

合成香料 与 单离香料

吴文光 著

化学工业出版社

P. Z. BEDOUKIAN
PERFUMERY SYNTHETICS
AND ISOLATES

本書系根据美国 D. VAN NOSTRAND
COMPANY, INC. 1951 年版譯出

合成香料与單离香料

[美] P. Z. 畢道金 著

張承會 沈湖明 張國醫 合 譯
吳耀乐 胡宗亮 丁德生

輕工業出版社出版
(北京安門內白廣路)
北京市書刊出版業營業許可證出字第 090 号
北京市印刷一厂印刷
新华書店科技發行所發行
各地新华書店經銷

850×1168 毫米 1/32·13¹²/₃₂ 印張·2 插頁·250,000 字

1960 年 10 月 第 1 版

1960 年 10 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—4,300 (精) 定 价 (10) 2.80 元

統一書号: 15042·966

合成香料与單离香料

[美] P. Z. 畢道金 著

張承會 沈溯明 張国誉

吳耀乐 胡宗亮 丁德生

輕工业出版社

1960年·北京

內 容 介 紹

合成香料与單离香料是我国香料工業今后發展的方向之一。

目前我国合成香料与單离香料工業的發展，还只算是刚刚开始，迫切需要这方面的科学技术知識，本書的出版就是为了滿足这一需要。

本書分別闡述了主要香料化合物的理化性質、制造方法、用途、分析方法以及有关的資料数据等，除可供香料企業中的技術人員、科学研究人員参考外，还可以供食品、制藥、化学合成、化粧品、制皂、烟草等工業中的有关人員参考。

目 录

引言	(5)	α -甲基苯乙醛	(298)
苯乙酮及其同系物	(12)	二氢桂醇	(201)
脂肪族醇类	(16)	羟基香草醛	(203)
脂肪族醛类	(24)	呋啉及其同系物	(209)
戊基桂醛	(40)	紫罗蘭酮	(218)
大茴香醛	(44)	烷基 γ -内酯	(240)
氨基苯甲酸酯类	(51)	芳樟醇	(252)
苯甲醛	(58)	庚炔羧甲酯及其同系物	(262)
二苯酮	(68)	β -萘醌类	(267)
苻醇及其酯类	(72)	人造硝基麝香	(269)
龙脑及异龙脑	(82)	巨环麝香化合物	(284)
桂酸及其酯类	(91)	橙花醇	(305)
桂醛	(96)	苯乙醛	(309)
桂醇	(103)	苯乙酸及其酯类	(316)
檸檬醛	(108)	苯乙醇	(319)
香草醛	(123)	甲基苻醇	(331)
香草醇	(133)	水楊酸酯类	(334)
香荳素	(148)	松油醇	(338)
对-甲苯酚衍生物	(161)	香蘭素	(354)
兔耳草醛	(164)	分析部份	(379)
二甲苻基原醇	(171)	引言	(379)
二苯醚	(173)	化学分析方法	(381)
丁香酚及异丁香酚	(175)	合成香料質量的物理	
香叶醇	(181)	检查方法	(296)
洋茉莉醛	(191)	蒸气压力圖解	(419)

作者序言

合成香料工業在最近二十五年内有了很大的發展。惊奇的是，有关天然精油 (Essential oil) 的化学性能及其生产方法等問題，在吉尔德迈斯特 (Gildemeister)、霍夫曼 (Hoffmann) 以及最近恭恩塞 (Guenther) 等氏的經典著作中均已詳細地闡述了，可是有关合成香料的科学技术專著書籍的出版，相形之下則較稀少。西蒙森 (Simonsen) 与其合作者所著的卓越的学术論文“萜烯化合物” (“Terpenes”) 以及华格納 (Wagner) 氏的有关醛类化合物的綜合著作“醛类” (“Die Aldehyde”) 仅仅是合成香料化学領域中的一隅而已。

作者自 1936 年起即从事于天然精油的研究和香料工業生产工作，为了满足本人工作中的需要和兴趣，曾开始編纂有关香料的文献摘要索引目录等。这个索引目录已具有五千篇以上的参考資料，同时也是編著本書主要資料的来源。

香料化合物化学性能的研究，不仅为从事香料工業人員所必要工作，同时也引起其他工業領域中的化学家們的兴趣。我們可以注意到，有許多特殊的化学反应，为其他有机化学工業中所不采用，但是，在香料工業中，由于要合成某些稀貴的香料化学品，則不得不采用。

