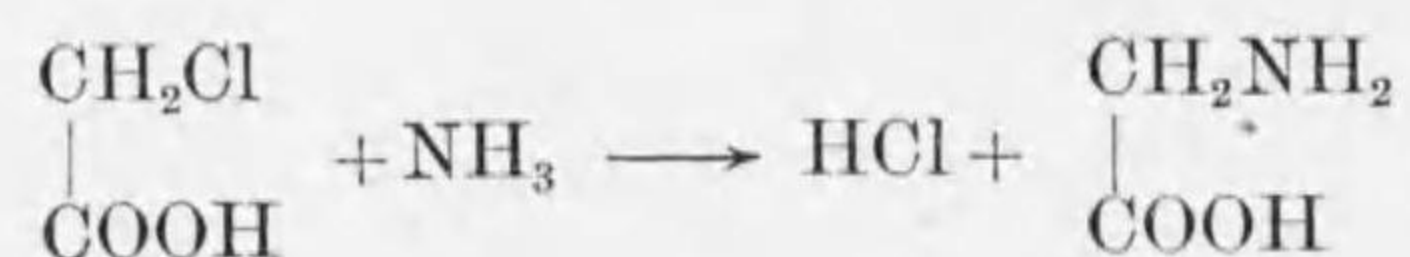
バンスライク法 (Van Slyke method):

亜硝酸により、アミノ酸のアミノ基が、遊離  $\text{N}_2$  となる。発生する  $\text{N}_2$  を定量すれば、其半分がアミノ酸のアミノ基より来る。

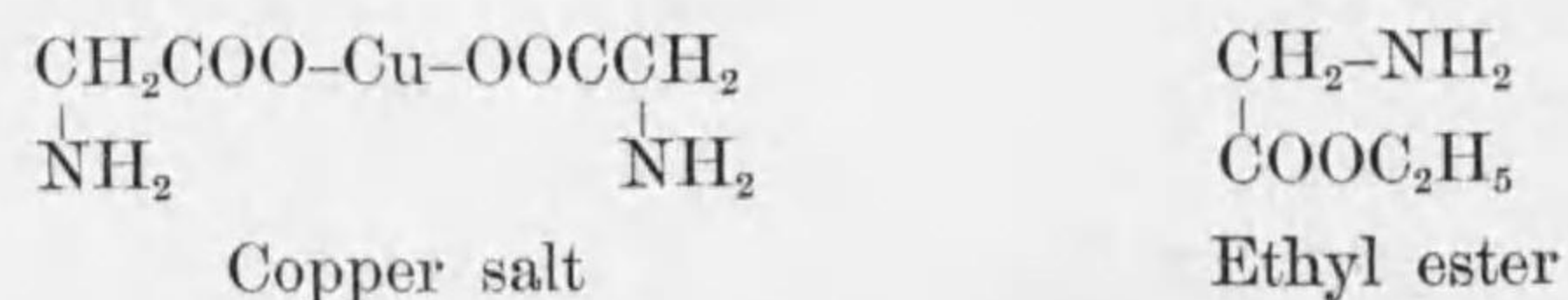


**グリコロール** (Glycocoll, Glycine) [*Glykokoll, Glycin*] 膠又は、絹のフィブロイン (Fibroin) の加水分解により、多量に得られる。

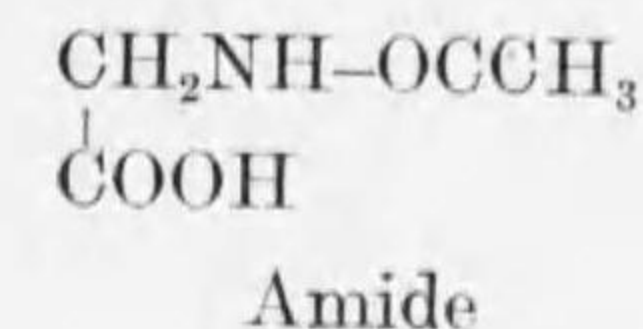
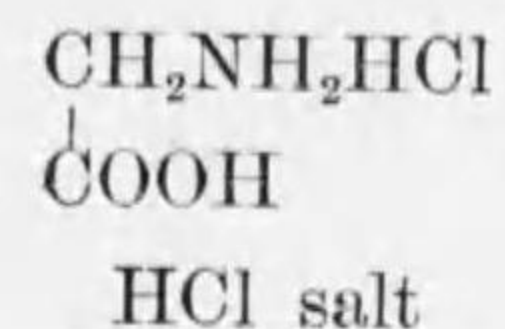
モノクロール醋酸と、アンモニアより一般法の如く合成する。



水に溶解性の結晶であるが、其銅鹽は水に溶解し難い暗青色の特徴あるものである。グリコロールは、酸の性質を有し、エステルを造ると共に、又、

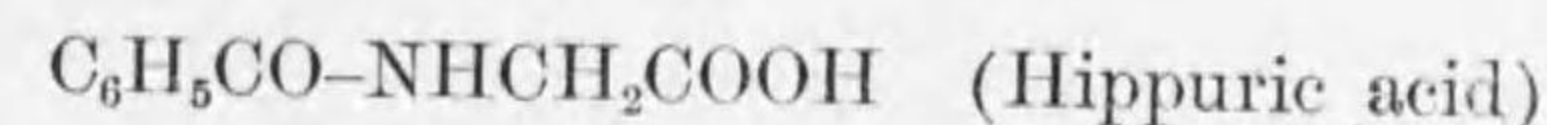


アミンの性質をも共有し、無機酸鹽、アマイドを造る。

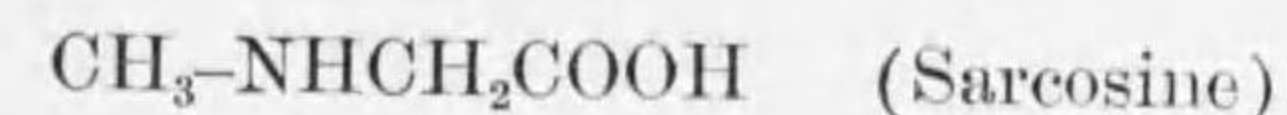


グリコロールの誘導體に、馬尿酸 (Hippuric acid) [*Hippursäure*], ザルコシン (Sarcosine) [*Sarkosin*], ベタイン (Betaine) [*Betain*] 等がある。

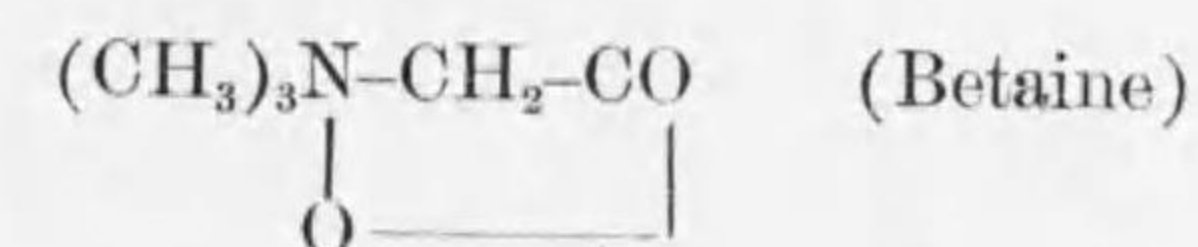
馬尿酸は、ベンゾイル誘導體である。加水分解すると、グリコロールを生ず。



ザルコシンは、メチール誘導體である。



ベタインは、トリメチール・グリコロール分子内アンモニウム鹽 (Inner salt) である。グリコロールのみならず、各種のアミノ酸のベタインが、植物より分離せられる。



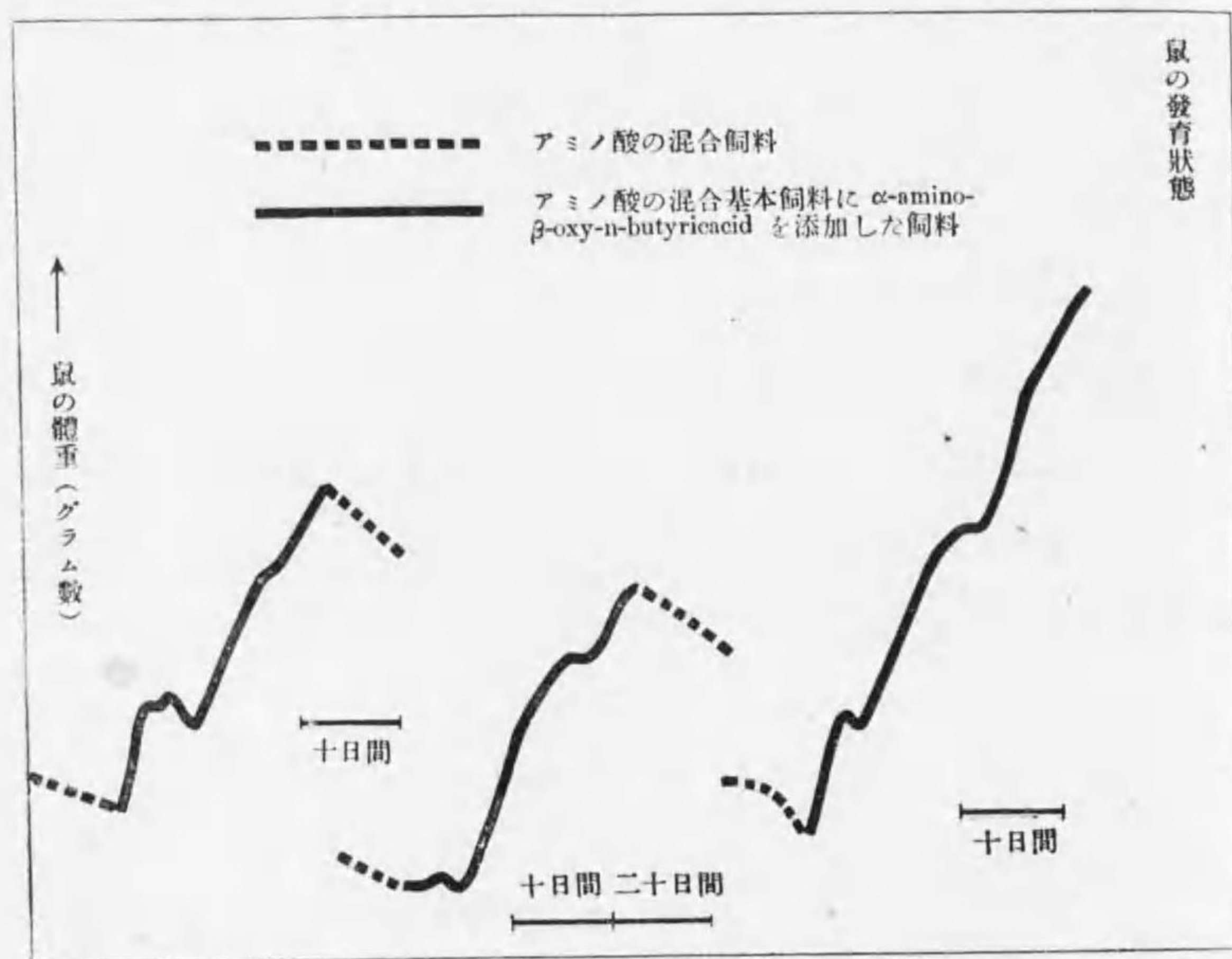
**アルファ・アミノ・ビーター・オキシ・ノルマル・ブッター酸** ( $\alpha$ -Amino- $\beta$ -oxy-*n*-butyric acid) [ *$\alpha$ -Amino- $\beta$ -Oxy-*n*-Buttersäure*]

カゼインの硫酸による分解で得られる。
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH-COOH} \\ | \qquad | \\ \text{OH} \qquad \text{NH}_2 \end{array}$$

蛋白質を分解して得られる種々なるアミノ酸、例へば Glycocoll, Alanine, Leucine, Proline, Tyrosine, Phenylalanine, Cystine,



Glutamic acid, Aspartic acid, Tryptophane, Histidine, Arginine, Lysine を混合し, 鼠を飼育して, 榮養試験をすると, 天然の蛋白質に劣つて居るが,  $\alpha$ -Amino- $\beta$ -oxy-*n*-butyric acid を添加すると, 其結果が著しく改善せられる。更に, 白米の蛋白質に, 之を添加して, 榮養試験をすると, 白米の蛋白質は, 肉蛋白に劣らない効果を示して来る。



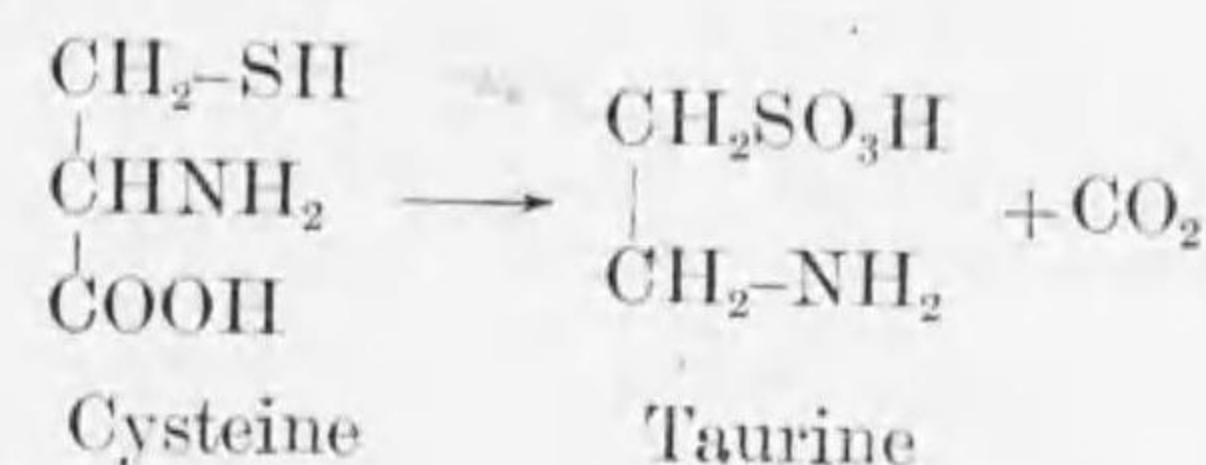
第三十一圖 榮養試験表

榮養上絶対に必要なるアミノ酸である。

**システイン及びシスチン** (Cysteine and Cystine) [*Cystein und Cystin*] シスチンは, 毛, 角等を加分して得る。之が不足すると,

毛, 爪の發育が不良となる。而して, 一般の蛋白質には, 含有量少量である。

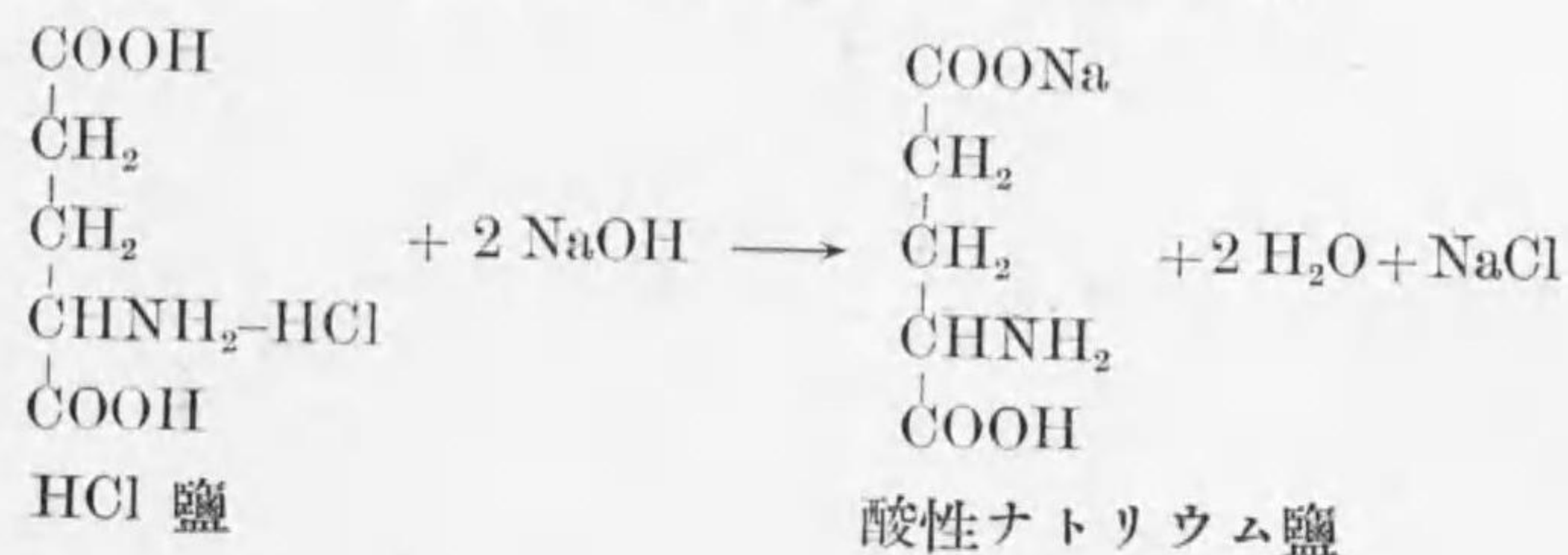
之を還元すると, システインを生ず。システインを酸化すると, タウリン (Taurine) となる。



シスチン及びシステインは, 生理上缺くことの出来ないアミノ酸である。

毛生え薬等に應用せられる。

**グルタミン酸** (Glutamic acid) [*Glutaminsäure*] 小麦, 大豆の蛋白質を, 濃鹽酸にて加水分解すると, 多量に得られる。グルタミン酸の鹽酸鹽は, 濃鹽酸には溶解難く, 析出して来る。之を酸性ナトリウム鹽に變ずると, 旨味を生じ味の素となる。



**B. ポリペプチッド** (Poly-peptide) [*Poly-peptid*]

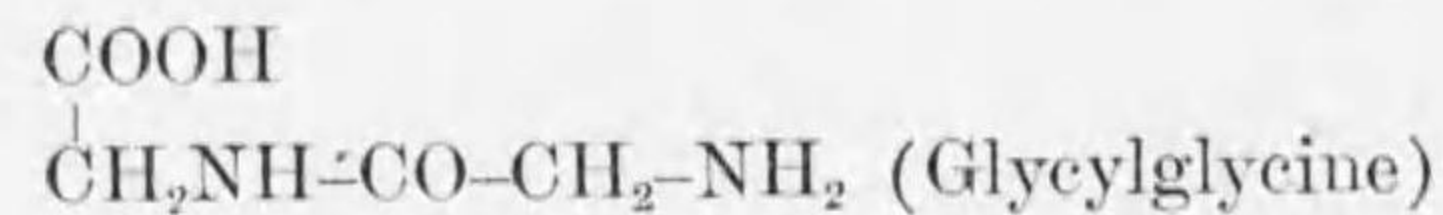
二分子以上のアミノ酸が結合して居るものを, ポリペプチッド



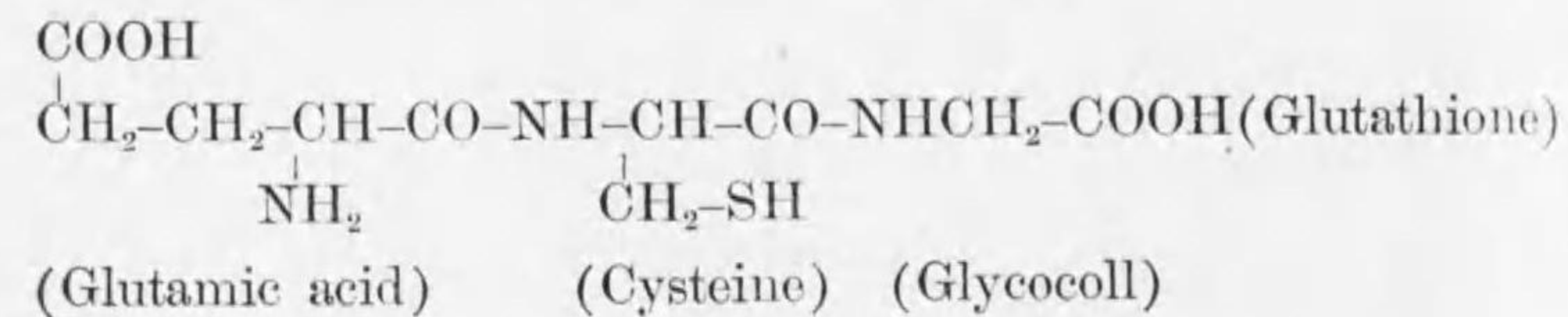
と呼ぶ。

アミノ酸のアミノ基と、カルボオキシル基とが、酸アミド状に結合する。

アミノ酸が、二個結合したものに、グリシルグリシンがある。



三個結合したものに、グルタチオンがある。



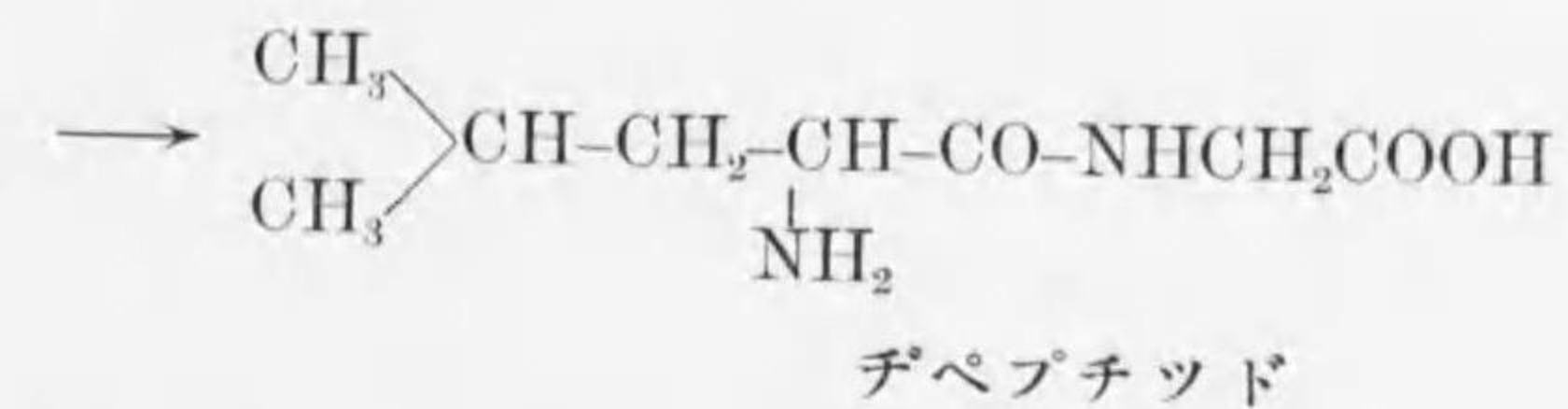
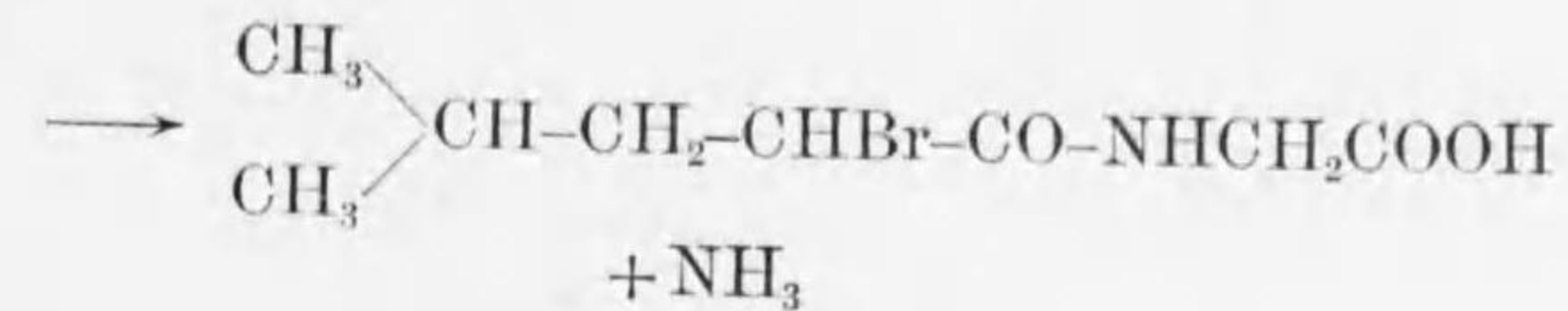
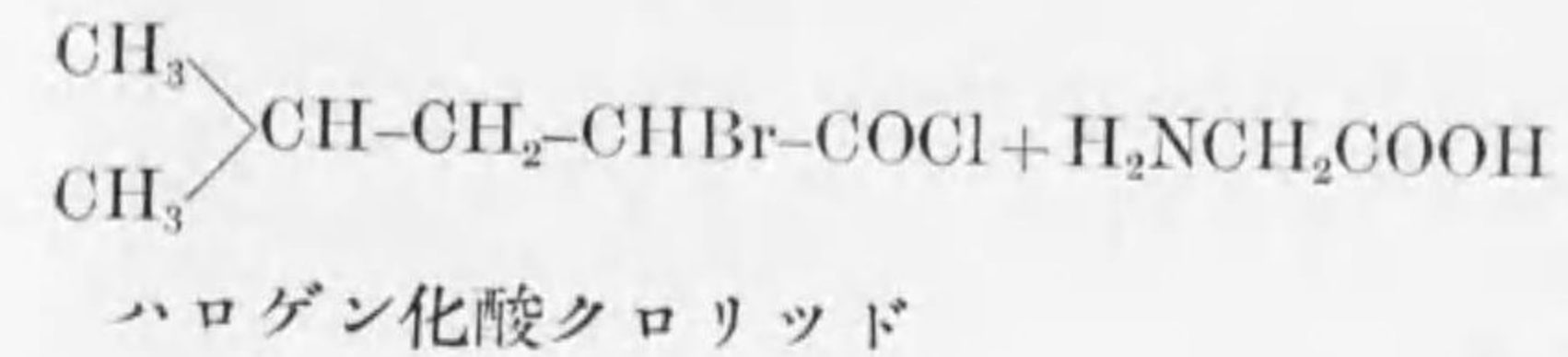
一般に、種々なるアミノ酸が、二個結合したものを、ジペプチッド (Dipeptide) [*Dipeptid*] と云ひ、三個結合したものを、トリペプチッド (Tripeptide) [*Tripeptid*], 四個結合したものを、テトラペプチッド (Tetra-peptide) [*Tetrapeptid*] と云ふ。

而して、其の結合するアミノ酸の数が、大になるに伴つて、其の性質が著しく蛋白質の性質に近似して来る。

蛋白質は、ポリペプチッドが、更に發達したものであらうと考へられる。

**製法** 動植物體より分離出来るも、次の如き方法により、合成することも出来る。

ハロゲン化酸クロリッドを、アミノ酸に作用し、其後ハロゲンを  $\text{NH}_3$  により、アミノ基に代へる。



**性質** 分子量の大なるもの程、蛋白質に類似するも、一般に、水溶性にて、アルコール、アセトンにより、沈澱する。

溶液は、膠狀に近きも、精製すると結晶する。

動植物體内にあつて、種々なる生理作用に關與するものと考へられる。

#### グルタチオン (Glutathione) [*Glutathion*]

Glutamic acid-cysteine-glycocoll 動植物體内より發見、分離せられる。人體内に於ても、肝臓 (Liver) [*Leber*] より、分離せられるが、血液、筋肉、眼球等諸處に存在する。

一般に、酵母より銅鹽として分離精製する。

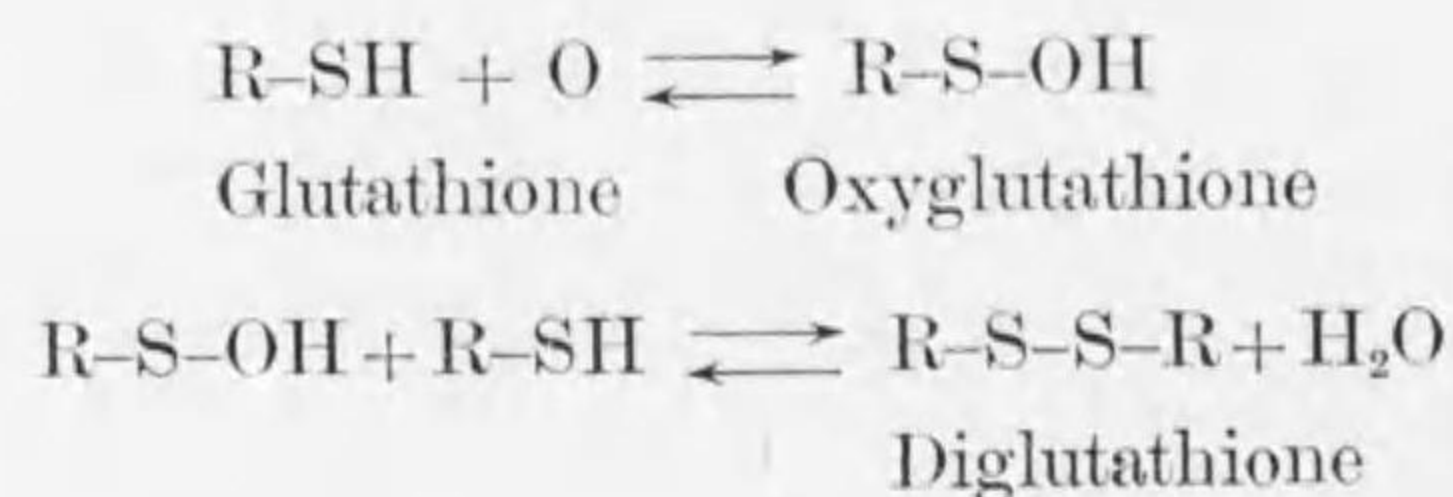
グルタチオンは、種々なる生理作用に關與する。例へばグルタチオンは、澱粉分解酵素 (Amylase 又は Diastase) の作用を著しく促進する。自分自身では、分解作用を示さないが、酵素



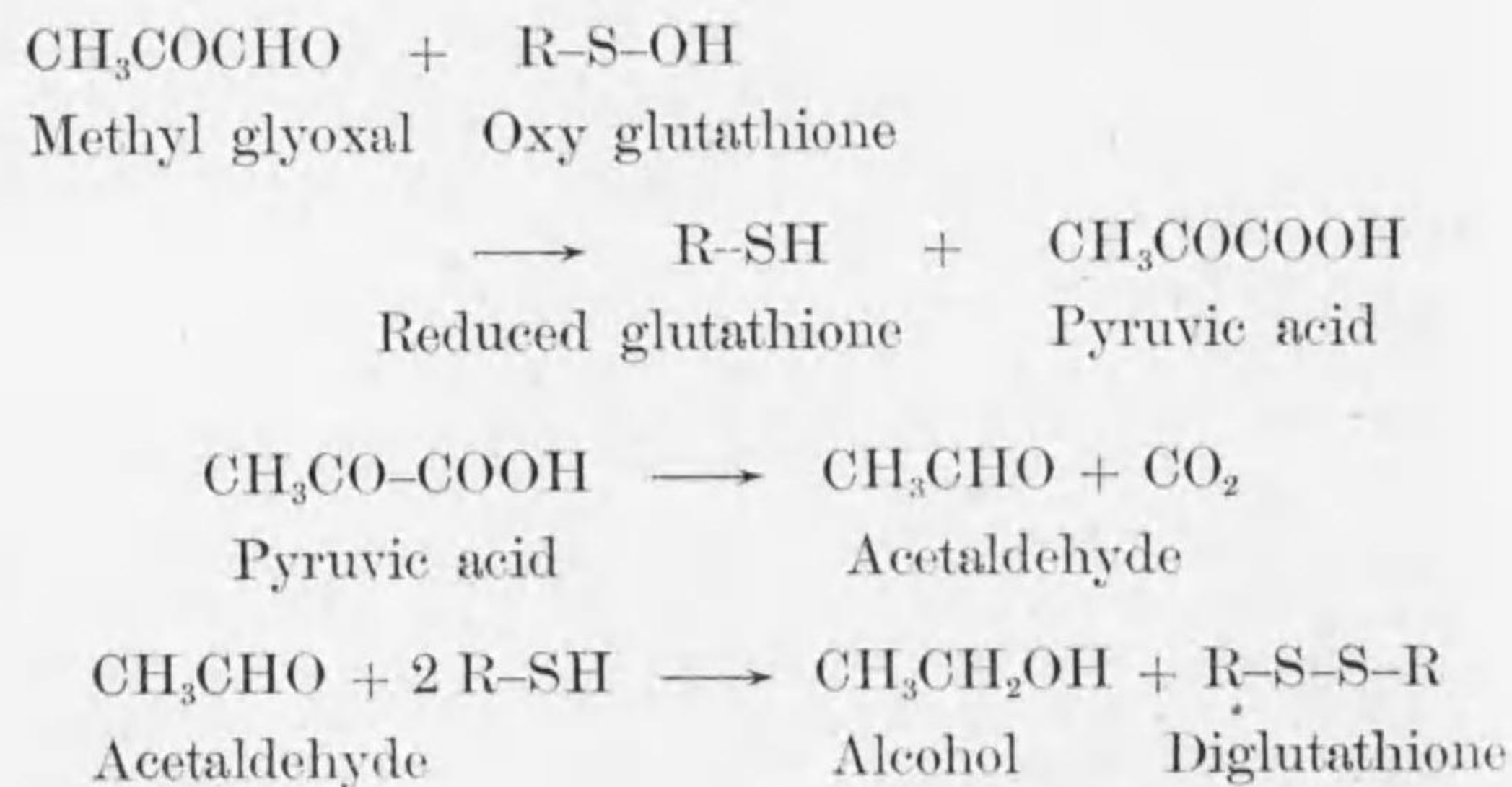
と共存すると、其作用を数十倍に擴充、促進する。此様な特性を現はす未知の物質は、未だ他にも存在する。此等の物質を、酵素補體 (Complement) [*Komplement*] と名づける。

又グルタチオンは、容易に酸化形及びチ・グルタチオンとなり、メチール・グリオキザルより、ピルビク酸を生成し、更にアルコールを生ずる。アルコール醗酵に重大なる關係を有する。

即ち

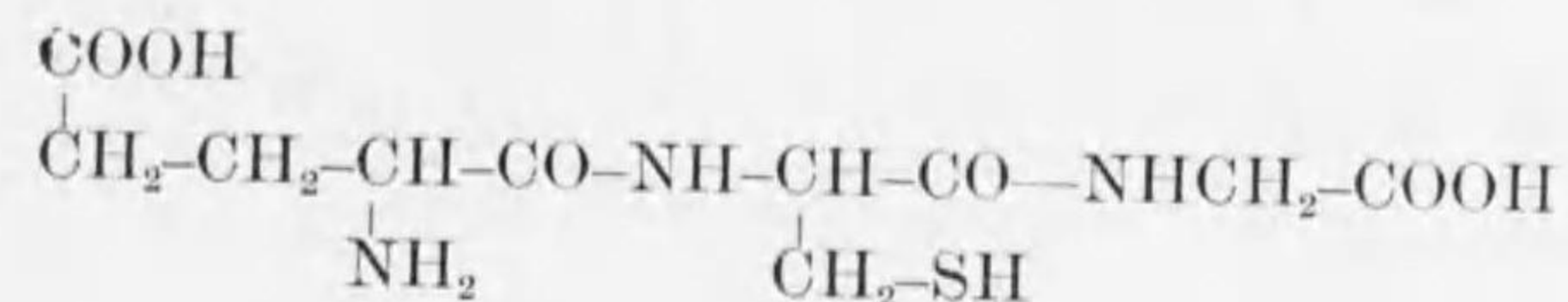


となり、



即ち、グルタチオンは、容易に酸化或は還元せられて、酸化形或は、還元形と變化し、複雑なる生理機能に關與する。

其構造は、Glutaminyl-cysteinyl-glycine である。



### C. 蛋白質 (Protein) [*Eiweisskörper*]

蛋白質は、生物體の基本をなす細胞の原形質 (Protoplasma) の主成分であるから、Protein と稱せられる。

蛋白質は、C, H, O, N, S の五原素を含有するが、他に P を含むものもある。

而して、其の割合は、大體

C	H	O	N	S
53 %	7 %	23 %	16 %	1 %

である。

蛋白質の構造は、尙不明であるが、酸又は、酵素で分解すると二十數種の  $\alpha$ -アミノ酸を生ずる。随つて、各種のアミノ酸が、多數集り、アミノ酸のアミノ基と、カルボキシル基とに依り、結合して居ると推慮せられる。其故に、蛋白質は、此を構成するアミノ酸の種類及び分量、其配列模様等の差異に依り、無數に近い異種類の蛋白質を生ずる。

**分類 (Classification)** 蛋白質は三大別すると次の如くである。

- I. 單純蛋白質 (Simple protein)
- II. 複合蛋白質 (Conjugated protein or compound protein)



## III. 變形蛋白質 (Derived protein or Hydrolysed protein)

## I. 單純蛋白質中には、次の如きものがある。

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| a. アルブミン (Albumine)     | } 自然蛋白質 (Native protein) |
| b. グロブリン (Globuline)    |                          |
| c. グルテリン (Gluteline)    |                          |
| d. プロラミン (Prolamine)    |                          |
| e. アルブミノイド (Albuminoid) |                          |
| f. ヒストン (Histone)       |                          |
| g. プロタミン (Protamine)    |                          |

## II. 複合蛋白質中には、次の如きものがある。

- クロモ・プロテイン (Chromo-protein)
- グリコ・プロテイン (Glyco 又は Gluco-protein)
- フォスフォ・プロテイン (Phospho-protein)
- ニユクレオ・プロテイン (Nucleo-protein)
- レシト・プロテイン (Lecitho-protein)
- リポ・プロテイン (Lipo-protein)
- チモ・プロテイン (Zymo-protein)

## III. 變形蛋白質中には、次の如きものがある。

- プロテアン (Protean)
- メタ・プロテイン (Meta-protein)
- コアギユレート・プロテイン (Coagulated protein)
- プロテオース (Proteose)

e. ペプトン (Peptone)

f. ポリペプチッド (Poly-peptide)

**單純蛋白質** 酵素及び酸等により、分解すると、アミノ酸及び其の誘導體のみを生ずる。

**アルブミン** 水又は鹽類溶液に溶解し、加熱により凝固する。

例 Serum albumine (血液), Lactalbumine (乳)

**グロブリン** 水に溶解せず、鹽類溶液 (NaCl) に溶解し、加熱により凝固する。

例 Serum globuline (血液), Edestine (大麻),  
Legumine (大豆)

**グルテリン** 水、鹽類溶液に溶解せず、酸及びアルカリ液に溶解する。加熱により凝固する。

例 Glutenine (小麥), Oryzenine (米)

**プロラミン** 水に溶解せず、80% アルコールに溶解する。植物界に多く、種子等に富む。

例 Gliadine (小麥), Hordein (大麥), Zein (玉蜀黍)

**アルブミノイド** 水、鹽類、酸、アルカリ溶液等大抵のものに溶解せず。骨、結締組織中に存す。

例 Elastin (動物), Keratin (動物), Collagene (動物)

**ヒストン** 水及酸液に溶解し、鹽基性の強い蛋白質にて、アンモニアにより沈澱する。加熱により凝固せず。

淋巴腺、精子、赤血球中に存する。



**〇プロタミン** 鹽基性の強い蛋白質にて、加熱により凝固せず。アンモニアに依り沈澱しない。分解すると Diamino acids を多量に生成する。精子、卵子中に存す。

例 Salmin (鮭), Clupein (鯉)

**複合蛋白質** 單純蛋白質と、非蛋白質との化合物である。此の非蛋白質體は、一般に酸性であつて補分子團 (Prosthetic group) [*Prothetische Gruppe*] と云ふ。Additional group の意味である。

**クロモ・プロテイン** Prosthetic group が着色するもの、即ち色素との結合物である。

例 Hemoglobin (血色素)

**グリコ・プロテイン** Prosthetic group が、炭水化合物の場合である。

例 Mucin (筋肉)

**フオスフォ・プロテイン** Prosthetic group が磷酸であるが、鹽類の形でなく、セリン又は、オキシ・グルタミンの如き、-OH group を有するものに、エステル形にて結合する。

例 Casein (乳)

**ニユクレオ・プロテイン** (核蛋白質) Prosthetic group がニユクレイン酸である。

例 Nuclein (細胞核)

**レシト・プロテイン** Prosthetic group がレシチン又は類似物の場合である。

例 Tissue fibrinogen (動物)

**リボ・プロテイン** 猶ほ、疑問なるも、Prosthetic group が、高級脂肪酸であり、エステル形をなす。

**チモ・プロテイン** 酵素と結合して居る場合である。

**變形蛋白質** 自然蛋白質を、酸、アルカリ、酵素の作用又は、紫外線の照射等により、分解して生ずるものを云ふ。

溶解度の差異及び構造の單、複により、分類する。

**プロテアン** 酸、酵素の作用により生ずる最初の變形物である。水に不溶性である。

例 Fibrin (絹)

**メタ・プロテイン** 酵素及び酸の作用を可成り受けたもので、酸及びアルカリの稀薄溶液に溶解する。

例 Acid albumine (血液)

**コアギユレート・プロテイン** 熱、アルコールの作用により、不溶性に變形したものである。

例 Coagulated egg white (卵)

**プロテオース** 蛋白質の加水分解物であつて、水に溶解し、加熱により凝固せず、硫酸アンモニウムを飽和すると、鹽析 (Salting out) [*Aussalzen*] 又は沈澱する。

**ペプトン** 蛋白質の加水分解であつて、水に溶解し、加熱により凝固せず、硫酸を飽和するも鹽析しない。

**ポリ・ペプチッド** ペプトンの簡單なるものである。



**蛋白質の栄養價** (Nutritive value) [Nährwert] 吾人は、日常、食物中に、諸種なる蛋白質を栄養素 (Element) として攝取し、之を消化 (Digest) [Verdauen] し、吸収 (Absorp) [Absorp] し、筋肉 (Muscle) [Muskel] を形成する。

蛋白質は、其種類により、著しく栄養價を異にするが、之は、蛋白質を構成するアミノ酸の種類及び其分量に原因する。

蛋白質は、消化して、先づアミノ酸を生じ、吸収せられて、筋肉の形成に使用せられる。其際、是非必要なる種類のアミノ酸の分量が不足し、又は、之を缺く時は、筋肉の形成が不可能となる。

卵、乳、牛、豚、鶏、魚肉等の動物蛋白質は、植物蛋白質に比して栄養價が優つて居るのは、アミノ酸の種類及び分量が、筋肉の形成に適して居る理由に外ならない。必要なる種類のアミノ酸を缺く蛋白質のみを、多量に攝取するも、完全なる發育は遂げられない。

白米の蛋白質は、植物蛋白質中には優良なる類に屬するも、之のみを多量に攝取するも、發育不良にして、肉蛋白質、又は、 $\alpha$ -amino- $\beta$ -oxy butyric acid を少量添加する事により、始めて、完全なる發育が遂げられる。

又、Cystine, Methione 等の Amino acids は、毛、爪等を形成するに缺くことの出来ない種類であつて、此等のアミノ酸を缺く Zein (玉蜀黍) の如き蛋白質のみで、動物を飼育すると、毛が發生しない。

毛、爪等の蛋白質は、S を含み、S を含むアミノ酸が缺除すると、其形成が不能となる。

次に、各種蛋白質内に於けるアミノ酸の分布表を示す。

Amino-acids	牛乳カゼイン Casein	鮭のサルミン Salmin	ゲラチン Gelatin	絹のファイブロイン Fibroin	小麦のグリアヂン Gliadine	玉蜀黍のゼイン Zein	血液グロブリン Globulin	卵のアルブミン Albumin	馬毛のケラチン Keratin	大豆のグリシニン Glycinin
Glycocoll	0.5	0	26.0	36.0	0.4	0	3.2	0	4.7	1.0
Alanine	1.5	0	9.0	21.0	2.0	10.0	2.2	2.0	1.5	—
Valine	7.2	4.0	0	—	0.2	2.0	+	3.0	0.9	0.7
Leucine	9.4	0	7.0	1.5	6.0	20.0	18.7	11.0	8.0	8.5
Proline	8.0	11.0	10.0	0.3	7.0	9.0	2.8	4.0	3.4	3.8
Phenylalanine	4.0	0	1.0	1.5	2.0	7.0	3.8	5.0	—	3.9
Aspartic acid	2.0	0	3.0	+	1.0	2.0	2.5	2.0	0.3	4.0
Glutamic acid	22.0	0	6.0	0	43.0	26.0	8.5	9.0	3.6	20.0
Serine	0.5	8.0	0.4	1.6	0.1	1.0	—	—	0.6	—
Cystine	0.1	0	0	—	0.5	0	0.9	—	11.0	—
Methione	4.0	0	—	—	—	0	—	—	—	—
Tyrosine	5.0	0	0	10.5	1.0	4.0	2.5	2.0	3.2	1.9
Tryptophan	2.0	0	0	+	1.0	0	+	—	+	—
Arginine	4.0	87.4	8.0	1.0	3.0	2.0	—	5.0	4.5	7.7
Lysine	8.0	0	6.0	+	0	0	—	4.0	1.1	3.4
Citruline	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Histidine	3.0	0	1.0	+	0.6	0.4	—	2.0	0.6	2.1
Hydroxyproline	14.0	0	14.0	—	—	—	—	—	—	—
Hydroxy glutamic acid	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\alpha$ -Amino- $\beta$ -oxy n-butyric acid	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—

要するに、蛋白質の栄養價は、アミノ酸の種類及び分量によ



り、著しく相違する。故に、日常、食物中に、之を攝取するに當つては、偏食せず、而も、其質のよい蛋白質を攝取し、以て缺患の生じない様注意するを要する。

**性質** 一般に、蛋白質の溶液は、膠狀 (Colloidal) [Kolloid] を呈す。膠狀溶液は、眞正溶液と異り、微細なる分子が溶媒中に懸布するもので、限外顯微鏡 (Ultramicroscope) により、之を觀察することが出来る。此現象は、蛋白質の分子量が極めて大なることに依る。

故に、生物體より蛋白質を分離するには、先づ、脂油を除いた後、種々なる溶媒を用ひて、溶出し、食鹽、硫酸アンモニウム等を溶し込み、蛋白質を鹽析 (Salt out) [Aussalzen] する。更に、動物質膜を透さない性質を利用し、透析 (Dialysis) [Dialyse] する。即ち、動物質膜 (膀胱) に詰め、流水中に浸し、鹽類等を悉く流水中に洗ひ流し、膜内に蛋白質のみを残す。猶ほ、透析には専用の特殊の装置もある。

### 反應

**凝固反應** (Coagulation) [Gerinnung] 蛋白質は、其水溶液を加熱すると、凝固する。各種の蛋白質には、一定の凝固溫度 (Coagulation temperature) [Koagulationstemperatur] が存する。凝固蛋白質は、不溶解性に變ずるから、再び可溶性とするには、稀薄なるアルカリ、又は酸と共に加熱しなければならない。

アルコールによつても同様凝固する。

蛋白質の如く、分子が大なる物質は、屢、凝固、又は沈澱により、變性し、變性蛋白質 (Denatured protein) [Denaturiertes Protein] を生ずる。

澱粉も亦、同様變性する。

**沈澱反應** (Precipitation) [Fällung] 重金属鹽類 (Ca, Fe, Hg 等の鹽酸鹽、又は硫酸鹽) 又は、諸種なるアルカロイド沈澱劑により沈澱せられる。

**呈色反應** (Colour reaction) [Farbenreaktion]

**ビュレット (Biuret) 反應** 最も屢、用ひられる反應である。蛋白質を、アルカリと共に煮沸し、之に一二滴の稀薄  $\text{CuSO}_4$  溶液を添加すると、美麗なる紫色を呈する。

**キサント・プロテイン (Xantho-protein) 反應** 蛋白質を硝酸にて煮ると、黄色を呈し、アンモニアを加へると、黄橙色となる。

**ミロン氏 (Millon's reaction) 反應** 濃硝酸に、少量の水銀を添加し、加熱溶解したるミロン試薬と共に煮沸すると、美麗なる赤色を呈する。之は、蛋白質中のチロシンに基因し、其分子内のフェノール基による反應であるから、チロシンを含まない蛋白質は、此反應を呈しない。

**アダムキユイツ氏 (Adamkiwicz) 反應** 蛋白質の溶液に、氷醋酸を加へ、濃硫酸を静かに其の下部に流入すると、接觸面に紫色のリングを生ずる。

**蛋白質の定量** 蛋白質の溶液に、水酸化銅液を添加し其沈澱物



を集め、之を濃  $H_2SO_4$  にて、分解し、ケールダール法により、 $NaOH$  を過量に加へ、發生する  $NH_3$  を、規定硫酸液中に捉へ、滴定により、其  $N$  量を定量し、之に 6.25 を乘じ、蛋白質を定量する。

一般に蛋白質を分解すると各種の  $N$  態を得る。モノアミノ  $N$ 、 $\alpha$ -アミノ  $N$ 、アルギニン  $N$ 、ヒスチジン  $N$ 、シスチン  $N$ 、アミド  $N$ 、非アミノ  $N$  態の如きである。之を各別に定量することも出来る。濃硫酸中にて、徹底的に分解すると、此等は何れも  $NH_3$  に變化する。

## 第二十九章 シヤン及び其誘導體

### A. シヤン化水素 (Prussic acid) [*Blausäure*] 青酸 $HCN$

青酸は、非常に有毒である。沸點  $26.5^\circ C$ 。アルキルとの化合物は、 $C_2H_5CN$ 、ニトリール (Nitril) となる。合成化學上、重要である。

### B. シヤン酸 (Cyanic acid) [*Cyansäure*] $HO-CN$

$0^\circ C$  以上では、 $CO_2$  と  $NH_3$  とに分解する。



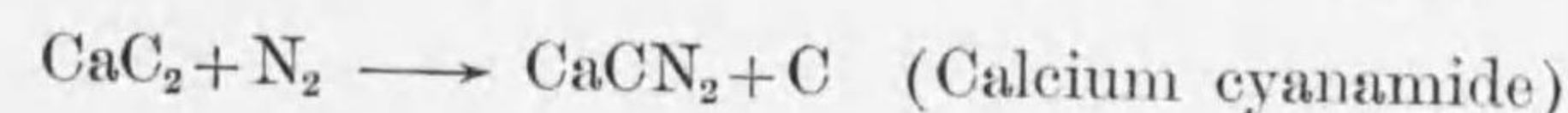
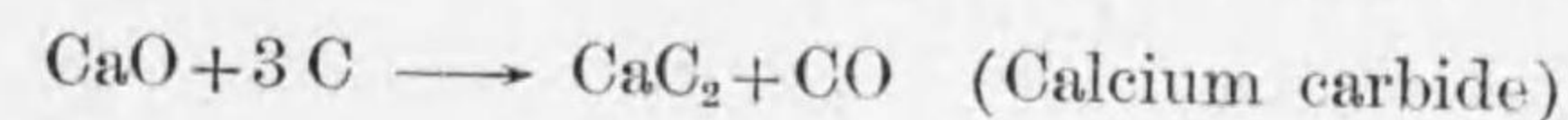
### C. 雷酸 (Fulminic acid) [*Knallsäure*] $CNOH$

雷酸の水銀鹽、即ち雷汞  $Hg(CNO)_2$  は、加熱、摩擦、打撃等により爆發し、雷管、口火等に使用する。

### D. シヤンアミド (Cyan-amid) [*Cyan-amid*] $CN-NH_2$

カルシウム・シヤンアミドを分解して製する。

即ち、生石灰に、炭素を加へて強熱し、カルシウム・カーバイド (Calcium carbide) [*Calciumkarbid*] (炭化カルシウムとも云ふ) を造り、之を加熱し、窒素を通じて、カルシウム・シヤンアミド (Ca-cyanamide) [*Ca-cyanamid*] を造る。之を分解する。



カルシウム・シアナミドは、石灰窒素 (Nitrolime) [*Kalkstickstoff*] とも呼ばれ、其儘土壤中に施して、 $NH_3$  を生ずるから、肥料として用ひられる。

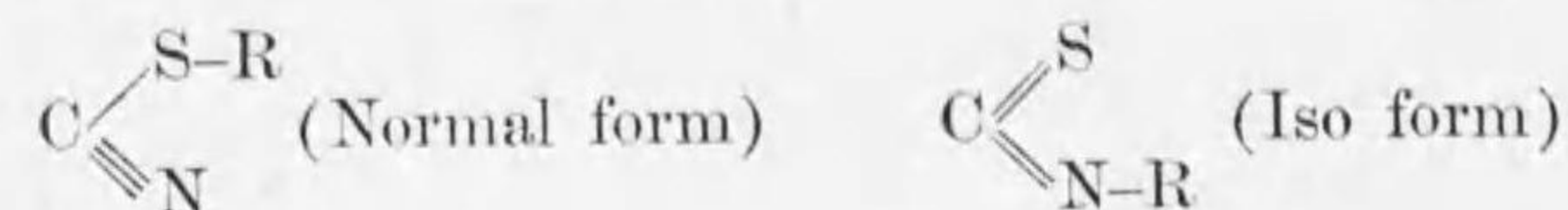
### E. チオ・シヤン酸 (Thio-cyanic acid) [*Thio-cyansäure*]



チオ・シヤン酸は、シヤン酸に匹敵する硫黄化合物である。Fe と、Ferri-thio-cyanate の複雑なる化合物を造り、血赤色となるので、鐵鹽の檢出に用ひる。



エステルに、二種類がある。



Iso-form のエステルは、芥子油 (Mustard oil) [*Senföl*] の主成分をなす。特有の刺戟的臭氣を有す。

### 第三十章 炭酸誘導體

炭酸ガス  $\text{CO}_2$  は、水溶液中で、炭酸  $\text{H}_2\text{CO}_3$  として、存在すると考へられる。

其誘導體には、種々あるが、主なるものは次の如くである。

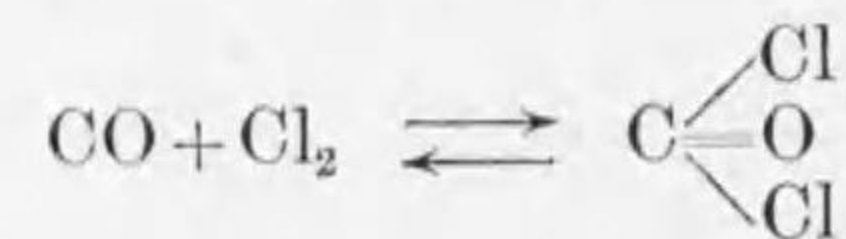
#### A. フォスゲン (Phosgene) [*Phosgen*] $\text{COCl}_2$

フォスゲンは、歐洲大戰に於て屢、毒ガスとして使用せられた。

フォスゲンは、無色のガスで、 $8^\circ\text{C}$  にて液化する。

液體のまま取扱はれる。

一酸化炭素と鹽素とを直接混合すると生ずる。



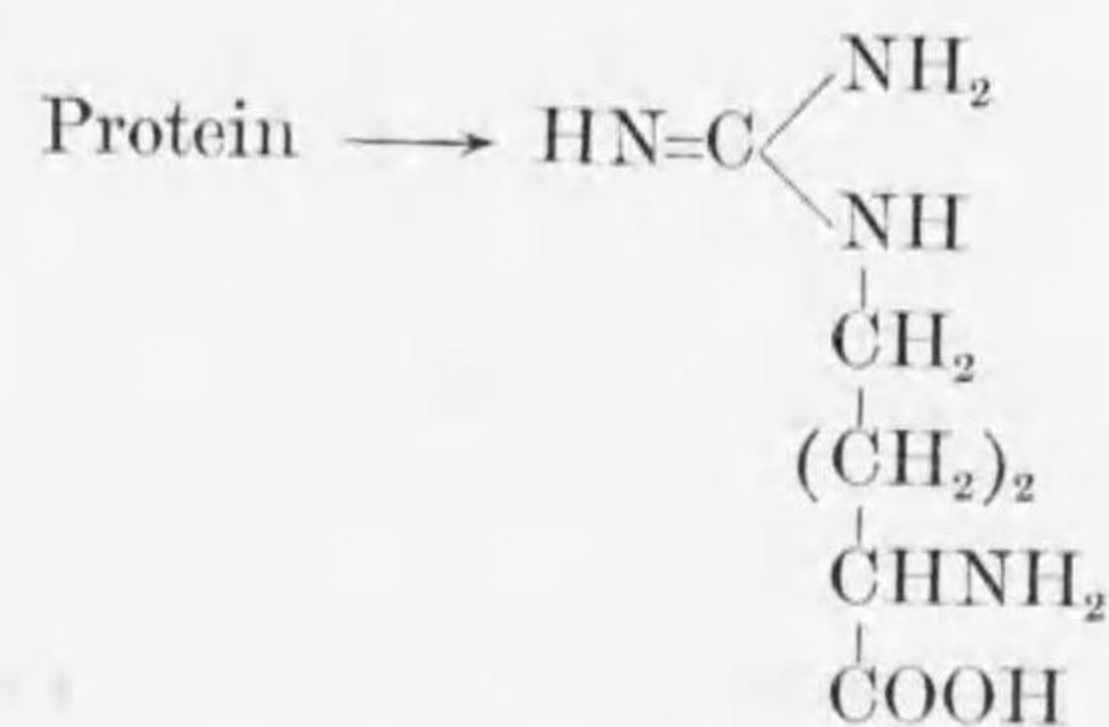
之の反應は、可逆的 (Reversible) [*Umkehrbar*] である。即ち、フォスゲンは、容易に、 $\text{CO}$  と  $\text{Cl}_2$  とに分解する。

#### B. 尿素 (Urea) [*Harnstoff*] $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

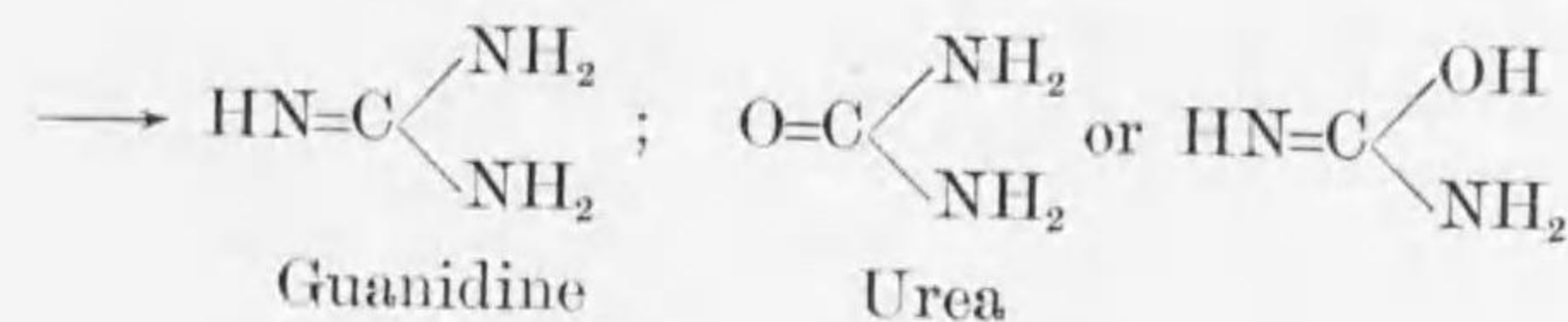
尿素は、炭酸のチアミドと考へられるもので、尿中に、日々、多量に排泄せられる。

蛋白質の體內分解に於ける最終成生物として生ずる。

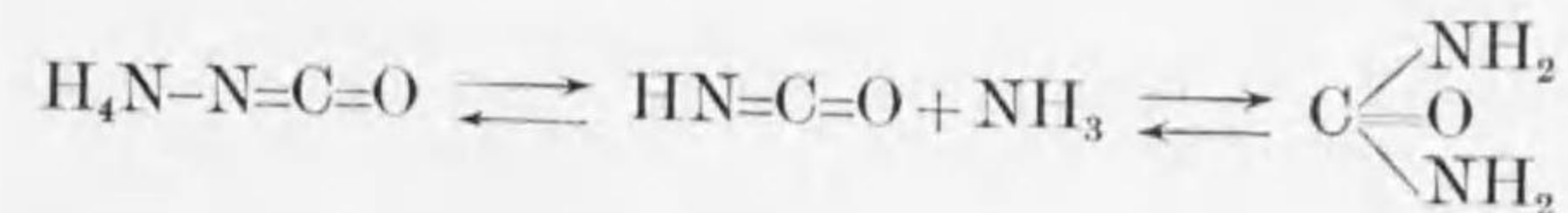
例



Arginine



合成法としては、シアン酸アンモニウムを加熱する。



融點  $32^\circ\text{C}$ 、白色の結晶、眞空で昇華 (Sublimation) [*Sublimation*] する。即ち、氣化し、冷却すると、再び結晶となつて晶出する。

最近、人造レヂン (Artificial resin) [*Kunstharz*] の製造に多量に使用せられる。







## 第四編 炭素環状化合物

(Carbocyclic compounds)

[Carbocyclische Verbindungen]

## [甲] 芳香族化合物

(Aromatic compounds, Benzene series)

[Aromatische Verbindungen, Benzolreihe]

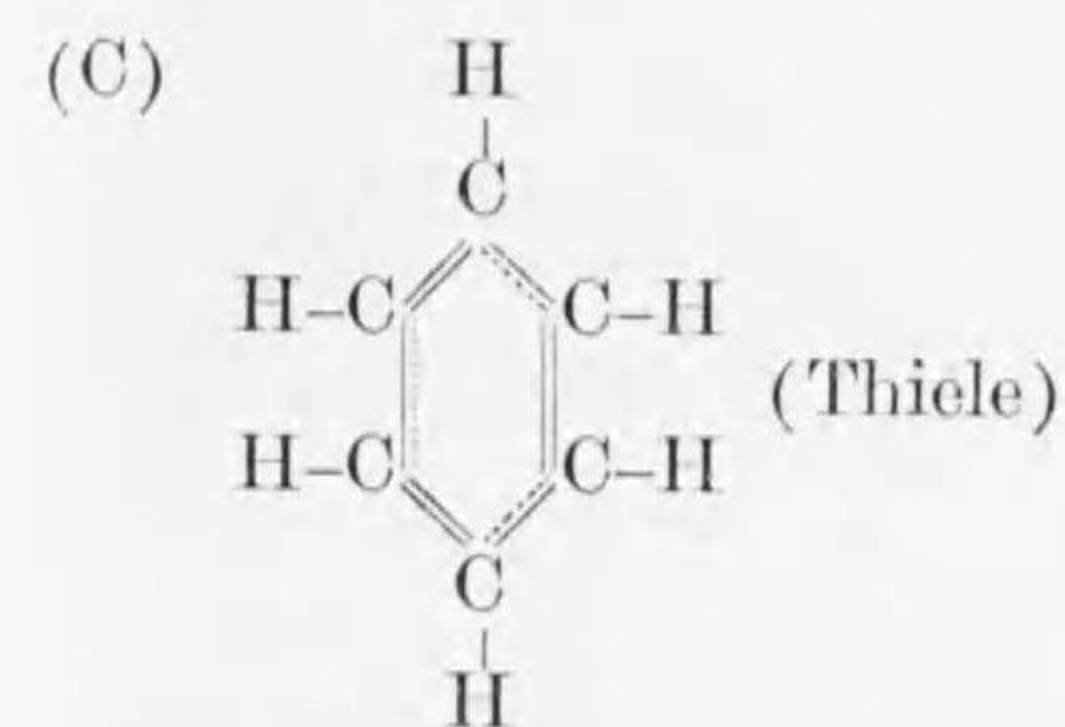
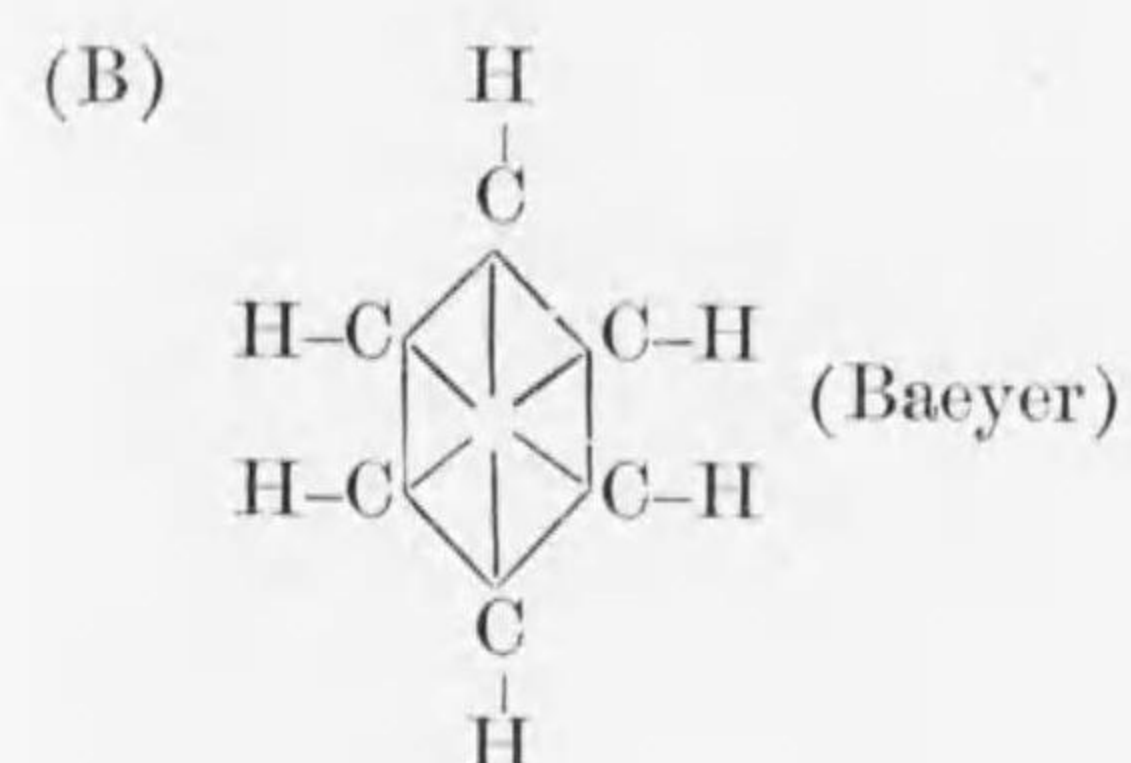
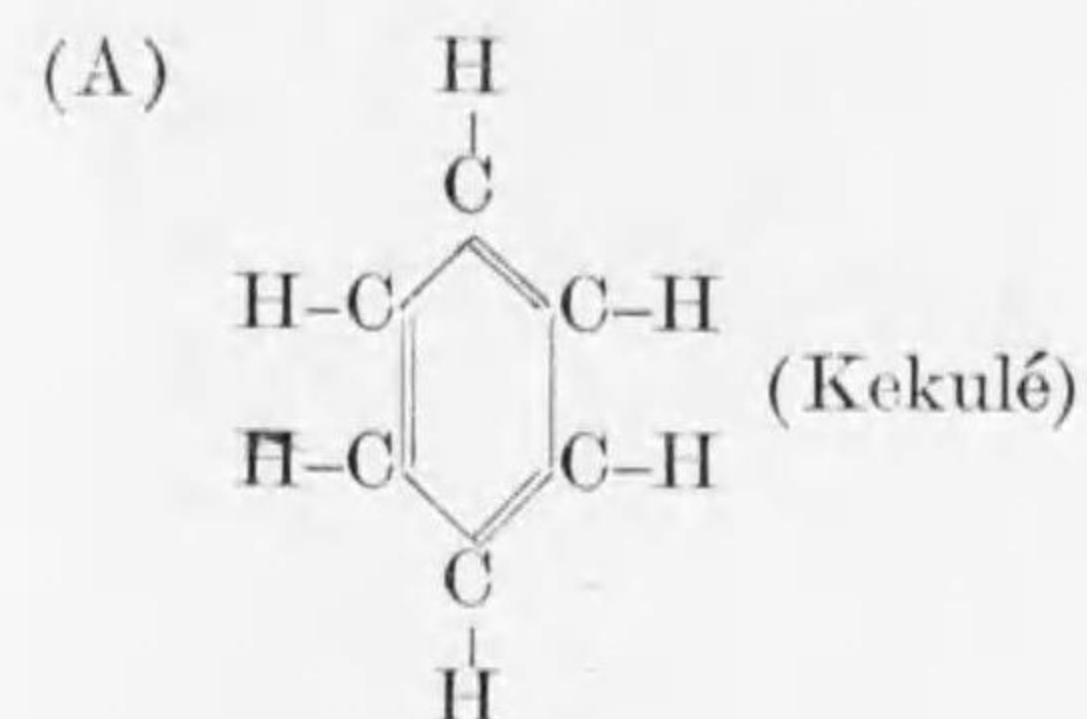
## 第三十一章 ベンゼン及び共同族列

(Benzene series) [Benzolreihe]

**ベンゼンの構造** ベンゼンは、無色の液體にて、特有の臭氣を有す。化學研究室に於て、屢、溶劑として使用する。5.4°C に於て氷結する。

ベンゼン同族體は、種々あるが、ベンゼンを其母體と考へられる。初め、Michael Faraday に依り、1825 年、石炭ガス中より、發見せられたが、長い間、其構造は不明であつた。

1868 年、August Kekulé に依り、環状化合物であると提言



せられた。

其後、Baeyer に依り、炭素の一價は、中央に向つて居ると主張せられ、更に、Thiele に依り、炭素の一價は、自由に方向を變へ得ることが提言せられた。

然し Baeyer 及び Thiele の式には、一得一失があり、現在用ひられて居ない。結局、Kekulé の構造式に於て、一個置きに存する二重結合は、互に制肘して、特有の性質を發揮すると考へると、大體其説明が出来る。

ベンゼンは、水素原子の数が著しく少ない。即ち、

パラフィン類  $C_nH_{2n+2}$

オレフィン類  $C_nH_{2n}$

アセチレン類  $C_nH_{2n-2}$  に比して、

ベンゼン及び共同族列は、 $C_nH_{2n-6}$  ( $C_6H_6$ ) である。

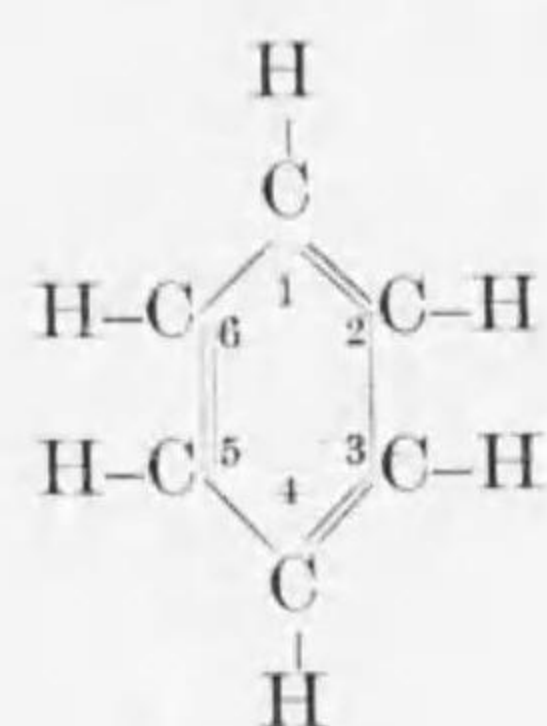
然るに、二重結合の特性を示さず、即ち簡単に添加物を作らず、



又薬品に対しても、甚だ其抵抗性が大である。

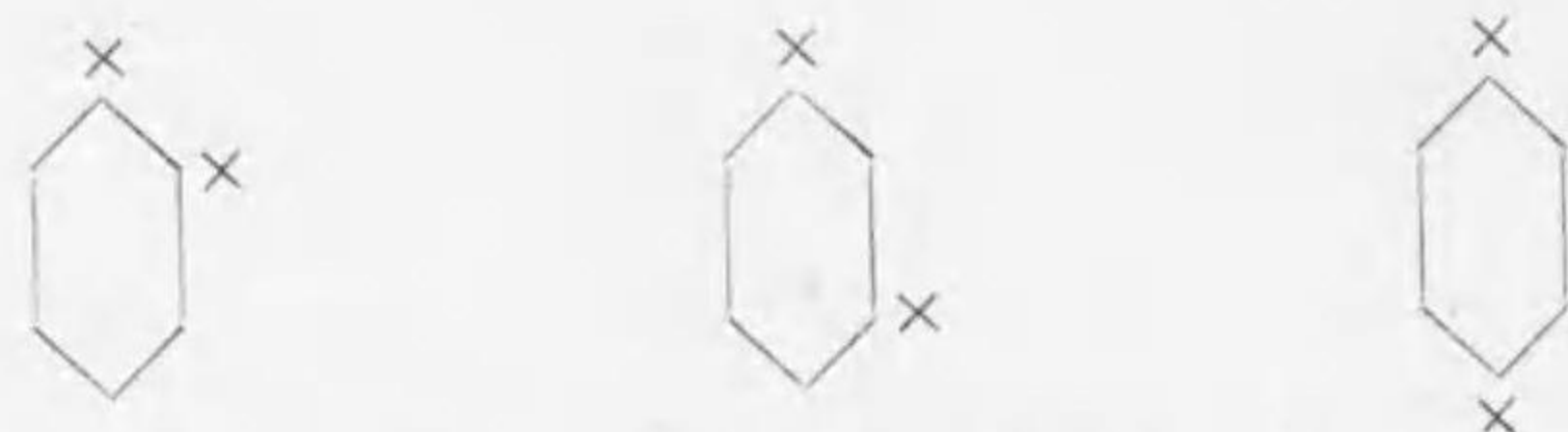
ベンゼン核中の不飽和結合は、特種の性質を有して居ると考へられる。

**位置異性** (Position isomerism) [*Ortomerie*] ベンゼンの一價誘導體 (Monovalent derivative) [*Einwertig Derivat*] は、常に一種存するのみであるが、二價誘導體 (Divalent derivative)



[*Zweiwertig Derivat*] は、三種の異性體 (Isomer) を生ずる。(ベンゼン核の六個の炭素は、時計の廻る方向に 1, 2, 3, 4, 5, 6 と名付ける。)

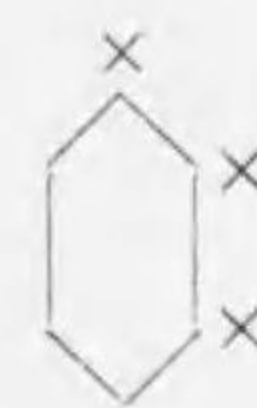
其故に、二價の異性體は、次の如くである。



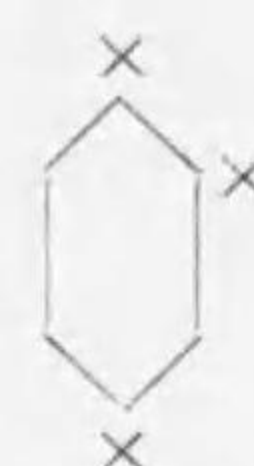
オルソ化合物(Ortho) メタ化合物(Meta) パラ化合物(Para)  
1, 2 (又は 1, 6) 1, 3 (又は 1, 5) 1, 4

即ち、位置の差異に依り、オルソ、メタ、パラ化合物の三種類を生ずる。

又、三價誘導體 (Trivalent d.) [*Dreiwertig D.*] にも、三種類の異性體が存する。



Vicinal  
1, 2, 3



Asymmetric  
1, 2, 4

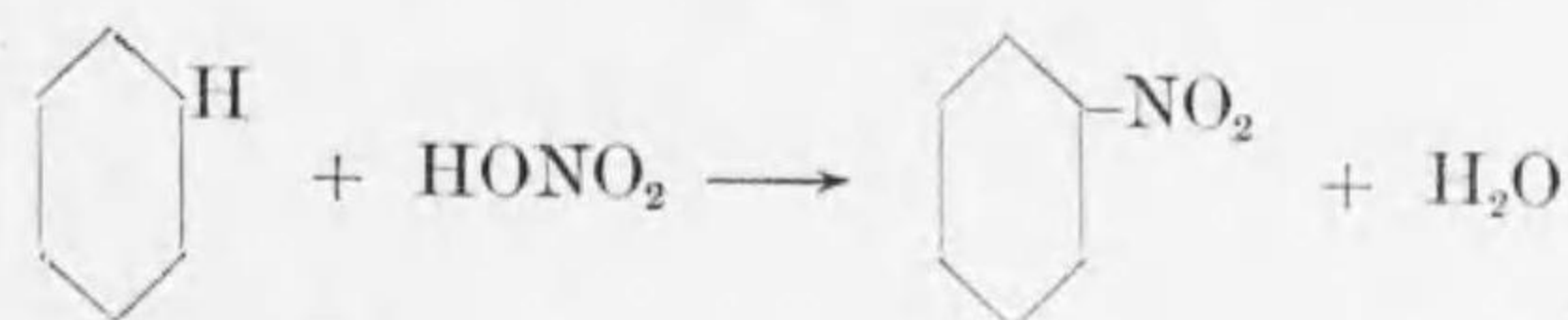


Symmetric  
1, 3, 5

猶ほ、置換基 × が異なる場合には、更に多数の異性體を生ずる。

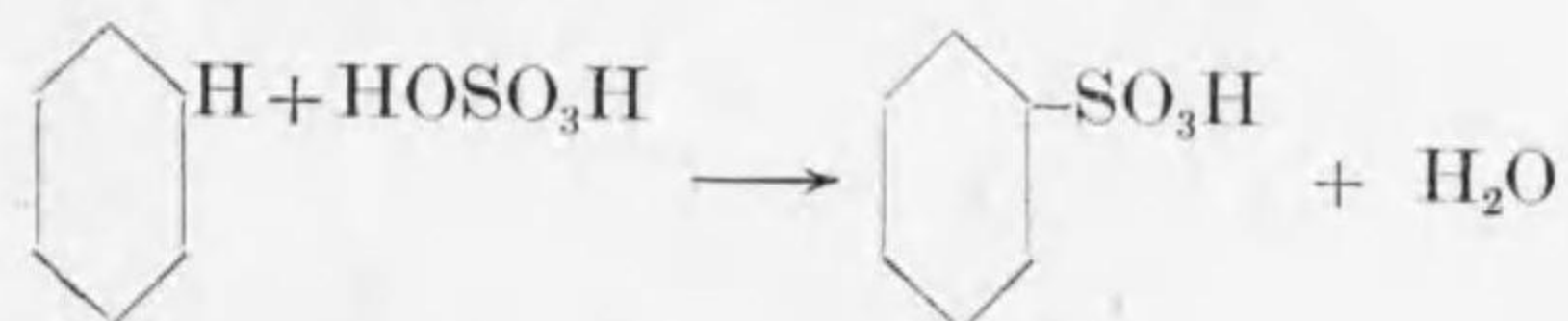
**ベンゼンの特性** ベンゼンは、脂肪族炭化水素と、著しく化学的性質を異にする。

(1) ベンゼンは、濃硝酸に依り、ニトロ化合物を生ず。



(脂肪族炭化水素は然らず)

(2) 濃硫酸に依り、スルホン酸を生ずる。



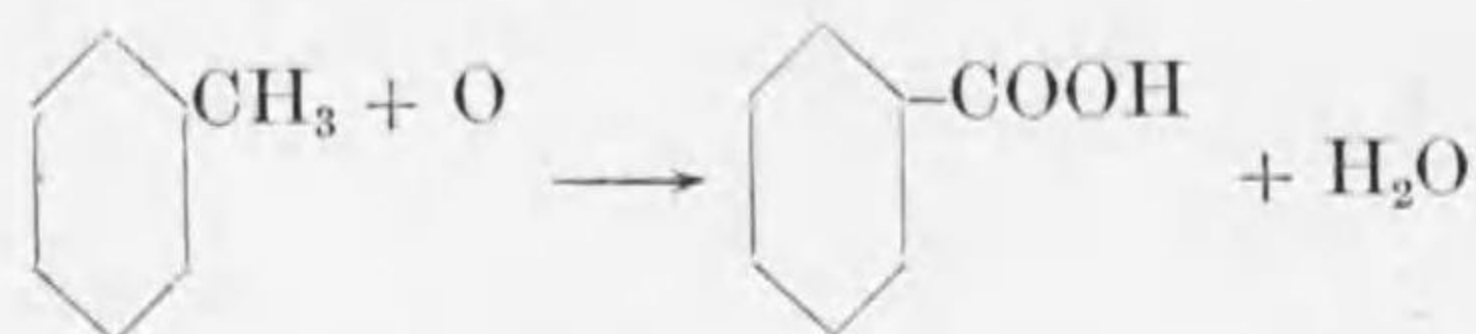
(脂肪族炭化水素は然らず)

(3) ベンゼン核に直接附着する Halogen は、置換反応に入り難い。

(脂肪族炭化水素のハロゲンは、反応力に富む)

(4) ベンゼン核の側鎖は、酸化せられ、容易にカルボキシル基 (Carboxyl) [*Karboxyl*] に變ずる。





(脂肪族炭化水素は然らず)

**核置換及び側鎖置換** ベンゼン核 (Nucleus) [*Kern*] に附着して居るアルキルを、側鎖 (Side chain) [*Seitenkette*] と云ふ。

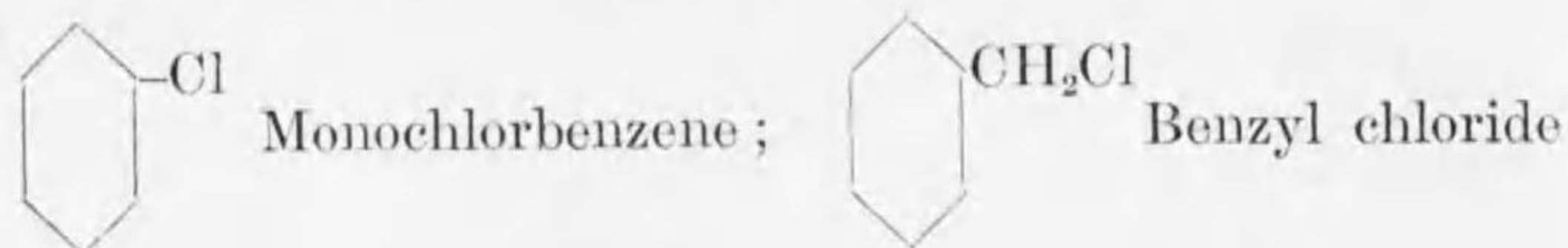
一置換基が、核 (Nucleus) に直接に附着する時と、側鎖 (Side chain) に附着する時とは、著しい差異を生ずる。

側鎖 (Side chain) に附着する時は、脂肪族炭化水素に附着する時と同様な性質を示す。

核 (Nucleus) に直接附着する時は、

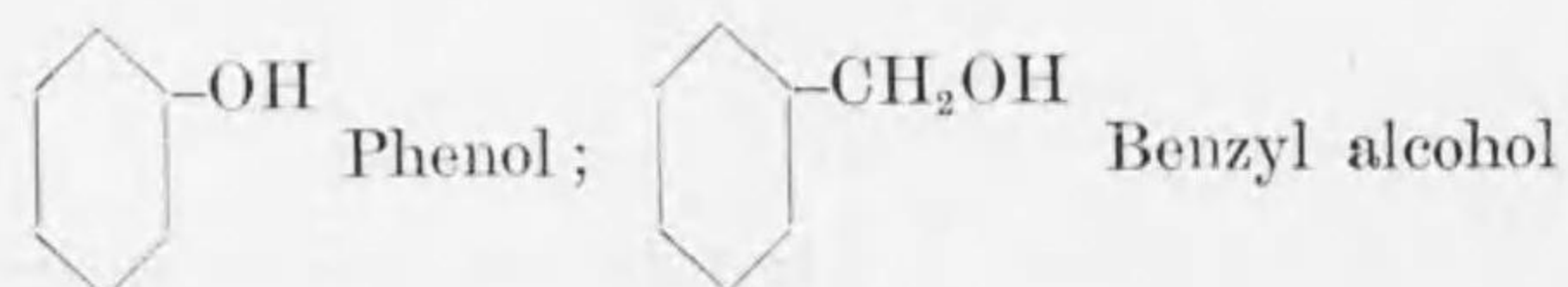
(1) Halogen は動き難い。

(側鎖のハロゲンは、反応力に富む)



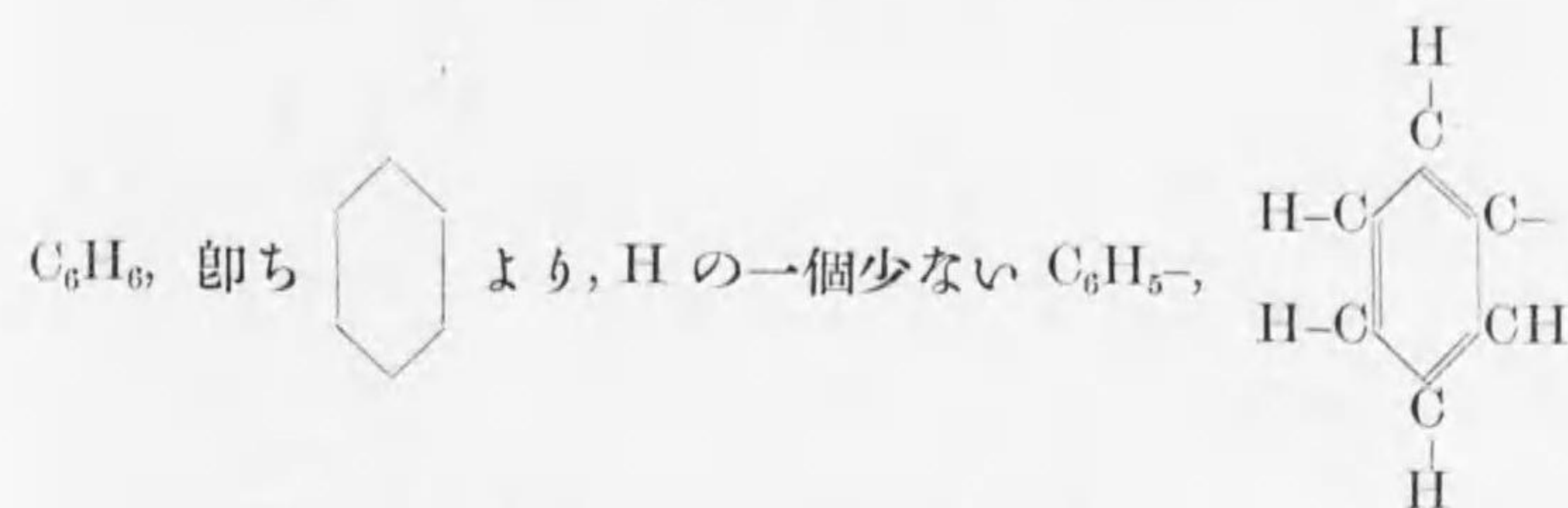
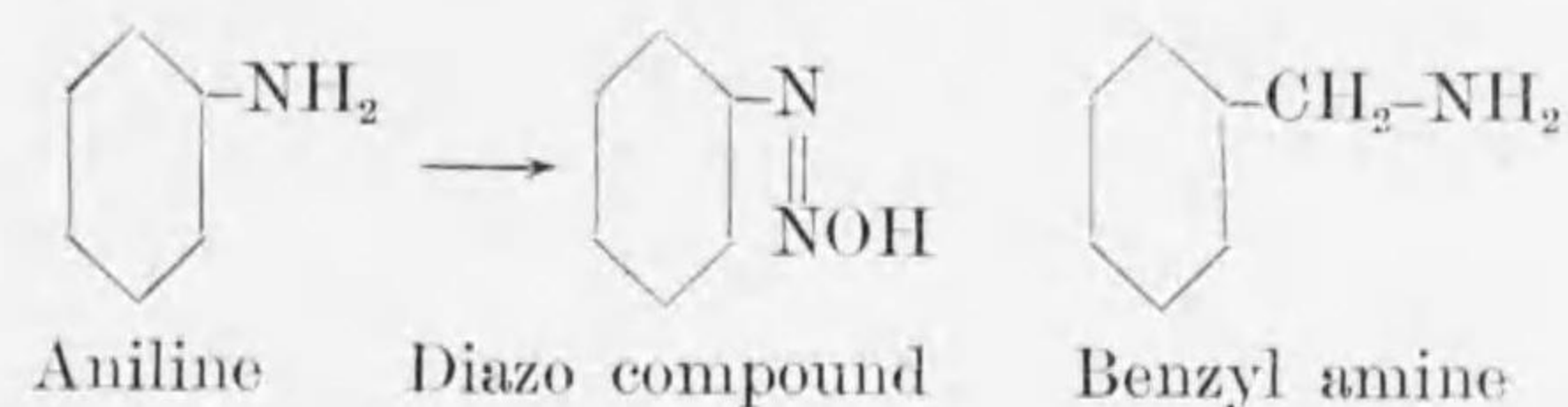
(2) OH は酸性を呈し、 $\text{FeCl}_3$  に依り、着色する。

(側鎖の OH は、中性にして、然らず)



(3)  $\text{NH}_2$  は、極めて弱鹽基であつて、ジアゾ化せられる。

(側鎖の  $\text{NH}_2$  は、強鹽基にして、然らず)



を、フェニール基 (Phenyl) [*Phenyl*] と呼び、此基はアルキル基に比して、極めて陰性なるものである。

**製法** ベンゼンは、ナフタリン (Naphthalene), アンスラセン (Anthracene) と共に、石炭の乾溜 (Dry distillation) [*Trocken destillation*] によつて生じ、其液化する部分より製造する。即ち、石炭を乾溜すると、石炭ガス (臺所のガス) と共に、冷却すると凝固する石炭タール (Coal tar) [*Steinkohlenteer*] を生ずる。

石炭ガスの成分は下の如くである。

$\text{H}_2$	47 %	$\text{N}_2$	4 %
$\text{CH}_4$	36 %	$\text{CO}_2$	1 %
CO	8 %	$\text{C}_2\text{H}_2, \text{C}_6\text{H}_6, \text{C}_2\text{H}_4$	4 %

石炭タールは、分溜に依り、次の四つの部分を生じ、残渣 (Residue) [*Rückstand*] として、ピッチ (Pitch) [*Pech*] を残す。



名 稱	沸 點	收 量(%)	成 分
輕 油 (Light oil)	170° 迄	3~5	Benzene, Toluene, Xylene
中 油 (Middle oil)	170~230°	8~10	Carbolic acid(Phenol), Naphthalene
重 油 (Heavy oil)	230~270°	8~10	Naphthalene
アンスラセン油 (Anthracene oil)	270~400°	16~20	Anthracene

輕油 (Light oil), 中油 (Middle oil), 重油 (Heavy oil) と名付けるのは, 水に對する比重からである。即ち, 蒸溜の際, 水中を通すと, 輕油は浮び上り, 重油は沈下する。

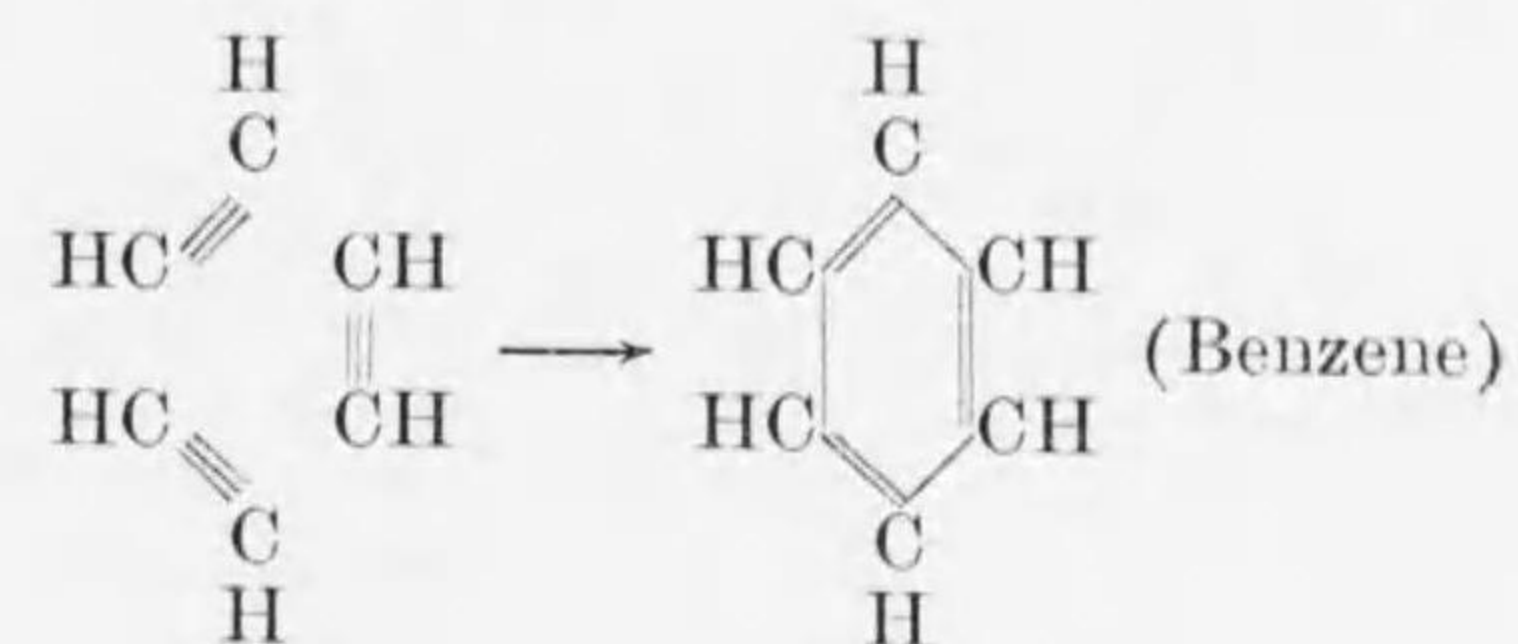
之等の油を再溜し, 各成分を分離精製する。

名 稱	分 子 式	融 點	沸 點
Benzene	$C_6H_6$	5.4°	80.4°
Toluene	$C_6H_5-CH_3$	-93.2°	110.7°
o-Xylene	$C_6H_4-(CH_3)_2$	-28.0°	141.9°
m-Xylene		-54.0°	138.9°
p-Xylene		15.0°	138.0°
Ethylbenzene	$C_6H_5-C_2H_5$	-93.2°	136.0°
[1, 2, 3] Hemimellitrol	$C_6H_3-(CH_3)_3$	液 體	175.0°
[1, 2, 4] Pseudo-cumol		"	170.0°
[1, 3, 5] Mesitylene		"	164.5°
Cumol	$C_6H_5-CH(CH_3)_2$	"	153.0°
o-Cymol	$CH_3C_6H_4CH(CH_3)_2$	"	175.0°
m-Cymol		"	175.0°
p-Cymol		"	175.0°

ベンゼン及其誘導體は, 樹脂 (Resin) [Harz], 精油 (Athereal oil) [Aetherische Öl] 中にも存在する。然し, 主なる原料は,

石炭タールである。

合成法としては, アセチレン, ケトン等を重合する。



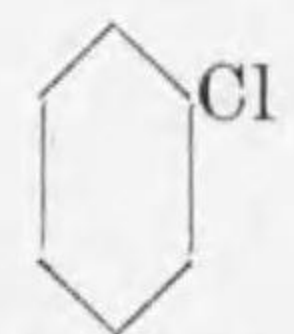
### 第三十二章 ハロゲン誘導體

(Halogen derivative) [*Halogenderivat*]

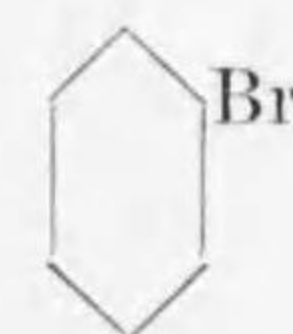
ハロゲン誘導體には二種類がある。即ち

#### A) 核に直接入る場合

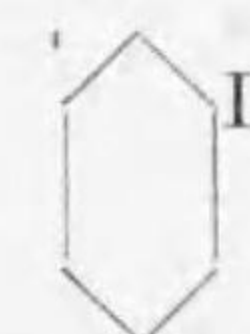
例



Chlorobenzene,



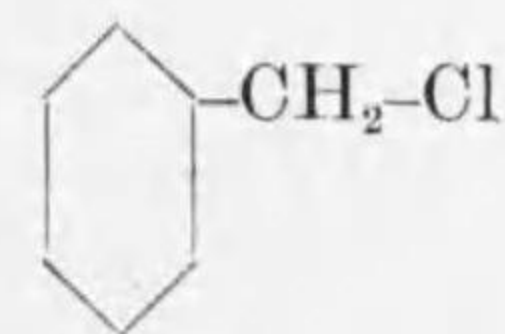
Bromobenzene,



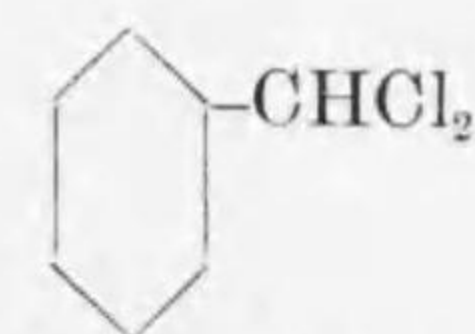
Iodobenzene

#### B) 側鎖に入る場合

例



Benzyl chloride,



Benzal chloride,

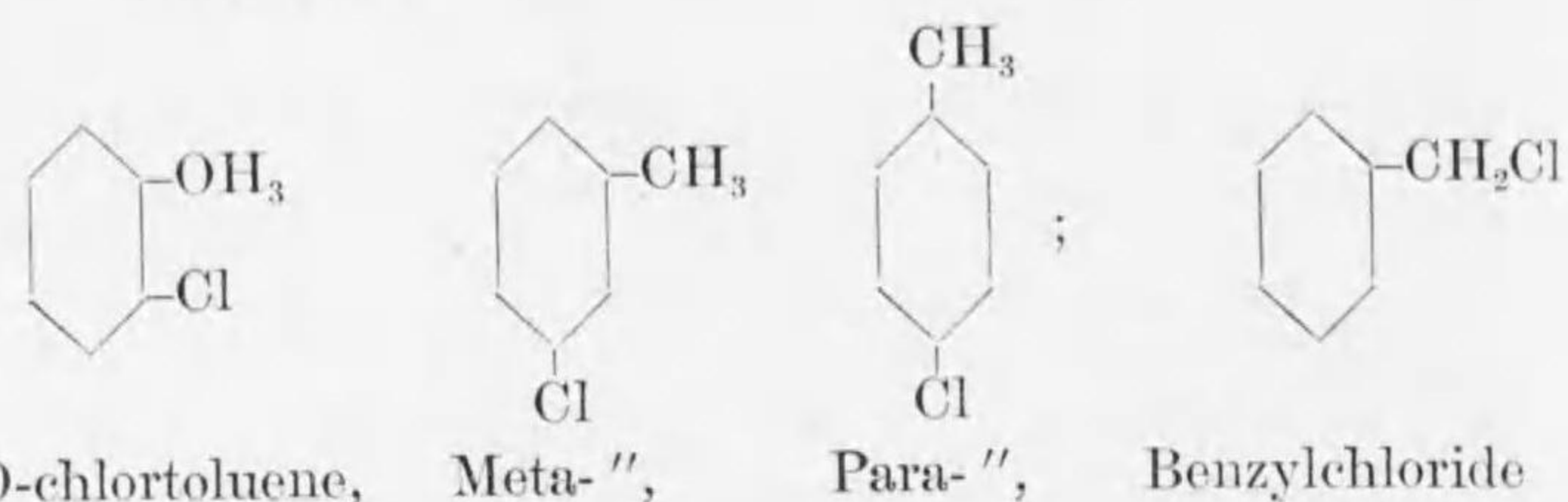


Benzochloride.



## A. 核に直接入る場合

ベンゼン (Benzene) に於ては、モノハロゲン誘導體は、一種類あるのみであるが、トルエン (Toluene) に於ては、Ortho, Meta, Para の三種類を生じ、此外側鎖に入つたもの一種類があるから、合計四種類となる。



何れも、ハロゲンを接觸劑の存在に於いて、芳香族炭化水素に作用すると生成する。

無色の液體、又は固體であつて、特有の香を有す。核に入つたハロゲンは、大なる反應力を示さない。

## B. 側鎖に入る場合

側鎖 (Side chain) に入るハロゲンは、脂肪族炭化水素のハロゲン同様反應力に富む。即ち、種々なる置換反應を爲す。

多く不快臭を有し、粘膜炎を刺戟する。

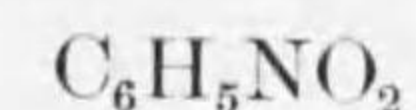
ハロゲンを直接、日光にあてながら作用すると生ずる。

## 第三十三章 ニトロ化合物

(Nitro compound) [*Nitroverbindung*]

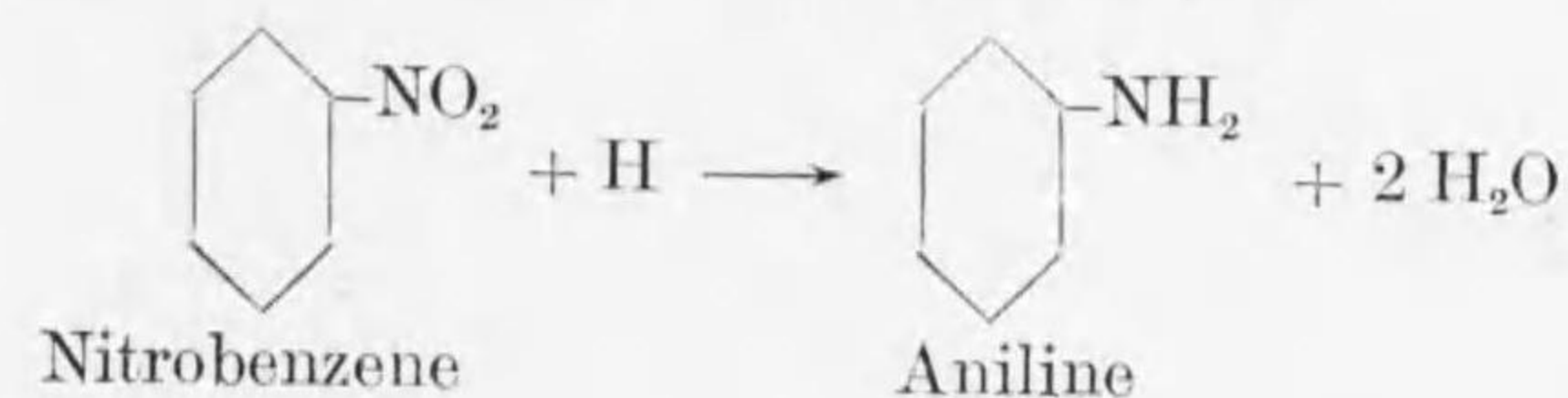
ニトロ化合物は、一般に安定で水に不溶性である。ポリニトロ化合物になると、爆發性になるから、取扱ひを注意する。

濃硫酸と濃硝酸の混合物中にて、冷却しながら、芳香族炭化水素を作用する。

A. ニトロ・ベンゼン (Nitrobenzene) [*Nitrobenzol*]

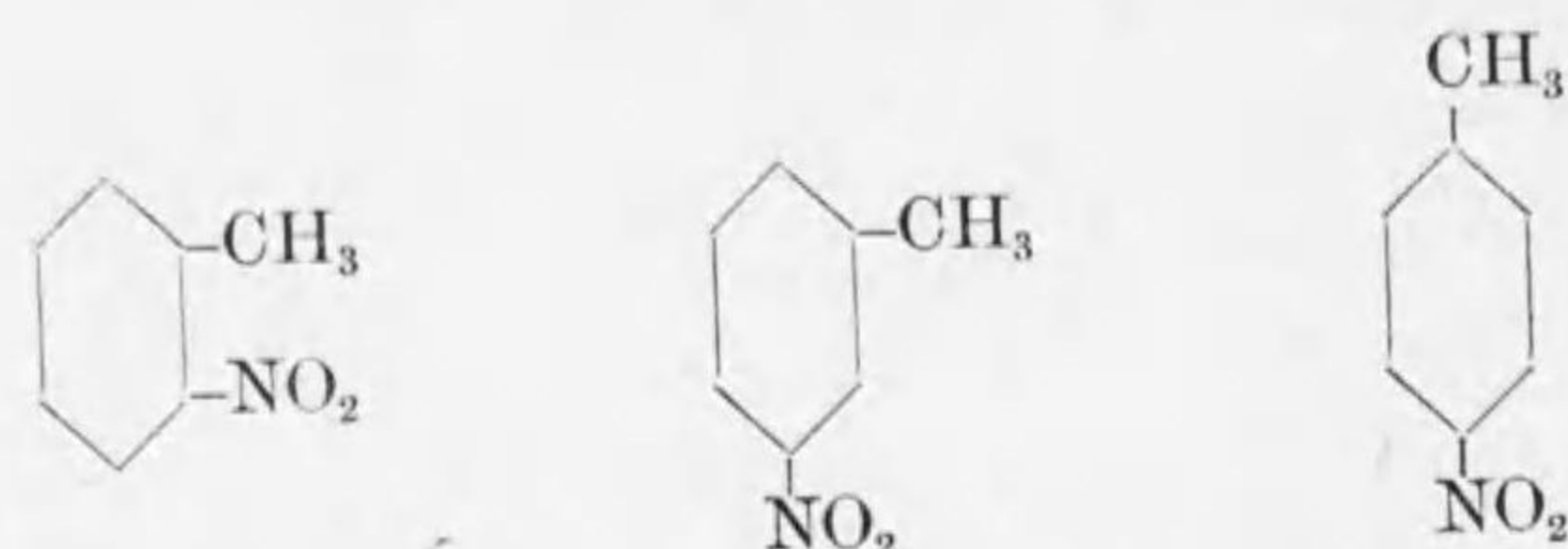
沸點 208°C, 黄色の液體である。

之が、重要なる所以は、アミノ化合物の母體である點である。即ち、酸性で還元すると、アニリンを生ずる。

B. ニトロ・トルエン (Nitrotoluene) [*Nitrotoluol*]

ベンゼン核に側鎖 (Side chain) が存すると、ニトロ化が、容易になる。ニトロ・トルエンには、三種の異性體がある。



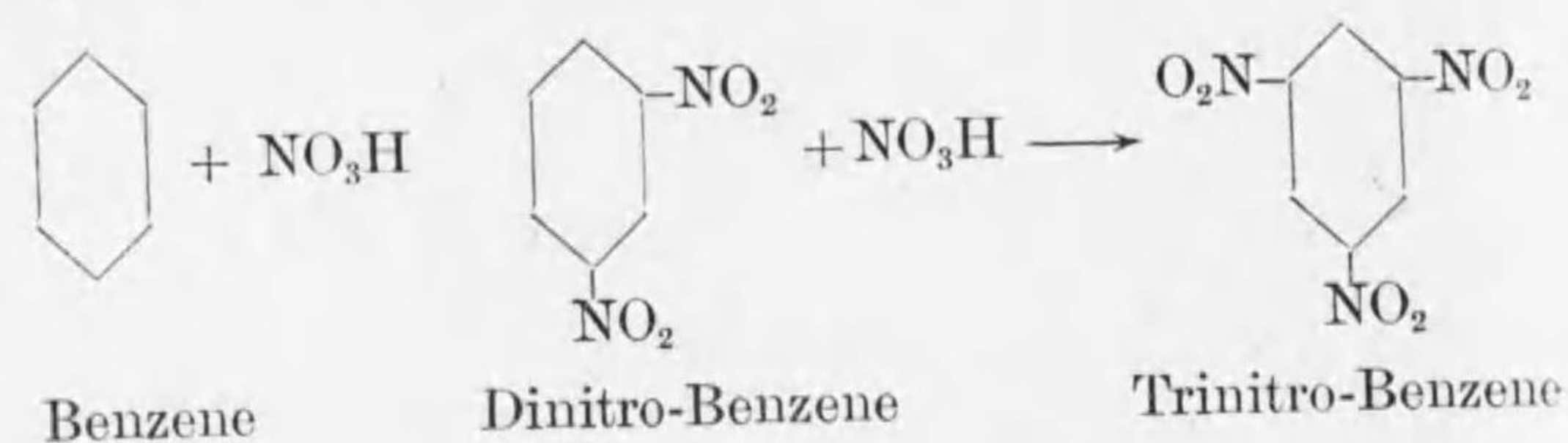


Ortho-Nitrotoluene Meta-Nitrotoluene Para-Nitrotoluene

## C. トリ・ニトロ化合物 (Trinitro-compound)

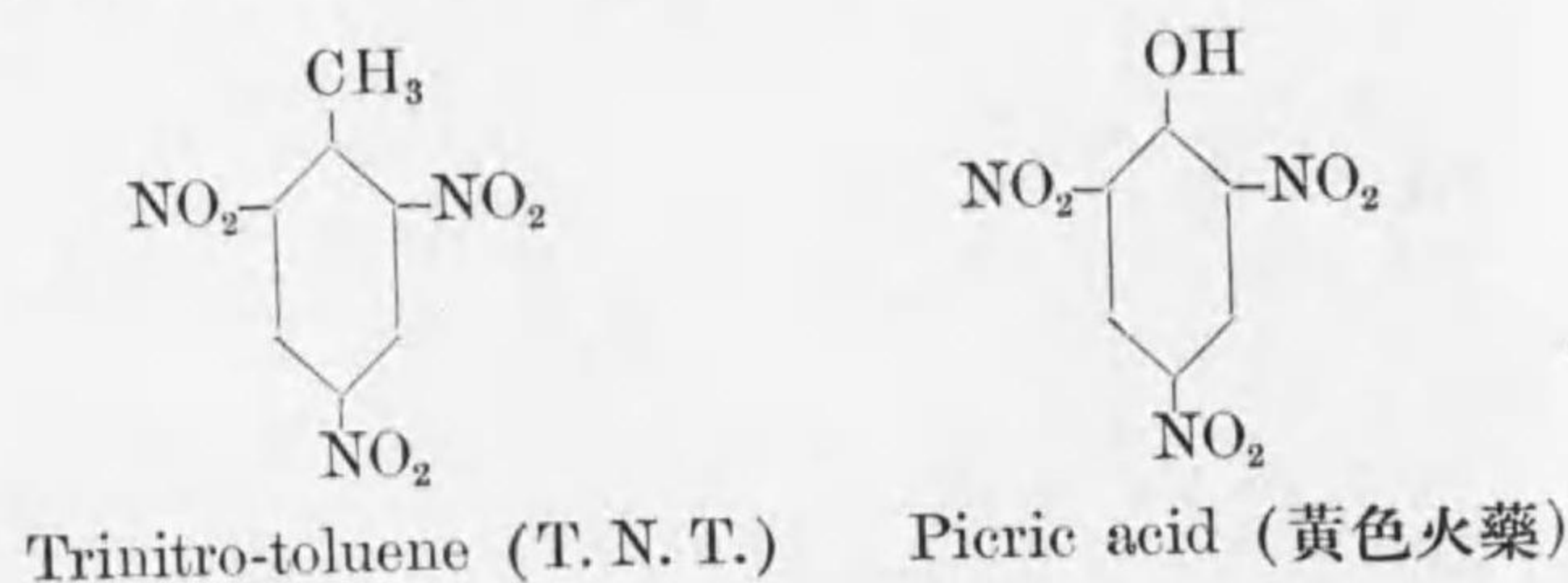
[Trinitroverbindung]

濃硫酸及び發煙硝酸の混合物を用ひ、ニトロ化を進めると、Di 又は Trinitro の化合物が得られる。



Benzene Dinitro-Benzene Trinitro-Benzene

側鎖を有するものは、容易にニトロ化が進む。



Trinitro-toluene (T. N. T.) Picric acid (黄色火薬)

等が得られる。

このトリ・ニトロ化合物は、爆發薬特に火薬として重要である。

## D. 置換の法則

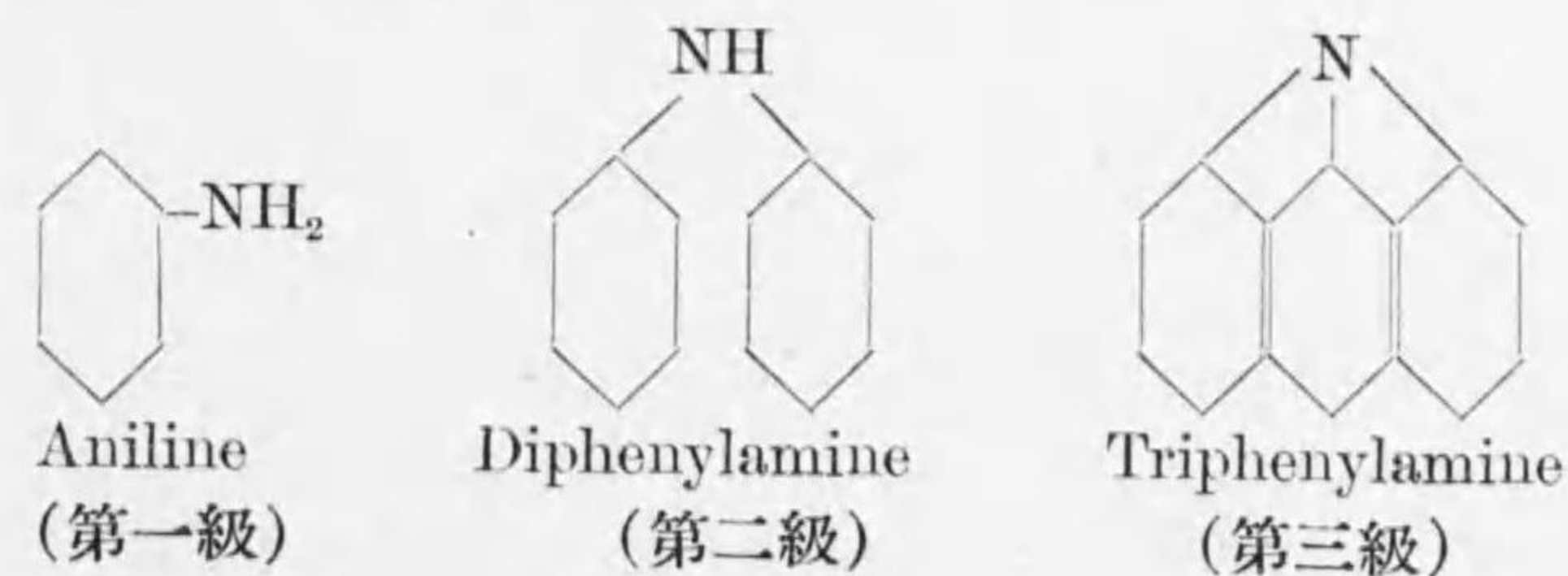
ベンゼン核に既に Halogen,  $\text{CH}_3$ , OH,  $\text{OCH}_3$ ,  $\text{OCOCH}_3$ ,  $\text{NH}_2$  基 (第一類) を有する化合物を、ハロゲン化, ニトロ化, 又はスルホン化すると, Ortho 又は Para の位置に輸入せられる。即ち, Ortho 又は Para 化合物が容易に, 而も多量に生ずる。

又, ベンゼン核に  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_3\text{H}$ , COH, COOH, Ester, Acidamide, Ketone, Nitrile 基 (第二類) を有する化合物を同様置換すると meta 化合物を生ずる。

第一類の反応は, 第二類より容易であり, 其速度が早い。

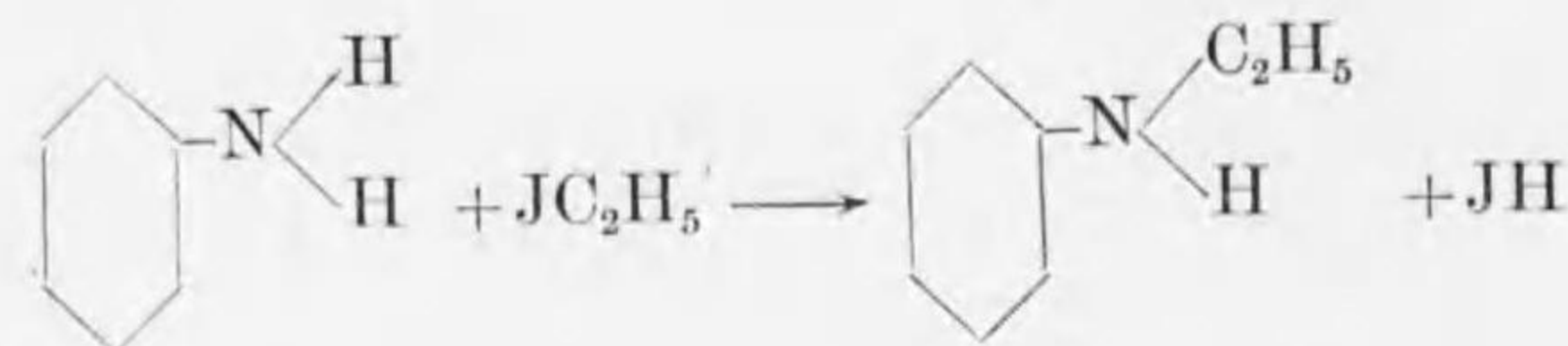
## 第三十四章 アミノ化合物

ニトロ・ベンゼンを, 還元して造るアニリンは, 構造より見て,  $\text{NH}_2$  の H を, フェニル基にて置換したと考へられる。二個置換したものが, チ・フェニール・アミンであり, 三個置換したものがトリ・フェニール・アミンである。

Aniline  
(第一級)Diphenylamine  
(第二級)Triphenylamine  
(第三級)

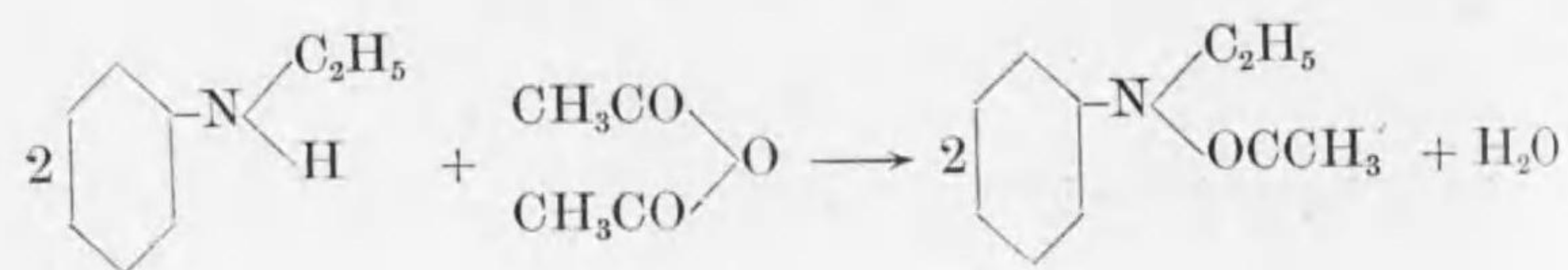


此等のフェニール基のみのアミンを、芳香族アミン (Aromatic amine) [*Aromatische Amin*] と云ふ。同様に、 $-\text{NH}_2$  の H は、アルキル基にても置換せられる。即ち、ハロゲン化アルキルと共に熱すると生成する。



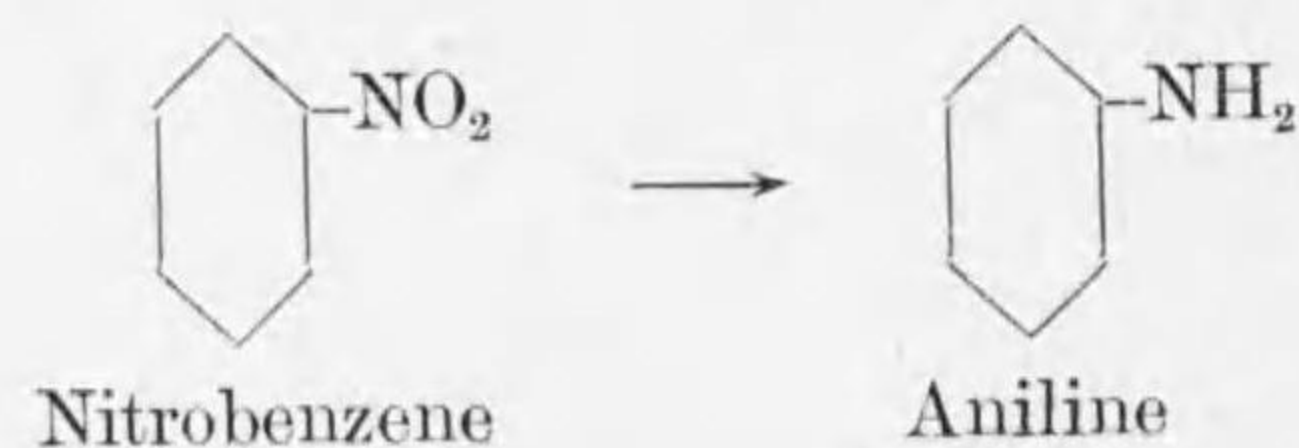
アルキル基を共有するものを、脂肪芳香族アミン (Fatty aromatic amine) [*Fettaromatische Amin*] と云ふ。

猶ほアミノ基  $\text{NH}_2$  の H は、酸の無水物と加熱して、アシル化せられる (Acylation) [*Acylierung*]。即ち、酸基を輸入せられる。



### A. アニリン (Aniline) [*Anilin*] $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

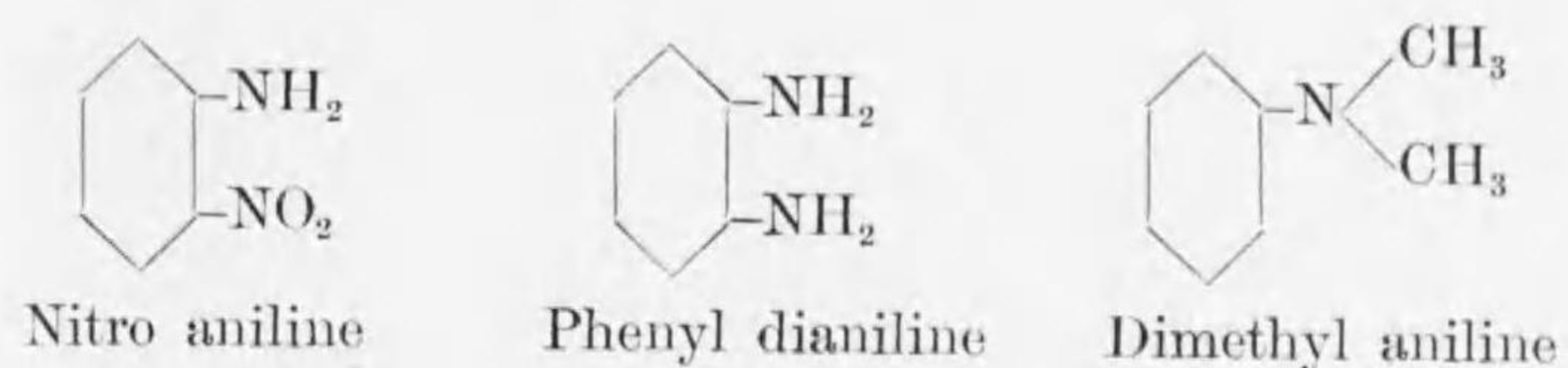
工業的には、ニトロ・ベンゼンを、鉄屑と鹽酸により還元する。



純粋のものは、無色の油状物なるも、酸化し易く褐色を呈する

を常とす。水に溶解する。

染料工業の、重要な原料であつて、之より誘導せられるニトロ・アニリン、フェニール・チアミン及びジメチル・アニリン等、何れも染料製造に重要である。



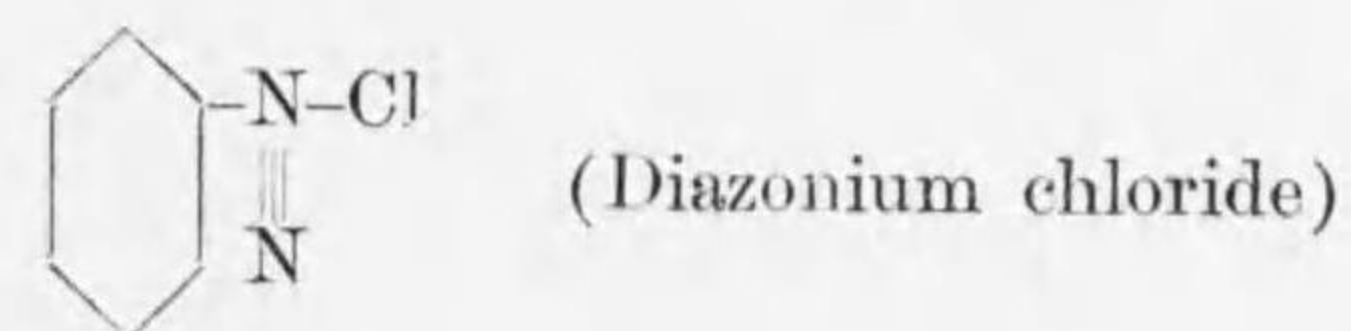
## 第三十五章 ジアゾ及びアゾ化合物

### A. ディアゾ化合物 (Diazo-compound) [*Diazoverbindung*]

$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  の如き、第一級アミンは、亞硝酸の作用により、容易に Diazo 化合物となる。

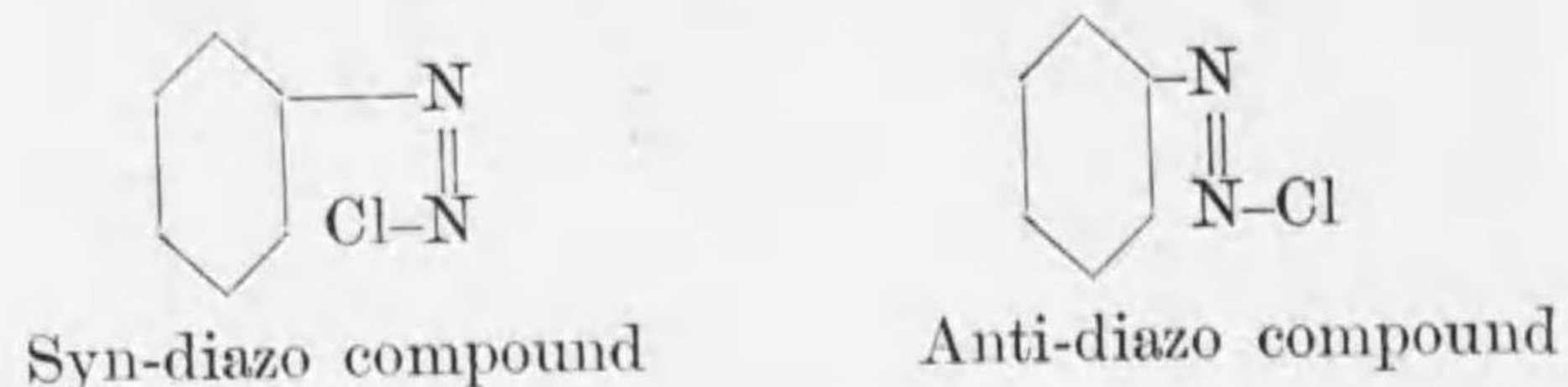
$-\text{N}_2-$  の原子團を有するものに、二種類存在する。

#### (1) ディアゾニウム (Diazonium) 化合物



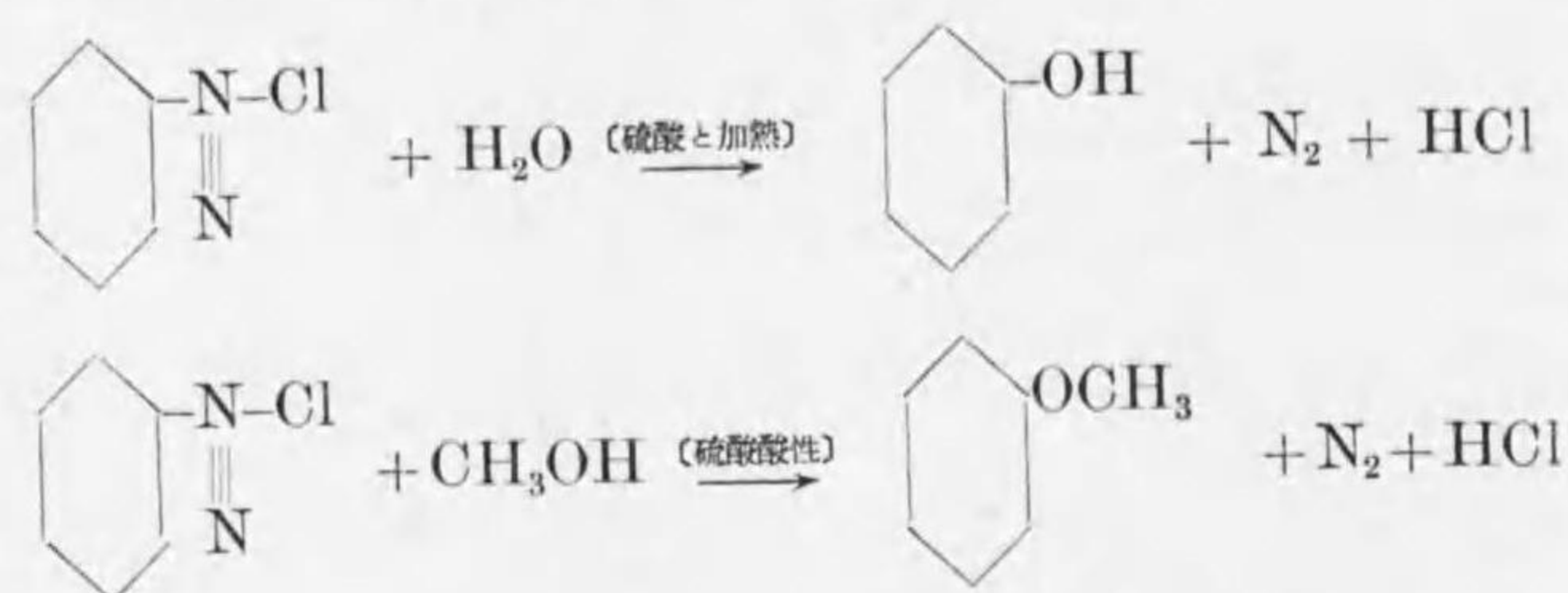
#### (2) ディアゾ (Diazo) 化合物



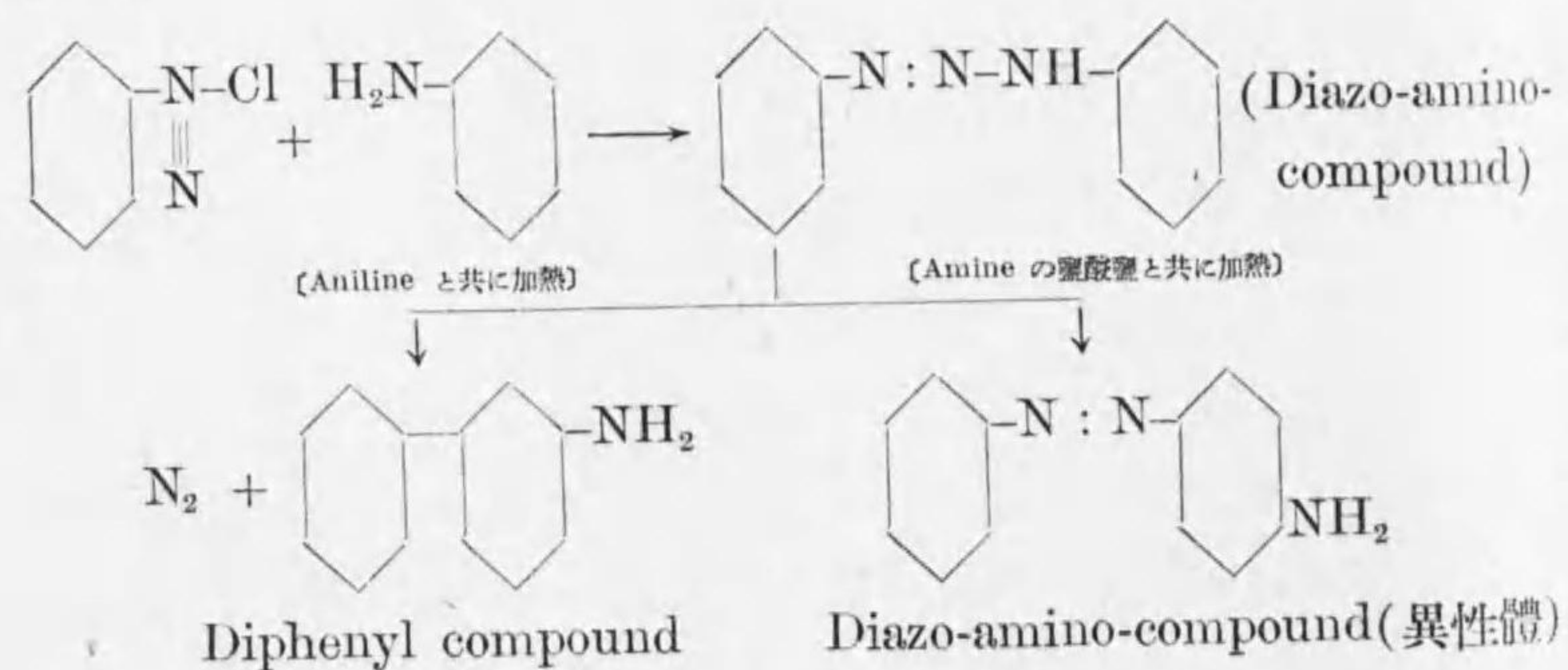


重要なのは、Diazonium 化合物であつて、アニリン染料の製造に利用せられる。

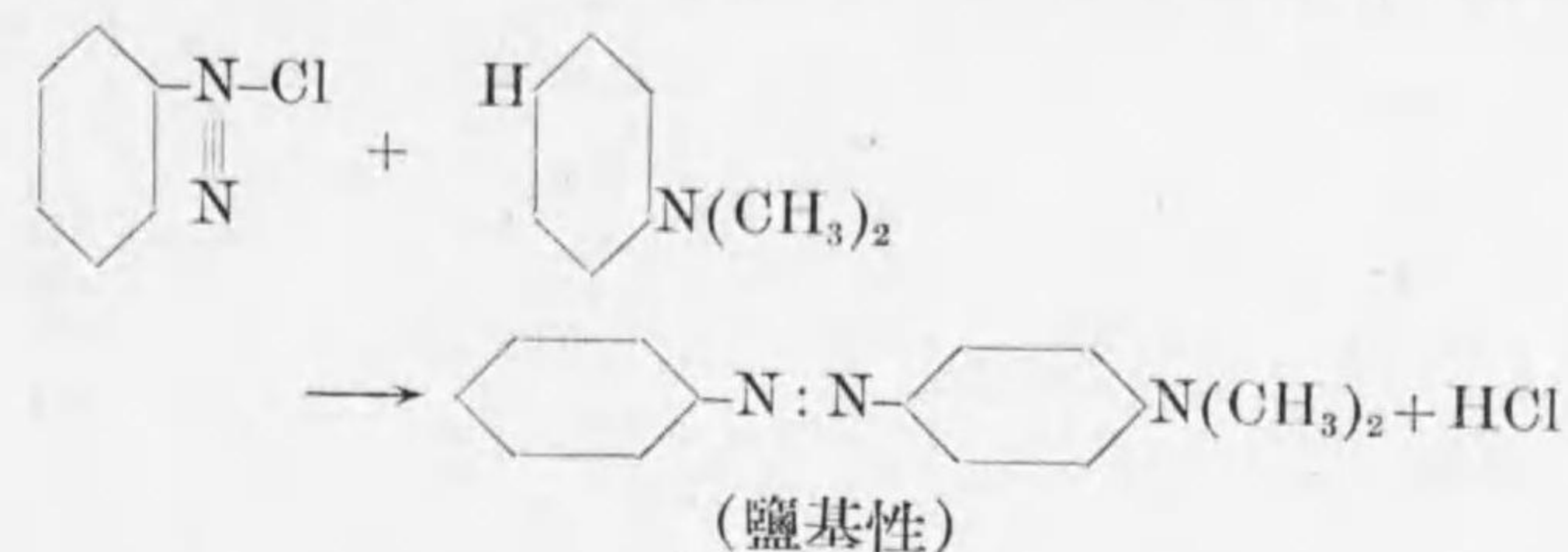
a) **ジアゾニウム化合物**    ジアゾニウム化合物は、容易に  $N_2$  を分離し、其代りに一價の原子團を輸入する。



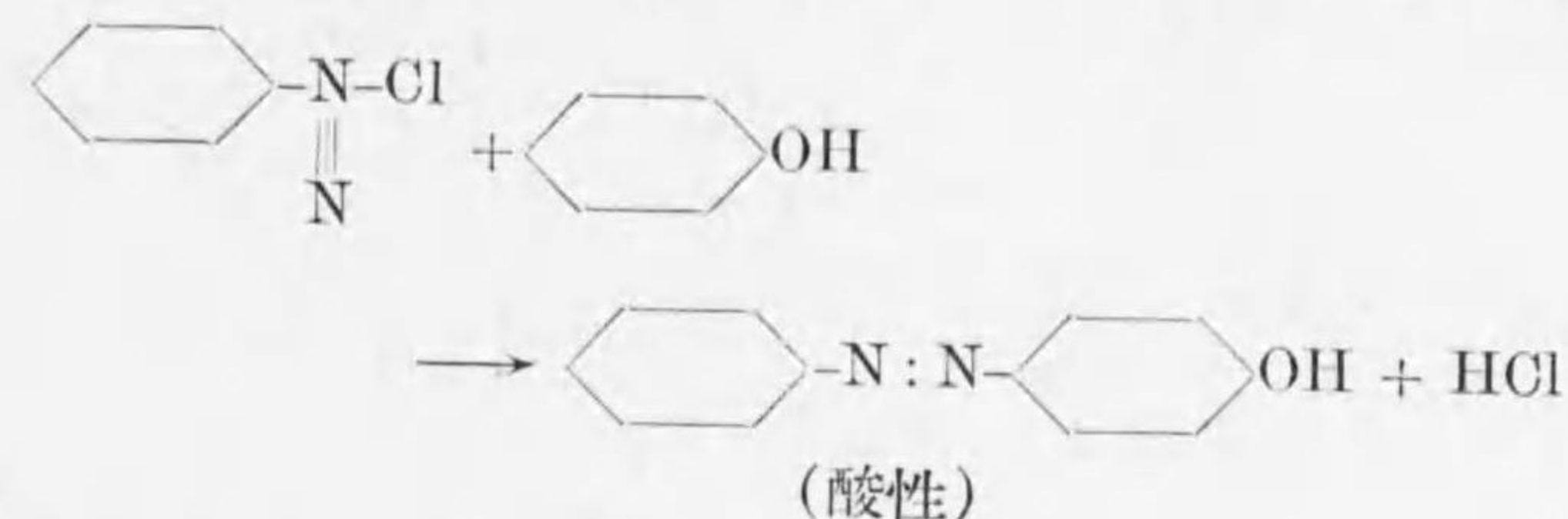
又、芳香族アミンと作用すると、Diazo-amino-化合物を生ずる。之を加熱すると、デフェニール化合物又は、アミドアゾ化合物を生ず。



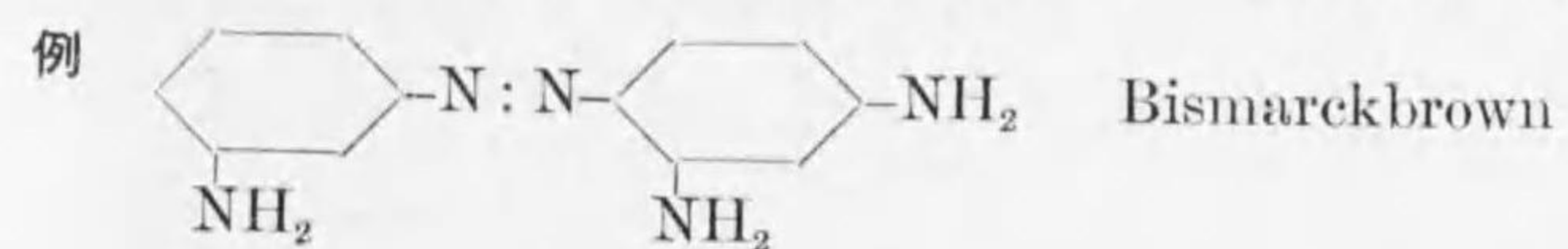
第三級アミンと作用すると、アミノ・アゾ化合物を生ずる。



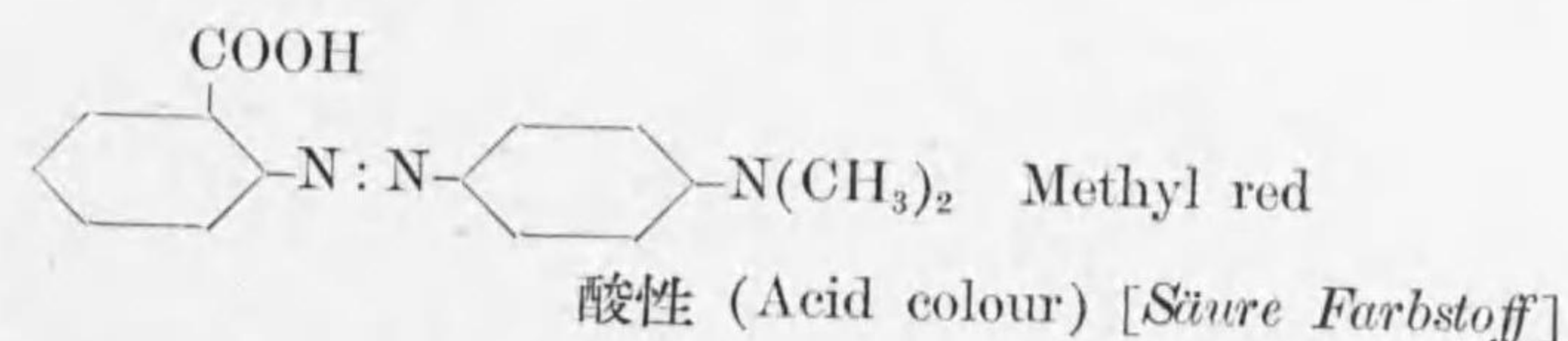
又、フェノールと作用すると、オキシ・アゾ化合物を生ずる。



兩反應により、生ずる染料をすべて、**アゾ染料** (Azodyes) [Azofarbstoff] と云ひ、鹽基性及び酸性の染料が得られる。



鹽基性 (Basic colour) [Basischer Farbstoff]



b) **發色團及び助色團** (Chromophore and Auxochromous group) 一般に、染料 (Colouring matter) [Farbstoff] は、有色



であるのみならず、更に、繊維を染め付ける性質を有す。

アゾ染料には、 $-N:N-$  の共通なる原子團があり、之がアゾ染料に着色する原因となるので發色團(Chromophore)[*Chromophor*]と呼ばれる。

發色團のみでは、色が淡く且つ染付ける能力がない。 $-N=N-$  を有する核に、 $-NH_2$  又は、 $OH$ 、 $COOH$  の如き基を輸入すると色が濃くなり、染色力が現れる。此等の基を助色團(Auxochromous group)[*Auxochrom*]と云ふ。即ち、助色團は染色の原因となる。繊維中の酸性又は鹽基性と、助色團と化合し、染色するものと、推考せられる。

### B. ヒドラゾ化合物 (Hydrazo compound)

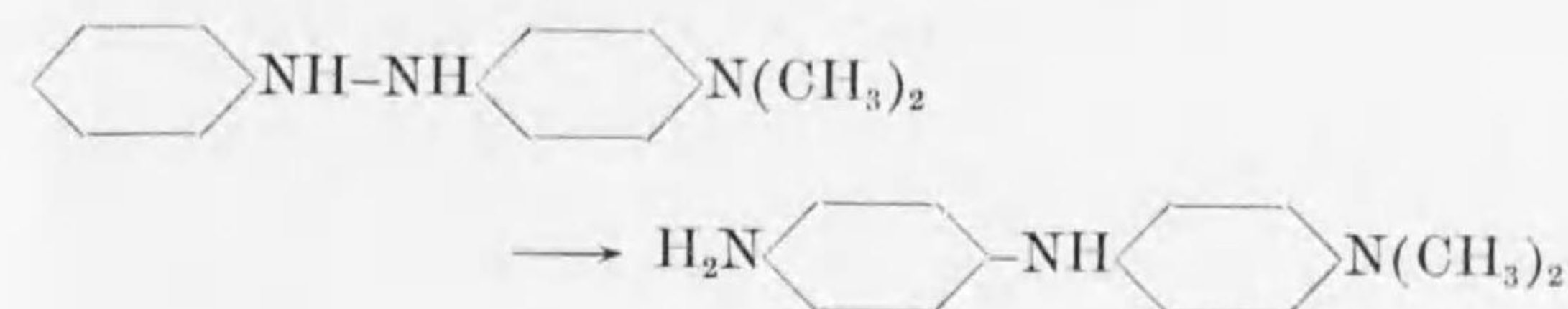
[*Hydrazo-verbinding*]

ヒドラゾ・ベンゼン(Hydrazo-benzene)[*Hydrazo-benzol*]が有名でベンチデン轉位(Benzidin transposition)[*Benzidinumlagerung*]をなし、ベンチデンを生ずる。



又セミチン轉位(Semidin transposition)[*Semidinumlagerung*]をなす。即ち、Para の位置が既に占領せられてゐると、占領せら

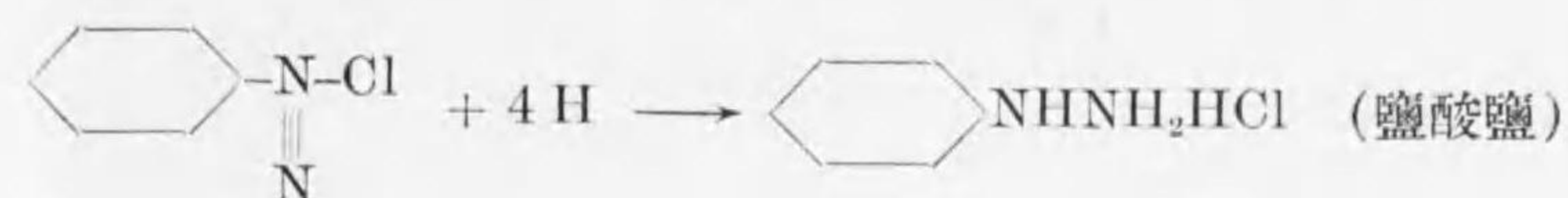
れてない核のみに轉位が生ずる。



### C. ヒドラジン (フェニールヒドラジン)

(Phenyl-hydrazin) [*Phenyl-hydrazin*]  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH-NH}_2$

糖類の検出に重要である。Diazonium 化合物を還元して造る。



無色の油状物であるが、普通、鹽酸鹽の固形物が多く使用せられる。

### D. ヒドロキシラミン(Hydroxylamine)[*Hydroxylamin*]

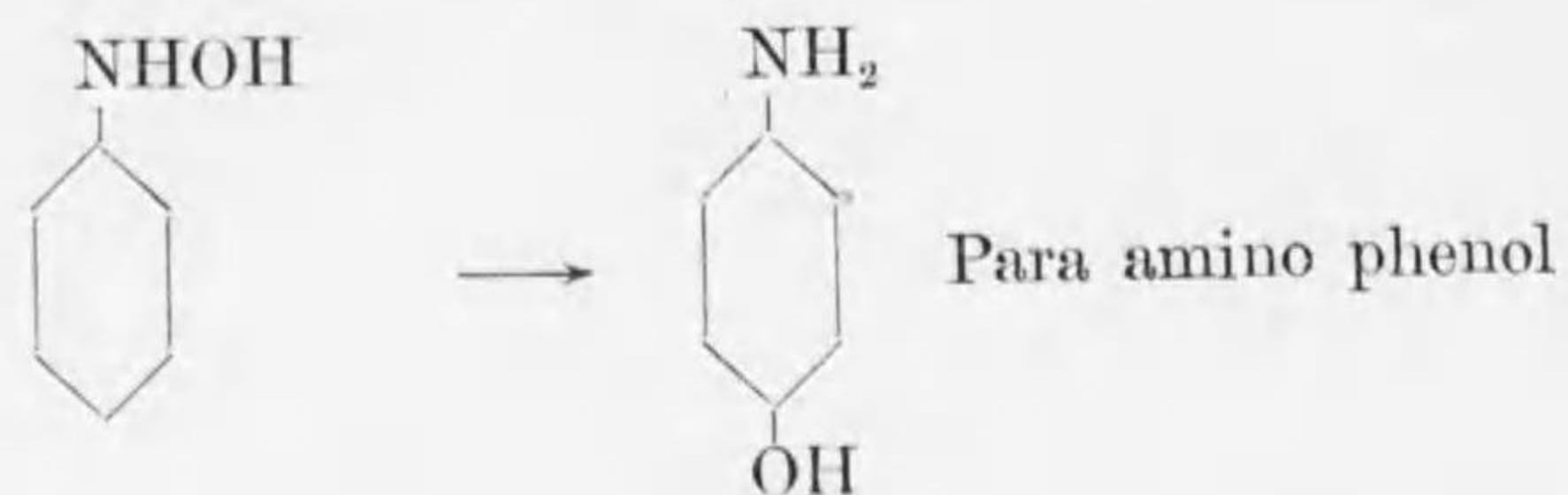
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NHOH}$

二種の異性體がある。 $\beta$ 型が大切である。



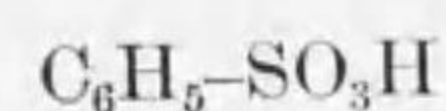
$\beta$ 型は、融點  $81^\circ\text{C}$  の無色の結晶である。酸により、容易にパラ・アミノ・フェノール(Para-amino-phenol)に轉位する。





### 第三十六章 ベンゼン・スルホン酸

(Benzene sulphonic acid) [*Benzolsulfonsäure*]

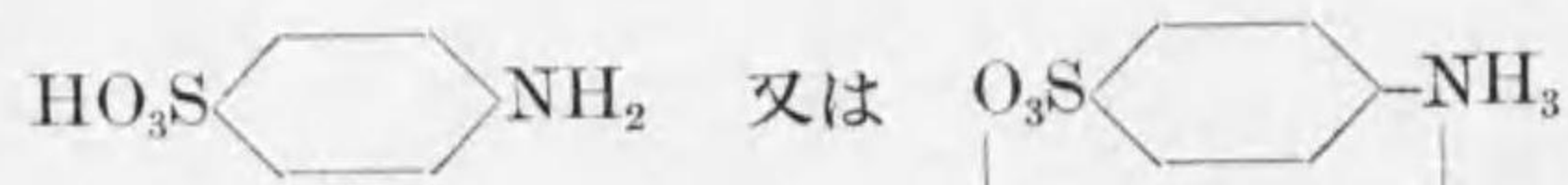


ベンゼンを發煙硫酸と作用する。



ベンゼンスルホン酸は、KOH と熱すると、フェノールを生じ過熱水蒸氣にて、處理すると、ベンゼンを生ずる。

アニリンを發煙硫酸にて同様に處理するとスルファニル酸 (Sulphanilic acid) [*Sulfanilsäure*] を生ずる。

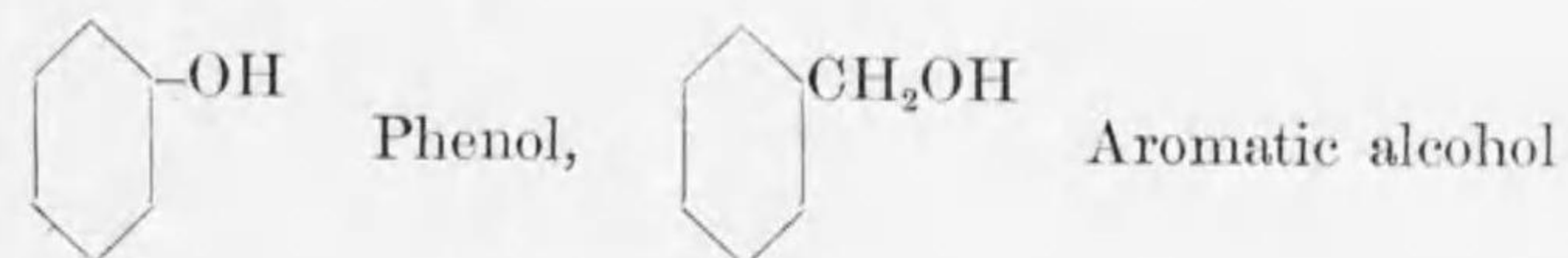


共に合成化學上重要である。

### 第三十七章 フェノール

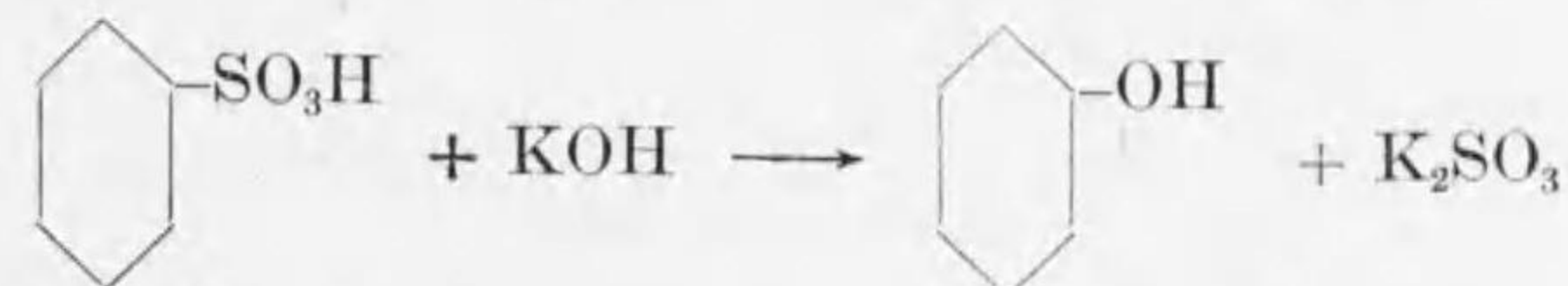
(Phenol) [*Phenol*]

ベンゼン核に、直接に -OH 基の結合して居る化合物をフェノールと云ふ。側鎖 (Side chain) に -OH の附着するものは、芳香族アルコール (Aromatic alcohol) [*Aromatische Alkohol*] である。



フェノール類は、液體又は固體であつて、特有の臭氣を有する。水に溶解し、酸性を呈す。防腐劑 (Antiseptic) [*Antiseptikum*] として用ひられ、又腐蝕作用 (Necrotic) [*Nekrotisch*] を現はす。

石炭タールの分溜 (Fractional distillation) により得られるも、ベンゼン・スルホン酸を KOH と加熱すると生ずる。



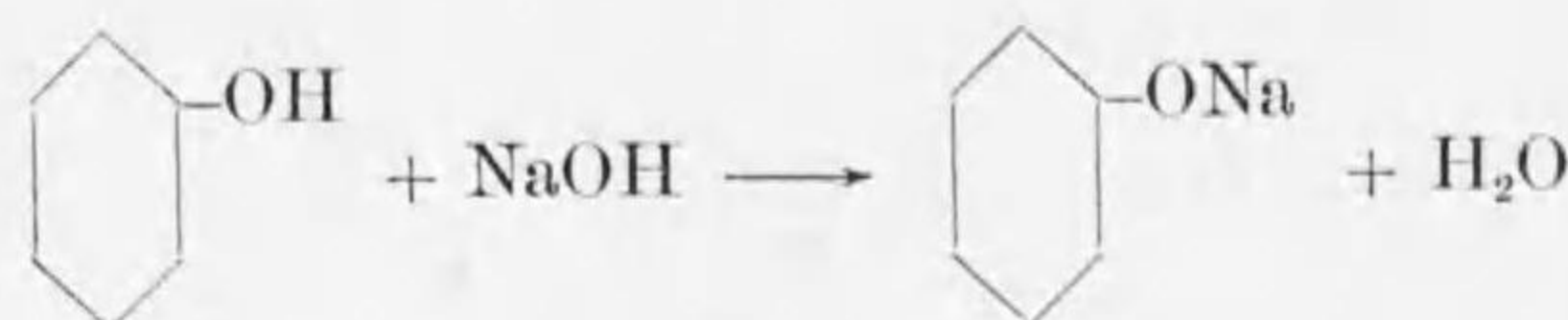
フェノール類は、鹽化鐵により、着色反應を現はす。石炭酸は紫色を呈し、これが檢出に使用せらる。



**A. 石炭酸** (Phenol, Carboic acid) [*Phenol, Carbonsäure*]

融點 41°C, 沸點 181°C, 水に ( $\frac{1}{15}$  量) 溶解する。アルコール、エーテルに溶解する。

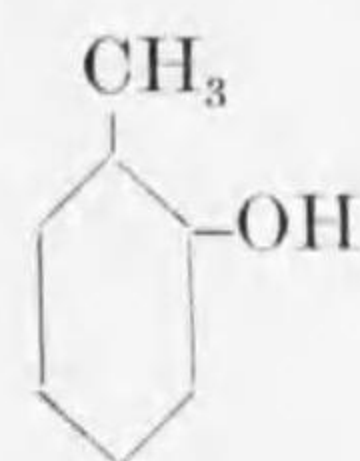
フェノールは、酸性にて NaOH と容易にフェノラートを作る。



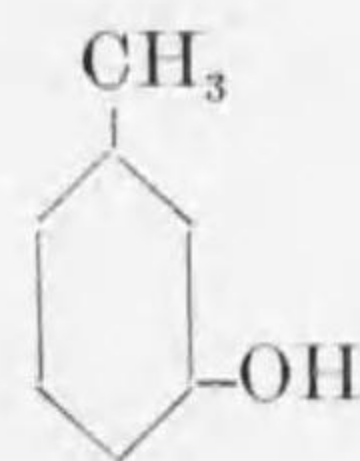
強い殺菌力を有し、皮膚をも犯し有毒である。

**B. クレゾール** (Cresol) [*Kresol*]

三種の異性体があり、石炭タールより精製する。消毒剤として広く使用せられる。



Ortho-cresol



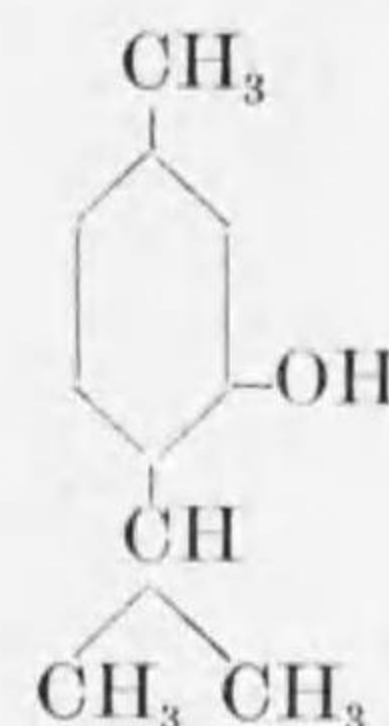
Meta-cresol



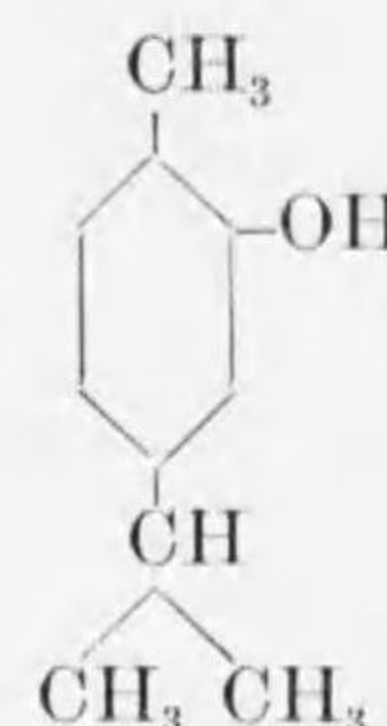
Para-cresol

**C. チモール及びカルバクロール** (Thymol and Carvacrol) [*Thymol und Carvacrol*]

チモールは、融點 44°C, 沸點 230°C, Cymene と共に存在する。Cymene のフェノールに相等する。消毒剤に用ひられる。



Thymol



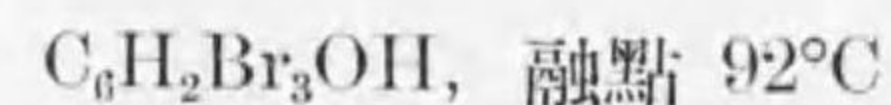
Carvacrol

カルバクロールは、融點 0°C, 沸點 236°C, Thymol の異性体である。

**D. ハロゲン及びニトロフェノール** (Halogenphenol and Nitrophenol) [*Halogenphenol und Nitrophenol*]

フェノールは、ベンゼンよりも、容易に、ハロゲン化又は、ニトロ化せられる。

石炭酸に臭素水を作用すると容易にトリ・ブローム・フェノールを生ずる。



トリ・ニトロ化合物も亦、濃硫酸と濃硝酸との作用により、速かに生成する。

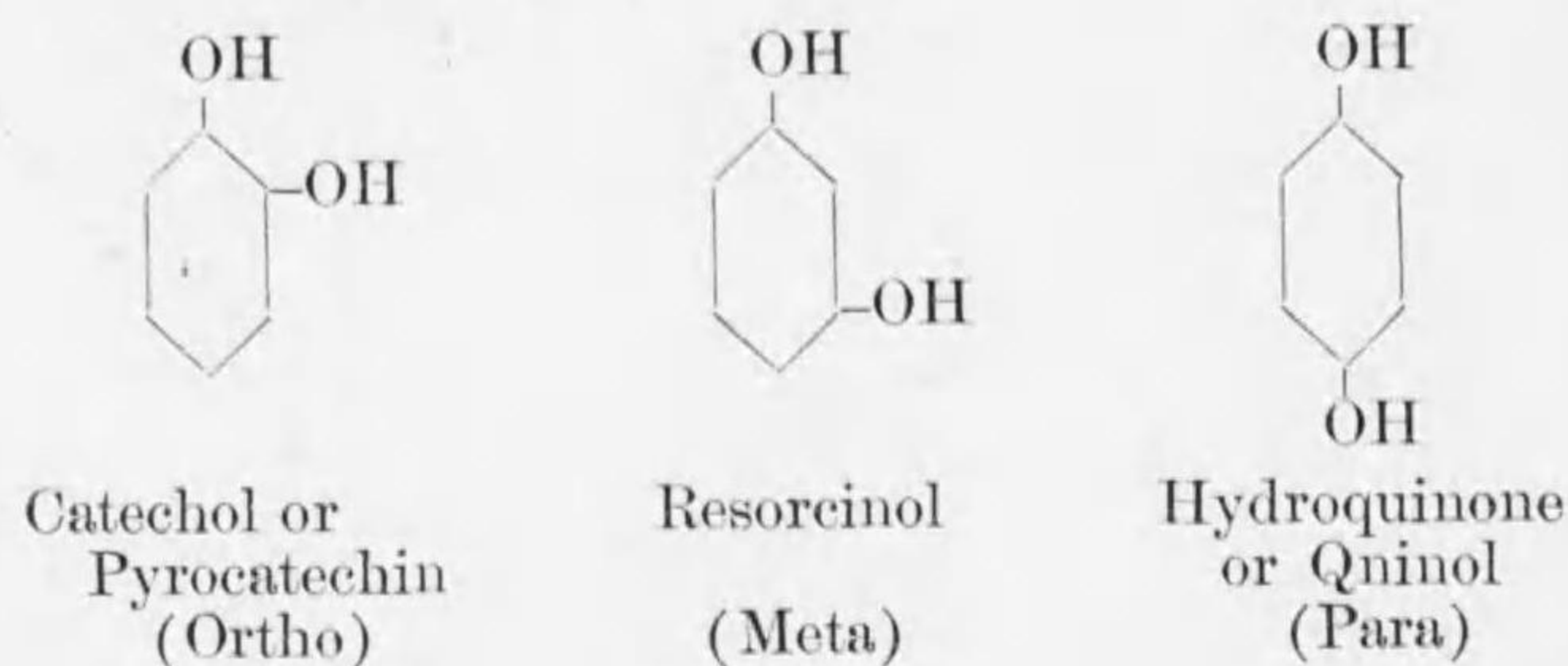
$\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OH}$ , (Picric acid) 黄色火薬, 種々なる化合物と、ピクレート (Picrate) を作り, 其精製に利用せられる。

**E. 二價フェノール** (Dihydroxy-benzene) [*Dioxybenzol*]

三個の異性体がある。酸化せられ易く、アルカリ性溶液にあつ



ては、自ら強い還元力を示す。



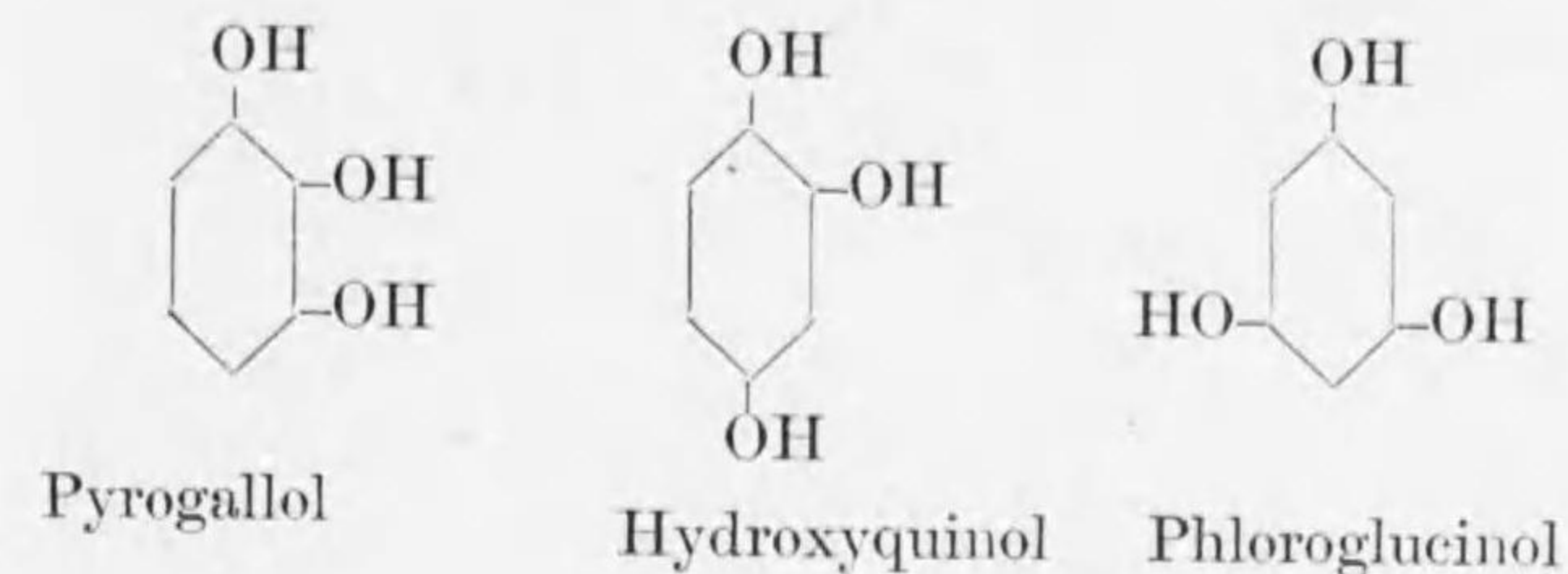
**カテコール** (Catechol, Pyrocatechin) [*Brenzcatechin*] 多くの樹脂中に存在する。融点 104°C, 沸点 245°C, 鹽化鐵反應 (FeCl<sub>3</sub>) は綠色にして, アンモニア性にて紫色を呈す。酸化し易し。

**レゾルシン** (Resorcinol) [*Resorcin*] 樹脂中に存在する。融点 110°C, 沸点 277°C, 鹽化鐵で褐紫色を呈す。

**ヒドロキノン** (Hydroquinone) [*Hydrochinon*] ベンゾキノンを還元して作る。融点 170°C, 沸点 285°C, 還元力強く, 寫眞の現像薬として廣く利用せられる。FeCl<sub>3</sub> 反應は綠色なるも直ちに消失する。

#### F. 三價フェノール (Trihydric phenol) [*Trioxybenzol*]

三個の異性體がある。空中の酸素を吸収して酸化する。自らは強い還元劑であつて昇華性を有す。



**ピロガロール** (Pyrogallol) [*Pyrogallol*] 空中の酸素をよく吸収する。其故に嫌氣性菌の培養に利用せられる。水に溶解易く, 硫酸鐵にて青黑色を呈す。融点 132°C。

**ヒドロオキシキノール** (Hydroxyquinol) [*Oxy-hydrochinon*] 融点 141°C, ベンゾキノンより合成する。

**フロログルシン** (Phloroglucinol) [*Phloroglucin*] 融点 218°C, レゾルシンの加里溶解によつて造る。

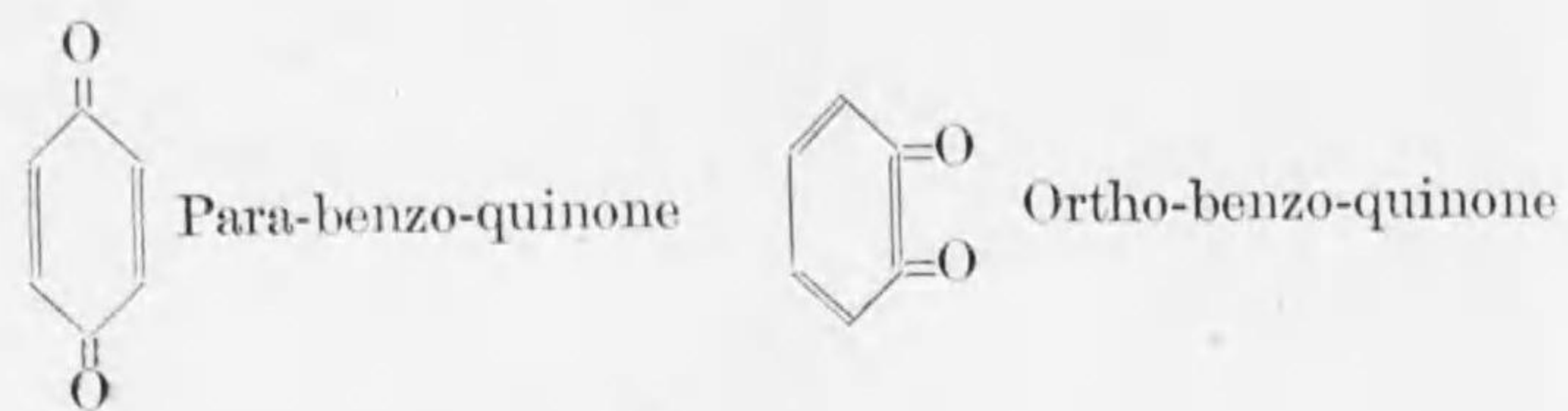
### 第三十八章 キ ノ ン

#### (Quinone) [*Chinon*]

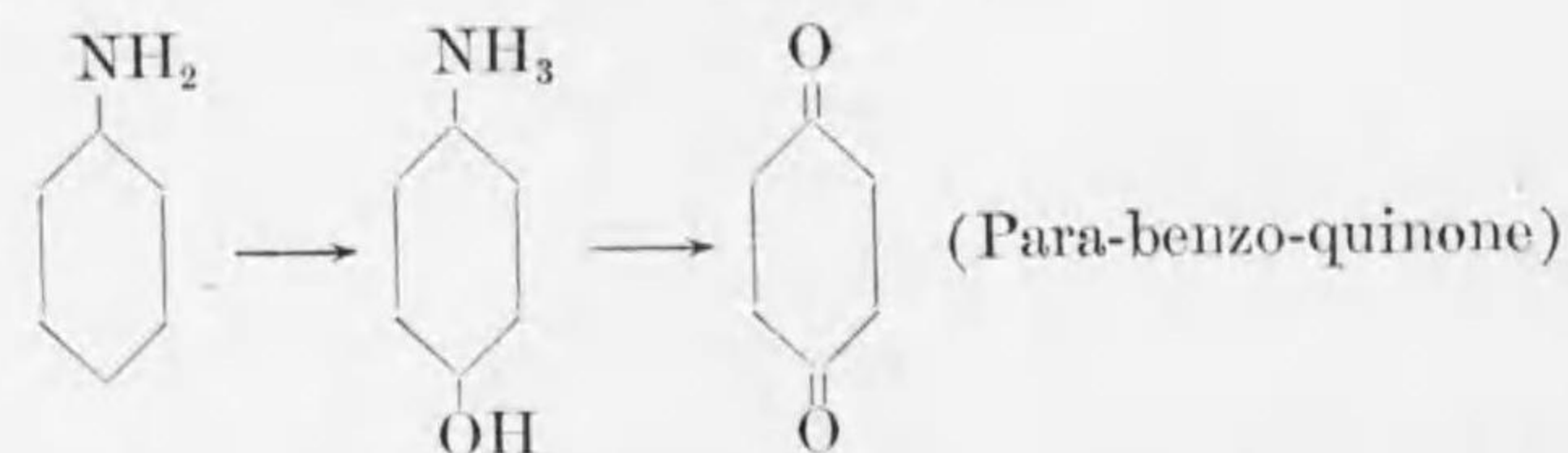
キノンは、チフェノールの二個の OH から、酸化により、H を取去つた化合物で、複雑なるものが澤山あるが、最も簡單なるは、ベンゾ・キノン (Benzo-quinone) である。

芳香族のチ・ケトンである。此内 Ortho と Para の二種があり、Meta は知られて居ない。

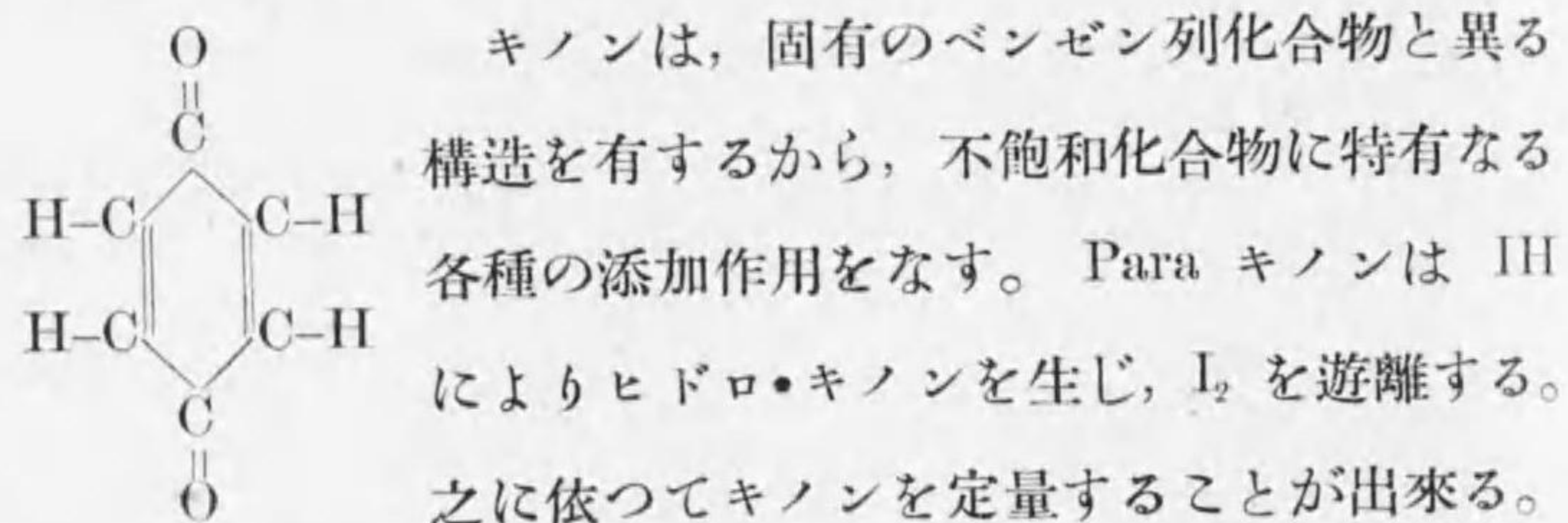




一般に、アニリンの酸化によつて造る。



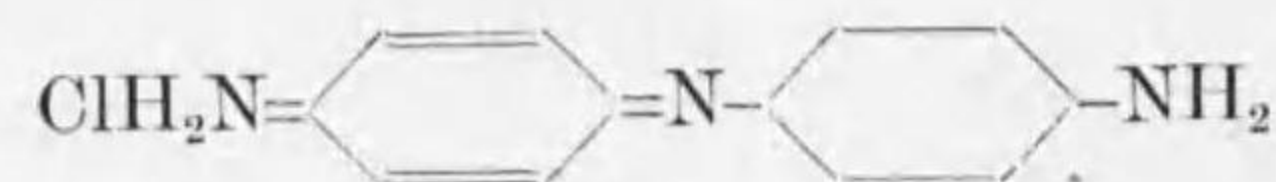
日光に依り、褐色となり、還元剤に依り容易に Hydro-quinone となる。動物の皮を鞣する力がある。



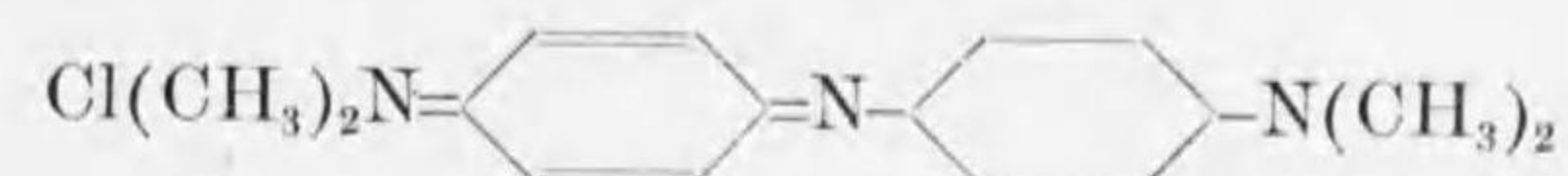
キノン・イミド染料 (Quinonimido-dyes) [*Chinonimidfarbstoff*]

$N=\text{C}_6\text{H}_4=O$  又は  $N=\text{C}_6\text{H}_4=N$  の發光團を有する染料である。

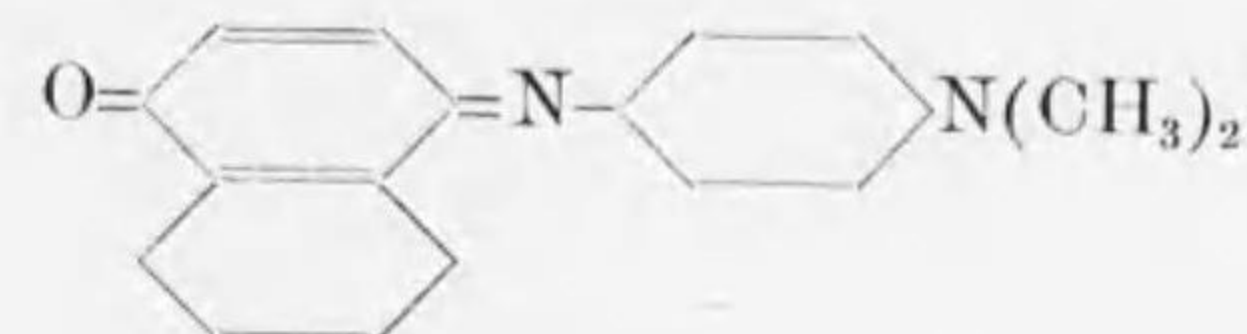
例 Phenylene Blue  $C_{12}H_{12}N_3Cl$



Bindshedler's green  $C_{16}H_{20}N_3Cl$



Indophenol (blue)  $C_{18}H_{16}N_2O$



### 第三十九章 芳香族アルコール、 アルデハイド及びケトン

#### A. 芳香族アルコール (Aromatic alcohol) [*Aromatische Alkohol*]

主なるものに、ベンジル・アルコールとチムト・アルコールとがある。



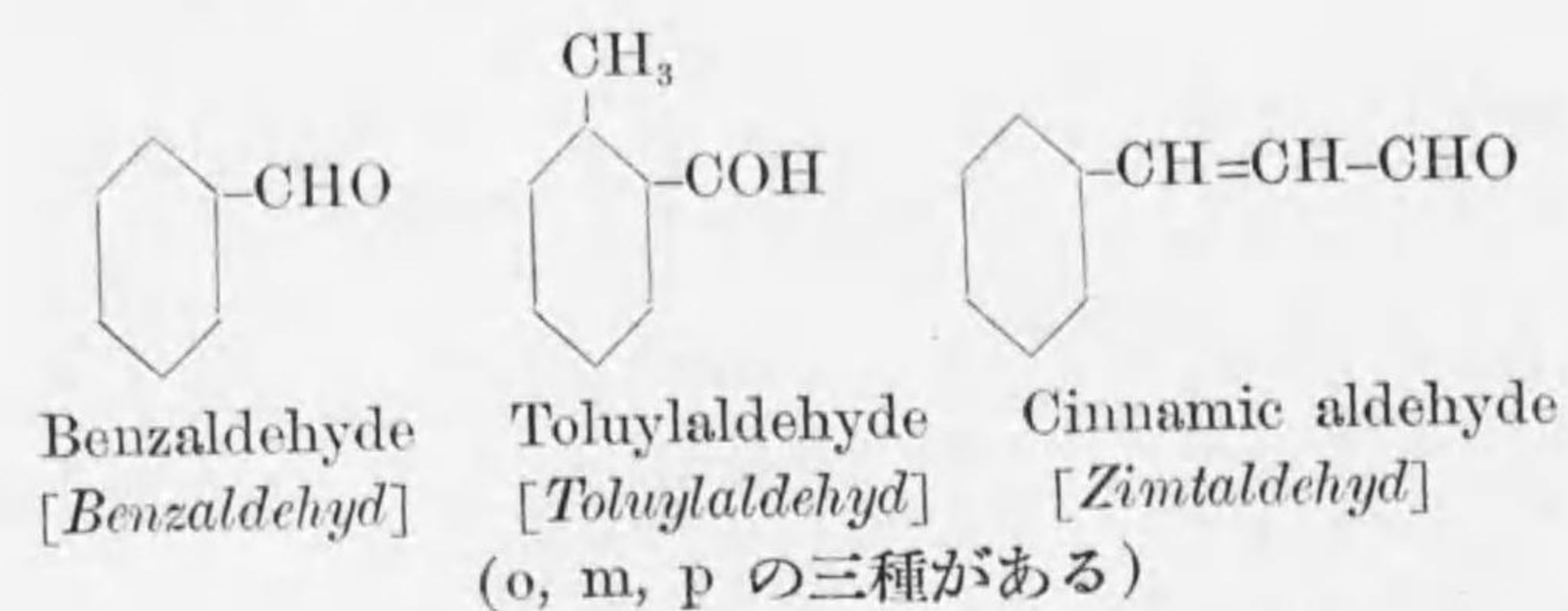
Benzyl alcohol [*Benzylalkohol*]    Cinnamyl alcohol [*Zimtalkohol*]

共に、エステルとなつて植物界に存在する。

#### B. アルデハイド類



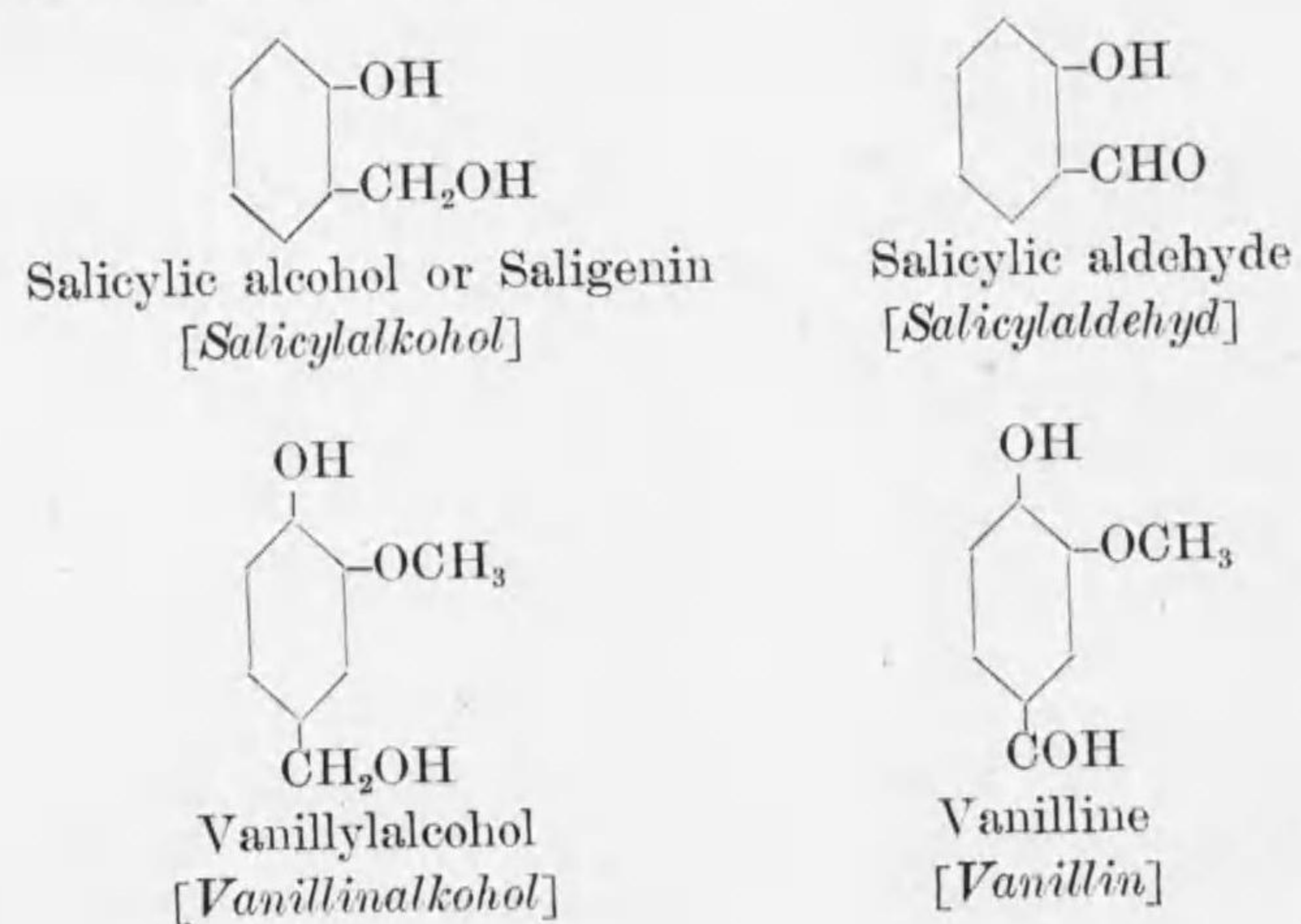
主なるもの次の如し。



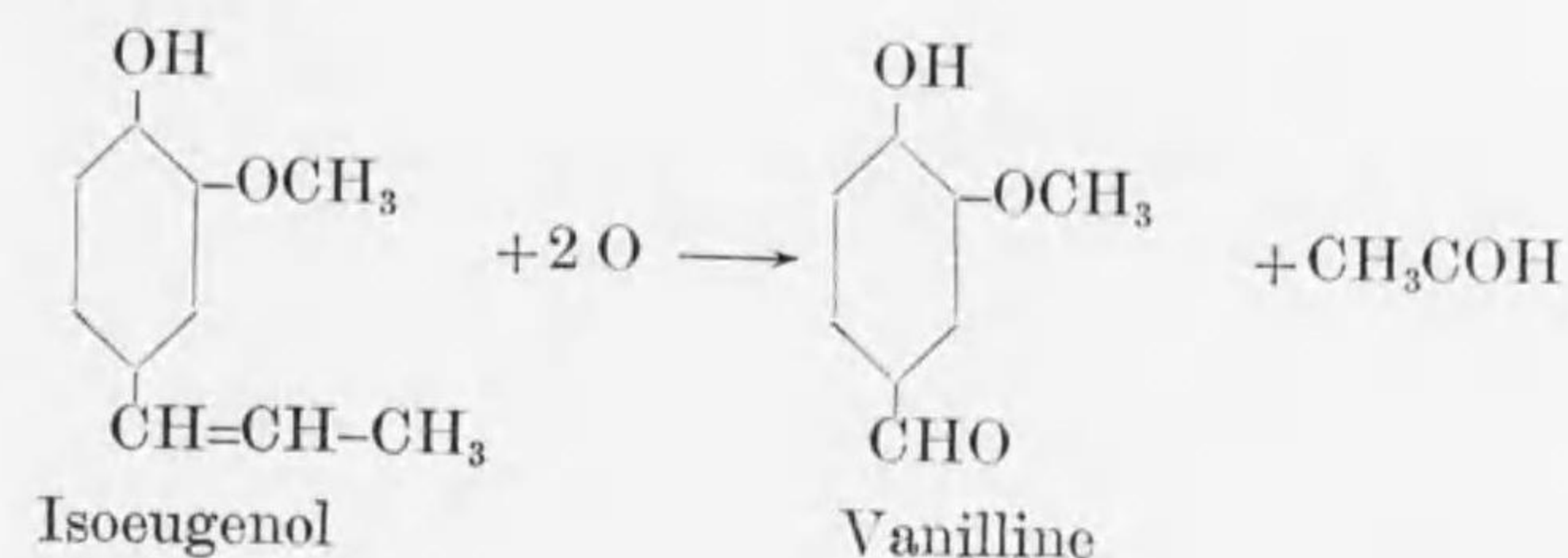
ベンザアルデハイドは、脂肪族のアルデハイド同様の性質を有するが、重合しない。たゞ縮合剤に依り、トリフェニルメタンを造る。

### C. オキシアルコール及びオキシアルデハイド類

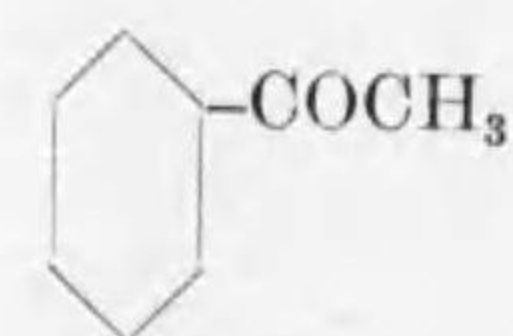
主なるもの次の如し。



ワニリン (Vanilline) は、ワニラの果實中に存し、果實香料として利用せられる。工業的には、イソオイゲノールより、酸化によつて製造する。



### D. アセトフェノン (Acetophenone) [Acetophenon]



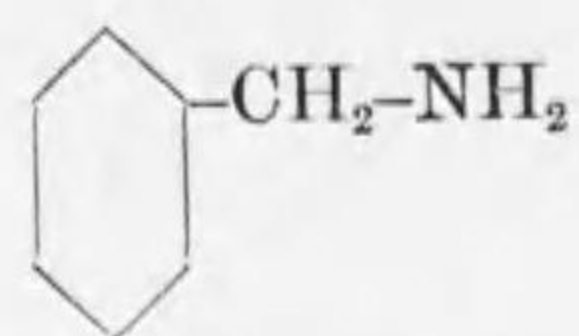
アセトフェノンのケトン基は、脂肪族のケトンと同様な性質を有す。融點 20°C, 沸點 202°C。猶ほ同族列に Propio-phenone  $C_6H_5COCH_2CH_3$ , Butyro-phenone  $C_6H_5COCH_2CH_2CH_3$  等種々なるものがある。

## 第四十章 ベンジルアミン類

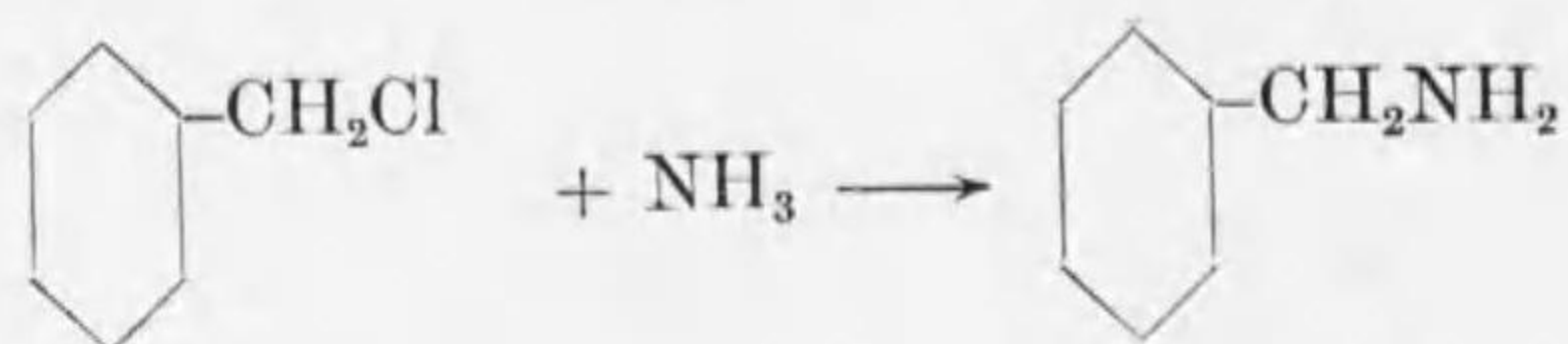
(Benzyl amine) [Benzylamin]

### A. ベンジルアミン (Benzyl amine) [Benzylamin]





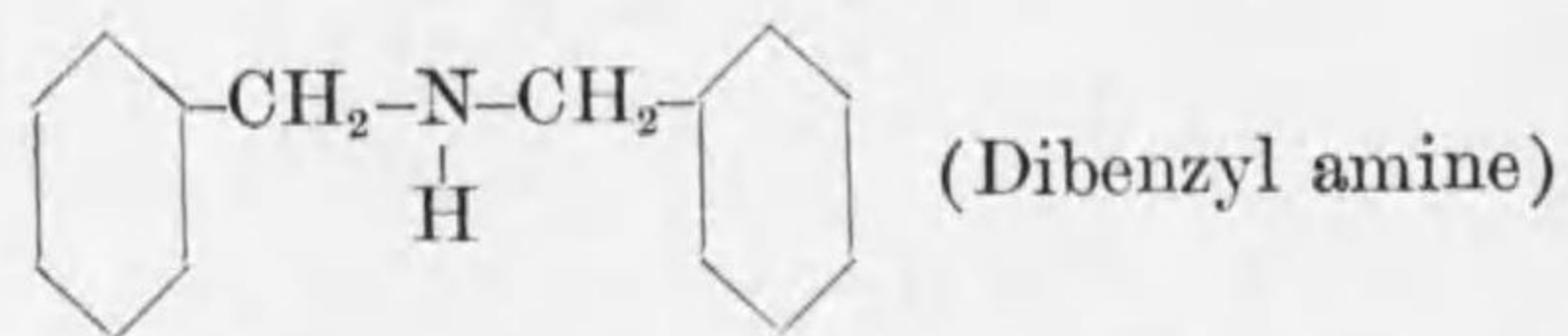
ベンジル・クロライドにアンモニアを作用する。



アニリン と異なり強い鹽基であつて、アンモニア

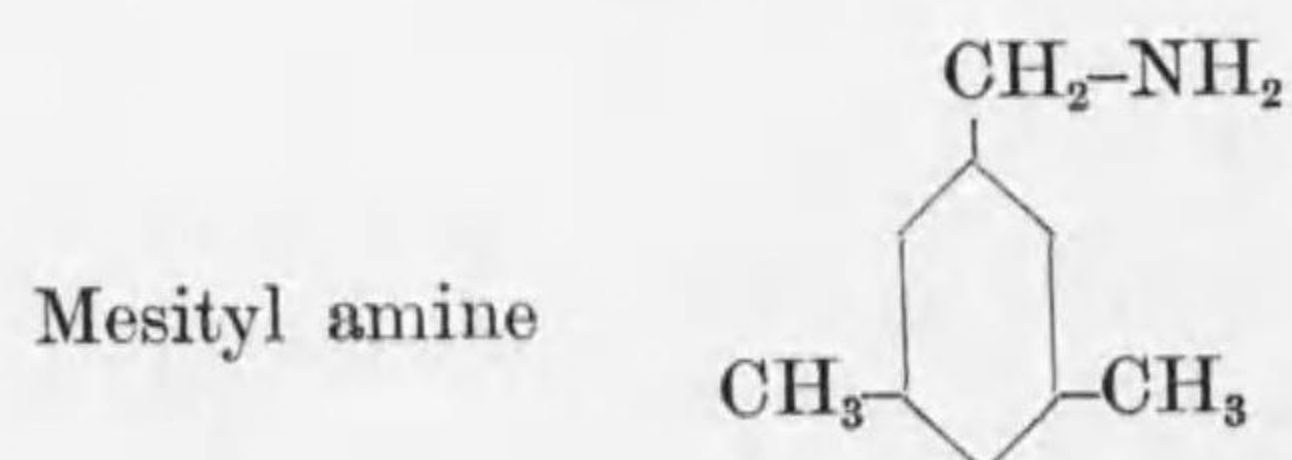
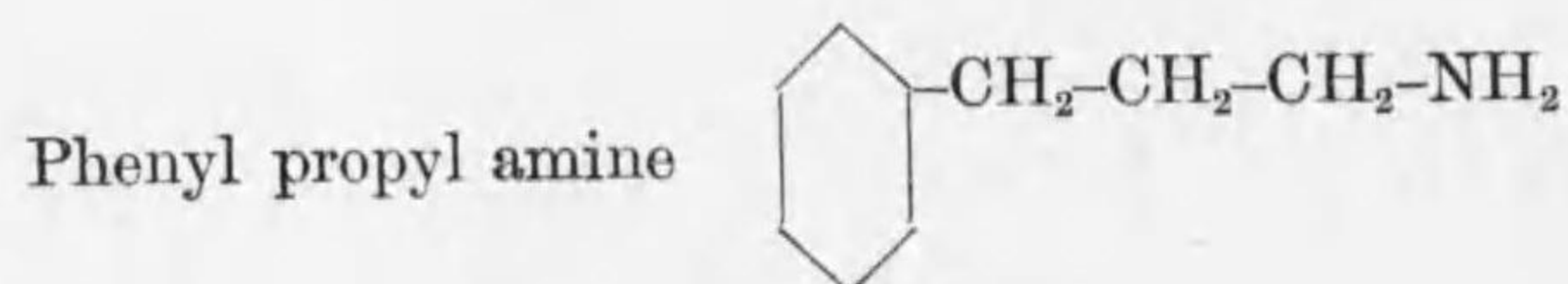
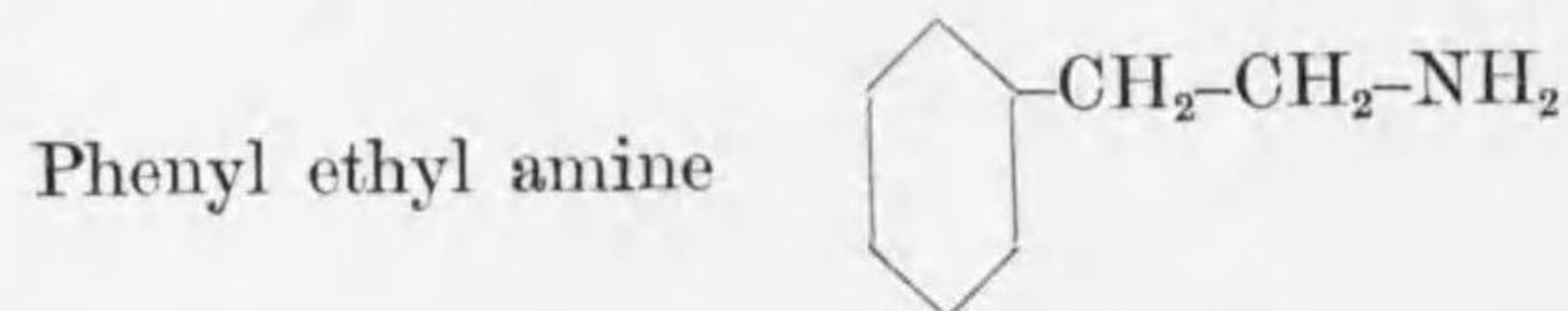
臭を發する。沸點 185°C。

又、チ・ベンジルアミンも在する。沸點 300°C。



猶ほ、ベンジルアミン同族列には、種々なる化合物が存する。

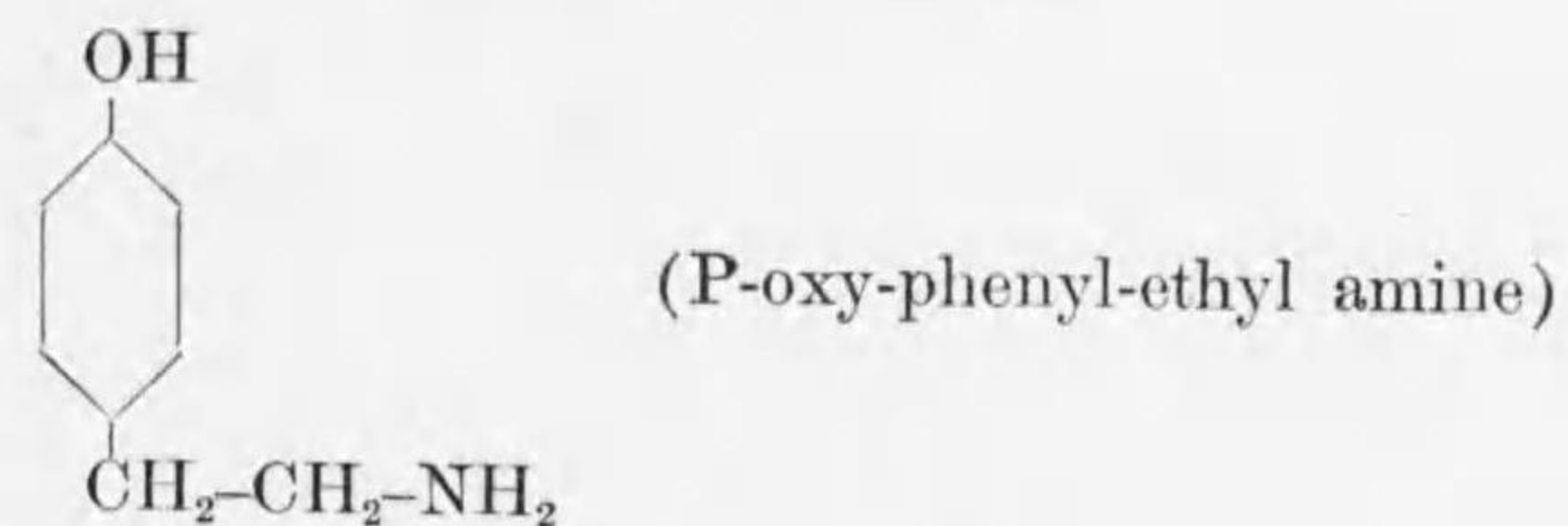
例



## B. オキシ・フェニール・アミン類 (Oxy-phenyl amine)

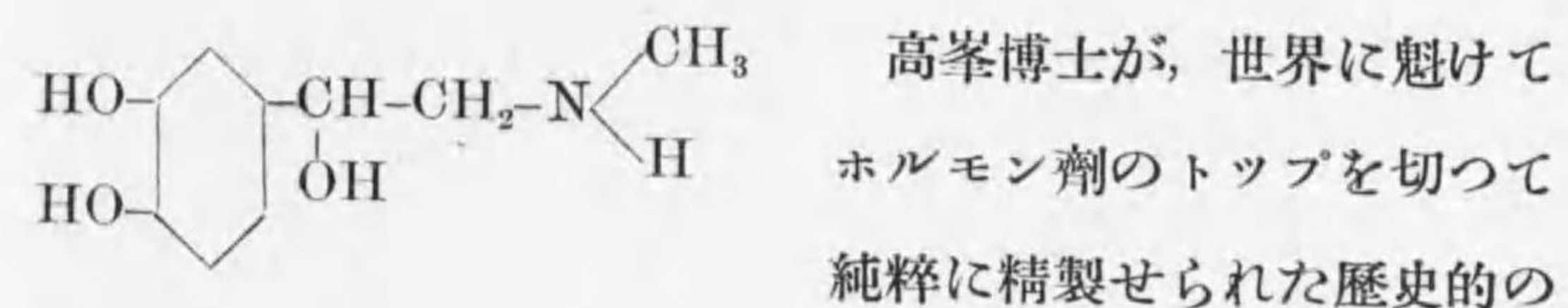
オキシ・フェニール・アミン類には、生理的に種々なる作用をなすものが多い。

### チラミン (Tyramine) [*Tyramin*]



チロシンから CO<sub>2</sub> が除かれて生ずる。

### アドレナリン (Adrenaline) [*Adrenalin*] C<sub>9</sub>H<sub>9</sub>O<sub>3</sub>N



物質である。

副腎より精製したものは、*l* 型で、分解點 212°C である。合成に依るものは、ラセミ性 (Racemic) [*Racemische*] であつて、*d*, *l* に分つことが出来る。

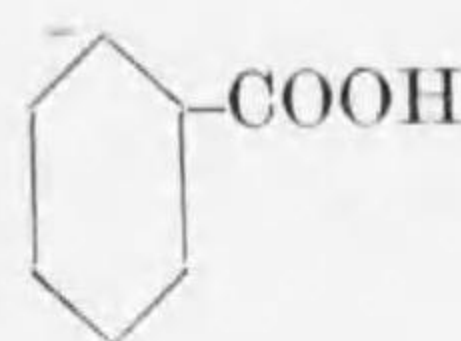
血管收縮力強く、貴重なる醫藥である。



## 第四十一章 安息香酸及び其誘導體

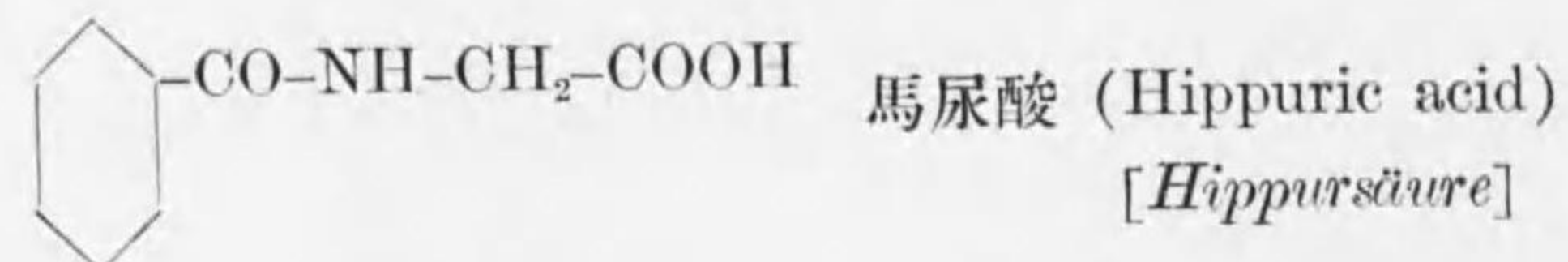
(Benzoic acid and derivatives)