本書編著的目的，一方面是滿足香料工業生产方面的需要，另一方面也可作为从事化学工作人員的一般性的参考資料。虽是如此，但作者並不企圖將本書作为一冊專門学术的論著。本書中記載了有关主要香料化合物的历史、化学、物理与化学性質、制造方法、用途以及一些有关的数据資料。虽然另外还有許多用在香料工業中的合成香料，但它們与本書中所載的品种相比时則較为次要，因此不在本書中述及。

作者希望這本書可以帮助填補合成香料文献方面的空白，並望各界人士，对本書中所載的内容惠予补充和指正。

P. Z. 裴道金

引 言

合成香料工業是香料工業的一个組成部分，它是有机化学工業体系中新兴的行業之一；它的發展是依靠于有机化学科学研究工作的成果的。合成香料工業的形成不仅使人們在这部分化学科学知識領域中开拓了廣闊的園地，同时也对有机化学的进展提供了許多重要的貢獻。

香料工業在几个方面發展着。第一个方面，也是我們很容易想象到的，就是从天然精油(Essential oil)中分离出我們所需要的單一的香料化合物，再把它們用在香精(Perfume compound)的配制中。例如，一种具有玫瑰花香的萜烯醇——香叶醇(Geraniol)可从香茅油(Citronella oil)分离出来。香茅油本身，由于它还含有具有别种香气的成分，所以在若干情况下不能如香叶醇一样地在香精中直接使用。又如从玫瑰木油(Rosewood oil)中分离和精制而得的芳樟醇(Linalool)，可以适用于配制許多类型的香精中。类似上述情况的單离品(Isolate)还有許多，因此，我們可以認識到天然資源与香料制造的重要关系。这类單离的香料，我們在習慣上称之为單离香料(Perfumery isolates)。

第二个方面的發展是屬於用化学合成方法方面的。这类的香料，虽是在天然精油中存在着，但由于用分离方法自天然精油来提取时，往往是在經濟上不够合理，或是在技术上不易进行；其原因是由于它們在天然精油中所佔的份量較少，或是这天然精油本身价值較昂，或者是由于在分离时，易于变質；因此，我們是用化学合成的方法来制取。在制造这类的香料时，我們可选用价值較廉的同时其中某些成分又是較易于分离提取的天然精油或是完全用化学工業原料来合成。例如，存在于天然玫瑰花油中的苯乙醇，因为油价昂貴，所以是采用煤焦油化学产品来合成的；相反的，具有紫丁香花香的松油醇(Terpineol)我們就可以采用价格較廉的松节油中所含

的蒎烯来合成。

第三类香料化合物是天然含香物質中所未具有的。这类香料，有些是被科学家們在进行有机化学合成工作时偶然發現的，譬如說含氮的人造麝香；有些是化学家們在研究合成香料时，經過了艰辛的过程才得到的产物，如甲位戊基桂醛就是这样；也常有些具有香气的化合物，虽是化学家們在研究其它有机化学化合物时早已制得，但是，由于在研究报告中沒有述及它們的香气类型而久置閑散，直到数十年后始为香料工作者們所發掘，例如，被調香家所“發現”而用于若干著名香精中的柳酸戊酯，就是如此。不难預料，数以百計的，具有各种香气的合成有机化合物，今后將會不断地被化学家們和調香家們所發掘和采用。

我們在研討香料工業發展史的过程中，可以指出許多著名的化学家們在这方面以及在有机化学科学上所作出的貢獻，因为在有机化学的始創时代里，許多化学家們对天然含香物質的成分早已有所注意。如按年代順序来回顧他們在这方面的的工作，可以看到許多單体香料的發現是与有机化学合成研究工作有密切关联的。茲依次列举如下：

在1833年，杜馬(Dumas)用多种萜类化合物作了許多有趣味的試驗后提出了樟腦、大茴香腦(Anethole)、龙腦(Borneol)等的实验式，同时他对萜加成物的生成作了观察，这项工作为鑑定各种萜类化合物提供了方法。

翌年，米屈里許(Mitscherlich)制成了硝基苯，它曾被視為廉价的合成香料使用在某些工業产品中。

在1837年，李比胥(Liebig)和伏勒(Wohler)二人，用苦杏仁籽中的配醣体——苦杏仁甙(Amygdalin)进行水解試驗而得到了苯甲醛、氫氰酸和葡萄糖。他們的試驗包括了苯甲酰基的化学性能的探討，从此，化学家們对于配醣体开始有了認識。这项研究工作在有机化学学术的發展上是一个宝贵的貢獻。