[*Benzoessäure und Derivate*]

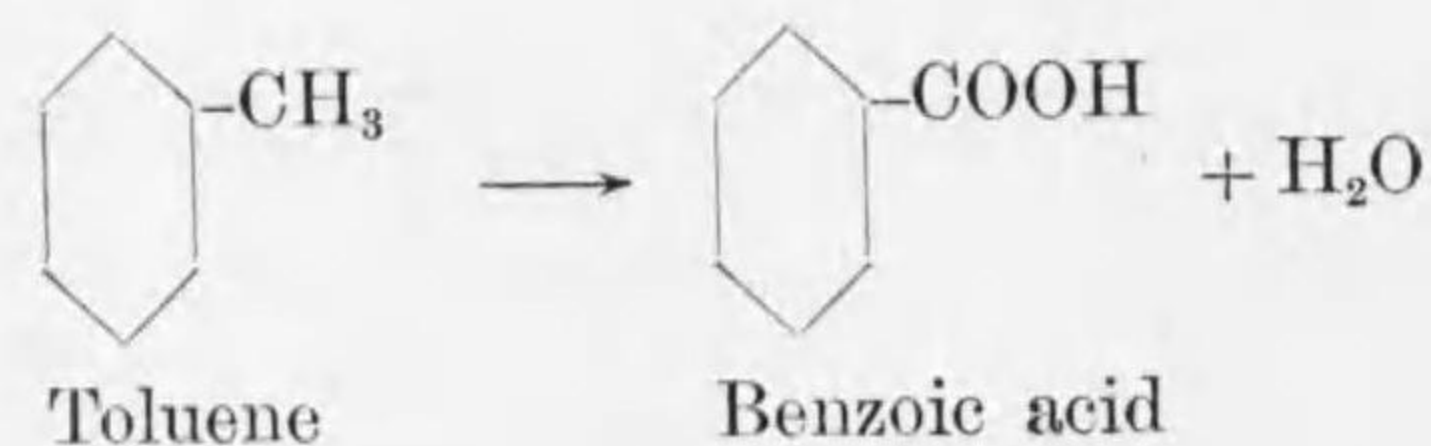


防腐性が強いので、内、外防腐薬として用いられる。工業的には染料の原料、又は媒染剤として使用せられる。

此酸は、エステルとなつて、植物中に廣く存在し、グリコハルと結合して、草食動物、例へば馬の尿中に多く存する。



ベンゼンの側鎖 (Side chain) は、其種類に無關係に、何れも酸化すると、COOH となる。酸化剤としては、KMnO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub> 等がある。

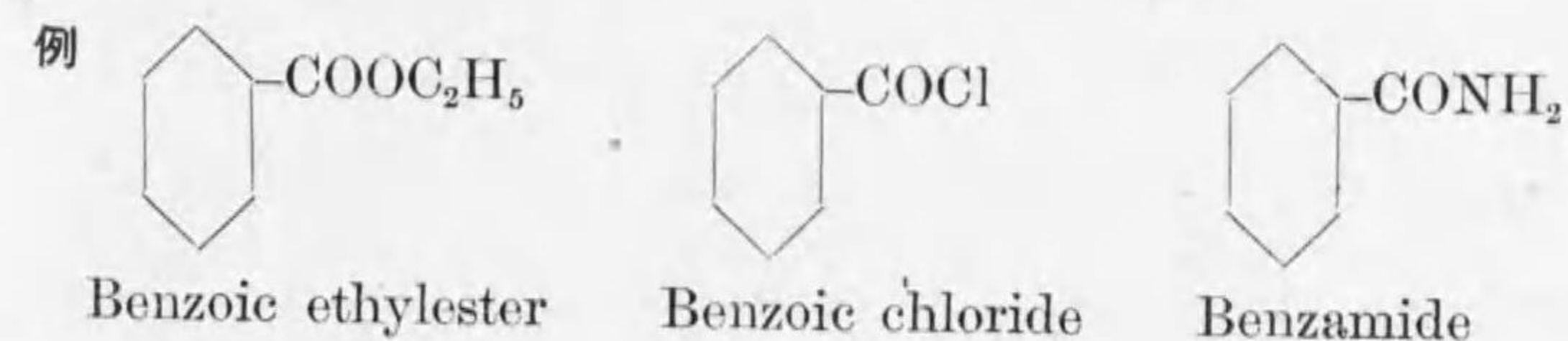


融點 121°C, 冷水に難溶であるが、アルコール、エーテルに溶解する。昇華した製品は、褐色を帯びる。

名 稱	分 子 式	融 點
Benzoic acid	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH	121°
o-Toluylic acid	CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOH	105°
m-Toluylic acid		111°
p-Toluylic acid		179°
o-Salicylic acid	OHC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOH	159°
m-Salicylic acid		200°
p-Salicylic acid		210°
Protocatechuic acid	3, 4(OH) <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> COOH	199°
α-Resorcylic acid	3, 5(OH) <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> COOH	225°
β-Resorcylic acid	2, 4(OH) <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> COOH	213°
γ-Resorcylic acid	2, 6(OH) <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> COOH	168°
Gallic acid	3, 4, 5(OH) <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> COOH	220°
o-Phthalic acid	COOHC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOH	213°
m-Phthalic acid		300°
p-Phthalic acid		—
Phenyl acetic acid	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> COOH	76°
Phenyl propionic acid	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH	47°
Phenyl butyric acid	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> COOH	52°
Cinnamic acid	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH=CH-COOH	133°
Mandelic acid	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CHOHCOOH	133°

鹽化鐵 (FeCl<sub>3</sub>) により、褐色の沈澱を生ずる。

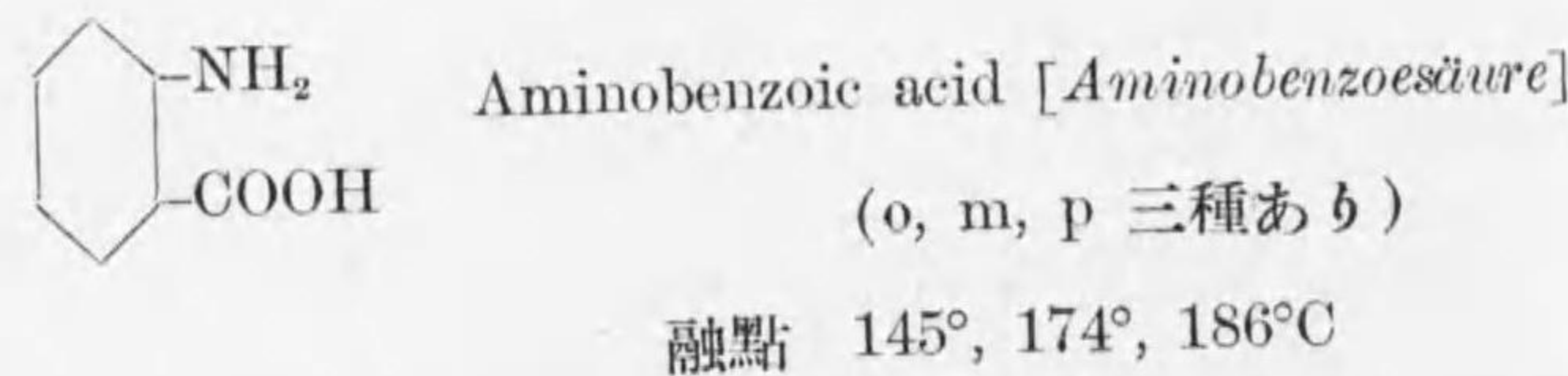
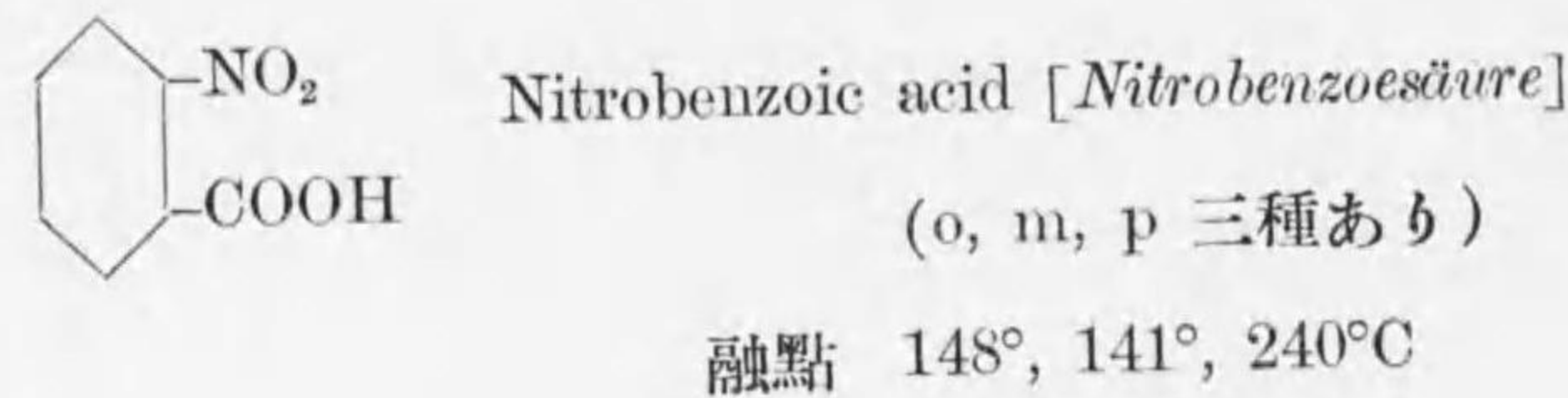
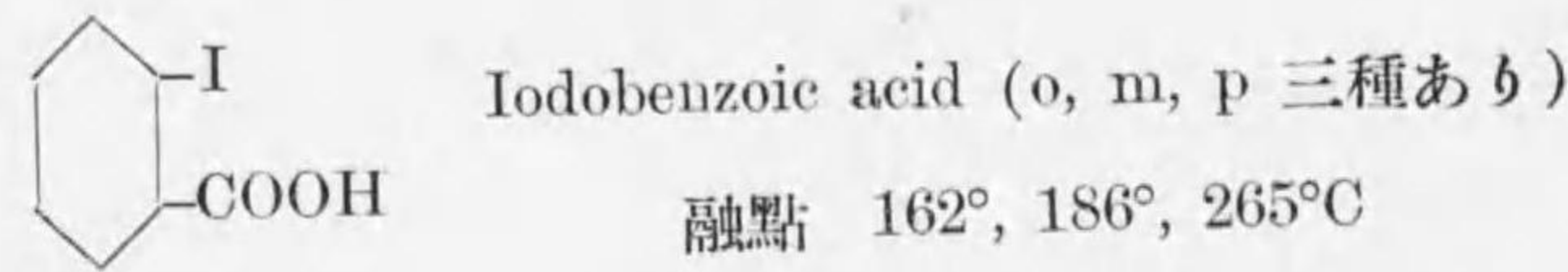
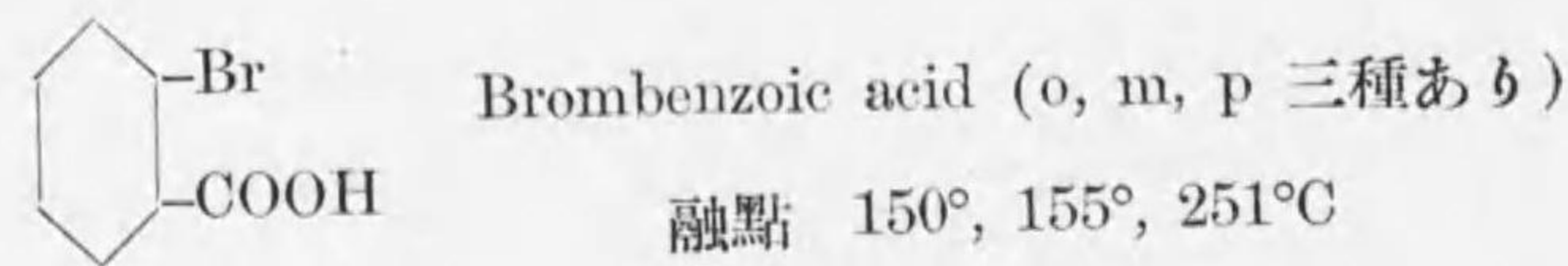
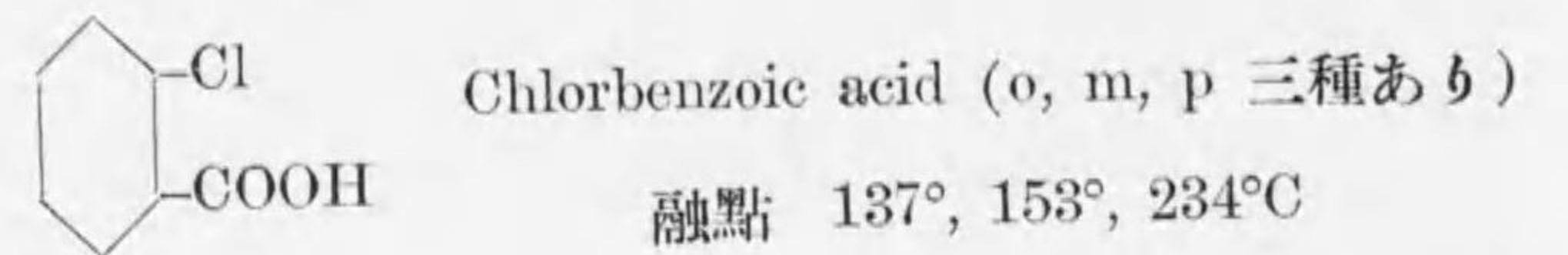
脂肪族同様に ester, chloride, amide 等を造る。





## A. 安息香酸核置換體

ハロゲン, ニトロ, アミノ, スルホン酸誘導體等が存する。

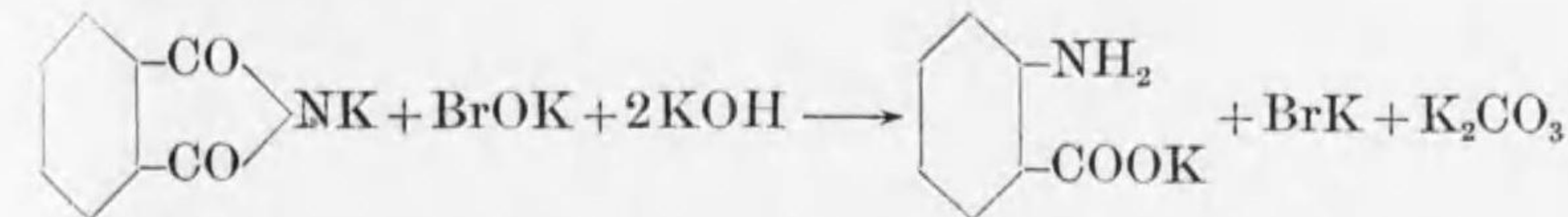


此の内, Ortho-amino-benzoic acid, 即ち, Anthranilic acid が, 最も重要である。藍を合成する原料である。

又, 藍を加里にて分解すると, 最初に本物質を得る。

工業的に合成するには, フタルル・イミドに, ブロミン及び苛性

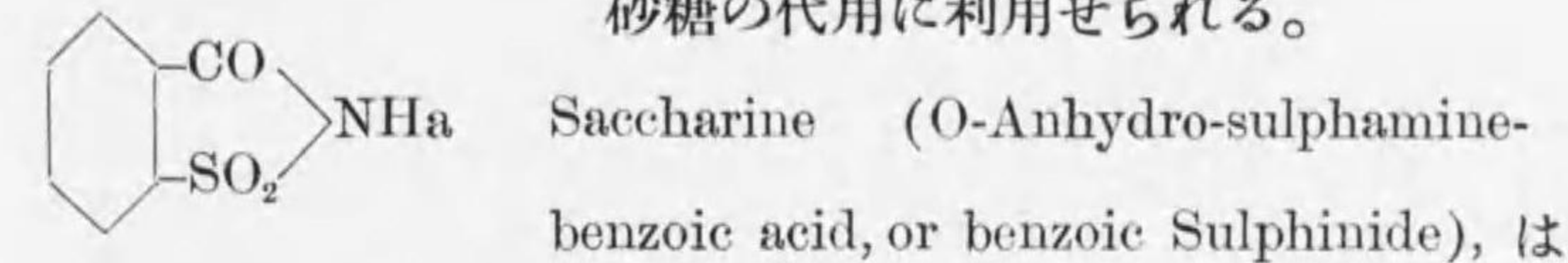
加里を作用する。



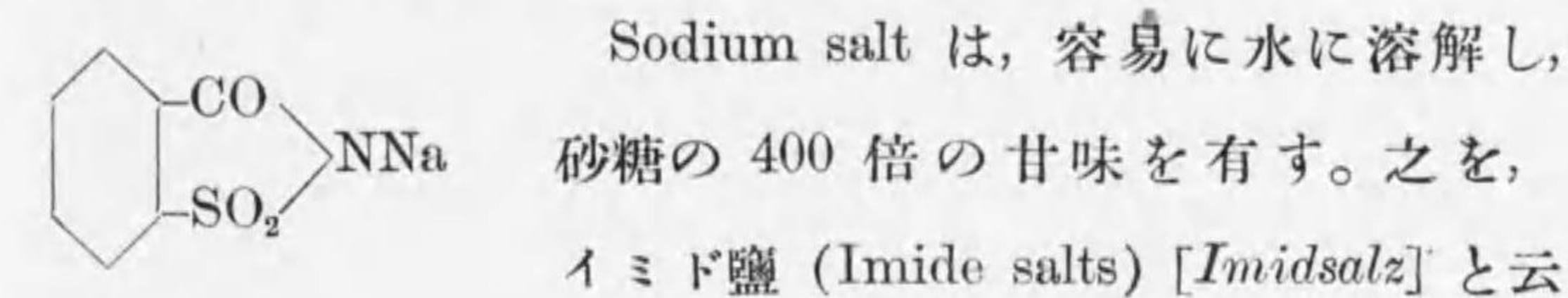
Phthalimide Bromine Caustic potash Anthranilic acid

スルホン酸誘導體中, 有名なものはサツカリン (Saccharine) [*Saccharin*] である。融點 220°C, 砂糖の 500 倍の甘味を有す。

砂糖の代用に利用せられる。

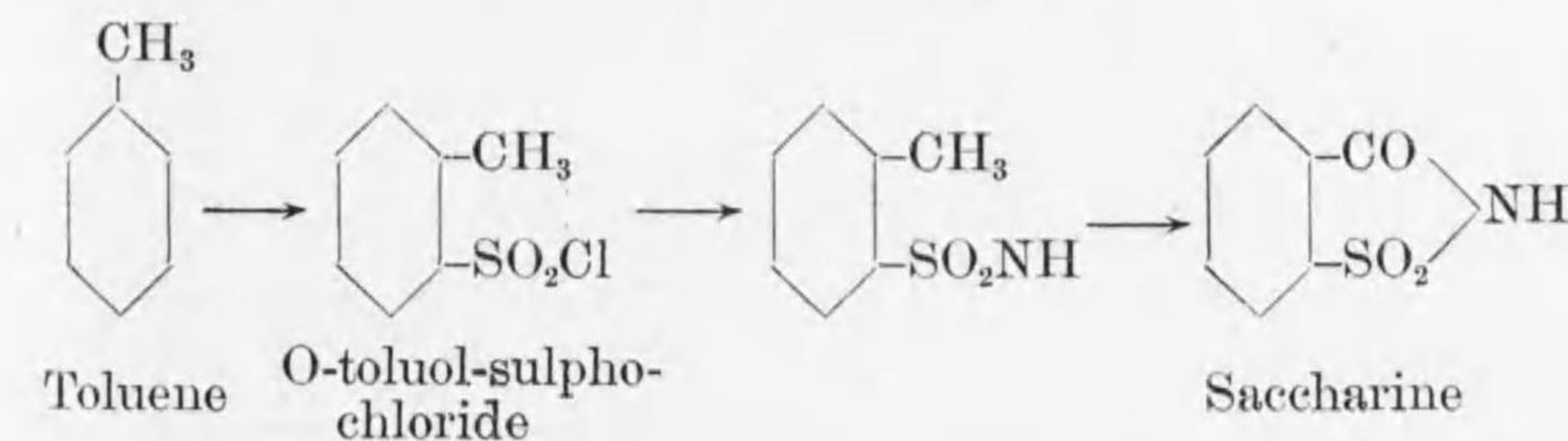


冷水に難溶であり, 酸の如く作用し, 鹽を作る。



ふ。

サツカリンは, トルエンより合成せられる。

B. フェノール誘導體 (Phenol acid) [*Phenolsäure*]

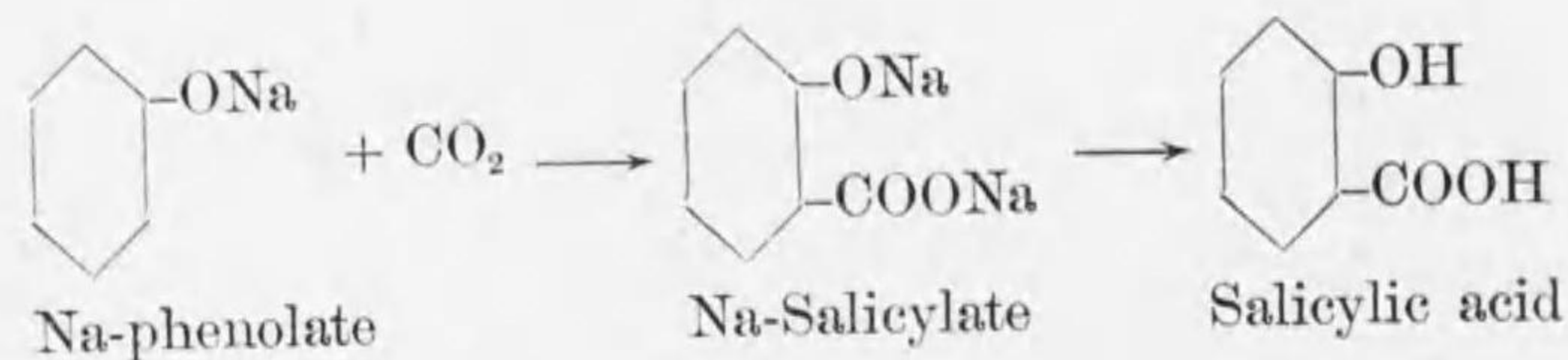


a. サルチル酸 (Salicylic acid) [*Salicylsäure*]

o, m, p の三種がある。融點 159°, 200°, 210°C。

Ortho 化合物が重要である。

天然には、メチール・エステルとなつて存在する。今日では、大規模に合成せられる。即ち、 $C_6H_5ONa$  を  $CO_2$  の氣流中に於て 180°C に加熱し、サルチル酸を得る。



サルチル酸は、水に不溶性なるも、エーテル、アルコールに易溶である。昇華する性質を利用して、精製する。

酒類、食物中に混じ、防腐劑として利用する。

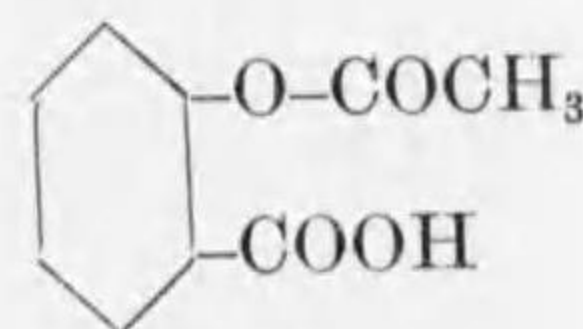
鹽化鐵 ( $FeCl_3$ ) により、紫色を呈するので、之を應用して檢出する。

b. アセチル・サルチル酸 (Acetyl-salicylic acid) [*Acetyl-Salicylsäure*]

又は、アスピリン (Aspirin)

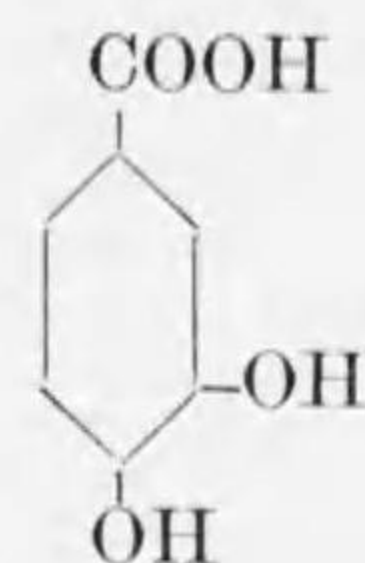
[*Aspirin*] 下熱劑として、廣く醫藥として

使用せられる。



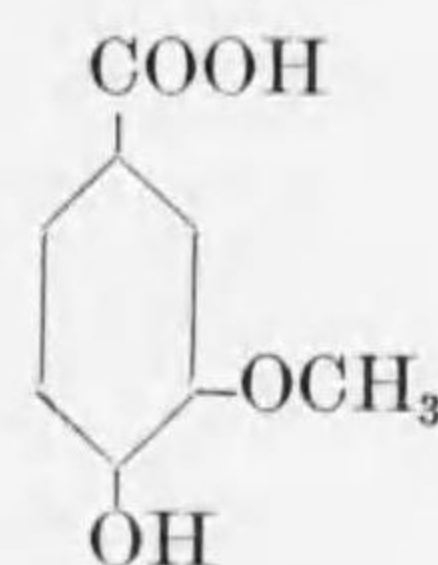
c. ジ・オキシ・安息香酸 (Dioxy-benzoic acid) [*Dioxy-benzoesäure*]

主なる異性體は次の如し。猶ほ、エーテルとなつて、植物體中に存在する。



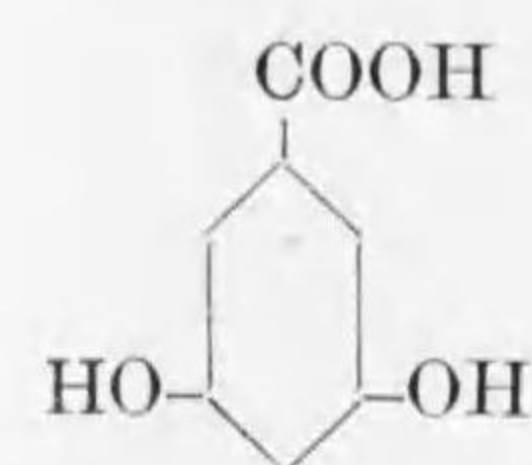
Proto-cathechuic acid [*Protocatechusäure*]

融點 199°C    鹽化鐵反應綠色



Vanillic acid [*Vanillinsäure*]

融點 211°C



$\alpha$ -Resorcylic acid [ *$\alpha$ -Resorcylsäure*]

( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  の三種がある)

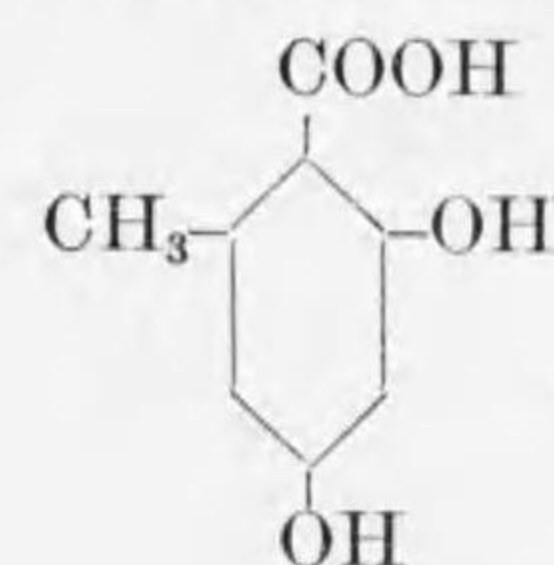
融點 233°, 213°, 148~167°C

d. 地衣酸 (Lichenic acid) [*Flechtensäure*] レゾルシル酸の

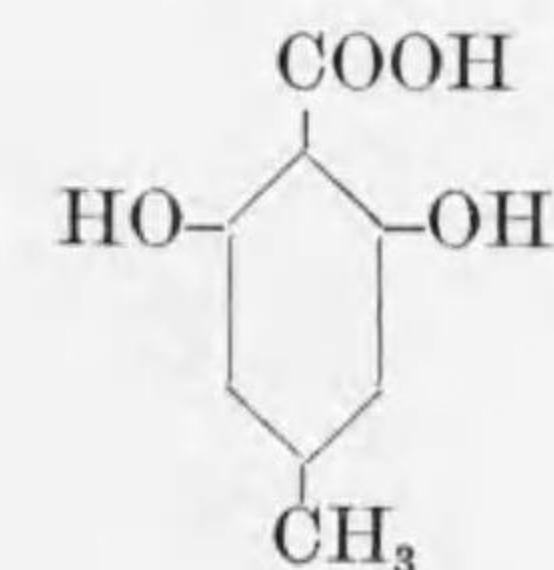
メチル同族列は、地衣類 (Lichen) [*Flechten*] より分離せられる

ので、地衣酸と總稱せられる。

例



6-methyl- $\beta$ -Resorcylic acid



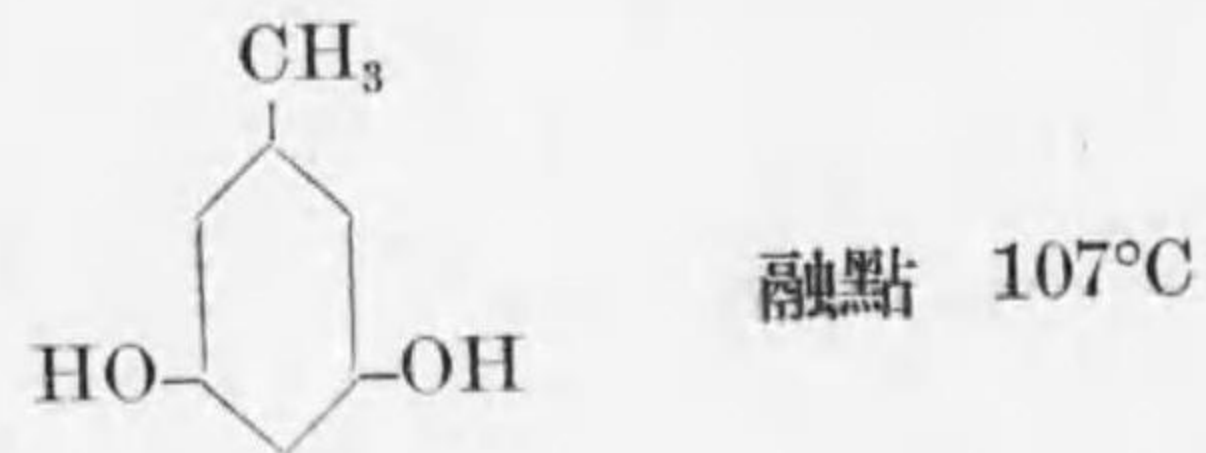
4-methyl- $\gamma$ -Resorcylic acid

(Orsellinic acid)

融點 176°C

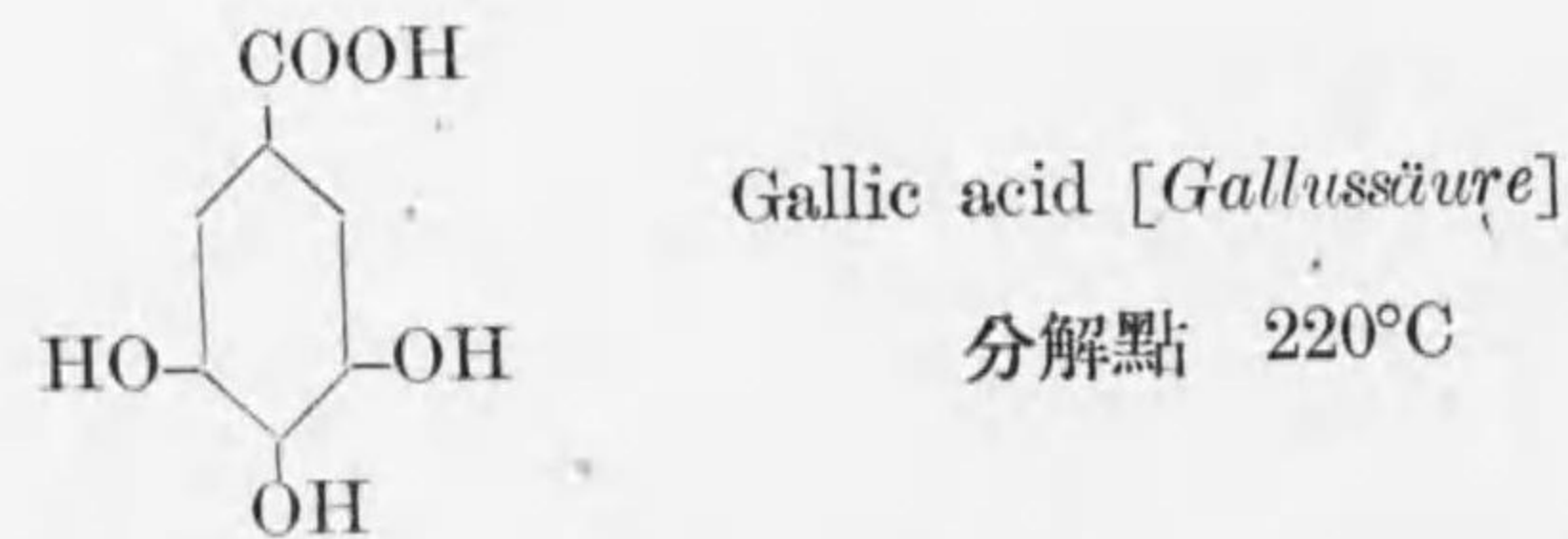
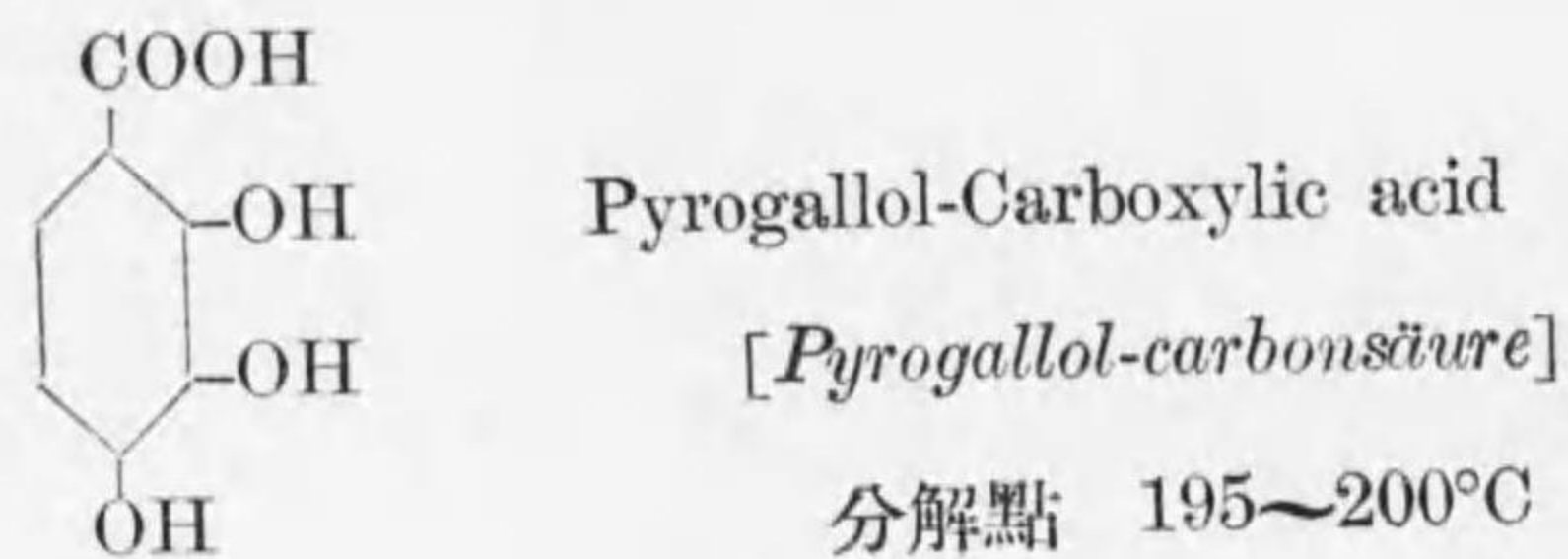


兩酸は、 $-\text{COOH}$  を除くと、何れも Orcin を生ずる。



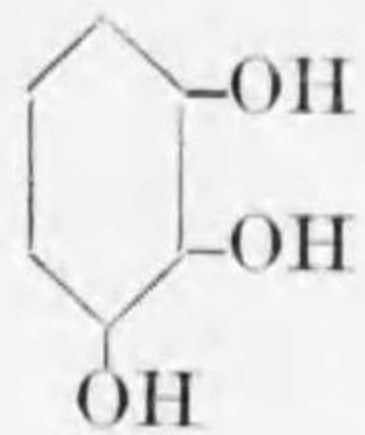
酸及びアルカリ試験剤として広く利用するリトマス (Litmas) [Lackmus] は Roccella 及び Lecanora 屬の地衣を、アンモニア及び炭酸加里にて処理して得られる。

e. トリ・オキシ・安息香酸 (Trioxy-benzoic acid) [Trioxybenzoessäure] 主なる異性體は次の如し。



此等の内、最も重要なものは、ガリツク酸である。

f. ガリツク酸 (Gallic acid) [Gallussäure] 植物中に遊離して存在するが、通常タンニンを加水分解すると生ずる。 $-\text{COOH}$  を

除くと、ピロガロール (Pyrogallol)  を生じ、性質

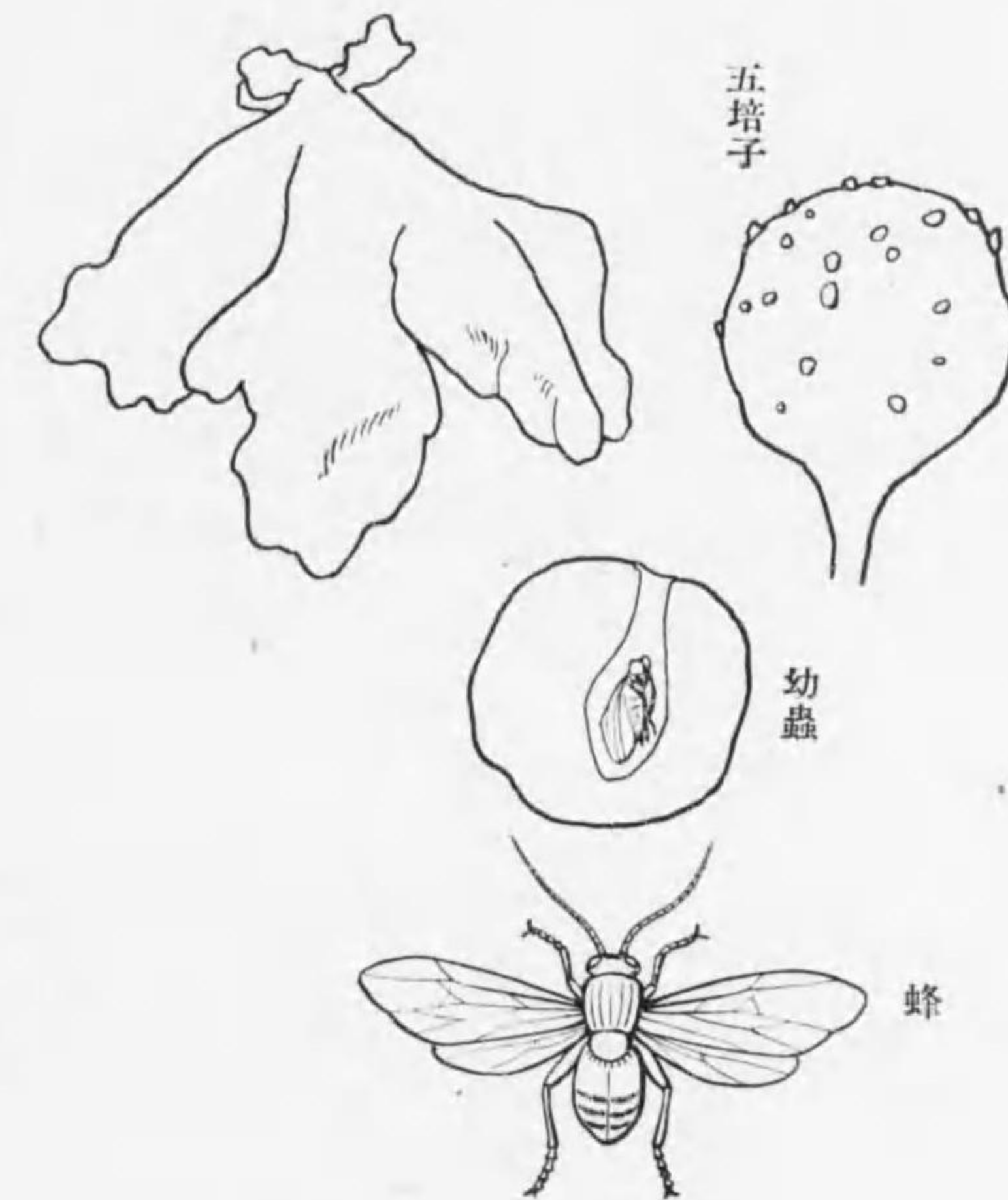
も亦ピロガロールに類似し還元力を示す。收斂性の味 (Astringent taste) が強い。

g. タンニン (Tannin) [Gerbstoff] タンニンは、五倍子 (Gall nut) [Gallapfel] に、多量に (60~70%) 含有せられる。

五倍子は、柵の木等の喬木の稚枝に没食子蜂が刺傷して、卵を生み、之が自然に孵化し稚蜂が發育するに従ひ刺傷部が膨起して生成したものである。

又、所謂、澁と呼ぶもの及び茶等の中に存在する。

タンニンは、原料植物の異なるにより、多少構造を異にするから、



第三十二圖 五倍子及び没食子蜂



普通原料植物の名を冠して呼ぶ。

例 ガロ・タンニン (Gallo tannin)

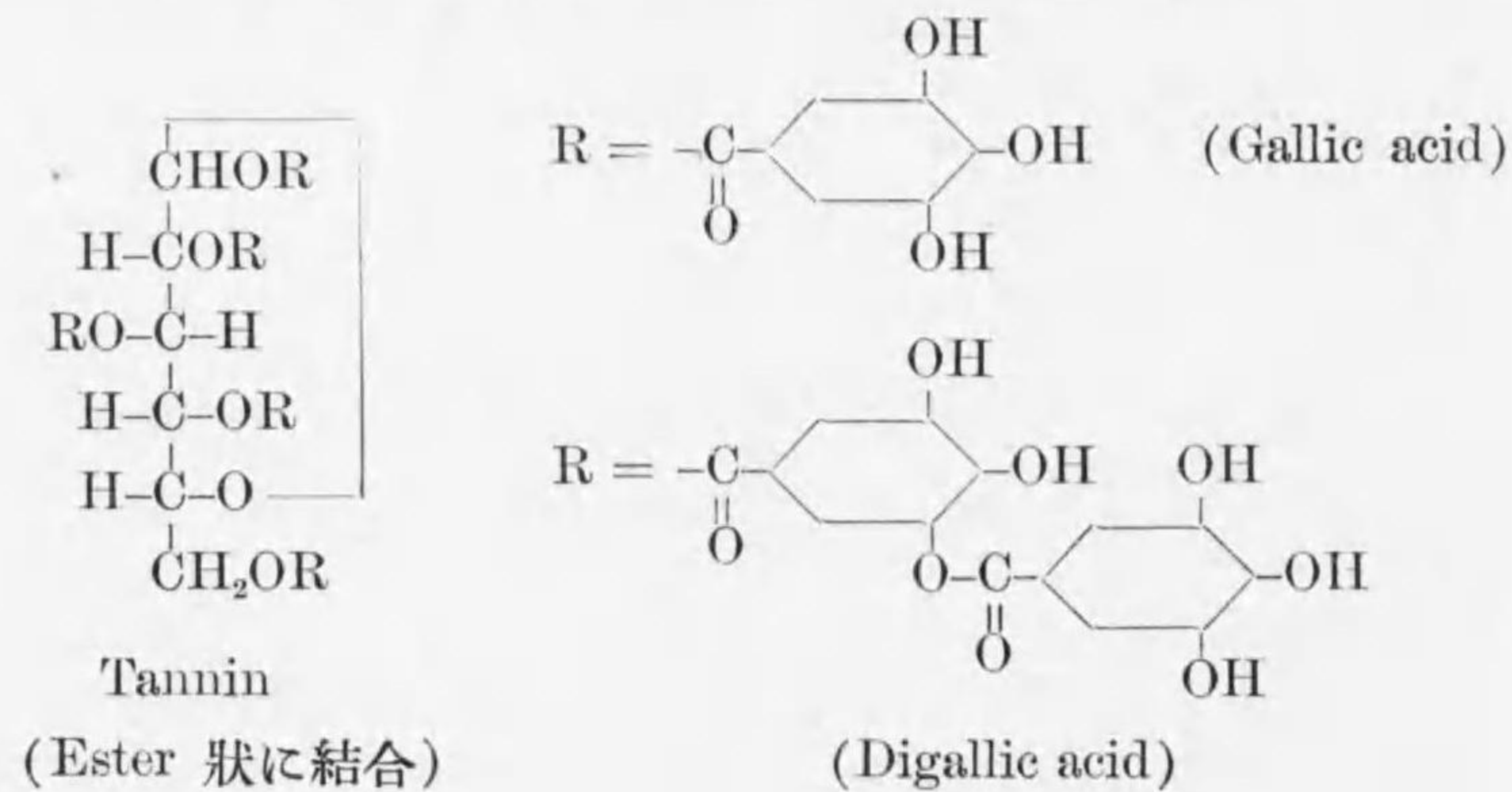
タンニンは収斂味を有し、水に可溶性であり、収斂薬として用ひられる。鞣皮力があり、鞣皮料として多量に使用せられる。其他、インキの製造、蛋白質の沈澱剤等に廣く利用せられる。

五倍子の細粉を、エーテルにて浸出し、エーテルを蒸發し、粗製タンニンを得、之より精製する。

タンニンは、複雑なる構造を有するが、之を加水分解すると、ガリツク酸及び葡萄糖を生ずる。

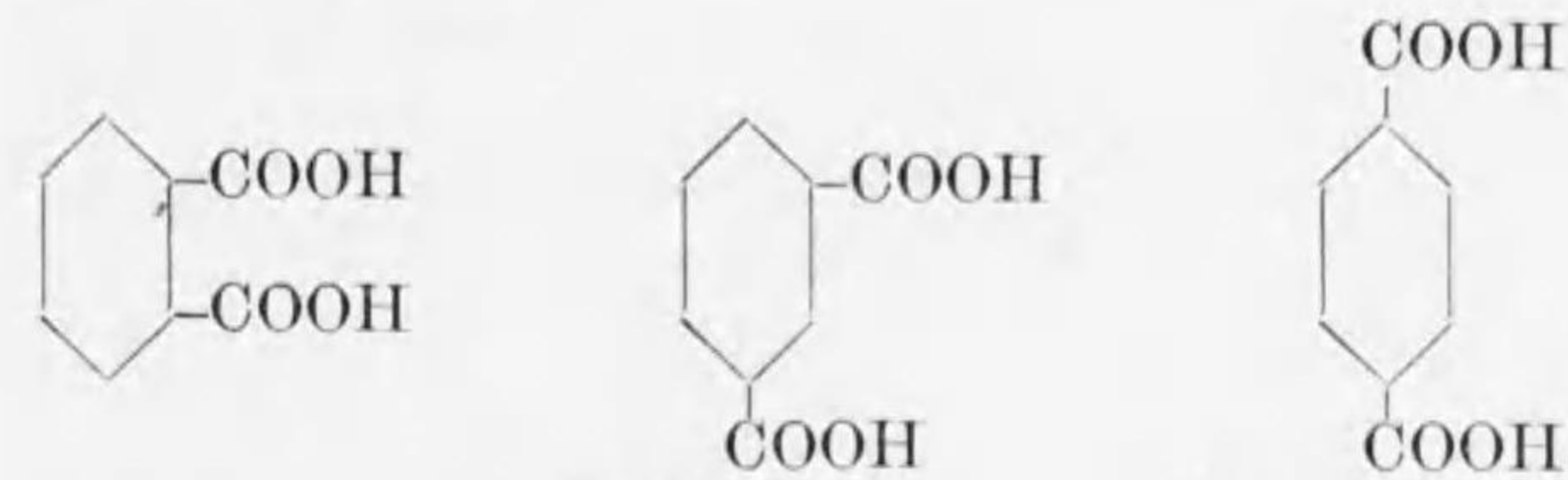
タンニン分子中には、ガリツク酸は、二分子、三分子が相互に結合し、デプシッド (Depside) となり、之が葡萄糖とエステル状に結合する。

最も簡單なる場合を示すと、次の如くである。



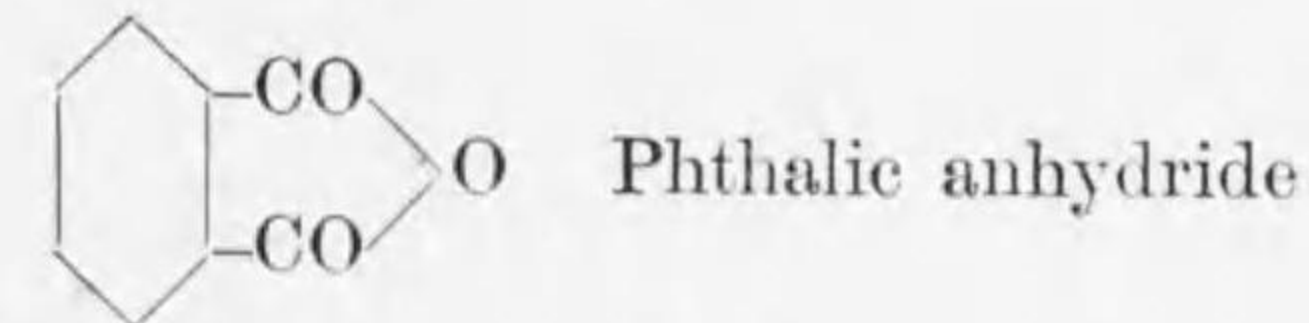
### C. フタル酸 (Phthalic acid) [*Phthalsäure*]

三種の異性體がある。

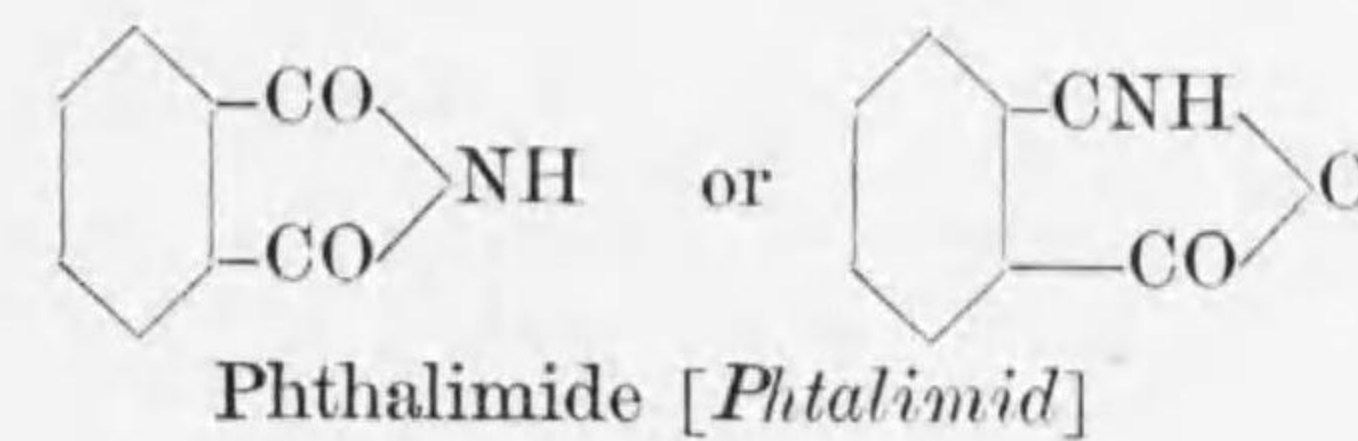
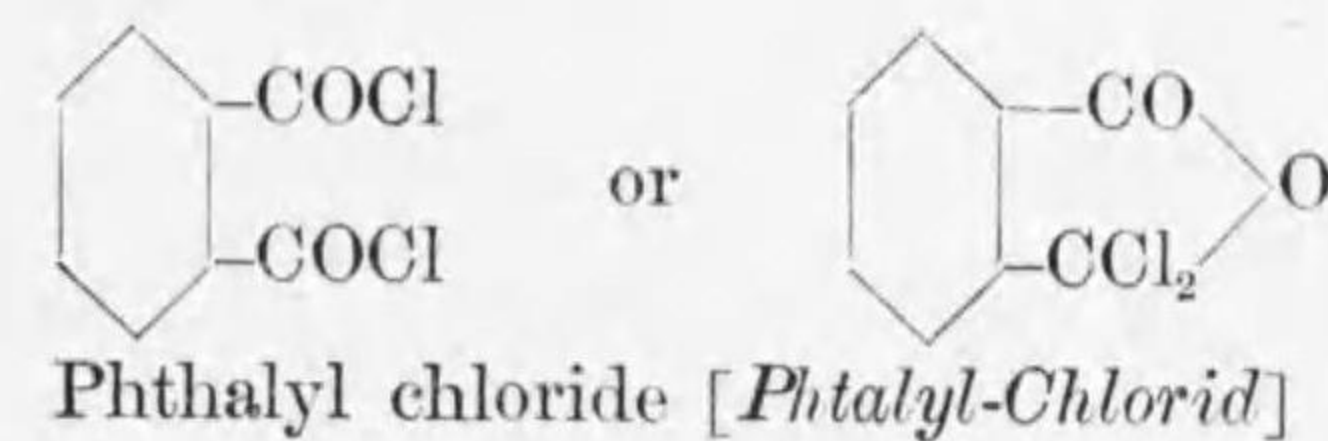


此内、重要なるは、Ortho-phthalic acid である。

Ortho-phthalic acid は、融點 213°C、加熱により H<sub>2</sub>O を失つて、無水フタル酸を生ずる。

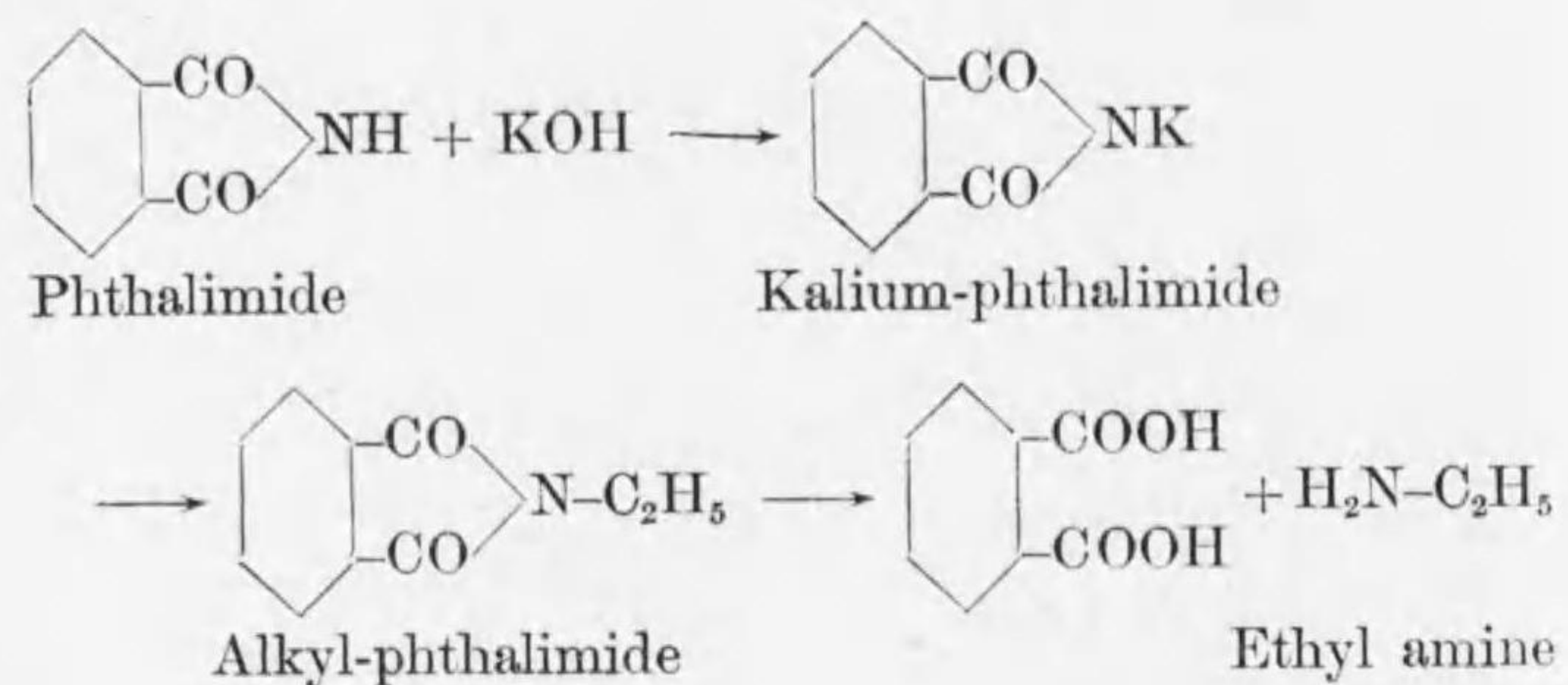


フタル酸の誘導體で大切なものは、フタル・クロリッド及び、フタル・イミドである。





フタルイミドは、無水フタル酸を、アンモニアと共に加熱すると生成する。該フタルイミドは、アルコールに溶解し、KOH を作用すると、フタル・イミド・カリウムを生ずる。此カリウムは、ハロゲン・アルキルに依り、アルキルにて置換出来る。之を加水分解すると、種々なるアミンの置換體が合成せられる。

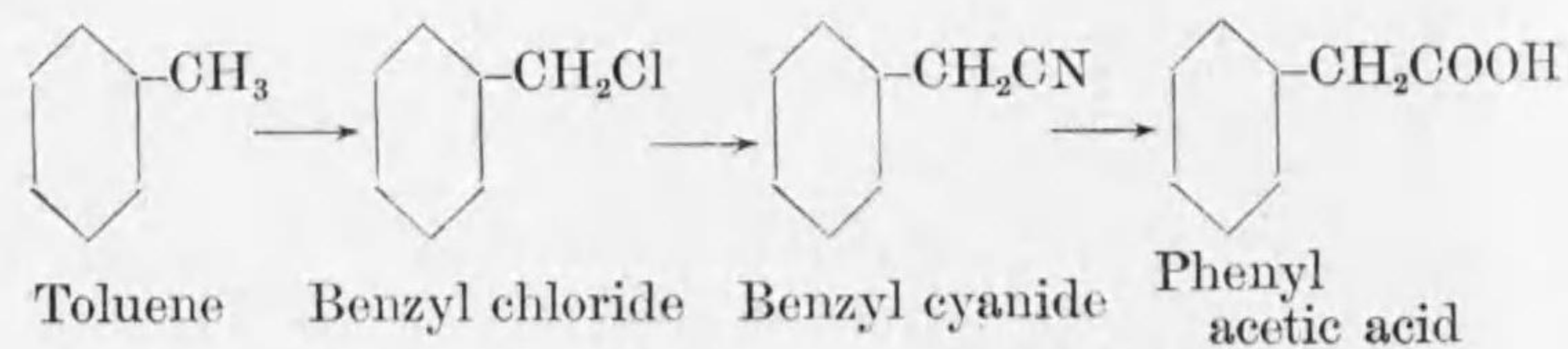


#### D. フェニル脂肪酸(Phenyl fatty acid)[Phenylfettsäure]

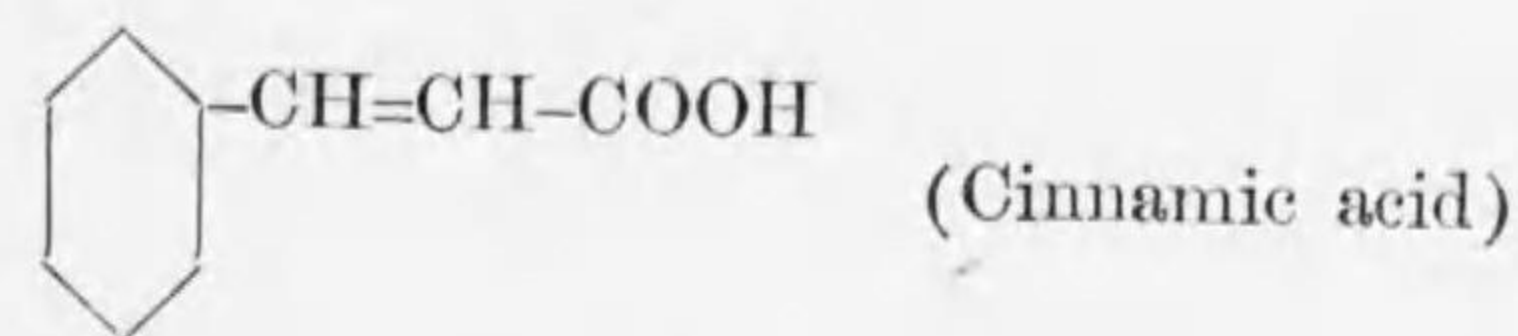
主なるものは、次の如くである。

##### a. フェニル醋酸 (Phenyl acetic acid) [Phenyllessigsäure]

トルエンをハロゲン化し、KCN を作用し、加水分解すると生ずる。



b. 桂皮酸 (Cinnamic acid) [Zimtsäure] 植物中、殊に肉桂に多量に存す。



桂皮酸には、二重結合が存するから、二重結合の性質を有する外、Cis, Trans の異性體がある。

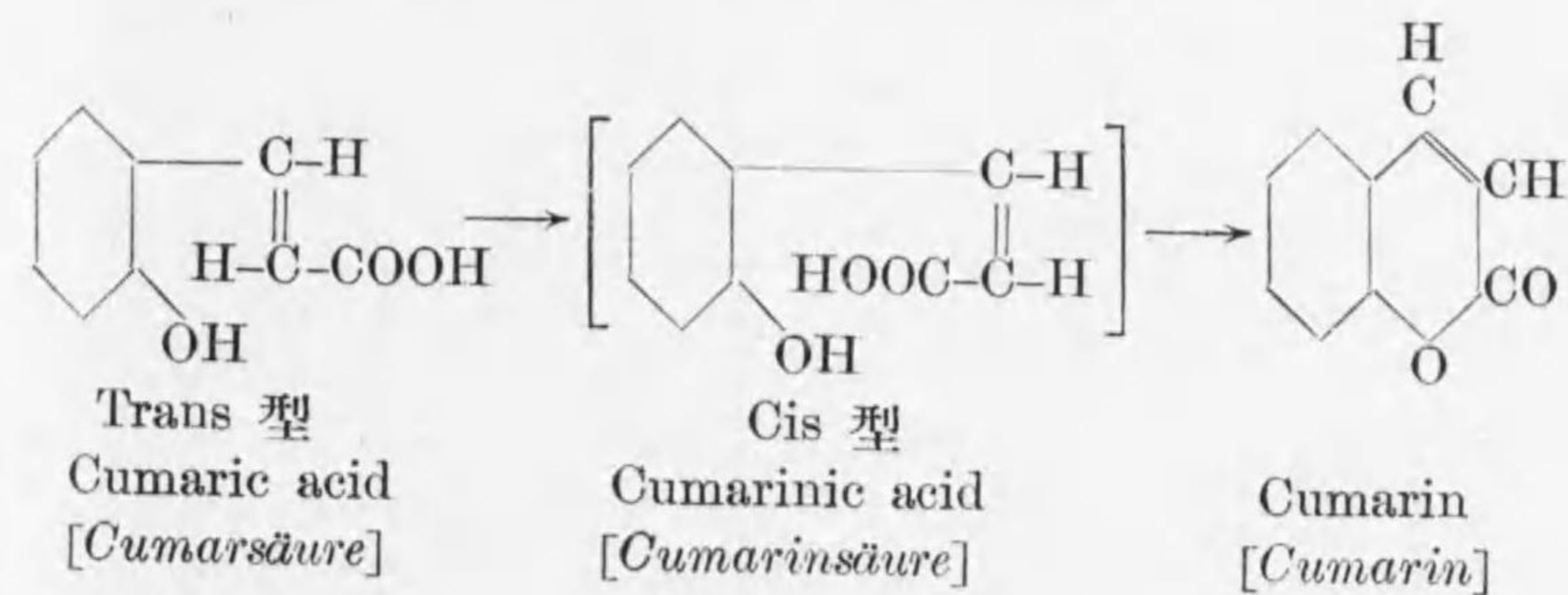


c. オキシ桂皮酸には、Ortho, Meta, Para の三種がある。

此内、Ortho オキシ桂皮酸が重要であつて、更に、又 Cis 型、Trans 型が存在する。

Cis 型は、鹽類のみが知られ、遊離せんとすると、一分子の水を失つて、クマリンなる香料を生ずる。

Trans 型は、其儘では、クマリンを作らない。





**E. フェニール・アルコール酸** (Phenyl alcoholic acid)  
[*Phenyl Alkoholsäure*]

之には、マンデル酸 (Mandelic acid) [*Mandelsäure*]  
 $C_6H_5CHOHCOOH$  がある。

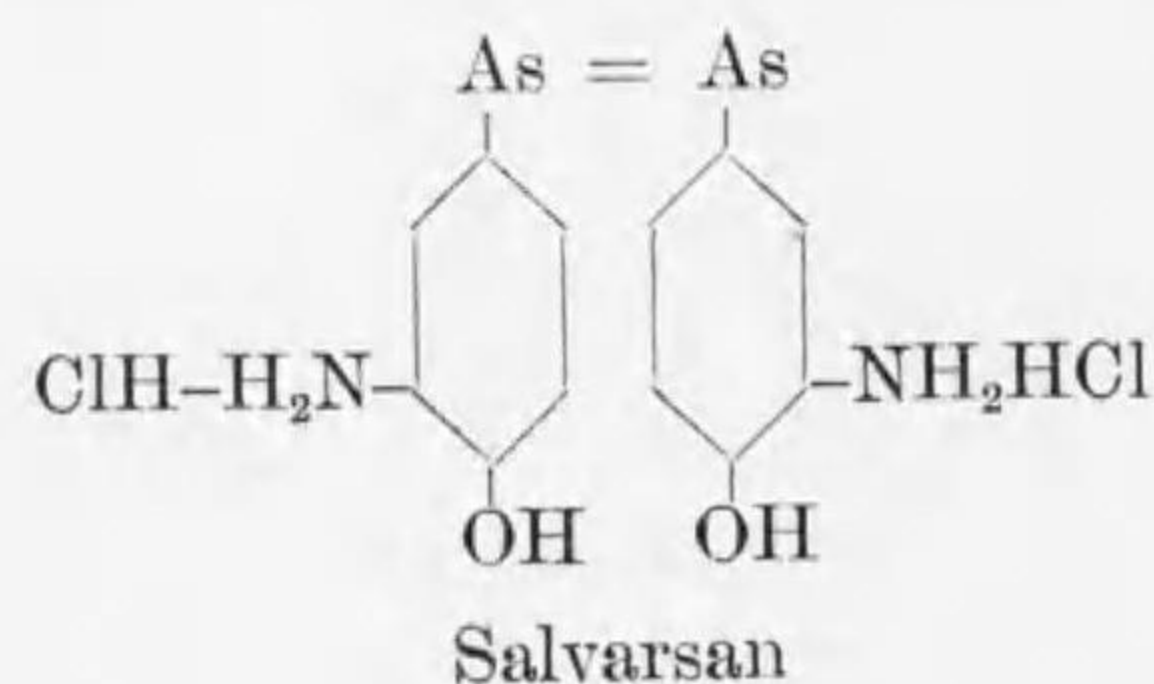
## 第四十二章 芳香族の金属化合物

ベンゼン核の水素を置換する金属には、次の如きものがある。

Hg, As, Pb, P, Mg (Grignard reagent)

砒素の化合物にて、有名なものは次の如くである。

**A. サルバル酸** (Salvarsan)



砒素二原子の化合物にて、  
Dioxy-diamino-benzene  
の鹽酸鹽である。

黄色の粉末にして、之を  
注射薬として、梅毒の治療  
に使用する。

## 第四十三章 ポリ・フェニル・ファティ・

### hidrocarbon 及び其誘導體

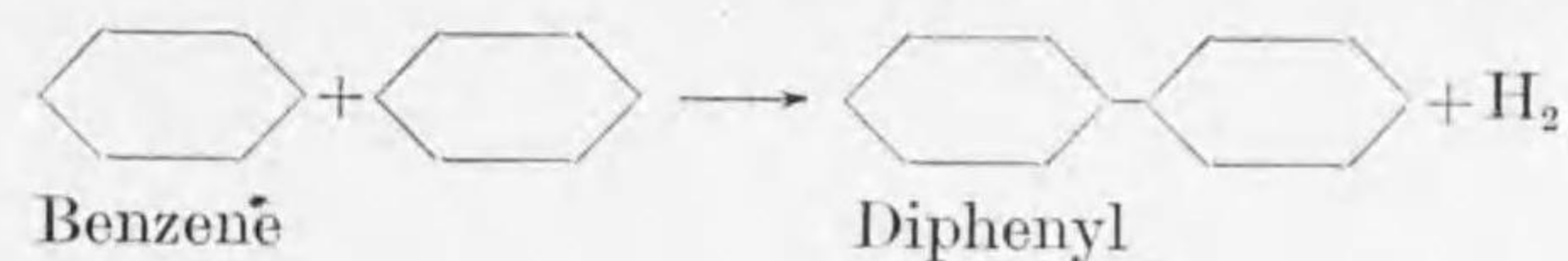
(Polyphenyl-fatty hydrocarbons and derivatives)

[*Polyphenyl-Fette Kohlenwasserstoffe und Derivate*]

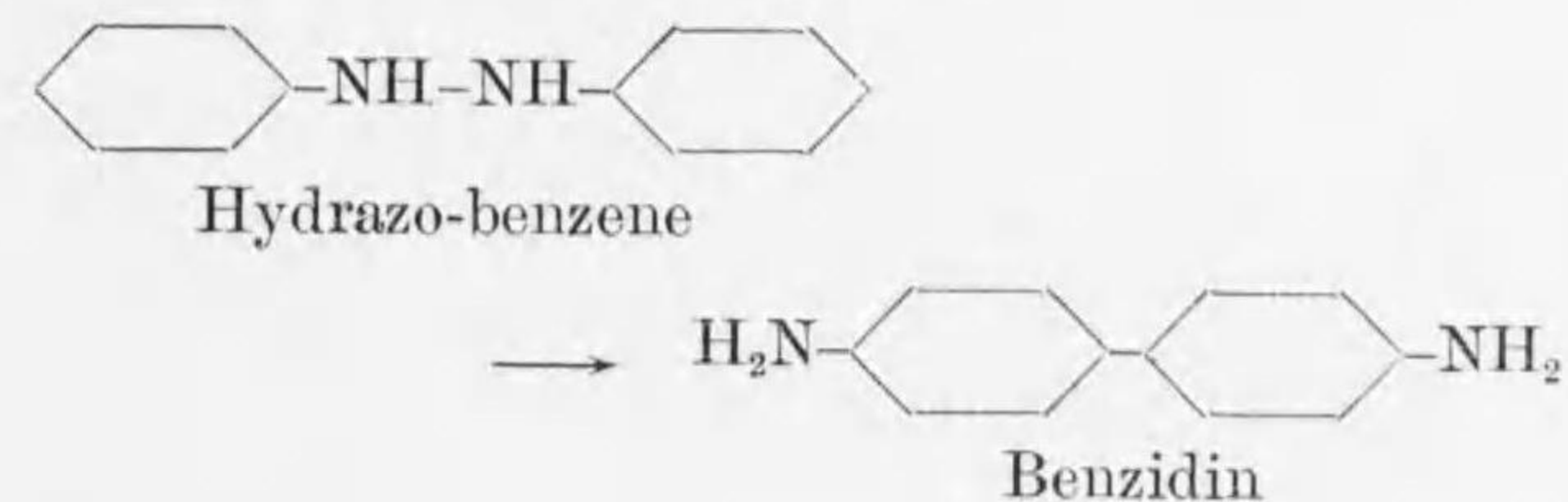
**A. ディフェニル及びディフェニル・メタン** (Diphenyl and  
Diphenyl methane) [*Diphenyl und Diphenylmethan*]

a. **ディフェニル**  $C_6H_5-C_6H_5$  融點  $70^\circ C$

ディフェニルは、ベンゼンを、赤熱管中にて加熱すると生成する。

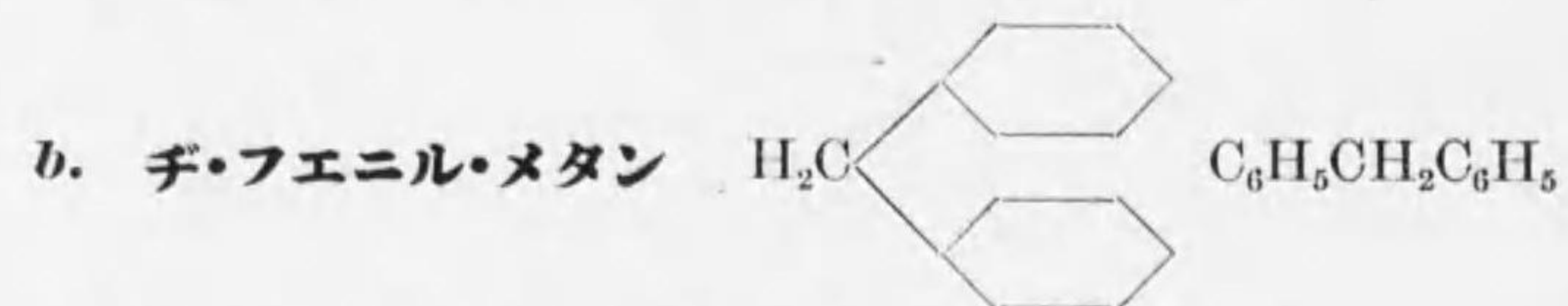


ヒドラゾ・ベンゼンは、ベンジデン轉位により、ディ・アミノ・ディ・  
フェニル、即ち、ベンジデンを生ず。





ベンチデンは、無色の結晶にて、融點 128°C, コンゴ列の染料を造るために、多く用ひられる。

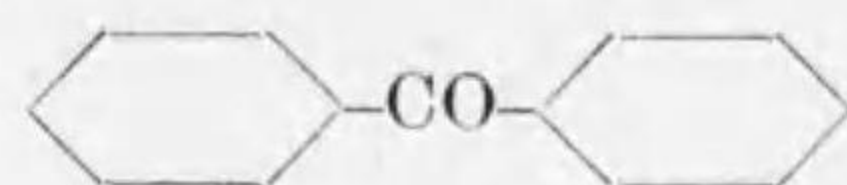


融點 26°C, 蜜柑の如き香がする。

ベンジル・クロライドとベンゼンとを作用する。



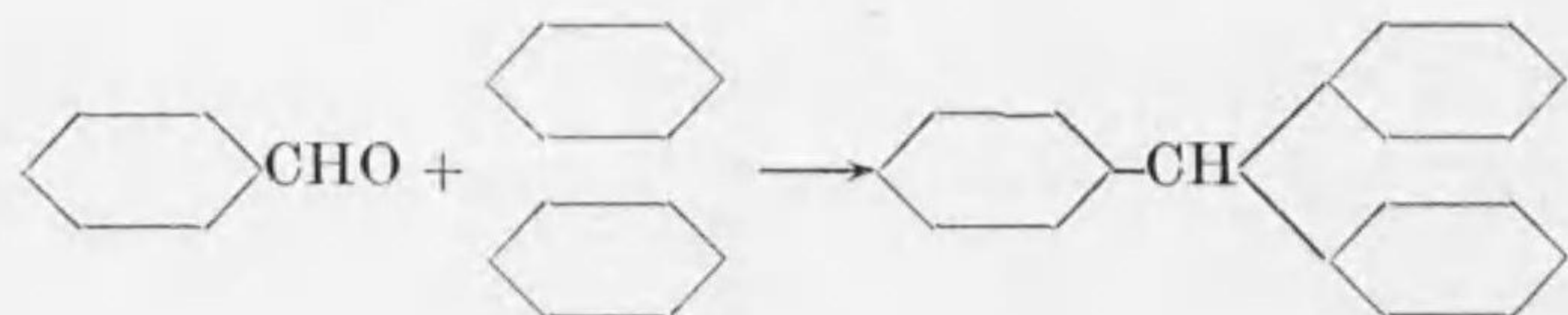
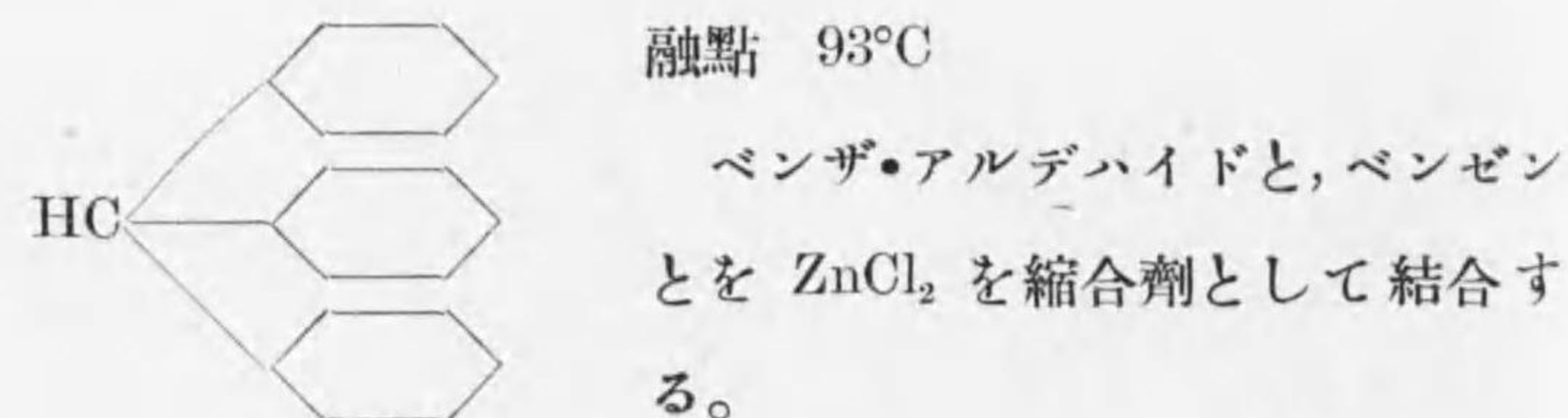
酸化により、ベンゾ・フェノン (Benzophenon)



を生ずる。ケトンの性質を有し、オキシムを作る。

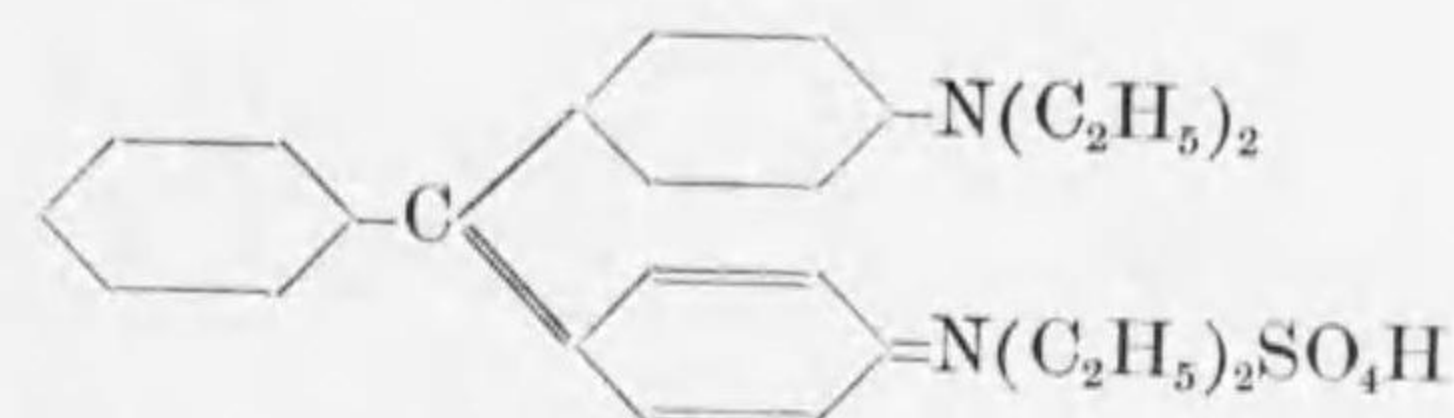
### B. トリ・フェニル・メタン (Triphenyl methane)

[Triphenyl-methan]

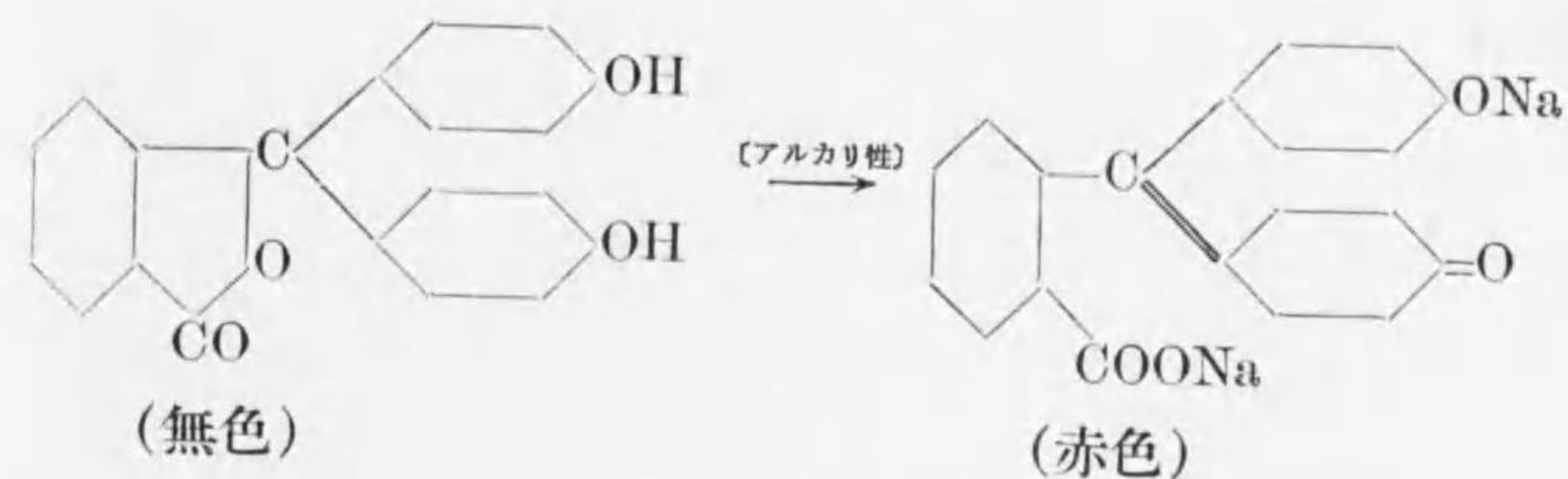


此者の誘導體は、トリ・フェニル・メタン列の染料 (Triphenyl methane dyes) [Triphenylmethan Farbstoff] として重要である。

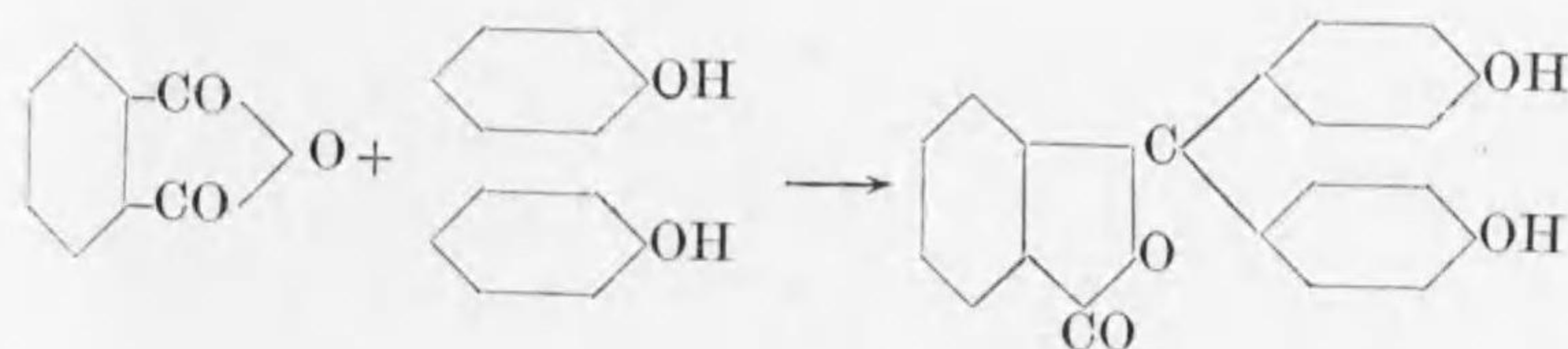
例 Brilliant Green  $\text{C}_{27}\text{H}_{33}\text{N}_2\text{SO}_4\text{H}$



Phenolphthalein 融點 253°C



フェノール・フタレンは、石炭酸と無水フタル酸とを、濃硫酸中に熱して造る。即ち、



水に不溶なるも、アルコールに溶解し、アルカリ溶液にて櫻紅色又は赤色を呈し、此着色反應が鋭微であるから、指示薬 (Indicator) [Indikator] として賞用せられる。

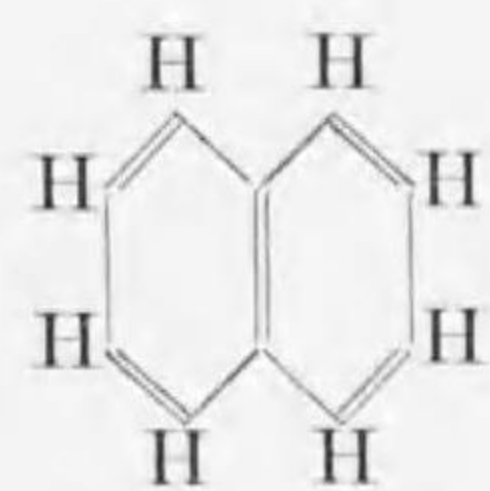


## 第四十四章 ナフタリン及び誘導體

(Naphthalene and derivatives)

[*Naphtalin und Derivate*]

### A. ナフタリン (Naphthalene) [*Naphtalin*] $C_{10}H_8$



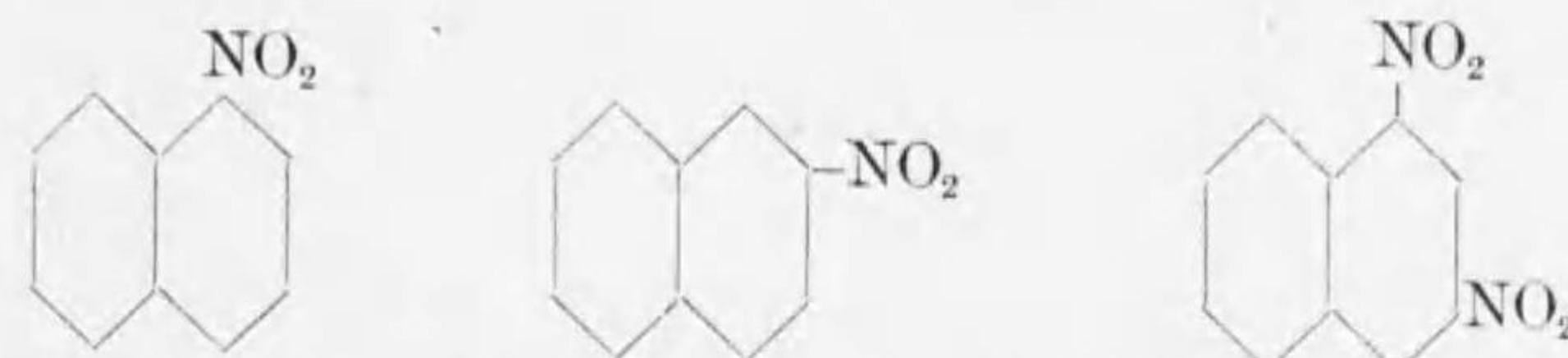
ナフタリンは、石炭タール中から、多量に分溜せられる。特有の臭氣を有する結晶である。防蟲劑に用ひられる。

ナフタリンには、十個の炭素原子があり、次の如く、其位置により命名せられる。



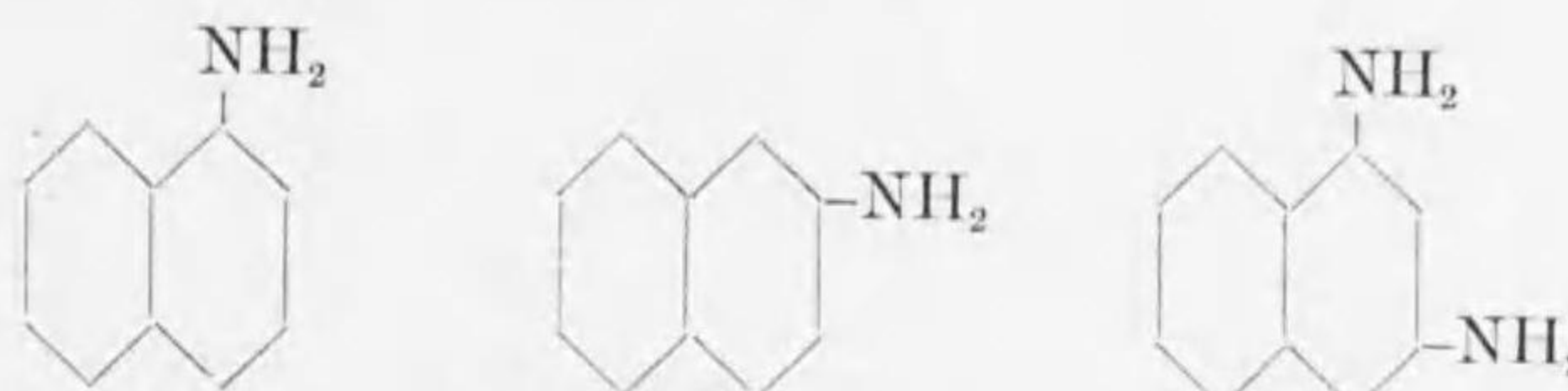
ナフタリン核は、ベンゼン核より、多少オレフィン類の性質を示し、即ち還元せられ易い。然し、全く、ベンゼン核同様の性質を有するものである。

即ち、濃硝酸により、 $\alpha$ 、又は  $\beta$  Nitro 化合物及び 1, 3 又は 1, 5 或ひは 1, 8 Nitro 化合物等を生ずる。



$\alpha$ -Nitronaphthalene  $\beta$ -nitronaphthalene 1, 3 Dinitronaphthalene  
[ $\alpha$ -Nitronaphtalin] [ $\beta$ -Nitronaphtalin] [1, 3 Dinitronaphtalin]

Nitro 化合物を還元すると、**ナフチラミン** (Naphthylamine) [*Naphtylamin*] 又は、**ナフチレン・ヂ・アミン** (Naphthylene diamine) [*Naphtylendiamin*] を生ずる。



$\alpha$ -Naphthylamine  $\beta$ -Naphthylamine 1, 3 Naphthylene diamine

又、濃硫酸により、**ナフタリン・スルホン酸** (Naphthalene sulphonic acid) [*Naphtalinsulfonsäure*] を生じ、更に、加里溶融により、**ナフトール** (Naphthol) [*Naphtol*] を生ずる。

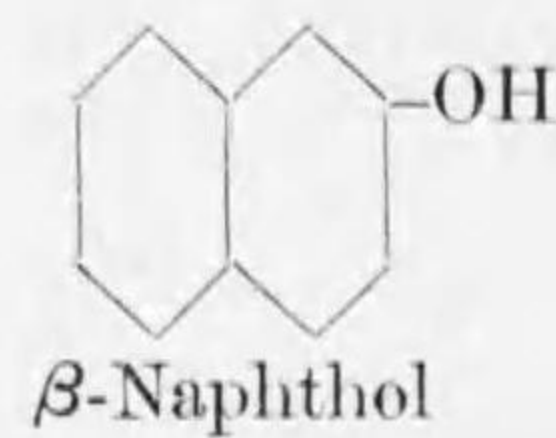
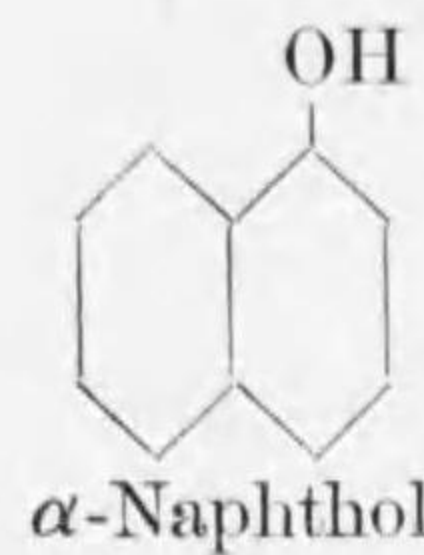


$\alpha$ -Naphthalene sulphonic acid  $\beta$ -Naphthalene sulphonic acid

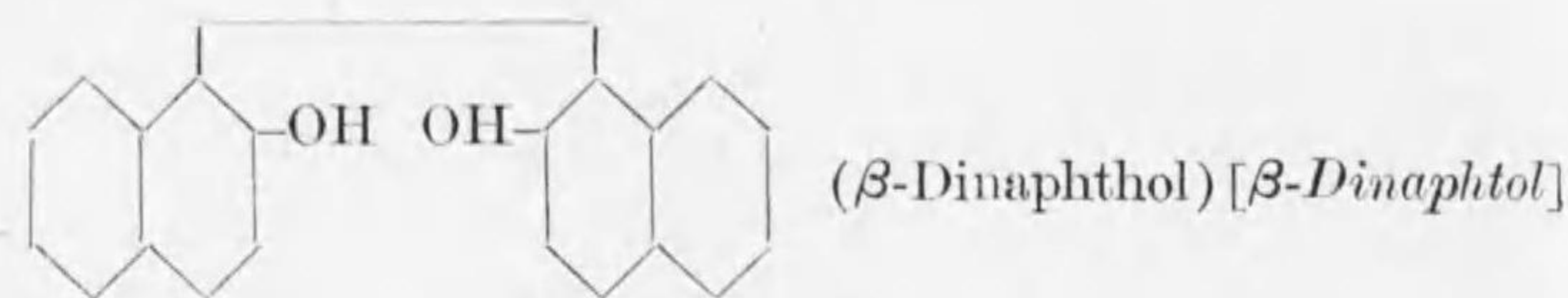
**ナフトール**には、 $\alpha$  及び  $\beta$  の二種があり、防腐劑又は化學試薬に用ひられる。兩方共に石炭タール中より分離せられる。

鹽化鐵により、 $\alpha$  化合物は紫色、 $\beta$  化合物は綠色を呈す。

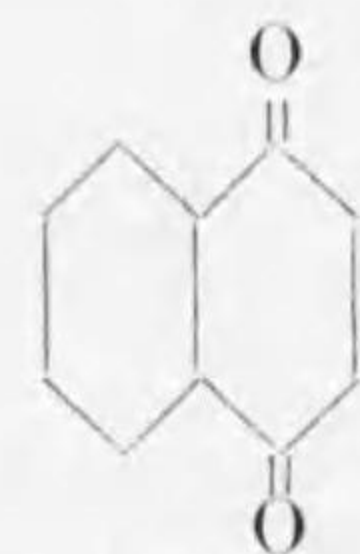




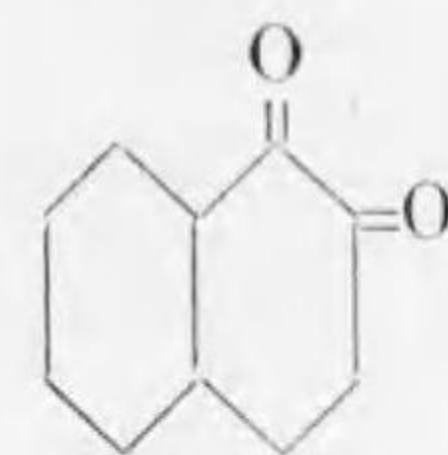
両者は、酸化すると、何れも、ヂ・ナフトール (Dinaphthol) を生ずる。



ナフト・キノン (Naphthoquinone) [*Naphthochinon*] には、三種あり、染料の製造上重要である。



$\alpha$ -Naphthoquinone  
融點 125°C



$\beta$ -Naphthoquinone  
融點 120°C

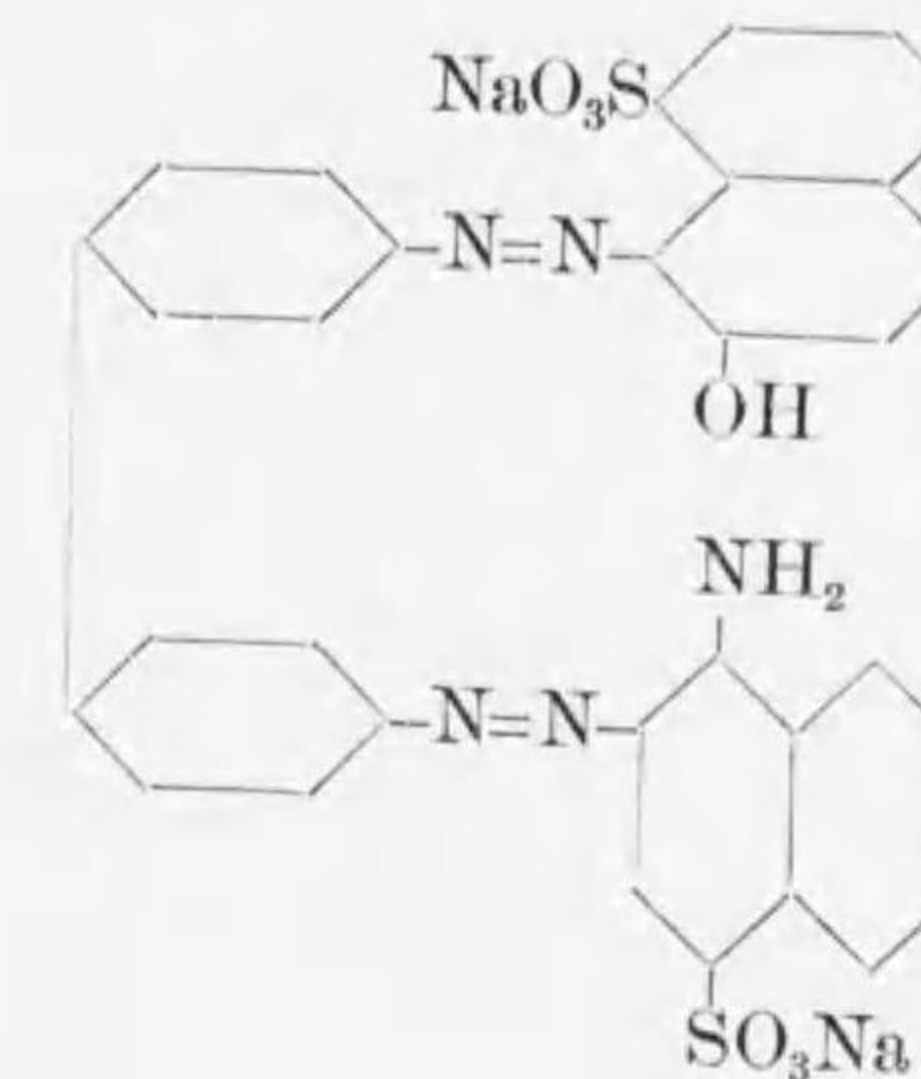
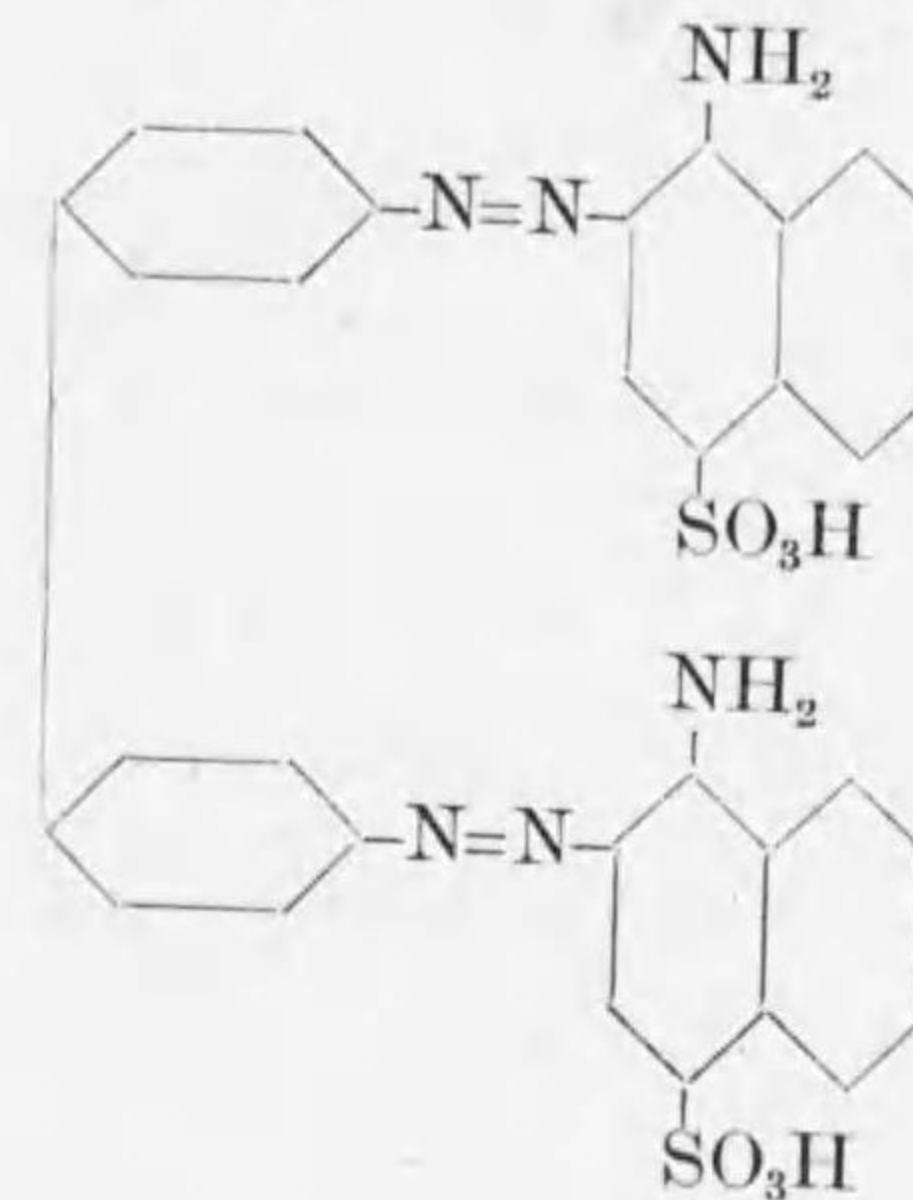
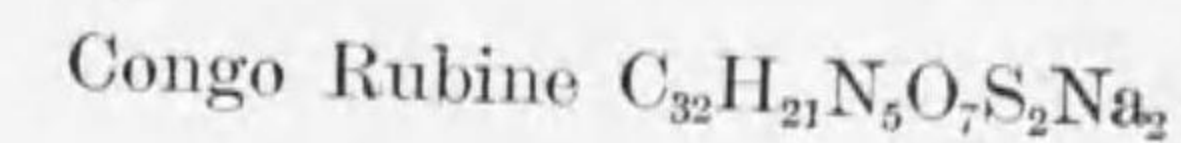
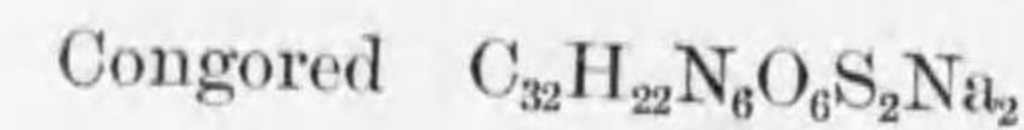
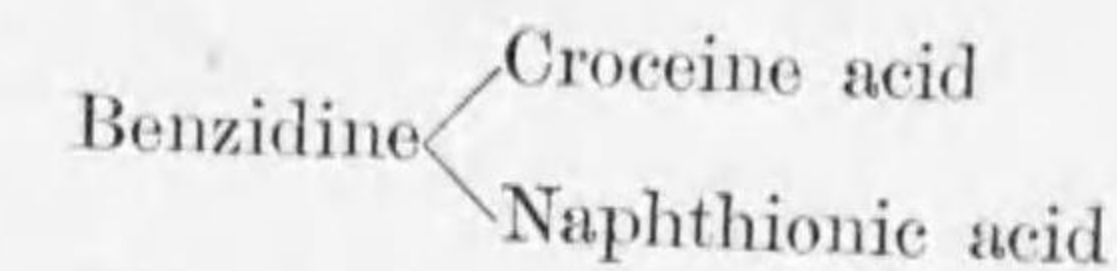
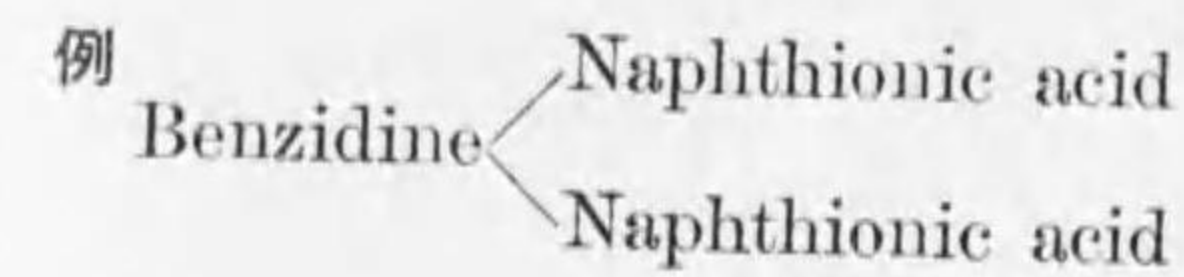


Amphi naphthoquinone  
融點 135°C

### B. コンゴ赤列染料

コンゴ赤 (Congo Red) [*Kongorot*] は指示薬として使用せられる。即ち、酸性にて青色、アルカリ性にて赤色を呈す。

ベンジジンにナフチオン酸の誘導体を結合して作るもので、多数の染料がある。



## 第四十五章

### アンスラセン及び其誘導體

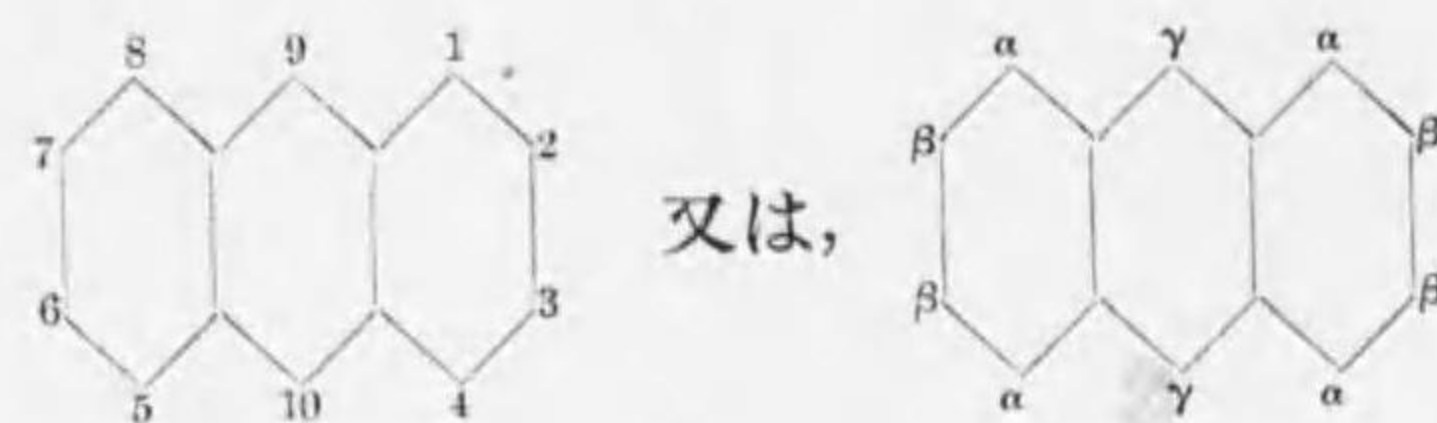
(Anthracene and derivatives) [*Anthracen und Derivate*]

#### A. アンスラセン $C_{14}H_{10}$



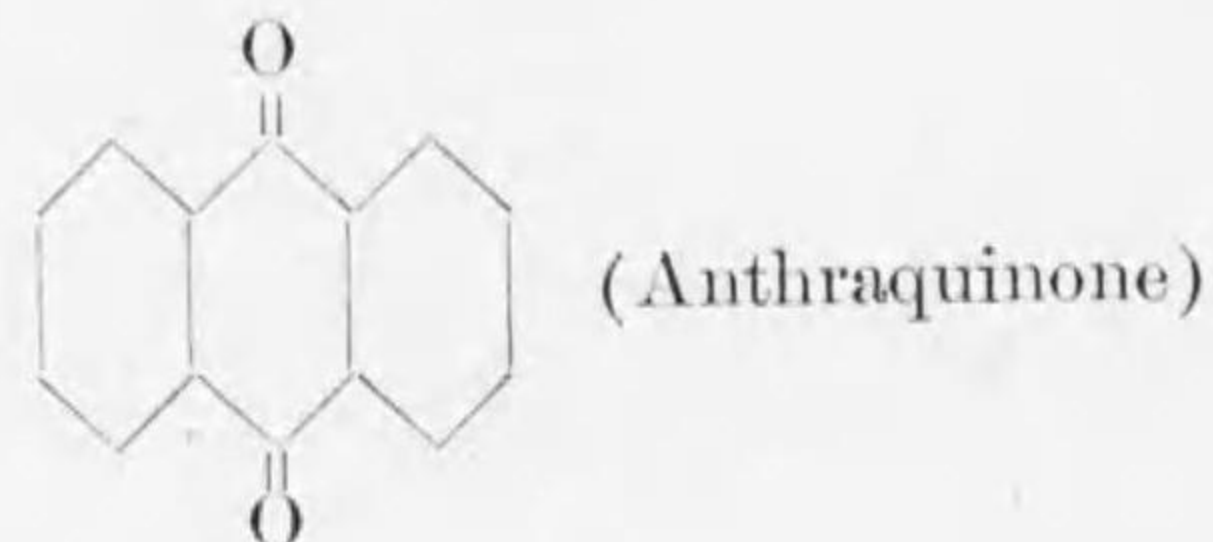
アンスラセンは、石炭タール中より得られる。ベンゼンに溶解するも、アルコール、エーテルに難溶である。融點 216°C。十四個の炭素原子は、次の如く命名せられる。



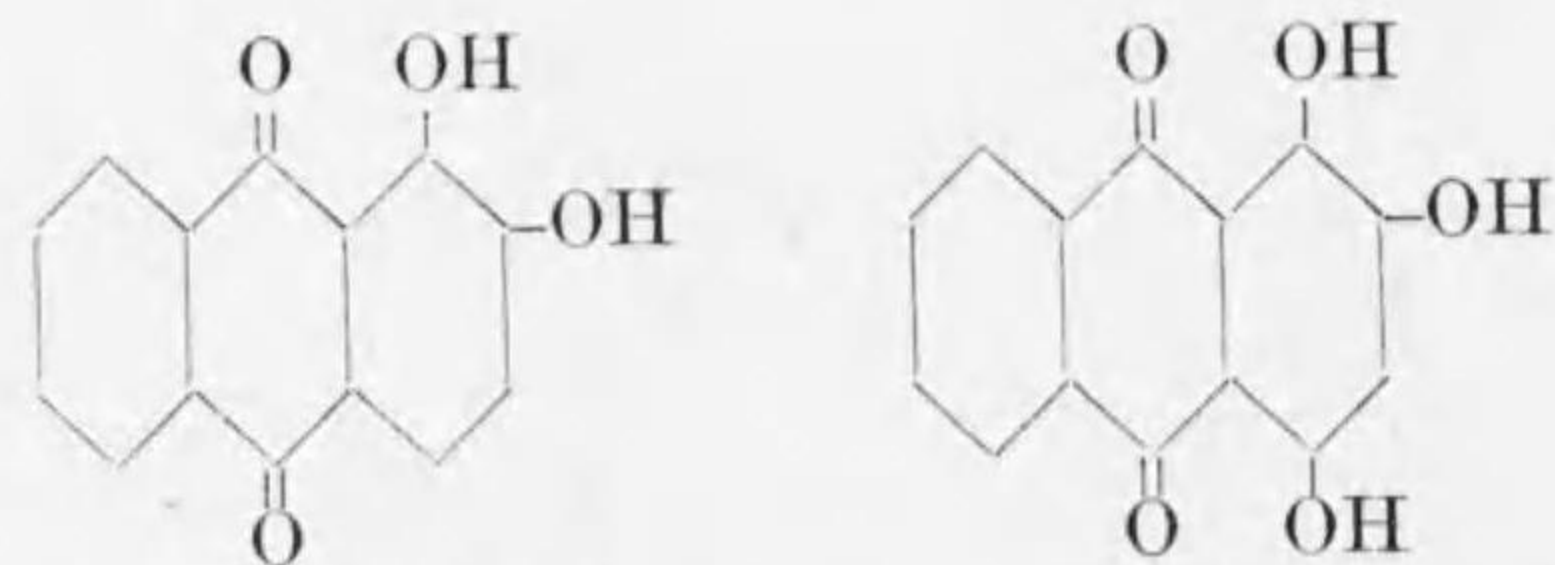


アンスラセンは、容易に酸化還元せられる。ベンゼン、ナフタリン核同様に、ハロゲン化、ニトロ化、スルホン化等が出来る。

アンスラセンを、氷醋酸中にて、クローム酸にて酸化すると、**アンスラキノン** (Anthraquinone) [*Anthrachinon*]  $C_{14}H_8O_2$  を生ず。安定なる物質であつて、ハロゲン化、ニトロ化、スルホン化が出来る。之が誘導體は、多数のアリザリン及び類似の媒染染料を生成する。



### B. アリザリン及びプルプリン (Alizarin and Purpurin)



(Alizarin) 融點 289°C (Purpurin) 融點 253°C

アリザリンは、アンスラキノンをスルホン酸とし、之を

苛性曹達にて熔融し、OH にて置換へて造る。

アリザリン及びプルプリンの誘導體は、極めて多く、多数のものが、媒染染料として利用せられる。

### C. 媒染染料 (Mordant colour) [*Beizenfarbstoff*]

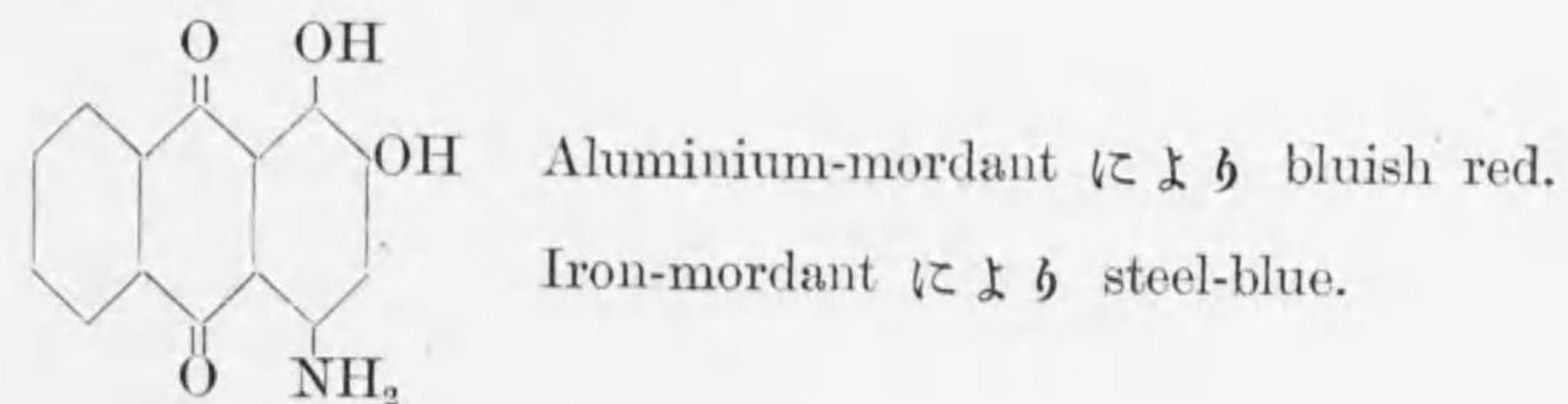
アリザリンにて、染色するには、布を豫め、鐵、クローム及びアルミニウム等の酸化物の液中に、浸して置かなければならない。此金屬酸化物を、媒染劑 (Mordant) [*Beize*] と云ひ、之を必要とする染料を媒染染料と云ふ。

アリザリンは、媒染劑の異なるに依り、異なる色を呈す。例へば、鐵により黒紫、クロームにより褐色、アルミニウムにより赤色を呈する。

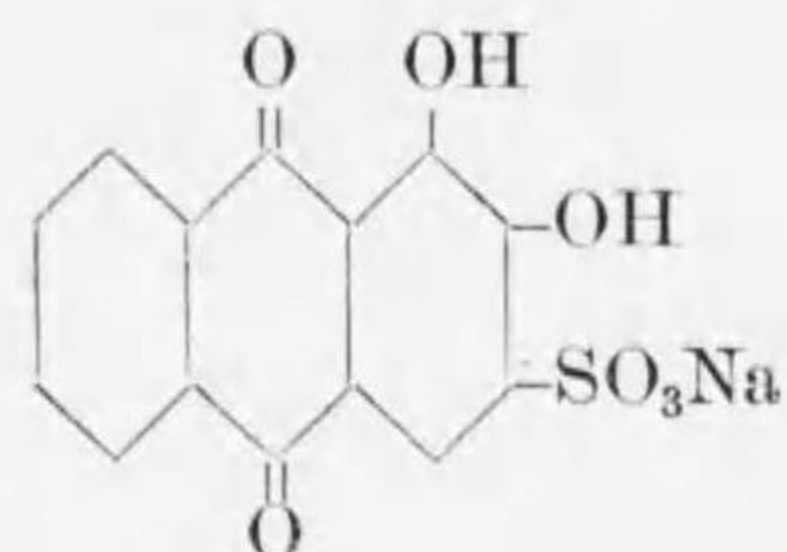
プルプリンも亦同様に異なる色を呈するもので、即ちクロームにより赤褐色、アルミニウムにより赤色を呈す。

媒染染料を用ひて染色するには、豫め種々なる媒染劑にて模様を付け、媒染染料液中に浸漬する。直ちに美しい模様が現はれる。著明なるもの次の如し。

Alizarin Cardinal ( $C_{14}H_9NO_4$ )





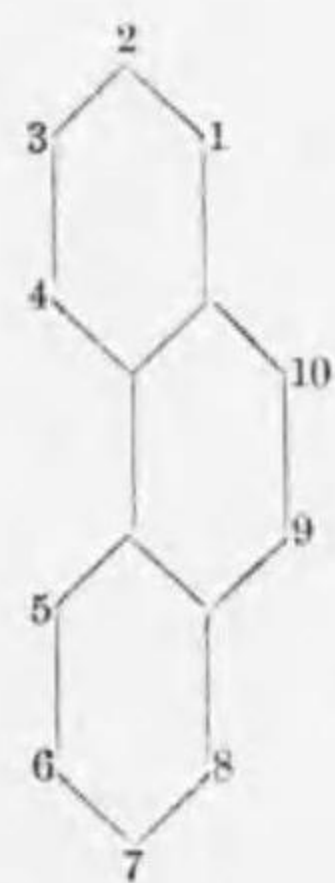
Alizarin Carmine ( $C_{14}H_7O_7SNa$ )

Aluminium mordant により  
Scarlet red.  
Iron mordant により Dark violet.

## 第四十六章

## フェナンスレン及び複雑なる化合物

(Phenanthrene and complex aromatic compounds)

[*Phenanthren und komplex aromatische Verbindung*]A. フェナンスレン  $C_{14}H_{10}$ 

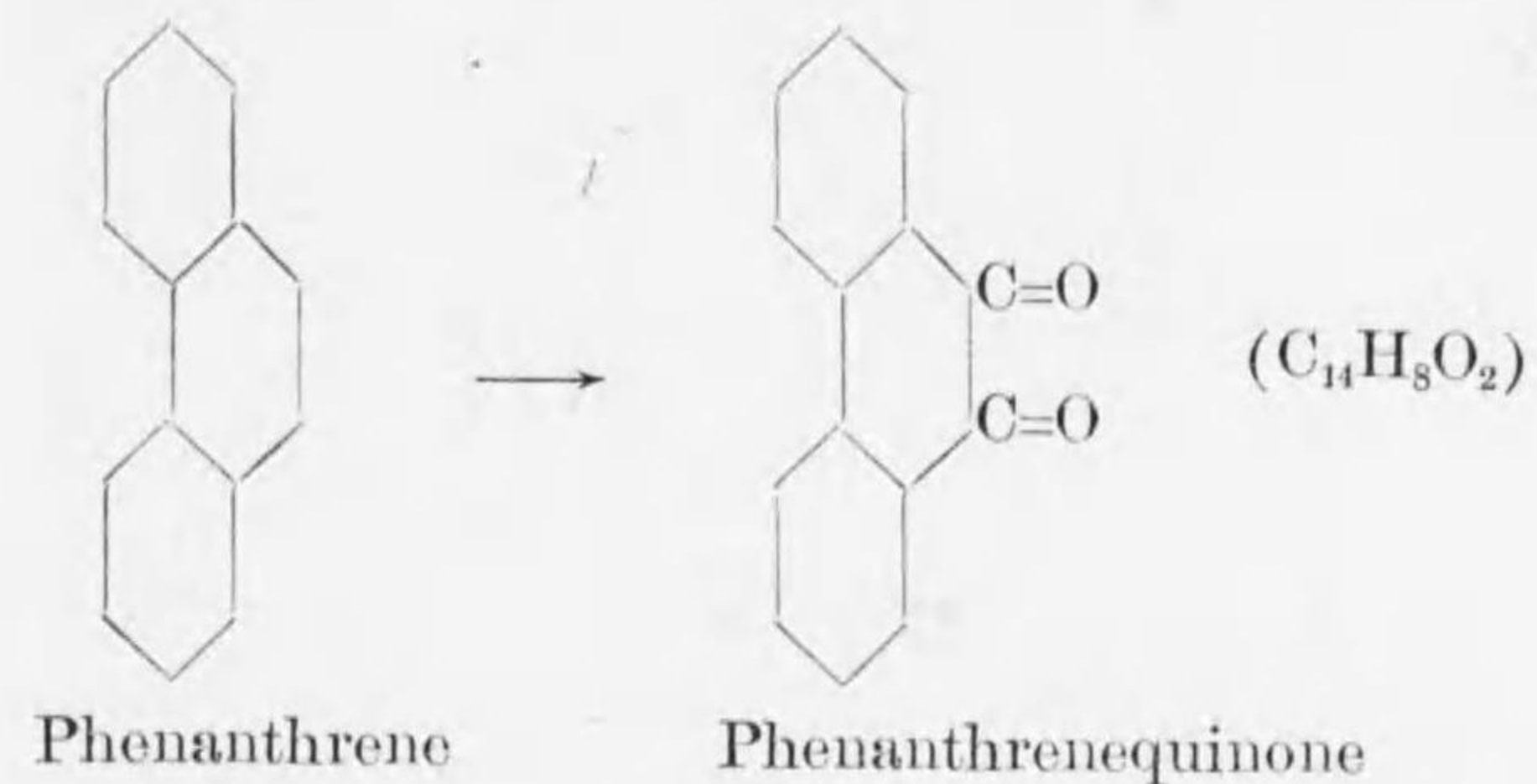
十四個の炭素原子は、其位置により、圖の如く命名せられる。

フェナンスレンは、アンスラセンの異性體で石炭タール中より得られる。

融點  $99^{\circ}C$ ，沸點  $340^{\circ}C$ 。

之を酸化すると、フェナンスレンキノンを生

ず。

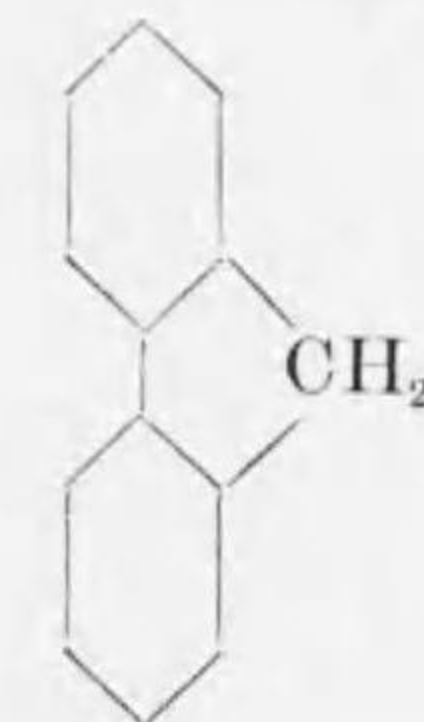


フェナンスレンキノンは、橙黄の結晶にて、融點  $200^{\circ}C$ ，ケトンの性質を有し、ビトロオキシラミンと結合して、オキシムを造る。

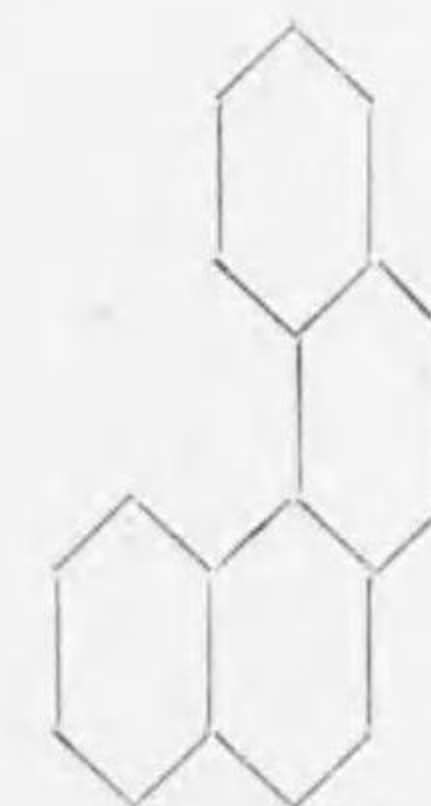
## B. 複雑なる化合物

石炭タール中にて、 $360^{\circ}C$  以上にて沸騰する部分より、種々なる複雑の化合物を得る。

例



Fluorene  
[*Fluoren*]



Chrysene  
[*Chrysen*]



Picene  
[*Picen*]



## [乙] 脂肪環状化合物

(Alicyclic compound) [*Alicyclische Verbindung*]

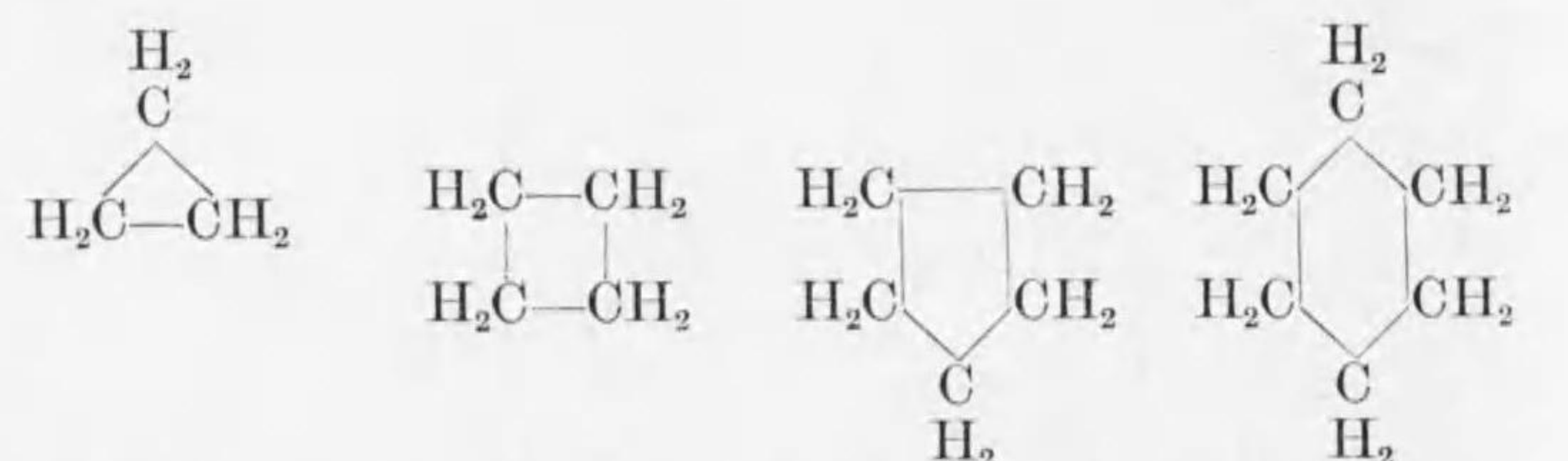
## 第四十七章

## サイクロ・パラフィン化合物

(Cycloparaffin) [*Polymethylen Verbindung*]

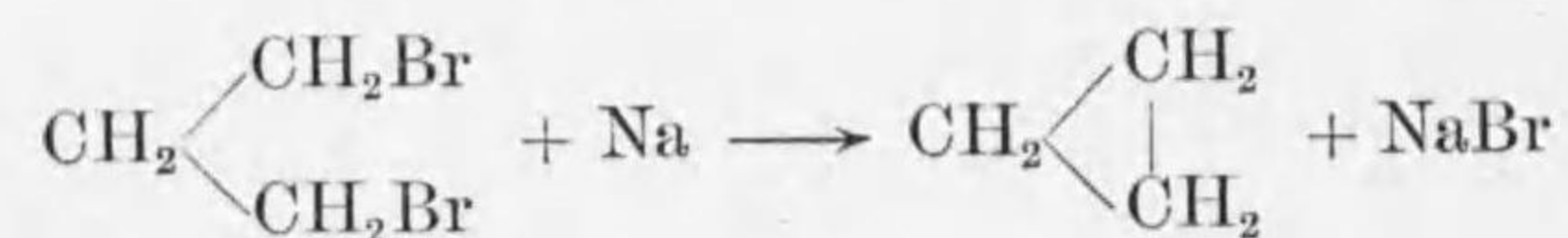
サイクロ・パラフィンの最も小なるものは、炭素原子が三個のもので、大なるものは十數個のもの迄知られて居る。

其構造は、下に示す如く、其性質は、全く脂肪族炭化水素の性質に類似する。



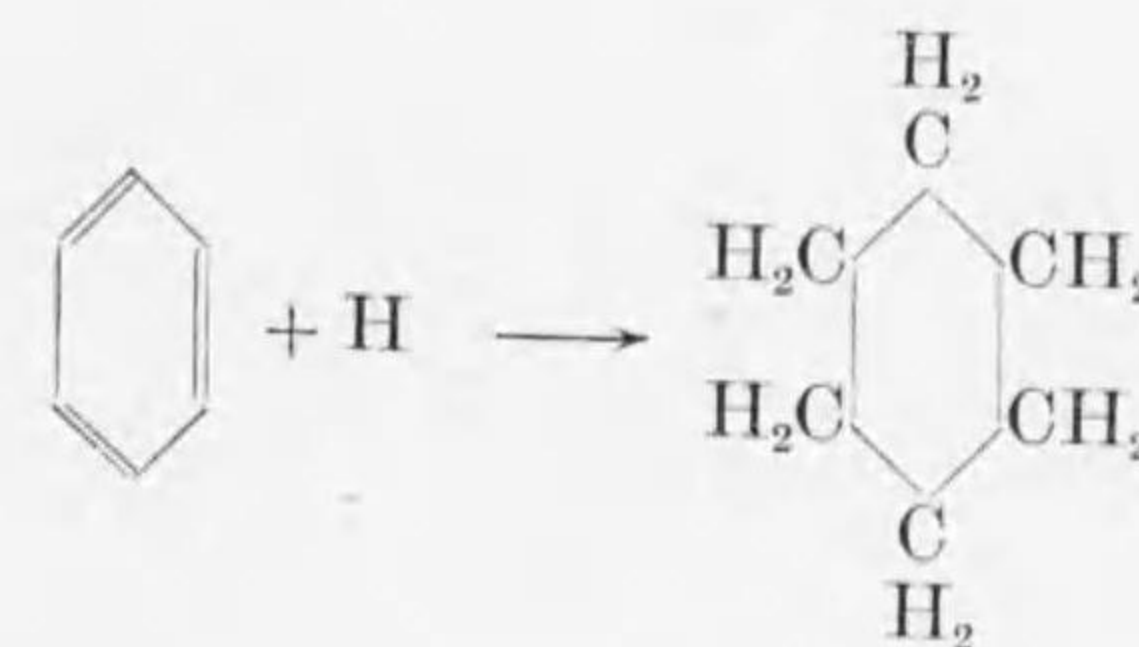
Cyclopropane [Trimethylen]    Cyclo-butane [Tetramethylen]    Cyclo-pentane [Pentamethylen]    Cyclo-hexane [Hexamethylen]

ジ・ブroom・パラフィンに Na を作用すると生ずる。



名 稱	分 子 式	融 點	沸 點	比 重
Cyclopropane	(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>	gas	- 35°	—
Cyclobutane	(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub>	Liquid	12°	0.7038
Cyclopentane	(CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub>	"	49°	0.7635
Cyclohexane	(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub>	6.4°	81°	0.7934
Cyclooctane	(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub>	11.5°	148°	0.8500
Cyclononane	(CH <sub>2</sub> ) <sub>9</sub>	—	172°	0.785?

又、ベンゼンは、之を還元すると、Cyclo-hexane を生ずる。

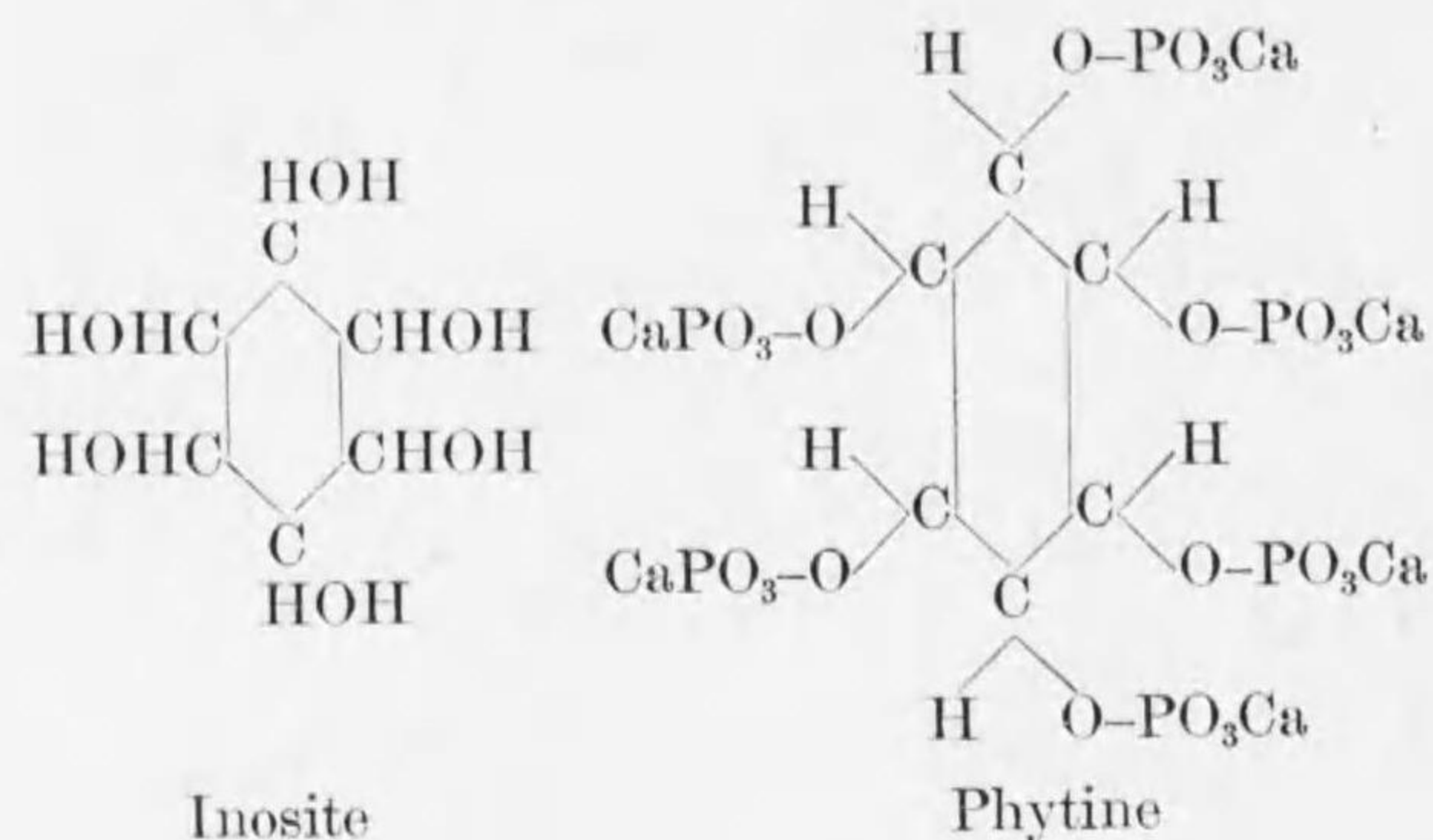


除蟲菊の有効成分であるピレトリン (Pyrethrin), タガラシ中の毒物, アネモニン (Anemonin) 等は、Cyclo-pentane 及び Cyclo-butane の複雑なる化合物である。

**イノシット及びフィチン** (Inosite and Phytine) [*Inosit und Phytin*] C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> なる Hexose と同様の分子式を有し、甘味を有す。植物及び動物 (心臓, 脳髓等) 中に存在する。

イノシットの磷酸エステルを、フィチンと云ひ、其 Ca 及び Mg 鹽は植物 (殊に糠) 中に存在する。





## 第四十八章 テルペン及びカンファ類

(Terpene and Camphor) [*Terpen und Campher*]

### A. テルペン類 (Terpenes) [*Terpene*]

植物の種々なる部分を細断し、蒸気と共に蒸溜すると、精油 (Ethereal oils, Essential oils) [*Ätherisches Öle*] が得られる。此中には、種々なる化合物を含有するが、多量にテルペン又は、カンファ類を含有する。

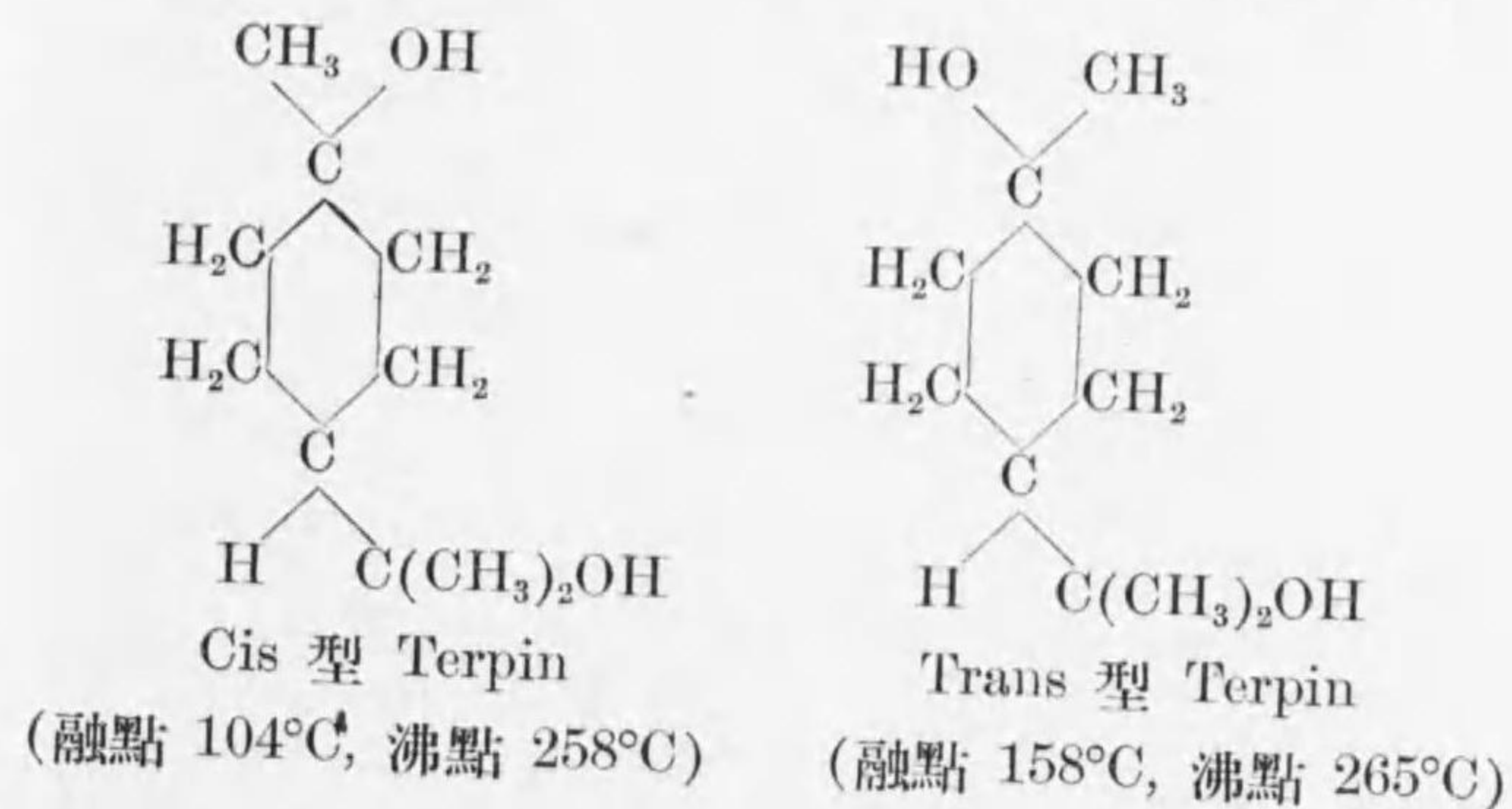
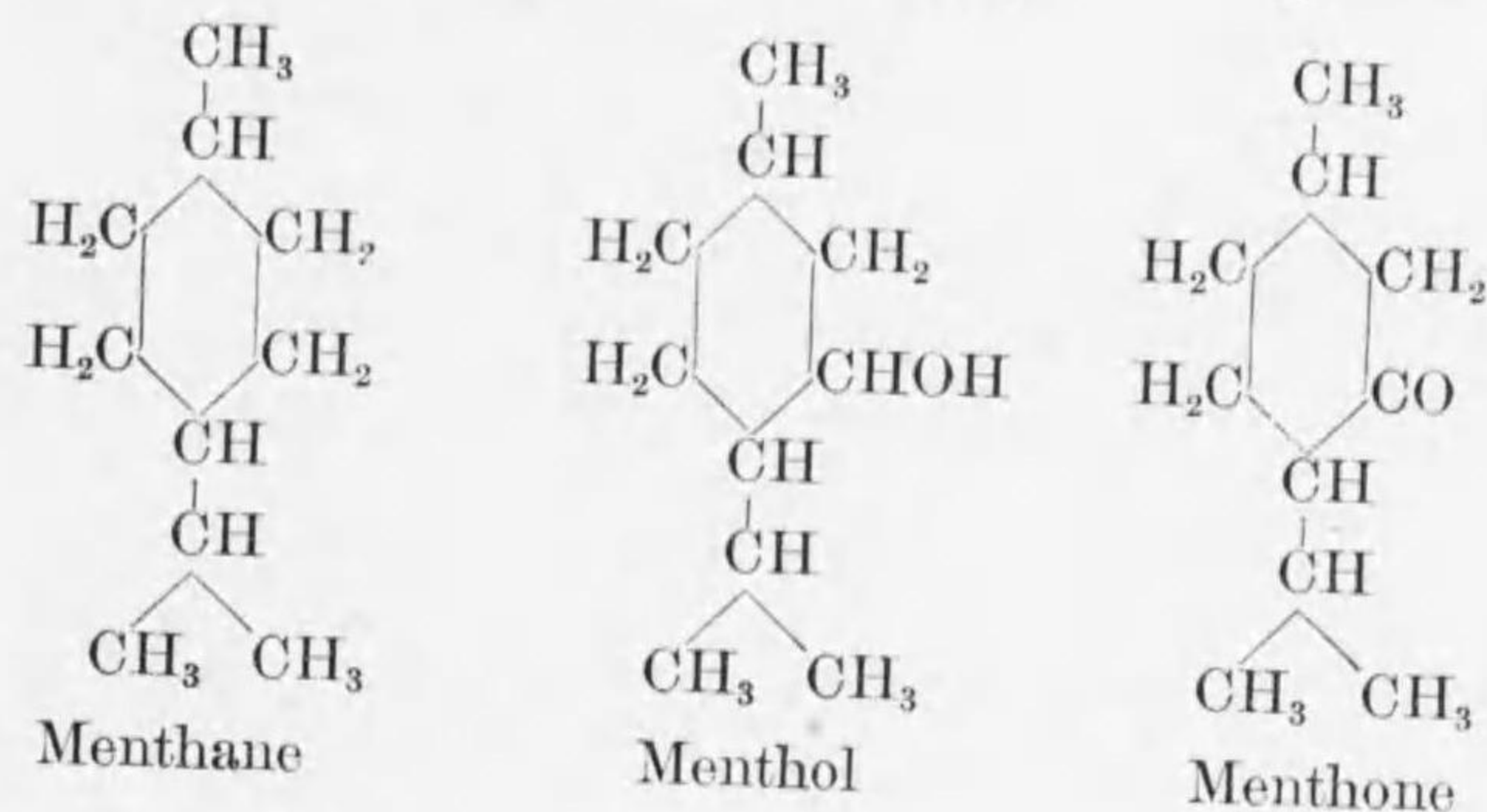
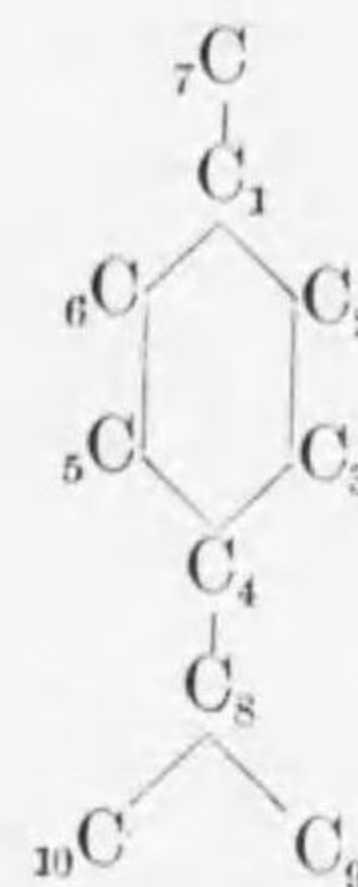
例へば、樟樹の幹を細片し、蒸溜して樟脳油を得、レモンの果皮を蒸溜して、レモン油を得る。テルペン及びカンファ類は、其主成分をなす。

テルペン類には、単環と複環とがあり、其核の種類も亦、

ベンゼン核、ナフタリン核等を基本とするものがある。

単環テルペン類の基本形は、メントン (Menthane) [*Menthane*] であつて、其十個の炭素原子は圖の如く命名せられる。

Menthane のアルコール及びケトンは、メントール (Menthol) [*Menthol*] 及びメントン (Menthone) [*Menthone*] である。

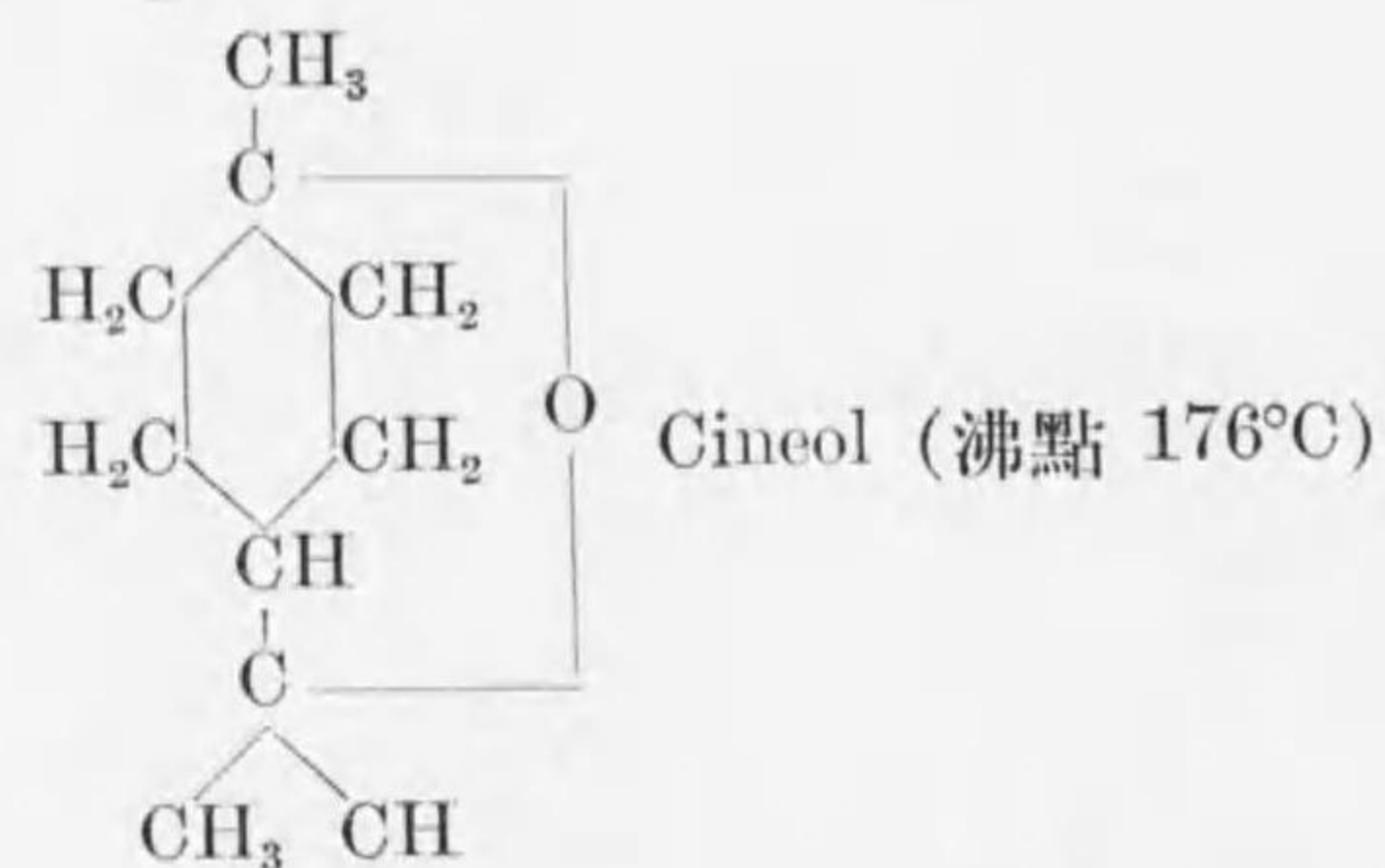


デ・オキシ・メントンを、テルピン (Terpin) [*Terpin*] と云ひ、



Cis, Trans の異性体がある。

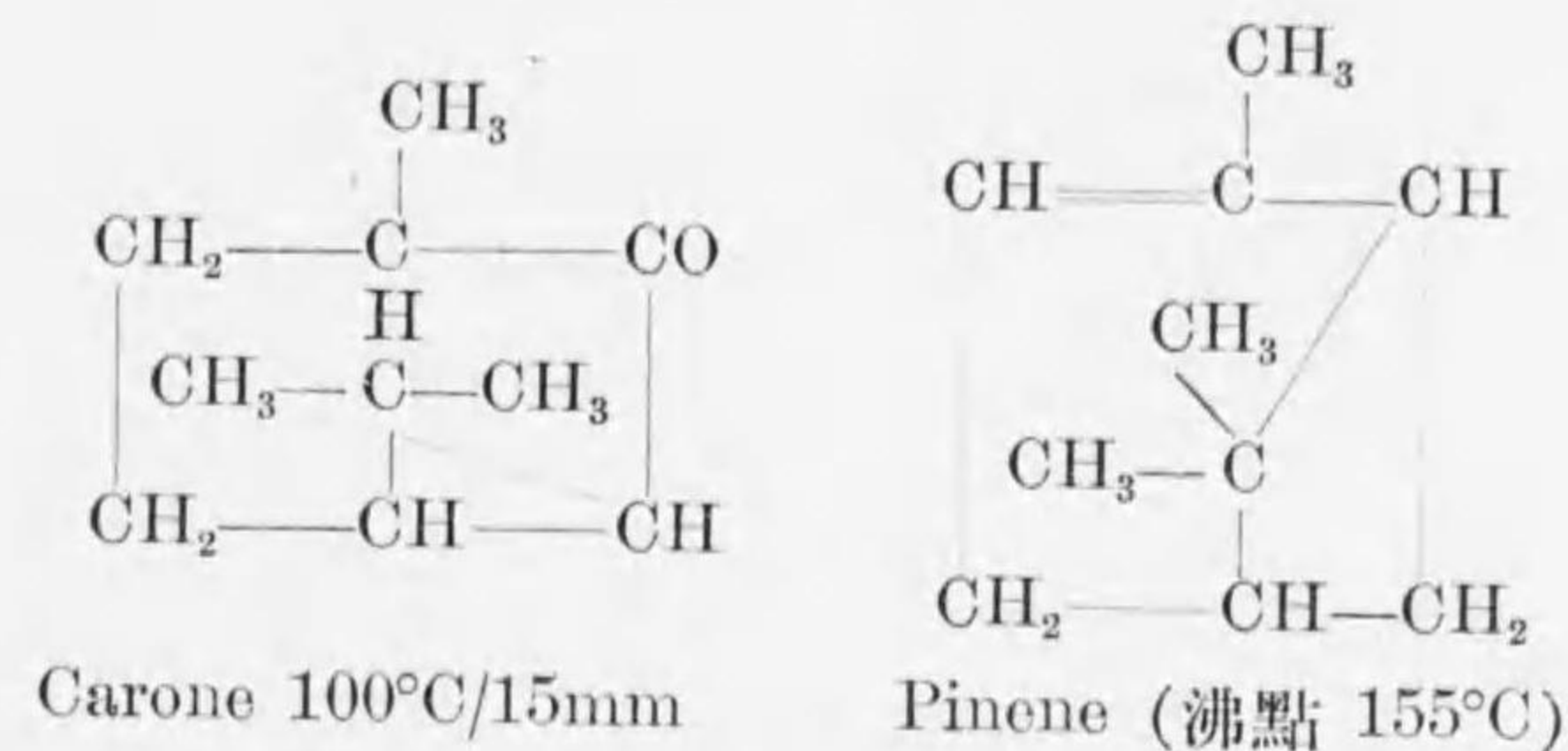
Cis Terpin より、一分子  $H_2O$  が失はれると、シネオール (Cineol) [*Cineol*] が得られる。樟腦の様な香気があり、天然に精油中に存在する。



ベンゼン基本核及び側枝中に、二重結合を一個又は二個有するものが天然に多く存在し、精油中の主要香気成分をなす。

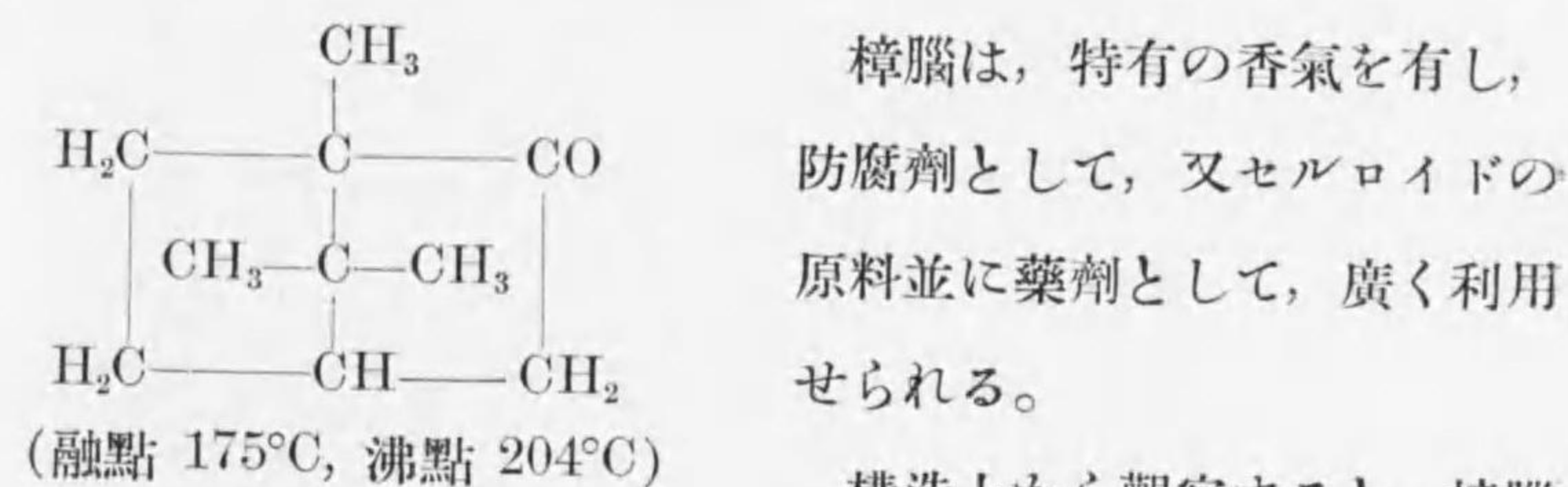


複環テルペン類には、カロン (Carone) [*Caron*], ピネン (Pinene) [*Pinen*] 及び樟腦がある。



ピネンは松の精油中に多く存在する。

### B. 樟腦 (Camphor) [*Campher*] $C_{10}H_{16}O$

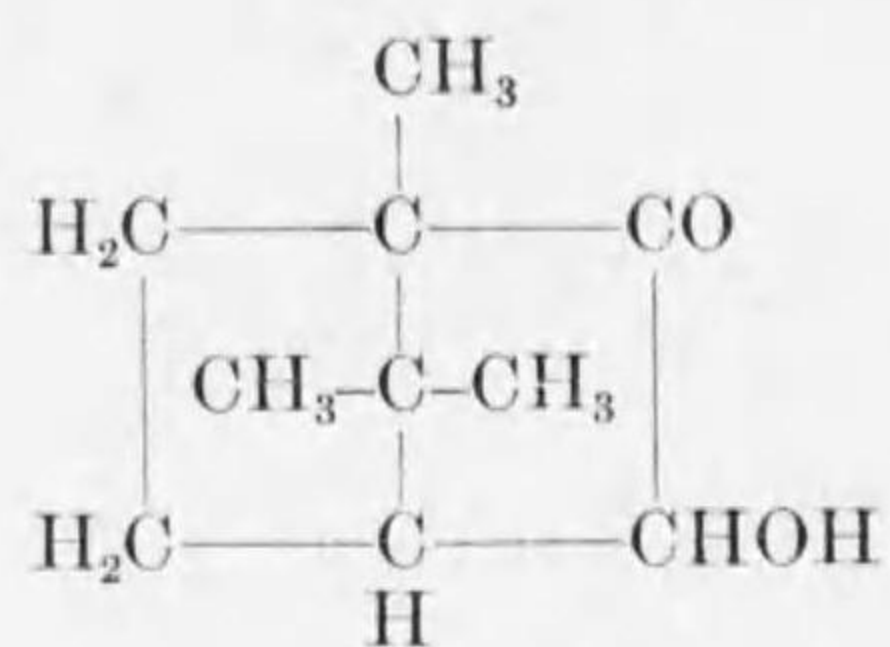


吾國では、臺灣に於て、阿里山中の樟樹を伐採して、之を細片し、水蒸氣蒸溜により、多量に製造せられる。

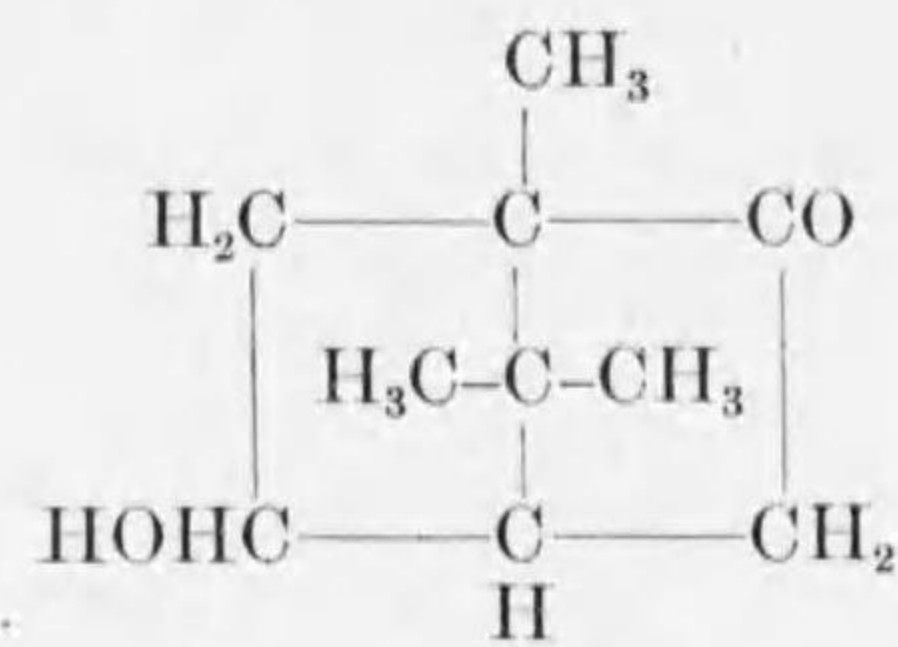
天然より得たるものは、右旋性  $+44.22^\circ C$  であるが、左旋性のものも亦合成せられる。

樟腦を犬に與へると、其尿中に、各種のオキシ・カンファアを排出する。之を精製し、又合成法により、製造する。

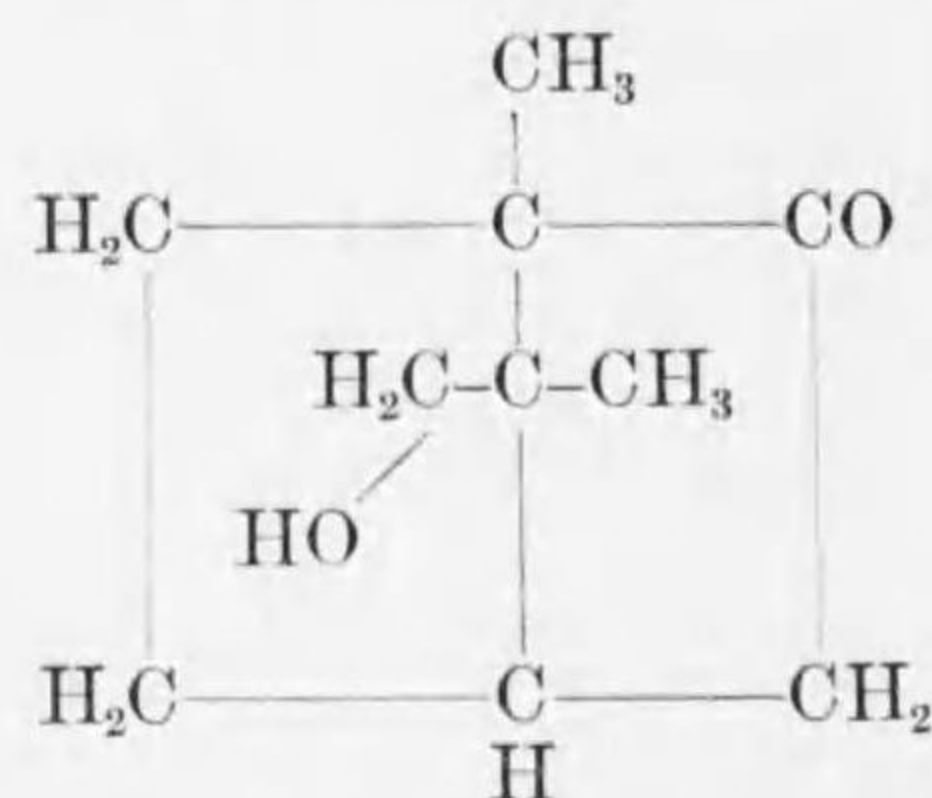
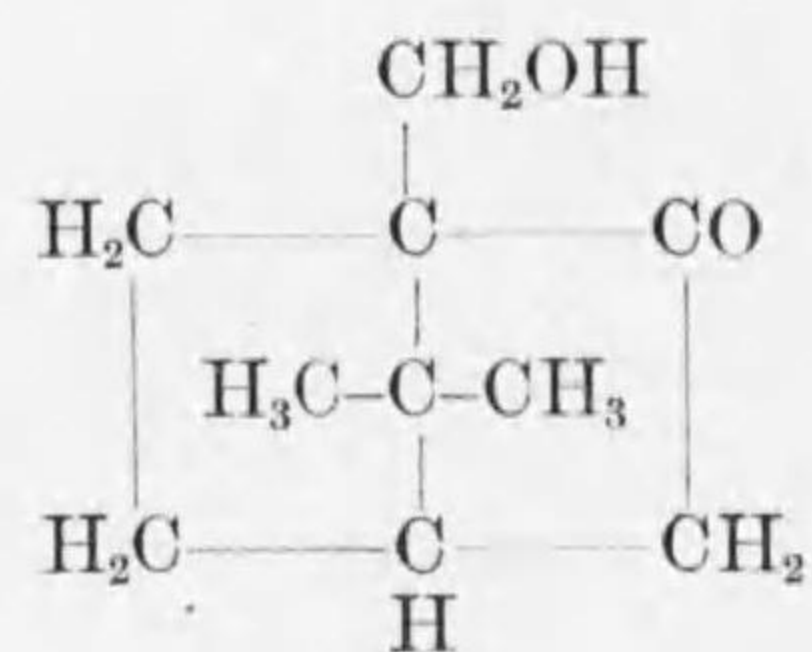




3-Oxy camphor



5-Oxy camphor

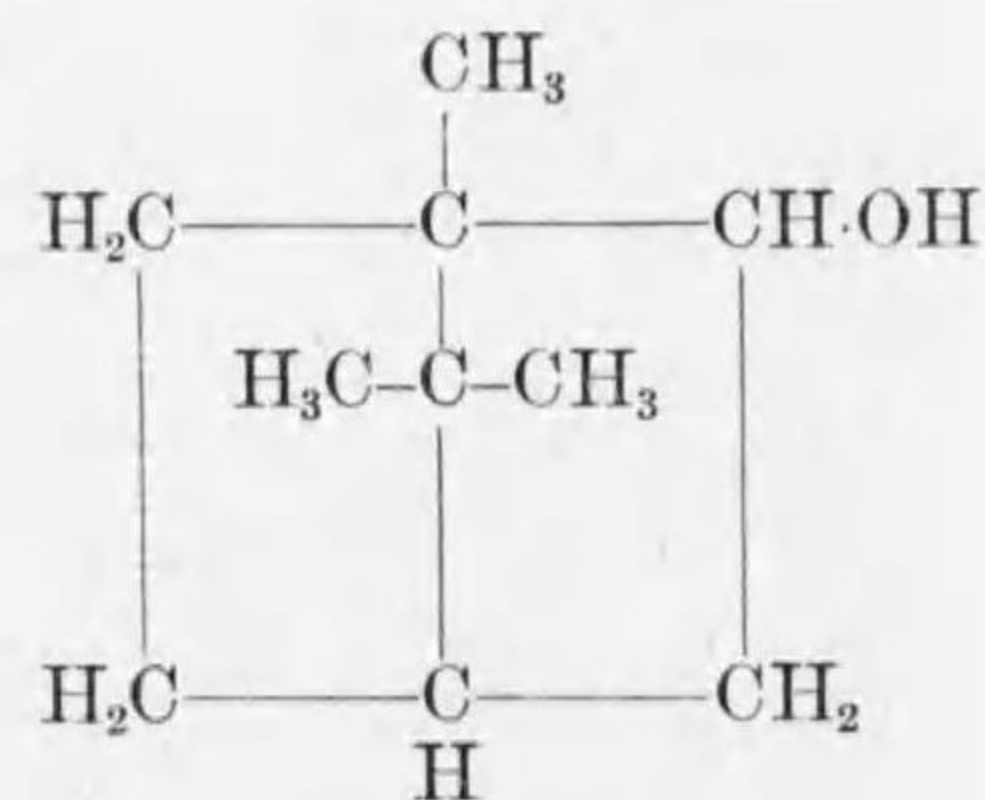
 $\pi$ -Oxy camphor

10-Oxy camphor

此等の Oxy-camphor は、心臓を興奮させる作用があり、強心薬剤に使用せられる。

カンファアを還元すると、ボルネオール (Bornel)  $\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{OH}$  を生ずる。

龍腦と稱し、融點  $203^\circ\text{C}$ 、沸點  $203^\circ\text{C}$ 、龍腦樹より之を得る。



## 第五編 ヘテロ環状化合物

(Hetero cyclic compound)

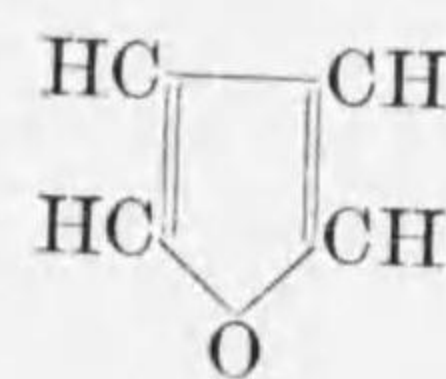
[*Heterocyclische Verbindung*]

### 第四十九章 フラン、チオフエン、ピロール及び其誘導體

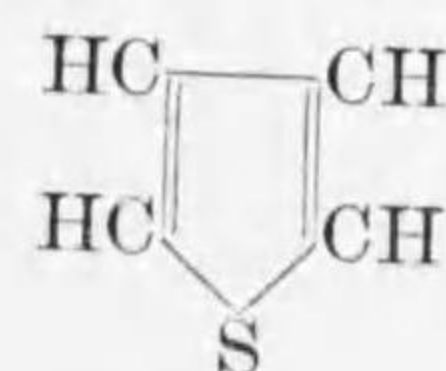
(Furan, Thiophene and Pyrrole)

[*Furan, Thiophen und Pyrrol*]

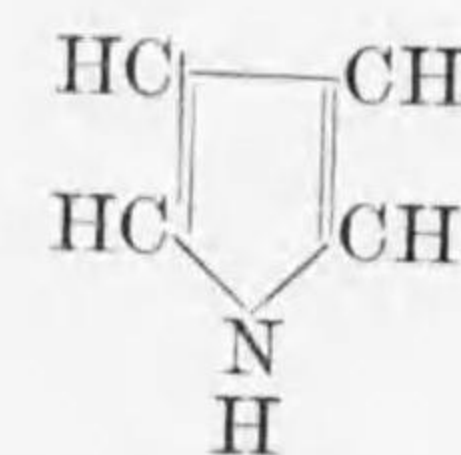
#### A. ヘテロ環状化合物



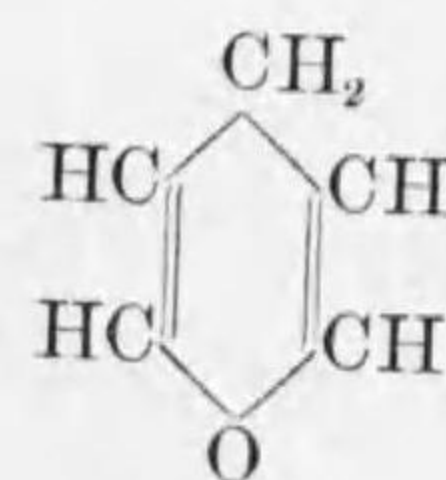
Furan



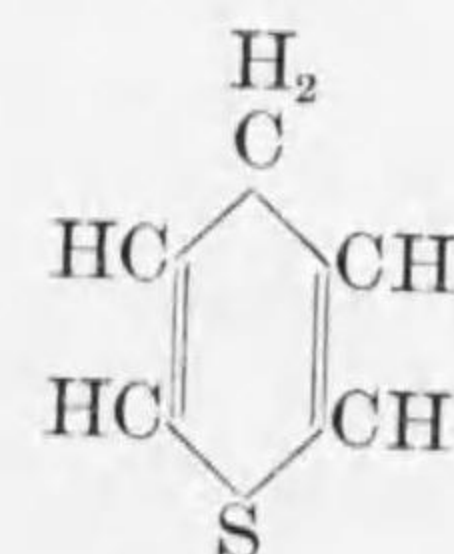
Thiophene



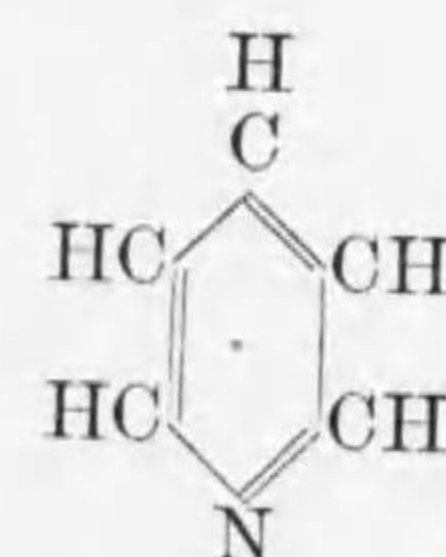
Pyrrole



Pyrane



Penthiophene



Pyrridine



の如く、環又は核を形成する原子に、炭素以外の原素を含むものを、ヘテロ化合物と云ふ。

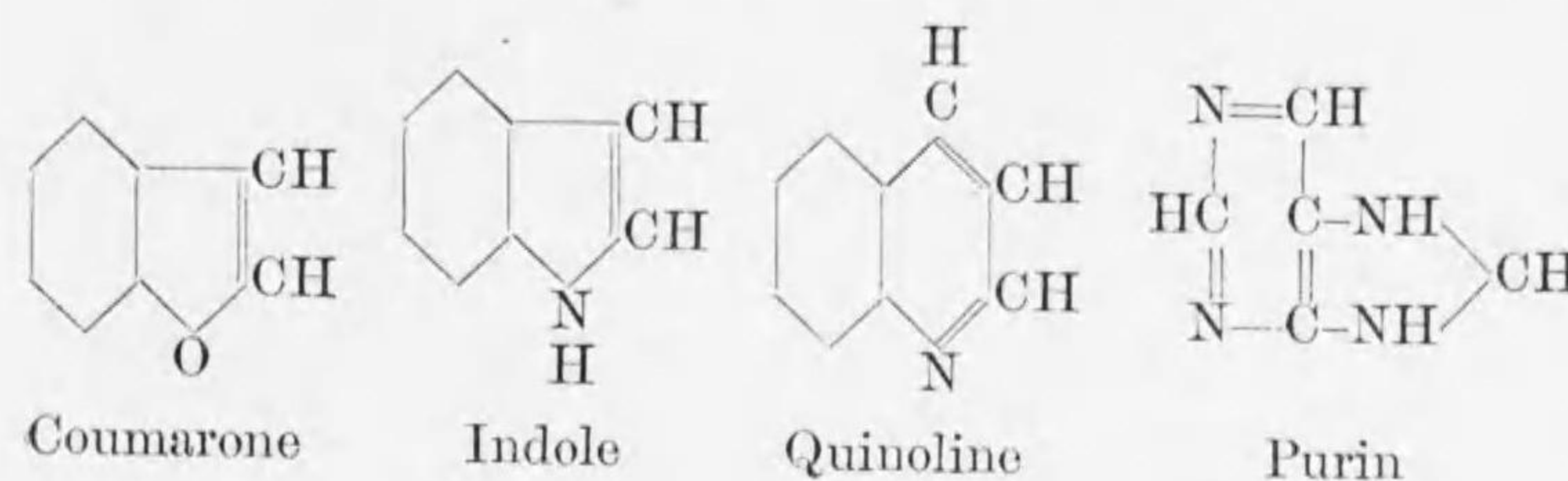
ヘテロ原子には、O, S, N が主なるものである。

ヘテロ化合物中にて、最も重要なるは、前述のヘテロ原子が、一個侵入した五原子環、及び六原子環である。

此等は、其構造がベンゼン核に類似するが、其性質も亦、類似する。

ヘテロ環とベンゼン環とが結合し、縮合環を形成するが、其重要なるものは次の如くである。

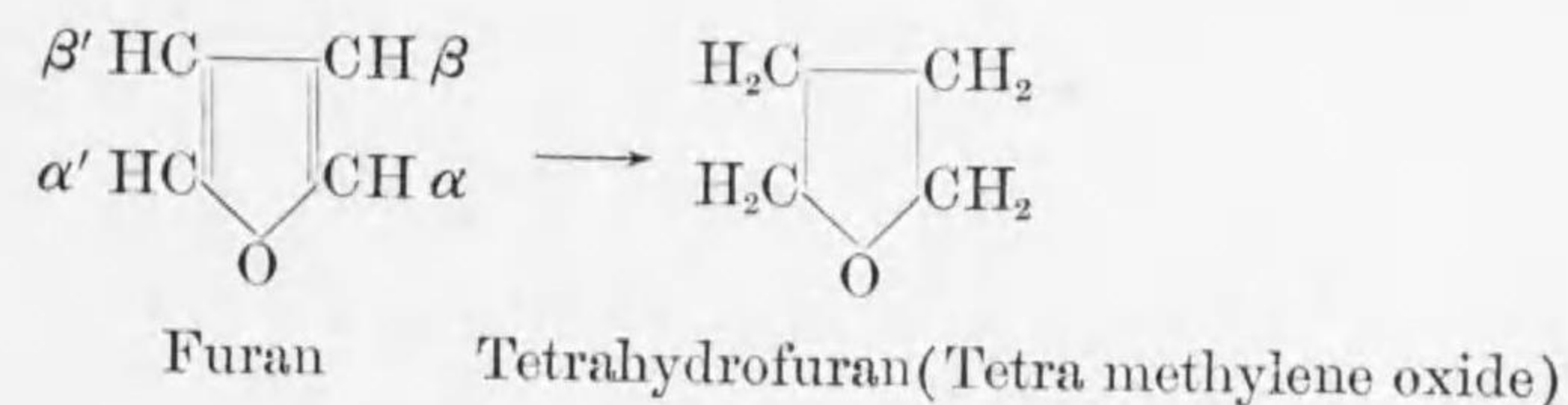
名 稱	分 子 式	融 點	沸 點
Furan	C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O	—	32°
Furfuralcohol	C <sub>4</sub> H <sub>3</sub> O-CH <sub>2</sub> OH	—	191°
Furfurol	C <sub>4</sub> H <sub>3</sub> O-CHO	—	162°
Pyromucic acid	C <sub>4</sub> H <sub>3</sub> O-COOH	134°	—
Thiophene	C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> S	—	84°
Pyrrole	C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> NH	—	131°
Pyrroline	C <sub>4</sub> H <sub>5</sub> NH	—	91°
Pyrrolidine	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> NH	—	86°
Coumarone	C <sub>8</sub> H <sub>6</sub> O	—	177°
Thionaphthene	C <sub>8</sub> H <sub>6</sub> S	32°	221°
Indole	C <sub>8</sub> H <sub>7</sub> N	52°	245°
Skatole	C <sub>8</sub> H <sub>6</sub> NCH <sub>3</sub>	95°	265°
Pyrone	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	32°	315°
Coumarine	C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	—	—
Pyridine	C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N	—	115°
Piperidine	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> NH	- 13°	106°



### B. フラン及び其誘導體 (Furan group) [*Furan gruppe*]

フラン化合物の重要なるものは、悉く炭水化物 (Carbohydrate) より作られるので、注目すべきである。

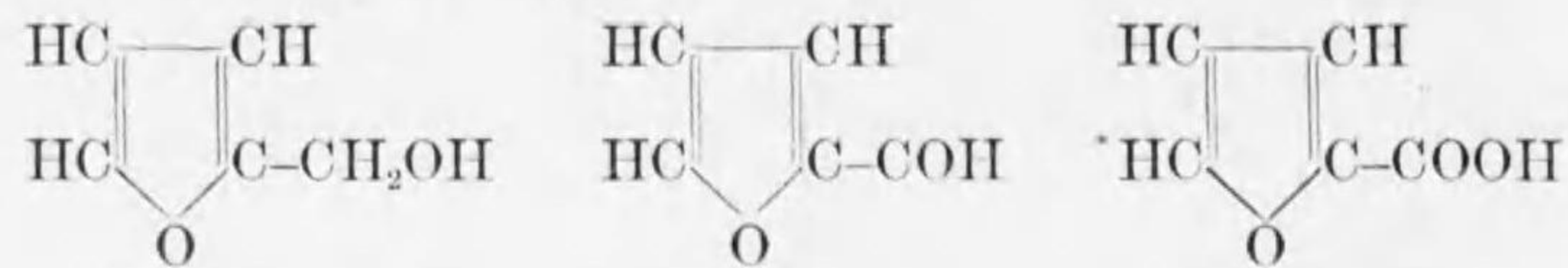
フランは、還元すると、テトラ・ヒドロ・フランを生じ、脂肪族炭化水素の性質が著しく發達する。之は、ベンゼン核の場合と同様である。



フランは、沸點 32°C の液體にして、水に不溶、アルコール、エーテルに溶解する。

フラン核は、強い核ではなく、酸化又は還元により裂開する。フラン化合物の主なるものは次の如くである。

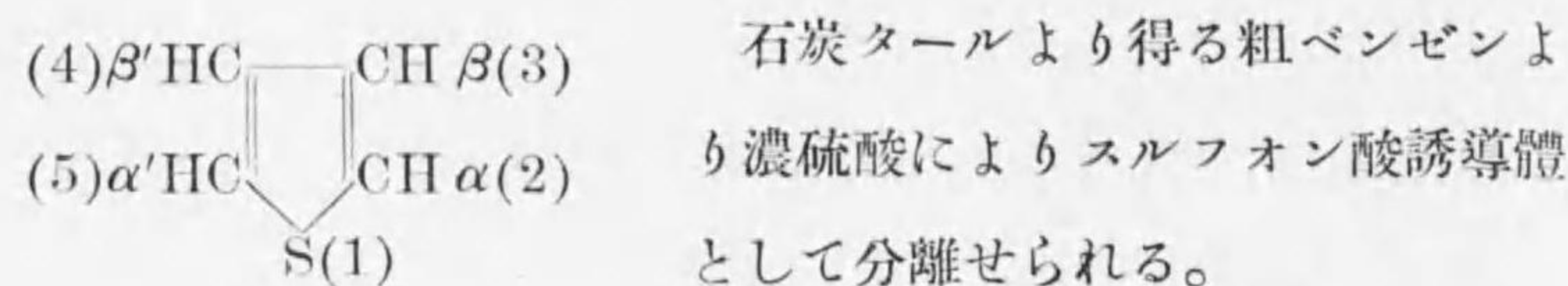




フルフルアルコール Furfuralcohol [Furfuralkohol]	フルフロール Furfurol 又は Furfural (Furfuraldehyde) [Furfurol]	焦性粘液酸 Pyromucic acid [Brenzschleimsäure]
---	--	--

フルフロールは、アルド・ペントース、又は、ペントーザン（とうもろこしの芯、或は綿實粕）を硫酸にて、加水分解して製造する。ベンザ・アルデハイド類似の性質を示し、容易に縮合し、種々なる反応に入る。

### C. チオフェン (Thiophene) [Thiophen] C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>S

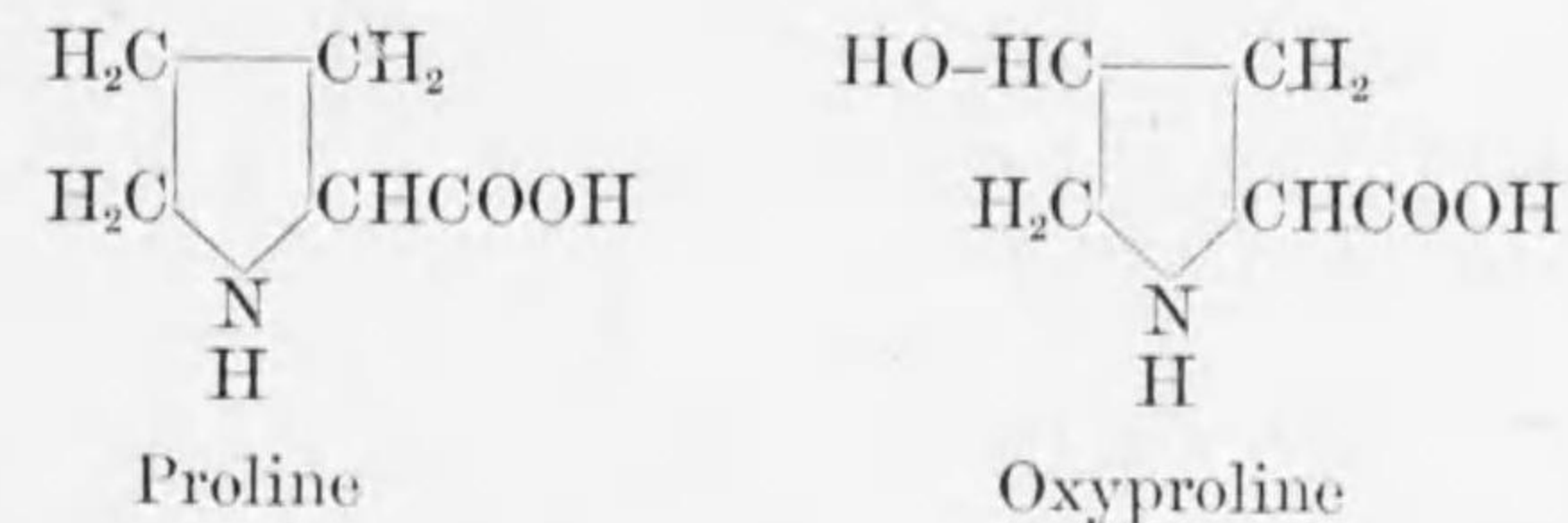


ベンゼン類似の性質を有する。自然界の他の起源からは、未だ分離されない。

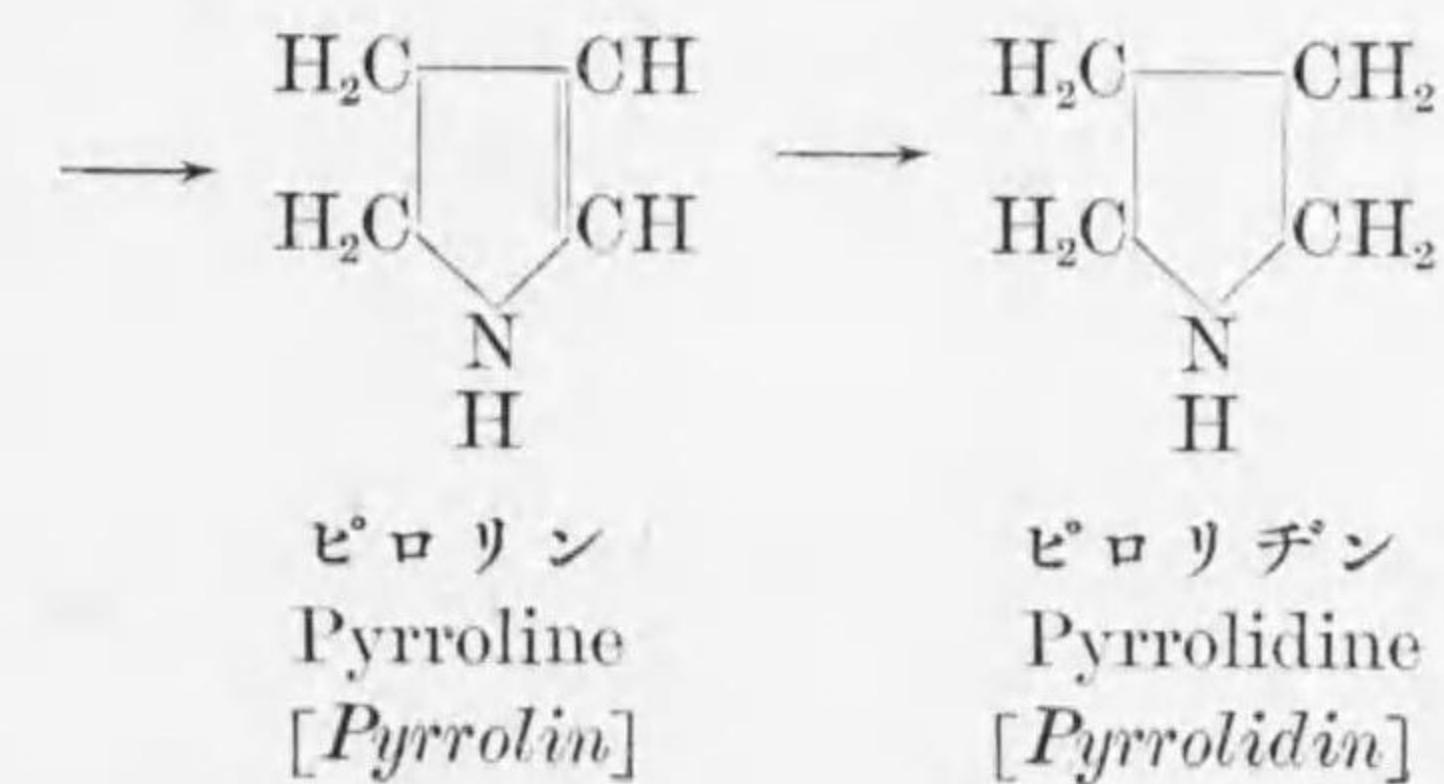
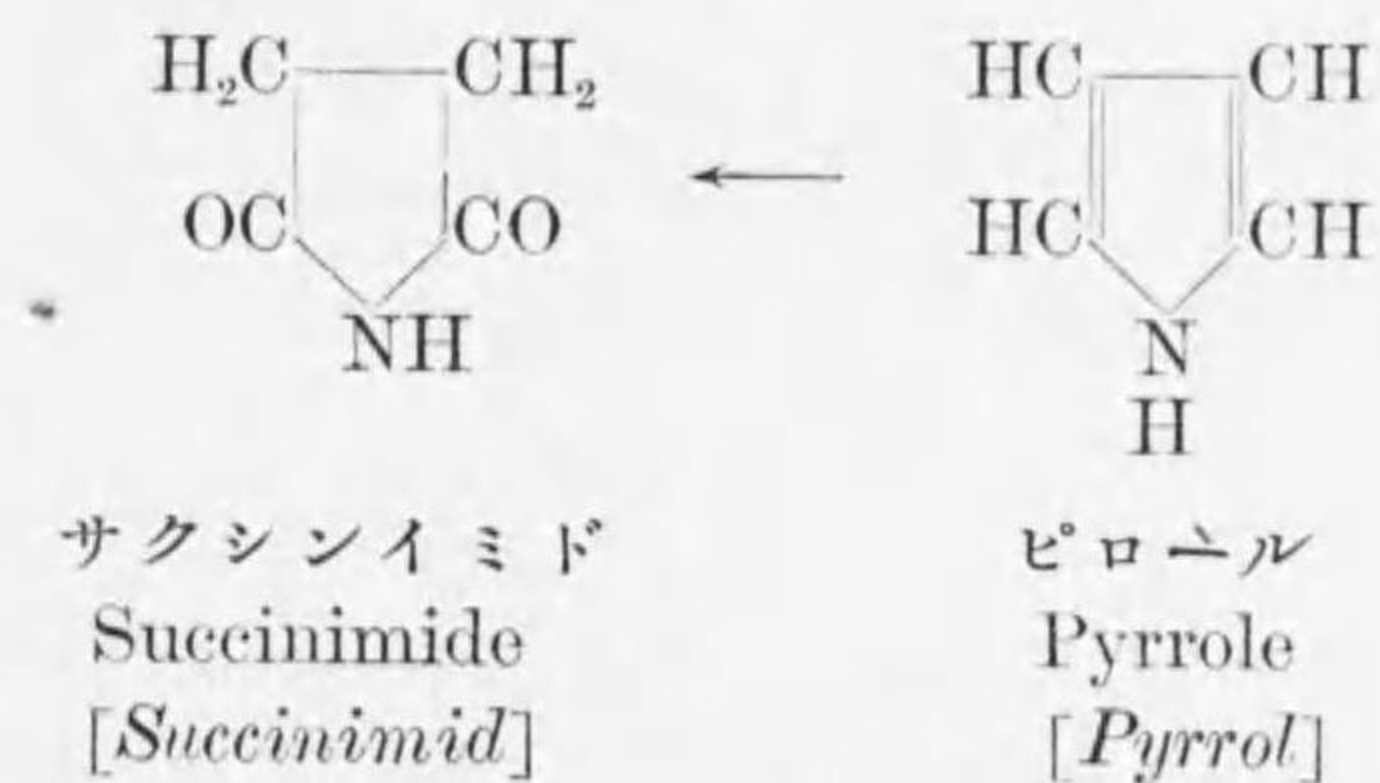
### D. ピロール (Pyrrole) [Pyrrol]

ピロールは、五原子ヘテロ環中、最重要のもので、蛋白質 (Protein) 中に、プロリン (Proline) 又は、オキシ・プロリン (Oxyproline) のアミノ酸となつて存在し、血色素 (Blood

pigment), 葉緑素 (Chlorophyll) 及びコカイン (Cocaine), ニコチン (Nicotine) 等のアルカロイド (Alkaloid) 中に、核として存在する。



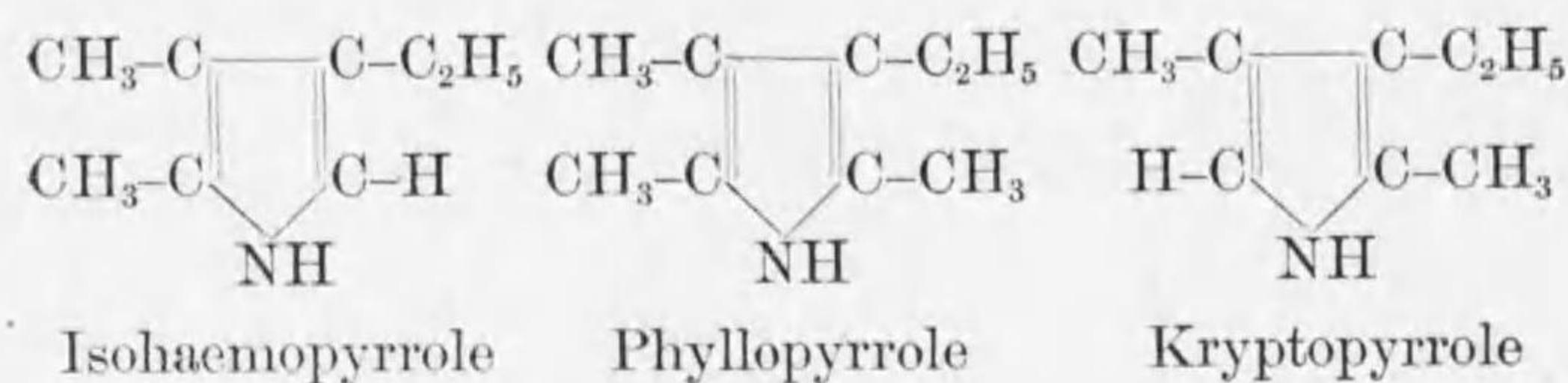
通常、ピロールは骨油 (Bone oil) 又は石炭タールより得らる。ピロールは、クロロフォルム類似の臭を有する液体であり、空中の酸素により褐變する。水には難溶なるも、アルコール、エーテルに容易に溶解する。



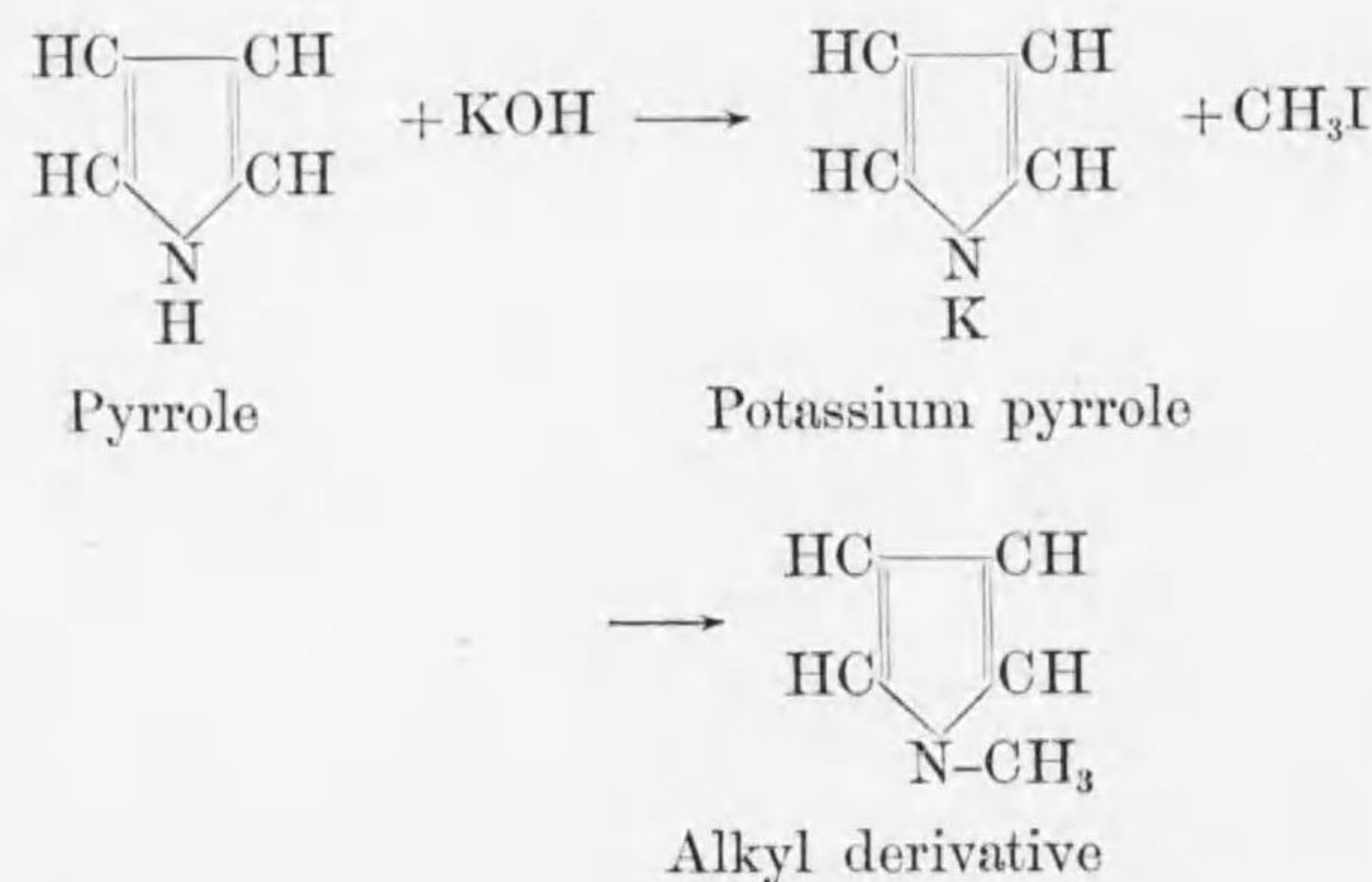


ピロールは、弱塩基性であり、スルホン酸化、及びニトロ化も直接不能である。酸により、樹脂化し易い。然し、酸化、還元に対して安定である。

ハロゲン化が容易に出来る點は、ベンゼン核に類似する。同族體で有名なるもの次の如し。



ピロールは、又 KOH と加熱すると、カリウム・ピロール (Kalium pyrrole) を生じ、沃化アルキルにより、アルキル誘導體を生ずる。

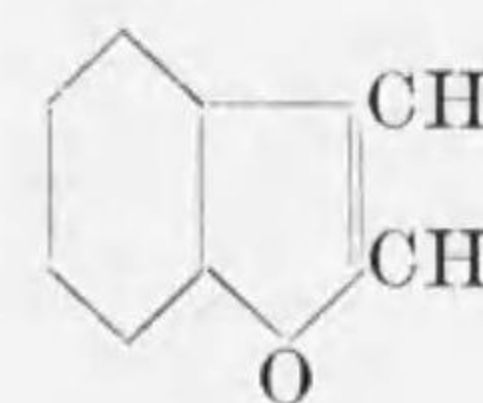


アルキル誘導體は、加熱するとアルキルが轉位し、炭素原子に移動する。

## 第五十章 クマロン、チオナフテン及びインドール類

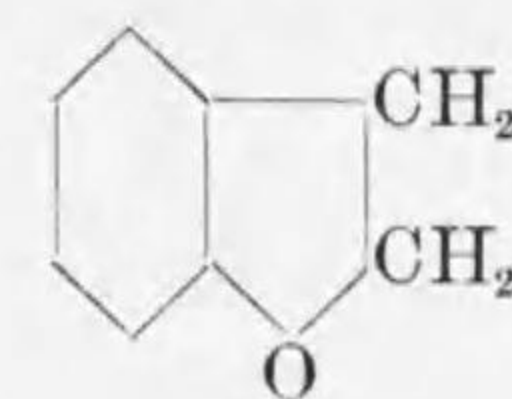
(Coumarone, Thionaphthene and Indole)  
[Cumaron, Thionaphthen und Indol]

### A. クマロン $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}$

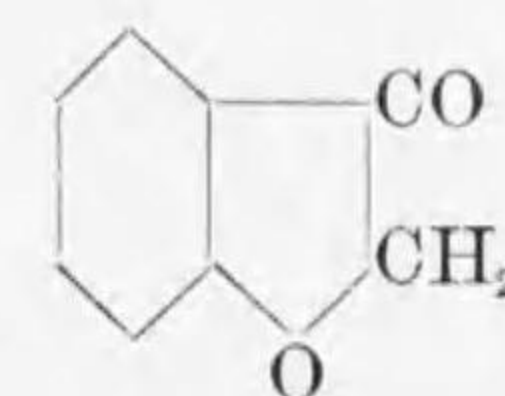


ベンゼン核と、フラン核とが縮合したものである。石炭タール中より分離せられる。

主なる誘導體は次の如くである。

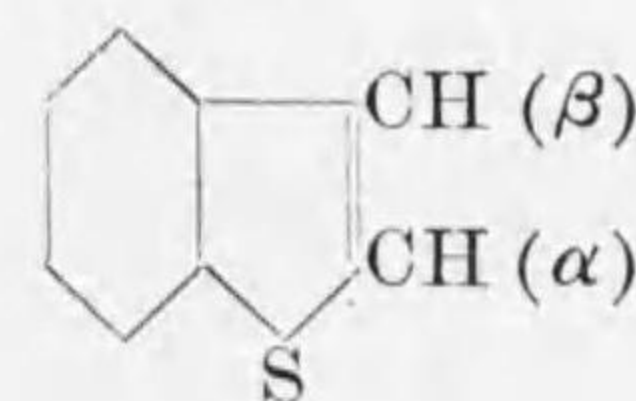


Coumarane [Cumaran]



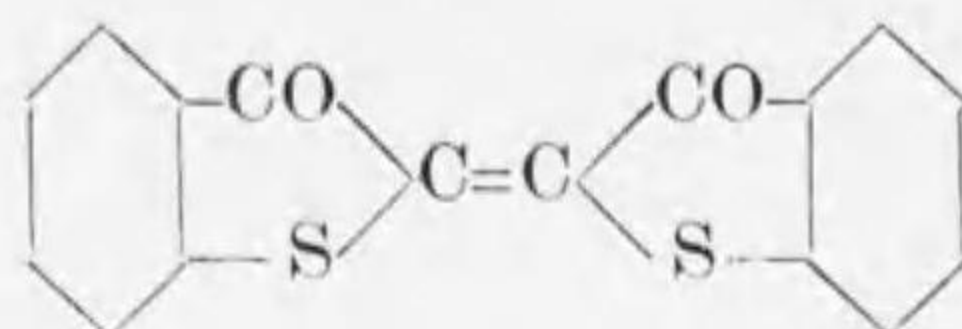
Coumaranone [Cumaranon]