1844年，卡奧斯(Cahours)發現天然冬青油的主要化学成分为柳

酸甲酯。其后，这品种在工業上曾大量的用合成方法来制造，用之为配制食用香精的香料。

許多脂肪酸的酯类，在1850年已用化学合成方法制得，並被用作为人造調香味的香料。

1853年，伯尔塔格尼尼(Bertagnini)發覺某些脂肪族醛类具有特殊的香气，認為可用作香料。同时，他發現了用重亞硫酸加成物法来精制醛类。同年，辟里亞(Piria)發現了現今已認為陈旧的干餾有机酸鈣鹽和甲酸鈣的混合物来制备醛类的方法。卡尼查罗(Cannizzaro)創造了以他的名字聞名的化学反应，即用苯甲醛与碱反应得到苯甲醇及苯甲酸鈉。

1856年，齐俄閣(Chiozza)使苯甲醛与乙醛在碱体的存在下，縮合而制得桂醛，它是一种調香味所用的香料，此品已在1834年为杜馬和配立各脫(Peligot)自桂油(Cinnamon oil)中分离出来。

1856年亦因潘金(Perkin)氏用苯甲醛与醋酐在醋酸鈉的存在下縮合制成桂醃的創举而显得重要。这个反应，以后的化学家們曾作了仔細的鑽研。

1860年間，古尔伯(Kolbe)發現將鈉酚与二氧化碳相反应制成得率較高的柳酸。这个方法为許多可用作香料的柳酯类的化学合成提供了方向，並且导入大規模的工業制造。

1868年卡奧氏新創在碱性水溶液的存在下，以二氯化苄与水反应来制取苯甲醛。

1875年可以說是合成香料工業史上最具有重要意义的一年。潘金在此年中，运用以其名命名的潘金氏反应于水楊醛(柳醛)，因而制成了香荳素(Coumarin)，它是一种重要的調香矯味都用的香料。在同期內梯門(Tiemann)与萊默尔(Reimer)二人用氯仿和碱体处理瘧創木酚而合成另一种重要的香料——香蘭素(Vanillin)，他倆所創制的這項化学反应，以后被引用成为制备芳香族醛的通用方法，並且科学家們称之为：梯門-萊默尔合成法。香荳素与香蘭素的合成法开展到工業生产，建立了化学合成香料工業的基础。1875年也是化学

史中对于萜类化合物学識發展的重要年代。在此期以前，人們对于这些存在于自然界中的萜类化合物是知道得很少的。梯尔頓 (Tilden) 发现了借亞硝基氯 (Nitrosochloride) 衍生物的制成，来鑑定蒎烯和其他萜烯化合物。此項工作，虽在 1863 年、1872 年和 1873 年相应的由別泰洛 (Berthelot)、巴比尔 (Barhier) 和凱庫列 (Kekule) 等三人先后試驗过，但当时还未能肯定地提出鑑別这些萜类化合物的方法。本年間，包却特 (Bouchardat) 虽用異戊二烯 (Isoprene) 聚合成为二聚戊烯 (Dipentene)，但当时人們尚未能从这个化学反应中理解到这两个化合物之間的重要关系。

1876 年，由于用蒸餾法提取天然精油的技术和对有些天然精油的成分有了一定的認識；因此，对可作为調香矯味用的某些無醇精油的制备創造了条件。

到 1877 年，梯門和赫茨堡格 (Herzberg) 利用在制造香荳素时的副产品——对位羟基苯甲醛，来合成大茴香醛 (Anisic aldehyde)。

1878 年，洋茉莉醛 (Heliotropine) 是用氧化胡椒酸法进行生产的，这个生产成本極高的方法一直被采用到 1890 年艾克門 (Eykmann) 发现了用黄樟素 (Safrol) 来制造后才被淘汰。同年，梯尔頓确定了水化萜二醇 (Terpin Hydrate) 的分子結構，但是，到这个很有价值的化合物在十二年后才出而問世。

1888 年，鮑耳 (Baur) 发现了含氮人造麝香，也是合成香料發展史的一个里程碑。这个發現，引起了若干硝化苯类衍生物化学合成的迅速进展，其中有許多品种迄今仍被广泛地采用于香料工業中。同年，也是华拉赫 (Wallach) 因在萜类化合物方面提出了新的貢獻而聞名。他鑑定了二聚戊烯和外消旋萜 (dl-Limonene)。此后，他在有关这类化合物的鑑別方面繼續进行了艰苦的研究，这些工作对萜类化学和有机化学学术的發展來說都是極其重要的。在他研究鑑別分析萜类化合物和确定它們的結構的同时，梯門則进行了这类化合物的合成方法的研究。由于他研究鳶尾酮 (Irene) 組成的結果，于 1893 年他进行了紫罗兰酮 (ionone) 的合成試驗，此項研究，对合成

香料和有机化学的發展史展开了輝煌的一頁。他的這項貢獻，可與前輩化學家們所創制的含氮人造麝香、香蘭素的貢獻並駕齊驅。其後，於1929年卡列爾 (Karrer) 在研究胡蘿蔔素的遞降產物 (Degradation products) 時，在氧化過程的某一階段中，覺察到紫羅蘭酮所具有的特殊香氣，因之使維生素甲的分子結構中的尾組 (End group) 的結合形態得到了正確的解釋。

甲位萜烯的分子結構在1894年為華格納 (Wagner) 所確立。梯門與賽姆勒 (Semmler) 於1895年確定了松油醇 (Terpineol) 的正確的分子結構。十九世紀末的二十年代中，是萜類化學發展最速的時期，在這個時期中，工業生產上運用天然精油來製取大量的香葉醇、芳樟醇、大茴香腦等等的品種。許多化學家們，特別是英國的潘金和法國的薄伏爾 (Bouveault)，對這類化合物的分子結構的解釋同樣地作出了許多重要的貢獻。

在十九世紀的末葉，許多其他香料品種已在市場上出現。其中大部分是從天然精油中獲得的，有的是用仔細的分餾法來分離取得的，也有的是用比較簡單的化學加工法來製取的，這樣獲得的產品的質量純度都較高。例如，薄荷腦、檀香醇 (Santalool)、龍腦 (Born-eol)、香茅醛 (Citronellal) 和桂醇 (Cinnamic alcohol) 等，就是以這種方法大量製造和銷售的。此外，桂醛 (Cinnamic aldehyde) 則是用苯甲醛與乙醛縮合法製得的。類似這種產品，由化學合成法來製成的，例如苯甲醇、乙酸苄酯、柳酸甲酯、柳酸戊酯、苯乙醛等等，都是用在許多類別的香精中，特別是在香皂用香精配方中。

在進入二十世紀的前夕，格林尼亞 (Grignard) 發現了烷基鹵化物與鎂的化合反應，給有機化學家們在化學合成工作上提供了新的、有效的工具。這個被人們稱為格林尼亞氏反應的發明是與試行新的香料品種的合成有聯系的。

二十世紀最初的十年中，也是合成香料發展史中更跨前一步的階段。1904年薄伏爾和白蘭克 (Blanc) 進行了著名的用金屬鈉還原的化學反應，其後即被用來製取合成香料。在工業上第一次採用這個

化学反应来合成与存在天然玫瑰油中相同的苯乙醇。同样的，在天然精油中所發現的吲哚，磷氨基苯甲酸甲酯也在这个时期内用化学合成方法制造成功。

1903年，穆罗(Moureu)对炔酸类及其制备法进行了研究。其結果使庚炔羧酸甲酯及其同系物多被香料工業所采用。

1905年，合成的羟基香草醛(Hydroxycitronellal)首次在市場上出現，这个重要的香料品种尚未在天然精油中發現。

二十世紀的二十年代受到了第一次世界大战的影响，香料研究工作几陷于停頓。在这期中，白蘭克發現了兔耳草醛(Cyclamen aldehyde)，它也是重要的合成香料之一。此外，苯丙醛、苯丙醇以及一些脂肪醇类也在这时期中制成，並且是广泛地被采用于有关产品中。

化学家們在香料合成方面的研究，对有机化学的提高不断地作出了貢獻，如在1925年米尔衛恩(Meerwein)和庞恩道夫(Ponndorf)和浮萊(Verley)始創了以醇淪鋁(Aluminum alcoholates)来还原羰基化合物，这个巧妙的方法，可以將不飽和甲位——乙位醛类还原成为相应的不飽和醇类而不影响双鍵。