### B. チオナフテン $\text{H}_8\text{H}_6\text{S}$



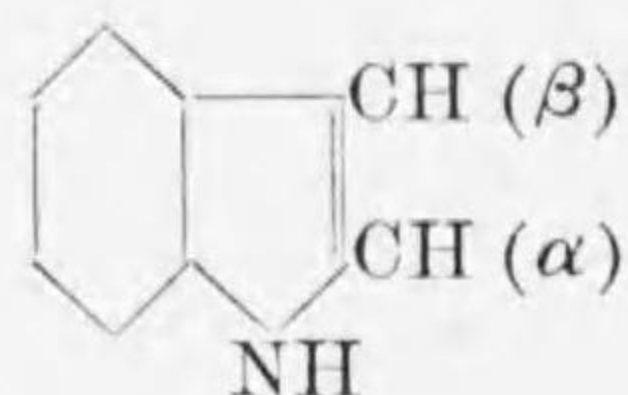
ナフタリン類似の臭ひを有し、其性質は、クマロンに類似する。



**チオインヂゴ** Thioindigo  $C_{16}H_8O_2S_2$ 

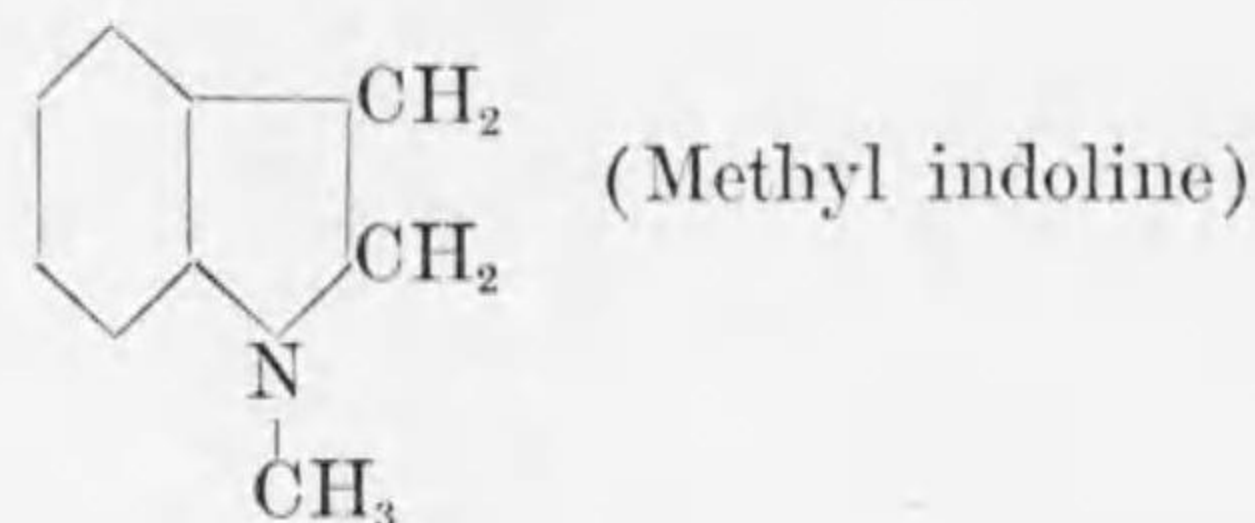
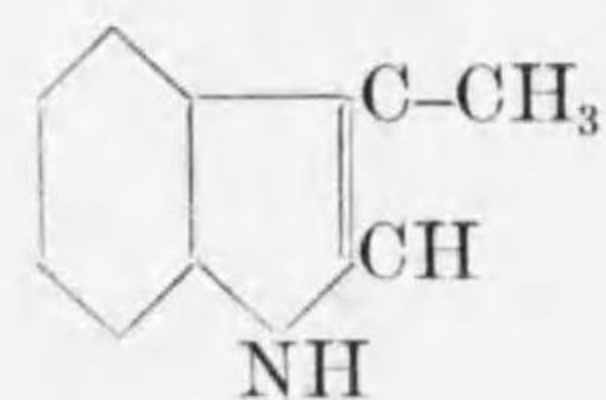
チオインヂゴ及び其誘導體は、美しい赤色、又は、褐色の染料となり、頗る鞏固である。

ある。

**C. インドール**  $C_8H_7N$ 

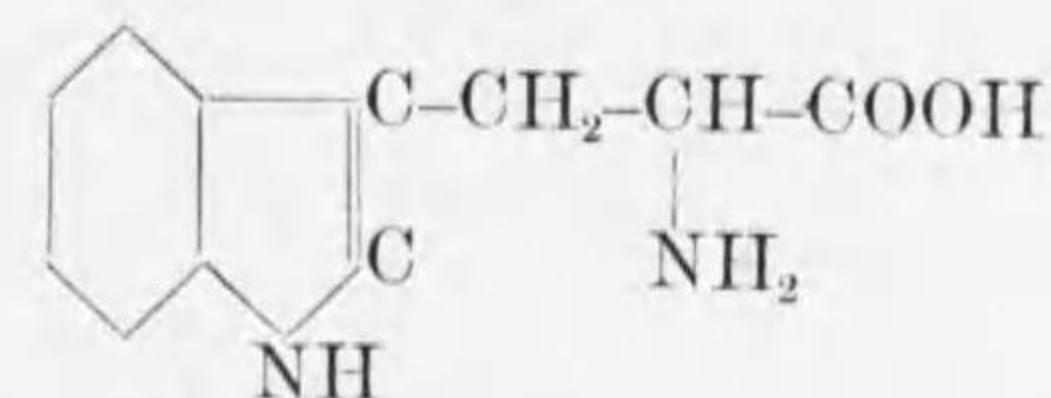
石炭タールより得られる。特有の臭ひを有する結晶で、有機溶剤に溶解し熱水にも可成り溶解する。弱き鹽基であつて、強酸と鹽類を作る。還元すると、インドリン (Indoline) [Indolin] を生ずる。

あるから、腐敗により容易にスカトールを生成する。

**a. スカトール** (Scatole) [Skatol] 又は  $\beta$  Methylindole

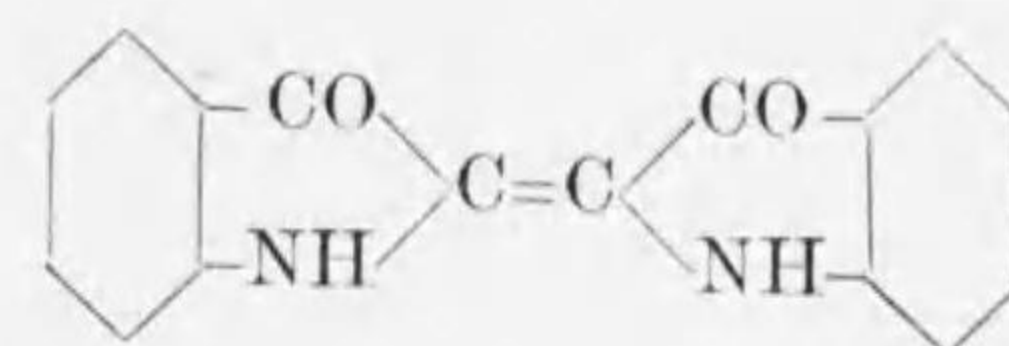
人糞より遊離せられる。蛋白質の腐敗に依つても生ずる。

特有の臭氣を有する結晶で、水に難溶、アルコール、エーテルには溶解する。

**b. トリプトファン** (Tryptophane) [Tryptophan]

蛋白質 (カゼイン類) の分解により得られる重要なアミノ酸である。

トリプトファンは、インドール・アラニン (Indole alanine) であるから、腐敗により容易にスカトールを生成する。

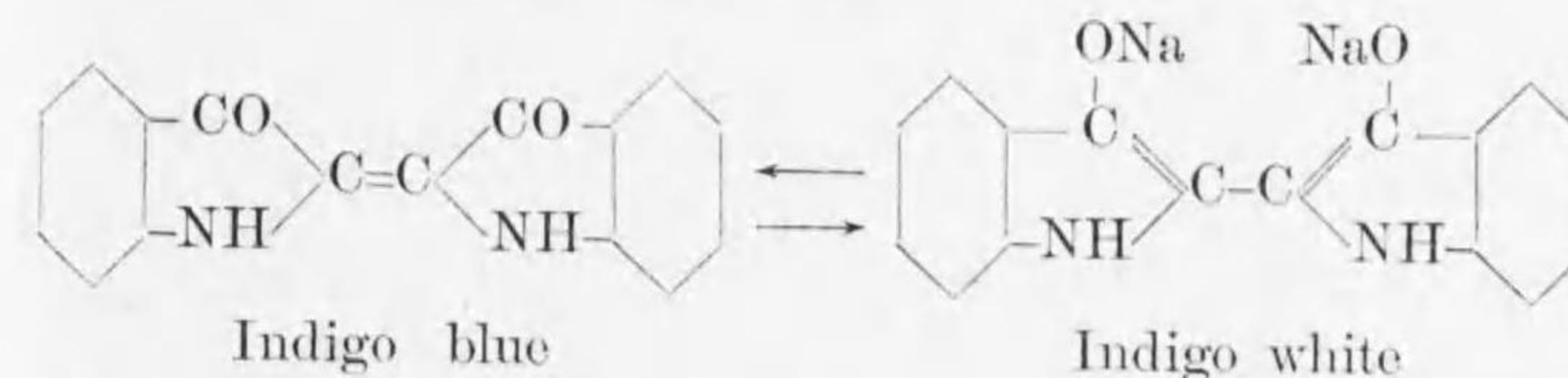
**c. 靑藍, インヂゴ** (Indigo)  $C_{16}H_{10}N_2O_2$ 

天然に存する藍は、インドールの酸化物が二個結合した形のものである。

氷醋酸には溶解するが、大抵の有機溶剤に不溶性である。

インヂゴを、アルカリ性にて還元すると、インヂゴ白 (Indigo white) を生ずる。此物は、アルカリ性にて溶解するから、此中に布を浸し、後、空気に曝し酸化染色する。

此種の染料を、建染染料 (Vat colour) [Küpenfarbe] と云ひ、其特征は、非常に鞏固なる染料である。



Indigo の發色團は  $-\text{CO}-\text{C}=\text{C}-\text{CO}-$  である。今日では多量に、合成法により、天然産同様のものが製造せられる。

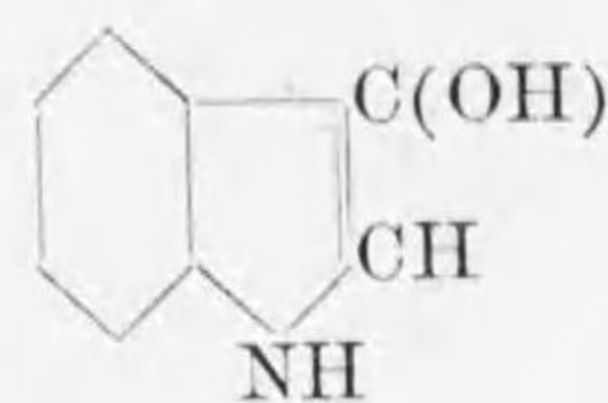
アニリン及びナフタリン兩者より出發し、何れも容易に合成せ



られる。

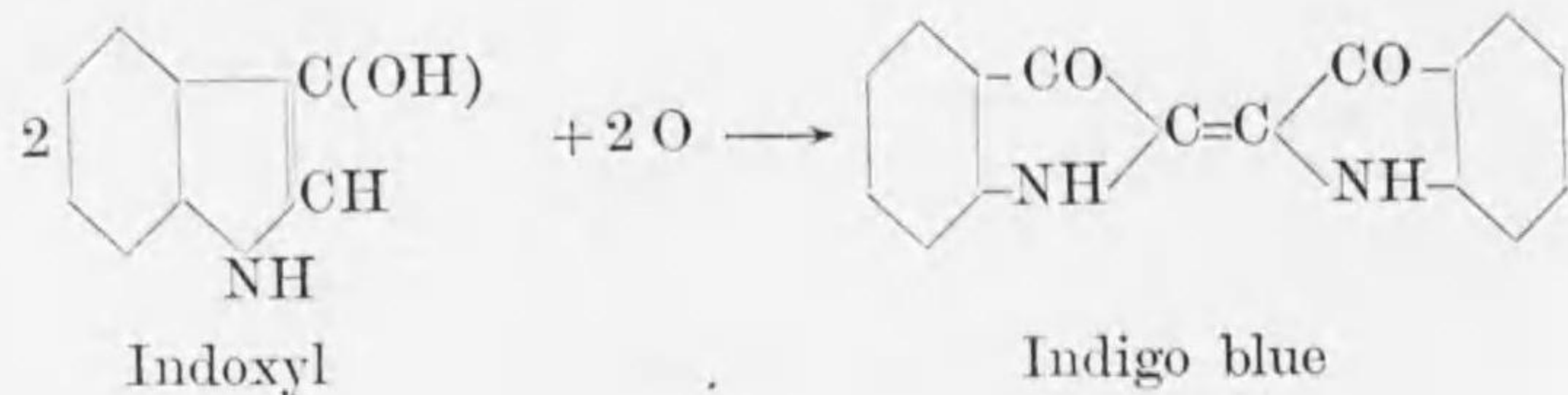
古来より最重要の染料である。

d. インドキシル (Indoxyl) [*Indoxyl*]



融點 85°C, 黄色の結晶。

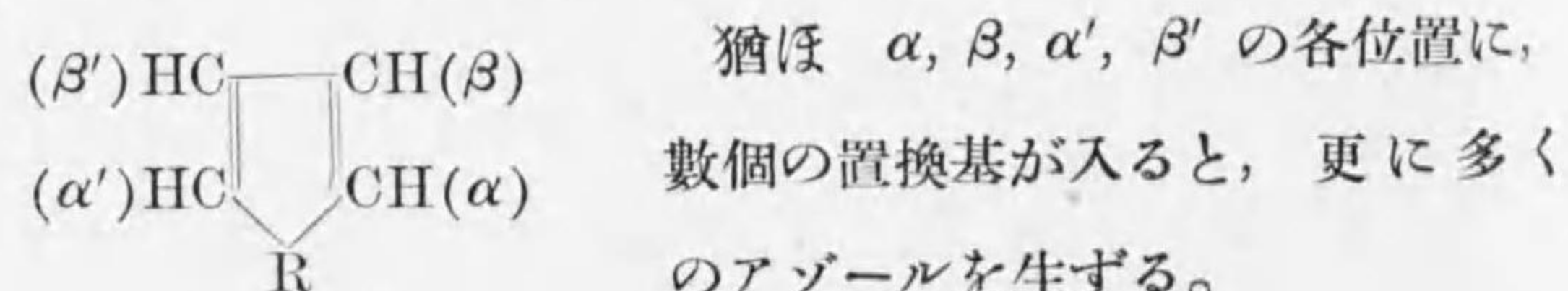
アルカリ溶液では, 空中の酸素に依り, 直ちにインヂゴ青 (Indigo blue) に酸化せられる。



第五十一章 アゾール

(Azole) [*Azol*]

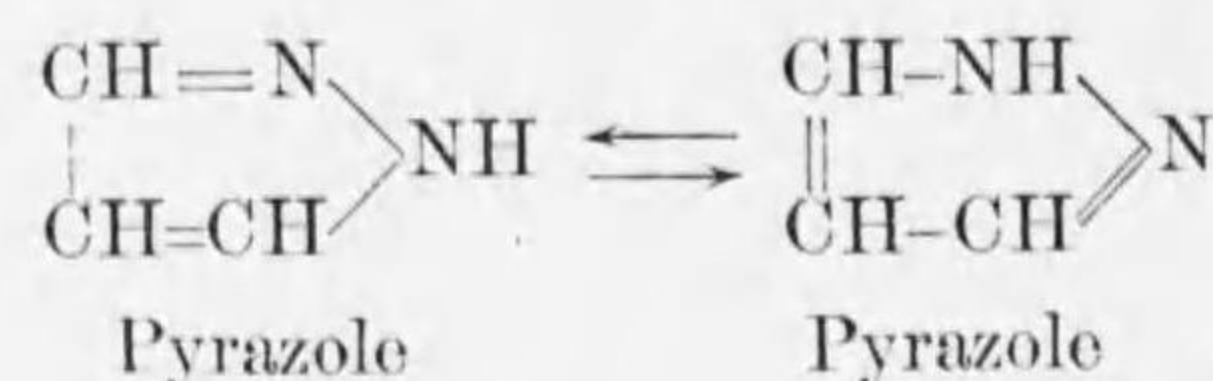
五原子環中にヘテロ原子 (Hetero atom) として, N と O, N と S, 又は N の多数原子を含むものをアゾールと呼ぶ。



次にアゾールの種類を表示する。

$\begin{array}{c} \text{CH}=\text{CH} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\ \diagup \text{O} \end{array}$ (Furan)	$\begin{array}{c} \text{CH}=\text{CH} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\ \diagup \text{S} \end{array}$ (Thiophene)	$\begin{array}{c} \text{CH}=\text{CH} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\ \diagup \text{NH} \end{array}$ (Pyrrole)
$\begin{array}{c} \text{CH}=\text{N} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\ \diagup \text{O} \end{array}$ (Isoxazole)	$\begin{array}{c} \text{CH}=\text{N} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\ \diagup \text{S} \end{array}$ (Benzisthiazol)	$\begin{array}{c} \text{CH}=\text{N} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\ \diagup \text{NH} \end{array}$ (Pyrazole)
$\begin{array}{c} \text{N}=\text{CH} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\ \diagup \text{O} \end{array}$ (Oxazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{CH} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\ \diagup \text{S} \end{array}$ (Thiazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{CH} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\ \diagup \text{NH} \end{array}$ (Imidazole or glyoxaline)
$\begin{array}{c} \text{CH}=\text{N} \\   \\ \text{CH}=\text{N} \\ \diagup \text{O} \end{array}$ (Furazan)	$\begin{array}{c} \text{CH}=\text{N} \\   \\ \text{CH}=\text{N} \\ \diagup \text{S} \end{array}$ (Piazthiole)	$\begin{array}{c} \text{CH}=\text{N} \\   \\ \text{CH}=\text{N} \\ \diagup \text{NH} \end{array}$ (Osotriazole)
$\begin{array}{c} \text{N}=\text{N} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\ \diagup \text{O} \end{array}$ (Furo $\alpha, \beta$ diazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{N} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\ \diagup \text{S} \end{array}$ (Thio $\alpha, \beta$ diazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{N} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\ \diagup \text{NH} \end{array}$ (Pyrro $\alpha, \beta$ diazole)
$\begin{array}{c} \text{N}=\text{CH} \\   \\ \text{N}=\text{CH} \\ \diagup \text{C} \end{array}$ (Furo $\beta, \beta'$ diazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{CH} \\   \\ \text{N}=\text{CH} \\ \diagup \text{S} \end{array}$ (Thiodiazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{CH} \\   \\ \text{N}=\text{CH} \\ \diagup \text{NH} \end{array}$ (Pyrro $\beta, \beta'$ diazole)
$\begin{array}{c} \text{N}=\text{CH} \\   \\ \text{CH}=\text{N} \\ \diagup \text{O} \end{array}$ (Furo $\alpha, \beta'$ diazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{CH} \\   \\ \text{CH}=\text{N} \\ \diagup \text{S} \end{array}$ (Thio $\alpha, \beta'$ diazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{CH} \\   \\ \text{CH}=\text{N} \\ \diagup \text{NH} \end{array}$ (Triazole)
$\begin{array}{c} \text{N}=\text{N} \\   \\ \text{CH}=\text{N} \\ \diagup \text{O} \end{array}$ (Furo $\alpha, \alpha', \beta$ triazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{N} \\   \\ \text{CH}=\text{N} \\ \diagup \text{S} \end{array}$ (Thio $\alpha, \alpha', \beta$ triazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{N} \\   \\ \text{CH}=\text{N} \\ \diagup \text{NH} \end{array}$ (Tetraazole)
$\begin{array}{c} \text{N}=\text{CH} \\   \\ \text{N}=\text{N} \\ \diagup \text{O} \end{array}$ (Furo $\alpha, \beta, \beta'$ triazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{CH} \\   \\ \text{N}=\text{N} \\ \diagup \text{S} \end{array}$ (Thio $\alpha, \beta, \beta'$ triazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{CH} \\   \\ \text{N}=\text{N} \\ \diagup \text{NH} \end{array}$ (Pyrro $\alpha, \beta, \beta'$ triazole)
$\begin{array}{c} \text{N}=\text{N} \\   \\ \text{N}=\text{N} \\ \diagup \text{O} \end{array}$ (Furo tetrazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{N} \\   \\ \text{N}=\text{N} \\ \diagup \text{S} \end{array}$ (Thio tetrazole)	$\begin{array}{c} \text{N}=\text{N} \\   \\ \text{N}=\text{N} \\ \diagup \text{NH} \end{array}$ (Pentazole)

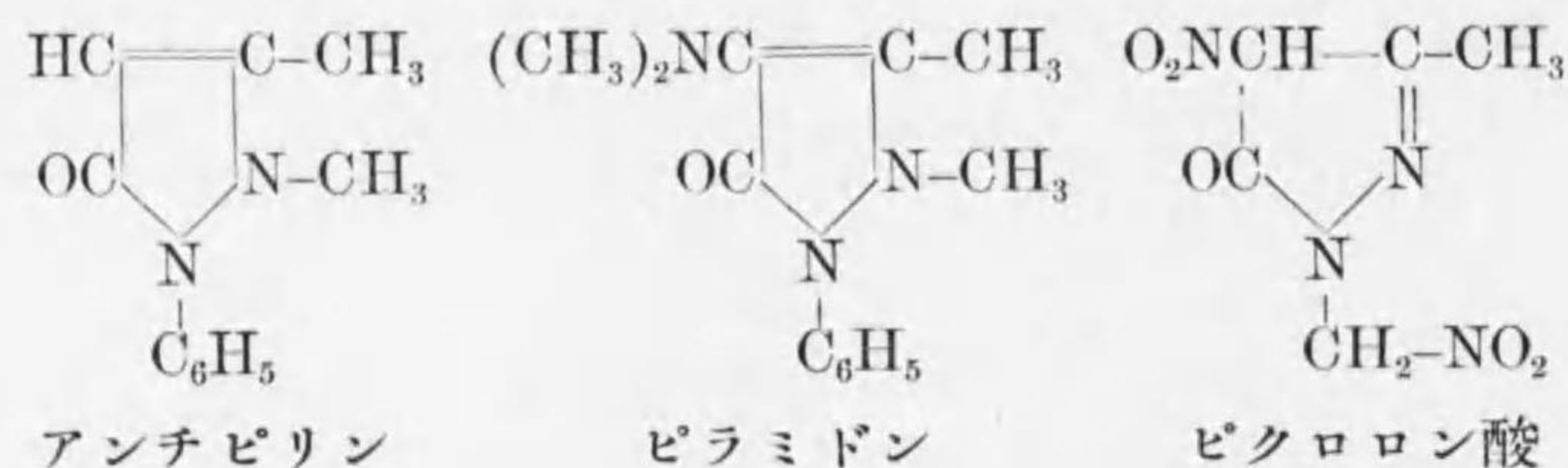
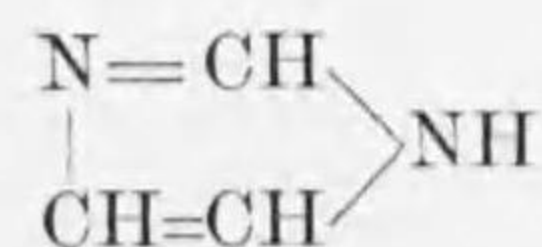


A. ピラゾール (Pyrazole) [*Pyrazol*]  $C_3H_4N_2$ 

ピラゾール核中の二重結合は、常に轉位しつゝあると考へられる。ピロール核より、更に安定なる核である。

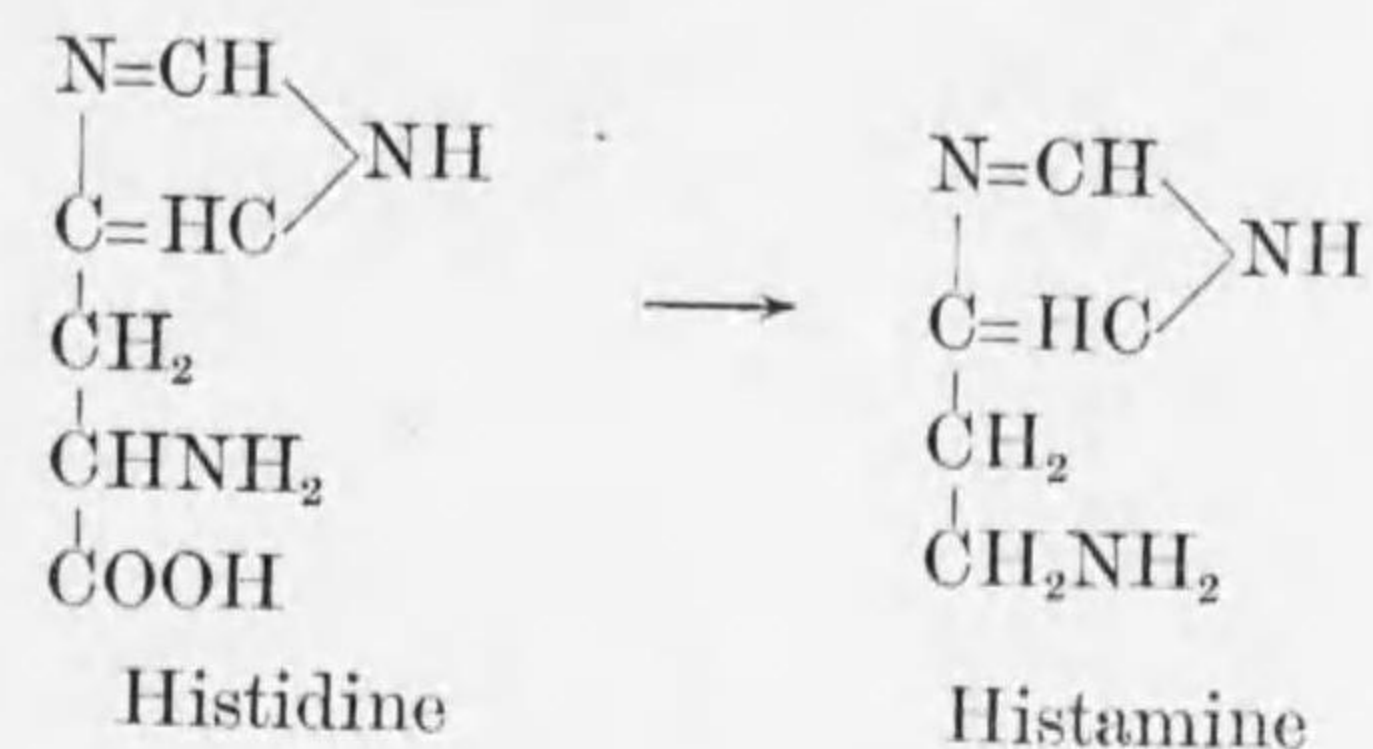
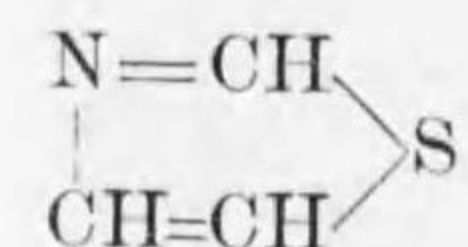
即ち、容易に酸化せられず、ニトロ化、スルフォン化、ハロゲン化共に容易であつて、ベンゼン核同様に鞏固である。

解熱劑として、多量使用せらるるアンチピリン及びピラミドン、化學沈澱劑として使用するピクロロン酸 (Picrolonic acid) [*Pikrolonsäure*] は、ピラゾール誘導體の主なるものである。

B. イミダゾール (Imidazole) [*Imidazol*]  $C_3H_4N_2$ 

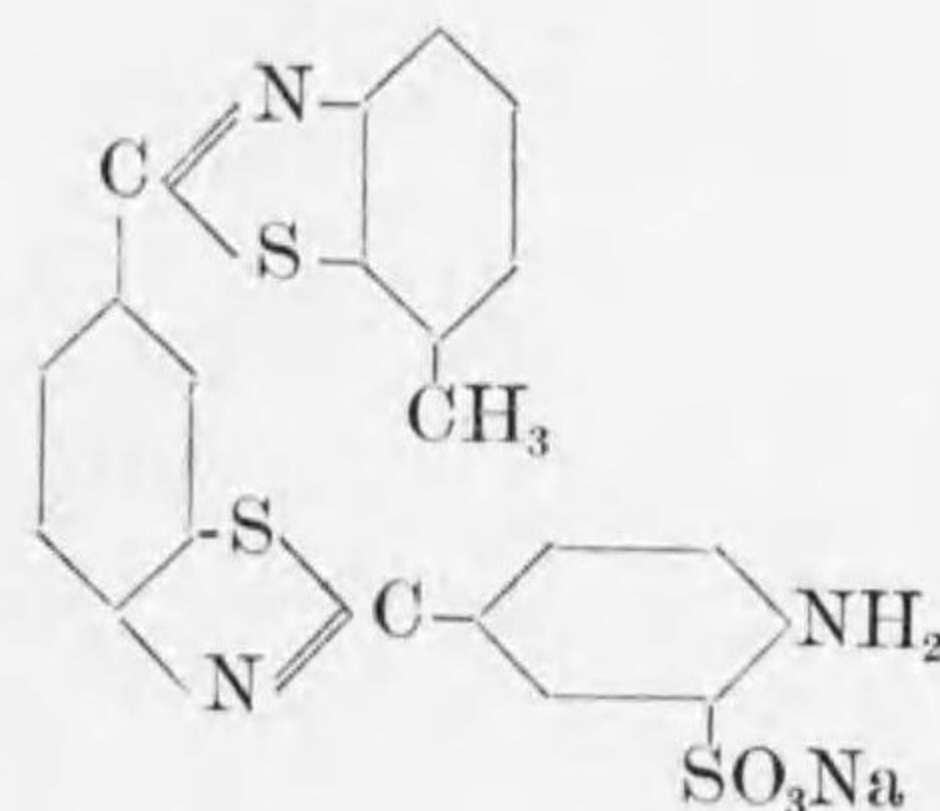
頗る鞏固な核である。

蛋白質の重要成分であるヒスタチンは  $\beta$ -Imidazolyl alamin である。CO<sub>2</sub> が除去せられるとヒスタミン (Histamine) を生ずる。平滑筋の收縮力強く、藥劑に用ひられる。

C. チアゾール (Thiazole) [*Thiazol*]  $C_3H_3NS$ 

チアゾール核は、酸化、還元により、破壊又は裂開せられる。

ベンゼン誘導體は、プリムリン染料 (Primuline colour) [*Primulinfarbstoff*] となる。木綿を直接に黄色に染色するも光線に弱い。



(Primuline colour)

## D. トリアゾール, テトラゾール

共に極めて安定なる核である。

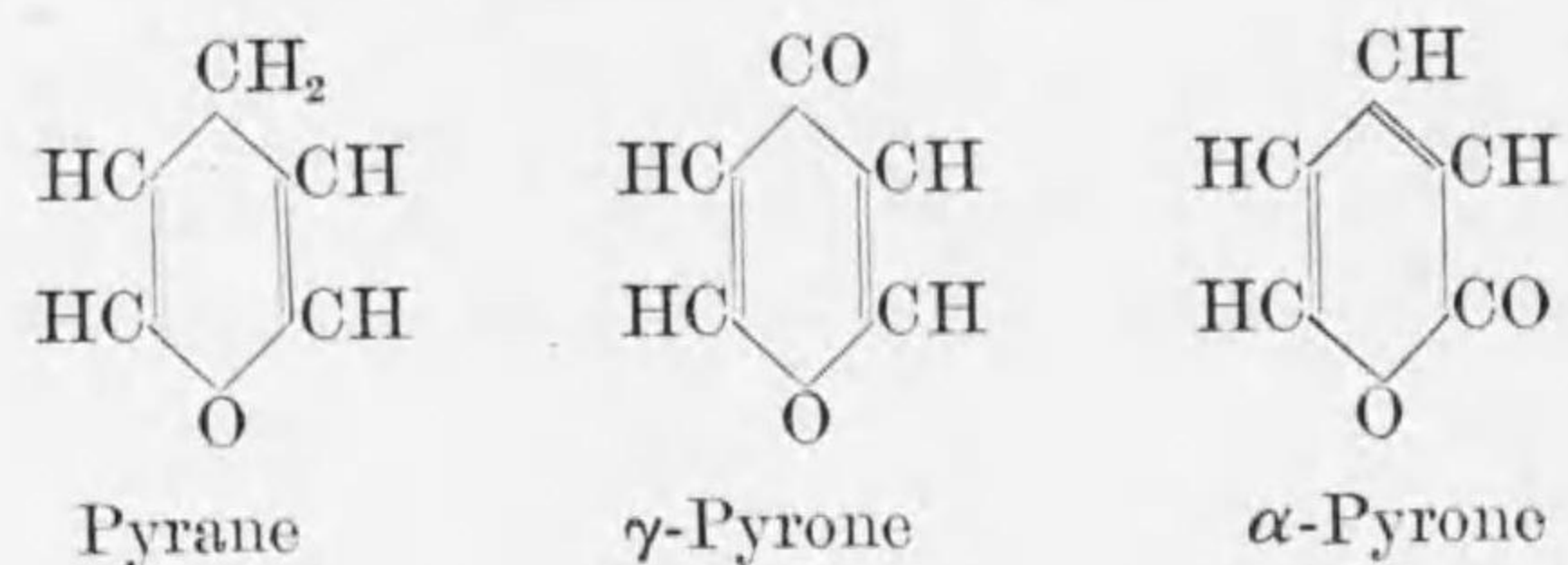


## 第五十二章 ピロン及び其誘導體

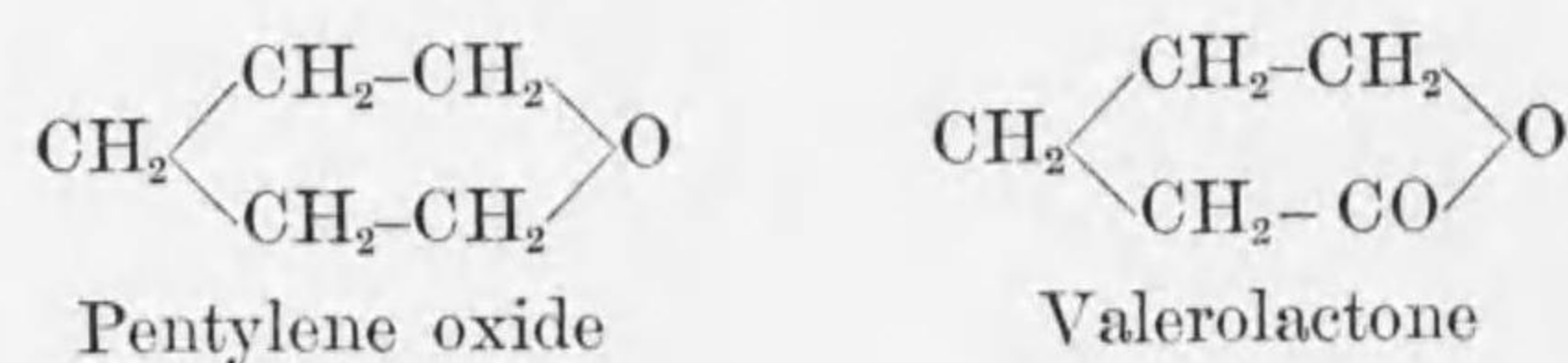
(Pyrone and derivative) [*Pyron und Derivat*]

### A. ピロン (Pyrone) [*Pyron*] $C_5H_4O_2$

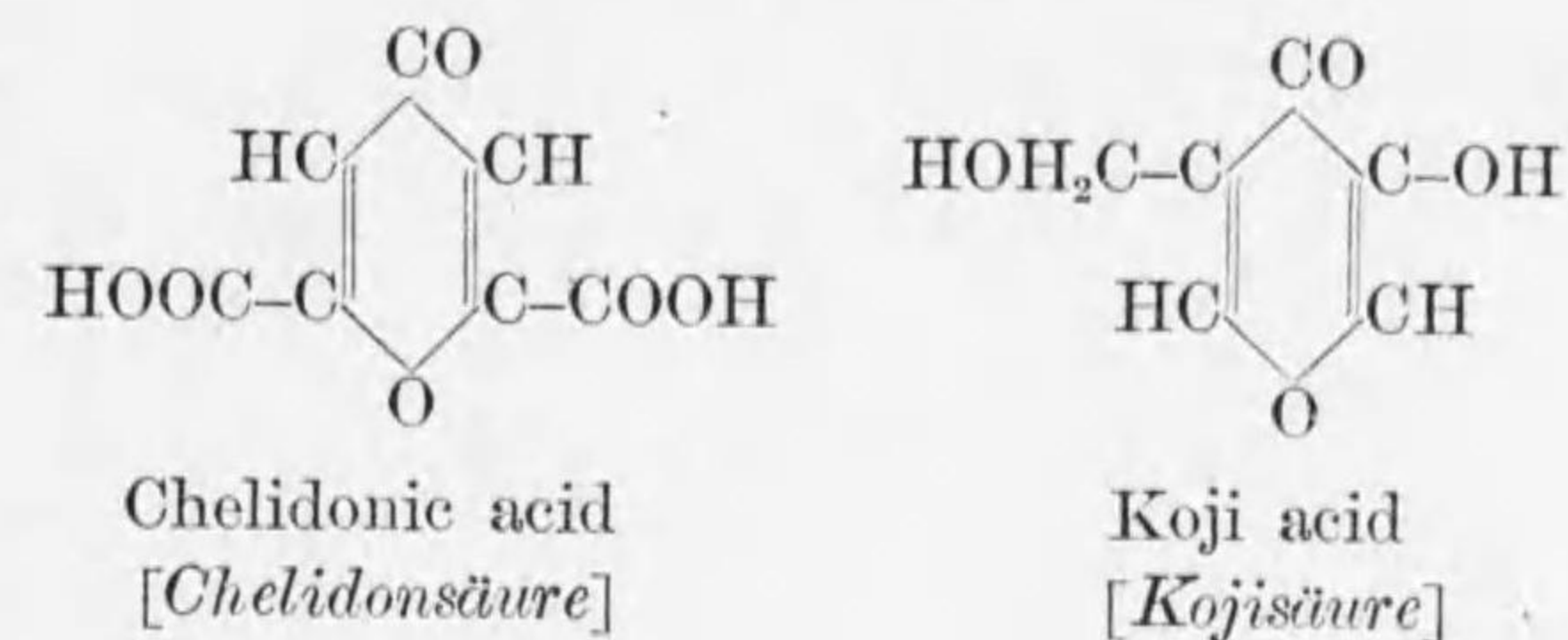
ピラン (Pyrane) [*Pyran*] は未知であるが、 $\gamma$  及び  $\alpha$  のケトンであるピロンは、植物界に広く存在する。



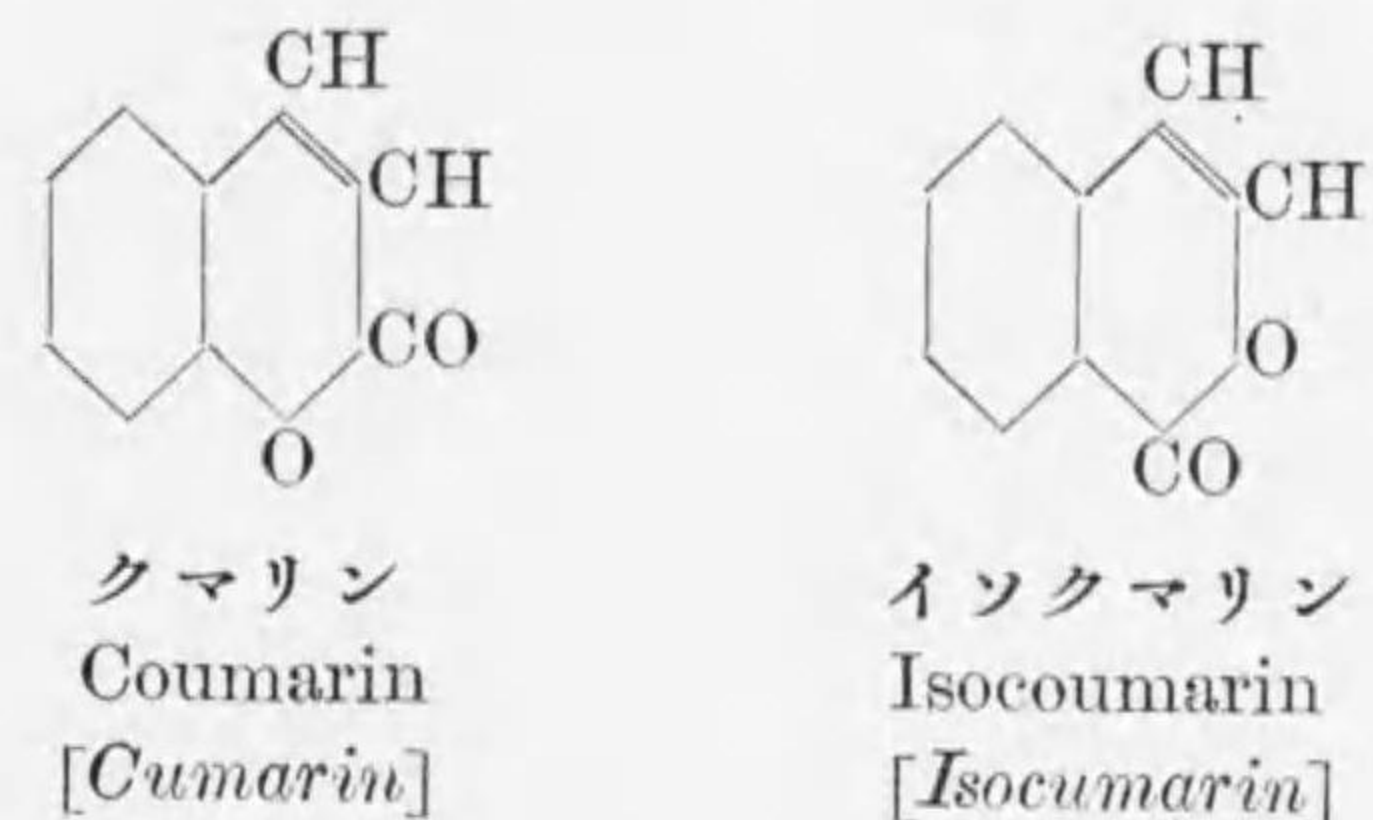
ピロン核は、アルカリに弱く、容易に裂開する。  
還元により、著しく脂肪族の性質を帯びる。



ピロン核を有し、自然界に存する主なる化合物は次の如くである。



### B. ベンゾ・ピロン (Benzopyrone) [*Benzopyron*]



が、主なるものであり、更に、植物體より OH, 又は  $OCH_3$  がベンゼン核に結合した種々なる誘導體が分離せられ、香料として用ひられる。

### C. フラボン類 (Flavone) [*Flavon*]

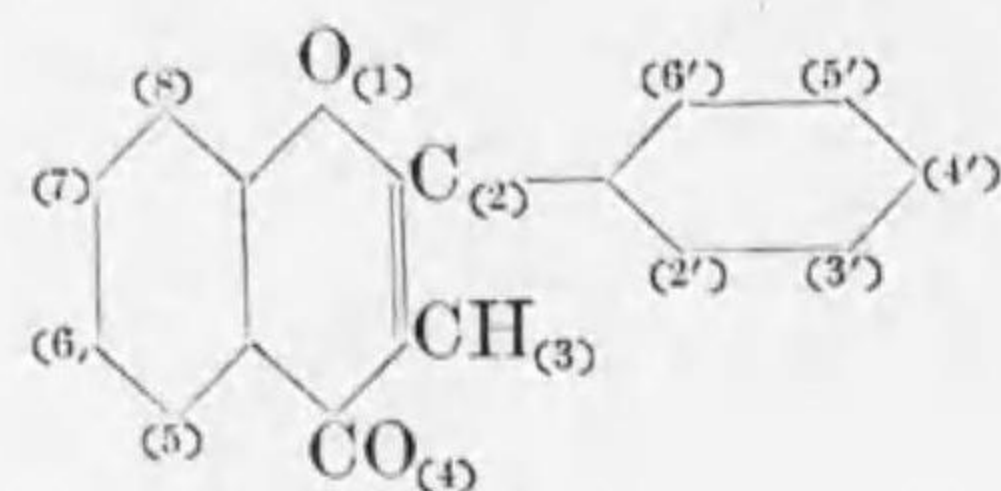
フラボン類は、葡萄糖と多く結合し、即ち配糖體 (Glucoside) [*Glucosid*] として、廣く植物中に存在し黄色色素をなす。

猶ほ、ベンゾ・ピロン核及びベンゼン核に數個の OH が、各々異なる位置に結合し、各種のフラボン色素を生ずる。

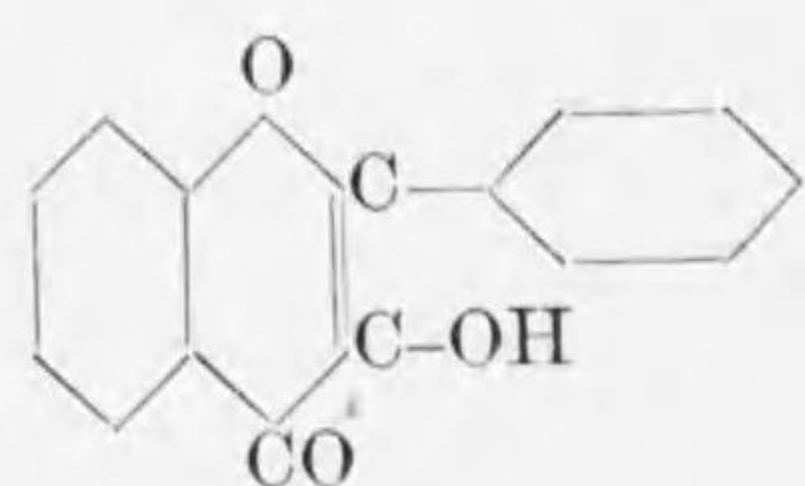


例 Chrysin (ポプラ) 5·7 OH 誘導體

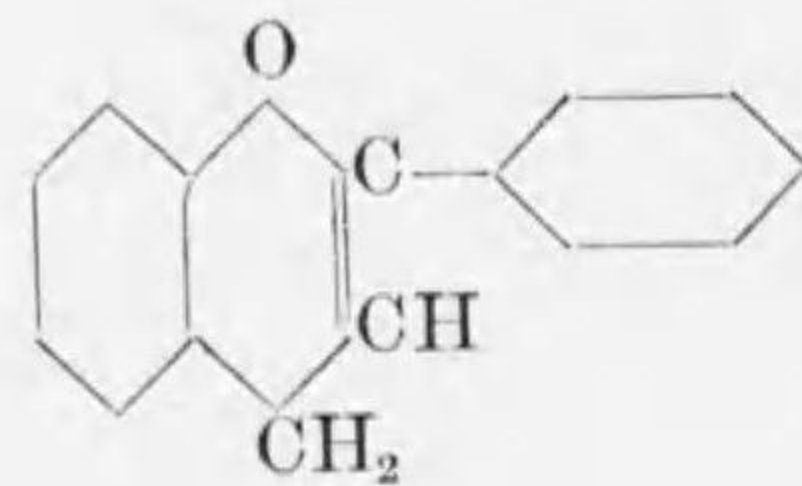
Acacetin (アカシヤ) 5·7·4' OH 誘導體



Flavone



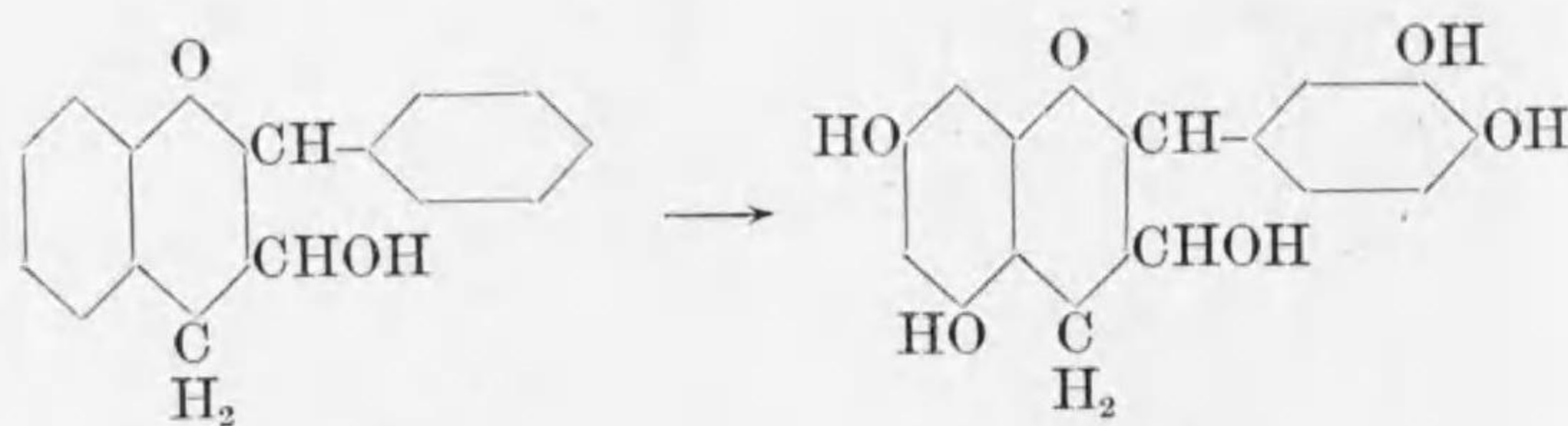
Flavonol



Flaven

#### D. カテキン (Catechine) [*Catechin*]

Flavanol の OH 誘導體は、カテキンと呼ぶ一群の澁をなす。



Flavanol

Catechine

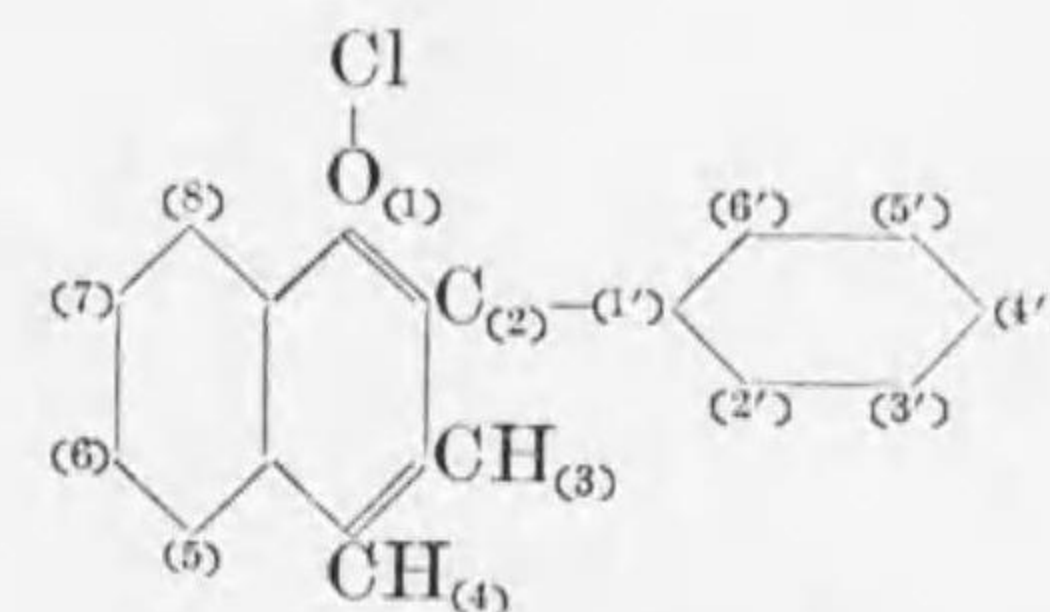
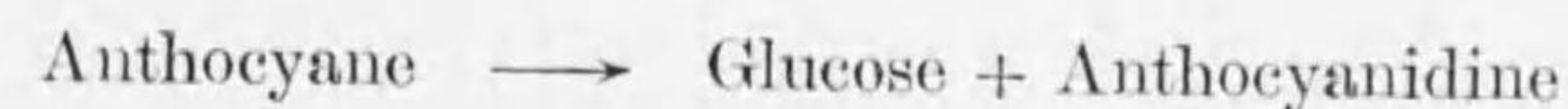
#### E. 花青素, アントキヤン (Anthocyane) [*Anthocyan*]

植物の花, 果實, 葉等の赤, 紫, 青の美しい色をなす色素は,

之を花青素と呼ぶ。

花青素は, 濃鹽酸と共に加熱し, 加水分解すると, 葡萄糖 (Glucose) とアントキヤニジン (Anthocyanidine) [*Anthocyanidin*] を生ず。

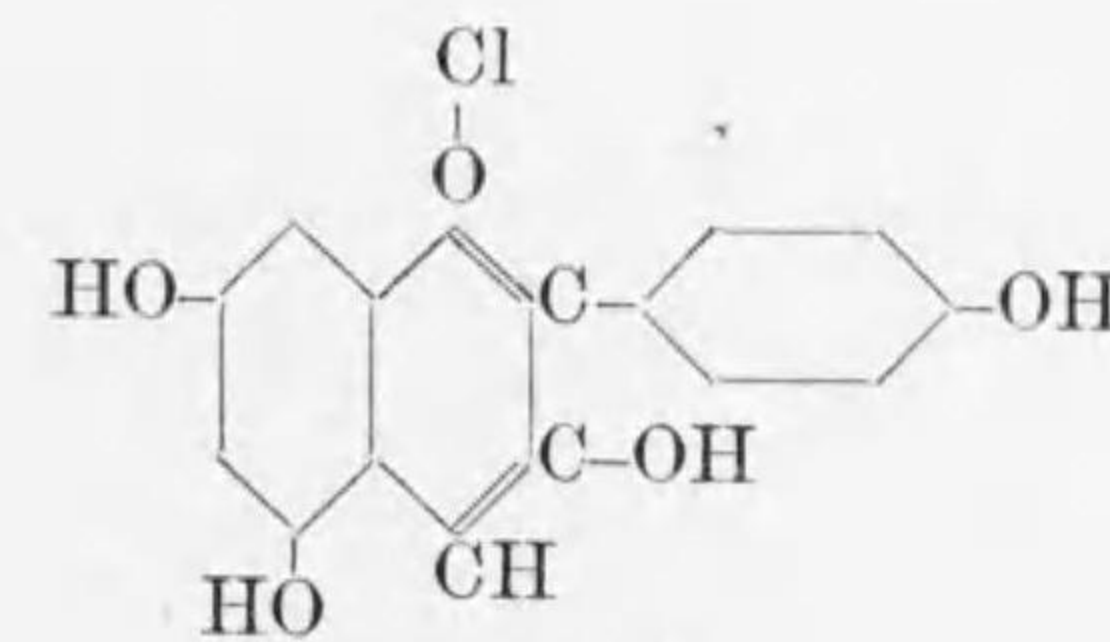
即ち, 花青素は配糖體 (Glucoside) である。



(Anthocyanidine)

炭素原子の位置は圖の命名による。種々なる植物に就て, アントキヤニジンが研究せられ, 次の三種類に大別せられる。

a. ペラルゴニジン (Pelargonidine) 族 [ザクロ, アヅマギクの色素]

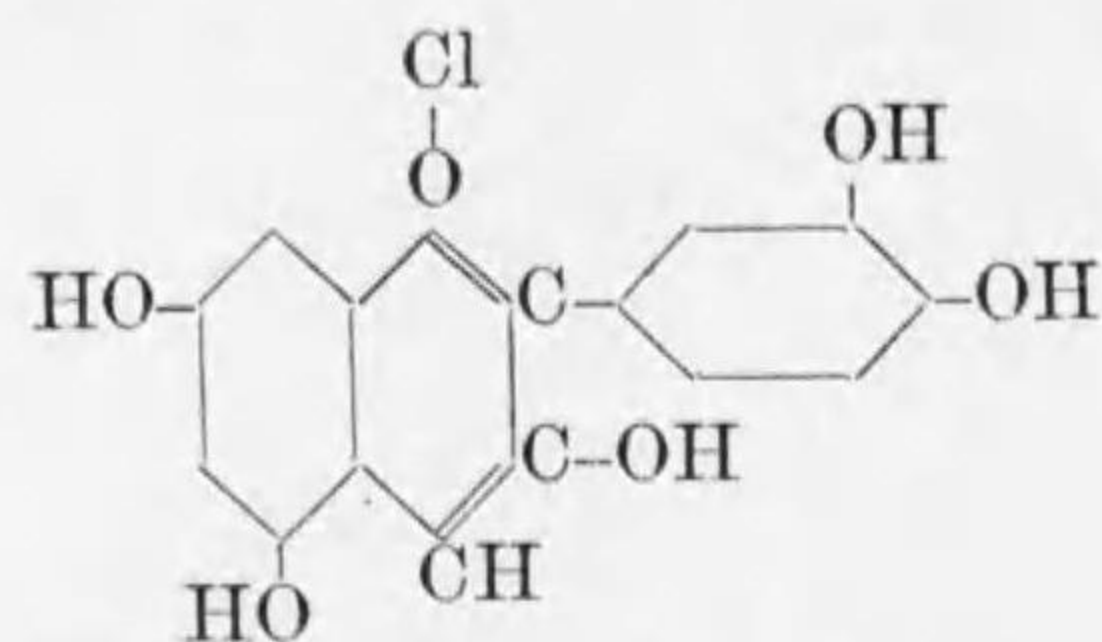


Pelargonidine

(3, 5, 7, 4'-Tetraoxy-2-phenyl-phenopyryliumchloride)

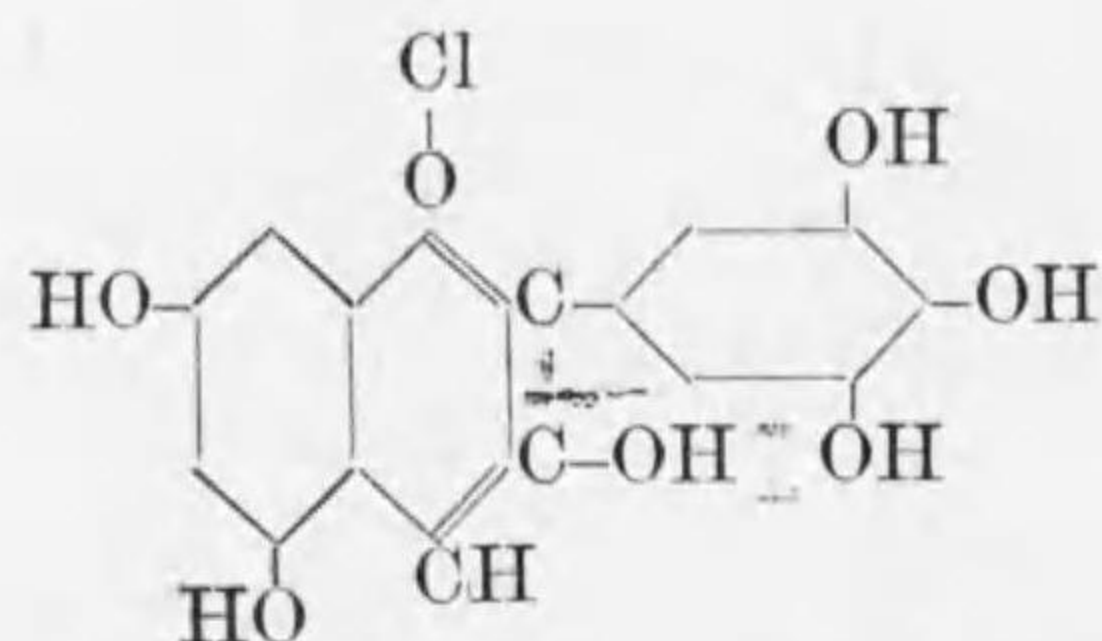


## b. チヤニジン (Cyanidine) 族 [バラ, キクの色素]



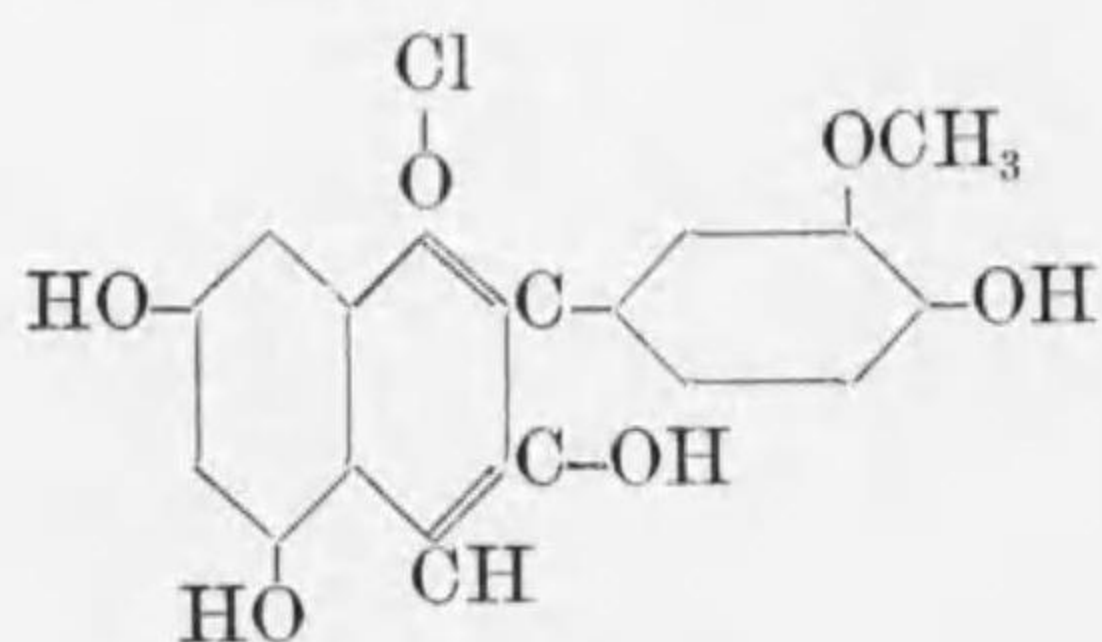
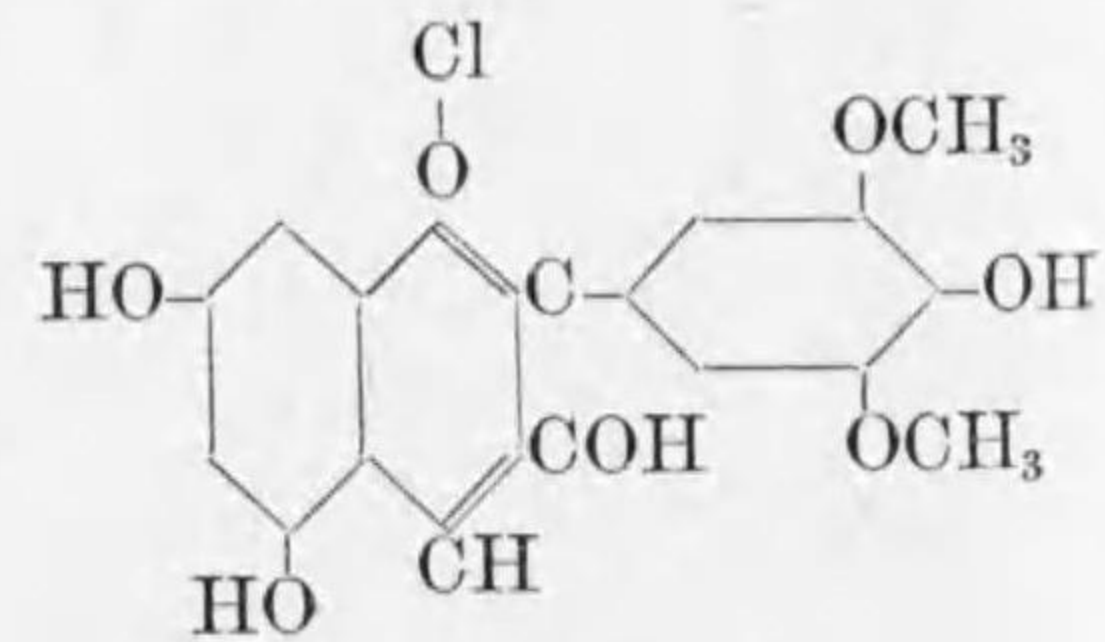
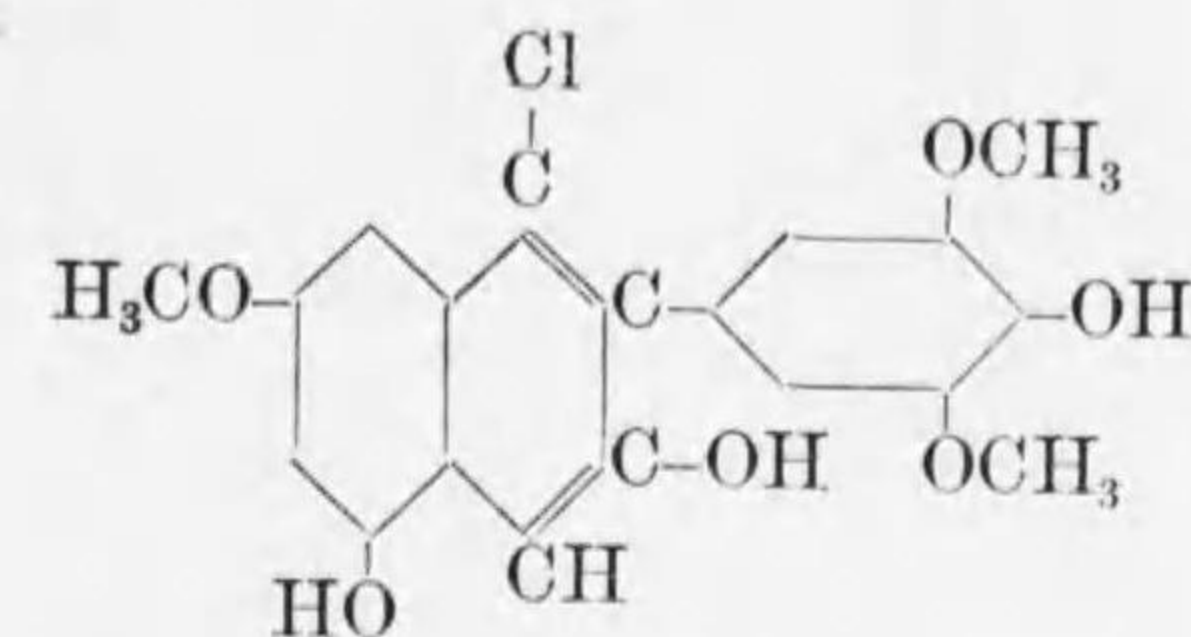
Cyanidine (3, 5, 7, 3', 4'-Pentaoxy comp.)

## c. デルフイニジン (Delphinidine) 族 [スミレ, リンドウ等の色素]



Delphinidine (3, 5, 7, 3', 4', 5' Hexaoxy comp.)

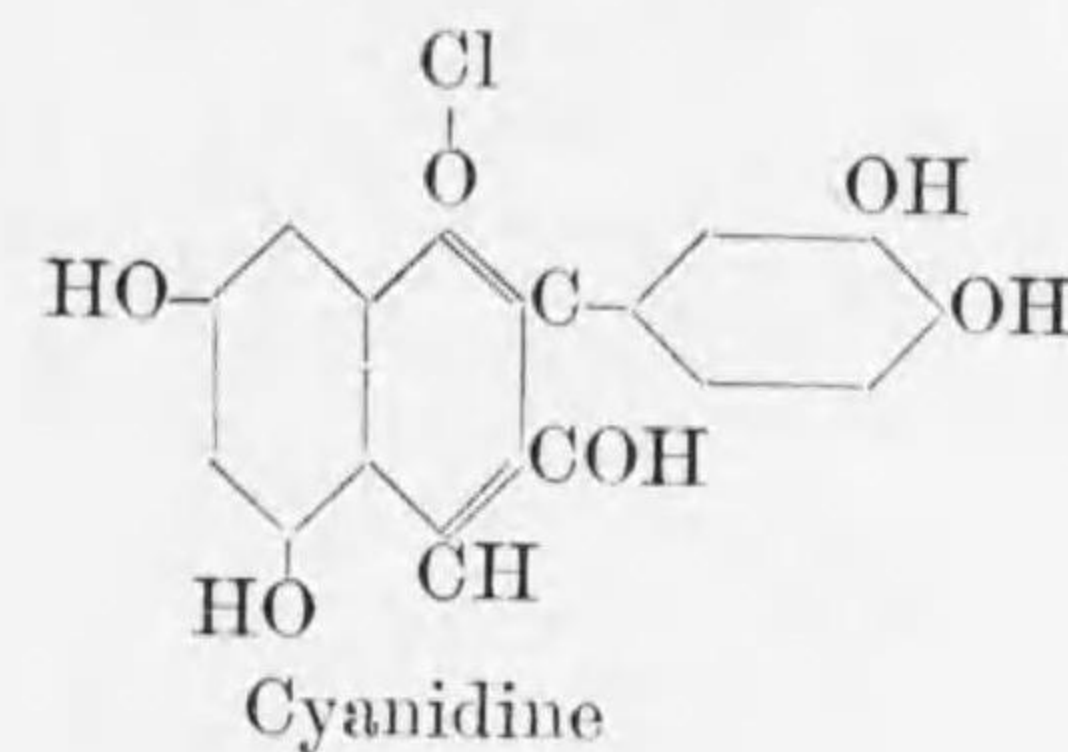
CH<sub>3</sub> 誘導體に次の如きものがある。

Päonidin  
(3' methoxy cyanidine)Syringidine  
(3', 5' dimethoxy Delphinidine)

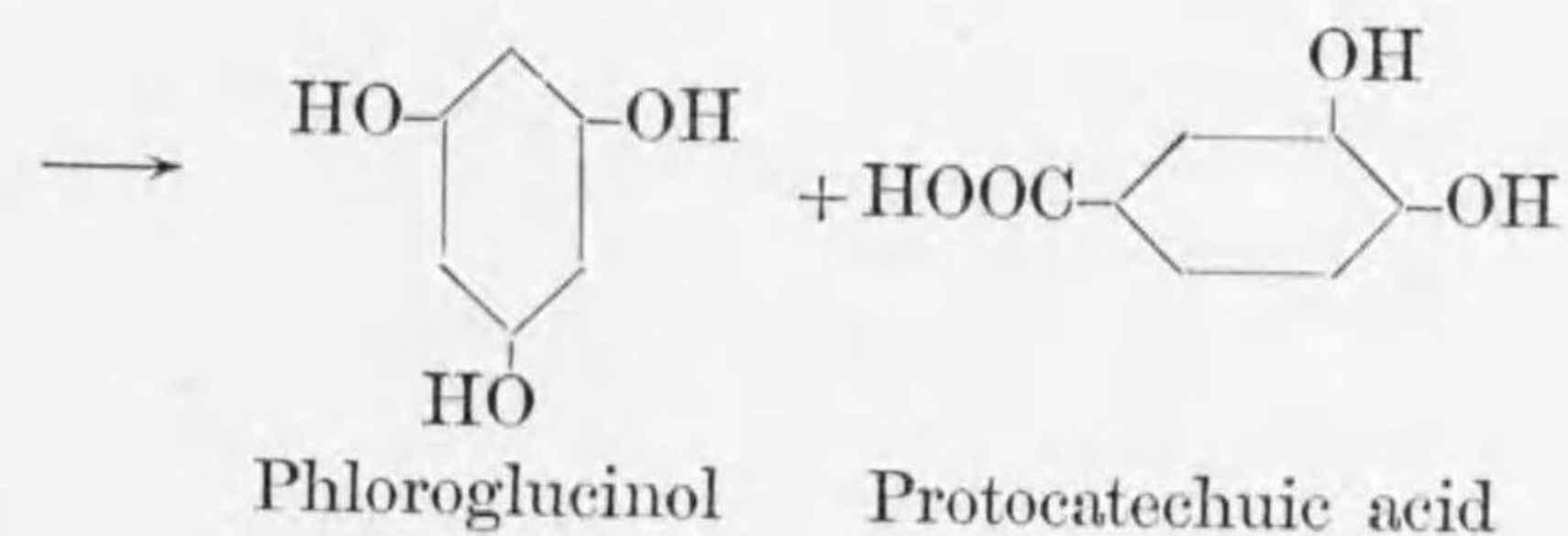
Hirsutidine (7, 3', 5' Trimethoxy-Delphinidine)

此等のアントキヤニジンの構造は、加里熔融 (Potash fusion) [Kalischmelz] によると、(1), (2), (3) 共に、フロログルシン (Phloroglucinol) [Phloroglucin] を與へ、更に (1) より、Para-oxy benzoic acid, (2) より Protocatechuic acid, (3) より Gallic acid を與へるので、各々判然とする。

例



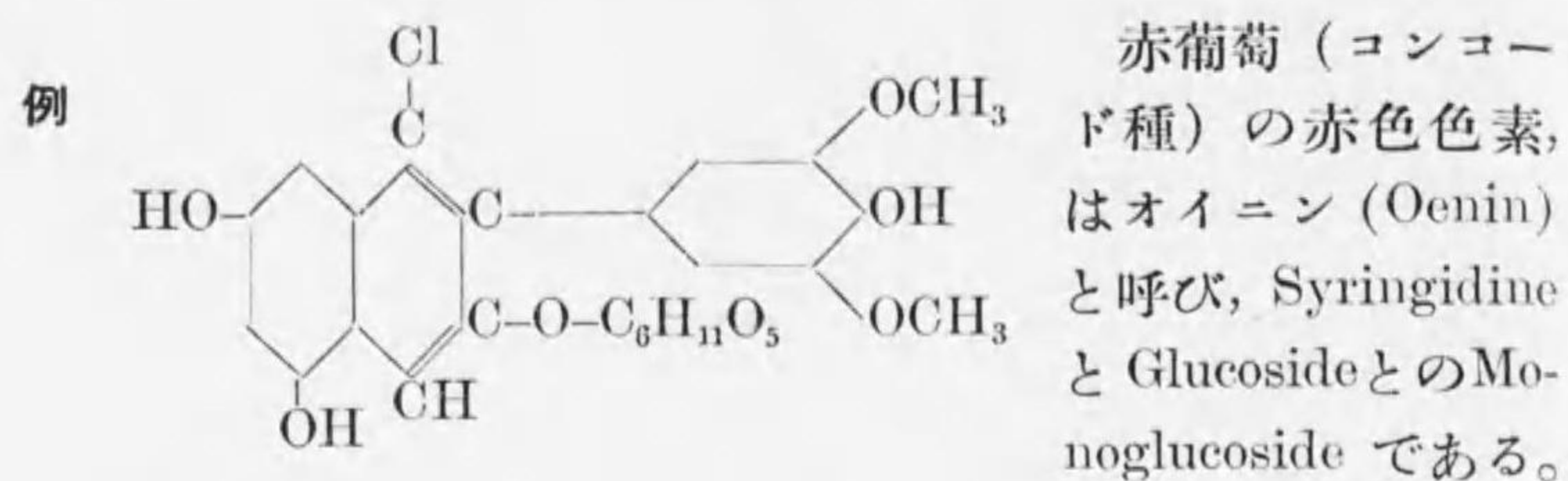
Cyanidine



Phloroglucinol      Protocatechuic acid

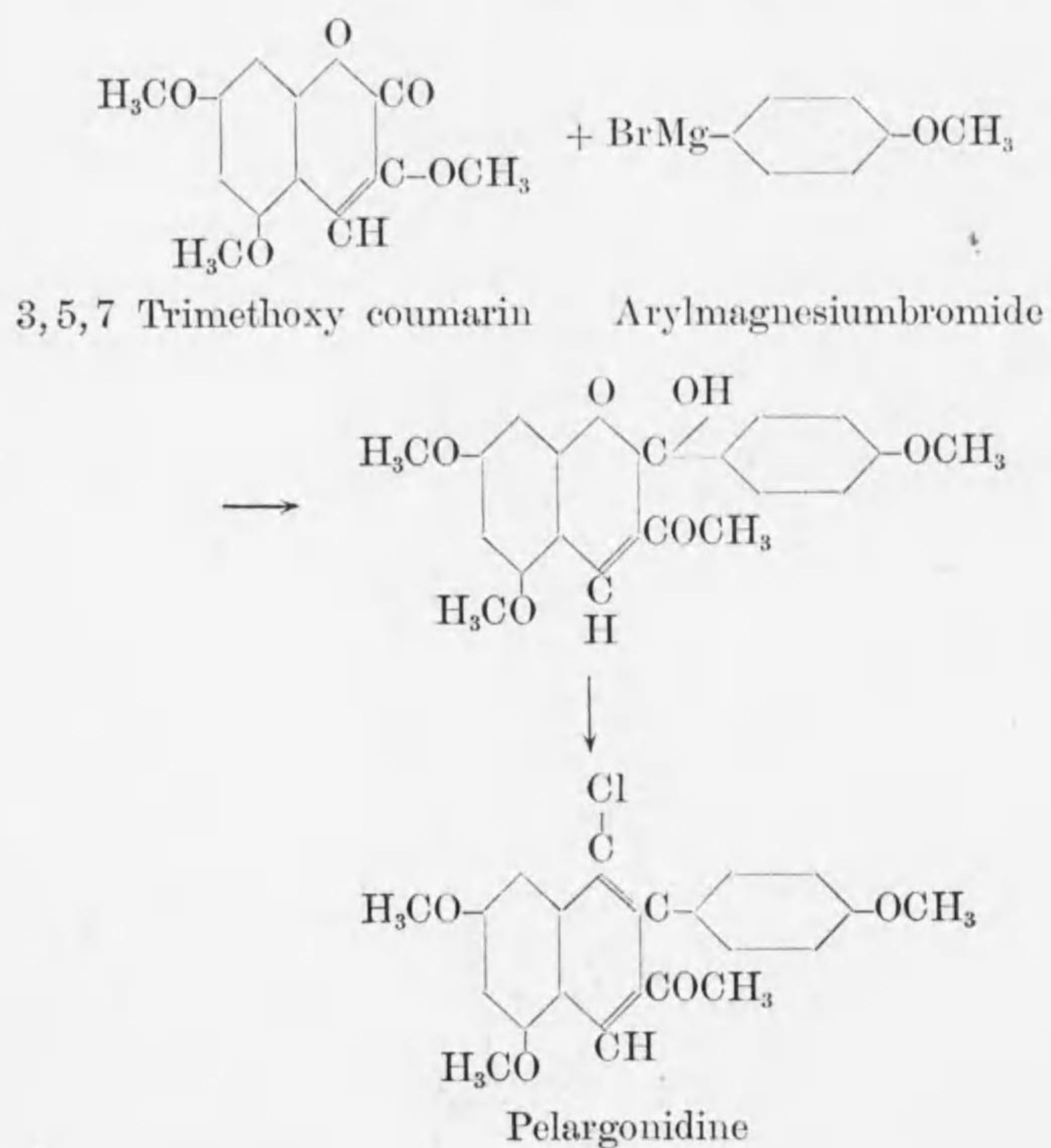
一般にアントキヤニジン、一個又は、二個の Glucose と結合して、Monoglucoside、又は Diglucoside として天然に存在する。





猶ほ, Glucose の外に, Galactose 及び Rhamnose が混在する。

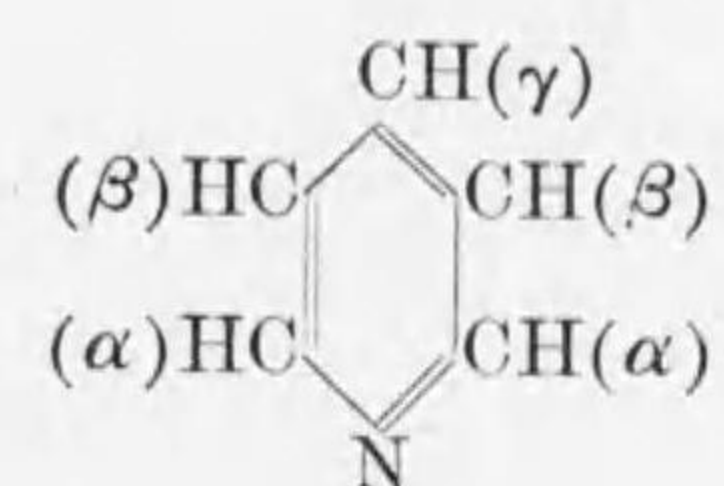
アントキヤニチンは, 次の如き方法で合成せられる。



## 第五十三章 ピリジン及びピペリジン

(Pyridine and Piperidine) [*Pyridin und Piperidin*]

### A. ピリジン $C_5H_5N$

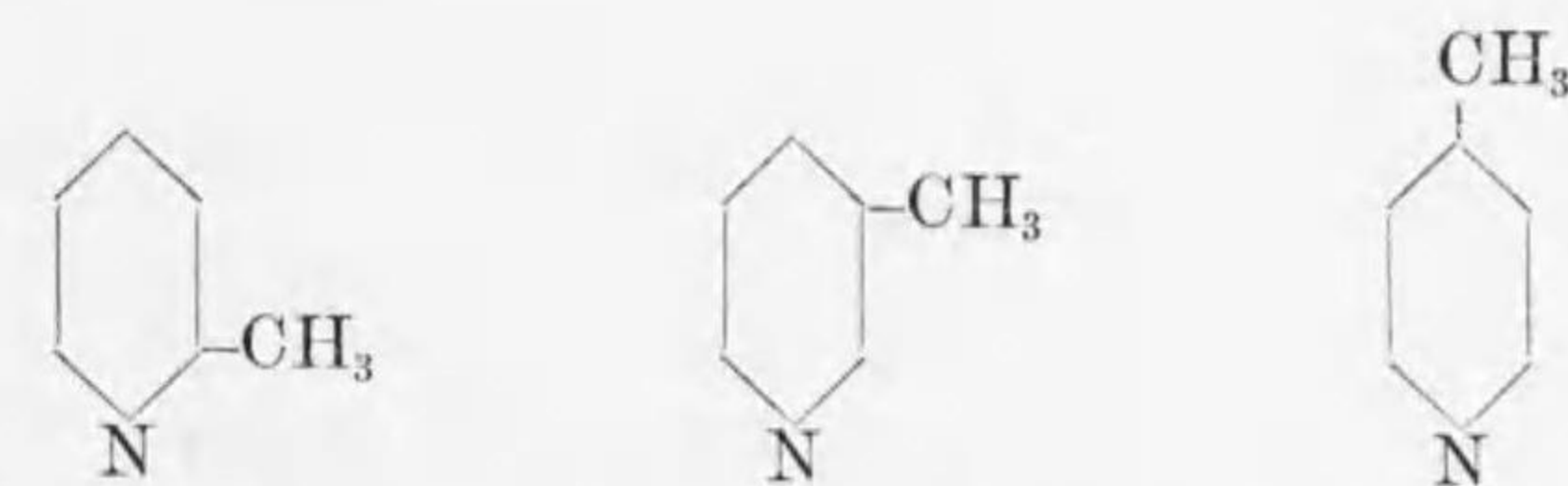


ピリジンは, 石炭タール及び骨油等より得られる。

ピリジンは, 弱鹽基であり, 酸と鹽を作る。

ベンゼンと類似の構造を有するから, 其性質も亦類似する。即ち, 熱, 酸化に對して安定であり, ニトロ化, ハロゲン化, スルホン酸化することが出来る。

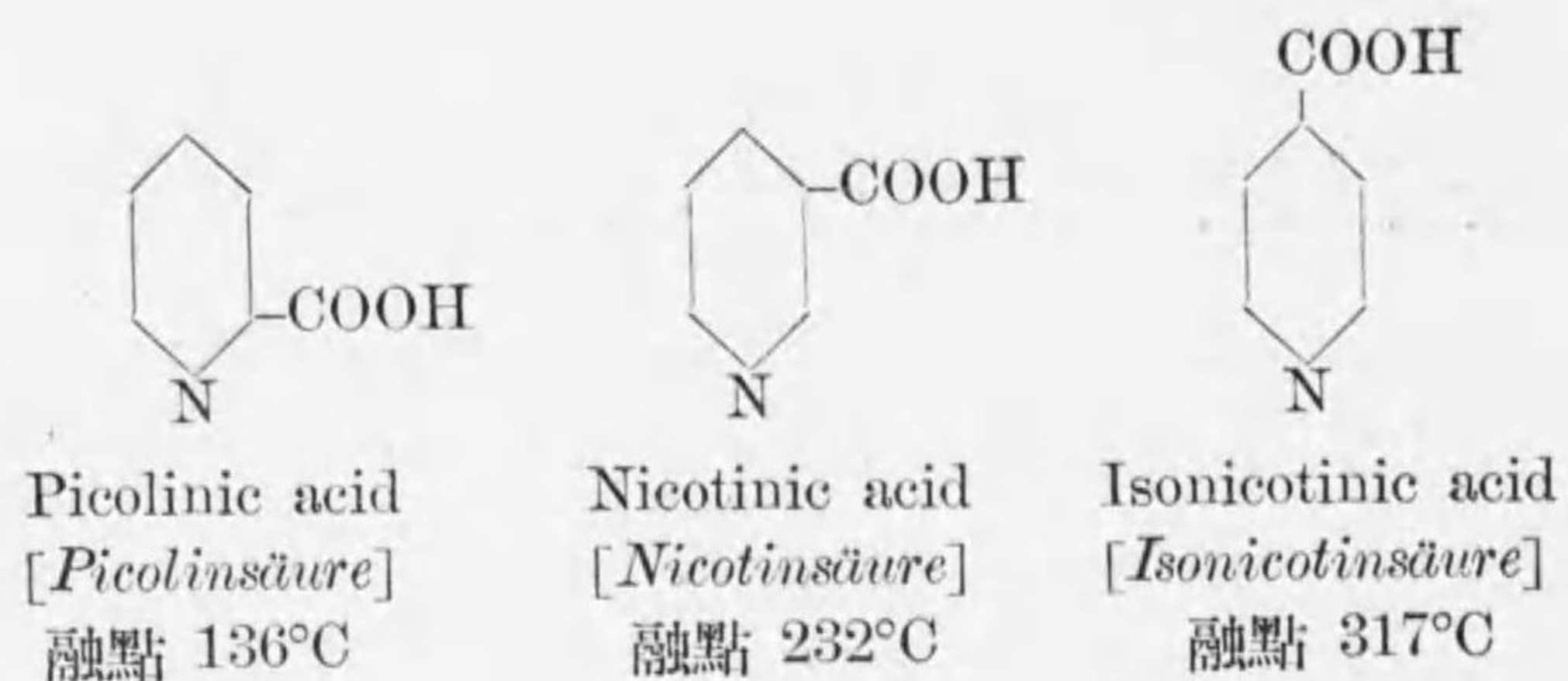
主なる誘導體は次の如し。



$\alpha$ -Methyl pyridine     $\beta$ -Methyl pyridine     $\gamma$ -Methyl pyridine

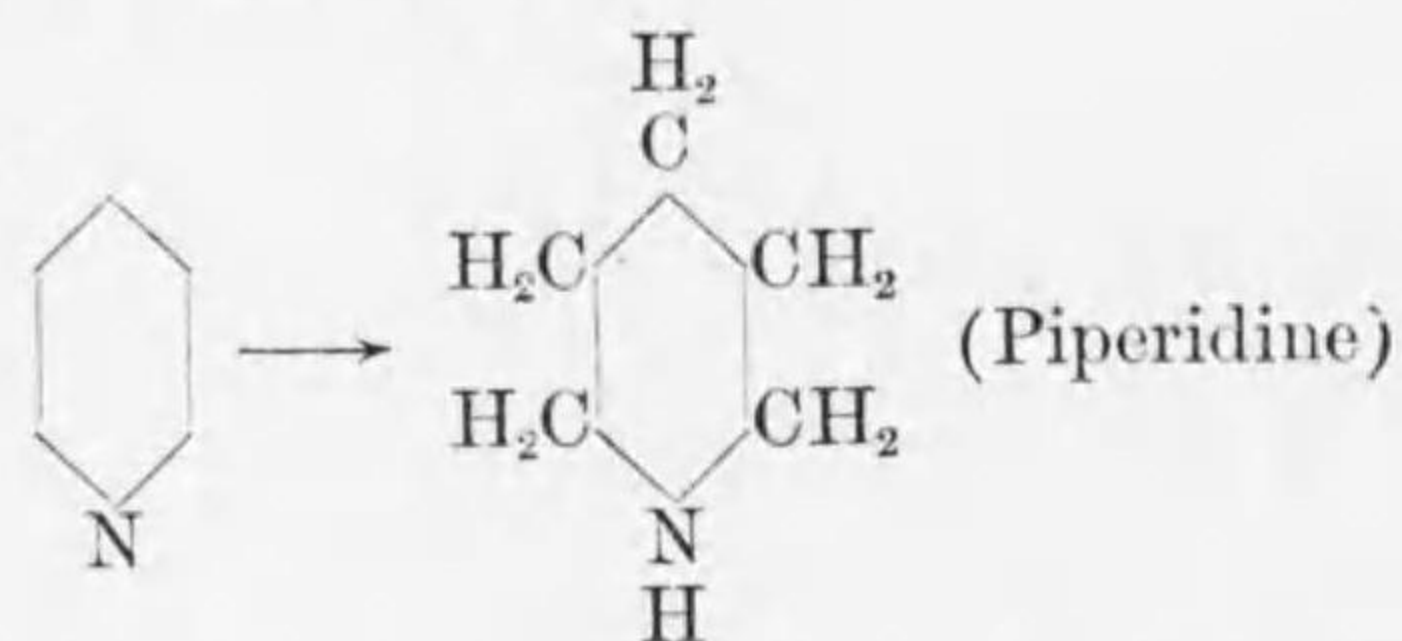
ピコリン酸, ニコチン酸及びイソニコチン酸は, 酸及び鹽基の兩者と鹽を作り, 鹽基性及び酸性の性質を共有する。





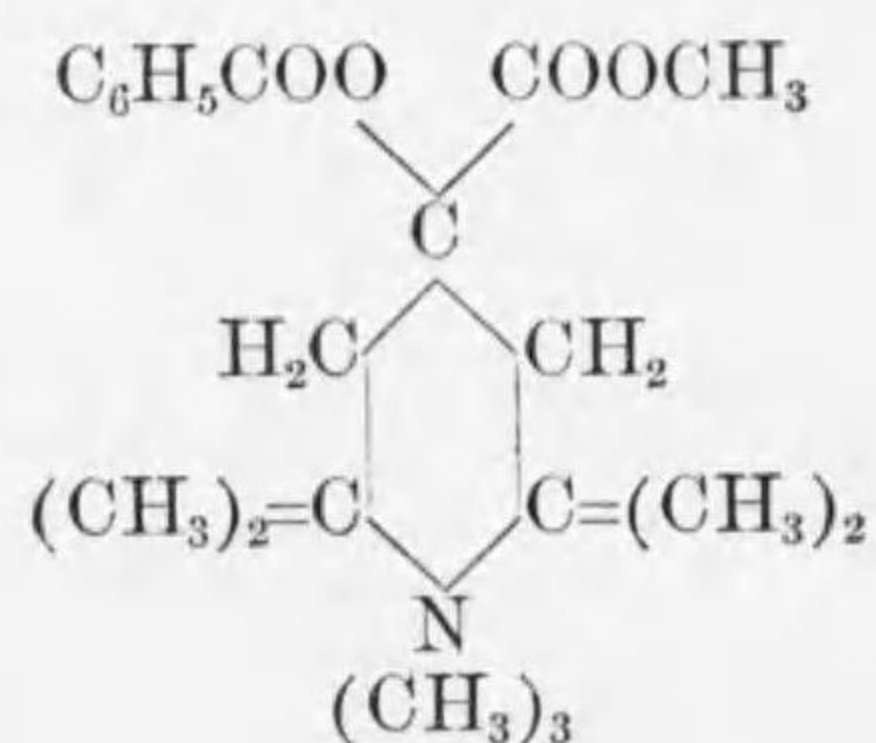
### B. ピペリジン C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>NH

ピリジンの還元により生ず。



からしの臭ひを有する液體であつて、強い鹽基性物質である。

### オイカイン (Eucaine) [Eucain]



コカインの代用に局部麻醉藥  
 (Anaesthetic) [Anästhetikum]  
 として用ひられる。

## 第五十四章 キノリン及びアクリジン

(Quinoline and Acridine) [*Chinolin und Acridin*]

### A. キノリン C<sub>9</sub>H<sub>7</sub>N



Quinoline (沸點 239°C)    Isoquinoline (沸點 241°C)

キノリン、イソキノリンは共に、石炭タール、骨油中より得られる。

キノリンは、無色、油狀の液體であり、特有の臭ひを有す。

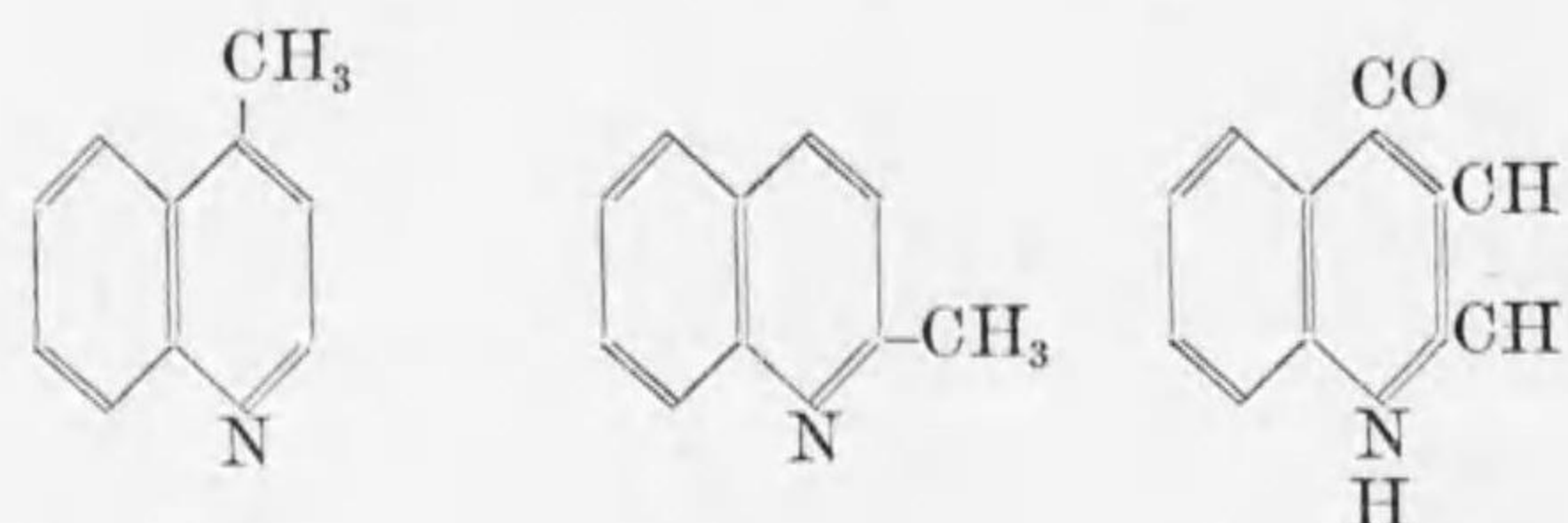
イソキノリンは、固體であつて、融點 23°C である。

兩者共に、ナフタリン類似の安定な核である。ニトロ化、  
 スルホン酸化が出来る。第三級アミンの性質を有し、酸と鹽を  
 作る。

複雑なるアルカロイド分子内に存在する。

主なる誘導體は次の如し。



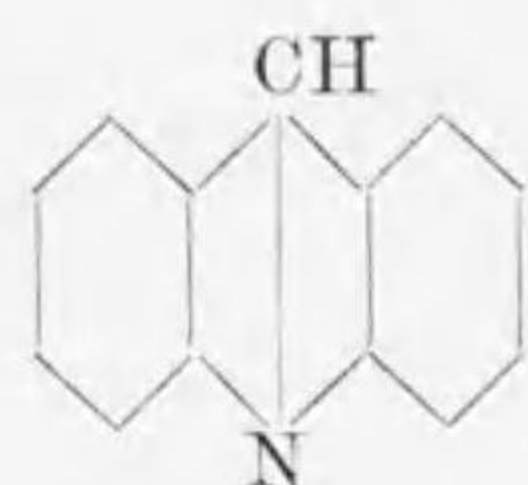


Lepidine

Chinaldine

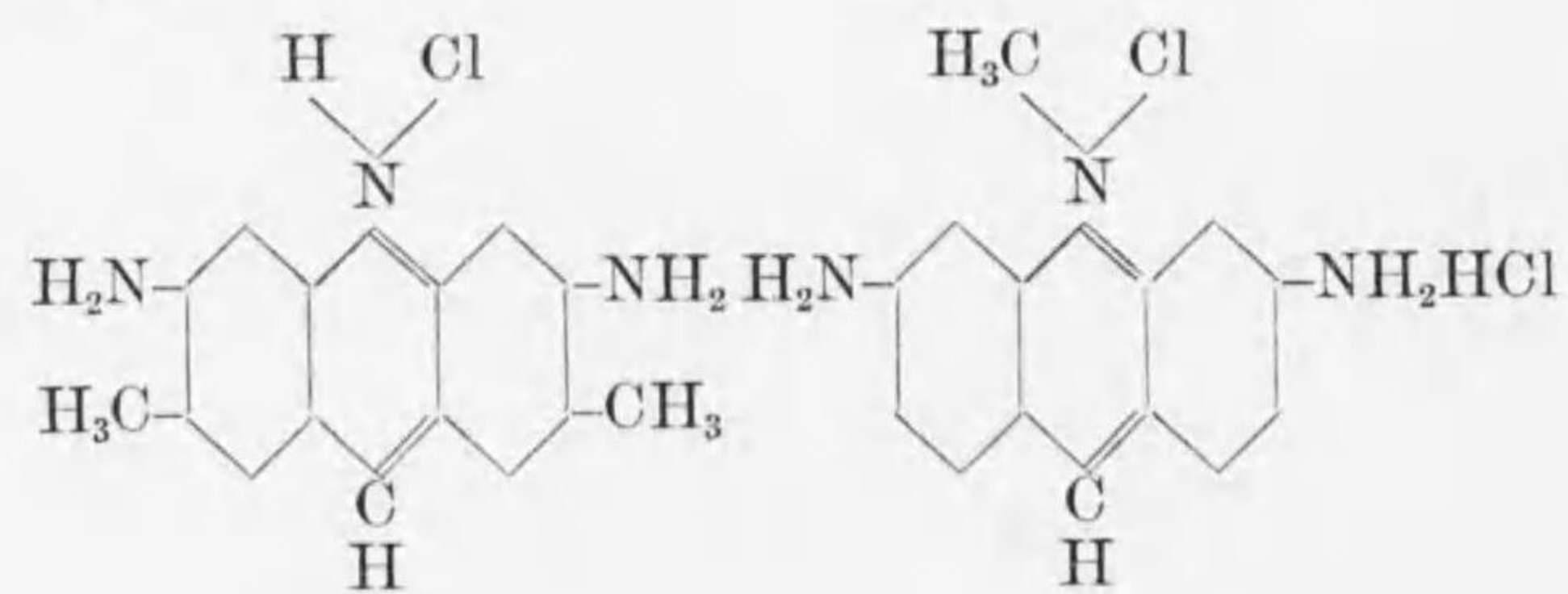
Kynurine

### B. アクリジン (Acridine) $C_{13}H_9N$



融點  $107^{\circ}C$ , 石炭タール中より得らる。  
 粘膜を刺戟する物質であつて、化學的に極めて安定な核である。

アクリジン及び其同族列のアミノ誘導體はアクリジン染料として用ひられる。媒染染料 (Mordant colour) [Beizenfarbstoff] であつて、Tannin 等により媒染したる木綿、絹、革等を染色する。石鹼に強い染料である。消毒力があり、外科薬にも用ひられる。



Acridine yellow

Acriflavine

## 第五十五章

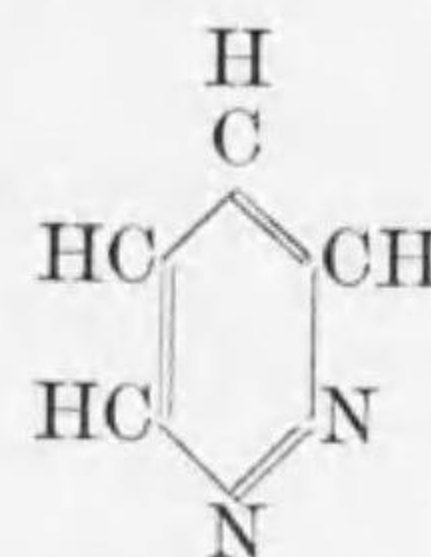
### ピリダジン及びピリミジン

(Pyridazine and Pyrimidine)

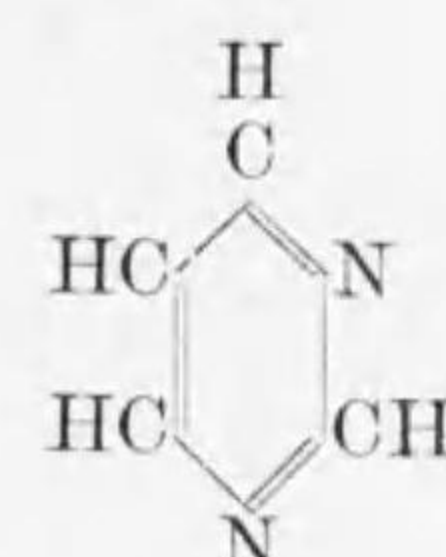
[*Pyridazin und Pyrimizin*]

#### A. ディアジン (Diazine) [*Diazin*]

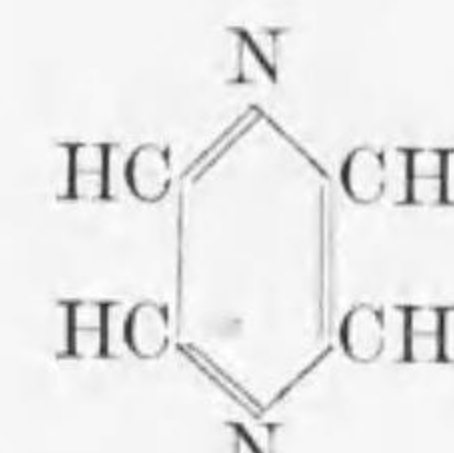
六原子環に、ヘテロ原子 N と O, N と S, 又は N のみを二原子含むものを、ディアジンと呼ぶ。



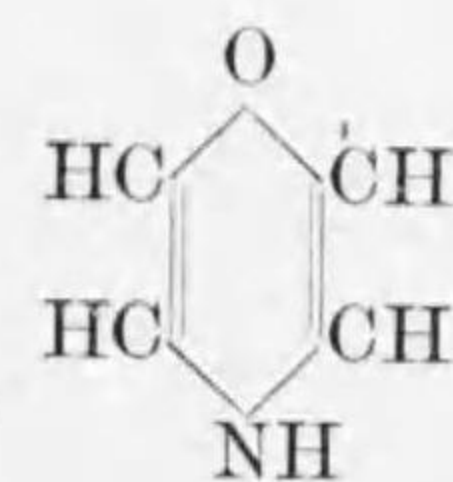
ピリダジン  
 Pyridazine  
 (Orthodiazine)  
 [*Pyridazin*]



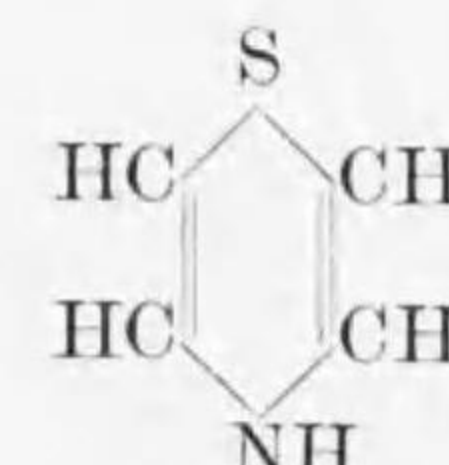
ピリミジン  
 Pyrimidine  
 (Metadiazine)  
 [*Pyrimidin*]



ピラジン  
 Pyrazine  
 (Paradiazine)  
 [*Pyrazin*]



Oxazine [*Oxazin*]

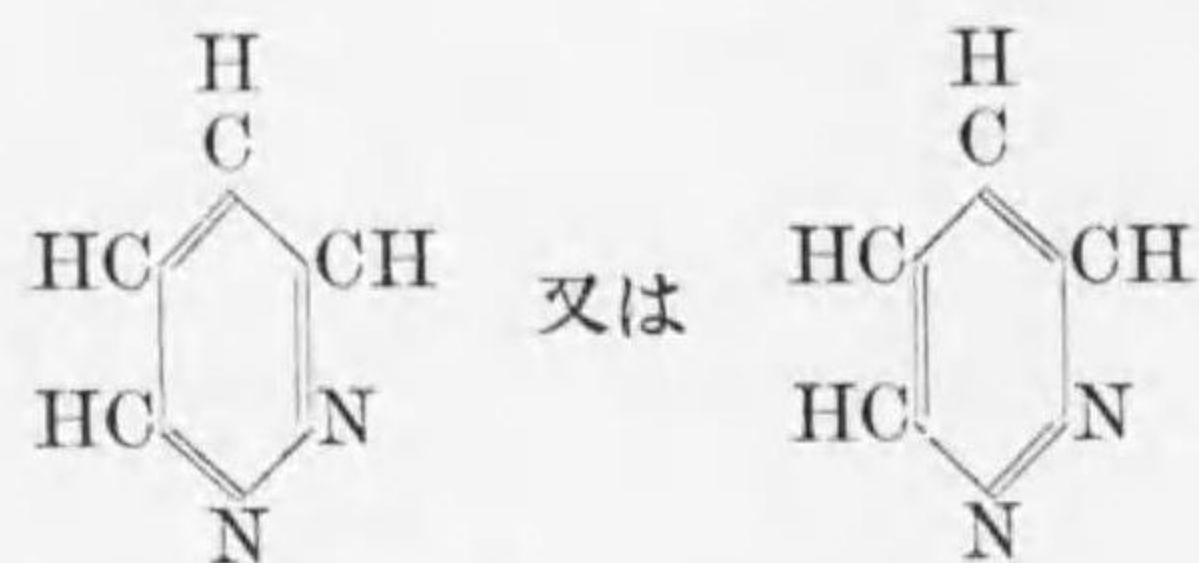


Thiazine [*Thiazin*]



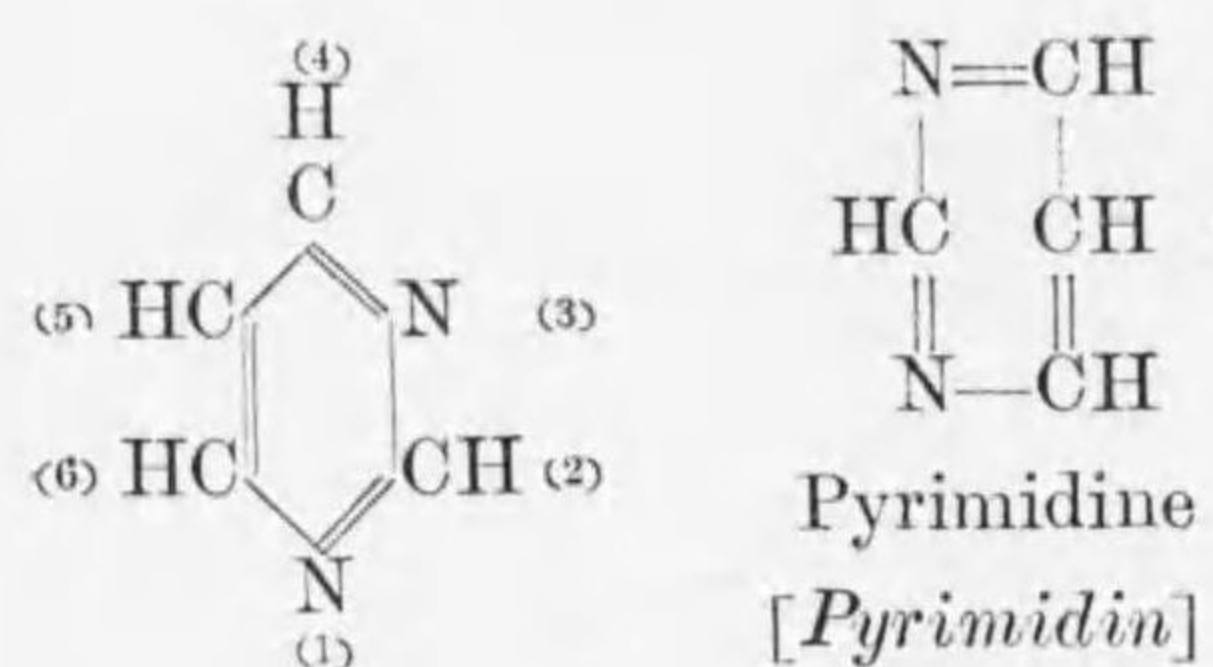
デアデンも亦、アゾール (Azole) [Azol] 同様に、ヘテロ原子の位置によつて異性體を生ずる。

**B. ピリダジン (Pyridazine) [Pyridazin]  $C_4H_4N_2$**

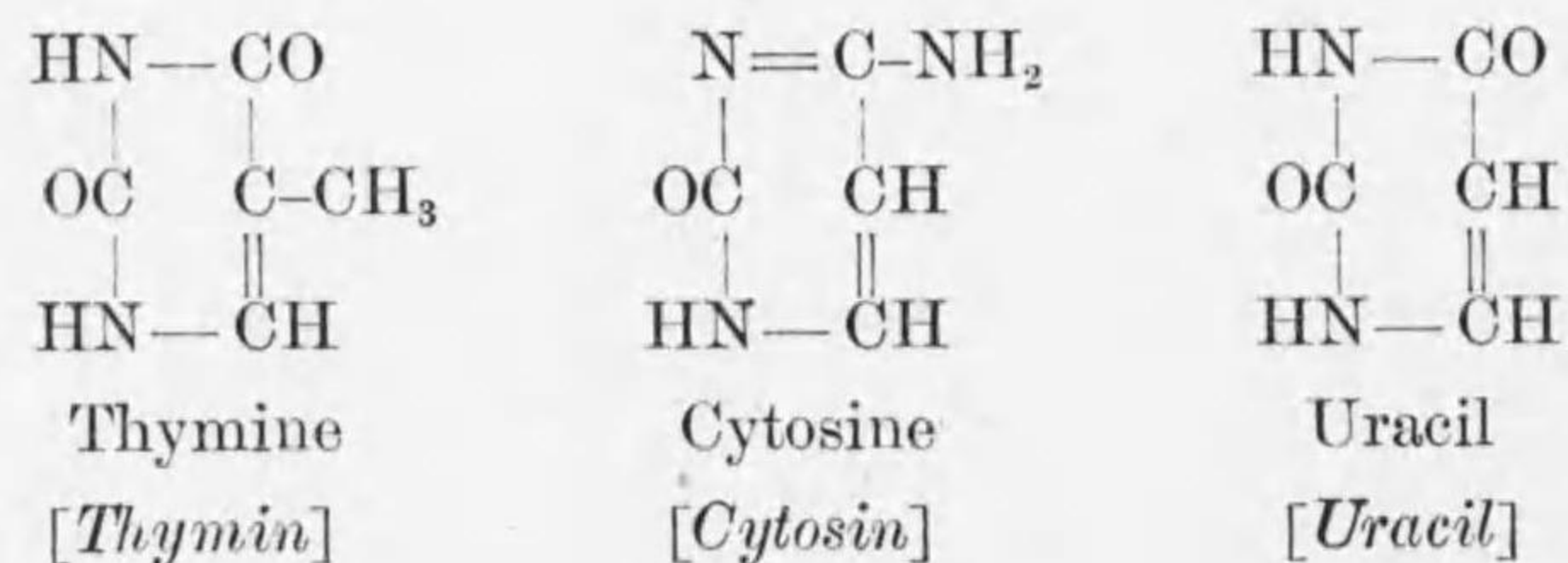


ものが少ない。

**C. ピリミジン (Pyrimidine) [Pyrimidin]  $C_4H_4N_2$**



誘導體には重要なものが多い。



此三者は、ニユクレイン酸の分解物として生じ、胸腺の分解物より得られる。

**第五十六章 プ リ ン**

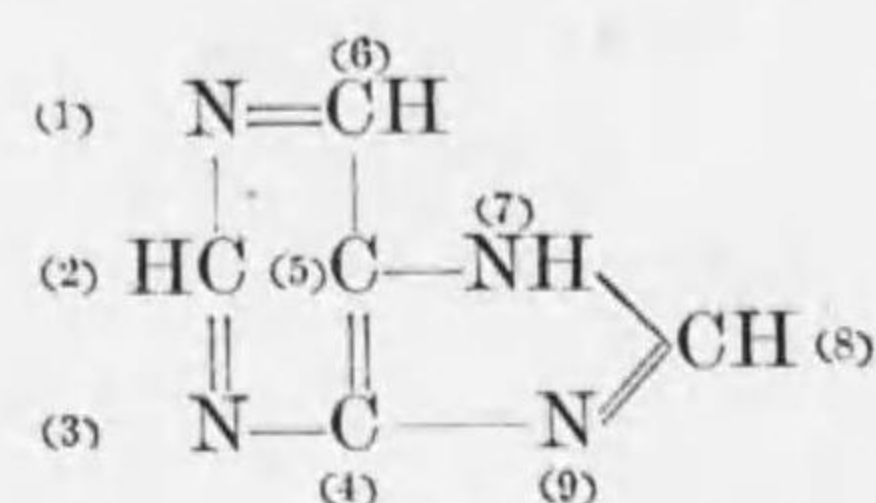
(Purine) [Purin]

アデニン (Adenine) [Adenin], ヒポキサンチン (Hypoxanthine) [Hypoxanthin], グアニン (Guanine) [Guanin], キサンチン (Xanthine) [Xanthin], テオフィリン (Theophylline) [Theophylline],

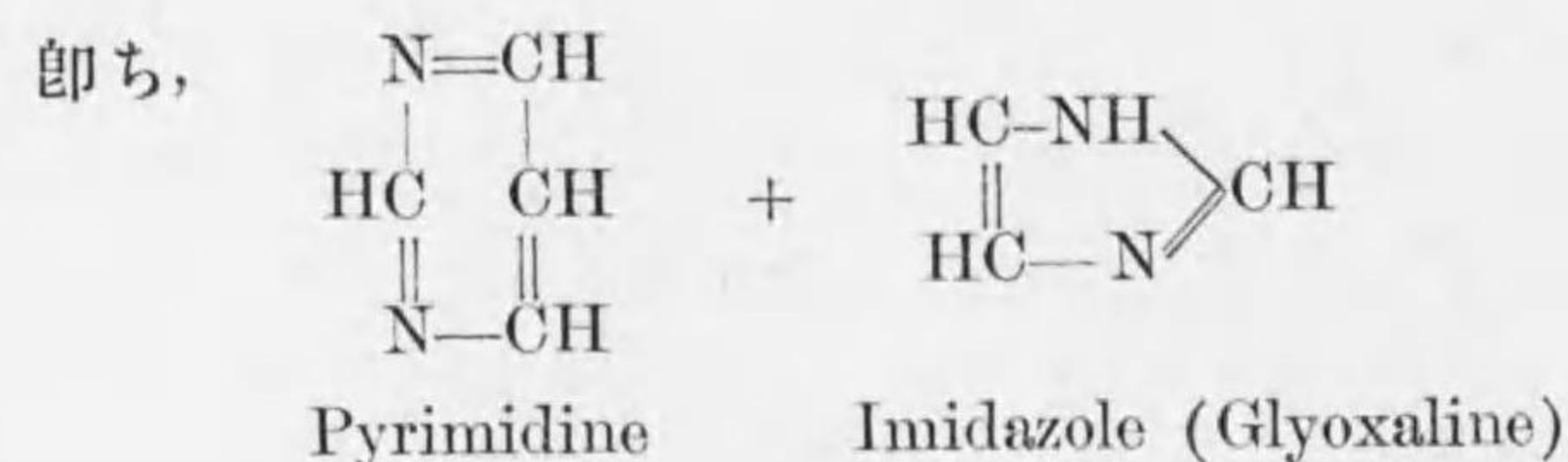
名 稱	分 子 式	融 點
Purine	$C_5H_4N_4$	$212^{\circ}$
Adenine	$C_5H_5N_4-NH_2$	$365^{\circ}$
Hypoxanthine	$C_5H_4N_4-O$	—
Guanine	$C_5H_5N_4-NH_2-O$	—
Isoguanine	$C_5H_5N_4-O-NH_2$	—
Xanthine	$C_5H_4N_4-O_2$	—
Heteroxanthine	$C_5H_3N_4-O_2-CH_3$	—
Theobromine	$C_5H_2N_4-O_2-(CH_3)_2$	$295^{\circ}$ 昇華
Theophylline	$C_5H_2N_4-O_2-(CH_3)_2$	$264^{\circ}$
Caffeine	$C_5H_4N_4-O_2-(CH_3)_3$	$235^{\circ}$
Uric acid	$C_5H_4N_4O_3$	—
Allantoin	$C_4H_5N_4O_3$	$231^{\circ}$
Hydantoin	$C_3H_4N_2O_2$	$216^{\circ}$
Parabanic acid	$C_3H_2N_2O_3$	—



カフェイン (Caffeine) [*Caffein*], 尿酸 (Uric acid) [*Harnsäure*], 其他の化合物はプリン類と總稱せられる。

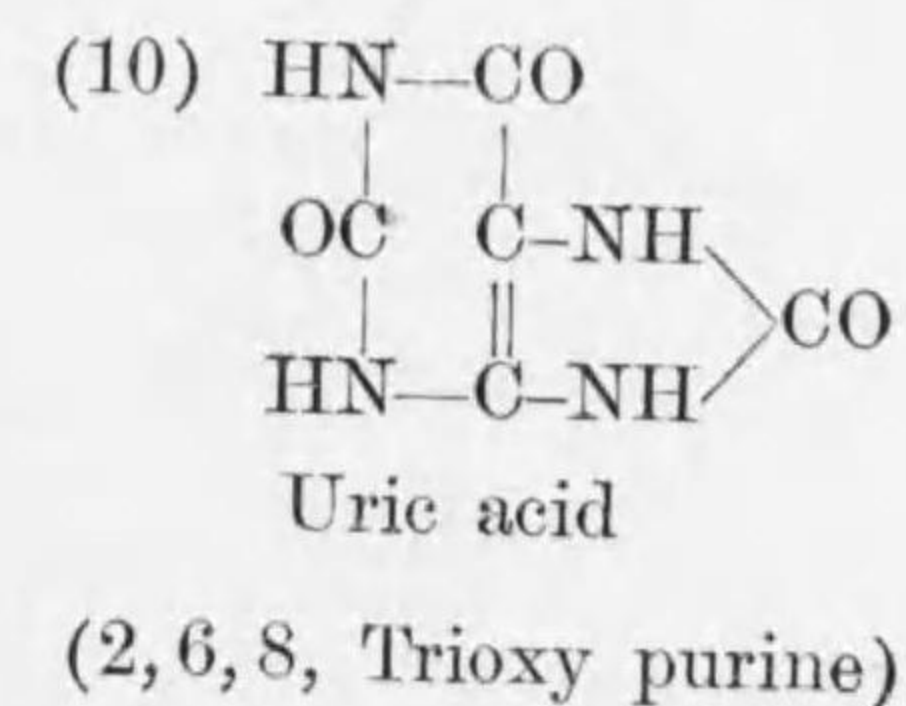
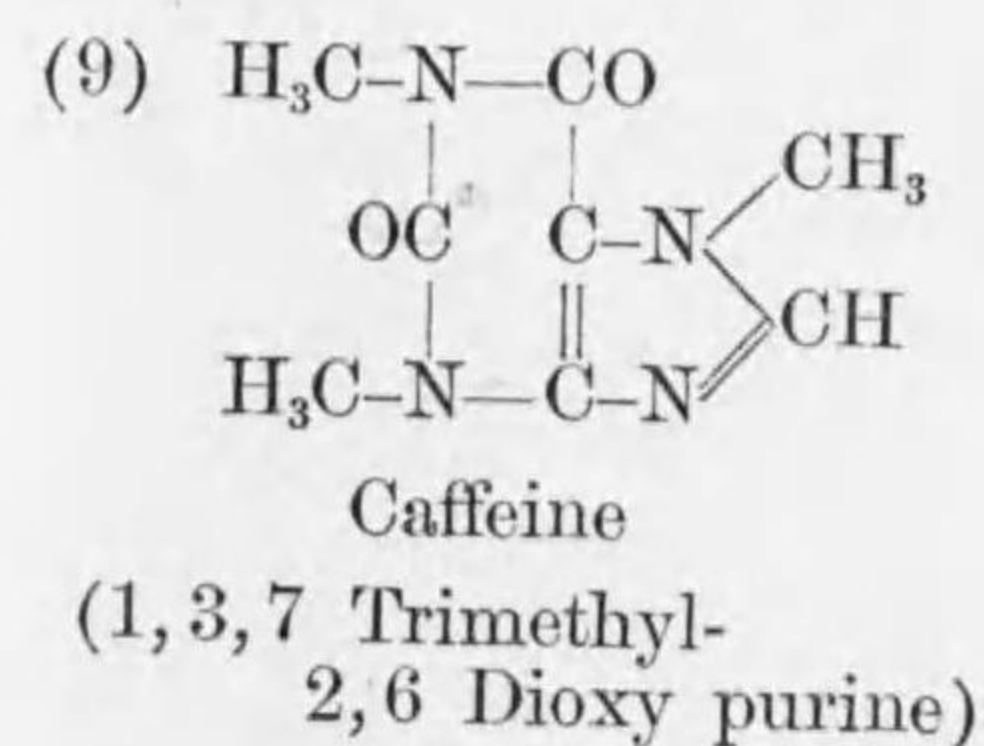
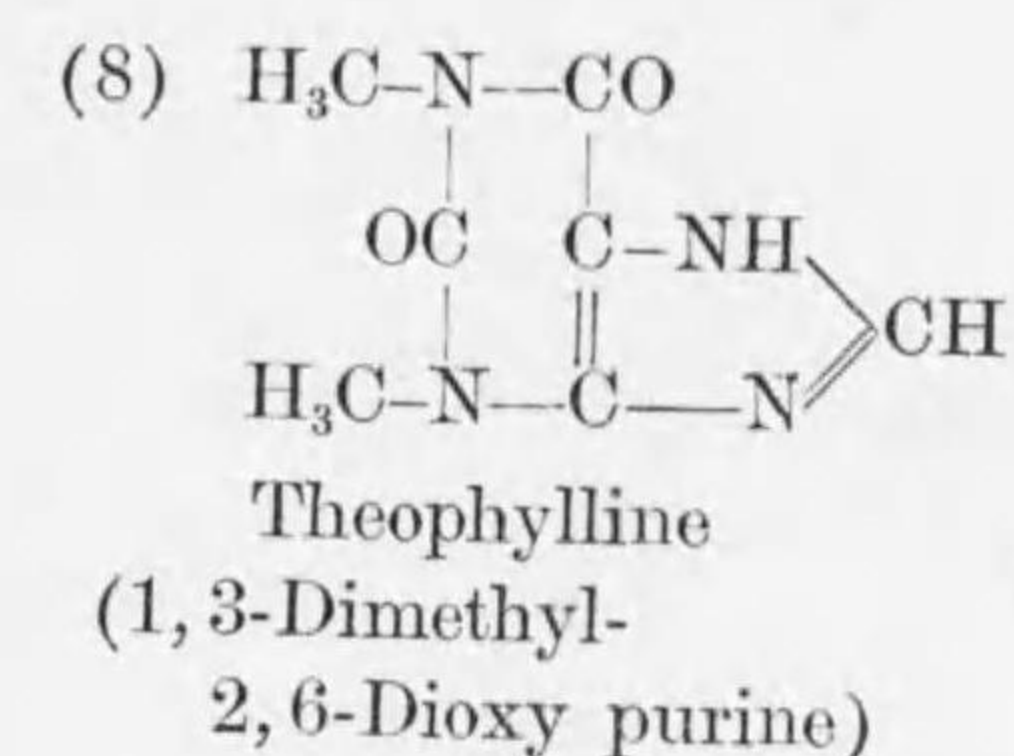
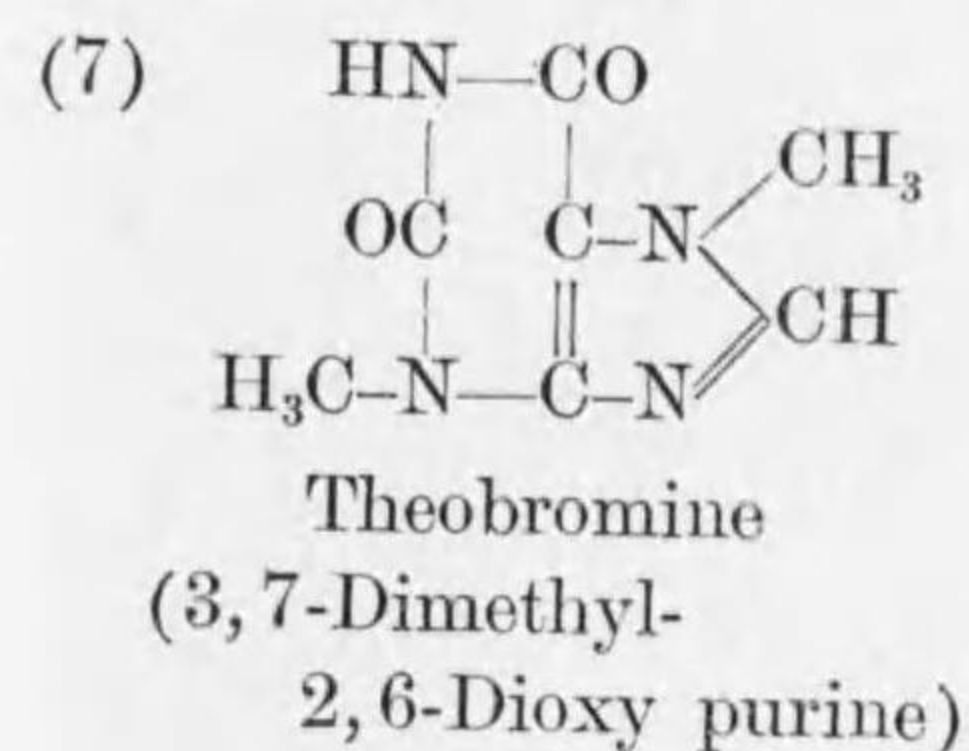
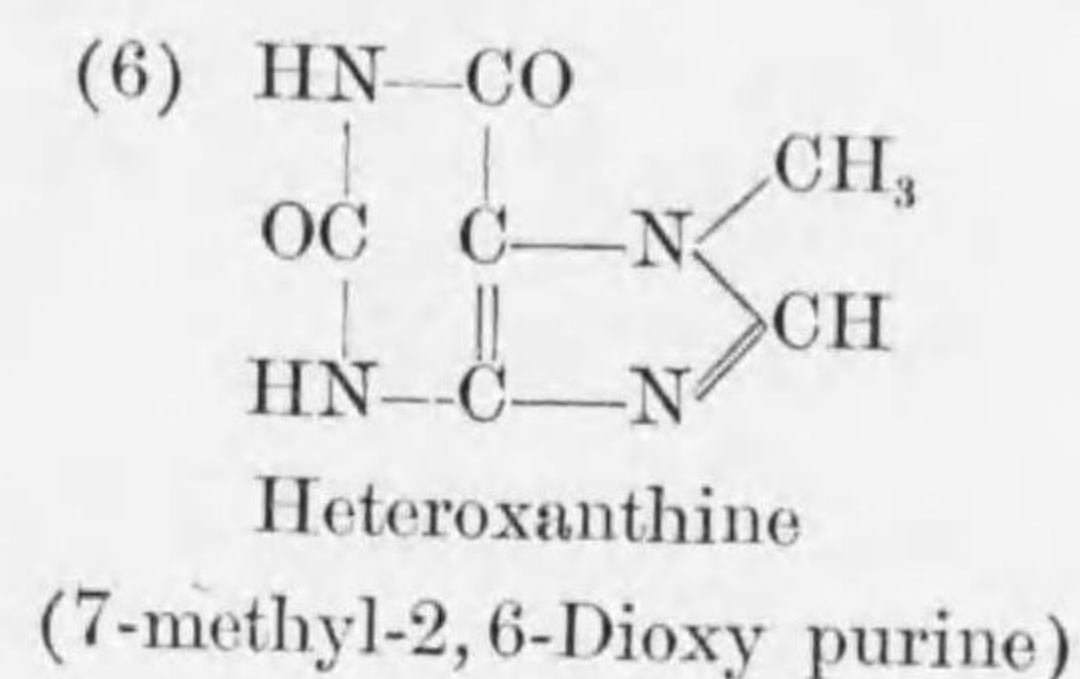
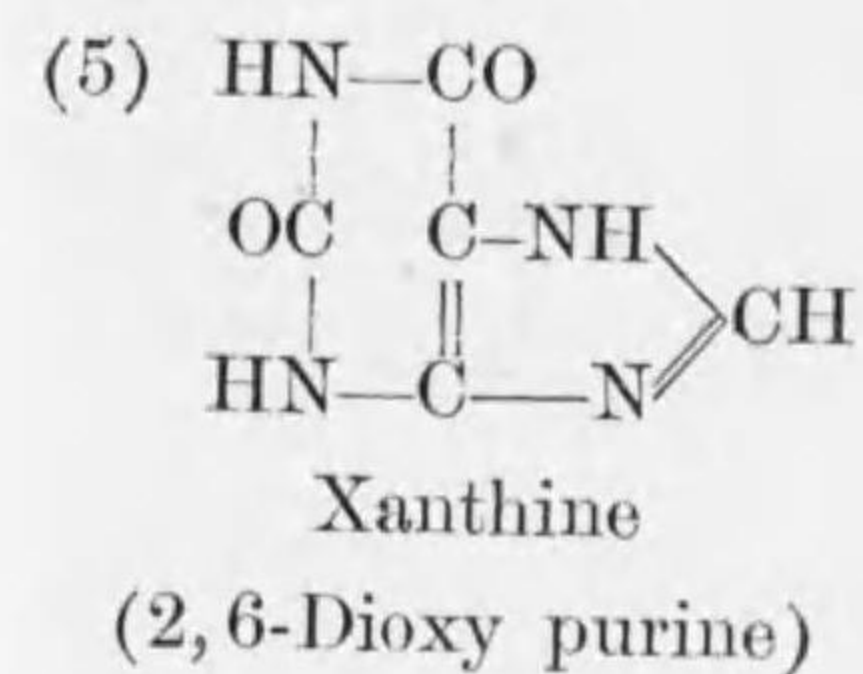
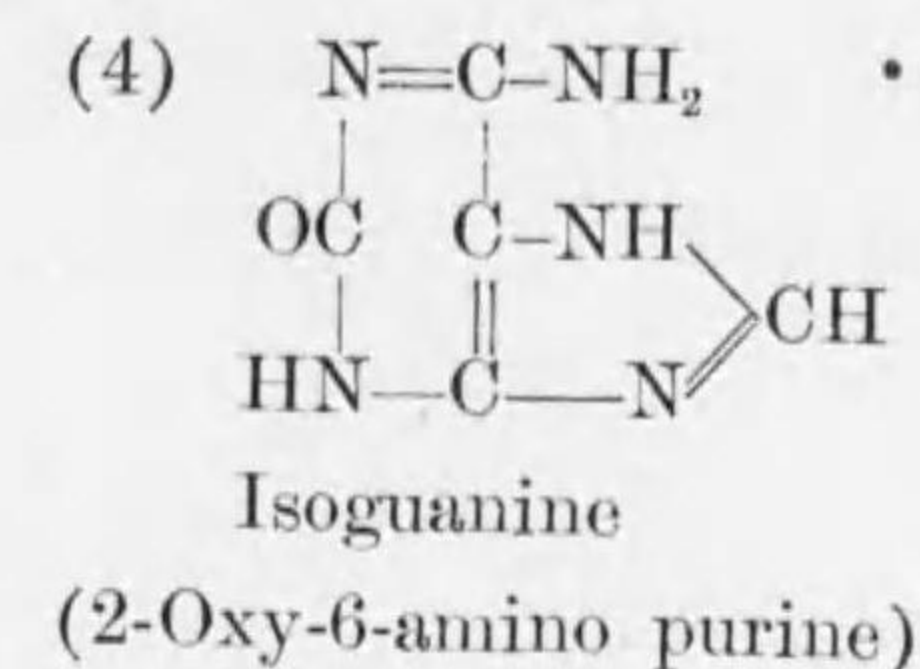
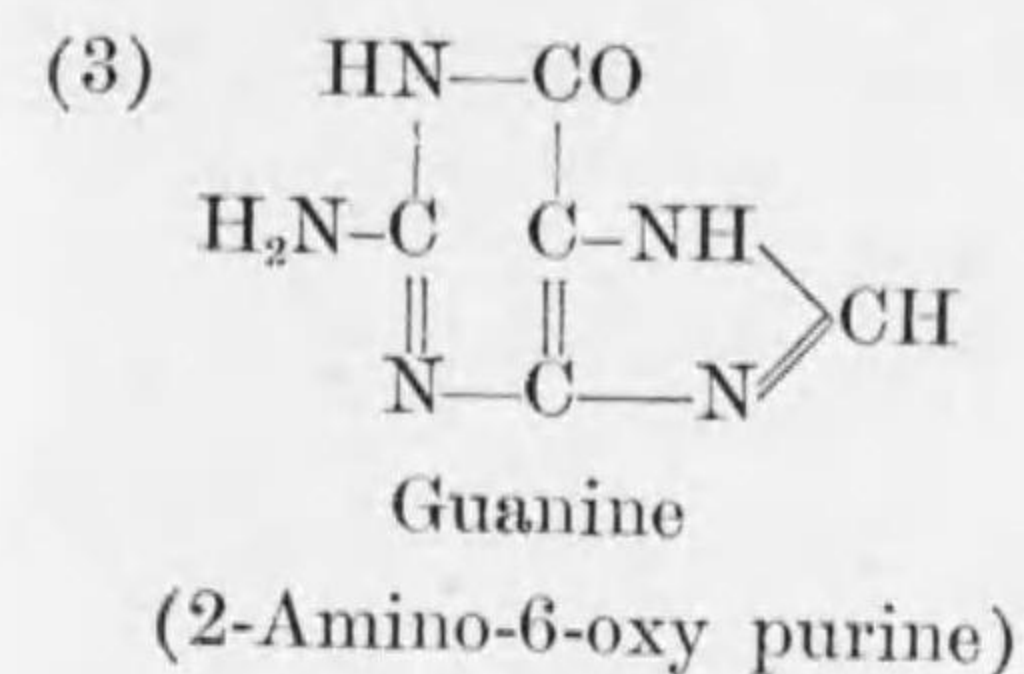
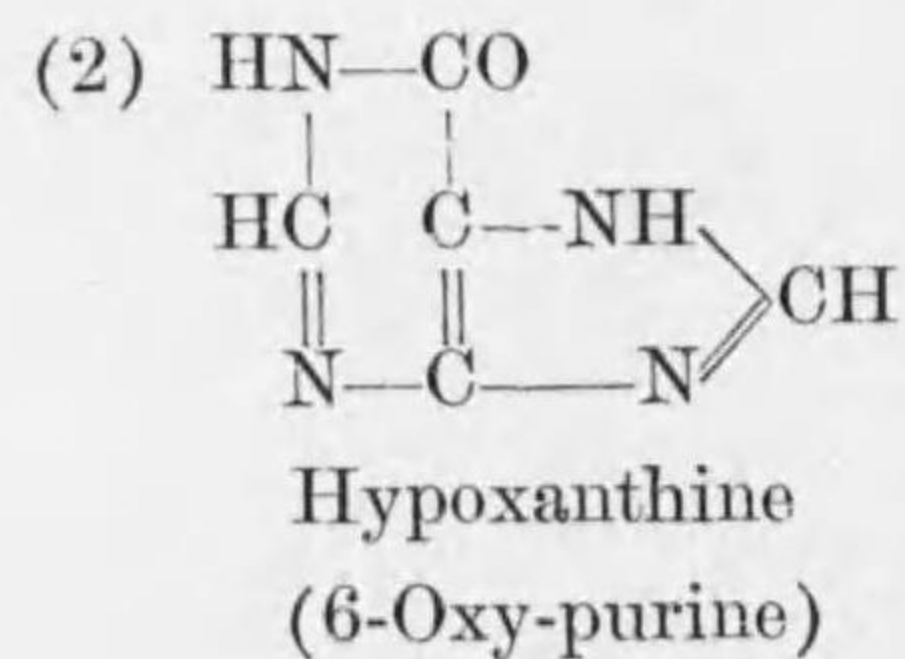
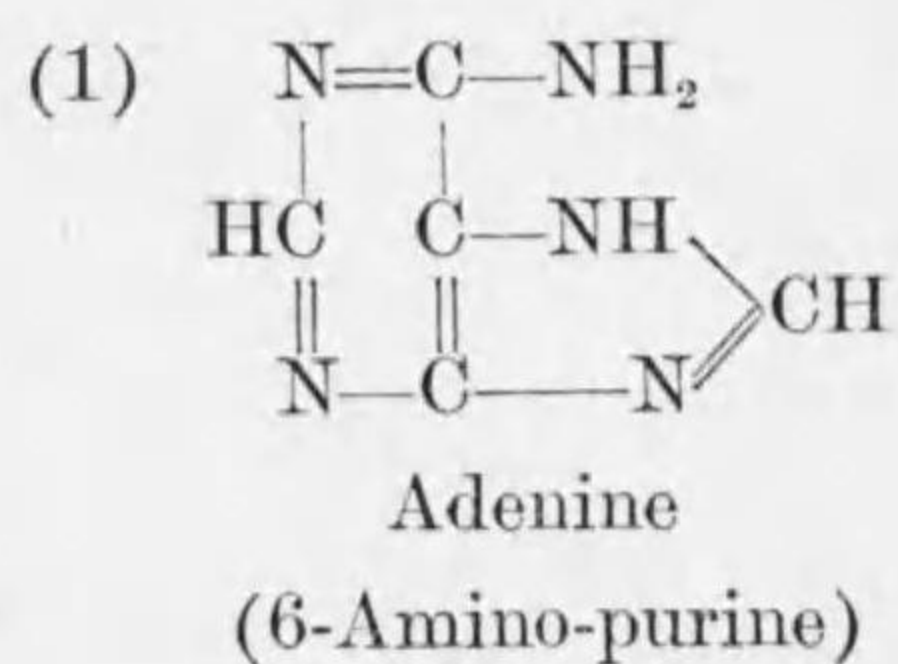


プリンは、プリン類の基本形物質であつて、ピリミジン核 (Pyrimidine) と、イミダゾール核 (Imidazole) 一名グリオキサリン (Glyoxaline) との縮合によつて生じた核にて、最も不飽和なる形を呈する。

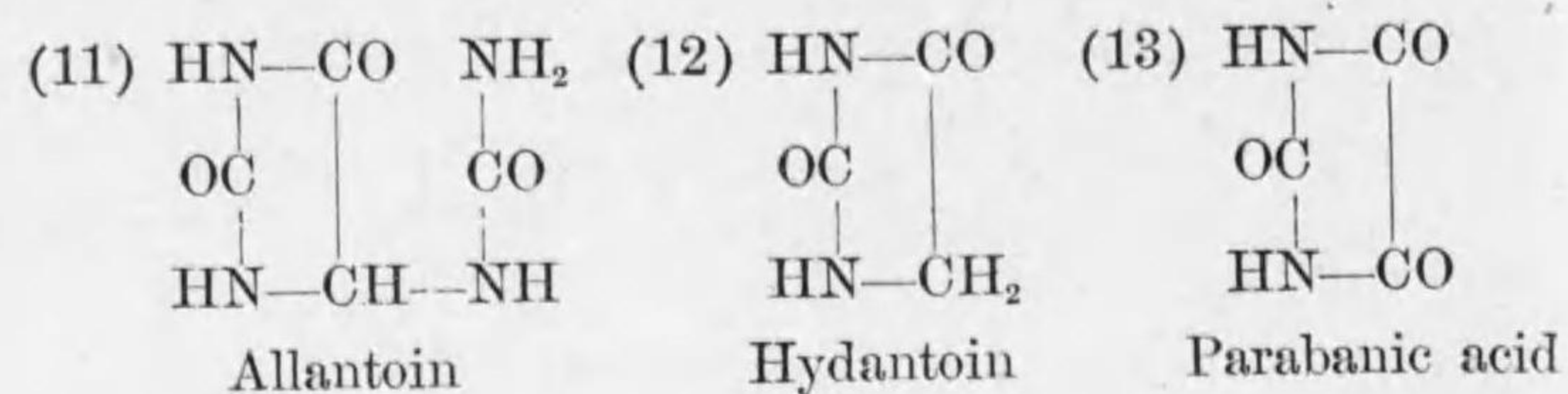


プリン其者は、生物界より分離せられないが、其加水素物のオキシ誘導體、及びアミノ、又はメチル誘導體は、多量に動植物体内に存在する。

プリン類の主要なるもの次の如くである。



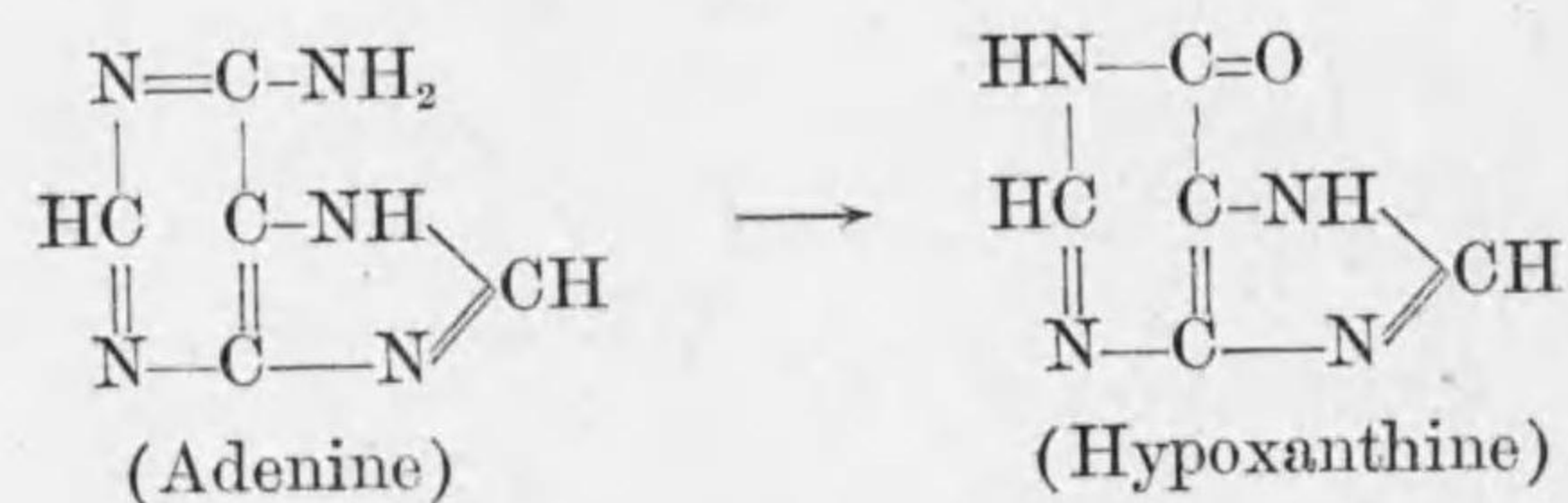




### A. アデニン (Adenine) [*Adenin*]

アデニンは腺臓のヌクレイン酸の分解物及び茶葉、コーヒー、ポップ、酵母等より得られる。220°C にて昇華する結晶であつて、稀酸、稀アルカリに溶解するも、水、アルコール、エーテルに難溶である。

鹽酸、又は、腐敗細菌の作用により、ヒポキサンチンに変化する。



### B. ヒポキサンチン (Hypoxanthine) [*Hypoxanthin*]

ヌクレイン酸の分解物及び麥芽、青葉等の植物體中に存在する。

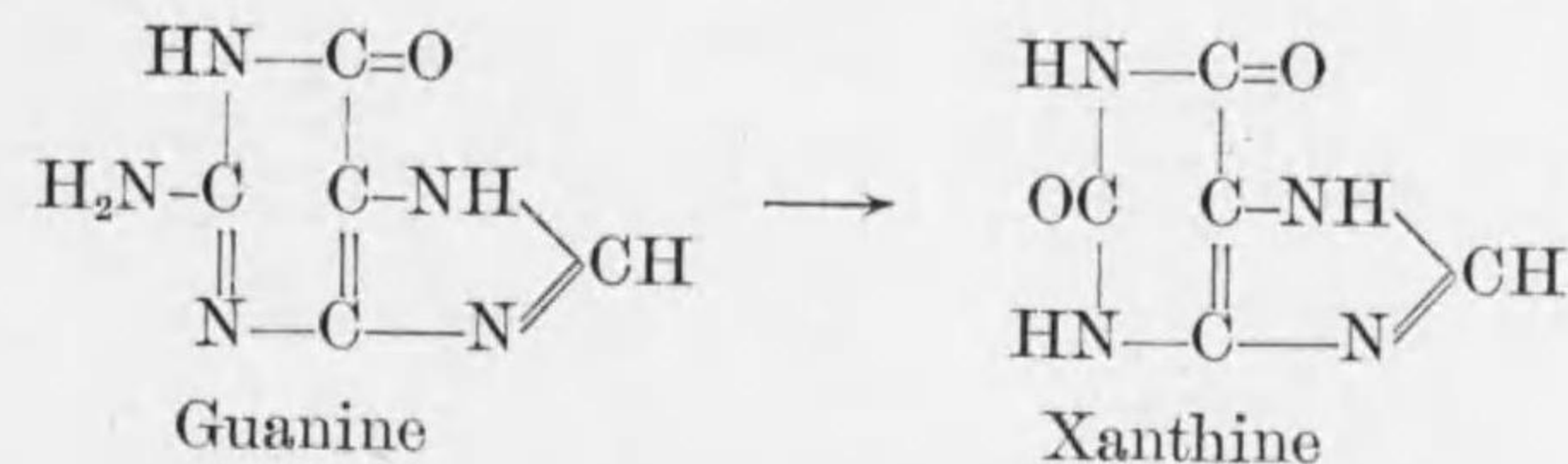
稀酸、稀アルカリに溶解するも、冷水に溶け難く、熱水に僅かに溶解する。

### C. グアニン及びイソグアニン (Guanine and Isoguanine) [*Guanin und Isoguanin*]

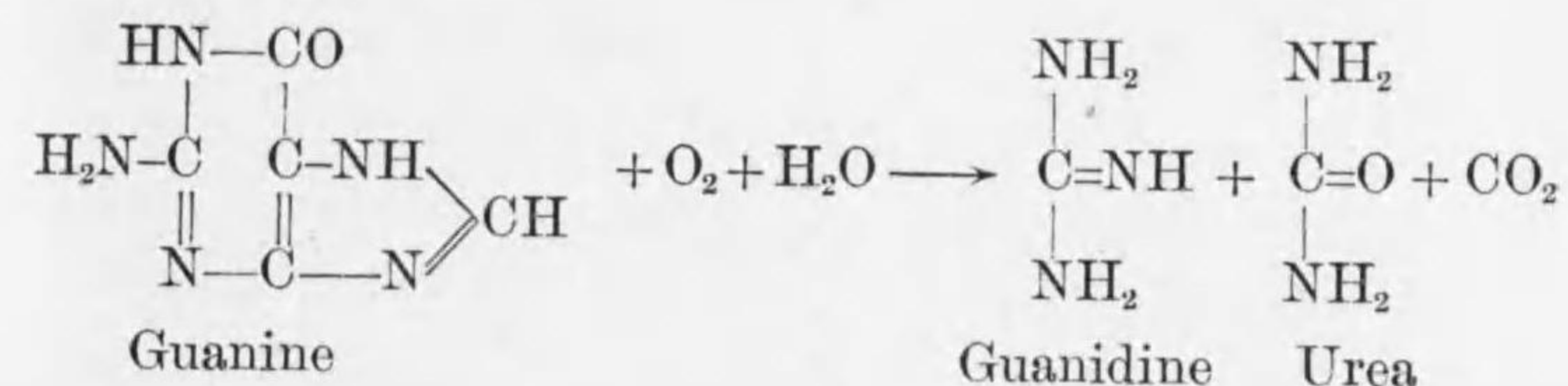
ヌクレイン酸の分解により得られる。

グアニンは、無定形の白色粉末で、アンモニア水に溶解するも、水に不溶性、250°C の高熱に加熱するも變化しない。

鹽酸及び腐敗細菌の作用により、Xanthine に變化する。



猶ほ、グアニンは、特種細菌の作用によると、核を裂開して分解する。



イソグアニンも亦、ヌクレイン酸の分解により生じ、其性質は、グアニンに類似する。

### D. キサンチン (Xanthine) [*Xanthin*]

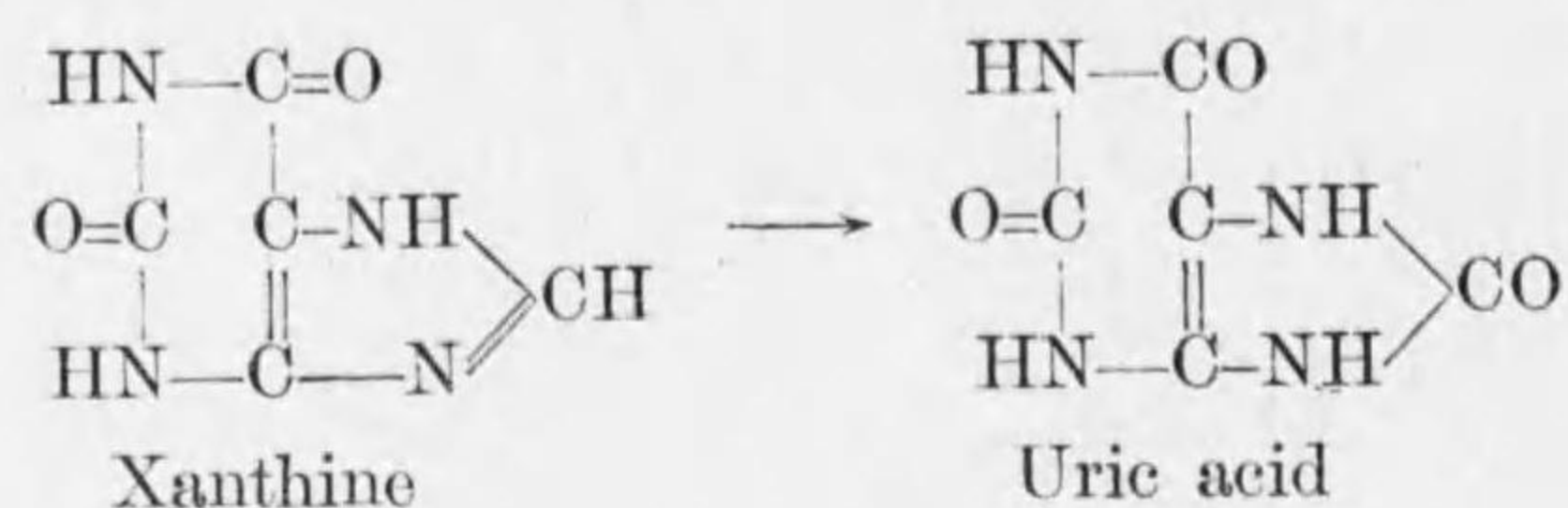
キサンチンは、多くの植物中より分離せられるが、少量には、



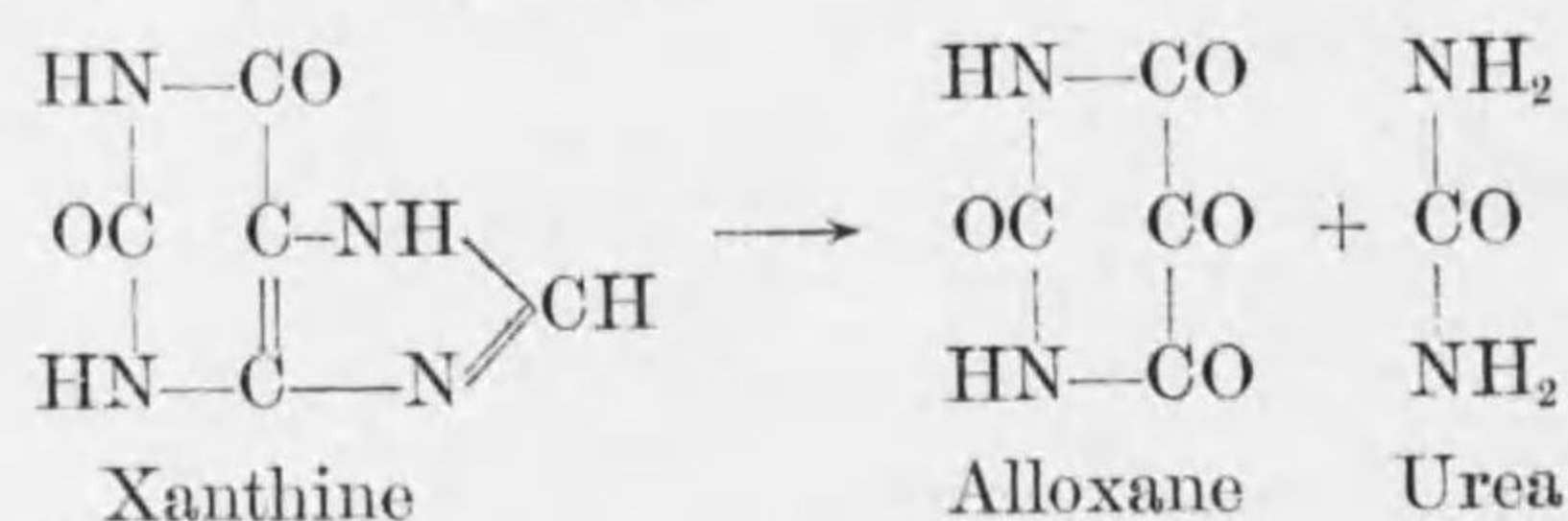
尿，血液等より得られる。此の N-methyl 誘導體をキサントシン鹽基 (Xanthinebase) [*Xanthinbase*] と呼ぶ。

故に，Heteroxanthine, Theobromine, Theophylline, Caffeine 等は，キサントシン鹽基の主なるものに屬す。

キサントシンは，酸化酵素により，尿酸に變化する。



又，鹽素水にて酸化すると，Alloxane を生ずる。

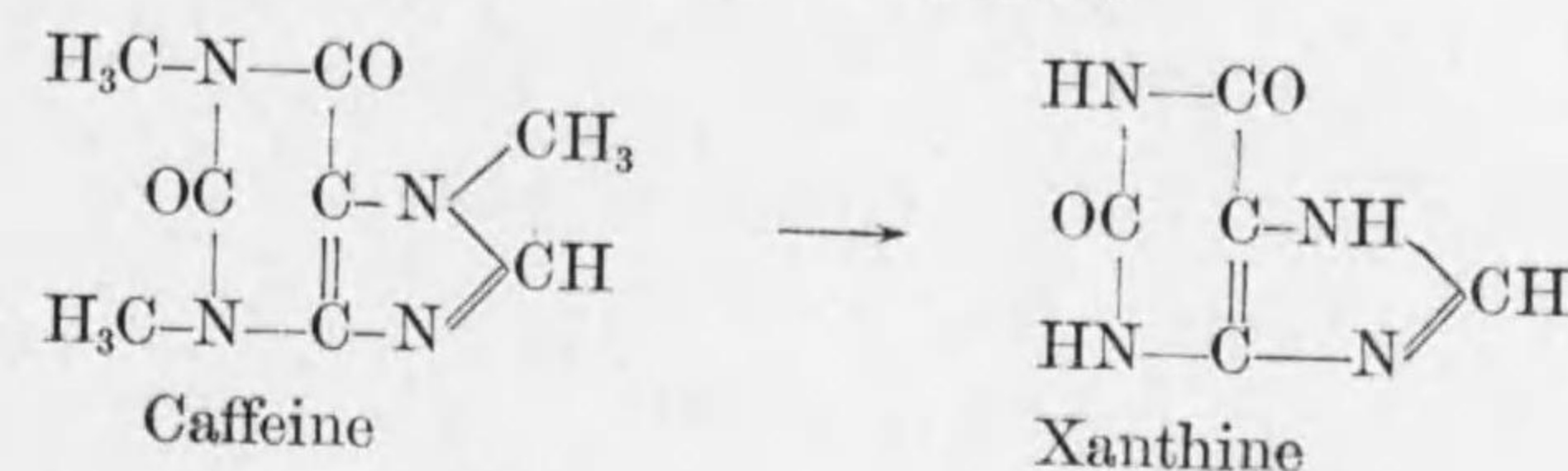


### E. テオフィリン及びテオブロミン (Theophylline and Theobromine) [*Theophyllin und Theobromin*]

テオフィリンは，茶葉中に存在し，利尿作用が強い。冷水に難溶，温水及び稀アンモニア水に溶解する。融點 264°C。テオブロミンは，カ、オ中に存在し，利尿作用が強い。

### F. カフェイン (Caffeine) [*Caffein*]

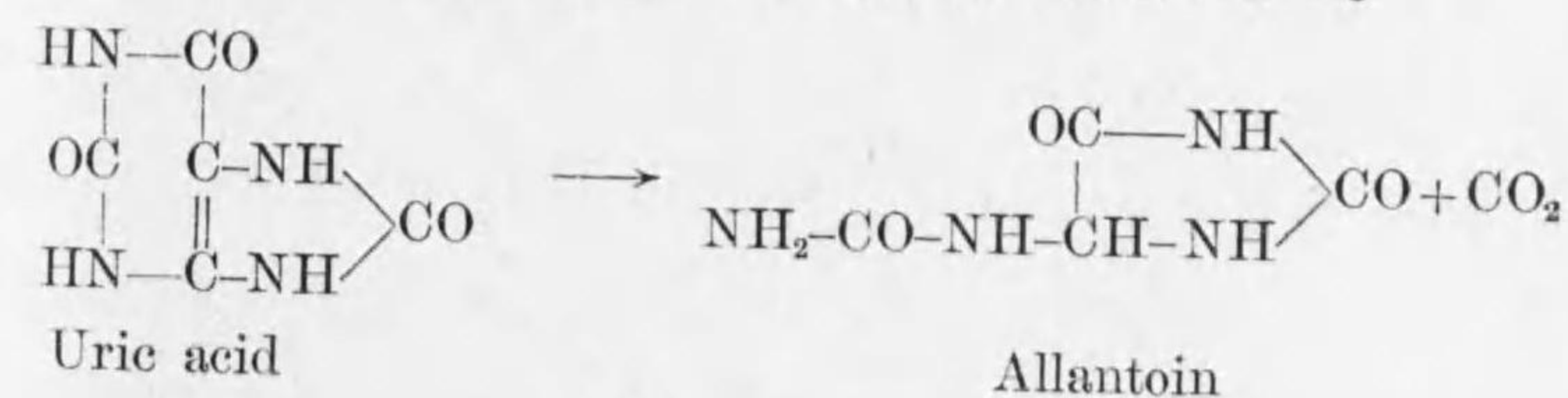
カフェインは，茶，カ、オ，コーヒー中に存在し，利尿作用が強い。カフェインを鹽素にて酸化すると，脱メチル (Demethylation) [*Demethylation*] せられ，キサントシンを生ず。



### G. 尿酸 (Uric acid) [*Harnsäure*]

鳥類，爬蟲類等の排泄物中に多量に含まれる。然し，肉食動物の尿中には少なく，人間では極めて少量である。間々，膀胱結石が尿酸よりなる場合がある。

無色，無臭，無味の結晶にて融點を示さずに分解する。水，アルカリ性溶液に難溶で，動物液中に於て膠状をなすと考へられる。尿酸は酸，還元剤に對して抵抗力が強いが，酸化剤に對して弱い。酵素 (Uricase) 等により容易に酸化分解せらる。



### H. アラントイン及びヒダントイン (Allantoin and Hydantoin) [*Allantoin und Hydantoin*]



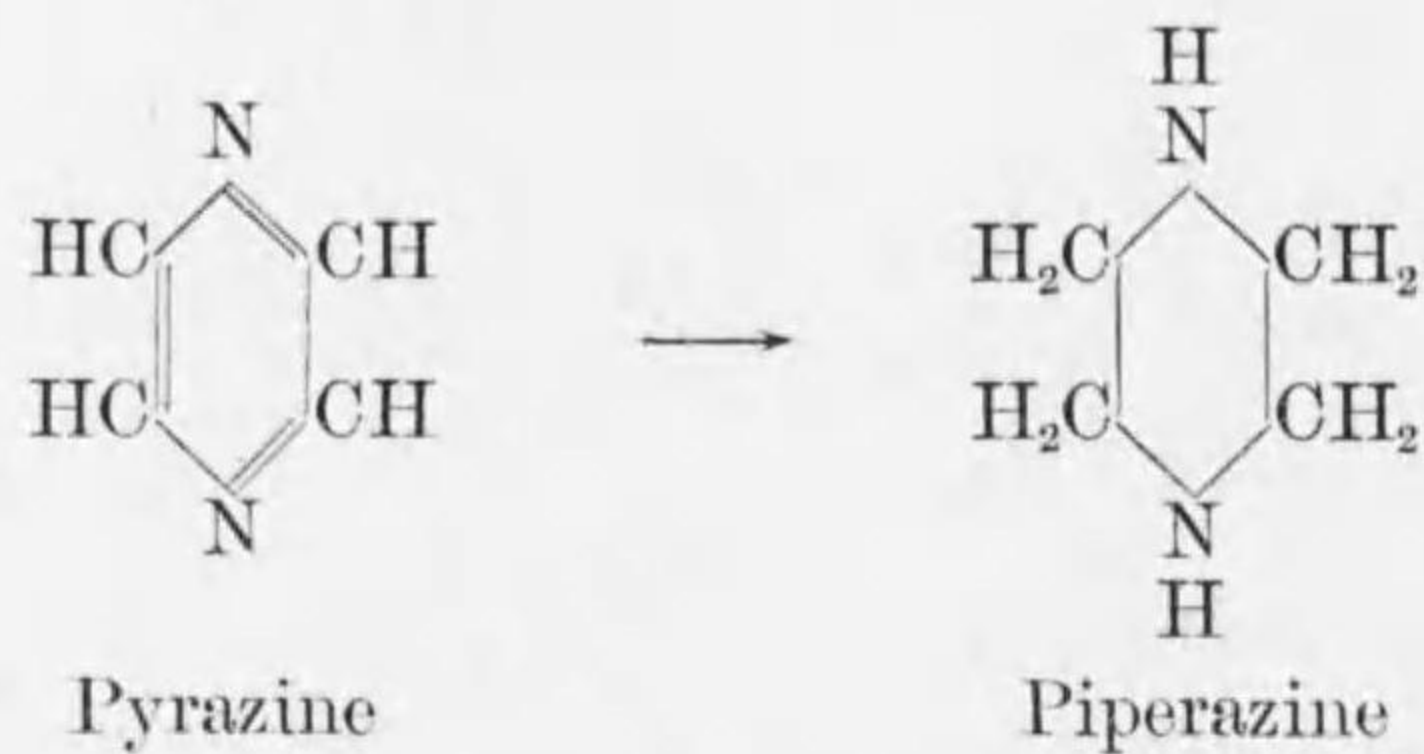




## 第五十八章

## ピラジン、オキサジン及びチアジン類

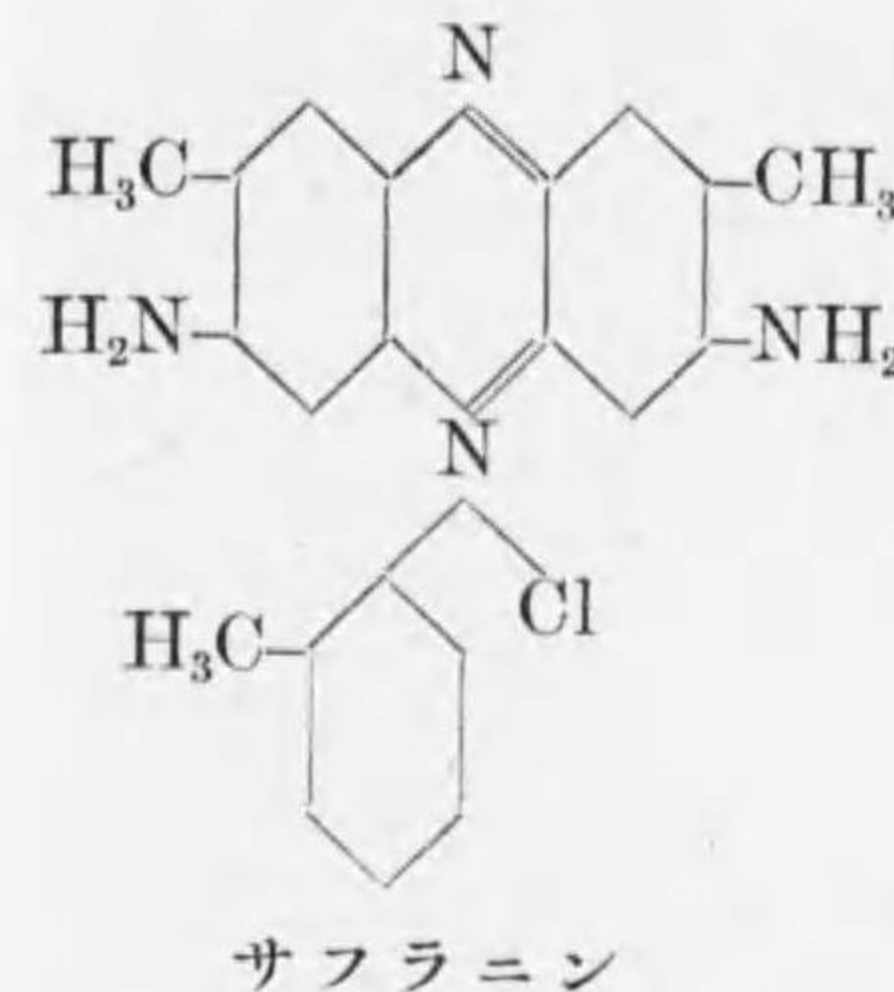
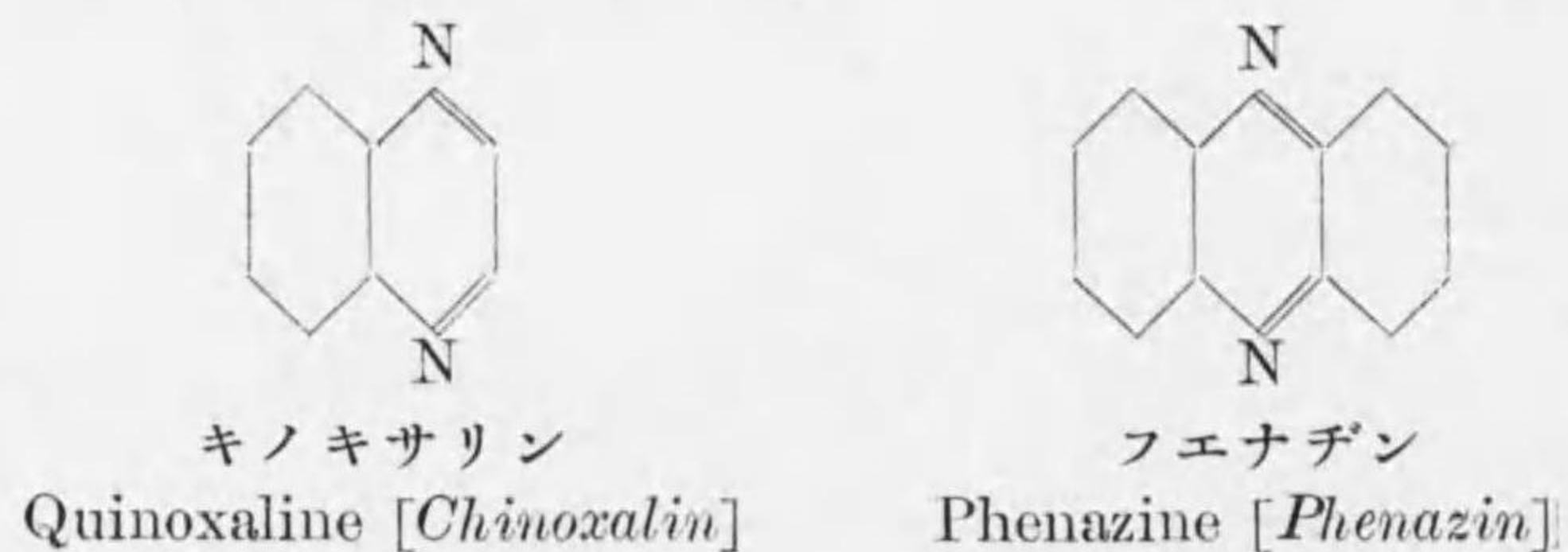
(Pyrazine, Oxazine and Thiazine)

[*Pyrazin, Oxazin und Thiazin*]A. ピラジン (Pyrazine)  $C_4H_4N_2$ 

ピラジンは、還元により、ピペラジンを生ずる。

ピラジンは、大體、ピリジンに類似し、又、ピペラジンは、ピペリジンに類似して鹽基性の強い第二級アミンである。

主なる誘導體は次の如くである。

Safranin [*Safranin*]

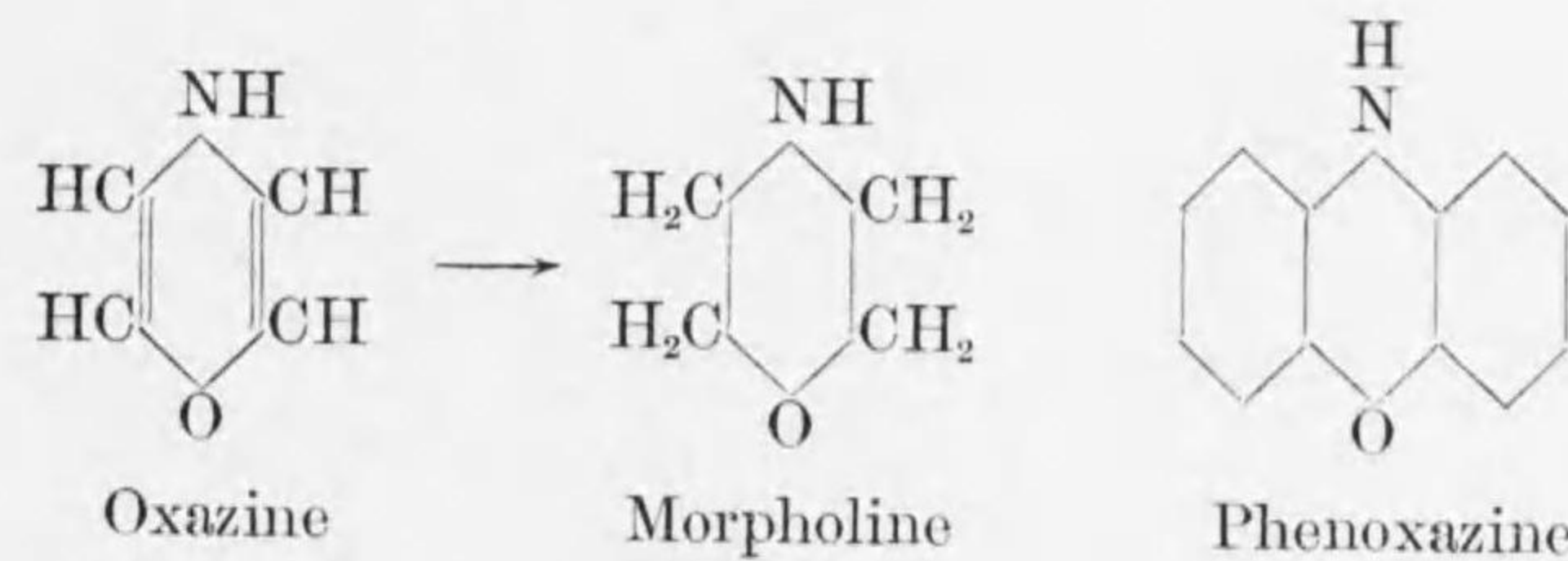
サフラニン染料は、媒染染料であつて、タンニン等により媒染したる木綿を明るい赤色に染付ける。捺染染色に用ひられる。

インヂユリン、モーベイン染料も亦サフラニン染料の一種にて、多數に存在する。

B. オキサジン (Oxazine)  $C_4H_5NO$ 

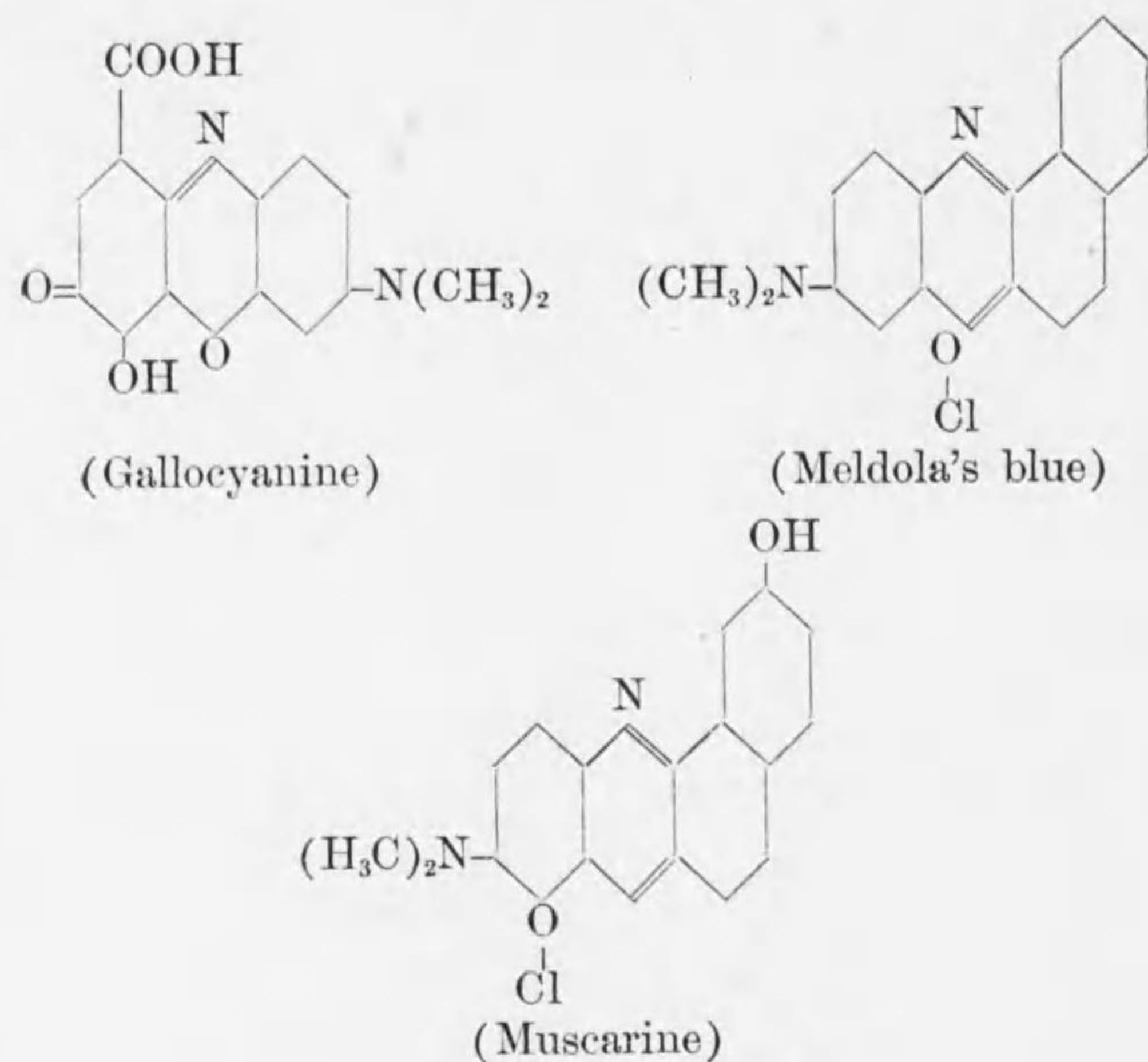
オキサジンは、未知なるも、之が還元體のモルフォリン (Morpholine) は、既知である。

モルフォリンは、強い鹽基で、アンモニア臭を有す。加水分解に對して抵抗力が強い。之が誘導體には、フェノキサジン (Phenoxazine) があり、オキサジン染料を生ず。



更に、フェノキサジンより誘導せられるガロチアニン染料は、タンニンにて媒染した木綿を、紫青色に染色する。

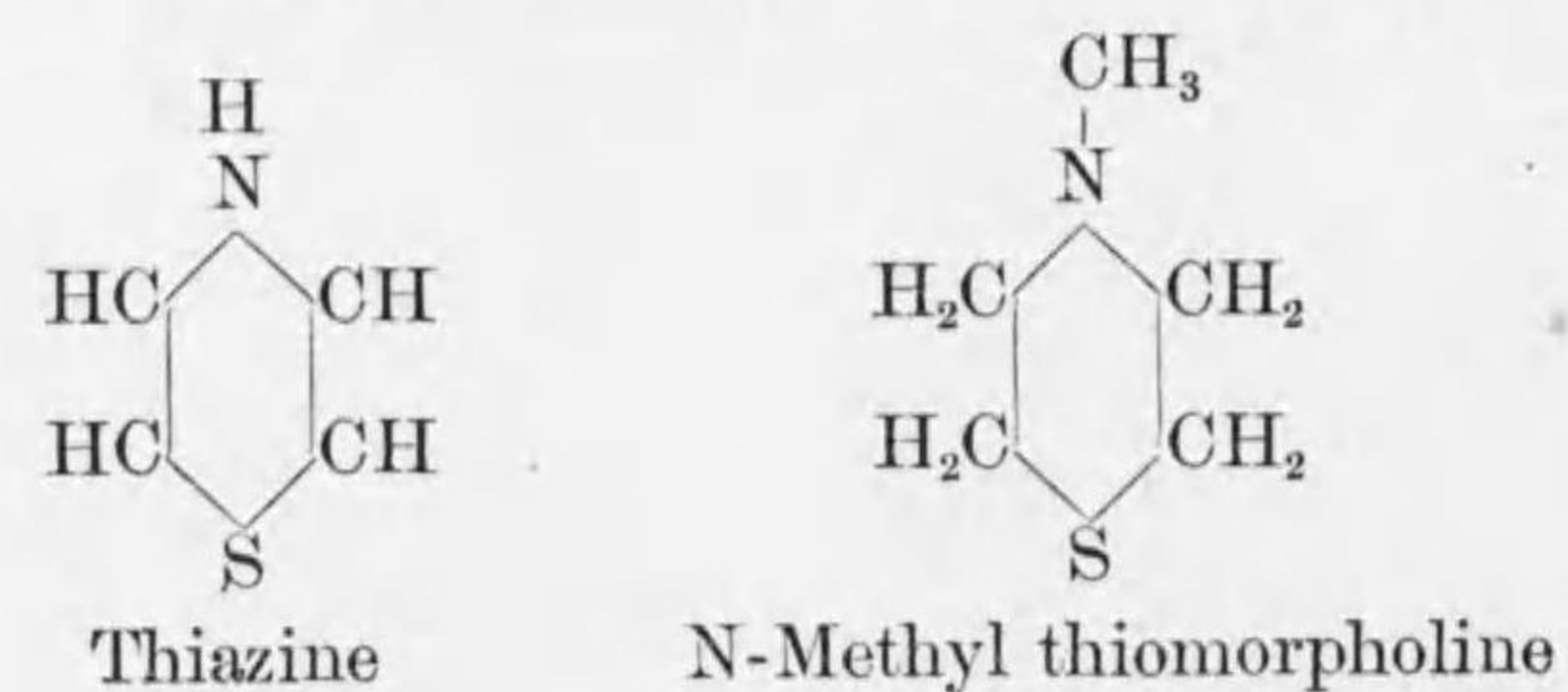




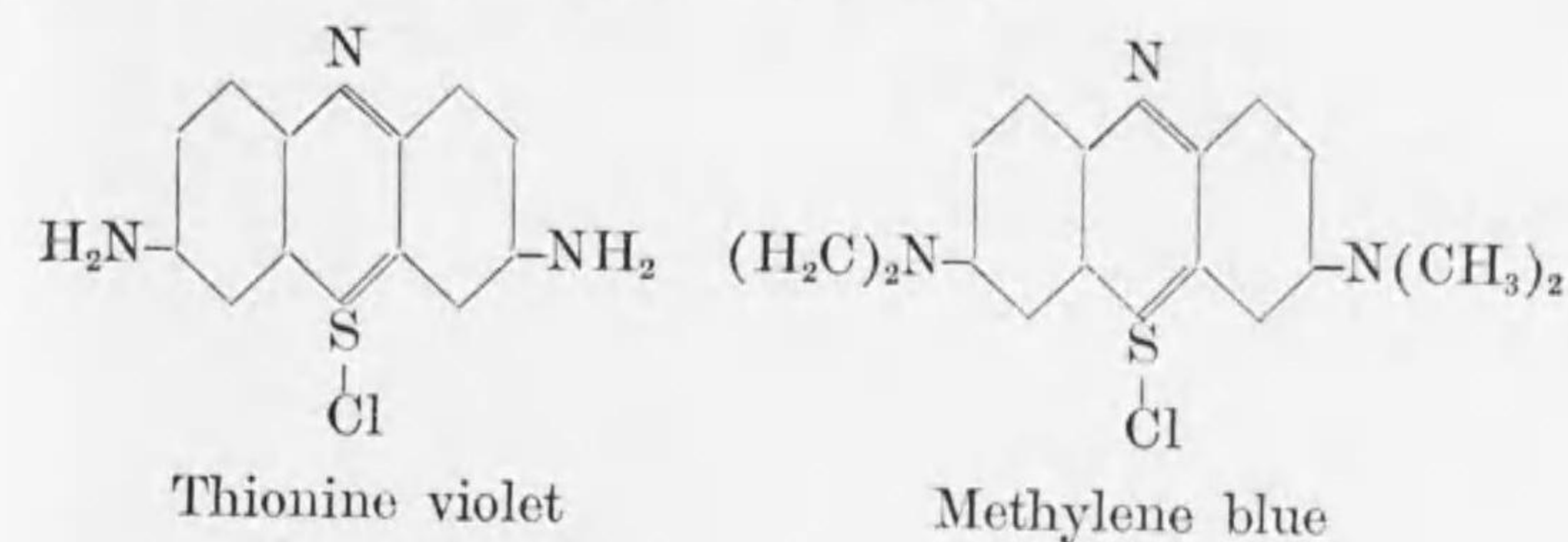
### C. チアジン (Thiazine)

チアジンは未知なるも還元形の N メチルチオモルフォリン (N-Methyl thio morpholine) は既知である。

ピリジン臭を有する油状物であり、アルカリ性を呈す。



チアジン誘導體で重要なものは、チ・ベンゾ・バラ・チアジン (Dibenzo-p-thiazine) であり、其アミノ誘導體は、チアジン染料を生ずる。タンニンにて媒染し染色する。



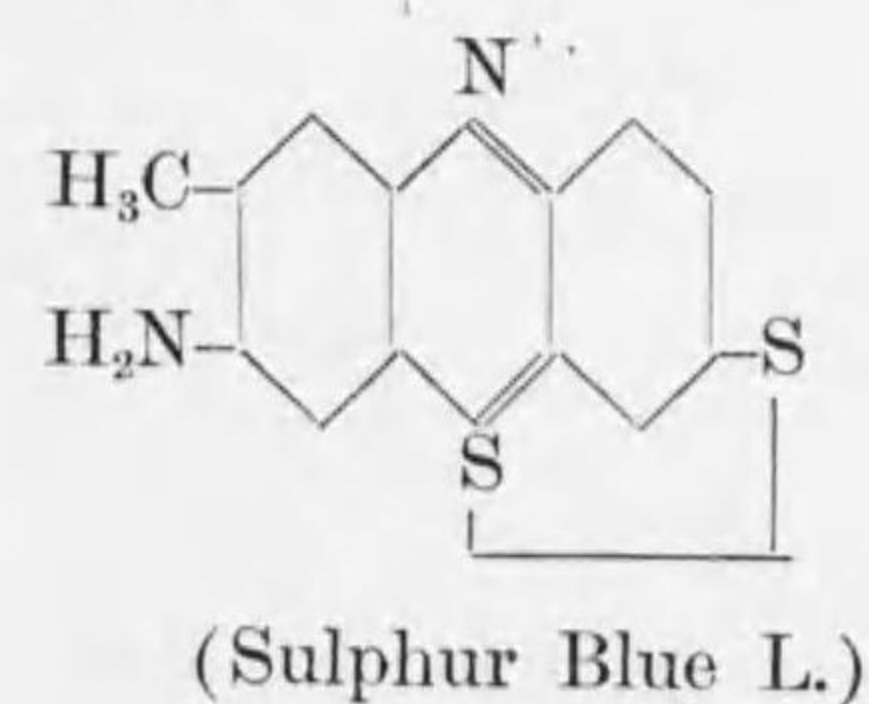
### D. 硫化染料 (Sulphur colouring matter)

[Schwefelfarbstoff]

Aminophenol 又は Indophenol を Na Sulphide 及び Sulphur と共に加熱して生ずる染料であるが、其構造は猶ほ不明なるものが多い。

硫化染料は Na Sulphide のアルカリ性浴にて木綿を直接に染付け、後、酸化に依つて黒青に呈色せしめる。洗濯 (Washing)、光線 (Light)、酸、アルカリ (Acid and Alkali) に對して鞏固なる染料である。

例



Na<sub>2</sub>S 溶液にて褐色を呈するも、酸性浴にて Dark Blue となる。頗る鞏固のものである。

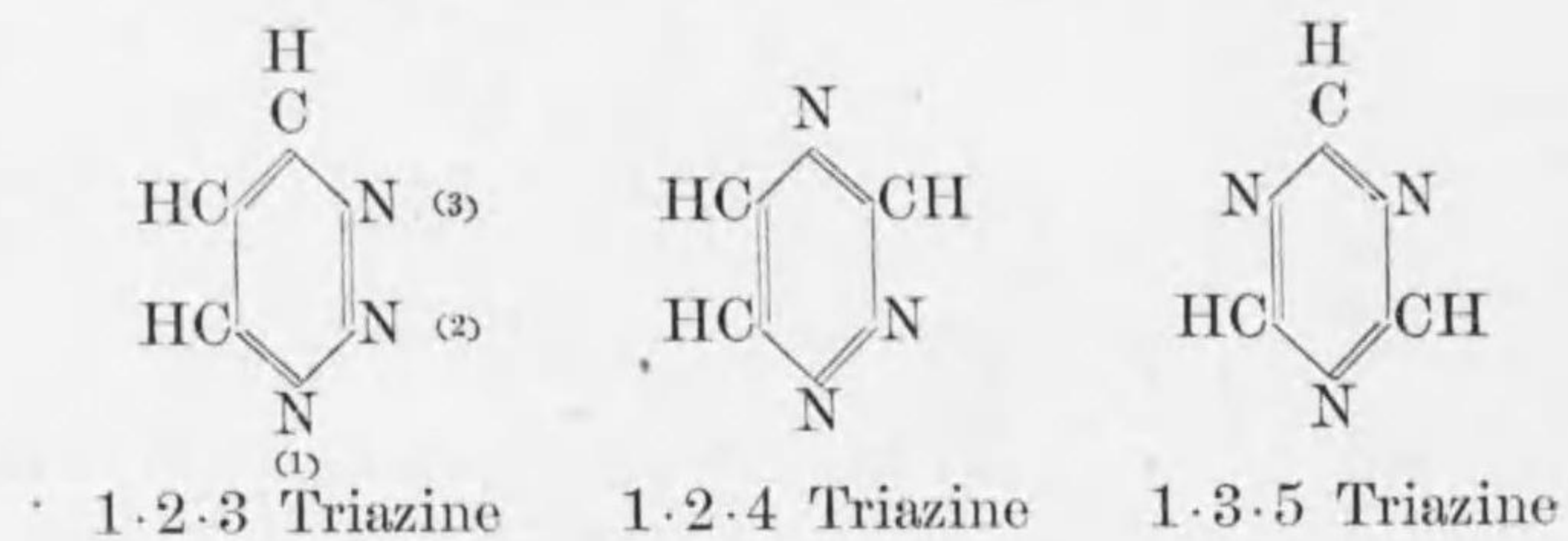


## 第五十九章

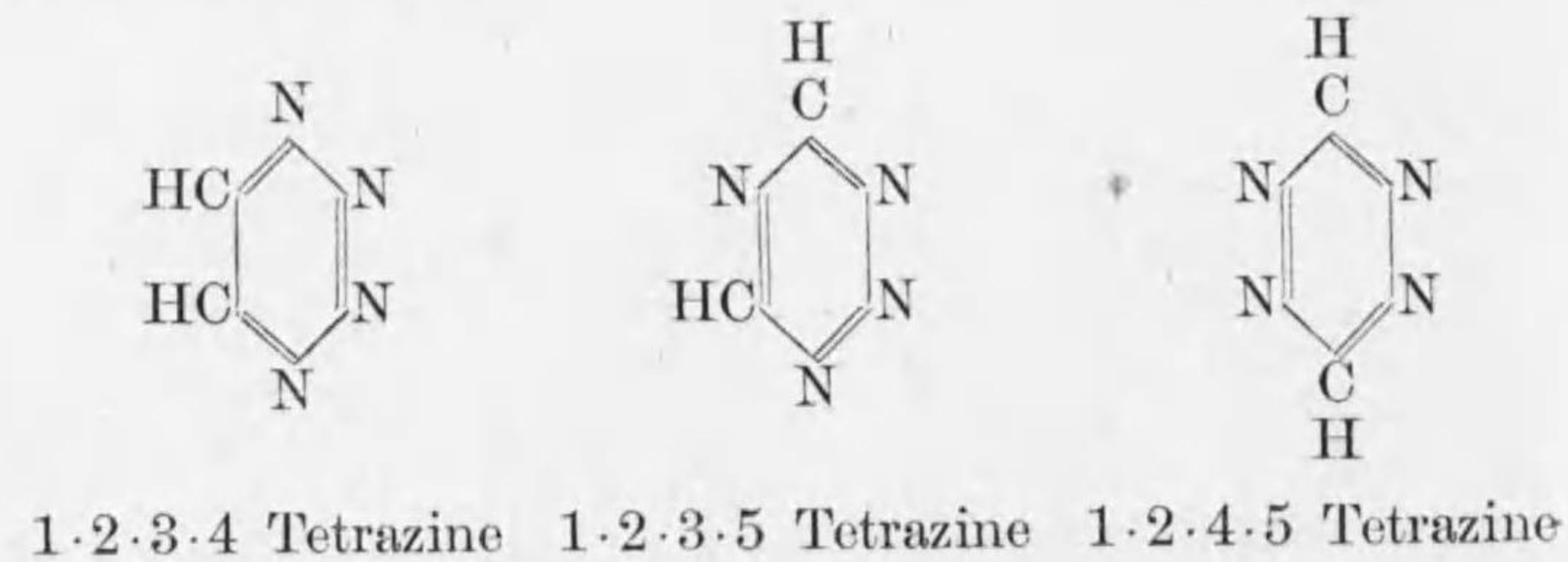
## トリアジン及びテトラジン

(Triazine and Tetrazine) [*Triazin und Tetrazin*]A. トリアジン (Triazine)  $C_3H_3N_3$ 

窒素原子の位置により、三種の異性體を生ずる。

B. テトラジン (Tetrazine)  $C_2H_2N_4$ 

次の三種類がある。



## 第六十章 アルカロイド

(Alkaloid) [*Alkaloid*]

アルカロイドは、植物體中に在つて、ヘテロ環原子の窒素を含む鹽基性物質を總稱したものである。

一般に、烈しい生理作用を有し、劇、毒物である。

アルカロイドは、ヘテロ窒素原子を含む環の種類により分類せられる。

	環系	主なる Alkaloids
A	Pyrrol 系	Hygrine
B	Pyridine 系	Piperine, Coniin
C	Pyrrol-pyridine 系	Atropin, Cocain, Nicotin
D	Chinoline 系	Quinin, Cinchonin
E	Isochinoline 系	Berberin, Narkotin, Morphin
F	Indole 系	Harman, Strychnin, Brucin
G	Imidazole 系	Pilocarpin
H	構造不明又は一部判明のもの	Aconitin, Solanin, Yohimbin

植物體内に、多数のアルカロイドが含有せられる場合は、大體、同一系統 (System) [*System*] に屬すアルカロイドが含有せられ、相接近した植物同志は相似たるアルカロイドを含有する。

アルカロイドは、鹽基性であるから、鹽酸酸性にて抽出する。此抽出液に、單にアルカリを添加するのみにて、直ちに沈澱する



場合がある。

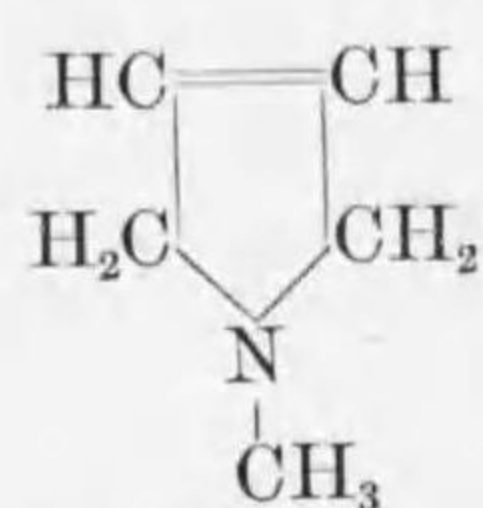
一般に、アルカロイドは、其含有するヘテロ環、又は、フェノール基等に依り、著しく異つた性質を現はす。

アルカロイド中のヘテロ窒素は、主として、第三級アミンであり、メチルを有する場合が多い。

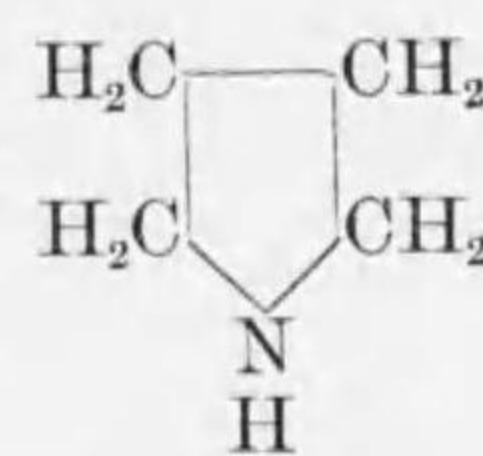
酸素は大體、アルコール、フェノール又は、ラクトン形である。

### A. ピロール系アルカロイド (Pyrrole-ring-system)

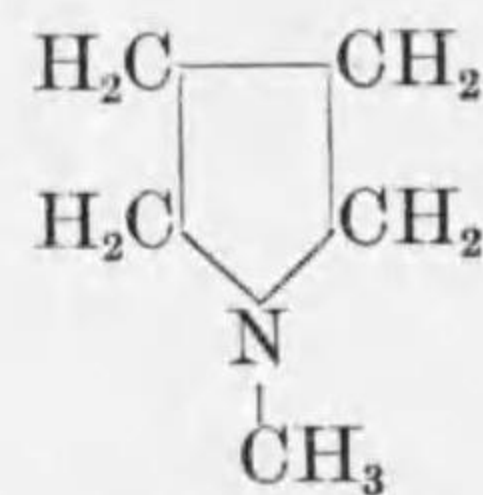
アルカロイド中に、N-メチル・ピロリン及びピロリジン、N-メチル・ピロリジンが存在する。



N-methyl pyrroline



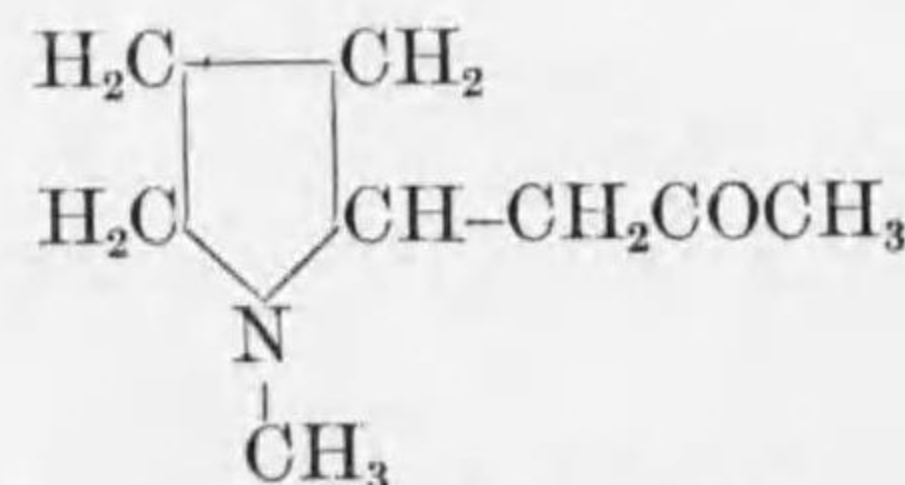
Pyrrolidine



N-methyl pyrrolidine

主なるもの次の如し。

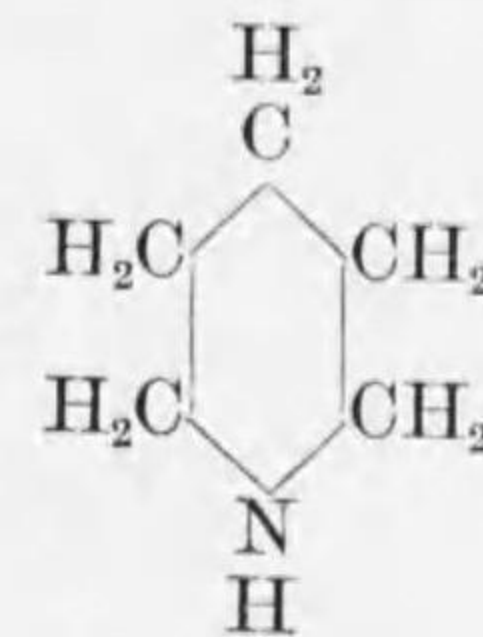
a. **ヒグリン** (Hygrine)  $C_8H_{15}ON$  沸點  $195^\circ C$ , 第三級アミンにて、ケトン基を有し、オキシムを作る。



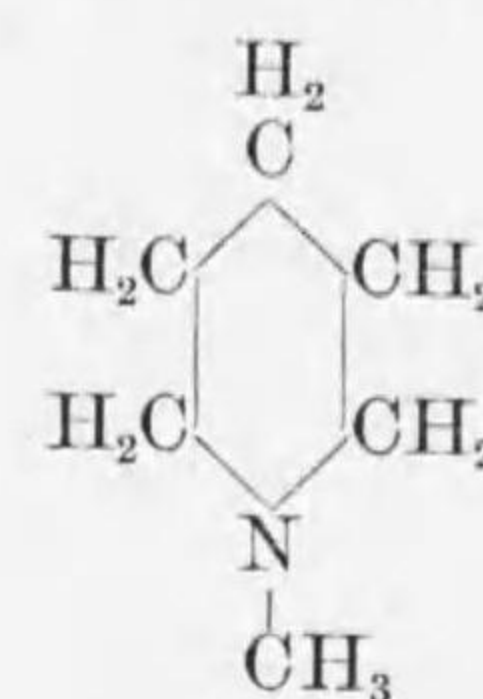
Hygrine [*Hygrin*] 1-Methyl-2-acetylpyrrolidine

### B. ピリジン系アルカロイド (Pyridine-ring-system)

ピペリジン及び N-メチル・ピペリジンが発見せられて居る。



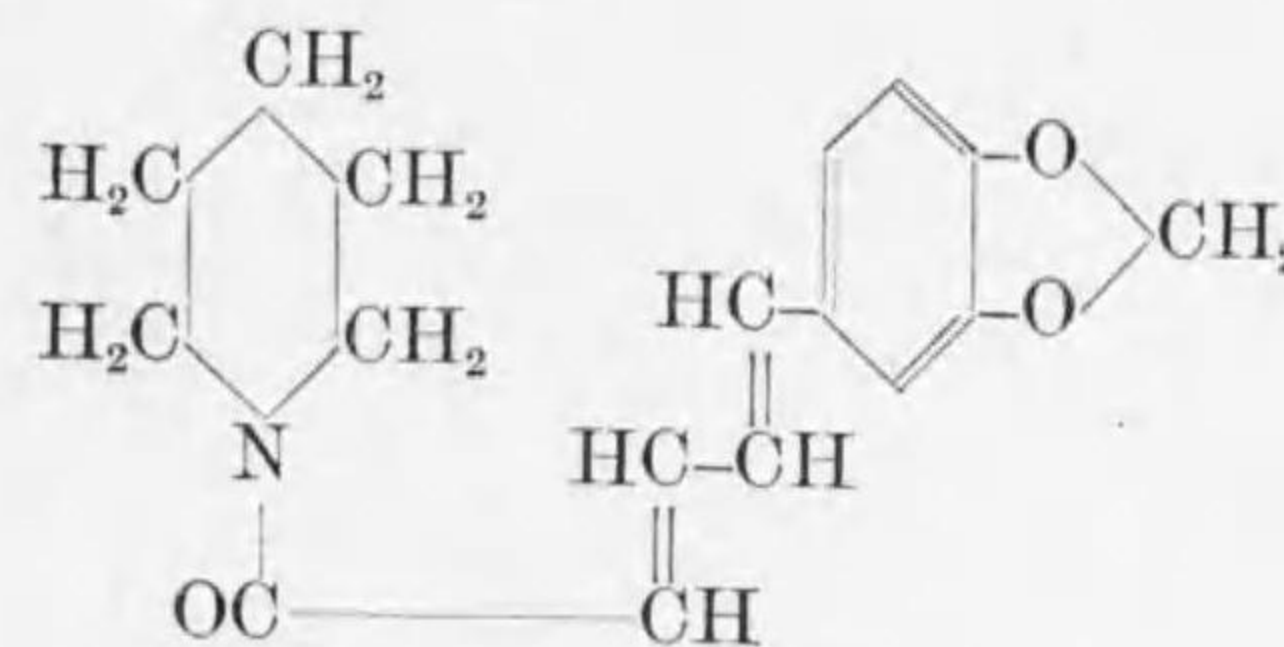
Piperidine



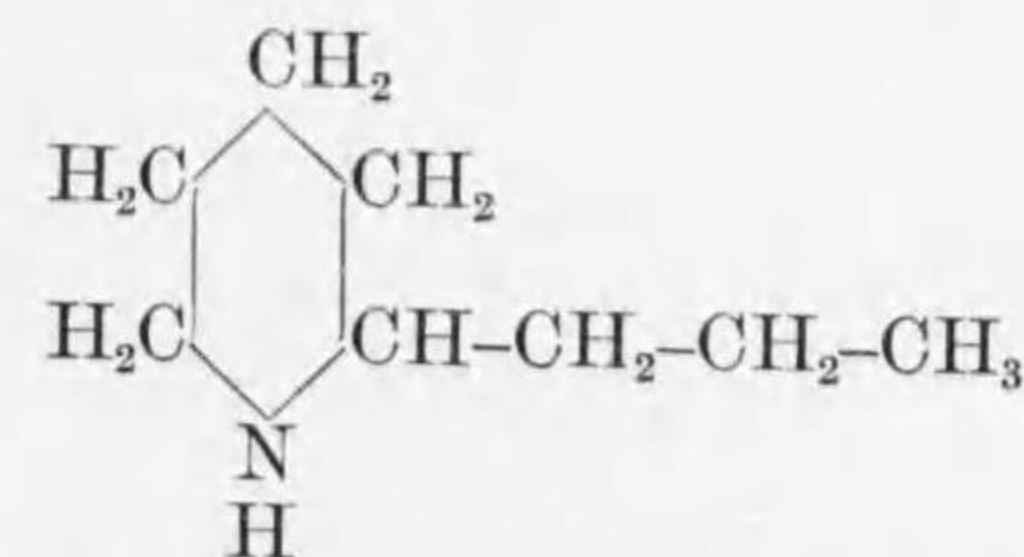
N-methyl-piperidine

主なるものに、ピペリン、コニン、及びアンカイチンがある。

a. **ピペリン** (Piperine)  $C_{17}H_{19}O_3N$  「西洋黒からし」に含まれる。融點  $129^\circ C$ , 苦味を有す。



b. **コニン** (Coniin)  $C_8H_{17}N$  ドク・ニンジン (Conium)



Coniin ( $\alpha$ -n-Propyl-piperidine)



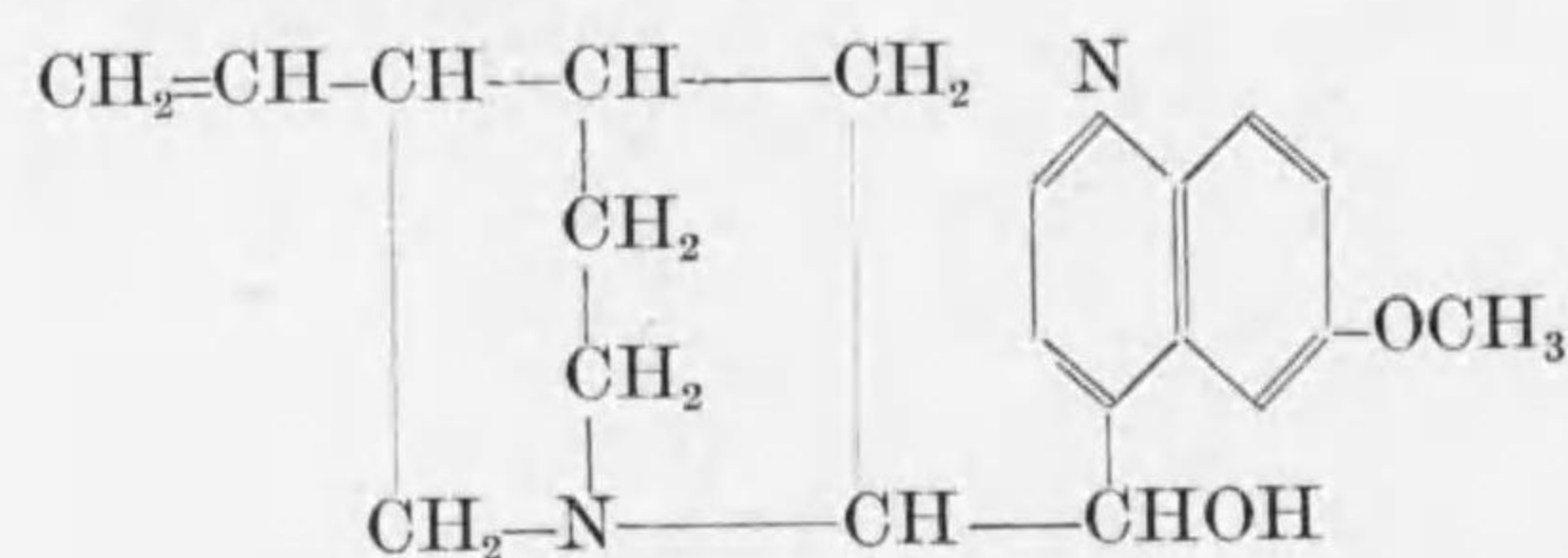




### D. キノリン系アルカロイド (Quinoline 又は Chinoline-ring-system)

主なるもの次の如し。

a. **キニン** (Quinine) [*Chinin*]  $C_{20}H_{24}O_2N_2$  キナ植物より得る。融點  $177^\circ\text{C}$  の結晶である。



マラリヤ疾病に用ひる。普通硫酸鹽として取扱ふ。

b. **シンヨニン** (Cinchonin)  $C_{19}H_{22}ON_2$  キニンの 6-OCH<sub>3</sub> が失はれたものである。融點  $264^\circ\text{C}$  の結晶である。

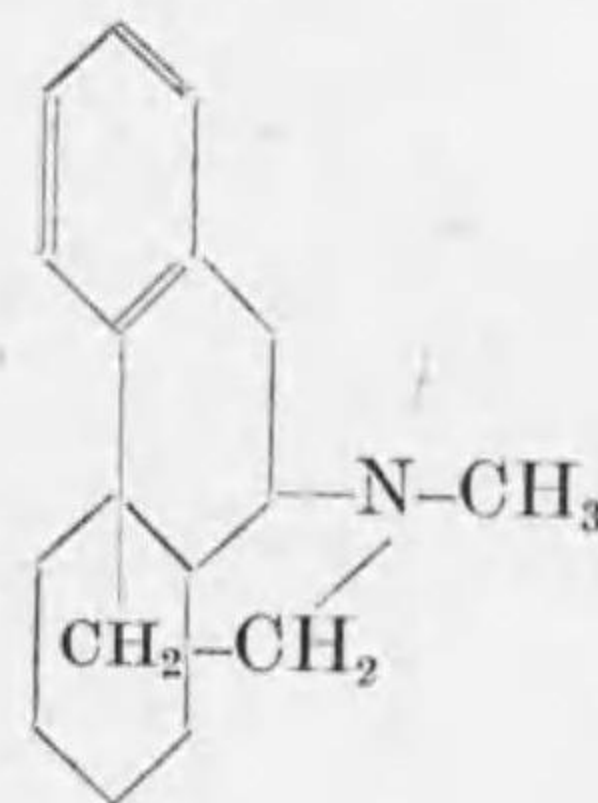
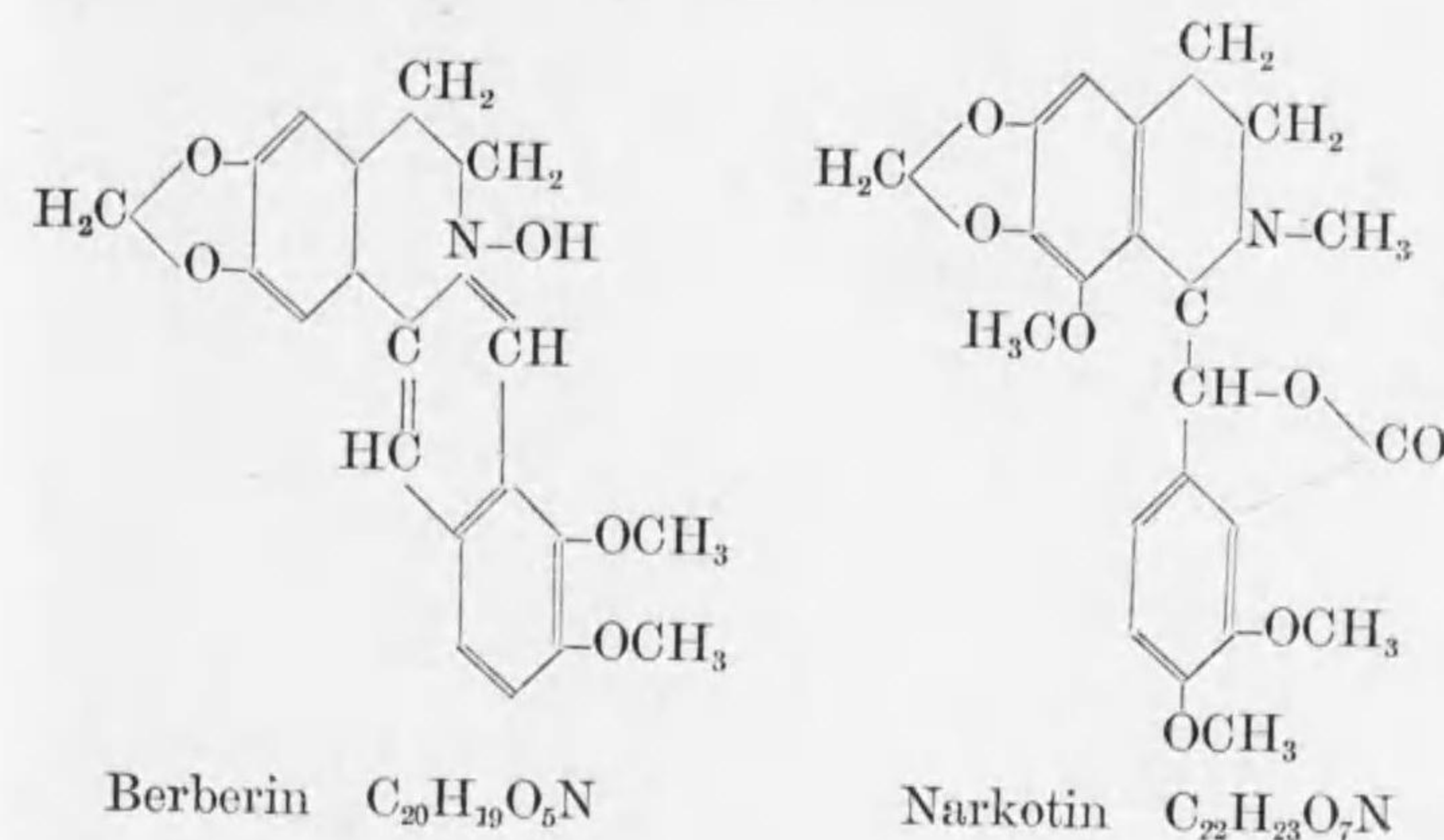
### E. イソキノリン系アルカロイド (Isoquinoline-ring-system)

主なるものに、ベルベリン、ナルコーチン、モルフィン、及びシノメニンがある。

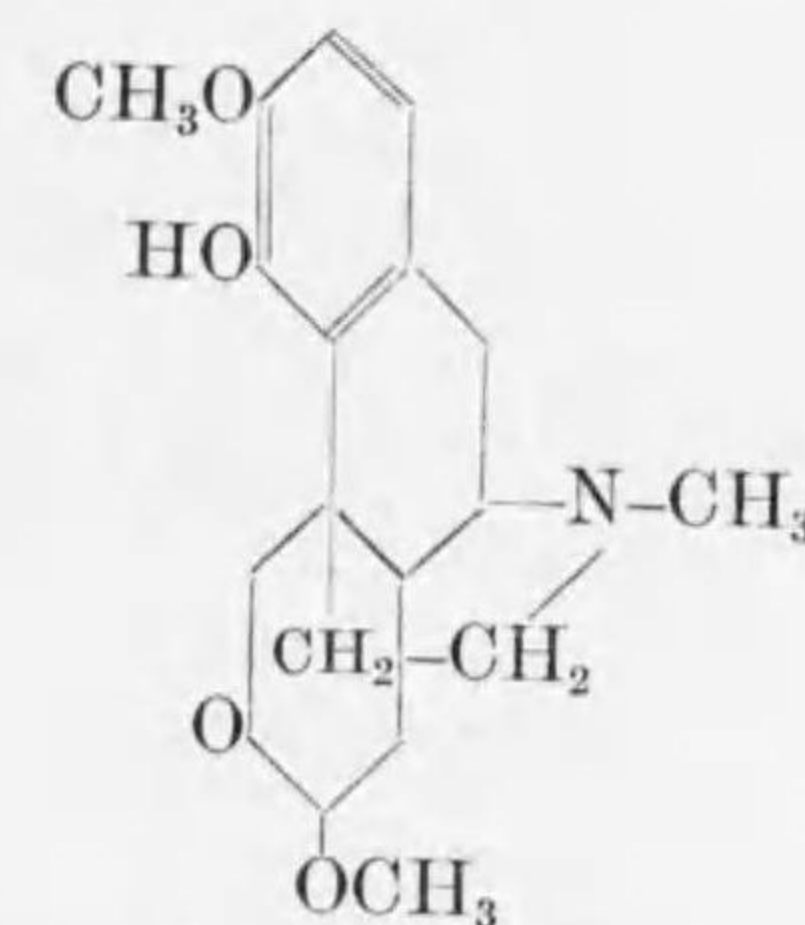
ナルコーチンは、阿片より得られる。融點  $176^\circ\text{C}$  である。モルフィンは、阿片の主成分であつて、鎮痛、鎮痙薬として最上のものである。毒薬に屬し、反復すると中毒する。

シノメニンは、モルフィンアルカイド中にて興味深いものであ

る。本邦産防己科植物より得られる。



Morphin  $C_{17}H_{19}O_3N$

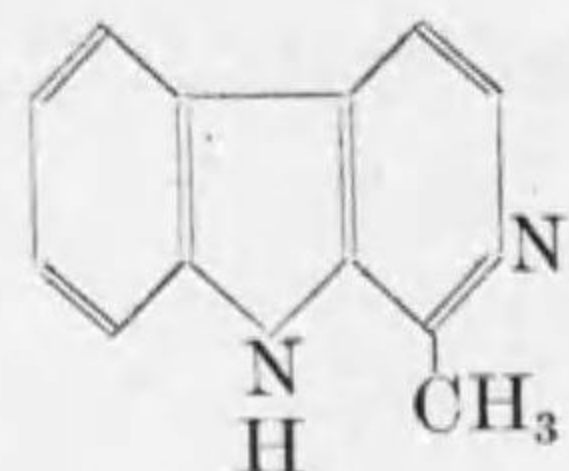
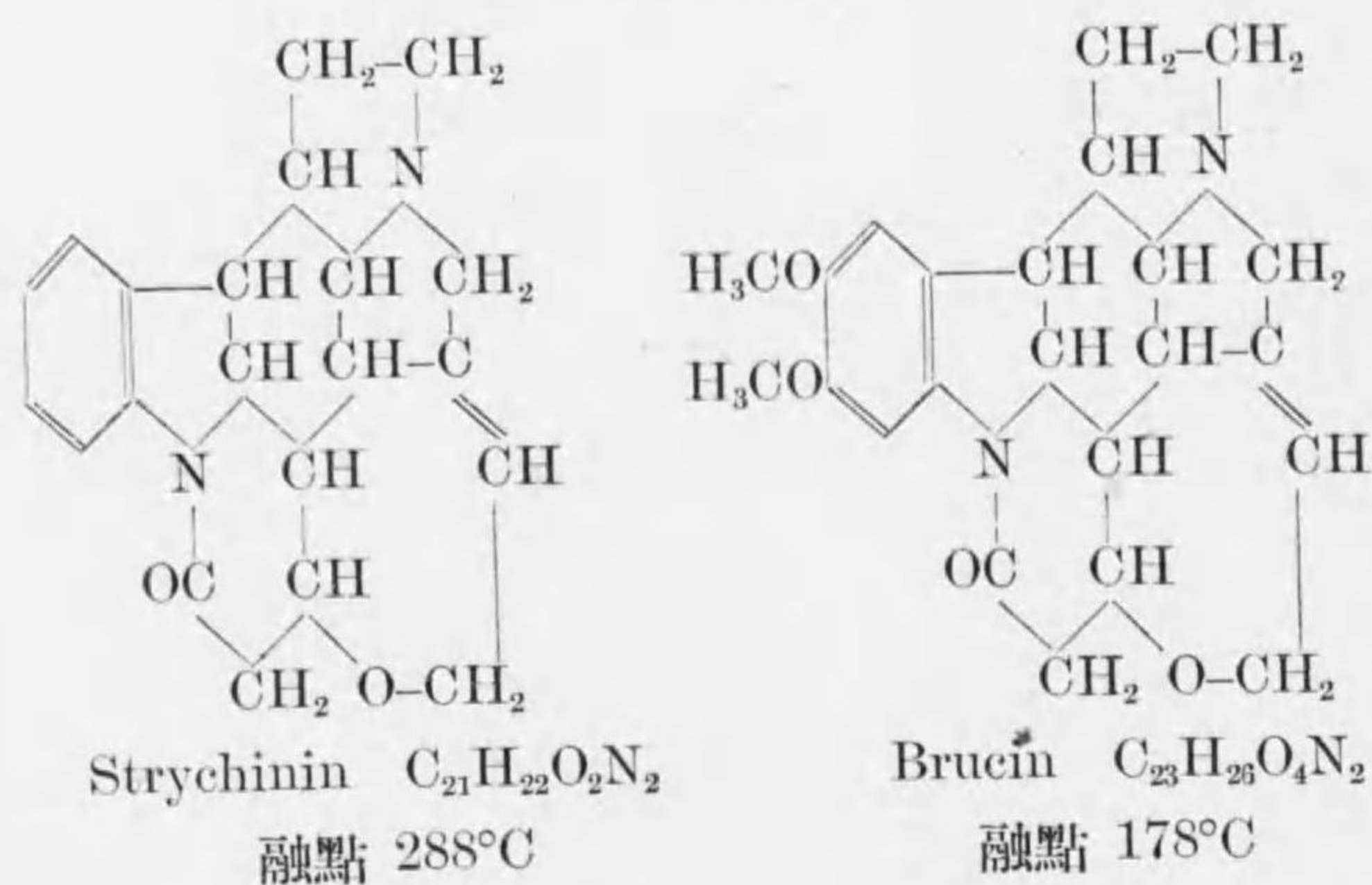


Sinomenin

### F. インドール系アルカロイド (Indole-ring-system)

主なるものに、ハルマン、ストリキニン及びプルシンがある。其構造は次の如くである。



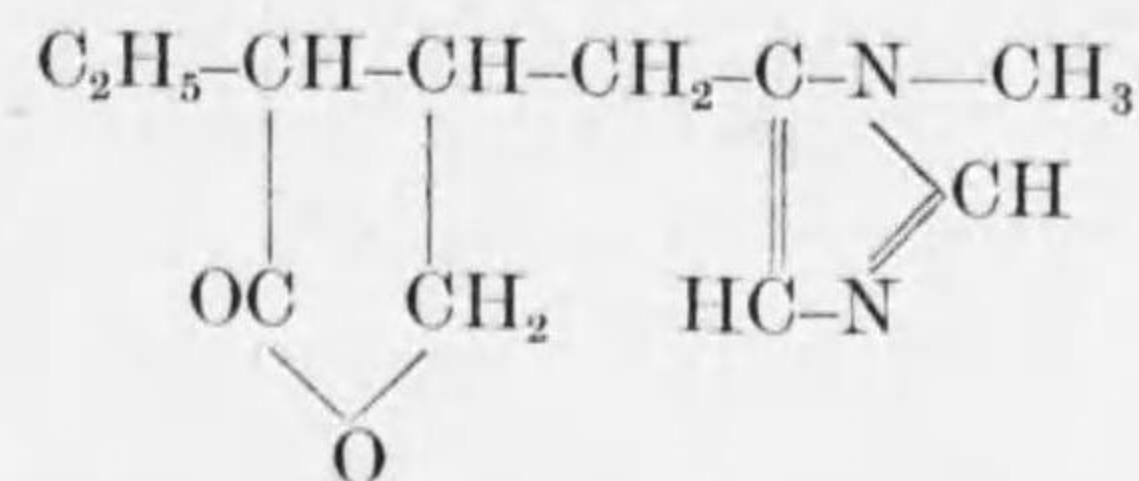
Harman  $C_{12}H_{10}N_2$ Strychnin  $C_{21}H_{22}O_2N_2$   
融點  $288^{\circ}C$ Brucein  $C_{23}H_{26}O_4N_2$   
融點  $178^{\circ}C$ 

ストリキニン及びブルシンは、番木鱈の種子中に存在し、激毒である。共に相似たる生理作用を爲し、共に化学沈澱剤として屢々賞用せられる。

### G. イミダゾール系アルカロイド (Imidazole-ring-system)

主なるものに、ピロカルピン (Pilocarpine) がある。

ブラジル産ヤボランジ (*Pilocarpus pennatifolius*) の葉中に存し、發汗剤として利用せられる。

Pilocarpin  $C_{11}H_{16}O_2N_2$  融點  $260^{\circ}C$ 

### H. 構造不明又は一部判明のアルカロイド

a. **アコニチン** (Aconitin)  $C_{34}H_{47}O_{11}N$  とりかぶと (*Aconitum*) 屬の植物中に存在し、猛毒である。

b. **ソラニン** (Solanin)  $C_{52}H_{93}O_{18}N \cdot 4\frac{1}{2} H_2O$  じゃがいも (*Solanum tuberosum*) より分離せられ、加水分解により、ソラニデン (Solanidin)  $C_{34}H_{57}O_2N$  を生ずる。

有毒なアルカロイドである。

c. **ヨヒンビン** (Yohimbin)  $C_{21}H_{26}O_3N_2$  融點  $234.5^{\circ}C$ , 末梢血管を擴張し、性慾中樞を興奮せしめる。

## 第六十一章 血色素及び葉緑素

(Hemoglobin and Chlorophyll)

[*Haemoglobin u. Chlorophyll*]

### A. 血色素 (Hemoglobin)



人間の血液 1 c.c. 中には 5,000,000 から 6,000,000 個の赤血球 (Red blood corpuscles) [*Rot Blutkörperchen*] が存在する。

血球の大きさは、7~8 $\mu$  で、厚さ 2 $\mu$  である。極めて、弾力性があり、小毛細管を通過するから、濾過等により、血漿 (Blood plasma) [*Blutplasma*] より分離することが出来ない。

血球は、常に、其量のみでなく、生理的に酸素の運搬者として極めて重要なものである。

赤血球の組成は、其固形物質の四分の三が、ヘモグロビンであつて、酸素運搬の役も亦此ヘモグロビンが司る。

故に、ヘモグロビンは、血液中の最も重要な成分である。

**ヘモグロビン**は、Chromoprotein (色素 + 蛋白質) であつて、ヘマチン (Hematin) [*Haematin*] と呼ぶ有色部と、ヒストン類のグロービン (Globin) [*Globin*] とより成る。

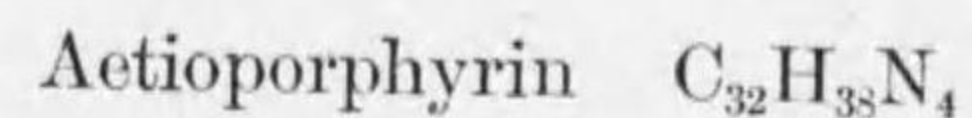
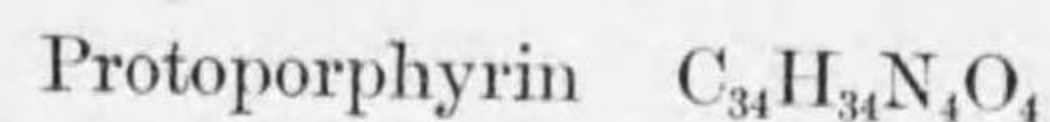
ヘマチンは、直接其構造を知るを得ないが、次の如き方法により推定せられる。

先づ、血液を、食鹽により飽和したる氷醋酸中に添加すると、ヘミン (Hemin) [*Haemin*] が晶出する。

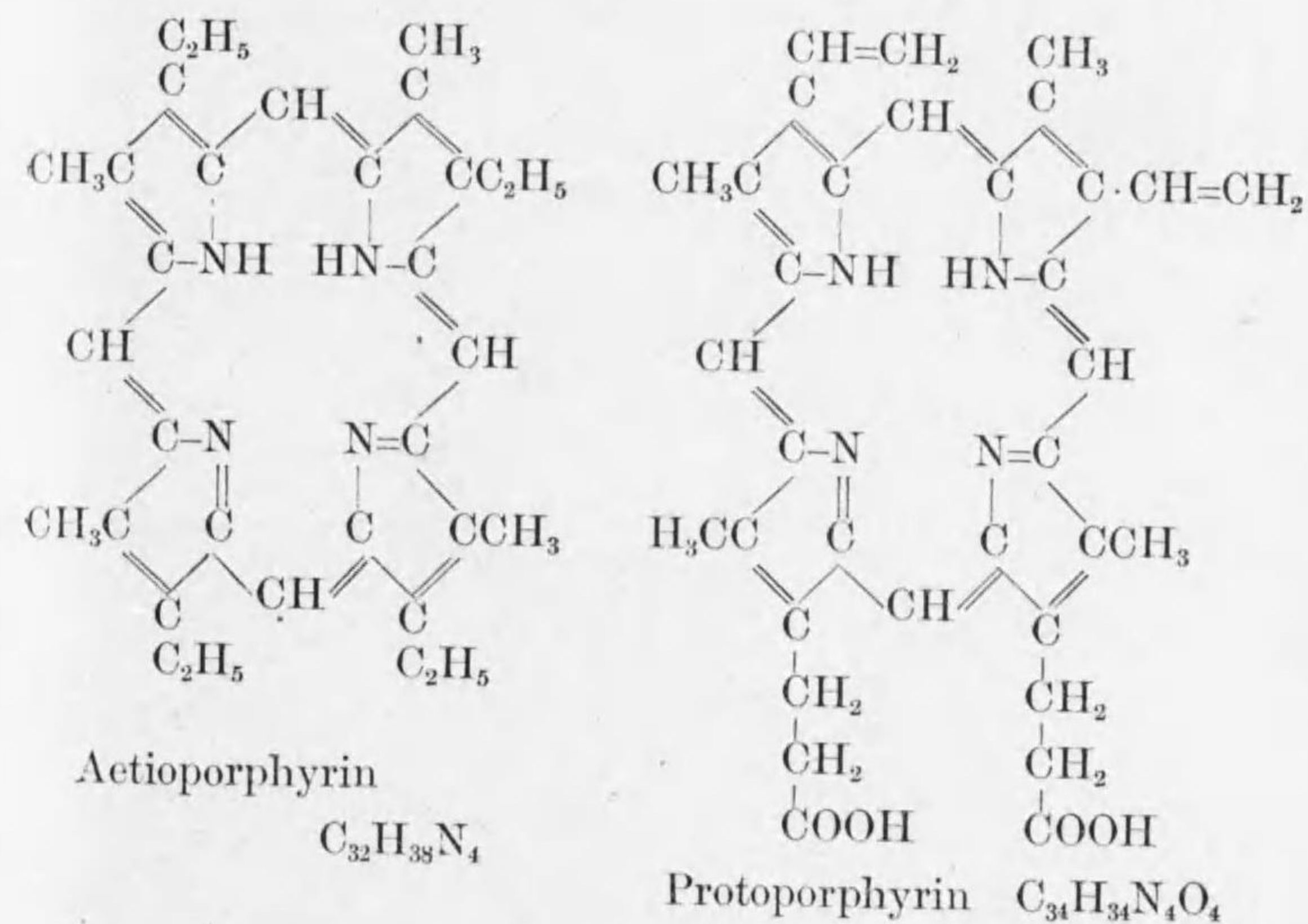
ヘミンは、 $C_{34}H_{32}N_4O_3FeCl$  の式を有し、Cl を含む。然し、ヘモグロビンには Cl は含有しないから、操作中に付着したことが明かである。

ヘミンより鐵を除くと、ポルフィリン (Porphyrin) [*Porphyrin*] を生ずる。

鐵を除くために用ひる酸の種類により、生ずるポルフィリンも多少異なり、次の如きものが得られる。



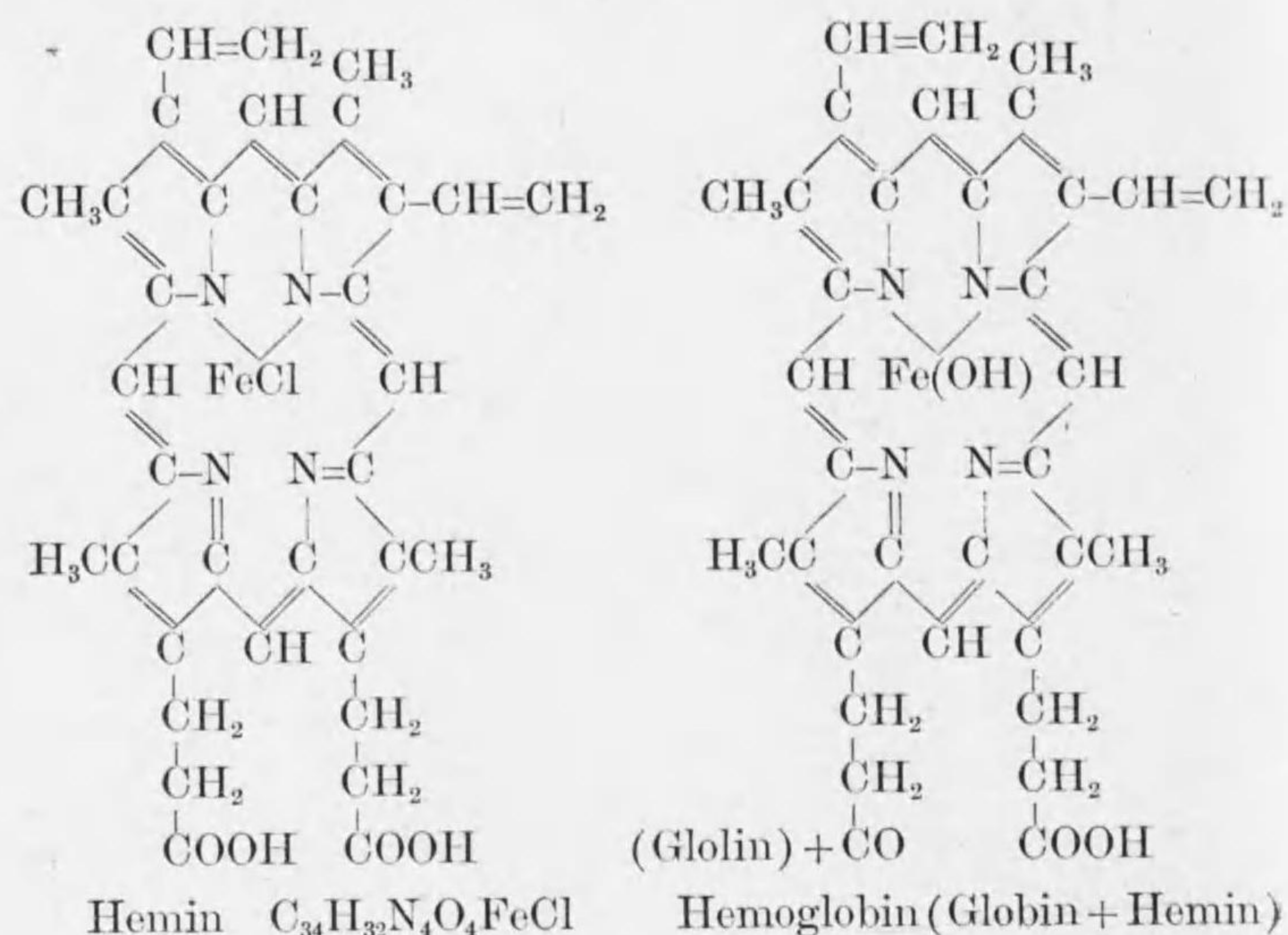
エチオポルフィリンは、カルボキシル基を有しない還元體であつて、葉緑素のポルフィリンよりも同様エチオポルフィリンが得られるので、血色素と葉緑素、即ち動物と植物に共通な高分子分解物として重要視せられる。



ヘミンは、ポルフィリンより更に FeCl を含有するから、次の如き構造を有すると考へられ、ヘミンの Cl を OH にて置換へる



と、ヘマチンを生ずる。ヘミン及びヘモグロビンは、次の如き構造のものと推定せられる。



### B. 葉緑素 (Chlorophyll)

葉緑素は、植物の葉中の緑色を呈する部分に存し、同化作用を営む主體と考へられる。

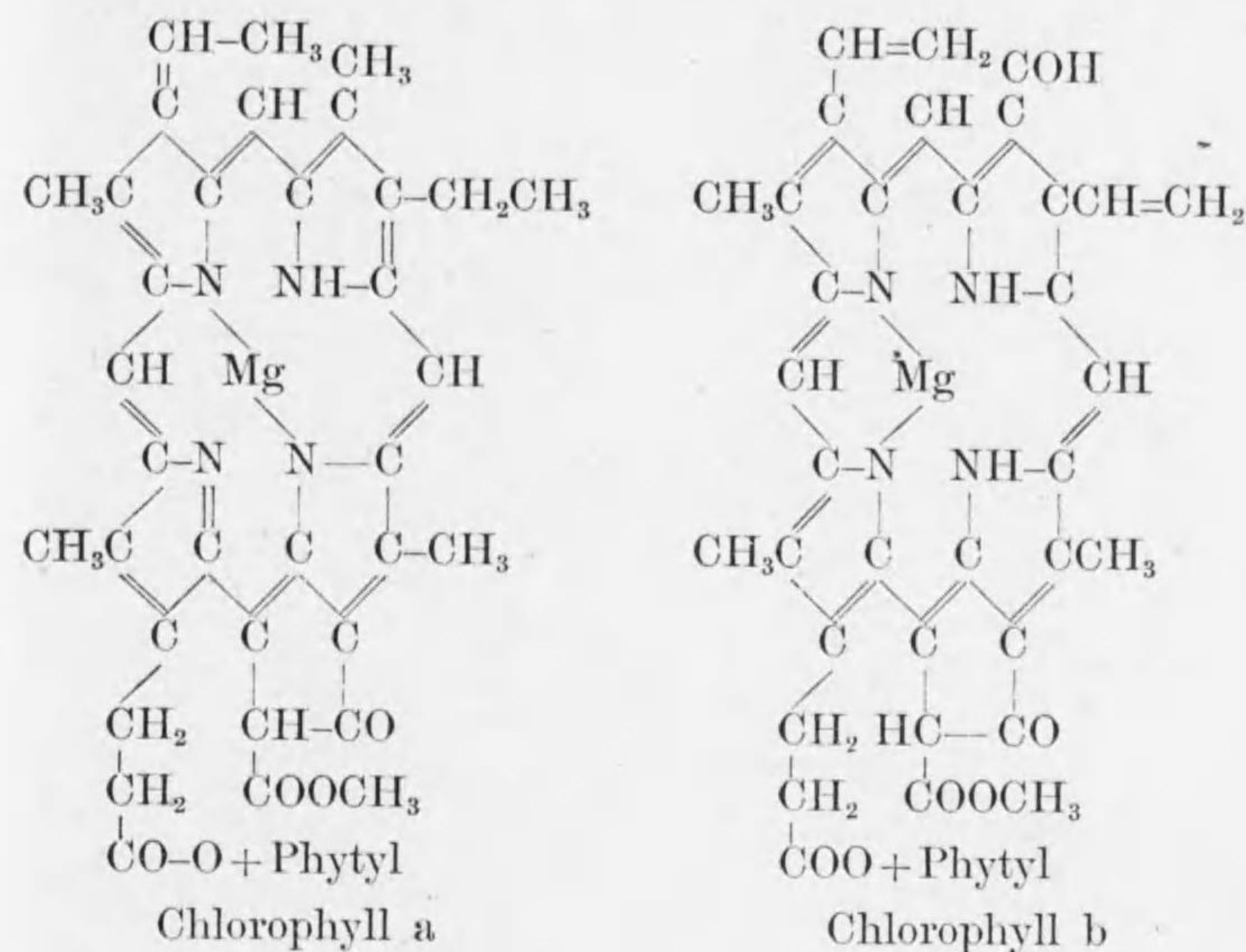
而して a 及び b の二種類がある。

Chlorophyll a  $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$  (青緑色)

Chlorophyll b  $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$  (黄緑色)

其構造は、極めて複雑であつて、Mg Porphyrin の誘導體が、Phytol ( $C_{20}H_{39}OH$ ) とエステルをなすと考へられる。

Chlorophyll a 及び b は次の如き構造と推定せられる。



Chlorophyll a, b は單に a の 3H を、b に於て OH に置換へ、側鎖が多少變り、Mg の附着する點を異にすると考へられる。

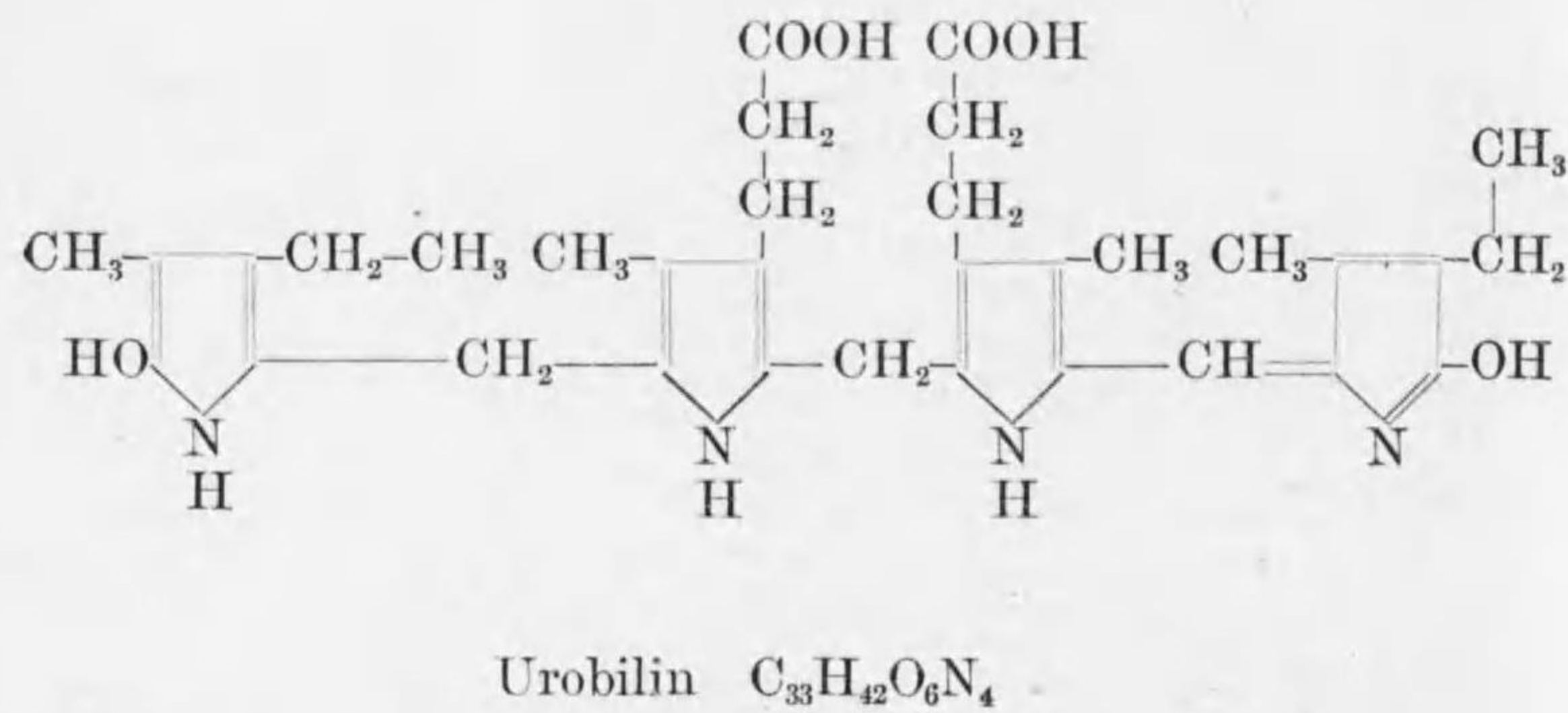
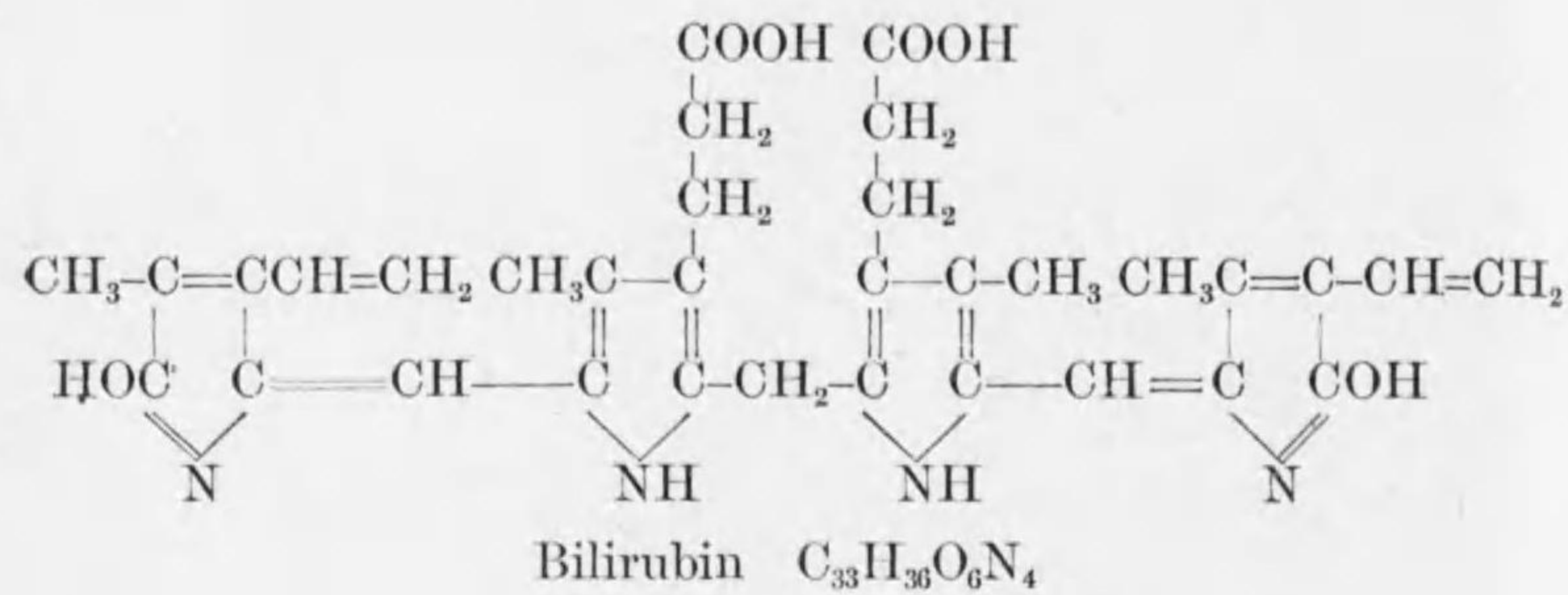
### C. 胆汁色素 (Bile pigment) [*Bilepigment*]

胆汁の黄褐色の色素を、ビリルビン (Bilirubin)  $C_{33}H_{36}O_6N_4$  と云ふ。

其構造は血色素の變形物であつて、Porphyrine ring が裂開した形をなす。酸化に依りビリベルデン (Biliverdin)  $C_{33}H_{33}O_8N_4$  を生じ、更に還元を受け、ウロビリル (Urobilin)  $C_{33}H_{42}O_6N_4$  を



生ずる。



ウロビリンは糞中の黄色の色素をなす。

## 第六編 複雑なる化合物

(Complex organic compound)

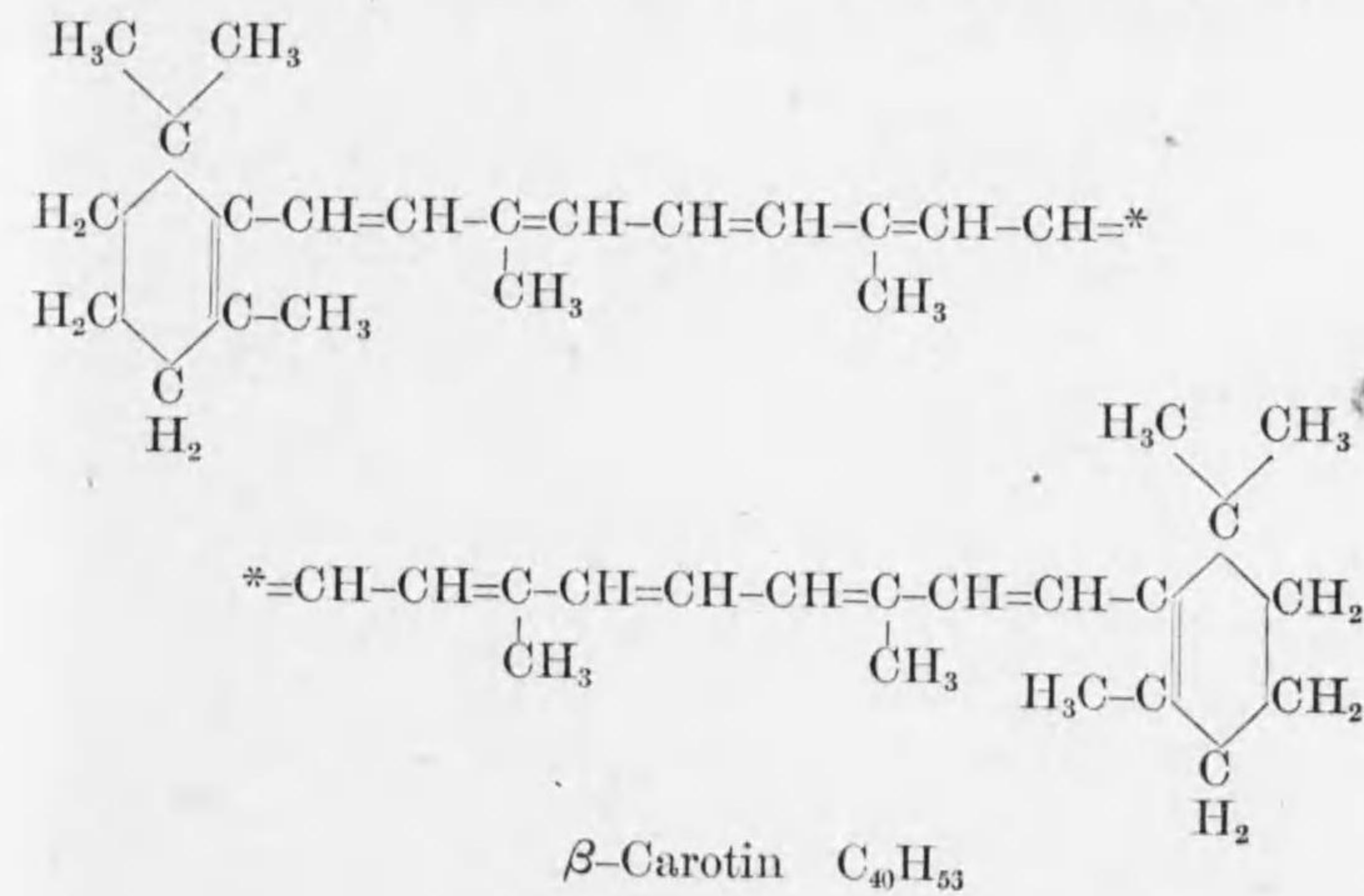
[*Komplex organische Verbindung*]

### 第六十二章 カロチノイド

(Carotinoid) [*Carotinoid*]

カロチノイドは、動植物性の色素であつて、窒素を含有せず、黄色より深紅色を呈す。

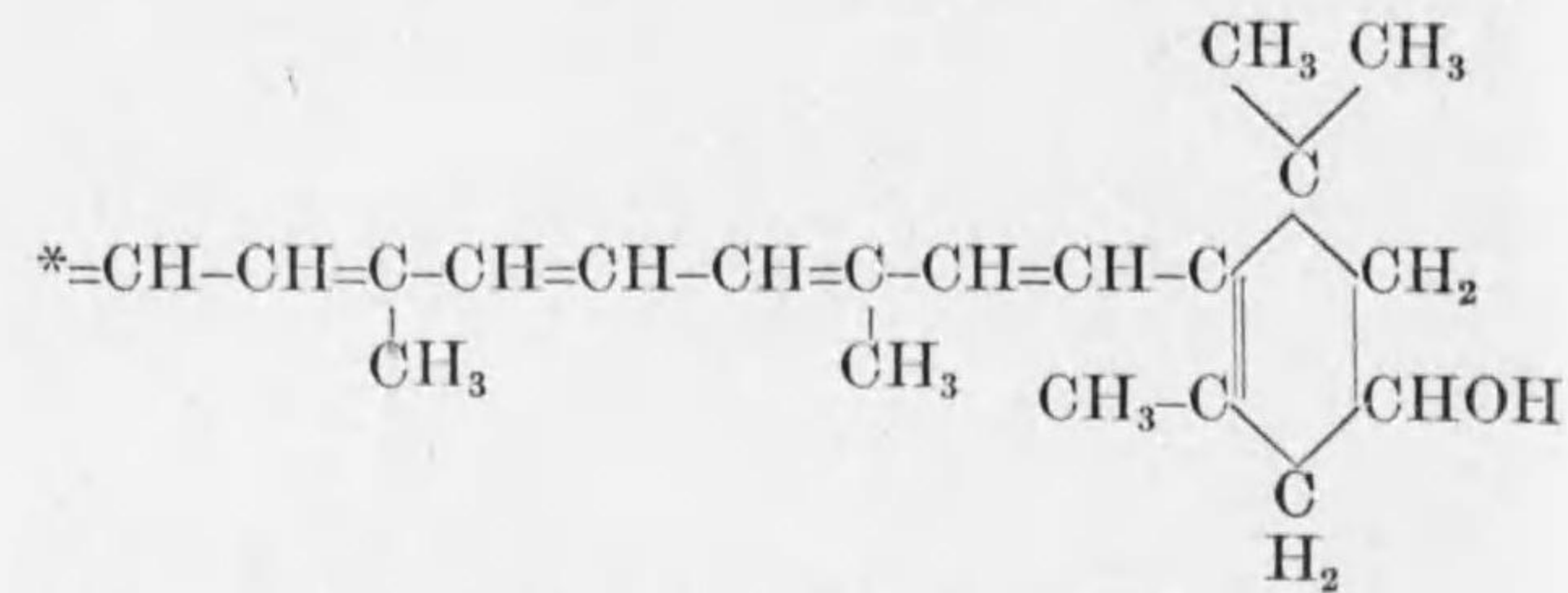
エーテル、アルコール、クロロホルム等に溶解する。



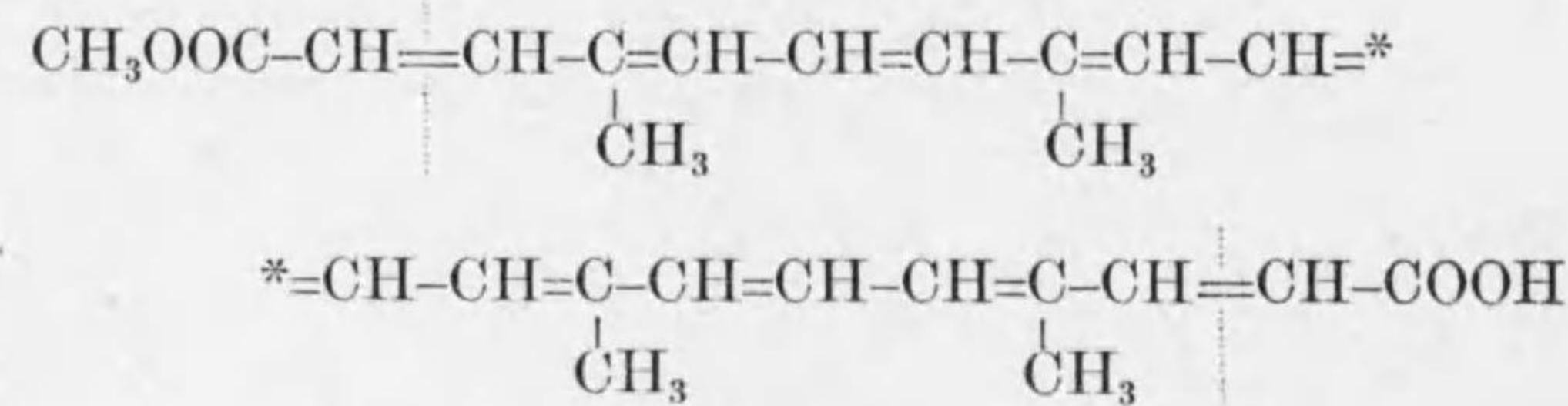






 $\beta$ -Xanthophyll (Oxy- $\beta$ -Jonon—Oxy- $\beta$ -Jonon)C. ビキシシ (Bixin)  $\text{C}_{24}\text{H}_{28}\text{O}_4$ 

純鎖状で核のないものにビキシシがある。にべのきの赤色色素である。一端のカルボキシル基は遊離して居る。

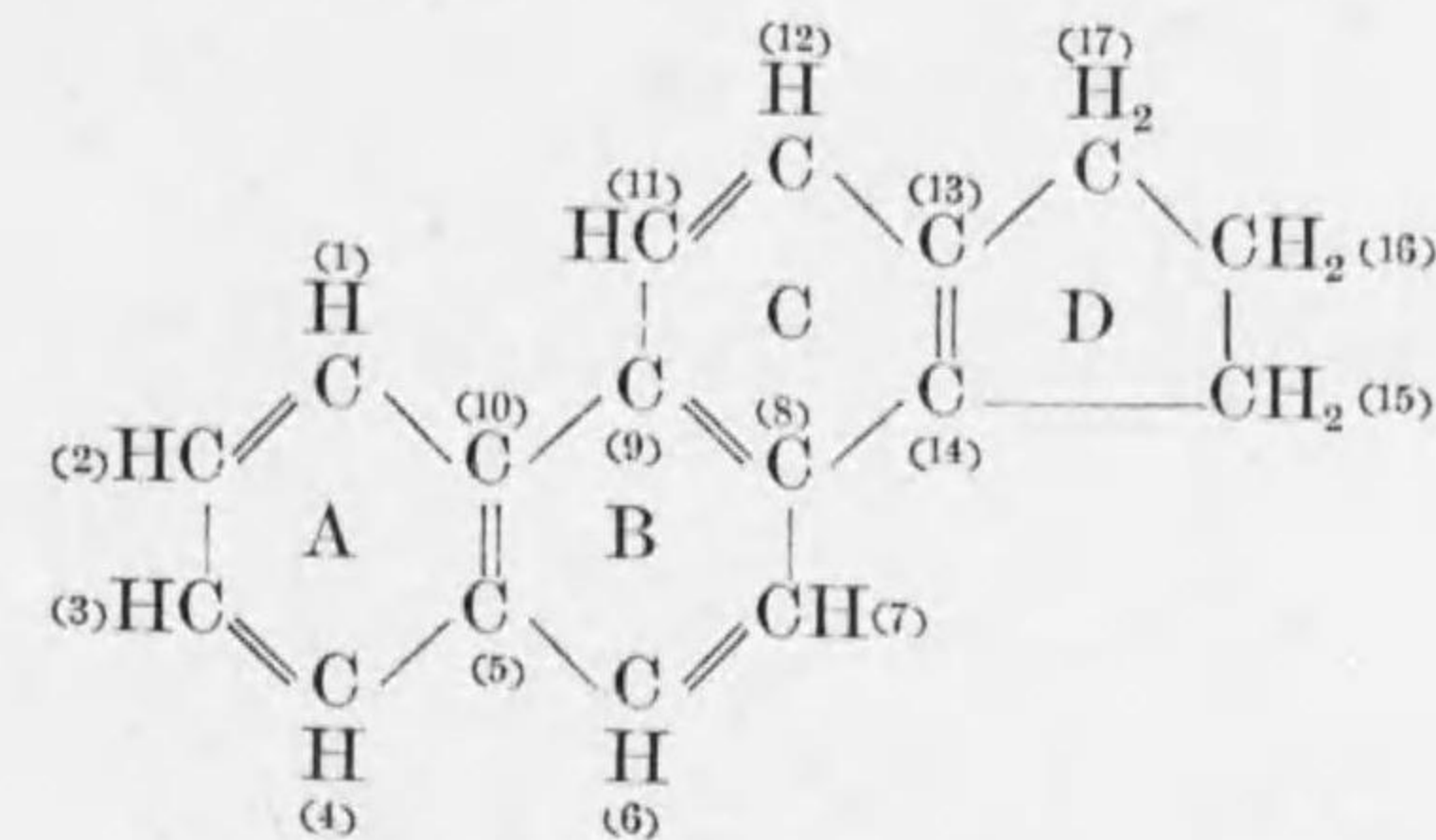


Bixin

## 第六十三章 ステリン類

(Sterol) [*Sterin*]

ステリン類は、環状のペンタノ・フェナンスレン核 (Cyclopentano-phenanthrene nucleus)  $\text{C}_{17}\text{H}_{14}$  を有する固形のアルコールである。

Cyclo-pentano-phenanthrene  $\text{C}_{17}\text{H}_{14}$ 

脂油の不飽和化合物、即ち脂油をアルコール性苛性加里にて加熱鹼化 (Saponification) [*Verseifung*] した際の、残渣の大部分を占め、動物油よりコレストリン、植物油よりフィトステリンが得られる。

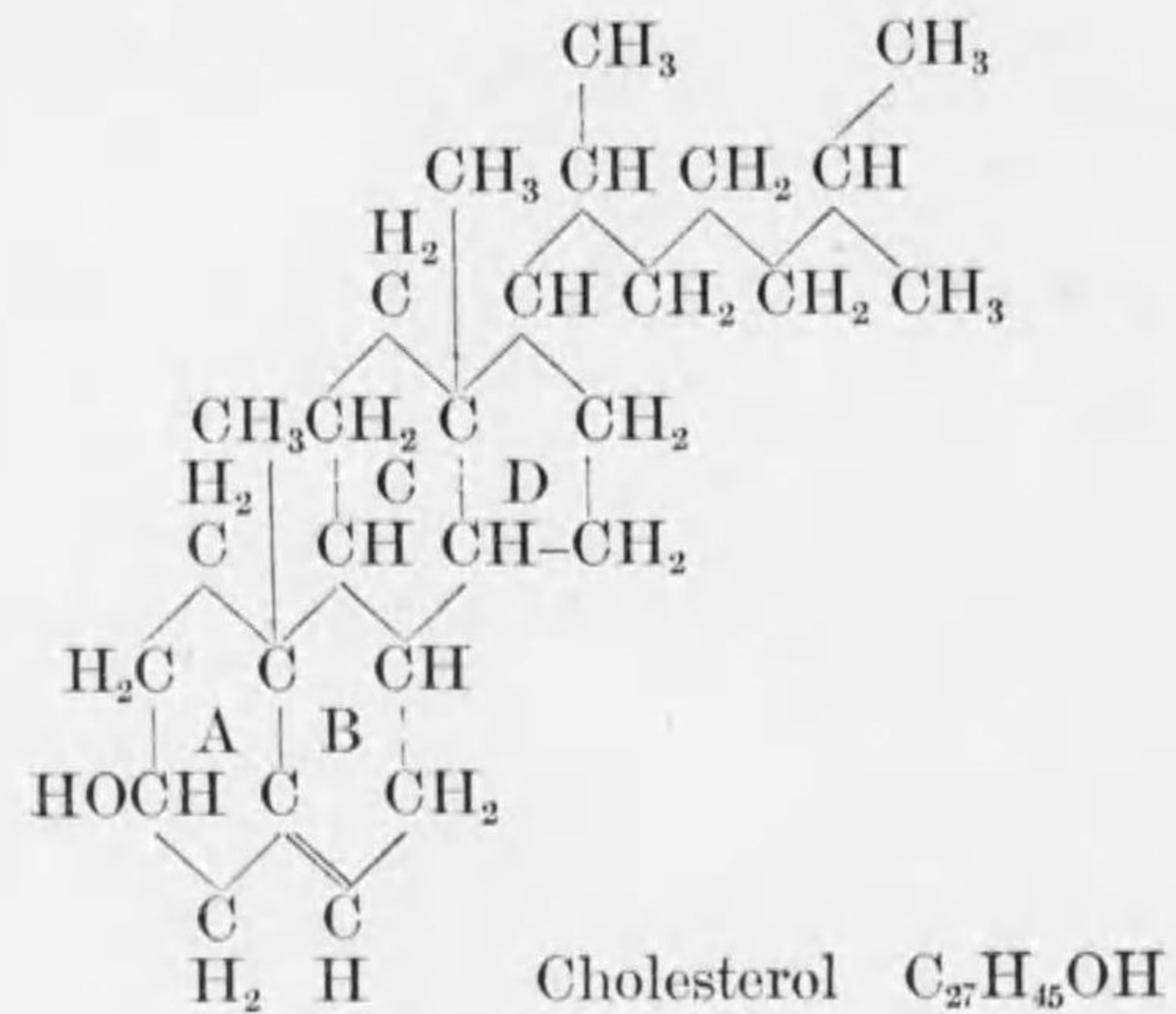
コレストリンと、フィトステリンは、類似物質なるも、融點及び反應を異にするから、兩者を確むる事により、逆に動植物油の何れなるかを判定することが出来る。

A. コレステリン (Cholesterol) [*Cholesterin*]  $\text{C}_{27}\text{H}_{45}\text{OH}$ 

融點  $145^\circ\text{C}$ 。コレストリンは、動物界に廣く存在する。殊に、神経系統及び卵黄中に多い。水に不溶性、アセトン、エーテル、クロ、フォルム、ベンゼン等に溶解し、普通熱アルコールより再結する。

構造の重點は (5) 及び (6) の炭素間に二重結合が一個存在し、(3) の炭素に OH が附着する。此 OH は容易にアセチル化、ベンゾイル化せられる。

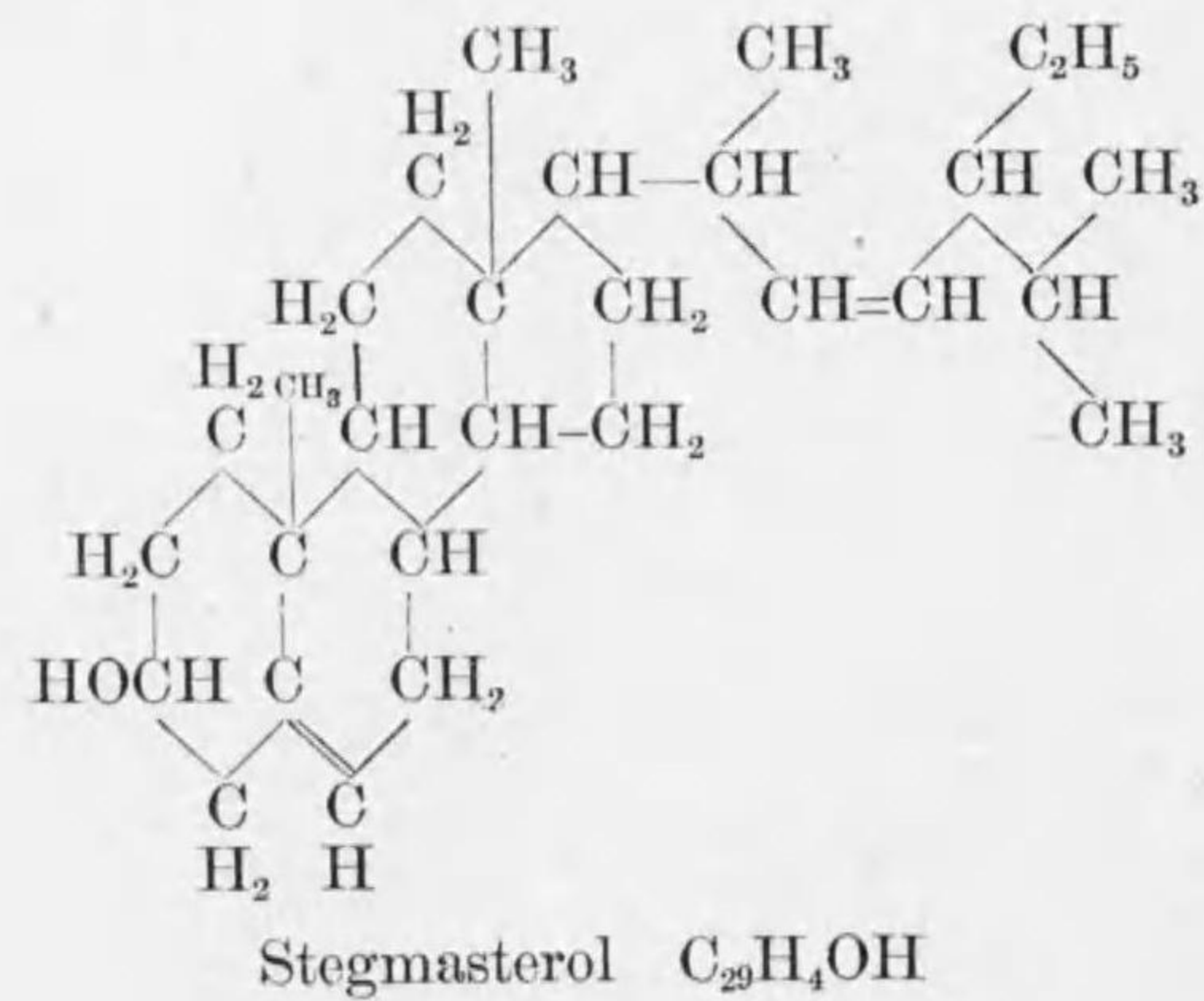




### B. フイトステリン (Phytosterol) [*Phytosterin*]

植物のステリン類を総稱したものである。此群には、多くのステリン類がある。

#### a. スチグマ・ステリン (Stigmasterol) [*Stigmasterin*] $C_{29}H_{47}OH$

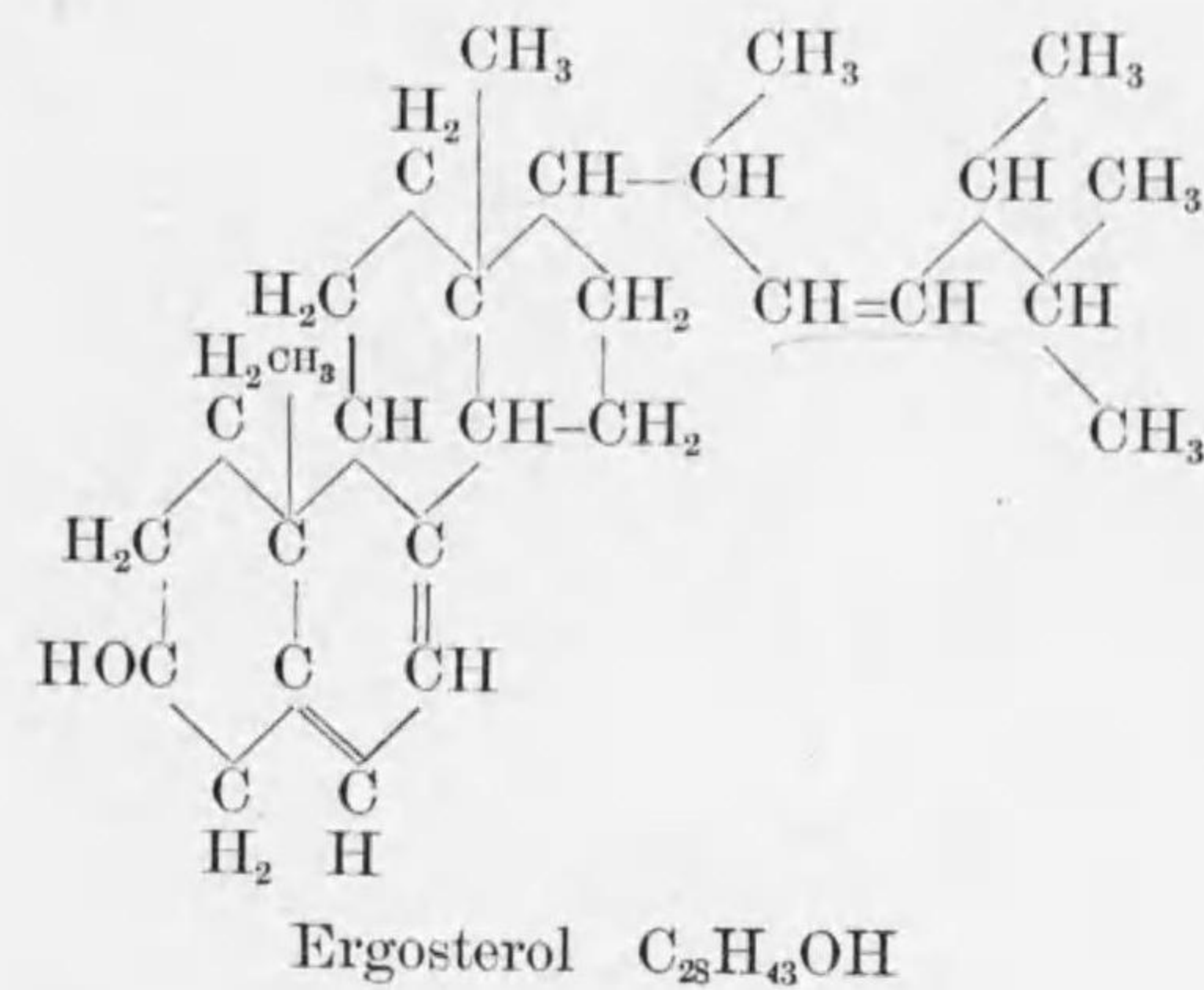


カラバルマメ (*Physostigma venenosum*) 及びコ、ア油より得られるフイトステリンである。

b. エルゴステリン (Ergosterol) [*Ergosterin*]  $C_{28}H_{43}OH$  最初麥角より得られたが、椎茸、酵母等より多く得られる。

重要なるフイトステリンであり、紫外線の照射により、ビタミン D (Vitamine D) を生ずる。

コレステリンと異なり、三個の二重結合を有す。



融點  $163^{\circ}C$

猶ほ、フコ・ステリン (Fucosterol) [*Fucosterin*]  $C_{29}H_{48}O_2$  融點  $124^{\circ}C$ , コプロ・ステリン (Koprosterol) [*Koprosterin*]  $C_{27}H_{48}O$  等がある。

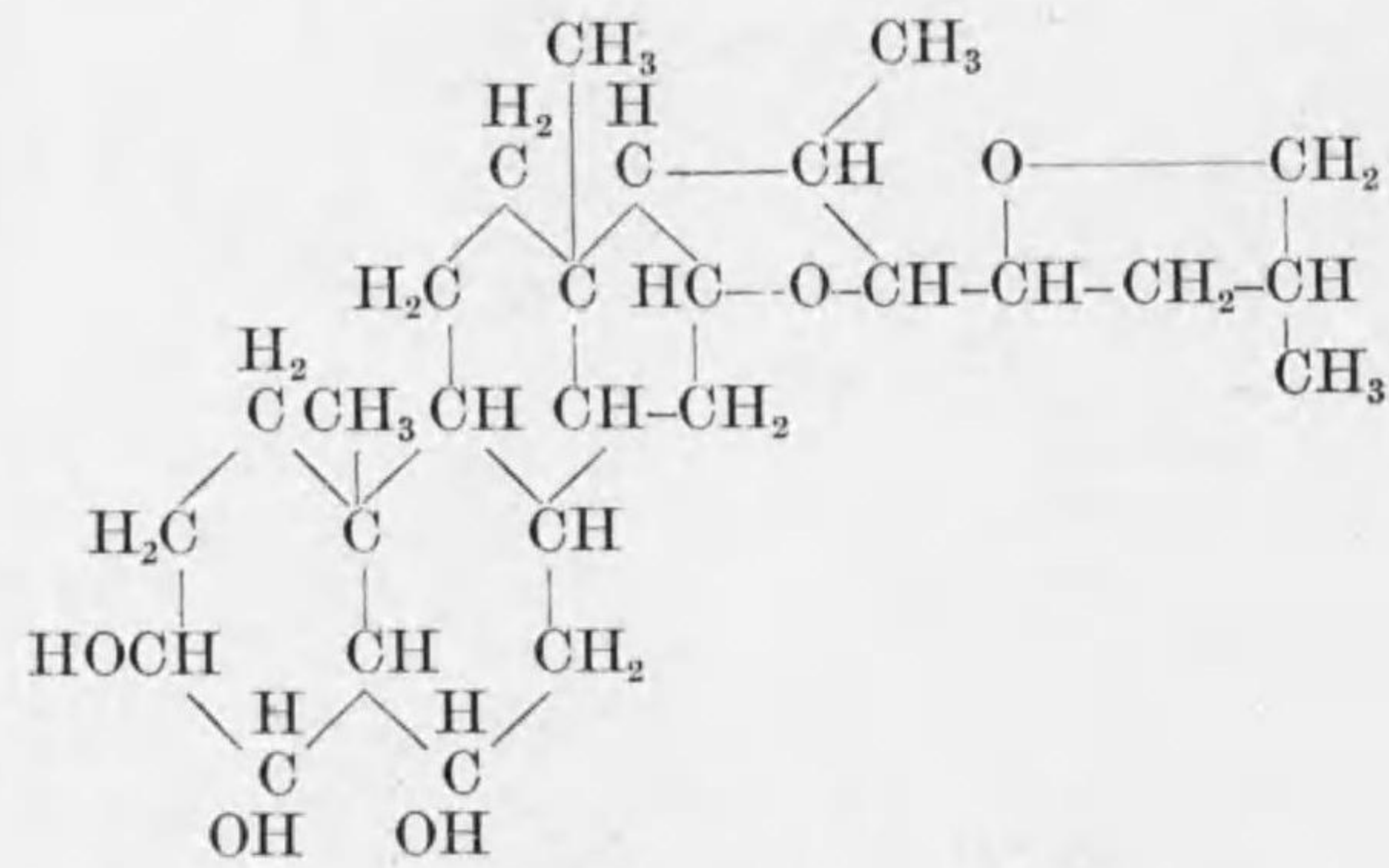


## 第六十四章 サポニン類

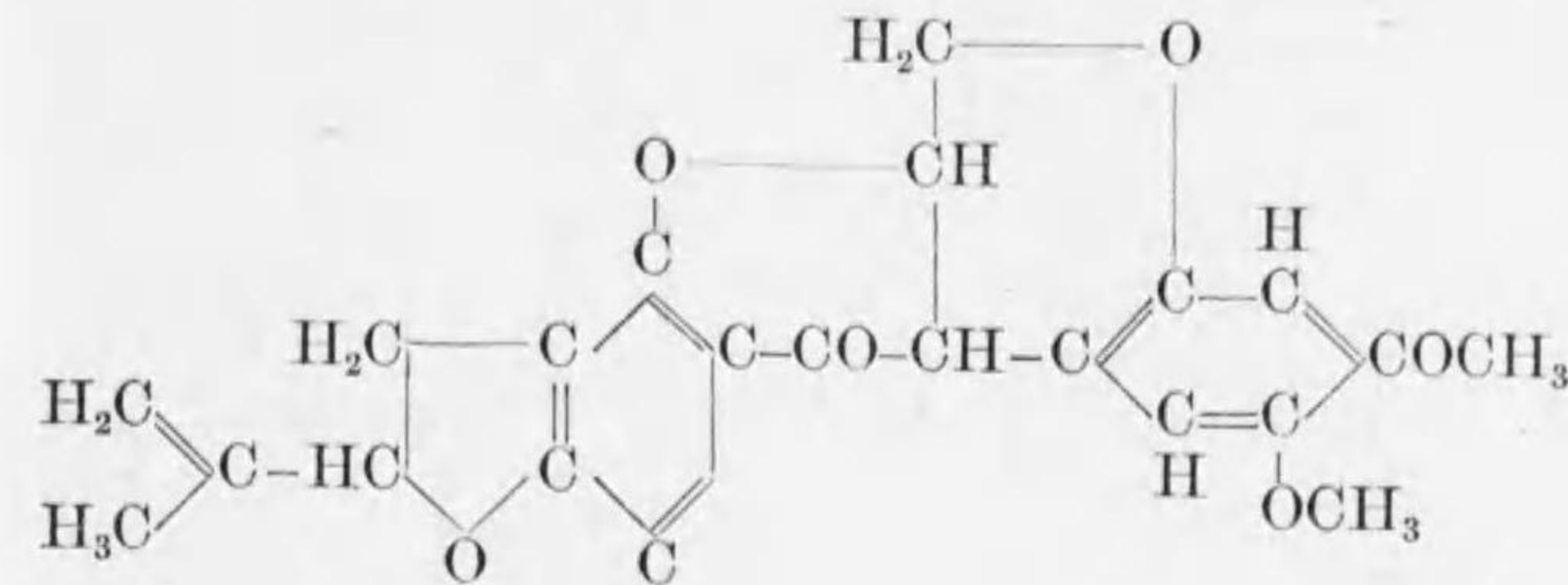
(Saponin) [*Saponin*]

サポニン類は、ステリン類の酸化物が糖類其他と結合して、グルコシッド (Glucoside) を爲すものである。

デギタリス葉中の心臓薬デギトニン (Digitonin) は、加水分解すると、糖類とデギトゲニン (Digitogenin) を生ずる。

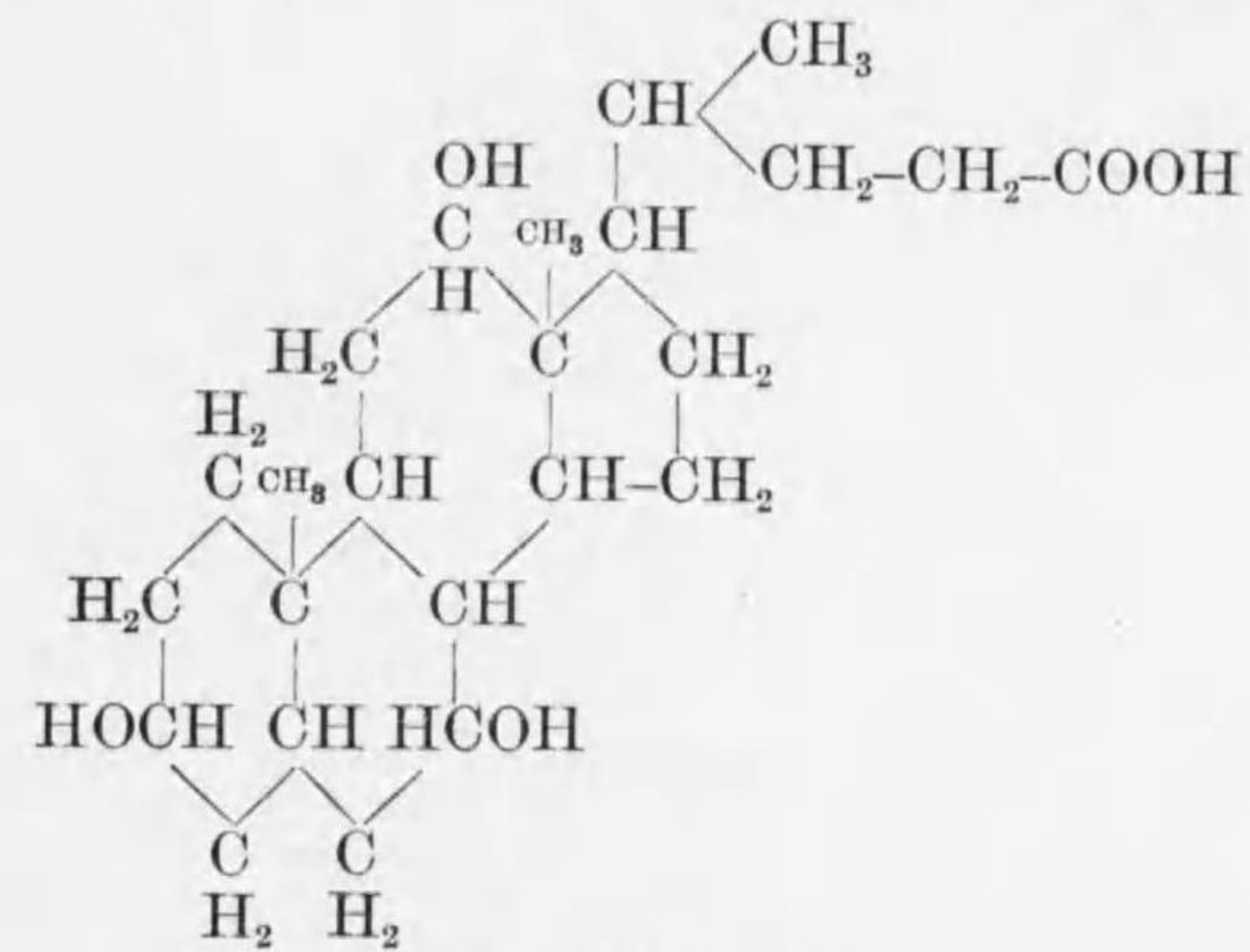
Digitogenin C<sub>27</sub>H<sub>44</sub>O<sub>5</sub>

〔付記〕 農用薬劑として有名な魚毒、ロテノン (Rotenon) は、次の如くである。



胆汁の主成分は、胆汁酸 (Bile acid) [*Gallensäure*] の Na 鹽であつて、他に胆汁色素であるビリルービン (Bilirubin) を含む。胆汁酸は、グリコル又はタウリンとコール酸とが酸アミド状に結合してゐる。

コール酸 (Cholic acid) [*Cholsäure*] は次の如き構造を有す。

Cholic acid C<sub>24</sub>H<sub>40</sub>O<sub>5</sub>  
(3, 7, 12 Trioxy cholanic acid)



## 第七編 ヴイタミン類

(Vitamin) [*Vitamin*]

## 第六十五章 ヴイタミン類

(Vitamin) [*Vitamin*]

1911年、恩師鈴木梅太郎先生は、世界に魁けて、*ウイタミン B* (オリザニン) を発見せられた。

爾來約三十年間、*ウイタミン*の研究は驚くべき飛躍を遂げた。

*ウイタミン*は、極めて微量で、偉大なる生理作用を發揮する栄養素である。而して、*ウイタミン*の精製、其化學的性質及び作用が決定せられる迄には、想像以上の苦心と努力とが拂はれて居る。

*ウイタミン*には、A, B 複合體 (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>), C, D, E, F, H, J, K, L, P 等の多數の因子が數へられる。而して、A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C 及び E は既に合成せられた。

*ウイタミン*類は、次の二種類に大別せられる。

(I) 溶脂性 *ウイタミン* (Fat soluble Vitamin) [*Fettlösliche Vitamin*] *ウイタミン* A, D, E, K 等が之に屬す。

(II) 溶性 *ウイタミン* (Water soluble Vitamin) [*Wasserlösliche Vitamin*] *ウイタミン* B 複合體, C 等が之に屬す。

種類	溶解性	分子式	缺乏症	主なる存在
A	溶脂性	C <sub>20</sub> H <sub>30</sub> O	夜盲症	肝油, バター等
D	溶脂性	D <sub>2</sub> =C <sub>28</sub> H <sub>42</sub> O	せむし	肝油等
E	溶脂性	C <sub>29</sub> H <sub>49</sub> O <sub>2</sub>	生殖腺が萎縮する	小麥胚子油等
B <sub>1</sub>	溶性	C <sub>12</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub> NS	脚氣, 神經炎	米糠, 酵母等
B <sub>2</sub>	溶性	C <sub>17</sub> H <sub>20</sub> N <sub>4</sub> O <sub>6</sub>	成長停止	牛乳, 酵母等
C	溶性	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>6</sub>	壞血病	茶, 果物等

### A. 栄養と *ウイタミン* (Nutrition) [*Ernährung*]

食物の主成分をなす蛋白質, 炭水化物, 脂肪及び鹽類と共に、*ウイタミン*は、栄養素として缺くことの出来ない物質である。

蛋白質, 炭水化物, 脂肪及び鹽類のみを、如何に配合し、之を多量に供給するも、動物は決して成育しないのみならず、間もなく衰弱して倒死してしまふ。

食物には、微量で、而も、体内の新陳代謝を調節する栄養素が必要であつて、之れ、實に *ウイタミン* である。

*ウイタミン*學說の先驅は、恩師鈴木梅太郎先生の研究である。1910年に、糠から、脚氣に有効なる成分を発見せられ、オリザニン (Oryzanin) と命名し、後、之が動物の生育上必要缺くべからざる成分であることを立證し、従來の栄養學說に、一大缺陷のあつた事を主唱せられ、1912年8月、之を獨逸生理化學



會誌に發表せられた。處が翌年、フンクも亦、同様の報告を爲し、大いに宣傳に努めた結果、ヱイタミンの名稱が一般に使用せられる様になつた。

1914年に、ヱイタミン A が發見せられ、次いで C, D, E が發見せられて、ヱイタミン學説は、世に確認せられるに至つた。

其爲に、從來其原因も、治療法も不明であつた多くの不治の病(夜盲症、脚氣、壞血病、せむし、特種皮膚炎等)が食物療法にて簡単に全治する様になつた。

又、ヱイタミン化學の進歩と共に、各種榮養素の榮養價値が闡明し、榮養學は、非常なる進歩を遂げた。

## 第六十六章 溶脂性ヱイタミン

(Fat soluble Vitamin) [*Fettlösliche Vitamin*]

溶脂性ヱイタミンは、脂油に溶解するヱイタミンであり、A, D, E, K 等がある。

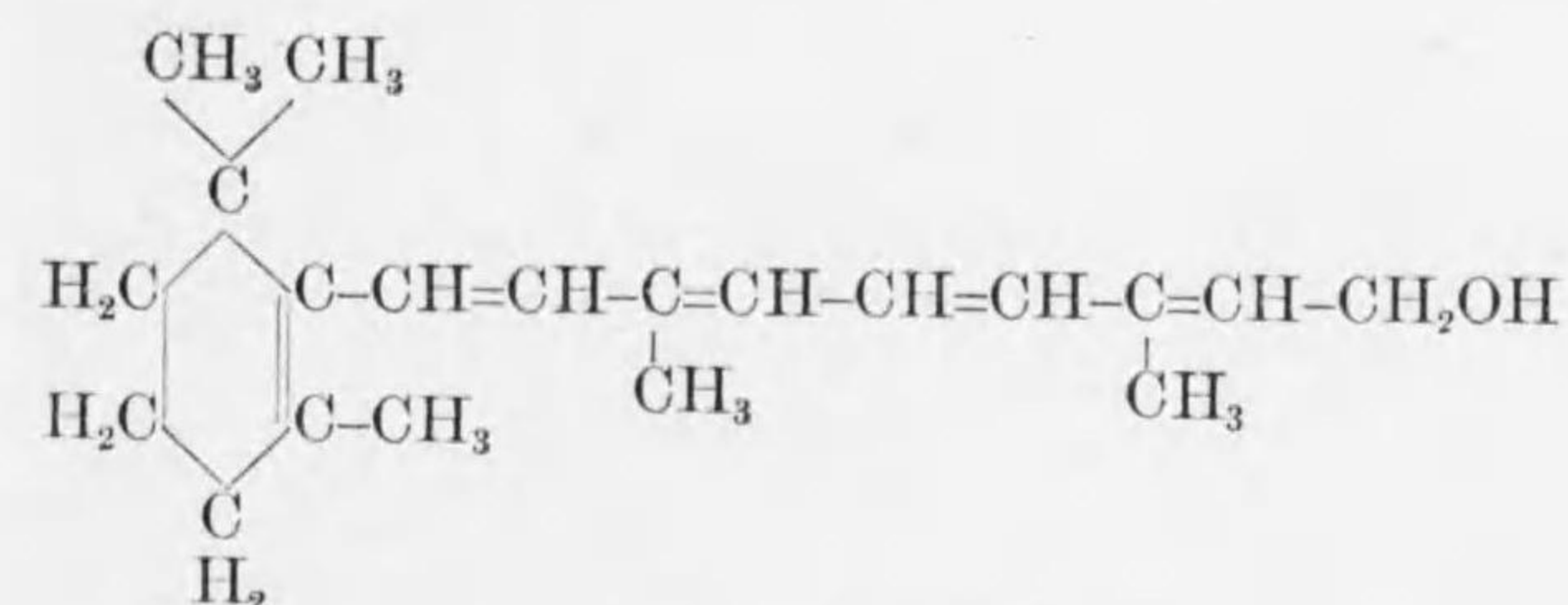
### A. ヱイタミン A (Vitamin A) [*Vitamin A*] $C_{20}H_{30}O$

ヱイタミン A が人體内に缺乏すると、消化不良、發育不良となり、傳染病に對する抵抗力を失ひ、種々の眼疾(夜盲症、角膜軟化症等)に犯される。

而して、ヱイタミン A の效力を有するものに、少くとも二種類がある。

一つは、肝油に含まれる A であり、他は、カロチン (Carotin)  $C_{40}H_{56}$  なる色素である。

ヱイタミン A は、肝油の不飽和物をメチル・アルコール中に溶解し、零下  $60^{\circ}C$  に冷却し、不純物を除き、酸化アルミニウムにより、吸着、分離し、純精のものを得る。減壓、 $138^{\circ}C$  にて蒸溜する。



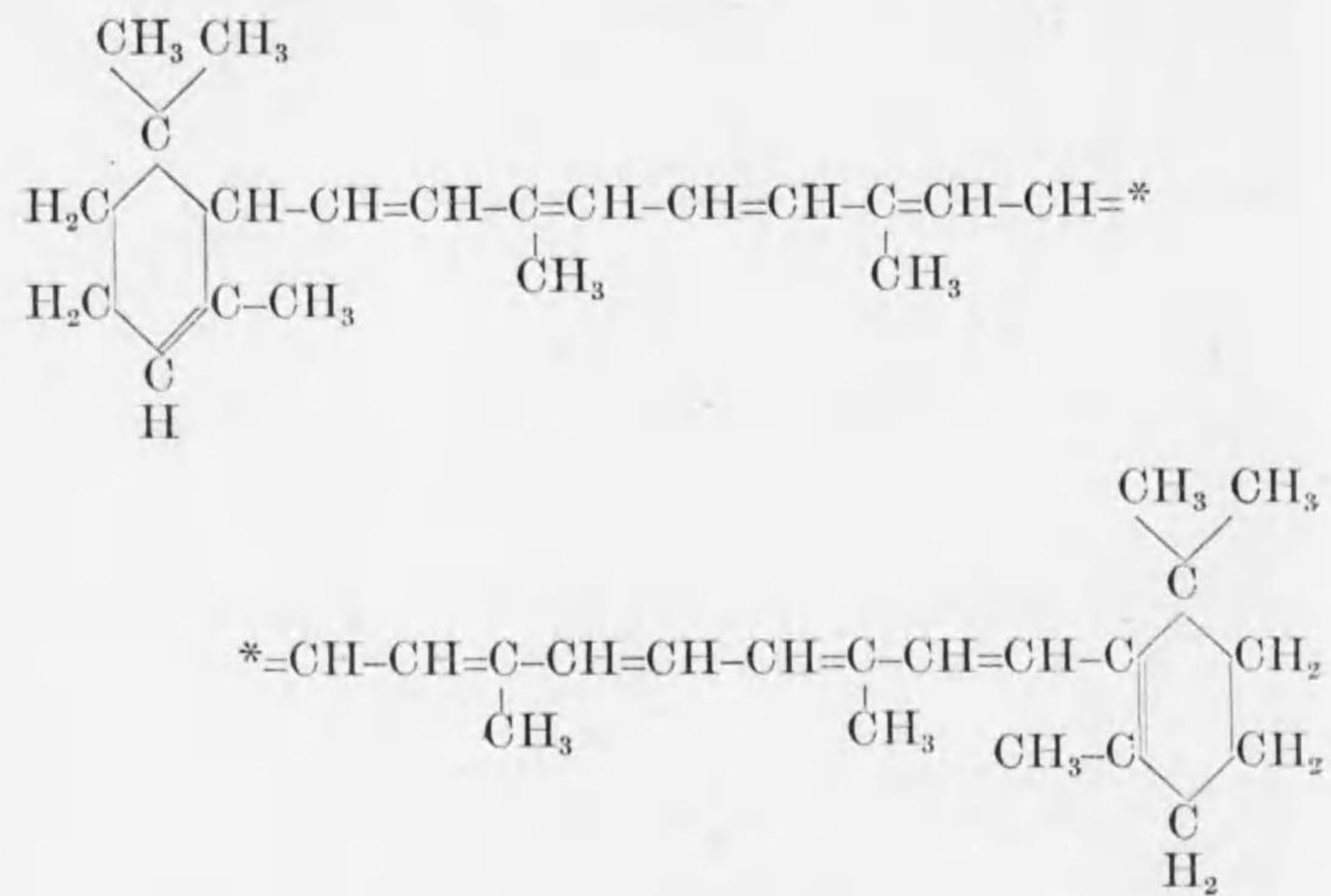
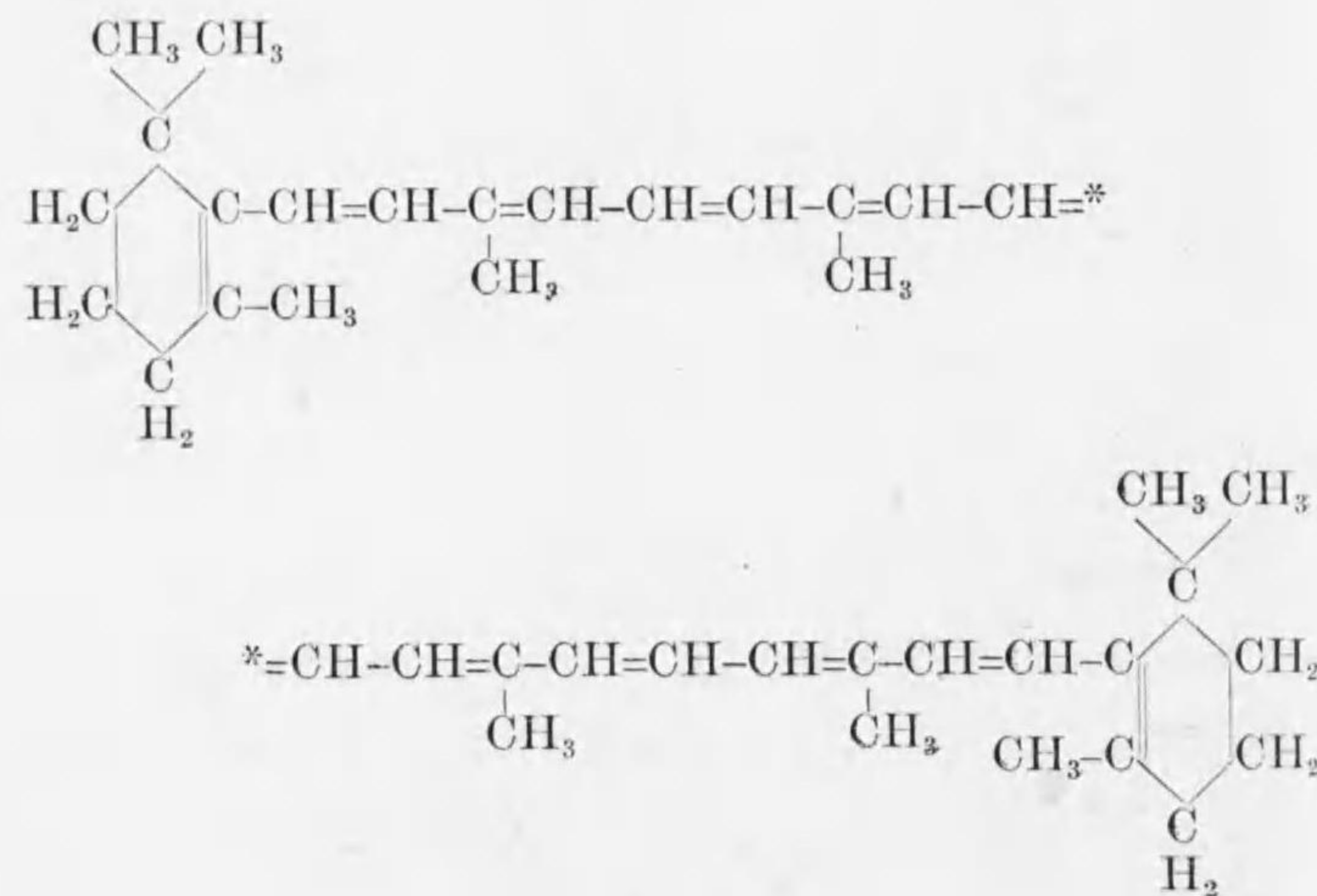
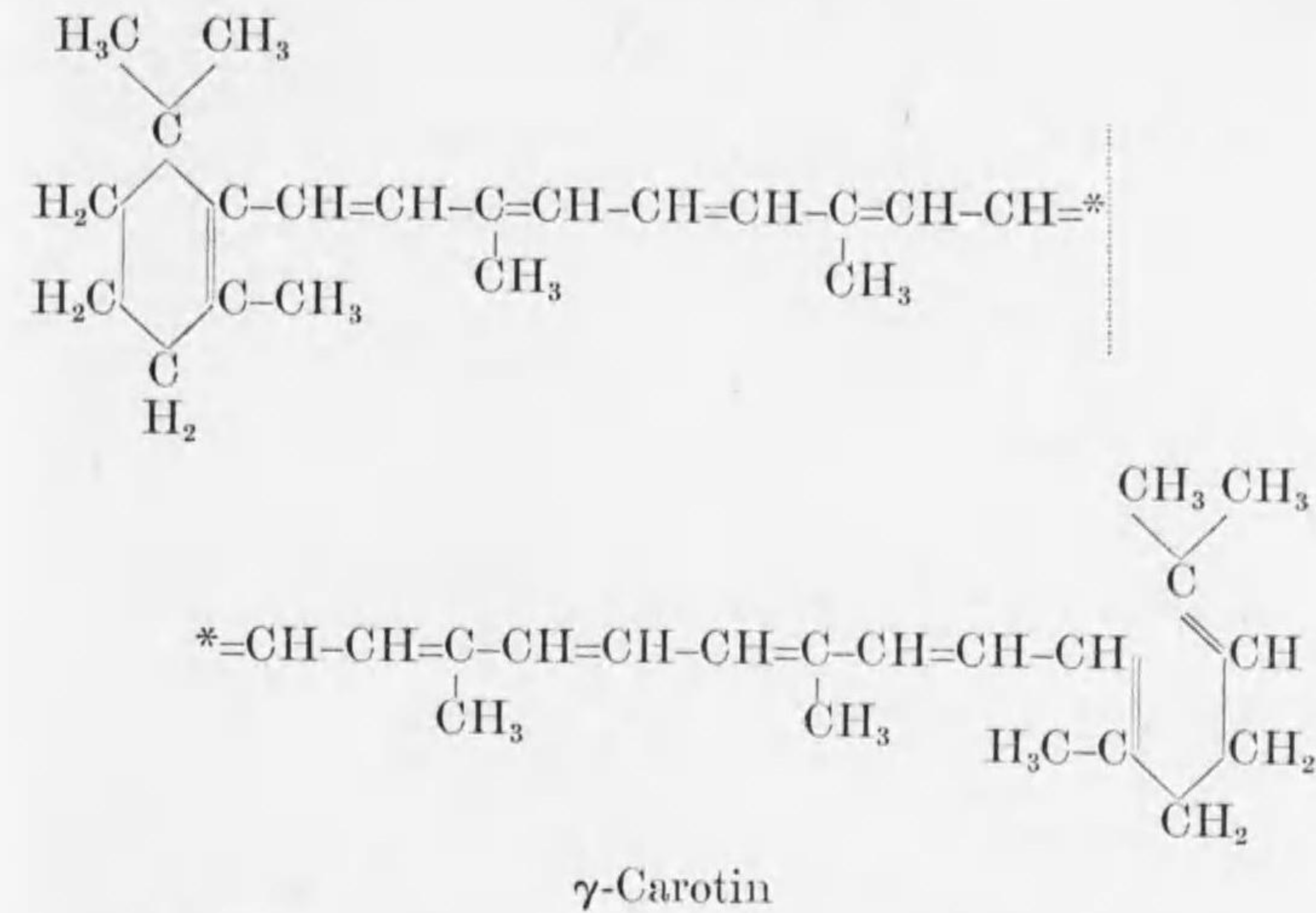
Vitamin A  $C_{20}H_{30}O$

濃硫酸を加ふれば、青紫色を呈する。極めて酸化し易く、熱に對しても不安定である。アルカリ性には比較的抵抗力があるが、酸には弱い。

カロチンは、人蔘の赤色色素である。

カロチンは、動物体内でヱイタミン A に變化する。然し、カロチンには、 $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  の型があり、 $\beta$  カロチンが最も効力があり、他のカロチンの二倍の効力を有する。其故に、 $\beta$  カロチンをプロヱイタミン (Provitamin) と呼ぶ。



 $\alpha$ -Carotin $\beta$ -Carotin $\gamma$ -Carotin

リコピン (Lycopine) 又は、キサントフィル (Xanthophyll) 等のカロチノイド (Carotinoid) は効力がない。

所要量は、体重 60 斤の大人は一日 5~6 gr 肝油、又は 3 斤の  $\beta$  カロチンである。

ビタミン A は其分布廣く、肝油、バター中に多く、トマト、ホーレン草等の蔬菜及びオレンジ、レモン等の果實中に、相當量含有せられる。

定量法には、比色法とスペクトル法とがある。

ビタミン A は、三鹽化アンチモンのクロロホルム溶液を添加すると、青藍色を呈し、此呈色は、A の量に比例するから、之を應用して定量する。即ち比色法 (Colorimetry) [Kolorimetrie] である。



又、ビタミン A の酒精溶液は、分光器にて、波長  $328 \text{ m}\mu$  の處に、特有の吸収帯を生ずるから、其度合から定量する。

即ち、スペクトル法 (Spectrum) [*Spektrum*] である。

ビタミン A の國際單位は、0.0006 庭の純  $\beta$  カロチンの効力を以て A の一單位とする。

### B. ヴイタミン D (Vitamin D) [*Vitamin D*]

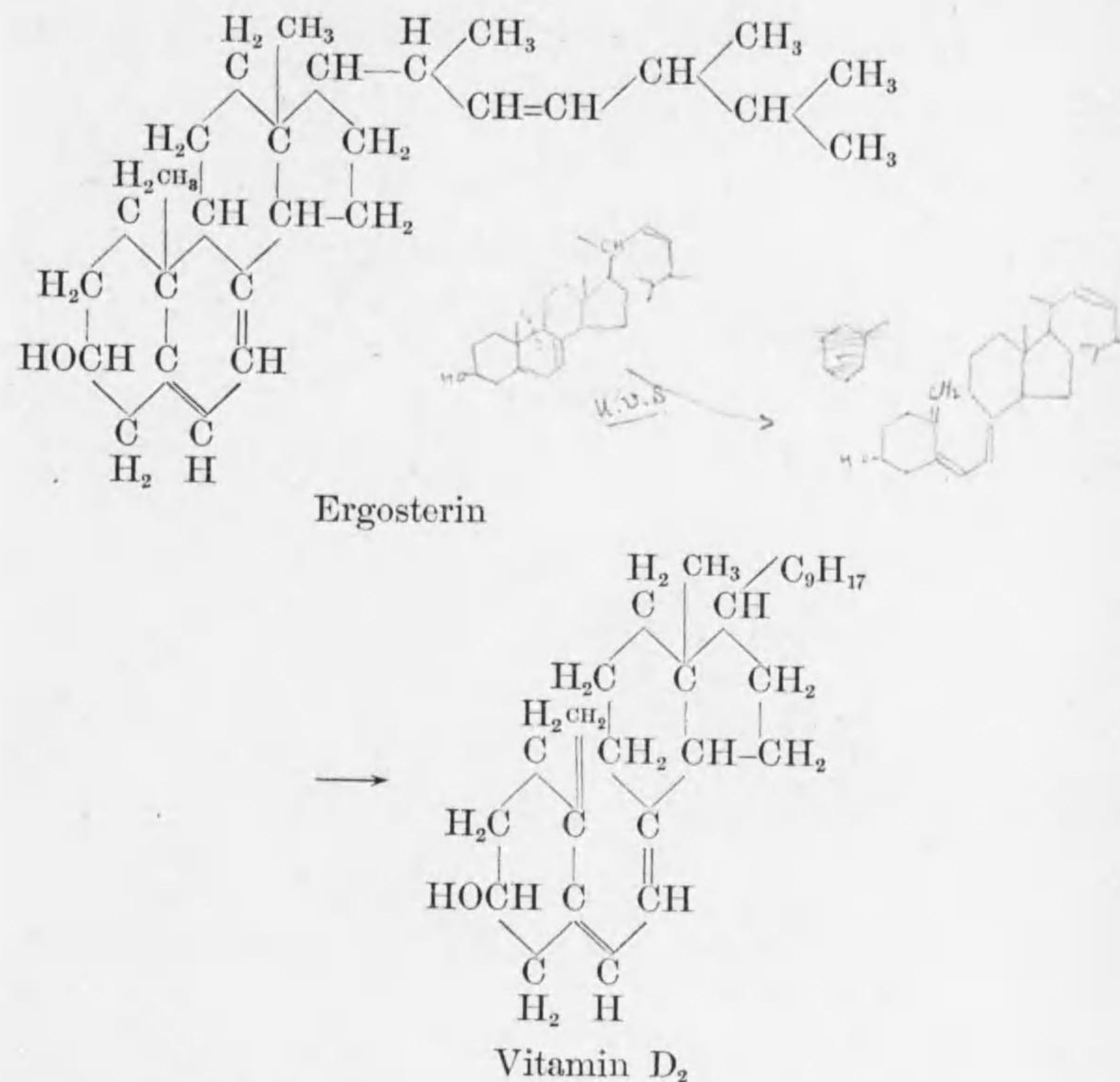
ビタミン D は、A と同様に肝油中に存在するが、未だ天然物より分離せられない。D は、骨の發育を促すものであり、之が缺乏すると骨の發育を害し、せむし、骨軟化症、齲齒の原因となる。

肝油の不飽和物より純化した濃厚な D は、 $0.03 \gamma$  ( $\gamma=0.001$  庭) の微量にて有効であり、一庭で毒性を現はす。

菌茸類又は、酵母中に存するエルゴステリン (Ergosterin) を抽出して、之に紫外線 (Ultra-Violet rays) [*Ultraviolettestrahlen*] を照射して、人工的にビタミン D を作る。

即ち、エルゴステリンの無水アルコール溶液に紫外線を照射して、變化せずに残るエルゴステリンを、冷却法と、チギトニンによる沈澱法とに依り、除去し、精製して、有効な結晶を得る。

之を、ビタミン  $D_2$  と呼ぶ。 $D_1$  は、 $D_2$  の異性體であるが、無効のものであることが判明した。



エルゴステリンに照射する紫外線の波長 (Wave length) [*Wellenlänge*] は、効力の發生に著しい關係を有し、大體  $270\sim 280 \text{ m}\mu$  位の波長が最も有効である。

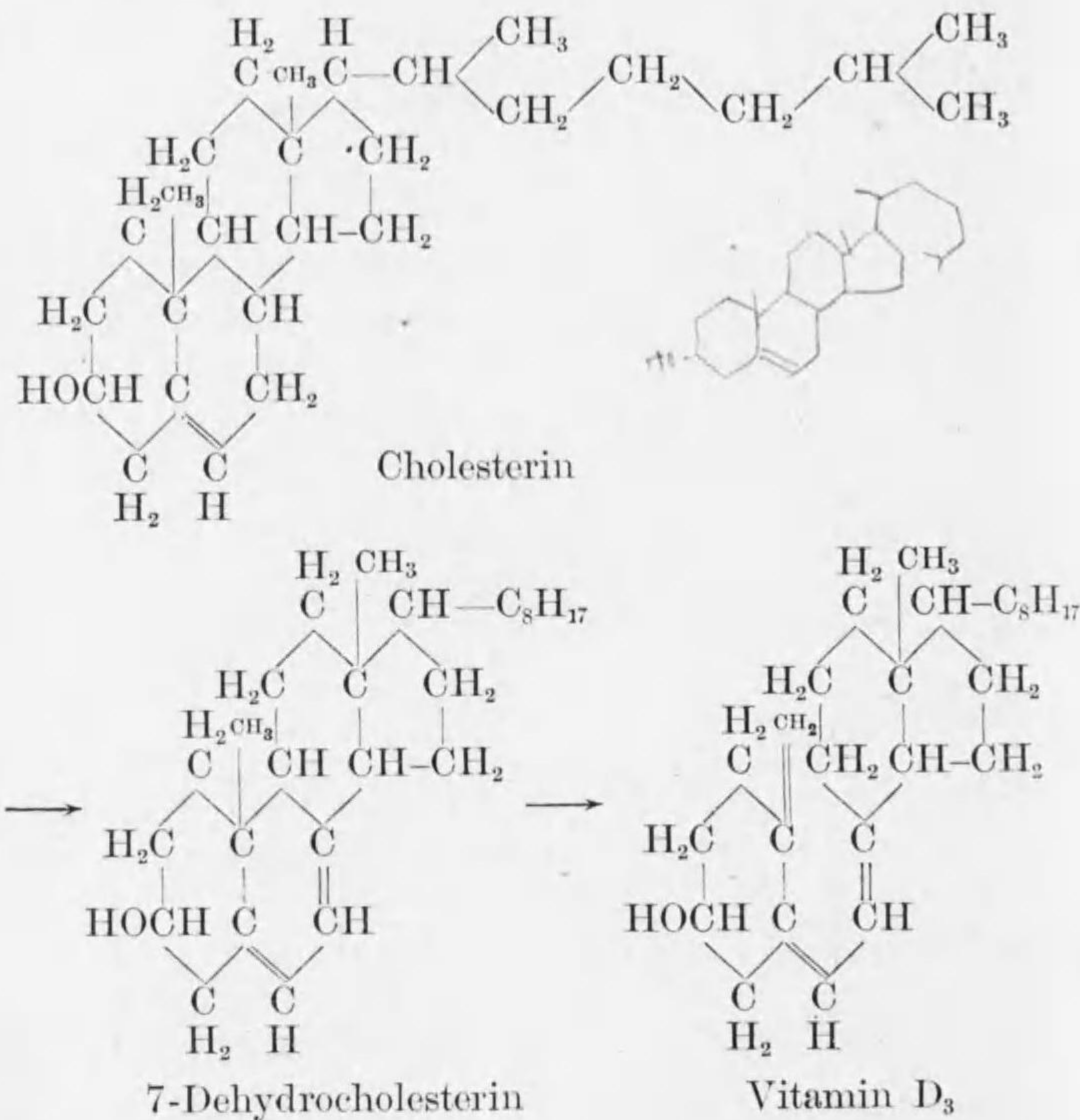
猶ほ、ラヂウム處理又は、X 線照射により、有効性を與へると云はれる。

人工照射に依つて得たるビタミン  $D_2$  が、ビタミン D と同一物であるか否かは、尙斷定出來ないが、理化學的性質が異つ



て居る。更に、人工的にも、自然界にも数種のビタミンDが存在すると考へられる。

例へば、牧草の D は、肝油の D と其性質を異にする。又、7-dehydrocholesterin の紫外線照射に依り、ビタミン D<sub>3</sub> を得る。D<sub>3</sub> は D<sub>2</sub> の効力の半分を有する。



ビタミン D<sub>2</sub> は柱状結晶で、水に不溶性、117°C の融點を示し、エーテル及び脂油に溶解する。酸性には不安定、熱に對して

比較的安定であるが、乾燥に依り一部破壊せられる。

所要量は、小兒 1 日 0.002~0.01 鹿の微量である。

天然には、椎茸、西洋松茸中に存在する。オレンジ汁、オリーブ油、大豆油等は、紫外線照射により、D の効力を發生する。

ビタミン D は、三鹽化アンチモン又は、三鹽化砒素のクロロフォルム溶液に微量添加すると、最初紅色となり、次に、橙黄色となる。

ビタミン D の國際單位は、0.2 γ 照射エルゴステリンを以て一單位とする。γ=0.001 鹿

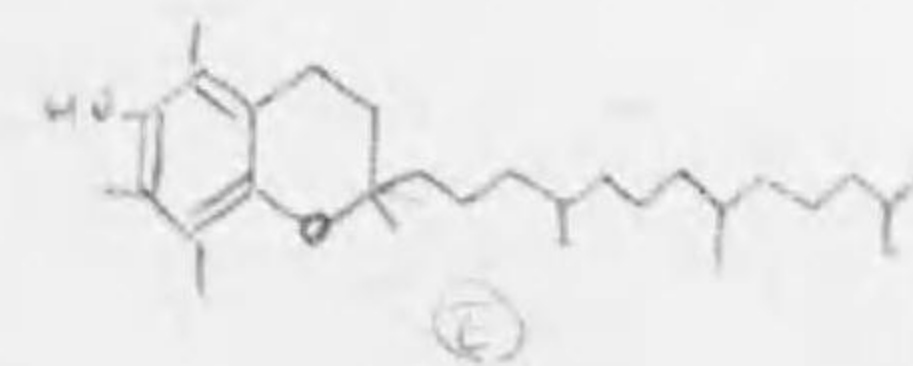
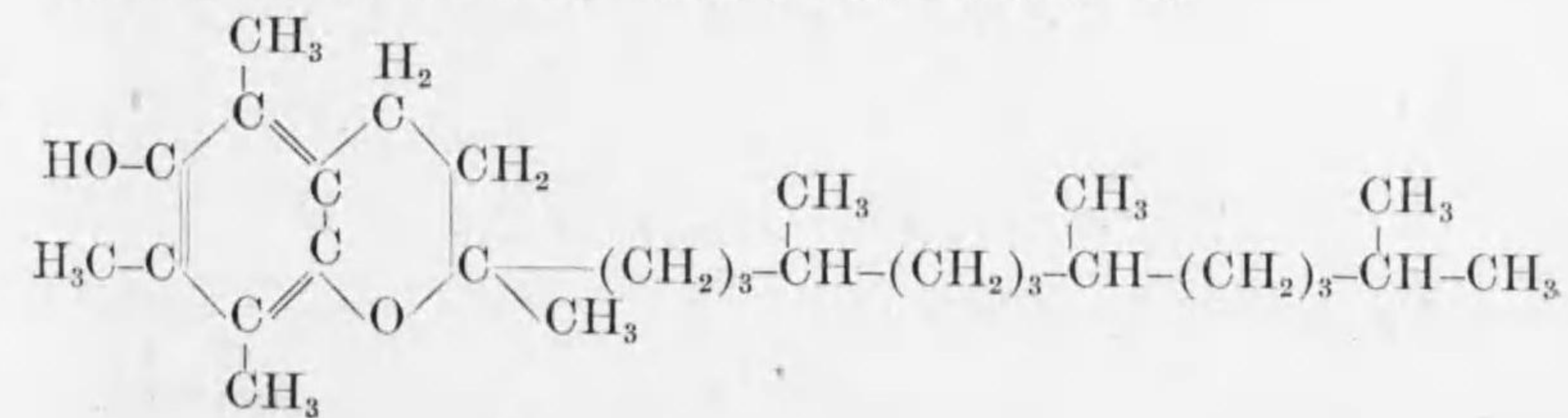
### C. ヴイタミン E (Vitamin E) [*Vitamin E*]

動物の繁殖増進に關係を持つビタミンである。

之が缺乏すると、生殖腺が退化萎縮すると云はれる。

E はトコフェロール (Tocopherol) と呼ばれ、α (C<sub>29</sub>H<sub>50</sub>O<sub>2</sub>) 及び β (C<sub>28</sub>H<sub>48</sub>O<sub>2</sub>) の二種類が存する。

ビタミン中最も熱光線又は酸素に對して抵抗力が強く、減壓で蒸溜する。野菜、果實、穀類中に廣く存在する。





## 第六十七章 溶性性ビタミン

(Water soluble Vitamin) [*Wasserlösliche Vitamin*]

ビタミン B 複合體 (Vitamin B complex) [*Vitamin B. Komplex*] 及びビタミン C 等が之に屬す。

而して、ビタミン B 複合體は次の如きものを含む。

- B<sub>1</sub> (抗神経炎, 脚氣ビタミン)
- B<sub>2</sub> (成長ビタミン)
- B<sub>3</sub> (水溶性, アルカリに不安定なる鳥の成長ビタミン)
- B<sub>4</sub> (白鼠の生長ビタミン)
- B<sub>5</sub> (アルカリに安定なる鳥の成長ビタミン)
- B<sub>6</sub> (抗皮膚炎ビタミン)

### A. ビタミン B<sub>1</sub> (Vitamin B<sub>1</sub>, Oryzanin) [*Vitamin B<sub>1</sub>*]



ビタミン B<sub>1</sub> は、ビタミン B 複合體中最も重要なものである。

之が缺乏すると、脚氣を起し、消化不良となる。特に炭水化物の新陳代謝と密接なる關係がある。

純粹の B<sub>1</sub> が多量に得られて、多數の重脚氣患者に其結晶を與

へ、急速に恢復せしめ、又人工的に脚氣様症候を惹起せしめ、B<sub>1</sub> の結晶にて速かに治癒することが出来た。

ビタミン B<sub>1</sub> は、弱い鹽基性にて、吸濕性の非結晶體の物である。

水、アルコール等に溶解するも、エーテル、ベンゼンには溶解しない。

空氣中では、水分を吸収し、褐色を帯び、比較的變化し易い。

#### Vitamin B<sub>1</sub> の精製法

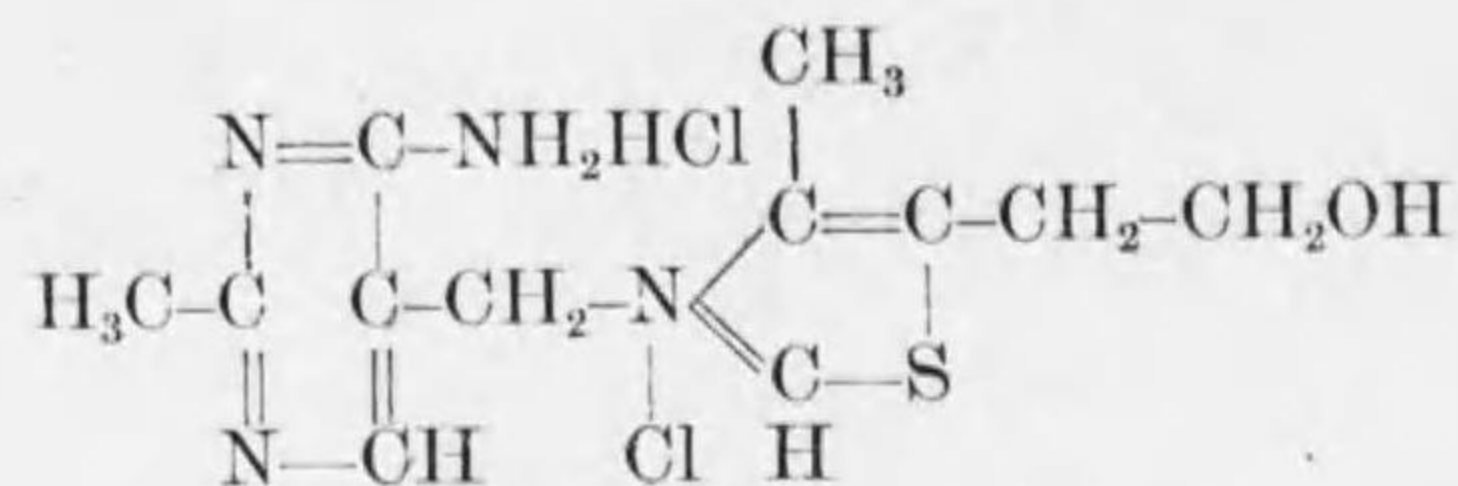
```

100 kgr の糠
↓
水浸液 (PH 4.6)
↓
フラスコ土に吸着し、
↓
硫酸キニーネ浸出液, Ba(OH)2 で遊離し、
↓
硝酸銀を加へて、沈澱を除き、
↓
燐タングステン酸で沈澱し、分解し、
↓
鹽化金で沈澱し、銀にて分解し、
↓
アルコール溶液とし、
↓
ビタミン B1 鹽酸鹽結晶 (0.45 gr)

```

B<sub>1</sub> の鹽酸鹽は、光澤のある無色の長板狀の結晶であつて、融點 250°C、水に溶解するも、アルコールに溶解しない。熱に對して、可なり安定である。ブローム鹽も亦よく結晶する。

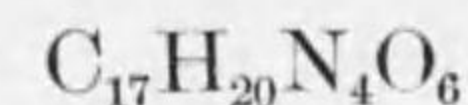


Vitamin B<sub>1</sub> 鹽酸鹽 (C<sub>12</sub>H<sub>17</sub>N<sub>4</sub>OS·Cl·HCl)

大人一日の脚氣豫防量は B<sub>1</sub> の 0.5 庭にて充分である。

ヴイタミン B<sub>1</sub> の分布は、誠に廣く、蔬菜、果實中に含有せられる。特に糠、酵母中に最も多い。

### B. ヴイタミン B<sub>2</sub> (フラビン) (Vitamin B<sub>2</sub>, Flavin)



動物の成長を促す因子で、緑色の螢光を發する黄色色素である。

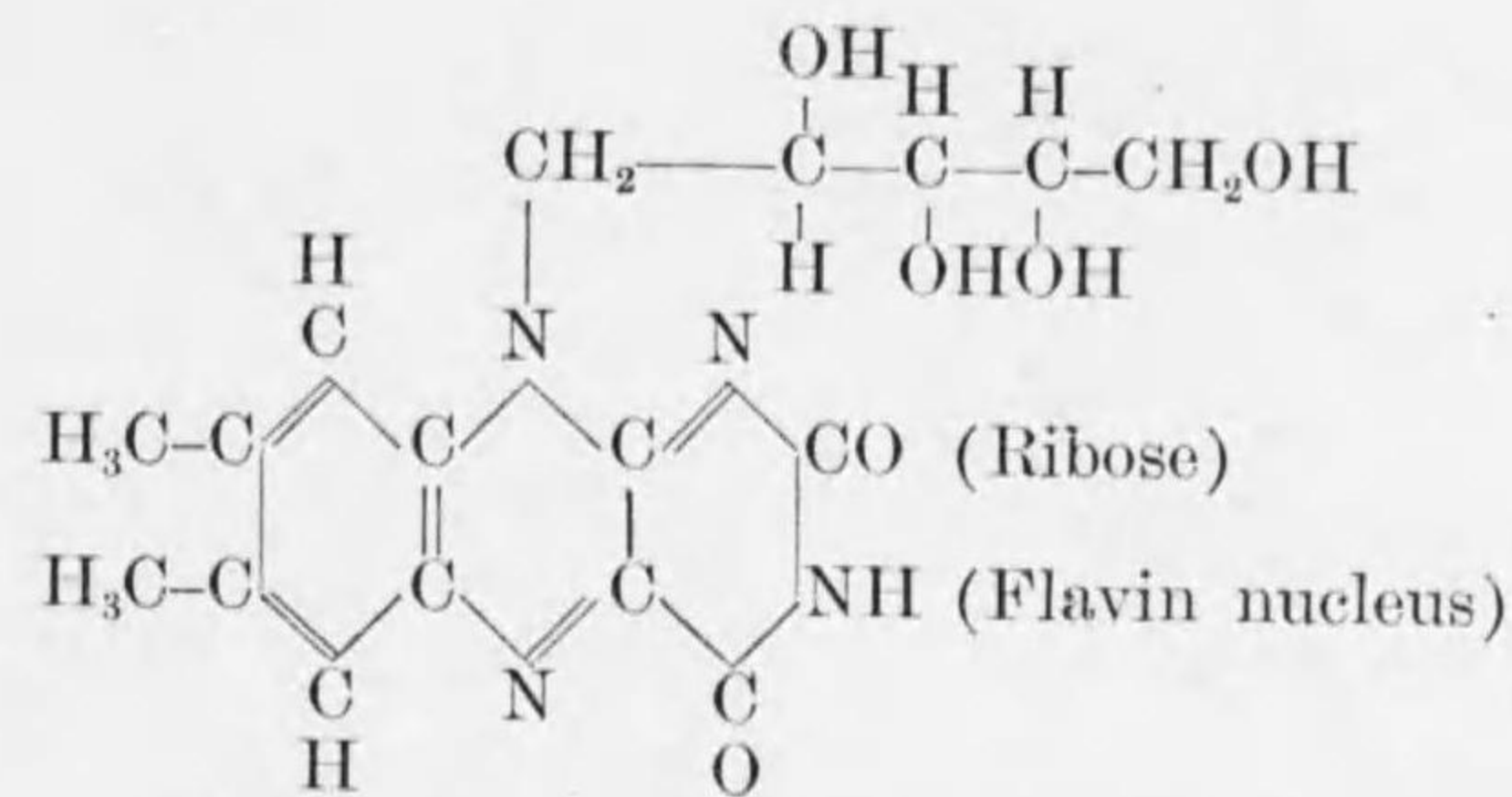
乳漿、肝臟、酵母、卵黄中に多く、B<sub>1</sub> より熱に對して安定である。フラビンには、種々あつて、乳より得た Lactoflavin、卵黄の Ovocflavin、肝臟の Hepaflavin 等がある。

乳漿 (Milk) より、Lactoflavin を精製するには、鹽酸酸性とし、硅藻土により吸着し、メタノール、ピリデン液にて溶出し、更に不純物を除去して、橙黄色針狀の結晶を得る。

大人一日の所要量は 2 庭にて充分である。

蔬菜及び果實中にも廣く存在する。

融點 282°C、水に溶解し、エーテル、クロロフォルム等に不溶性である。

Vitamin B<sub>2</sub> (Lactoflavin, Riboflavin)

### C. ヴイタミン C (アスコルビン酸) (Vitamin C, Ascorbic acid) [Vitamin C, Ascorbinsäure] C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub>

ヴイタミン C が缺乏すると、壊血病となり、皮膚下の各所より出血を起す。骨の發育を害し、齲齒となり、且つ傳染病に對する抵抗性を減ずる。

長い航海、又は、不自由な戦地に於て屢、壊血病が起り、レモン等を攝取して、之を豫防治療した例が多い。

ヴイタミン C、即ち、アスコルビン酸は、無色の結晶にして、融點 186°C、非常に酸化せられ易いものであり、加熱に依つても亦容易に破壊せられる。

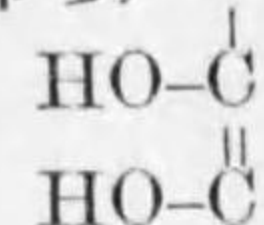
水、アルコール等によく溶解するがベンゼン、クロロフォルム等には溶解しない。酸に對して、比較的安定なるも、アルカリには弱い。

Vitamin C が、化學上、生理上、特に重要な點は、弱い酸化劑

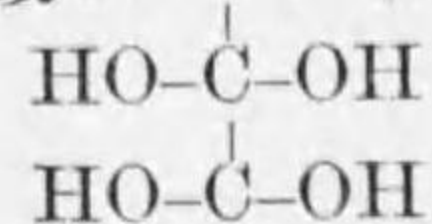


の作用を受くる時に、破壊迄行かずに、酸化型となり、之が再び還元剤に依り、元の Vitamin C に復することである。

即ち、CO なる原子團が存在し、他から二個の OH を奪つて

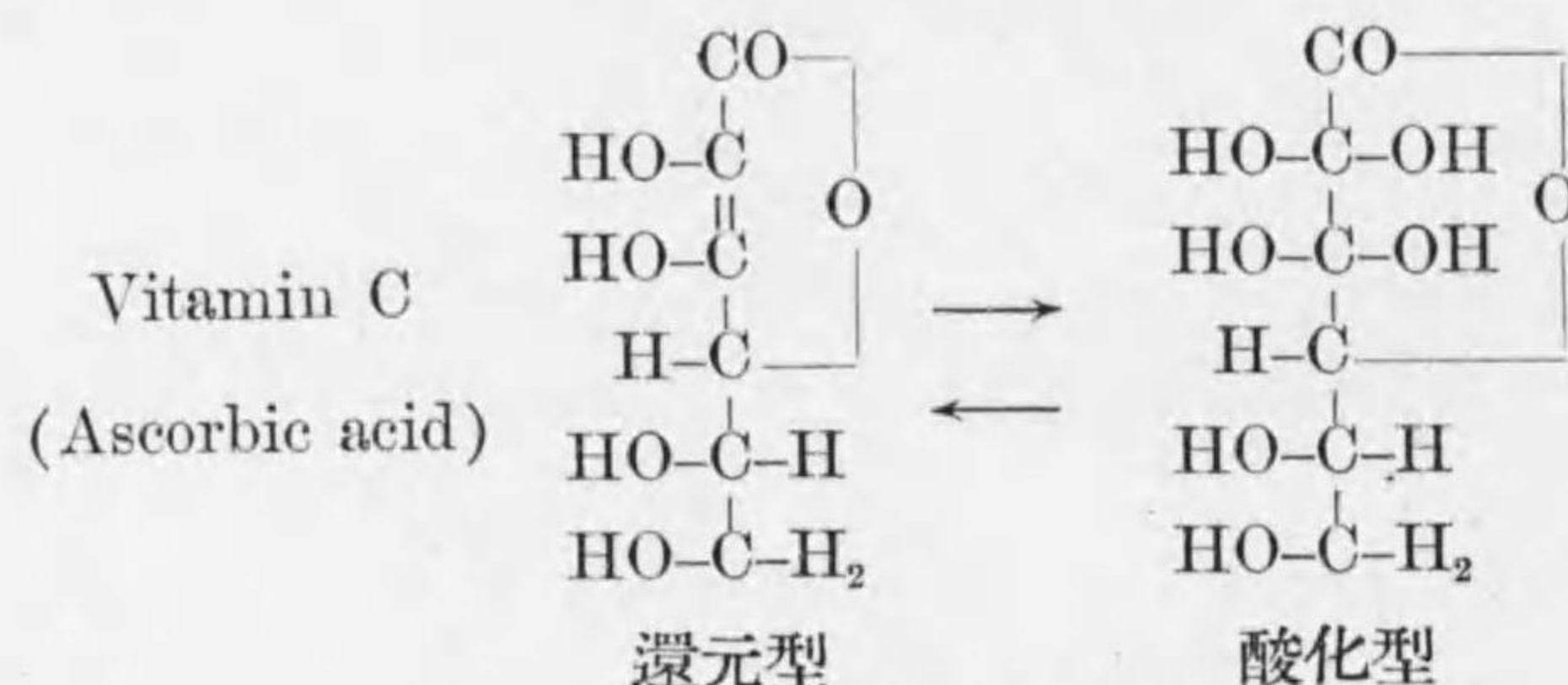


容易に CO なる型に酸化する。



此反應は、可逆的 (Reversible) [Umkehrbar] である。

斯様に、Vitamin C は、生物細胞の生理的必要に應じて、此の化學變化を反復し、細胞内の順調な呼吸を助ける。



大人一日の所要量は 20 庭，小兒 3~10 庭である。

ビタミン C は、蔬菜及び果實中に極めて廣く、且つ多量に分布する。

大根、ホーレン草、キャベツ等の蔬菜、レモン、ユズ等の果實、緑茶、ワサビ、唐辛子等に多い。

大根汁、又は緑茶を抽出し、弱酸性にて濃縮し、不純物を除き、

鉛鹽として、Vitamin C を沈澱し、次で之を遊離し、アルコール、アセトン、等で繰返し抽出、精製し結晶を得る。

定量法には、バーチ、ハリス、レイ氏の滴定法を用ゆる。

即ち、アスコルビン酸の還元力を測定し、其量を計算する。

#### (1) 色素液の調製

2.6 デクロール・フェノール・インドフェノール (2-6-dichlorophenol indophenol) 0.1 gr を 50 c.c. の水に溶解し、常に新しい溶液を使用する。

#### (2) 試料の浸出液の調製

少量の材料を、20% 三鹽化醋酸水溶液の適當量と共に、乳鉢内で磨碎、浸出し、之を一定の容量に稀釋して濾過し、次で該濾液をビュレット中に採り、前述の色素液の一定量を滴定する。滴定は、1~2 分間内に行ひ、色素液が無色に變ずる處を終點とする。

ビタミン C の國際單位は、l-Ascorbic acid 0.5 庭を以て、ビタミン C 一單位とする。

ビタミン C の治療効果は、ビタミン P 又は C<sub>2</sub> の共同作用により、良好となる。

C<sub>2</sub> はチトリン (Citric) と呼び、ヘスペリヂン (Hesperidin) C<sub>28</sub>H<sub>34</sub>O<sub>15</sub> とエレオデックチオール (Ereodictyol) との混合物である。

勿論ビタミン C を全く與へないで、チトリンを與へても効力を現はさない。



## 第八編 ホルモン

(Hormone) [*Hormon*]

## 第六十八章 ホルモン類

(Hormone) [*Hormon*]

ホルモンは、或種の化学物質であつて、微量で、よく重大なる生理作用を爲す。体内の或組織より、血液中に送り出だされ、他の特定の器官 (Organ) [*Organ*] に作用し、其器官の機能に著しい影響を與へる。

ホルモンと云ふ語は、「覚醒する」と云ふ意味であるが、近時、ホルモン化学が進歩すると、或ひは、刺戟的に、興奮的に働らくものもあるが、又著しく抑制的に働らくものも判明した。

吾人の日常生活は、身体内に、種々なるホルモンが分泌せられ、此等が原因となり、結果となり、相互に有機的に働き合ひ、生命保持の現象を営むものである。

ホルモンは、内分泌物 (Internal secretion) [*Innere Sekretion*] とも呼ばれ、内分泌器官より分泌せられる。

人體内には、多くの分泌器官があり、大別すると、凡そ、

外分泌器官 (External secretion) [*Äussere Sekretion*] と内分泌器官 (Internal secretion) [*Innere Sekretion*] とより成る。

先づ、外分泌器官には、

汗腺 (Sweat gland) [*Schweißdrüse*]

乳腺 (Mammary gland) [*Brustdrüse*]

の他に、膵臓よりの消化液、肝臓よりの胆汁等が數へられる。

内分泌器官は、外分泌器官の様に、管に依り、分泌せられるものでなく、管を有しない腺であつて、血液内に、直接に分泌せられる。

膵臓 (Pancreas) [*Pankreas*] は、消化液を分泌するが、更に、インシュリンと名付けるホルモンを、直接に血液中に内分泌して、生理上重要な働きをする。

内分泌器官には、

脳下垂體 (Hypophysis) [*Hypophyse*]

松果腺 (Pineal gland, Epiphysis) [*Epiphyse*]

甲状腺 (Thyroid gland) [*Schilddrüse*]

副甲状腺 (Epithelium) [*Epithelkörperchen*]

胸腺 (Thymus) [*Thymus*]

副腎 (Supra-renal) [*Nebenniere*]

等がある。

外分泌及び内分泌を共に行ふ器官には、

膵臓 (Pancreas) [*Pankreas*]



生殖腺 (Genital gland) [*Keimdrüsen*]

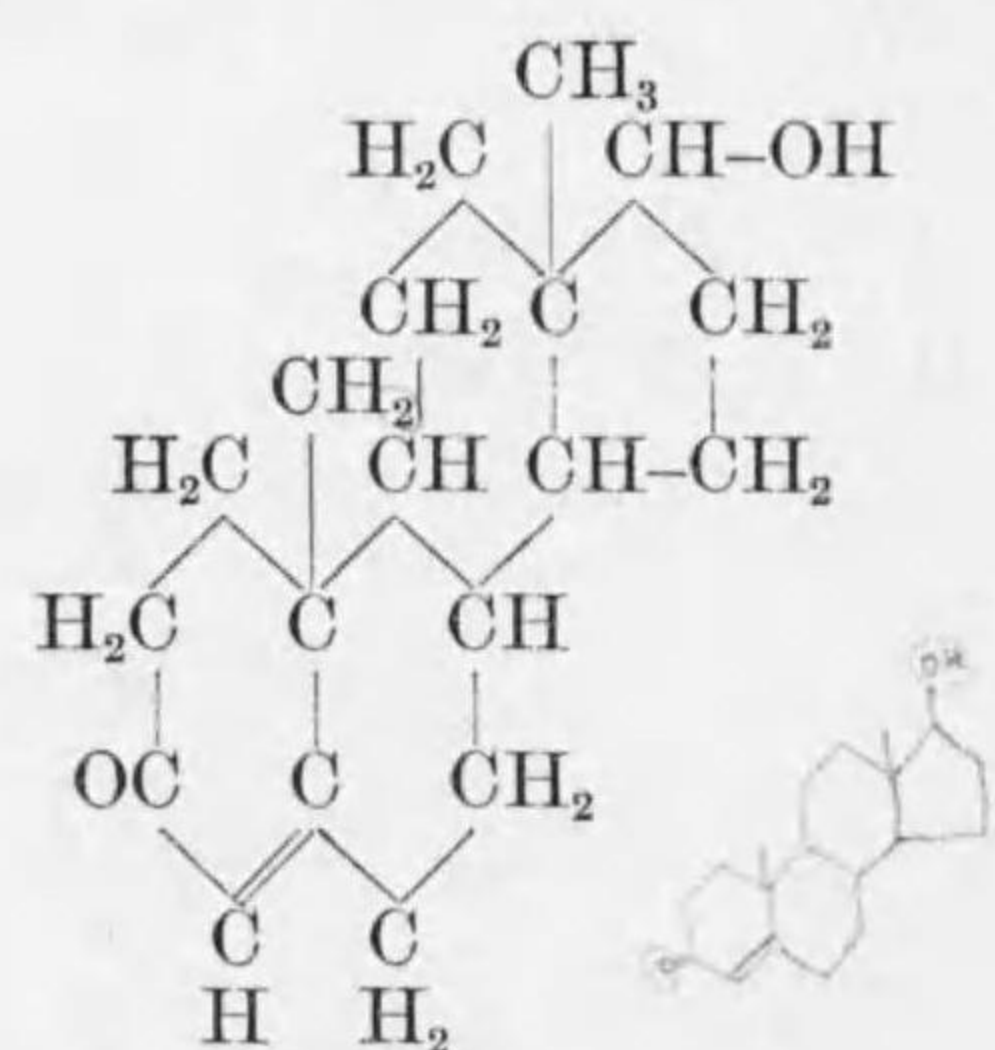
等がある。

### A. 男性ホルモン (Male hormone)

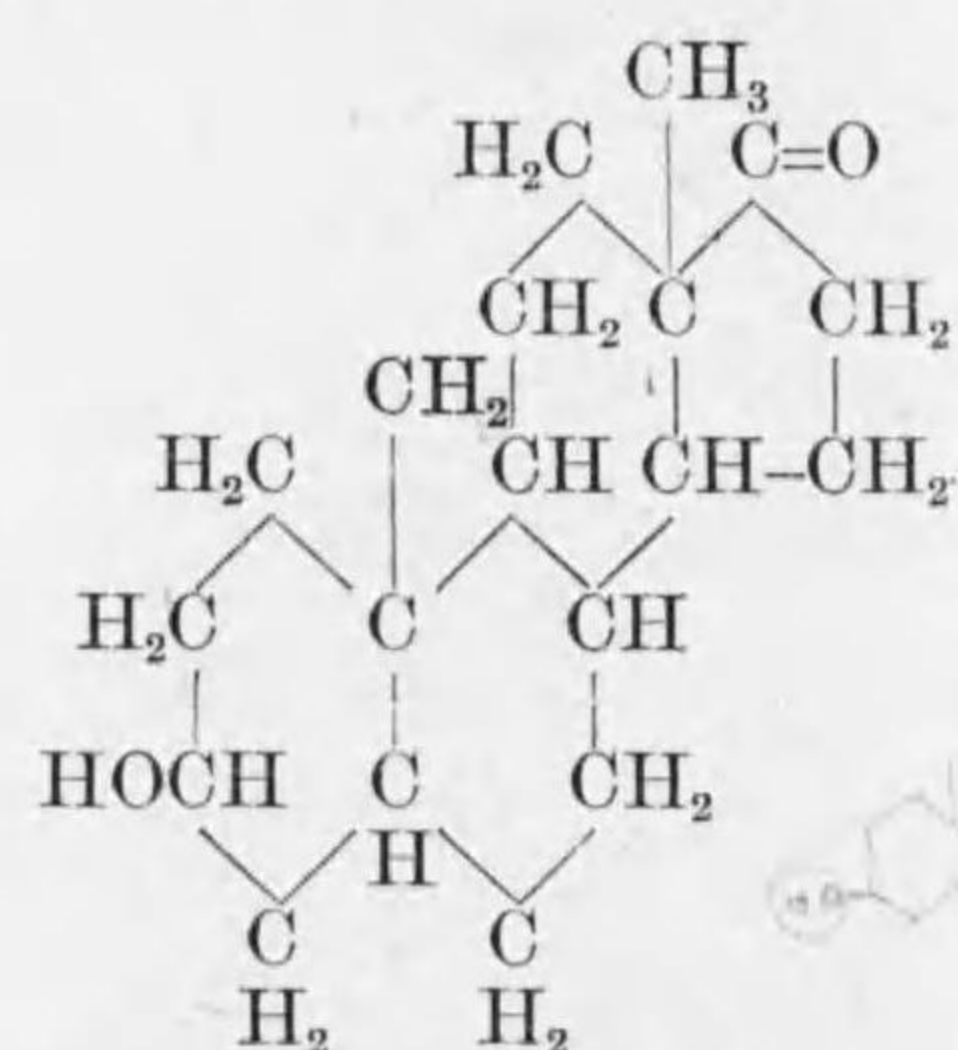
テストステロン及びアンドロステロン等があり男性副生殖器官を刺激し、男性第二次性徴を出現せしめる。

一般に、生殖腺は、精蟲又は卵を作る外に、性相の發現、發育を支配する。鶏の雌雄を早期に、睪丸及び卵巣を剔除すると、鶏冠及び蹠爪、羽の状態等、第二次性相の差を現はさなくなる。斯様な動物に、テストステロン及びアンドロステロンを注射すると、美しい鶏冠が發育する。

テストステロン (Testosterone) は、睪丸 (Testicle) より得られ、アンドロステロンは、尿 (Urine) 中より抽出する。



Testosterone ( $C_{19}H_{28}O_2$ )



Androsterone ( $C_{19}H_{30}O_2$ )

テストステロンは、強力なる作用を有する結晶であつて、

アンドロステロンの十倍の効力を有す。

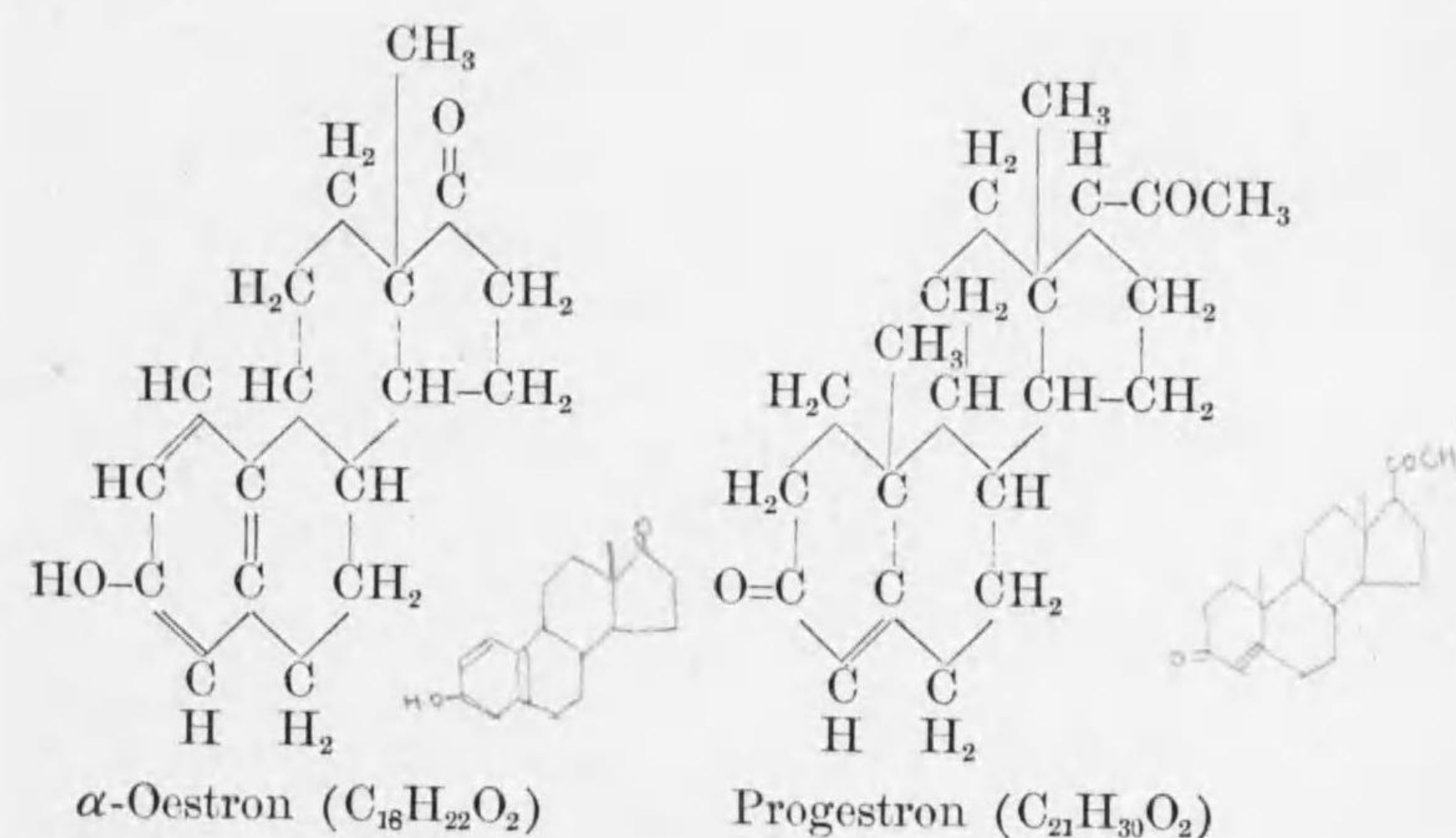
アンドロステロンは、羽状の結晶であつて、有機溶剤に溶解し、水に難溶である。効力はテストステロンの十分の一である。

兩者共に、内服するより注射が有効である。

### B. 女性ホルモン (Female hormone)

女らしくなる素をなす女性ホルモンは、卵巣より分泌せられる。

卵巣は、生殖細胞である卵子を含む濾胞、間質部及び黄体よりなる。



$\alpha$ -Oestron ( $C_{18}H_{22}O_2$ )

Progesteron ( $C_{21}H_{30}O_2$ )

濾胞ホルモンには、エストロン (Oestron)  $C_{18}H_{22}O_2$  がある。妊娠婦の尿、又は、妊娠馬の尿中に多量に含まれるから、之より精製純化する。





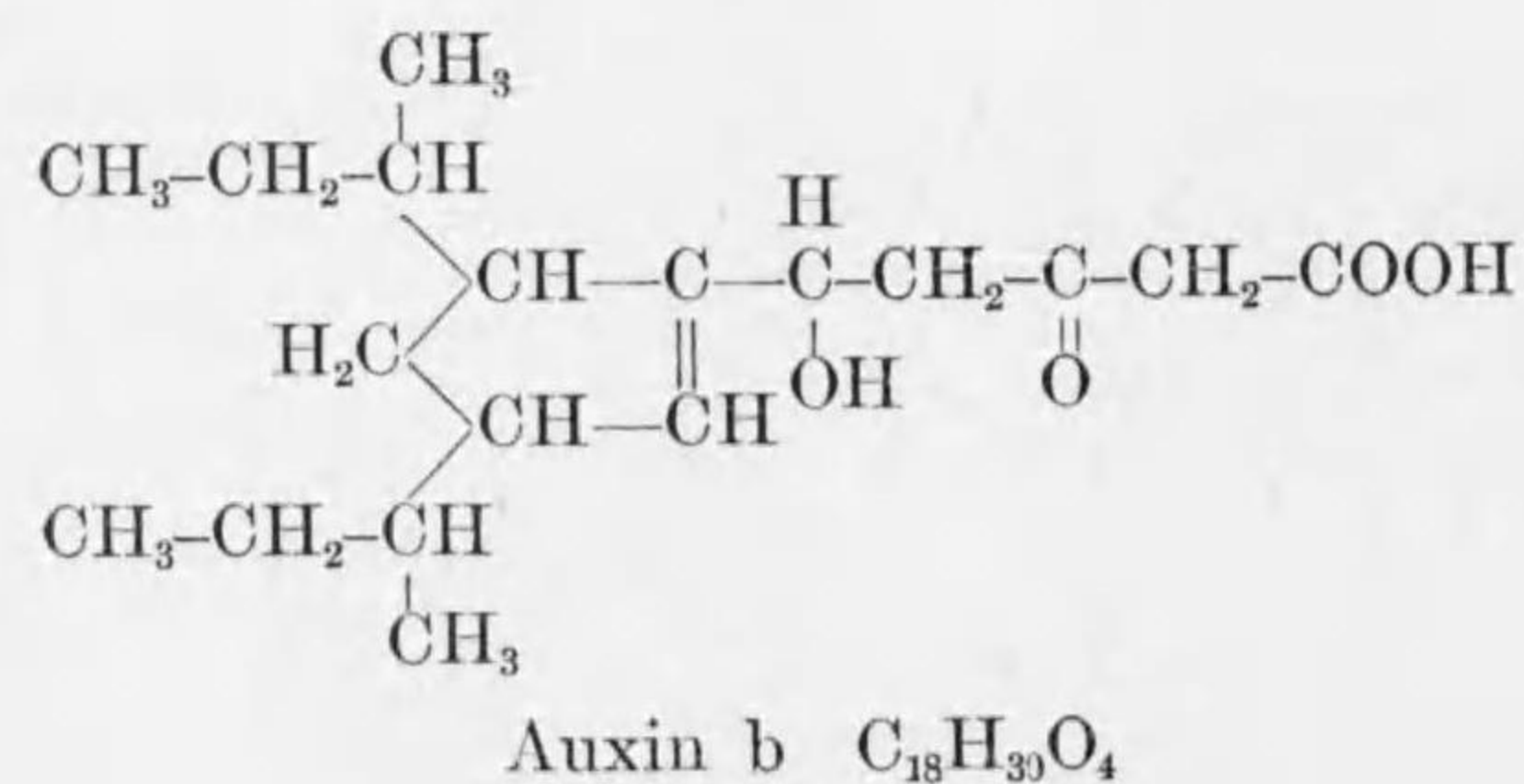
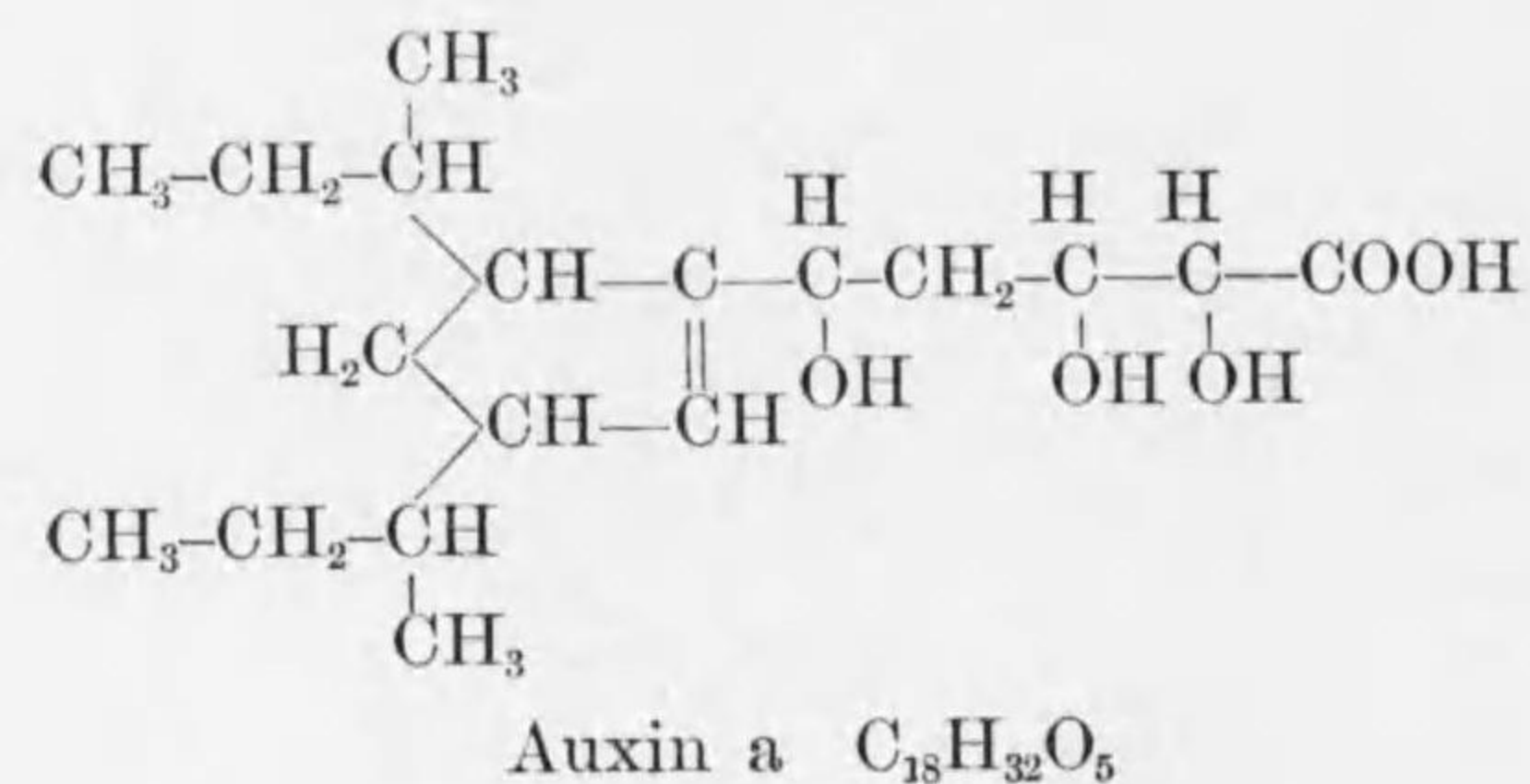


及び細胞伸長 (Cell stretching or prolongation) [Zellstreckung] の二作用に依つて行はれる。

高等植物の生長に於て、其容積の増加は、主に細胞伸長により、此作用は生長ホルモンの影響に依つて行はれる。

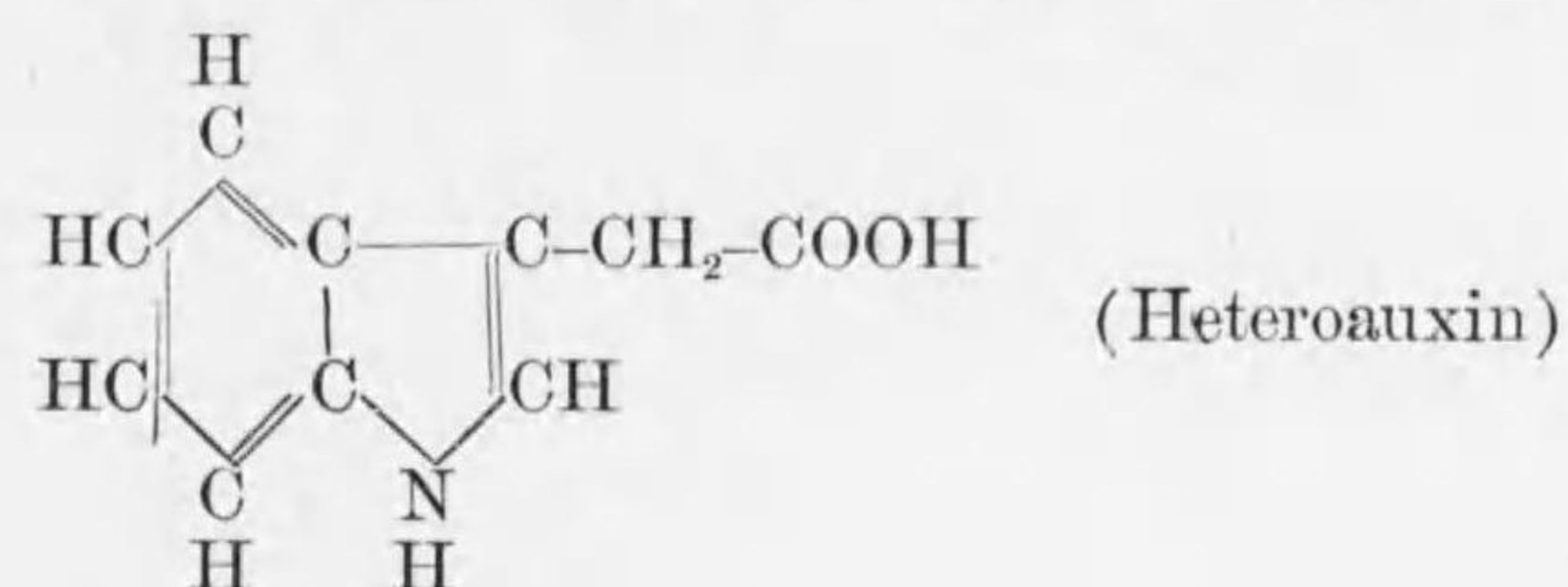
發芽した種子の幼葉尖端を取り去ると、數時間生長が休止するが、此時間内にホルモンを寒天に含ませて、切斷面の一方の側に適用すると、兩側の不平等の生長により、屈曲する。

此の現象により Auxin の作用を認める事が出来る。勿論切斷面の全面に適用すれば、新たに生長を始める。



此外に、ヘテロオホキシン (Heteroauxin) と呼ぶものがある。之は、腸中にて、トリプトファン (Tryptophan) の分解により、生成するものと見做され、尿中より得られる。現在では、合成せられる。

ヘテロオキシンの稀薄溶液中に、切斷した植物體を、一定時間浸漬し、後、土壤中に挿木すると、其發根を促進する。



猶ほ、此のヘテロオホキシンに類似する構造を有する化學物質を合成すると、同様の作用を有することが確められた。

以上述べたるホルモンの他に、強心ホルモン其他諸種なるホルモンが研究せられて居る。

此等が純粹に抽出せられ、廣く動植物體に應用せられることは誠に興味深いことである。



## 第九編 酵 素

(Enzyme) [*Enzyme*]

### 第六十九章 酵 素 總 論

(Enzyme) [*Enzyme*]

#### A. 接觸反應

澱粉 (Starch) [*Stärke*] 又は、蛋白質 (Protein) [*Eiweisskörper*] を、化學的に分解するには、硫酸、鹽酸等の強酸と混合し、之を長時間煮沸する。

處が、生物體內に於ては、強烈なる藥品も無く、而も低温度にてよく短時間内に分解せられる。之は、生物體内の酵素の作用に依るものである。

接觸反應 (Catalytic reaction) [*Katalytische Reaktion*] と云ふのは、空中の窒素固定の際に用ゆる白金ブラックの如く、自らは、反應の終結産物に入る事なく、而も、其反應速度を著しく加速する物質、即ち接觸劑 (Catalyser) [*Katalysator*] により起る反應を名付ける。

生物體内の消化 (Digestion) [*Verdauung*]、酸化 (Oxydation) [*Oxydation*]、還元 (Reduction) [*Reduktion*]、合成 (Synthesis) [*Synthese*] 等の多くの反應は、悉く接觸反應と認められるから、結局、接觸劑として、偉大なる働きを爲すのが、酵素 (Enzyme) [*Enzym*] である。

酵素は、生物體內に於ては總べての生活細胞内に存在する。故に、種々なる器官、又は腺 (Organ and gland) より、容易に酵素を抽出することが出来る。

酵素は、未だ純粹に得られないから、其構造も亦判明しないが比較的強力なる製劑を作り、其作用、機能及び性質等は、詳しく研究せられて居る。

#### B. 分 類

酵素は、其作用により、次の如く分類する。

##### 1. 加水分解酵素 (Hydrolase) [*Hydrolase*]

###### a. 炭水化合物分解酵素 (Carbohydrase) [*Carbohydrase*]

(種 類)	(被分解物質)	(成 生 物)
澱粉分解酵素(アミラーゼ, 又はジアスターゼ (Amylase or Diastase))	澱粉, グリコーゲン	[デキストリン, 麥芽糖]
インベルターゼ (Invertase)	甘蔗糖	[葡萄糖, 果糖]
ラクターゼ (Lactase)	乳 糖	[葡萄糖, ガラクトース]
マルターゼ (Maltase)	麥 芽 糖	[二分子葡萄糖]



イヌラーゼ (Inulase) イヌリン [果糖]  
 ペクチナーゼ (Pectinase) ペクチン [ペントース, ペクチン酸]  
 セルラーゼ (Cellulase) セルロース [葡萄糖]  
 チマーゼ (Zymase) 糖類 [アルコール, 炭酸ガス]  
 (葡萄糖, 果糖)  
 其他, エムルシン (Emulsin), ヌークレアーゼ (Nuclease) 等がある。

#### b. 蛋白質分解酵素 (Protease) [Protease]

ペプシン (Pepsin) 蛋白質 [ペプトン]  
 トリプシン (Trypsin) 蛋白質 [アミノ酸]  
 パパイン (Papain) 蛋白質 [ペプチッド, アミノ酸]  
 エレプシン (Erepsin) プロテオーズ [アミノ酸]

其他, ラブ酵素 (Labferment), トロンバーゼ (Trombase) 等がある。

#### c. エステラーゼ (Esterase) [Esterase]

リパーゼ (Lipase) 脂肪 [グリセリン, 脂肪酸]  
 レシターゼ (Lecithase) レシチンを分解す  
 フイターゼ (Phytase) フイチンを分解す

#### 2. 酸化酵素 (Oxydase) [Oxydase]

シユクロオキシダーゼ (Sucro-oxydase) 糖類 (六糖類, 五糖類) [オキシ酸類]  
 グルコースオキシダーゼ (Glucose-oxydase) 葡萄糖 [グルコン酸]  
 カタラーゼ (Katalase) 過酸化水素  $H_2O_2$  [ $H_2O + O$ ]

パーオキシダーゼ (Peroxydase)  $H_2O_2$  又は パーオキシッド [活性酸素]  
 其他, ウリカーゼ (Uricase) 等がある。

#### 3. 還元酵素 (Reductase) [Reduktase]

#### 4. 脱アミノ酵素 (Deaminase) [Deaminase]

アミノアシダーゼ (Aminoacidase) アミノ酸 [オキシ酸類, ケトン酸類]  
 ウレアーゼ (Urease) 尿素 [アンモニア, 炭酸ガス]

#### 5. 脱カルボキシル酵素 (Decarboxylase) [Decarboxylase] ✓

カルボキシラーゼ (Carboxylase)  $\alpha$  ケトン酸 [CO<sub>2</sub>, アルデハイド]  
 アミノ酸 [CO<sub>2</sub>, アミン]  
 カルボリガーゼ (Carboligase) アルデハイド 二個連結する

#### 6. 合成酵素 (Synthase) [Synthase]

アミロシンテアーゼ (Amylosynthase) デキストリン [澱粉]  
 マルターゼ (Maltase) 葡萄糖 [麦芽糖]

猶ほ, 酵素に密接なる関係を有するものに

コエンザイム (Co-enzyme), コンプリメント (Complement) 等がある。

通常酵素は, 分解せられる物質の語尾に ase を附して呼ぶ。

### C. 酵素の作用及び其性質

(1) 酵素は, 其構造が判明せず, 唯其作用に依り, 存在が知られる。即ち, 作用の現はれない時は, 之を認むることが出来ない。



而して、酵素類の作用には、厳密に特異性があつて、各、相當する化合物又は、同様の構造を有する化合物の一群にのみ作用し、他のものには作用しない。

例へば、Amylase は、澱粉を分解するが、蛋白質を分解しない。又 Protease は、蛋白質を分解するが、澱粉を分解しない。更に、Maltase は、 $\alpha$ -Glucoside にのみ作用し、Emulsin は、 $\beta$ -Glucoside にのみ作用する。

此様に、酵素と被分解物質との關係は、宛も、鍵と錠 (Key to lock) [*Schlüssel zu Schloss*] の關係に譬へられる。

酵素の作用は、多分、酵素が先づ軽く、被分解物質と結合状態となり、此の結合状態が破れる時に、分解及び合成の作用を行ふものと考へられる。然し、残念のことには、其構造が未だ不明のため、其機能を充分説明することが出来ない。

酵素の本質は、或ひは蛋白質類似物であり、或ひはニユクレオ・プロチッドであると想像せられるも、信を置けない。著者は、各種の研究結果より、全く反對に、酵素は其分子量小さく、極めて不安定なる非結晶性物質であると考へて居る。

(2) 酵素は、無機接觸劑に似て其反應速度 (Reaction velocity) [*Reaktionsgeschwindigkeit*] は、温度の上昇と共に増加する。

然し、一般に熱に對して、極めて不安定であつて、普通其の溶液を  $65^{\circ}\text{C}$  に加熱すると、破壊せられてしまふ。之を破壊温度と云ふ。

唯例外として、耐熱デアスターゼ (ミヤラーゼ) の如く、 $80^{\circ}\sim 85^{\circ}\text{C}$  の高温に於て頗る安定であつて、何等の損傷も受けず、更に、煮沸水中に於て、よく作用する酵素がある。

多くの酵素は、 $40^{\circ}\sim 65^{\circ}\text{C}$  の間に於て、最も強く作用する。之を、最適温度 (Optimum temperature) [*Optimumtemperatur*] と云ふ。

又、鹽類、酸及びアルカリに對して、鋭敏である。強酸及び強アルカリに接觸すると直ちに破壊せられる。極めて弱い酸性又はアルカリ性に於て最もよく作用する。之を最適水素イオン濃度 (Optimum hydrogen ion concentration) と名付ける。

食鹽、磷酸加里、鹽化アンモニウム等の Na, K,  $\text{NH}_3$  等の鹽類に對して安定であり、寧ろ其作用に好影響を受くるも、Hg, Mg, Cu 等の金屬鹽には、直ちに沈澱せられ、其作用能力を消失する。然し、適當なる試薬を用ひて、再び遊離すると、其作用を復活する場合が多い。之を酵素の障害と其復活現象と云ふ。

(3) 酵素は、水溶性にして、速かに溶解する無定形粉末であるが、多く吸濕性である。又酸化し易く、褐色を帯びる。水溶液は保存すると、作用能力が低下する。不安定な物質であるから、除々に破壊すると考へられる。水溶液を、加熱、煮沸すると、酵素は直ちに其作用を消失するも、其溶液を放置すると、一部分、其作用を再生する。之を、酵素の再生現象 (Regeneration) [*Regeneration*] と呼ぶ。



(4) 生活細胞中に酵素が存在する場合は、多く、蛋白質其他の細胞成分と結合状態にあると考へられる。随つて、蛋白質を分解する Protease の各種を作用して、始めて水溶性となる酵素が多く存在する。斯様な酵素を、プロエンチーム (Proenzyme) [Proenzym] と名付ける。例へば、酵母を水に浸漬し、ババイン酵素を作用すると、始めてアミロシンテアーゼが液の中に抽出せられる。穀類のアミラーゼも亦同様である。

(5) ペプシンの如き酵素は、鹽酸と合同して始めて、作用能力を發揮する。かゝる鹽酸の如きものを助成剤と呼ぶ。

又、グルタチオン、其他の化合物を、ヂアスターゼの溶液に加へると、數倍乃至數十倍の作用が現はれる。かゝるものをアクチベーター (Activator) 又はコンプリメント (Complement) と呼ぶ。作用を助成するものが、酵素である場合は、助酵素 (Co-enzyme) と名付ける。

## 第七十章 酵素各論

### A. 澱粉分解酵素、アミラーゼ又はヂアスターゼ (Amylase, Diastase)

アミラーゼは、澱粉 (Starch) [Stärke] を分解し、デキストリン (Dextrine) [Dextrin] 及び麥芽糖を生成する。

アミラーゼには次の如き種類がある。

(名 稱)	(最適作用温度)	(最適水素イオン濃度)	(起 源)
麥芽ヂアスターゼ	62°C	PH. 5.6	麥芽 (Malt)
タカヂアスターゼ	62°C	PH. 4.2	麴黴 (Aspergillus oryzae)
ミヤラーゼ	85°C	PH. 7.2	細菌の耐熱酵素 (Bacteria)
酵母アミラーゼ	50°C	PH. 6.5	酵母 (Yeast)
パンクレアチン	58°C	PH. 6.0	膵臓 (Pancreas)

**麥芽ヂアスターゼ** (Malt diastase) 麥芽を、20% 酒精にて抽出し、更に 2 倍量の酒精を加へて沈澱する。多量に醫藥として用ひられる。

**タカヂアスターゼ** (Takadiastase) 麴黴を繁殖せしめ、麴を作り、之を抽出し、酒精にて沈澱する。種々なる他の酵素、例へば、Protease, Oxydase 等を含む製剤で其効力も著しい。

**ミヤラーゼ** (Miyalase) 細菌より得るヂアスターゼであつて、本酵素のみ例外として、高熱に耐へる。澱粉は 70°C 前後で糊化するから、80~90°C で烈しく作用するミヤラーゼは、糊拔劑として、織物工場に於て賞用せられる。

酵母アミラーゼ、パンクレアチン各、特徴がある。

試験管に澱粉を採り、水を添加して加熱し、即ち、糊化し、50~60°C に冷却した際に、ヂアスターゼを加へると、直ちに分解が始まる。一部分を採り、沃度、沃度加里液を加へると、沃度



反応は漸次青色より紫、赤、褐色と變化するから、分解の状態を知ることが出来る。又、糖分を定量し、分解度を求めるも宜い。

チアスターゼの分解中は、温湯中に浸漬し、40°~60°C に保温すると、反応が最も速かである。唯、ミヤラーゼ(耐熱アミラーゼ)は、80°~85°C の熱浴中にて反応せしめる。

### B. インベルターゼ (Invertase)

麴に、水又は 20% 酒精を加へて攪拌し、之を濾過し、更に酒精を加へて、Invertase を沈澱する。之には、Diastase も混在するから、更に酒精液中にて、分別吸着し、兩者を分離する。

Invertase は、酵母中にも含有せられる。酵母を水に浸漬し、クロロフォルムを数滴添加し、自己消化し、濾過して、其濾液を酒精にて沈澱する。沈澱物は、エーテルにて洗滌する。

甘蔗糖液に添加し、40°C に保温し、生ずる葡萄糖の還元力を測定する。最適 PH. 4.5 である。糖分の攝収量の異なる小兒には、大人の Diastase 同様、大切な消化酵素である。

### C. ペクターゼ (Pectase)

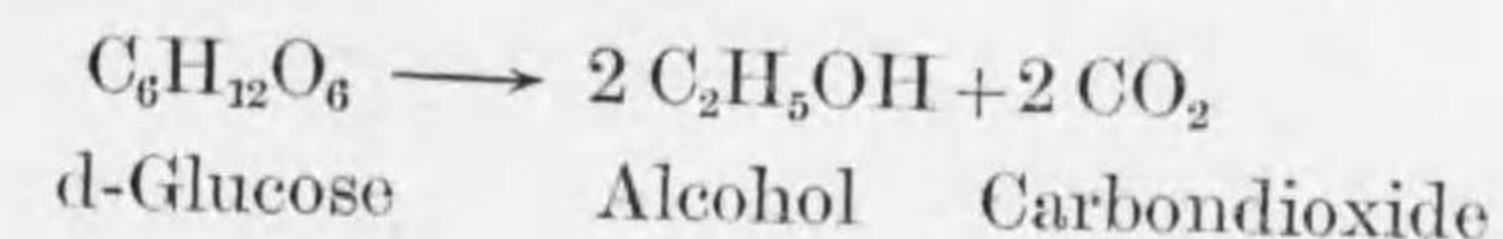
青黴類 (Penicillium 屬) に廣く分布する。最適 PH. 4.2。果汁及び蔬菜汁の混濁がペクチン質に起因するから、之を凝固して除去し、透明果汁を製出するに應用せられる。Miyafiltase なる強力製劑がある。

### D. セルラーゼ (Cellulase)

菌茸類に、極めて強力なる Cellulase を有するものがある。木材を糖化して、糖類を生成する。菌茸類に寄生せられて、大木も、屢々巨大なるウツロを生ずる。

### E. チマーゼ (Zymase)

酵母類に多く含有せられ、醗酵作用を起し糖類より炭酸ガスとアルコールを生成する。



即ち、燐酸鹽を添加し、水素イオン濃度を PH. 6.4 附近に調節したる糖液に、チマーゼを加へ、トルオールを添加し、放置するとアルコールが生成せられる。普通、d-Glucose, d-Mannose, d-Fructose を醗酵するも、他の Hexoses を醗酵しない。更に、l 型は全く醗酵しない。之を應用し、d 及び l 型を分離出来る。

### F. ペプシン (Pepsin)

胃壁より分離せられる酵素であつて、HCl の助成劑と共に、蛋白質に作用し、ペプトンを作る。豚の胃壁より強力なる製劑が得られる。PH. 1~2 が最適である。



### G. トリプシン (Trypsin)

膵臓より製する。即ち、膵臓 (Pancreas) を細破し、酒精液 (50%) を六、七倍量加へ、三日間、振盪しながら浸出する。之を濾過し、鹽酸を少量加へて、蛋白質を沈澱し、其濾液を實驗に用ゆ。最適 PH. 6.7 である。

### H. パパイン (Papain)

蛋白質を分解し、ペプトン及びアミノ酸を生成する。不純のものは、特有の臭ひを有す。精製したる製劑は、アミラーゼを含有しない Protease として、特種の用に屢々利用せられる。

### I. リパーゼ (Lipase)

リパーゼは、ひまし種子及び黴類より得られる。

即ち、ひまし種子を碎き、油を除き、稀醋酸を混じて細粉し、後、酸を去り、之を水中に懸垂する。

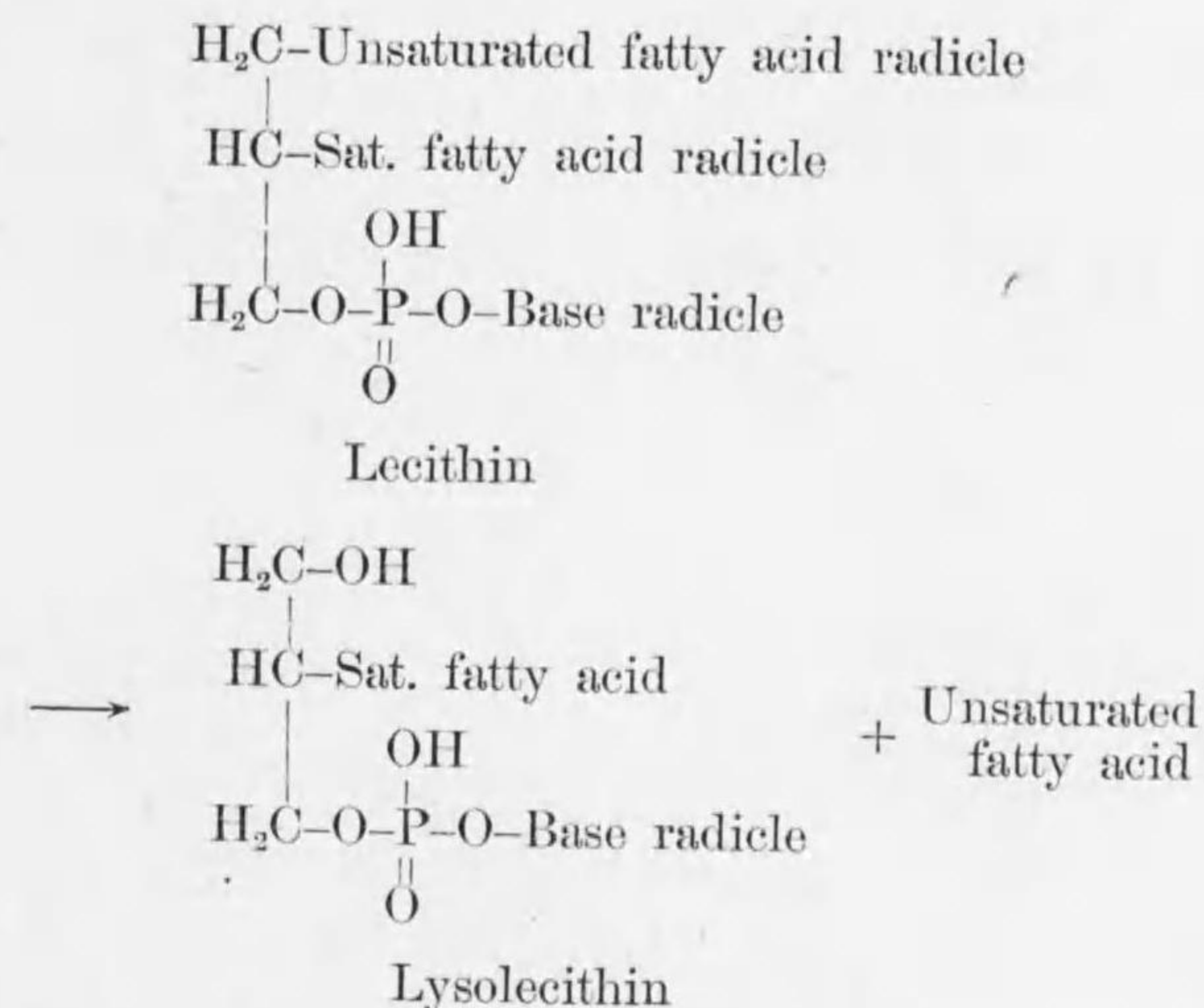
油に添加すると、酸度を増加する。滴定法により生ずる脂肪酸を測定する。

### J. レシターゼ (Lecithase)

レシチンに作用する酵素である。此一種に、毒蛇コブラの酵素がある (Enzyme of Cobra venom)。

此酵素は、レシチンに作用し、其不飽和脂肪酸を加分する。

即ち、



Lecithin より、毒物リゾレシチンを生成する。

マムシも、コブラ同様の酵素を含有する。此酵素を得るには、マムシの首だけを集め、口を開いて其齒より毒液を採集し、精製する。操作中には、手にキズのない事及び傷しない様注意する。普通ゴム手袋を用ひ、注意して實驗する。

### K. シュクロ・オキシダーゼ (Sucro-oxydase)

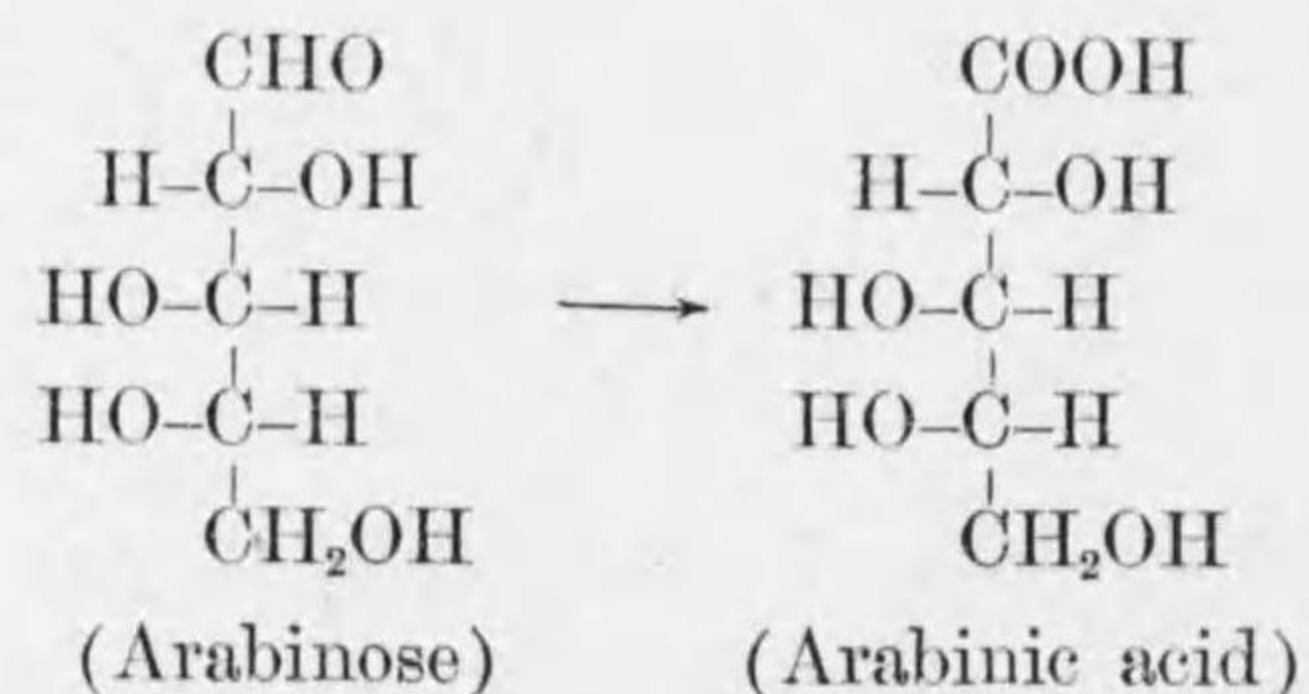
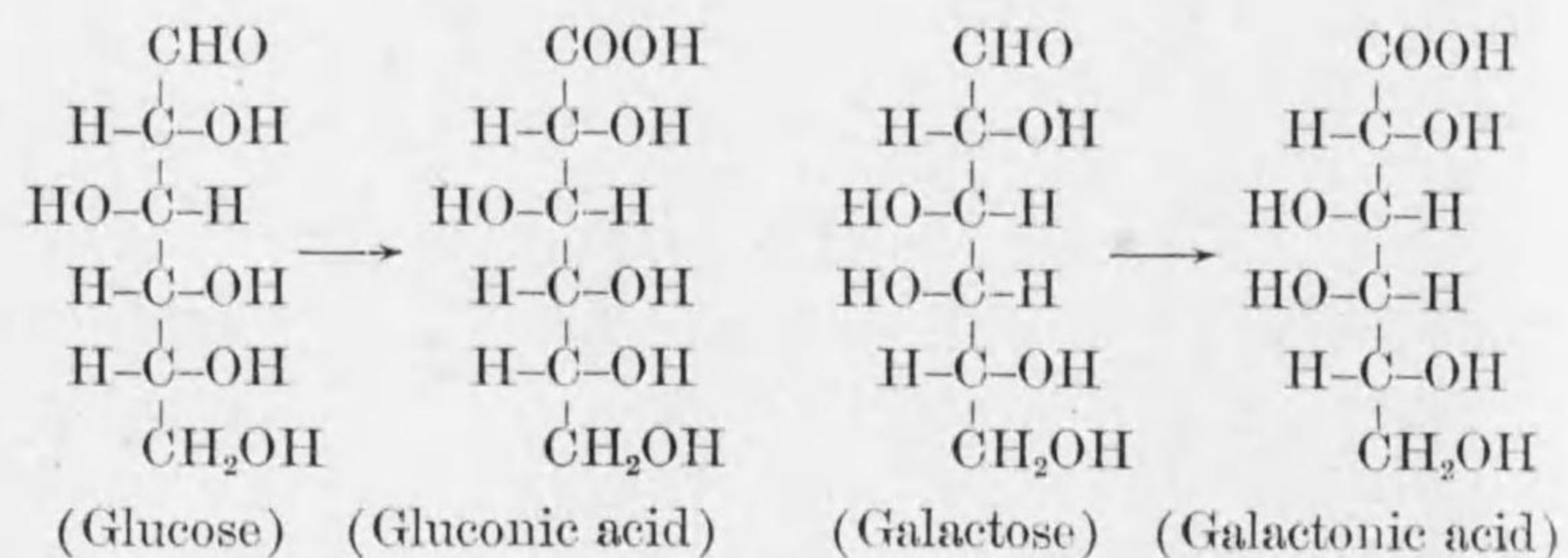
糖類に作用し、各相當するオキシ酸を生成する。

Gluconobactor 類より分離せられる。即ち、人工培養液に、Gluconobactor rugosus を培養し、菌體のみを集め、アセトンに



て処理し、アセトン試料とし、之を多量に採集し、後、燐酸鹽、  
 パパイン、クロロフォルムと共に混捏し、水を加へて浸出し、濾  
 別し、其濾液を使用する。

五糖類、六糖類の溶液に Sucro-oxidase を添加し、酸素又は  
 空氣を通ずると容易に酸化せられる。多價アルコールも亦、同  
 様に酸化せられ、オキシ酸を生ずる。



酸化酵素には、糖類又は多價アルコールに、直接作用するもの  
 少なく、重要である。

### L. カタラーゼ (Katalase)

動植物の組織、又は細胞に廣く存在する。過酸化水素水  $\text{H}_2\text{O}_2$

に加へると、盛に酸素ガスを發生する。

### M. 脱アミノ酵素 (Deaminase)

黴、酵母、細菌等の微生物に、廣く存在する。黴又は、酵母類  
 の菌體を砂と共に捏碎し、水にて抽出し、其溶液を使用する。

脱アミノ、脱カルボキシル作用に就ては、微生物の醗酵に於て  
 説明する。

### N. アミロシンテアーゼ (Amylosynthase)

酵母類、白米、馬鈴薯、甘藷等の澱粉、グリコーゲンを含むもの  
 に分布する。澱粉類は、Amylase により、分解せられ、  
 沃度反應を青色より紫、赤、褐、無色と變化し、デキストリンを  
 生ずる。

デキストリンの溶液に、アミロシンテアーゼを添加すると、  
 恰度 Amylase の逆に、沃度反應が無色より紫色、青色となり、  
 合成澱粉を生成する。

低温乾燥酵母又は、破碎馬鈴薯片を水に浸漬し、トルオールを  
 添加し、パパインにて消化し、アミロシンテアーゼを抽出する。  
 抽出液に  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  を飽和し、其鹽析物をグリセリンにて洗滌し、  
 混在したるアミラーゼを分離する。

アミロシンテアーゼは、デキストリン以外に、澱粉を高熱  
 グリセリン分解せるヘキソザン (Hexosan) 及びグリコーゲン



(Glycogen) を鹽酸にて處理せるものを重合し、沃度反應青色の合成澱粉 (Synthetic starch) を作る。

### 0. 消化と酵素 (Digestion) [*Verdauung*]

消化液及び消化液中の酵素並に其作用は、次の如くである。

a. 口腔 (Mouth) 内より唾液 (Saliva) が分泌せられる。其主なる消化酵素、プチアリン (Ptyalin) は、ヂアスターゼの一種であり、澱粉を分解し、麥芽糖 (Maltose) を生成する。

又、マルターゼ (Maltase) が存在し、麥芽糖より葡萄糖を生成する。

b. 胃腔 (Stomach) [*Magen*] 内より胃液 (Gastric juice) が分泌せられる。其主なる酵素次の如し。

ペプシン (Pepsin) 蛋白質を分解し、ペプトンを生成する。

リパーゼ (Lipase) 脂肪を分解し、脂肪酸 (Fatty acids) とグリセリン (Glycerine) を生ずる。

即ち、主に蛋白質及び脂肪類が分解する。

c. 腸 (Intestin) [*Darm*] 内には、膵液 (Pancreatic juice)、胆汁 (Bile) 及び腸液 (Intestinal juice) が分泌せられる。膵液中の主なる酵素次の如し。

パンクレアスアミラーゼ (Pancreas amylase)

澱粉を分解し、麥芽糖を生ずる。

マルターゼ (Maltase) 麥芽糖を分解し葡萄糖を生ずる。

トリプシン (Trypsin) 蛋白質を分解し、アミノ酸を生ずる。

リパーゼ (Lipase) 脂肪を分解する。

即ち、澱粉、蛋白質及び脂肪類が消化する。

腸液中の主なる酵素次の如し。

エレプシン (Erepsin) 蛋白質を分解し、アミノ酸を生ずる。

インベルターゼ (Invertase) 甘蔗糖を分解し、葡萄糖及び果糖を生ずる。

リパーゼ (Lipase) 脂肪を分解する。

ラクターゼ (Lactase) 乳糖を分解し、葡萄糖及びガラクトースを生ずる。

即ち、蛋白質、脂肪以外に、乳糖及び甘蔗糖が消化せられる。

胆汁は直接消化作用を行はないが、間接に消化を助ける。

食物は口腔より攝取せられ、咀嚼と同時に唾液を混合し、消化し始める。

次に、食道 (Esophagus) を通つて、胃に入り、胃の収縮運動により、胃液と混和し、消化せられる。胃液の塩酸により、殺菌防腐せられたる食物は、胃の幽門より十二指腸に入り、胆汁及び膵液に混和し、アルカリ性となり、小腸に入る。膵液は、最も重要な消化液であつて、蛋白質、澱粉、脂肪は完全に分解せられる。更に腸液の分泌に依り、甘蔗糖、乳糖等廣汎なる消化を受け、消化物は小腸内で吸収せられ始める。吸収せられずに残るものは大腸に送り込まれ、遂に糞となつて排泄せられる。



## 第十編 醱 酵

(Fermentation) [*Gärung*]

### 第七十一章 醱 酵

#### A. 總 論

醱酵 (Fermentation) [*Gärung*] とは、微生物 (Micro organism) による有機物質の複雑なる生理的分解作用を指すのであつて、主として醸造微生物に依るものを云ふ。

勿論微生物に依る有機物質の生理的分解作用は、酵素によるは明かであるが、種々なる酵素 (Enzyme) が、同時に作用し、複雑なる變化を呈する。即ち、

酸化、還元、加水分解及び重合等が個々に連続し、或は強く、或は弱く、又、同時に作用し、有機物質は速かに分解し、特殊の生産物を生成する。而も其際生ずるエネルギー (Energy) は、之を生活エネルギーとして利用する。

故に、醱酵化学と名付くるものは、其根本は、次の二項に注意しなければならない。

(1) 微生物 (Micro organism) [*Mikroorganismus*]

(2) 酵素 (Enzyme) [*Enzym*]

通常、醱酵に係る微生物は、主として、醸造微生物であつて、病原菌、土壤細菌及び純植物學的菌茸類は、之を論じない。

随つて、醱酵微生物を研究するには、又、自ら、特種の研究法がある。

#### B. 醱酵微生物

大別すると次の三種となる。

(I) 黴 (Mould) [*Schimmel-Pilz*]

(II) 酵母 (Yeast) [*Hefe*]

(III) 細菌 (Bacteria) [*Bakterien*]

黴類の主なるもの次の如し。

(a) 毛黴 (<sup>ムコール</sup>Mucor 屬) 利用少なく有害なり。

(b) クモノスカビ (<sup>リゾプス</sup>Rhizopus 屬) 一部の黴はアミロ法及び支那酒類の醸造に利用せられる。

(c) 麴黴 (<sup>アスペルギルス</sup>Aspergillus 屬) 日本酒、醬油、味噌等の醸造に利用せられる。

(d) 青黴 (<sup>ペニシリウム</sup>Penicillium 屬) 大部分有害なるも、一部は果汁清澄に利用せられる。

(e) チトロミセス (<sup>チトロミセス</sup>Cytromices 屬) 及び其類似黴 利用價値少なく有害なり。

酵母類の主なるもの次の如し。



(培養酵母) (Culture yeast) [*Kulturhefe*]

- (a) 葡萄酒酵母 (Wine yeast) サツカロミセス・エレプソイ  
ヂス (*Saccharomyces elepsoides*)
- (b) 麥酒酵母 (Beer yeast) サツカロミセス・セレビシエー  
(*Saccharomyces cerevisiae*)
- (c) 日本酒酵母 (Sake yeast) サツカロミセス・サケ  
(*Saccharomyces sake*)
- (d) 酒精醱酵酵母 (Distillery yeast) アルコール 製造用酵  
母
- (e) 壓搾酵母 (Pressed yeast) パン酵母

(野生酵母) (Wild yeast) [*Wild Hefe*]

- (a) *Saccharomyces* <sup>パストリアーヌス</sup>*Pastorianus* 葡萄酒の苦味, 混濁の原因  
となる。
- (b) *Saccharomyces* <sup>アピキュラトス</sup>*Apiculatus* 葡萄酒の早湧を惹起する。
- (c) *Saccharomyces* <sup>マライ</sup>*Malei* (林檎酒酵母) アルコールの  
生産量少なく, 酒類醸造では, 有害なり。
- (d) *Mycoderma* 葡萄酒に害を爲す。
- (e) *Willia*; *Pichia* (産膜酵母) 果實酒に總て害を爲す。
- (f) *Torula* 類 全酒類に害を爲す。

細菌の主なるもの次の如し。

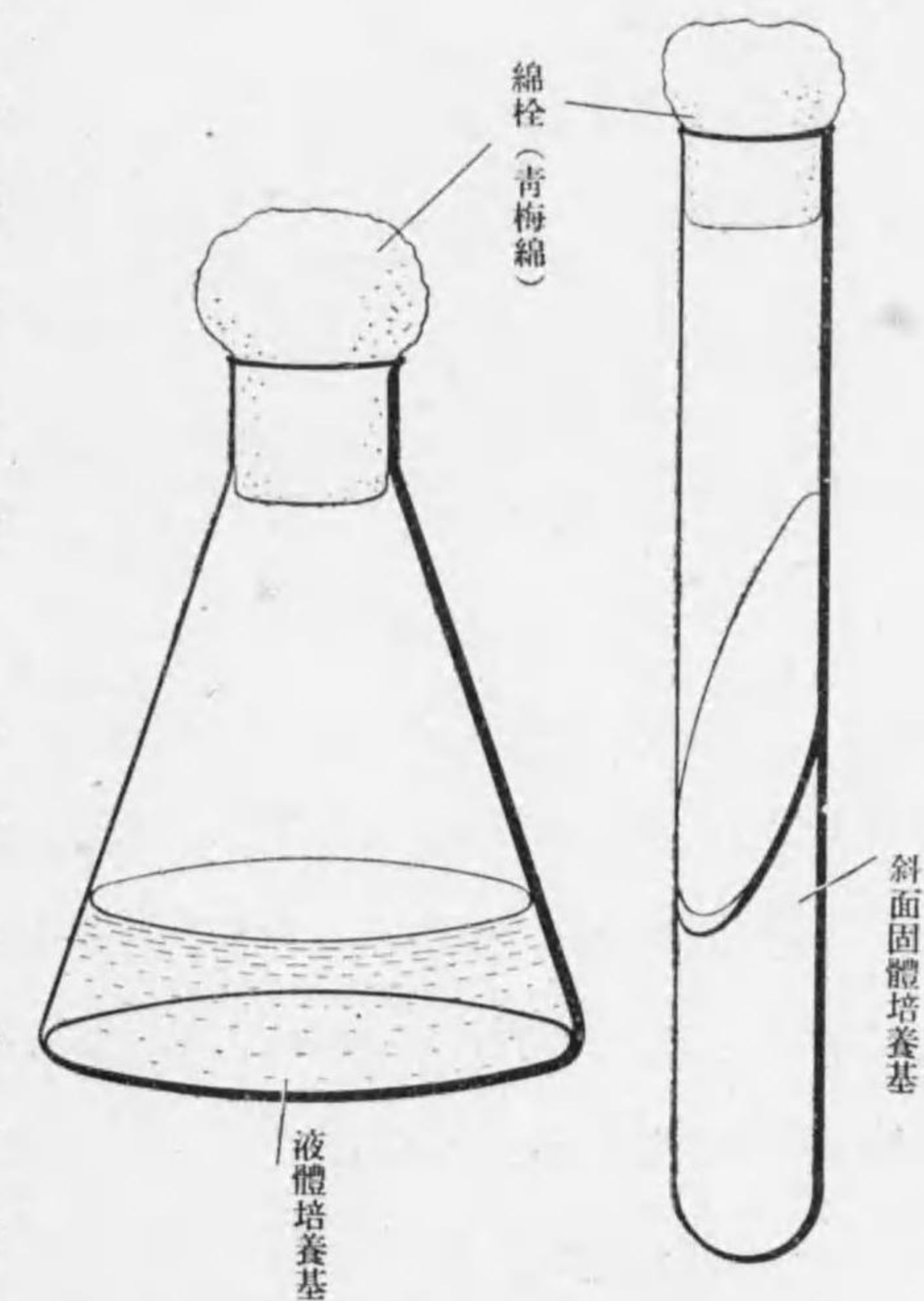
- (a) 醋酸菌 (*Acetic* 又は *Vinegar bacteria*) 食酢及び醋酸  
を造る。

- (b) 乳酸菌 (*Lactic bacteria*) 乳酸及び乳酸飲料を造る。  
糖味増漬, 澤庵漬に有効である。
- (c) アセトン菌 (*acetone Bacteria*) アセトンの製造に用ゆ。
- (d) 納豆菌 (*Natō bacteria*) 納豆の製造に利用する。
- (e) バチルス・メンセントリクス (*Bacillus mentsentricus* var.)  
耐熱ヂヤスターゼの製造に利用する。
- (f) 腐敗菌類 (*Putrefactive bacteria*) 總て有害なり。

次に醱酵微生物の生理及び培養法に就いて研究する。醱酵微生物

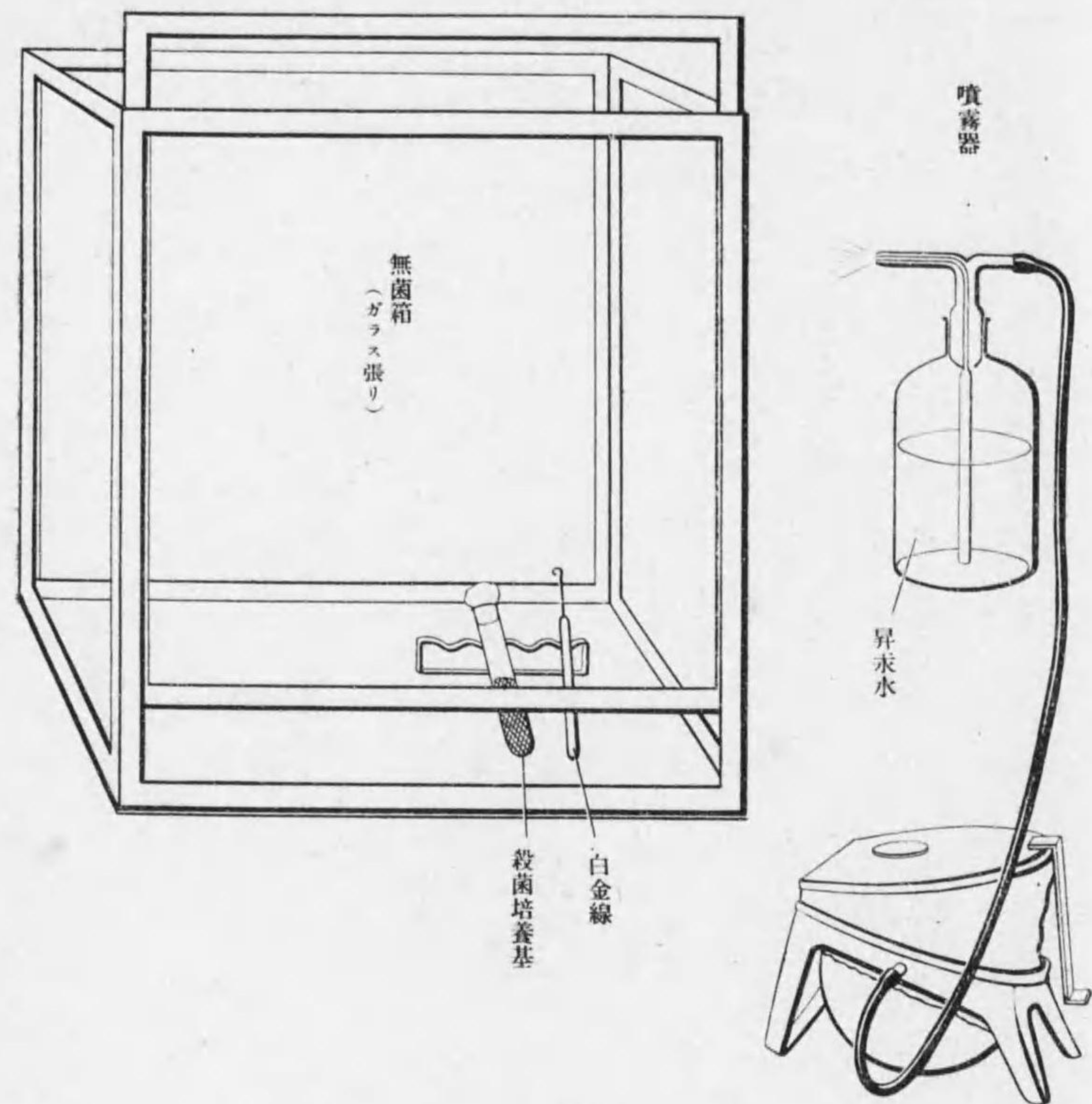
物も亦, 他の微生物と同様に, 炭素栄養(炭水化物殊に葡萄糖), 窒素栄養(アミノ酸及びアンモニア窒素等)と共に微量にして, 發育を促進する栄養素を必要とする。

此等の栄養分を取揃へて, 微生物を發育せしむるために, 作り上げたものが, 培養基 (*Nutrient medium*) [*Nährboden*] であり, 通常, 麴汁, 肉汁, 酵母汁及び人工培養液等が



第三十三圖 培養基と綿栓





第三十四圖

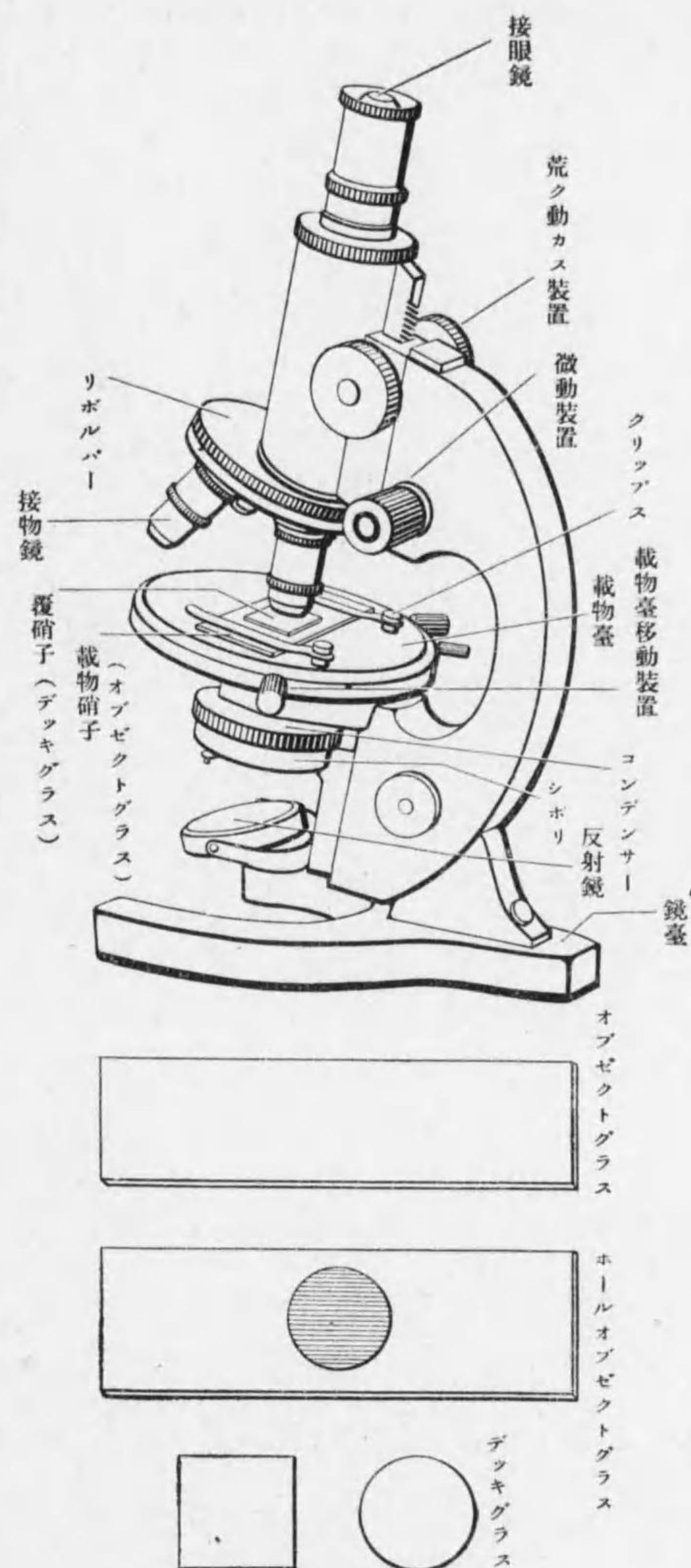
使用せられる。此等の培養基は、總て液體であるが、此中に3%寒天、或は10%ゲラチン等を溶解し、冷却すると、固體培養基となる。固體培養基は、寒天等を溶解した後、凝固に先立ち、斜に傾けて放冷すると、斜面培養基を得。

麩汁、肉汁、酵母汁及び其固體培養基等は普通硬質試験管、又は三角壺、フラスコに詰め、青梅綿にて綿栓する。次いで蒸氣釜に入

れて、三十分間、100°Cにて滅菌する。研究室に於ては、翌日及び翌々日繰返し、三十分間100°Cにて、三回滅菌する。之を間斷殺菌法(Intermediate sterilization)と名付ける。

間斷殺菌法は孢子[Spore] (Spore) 又は、耐久細胞 (Permanent cell)[Dauerzell]を有する微生物が一度の加熱により、全く死亡しない爲に、翌日及び翌々日を待つて、其發芽する處を狙つて、殺菌を繰返すもので、完全なる殺菌が出来る。

滅菌した培養基に微生物を移植するには昇汞水(千分の一)を以



第三十五圖



て滅菌したる滅菌箱の中にて操作する。移殖後は、恒温器中に入れて、微生物の發育を促す。

之を、純粹培養法 (Pure culture) [*Reine Kultur*] と云ふ。

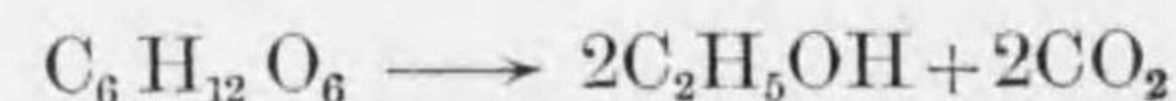
微生物は、種類により、空中より酸素を好んで攝取するものと、反對に空氣を忌むものがある。此等を好氣性菌 (Aerobic) 及び嫌氣性菌 (Unaerobic) と區別する。

好氣性菌は空氣の供給盛なる時に發育旺盛であり、嫌氣性菌は物理的に、又化學的に、酸素及び空氣を絶つ時に、よく發育する。

純粹培養したる微生物は、次に之を顯微鏡 (Microscope) 下に於て、其形態を觀察し、又種々なる培養基に移植して醱酵試験を行ひ、其醱酵生理を探究する。

### C. アルコール醱酵

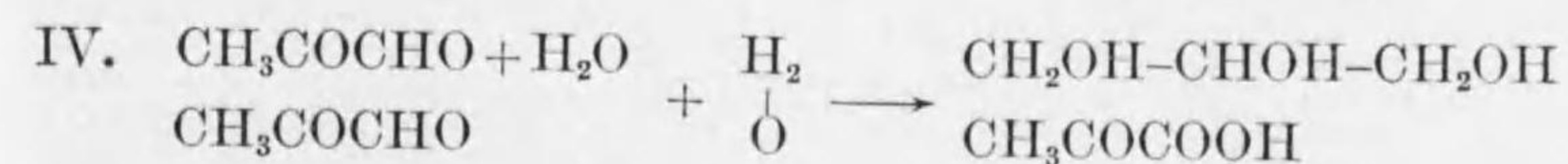
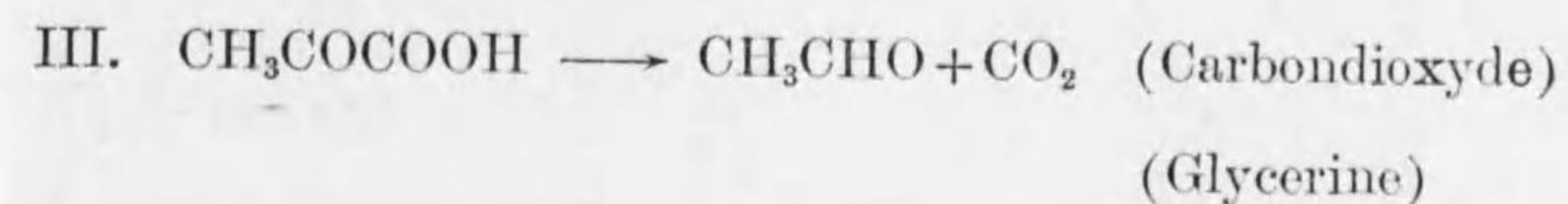
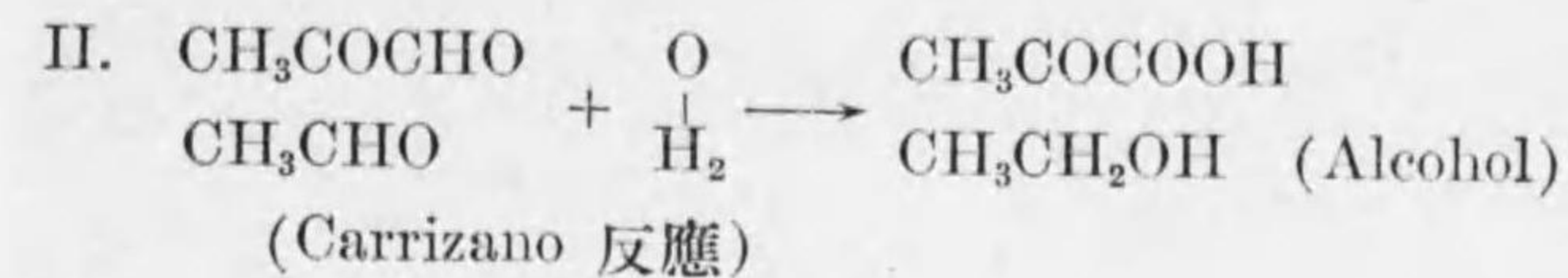
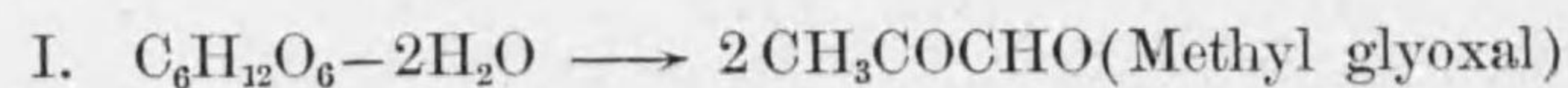
酵母に依り、醱酵性糖類即ち、*d*-Glucose, *d*-Mannose 及び *d*-Fructose 等を分解して、CO<sub>2</sub> 及び CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH を生ずる。即ち



酵母によるアルコール醱酵は、勿論、主として酵母より分離せられる醱酵酵素チマーゼ (Zymase) の作用による。

然し、酵母によるアルコール醱酵の際には、他にグリセリンが生産せられ、猶ほ、種々なる香気物質が生成せられる。

醱酵過程を、詳細に説明すると、次の如くである。



アルコール醱酵は酵母類の他、微の一部に依つても、營まれる。世界の酒類は、悉く此酵母によつて醸造せられる。

### D. アミノ酸のアルコール醱酵及び酸醱酵

糖類の酵母による醱酵の際に、アミノ酸が混在すると、炭素原子の一個少ない、アルコール及び酸を生ずる。

此分解過程は、脱アミノ分解と、脱カルボオキシル分解とに別けて考へられる。

脱アミノによるNは、微生物の窒素栄養となり、脱カルボオキシルのCO<sub>2</sub>は、ガスとして發生する。之に依り、アルコール醱酵の際に、高級アルコール(フーゼル油)及び脂肪酸類の生成せられることが説明せられる。即ち、