在二十世紀的三十年代(即1920~1929)的初期，路其卡(Ruzicka)合成了3,7,11-三甲基十二碳三烯-[1,6,10]-(或1,6,11)醇-〔3〕(Nerolidol)和3,7,11-三甲基十二碳三烯-[2,6,10]-醇-〔1〕(Farnesol)，並进行了倍半萜类的分子結構的探究，此項工作扩大了萜类化学知識的范围。

这个时期中，路切卡开始探討天然麝香的化学結構，从其中發現了巨环化合物而为有机化学开辟了一个新的篇幅，使环狀結構及环内应力(Ring strain)的理論必須加以修正而建立在新的基础上。由于这项成果，許多巨环内酯和巨环酮类的香料品种逐步为化学家們制成並为我們用在許多高貴的香水香精中。此外，他又对紫罗蘭花(Violet flower)油和紫罗蘭叶油的成份作了研究，並在紫罗蘭叶油中找到了壬〔2,6〕二烯醛〔1〕(Nonadienal)和壬〔2,6〕二烯醇〔1〕(Non-

adienol)。

二十世紀的三十年代中，在香料的制造工艺过程上有了巨大的改进，特别是在美国，因为化粧品消費量大大地增加而合成香料的生产量也随之有了巨大的增長。

卡路色斯(Carothers)在同期中进行了多聚酯类(Polyesters)的研究，获得輝煌的成就，引导了尼龙(Nylon)工業的發展。由于他的解聚多聚酯类的研究，他發現了一种新的具有麝香香气的巨环酯类的实用制造方法。

虽然，脫来夫(Treff)和凡尔納(Werner)在此期中証实了茉莉酮(Jasmone)的分子結構，但是由于工業上制造的困难，这个重要的品种至今尚未能被广泛地采用。

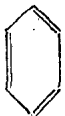
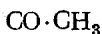
二十世紀的四十年代中遭到了第二次世界大战的蹂躪，世界各国，除瑞士外，对香料的研究几乎全部陷于停頓。迄至1948年，鳶尾酮(Irone)的分子結構得到正确的結論。在1893年梯門發現的紫罗兰酮类后，直到1919年路切卡才开始研究它們的結構，繼續不断地鑽研到1948年乃达登峰造極之境。对于鳶尾酮分子結構的最后肯定的功績，当归之于路切卡与那芙(Naves)二人。

在合成香料工業上，尚有許多問題留待今后的科学家們来致力。对于花卉中的含香成分的知識非常淺薄，这个引人入胜的研究領域，为科学工作者們开了广大之門。目前在香料工業中，采用的天然香花精油的数量虽大，但是，我們欲以合成香料配制香精来代替时，效果尚不够理想。因此，对这些天然香花精油中所含的微量而具有独特香气的成分进行鑑定的重大責任应由从事化学研究的人員負担起来。这类工作对香料工業來說是有其極寶貴的意义的。

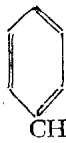
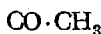
在研究花香成分的同时，我們也必須重視許多果类香味成分的研究。因为在这方面的工作，对于食品工業的發展，無疑地，有巨大的重要性，可是到目前为止，在文献中能找到关于这种物質的研究的記載还是很少，縱使有所报导，也是一些初步的探討。所有以上所述及的問題和如何来解决它們，是对有机化学工作者們的創造能力的考驗，我們應該具有信心和毅力，不避艰难地完成这个使命。

苯乙酮及其同系物

分子式	C_8H_8O	$C_9H_{10}O$	$C_9H_{10}O_2$
分子量	120.14	134.17	150.17



苯乙酮



对-甲苯乙酮



对-甲氧苯乙酮

苯乙酮(Acetophenone)不仅在香料工业上是重要，并且在制药，塑料，油漆和其它工业上也是一样的重要；因此，它是多种多样的研究的题材。

苯乙酮和它的同系物具有强烈而较稳定的香气，故适用于许多皂用香精的配方中。也可较少量地用在梔子，山楂及新刈草(New mown hay)型香精中；但是，由于苯乙酮的香气粗浊，因此，在名贵的香精配方中常用高级同系物，对-甲苯乙酮来替代它。

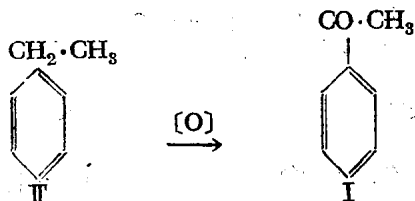
为了它的价格低廉，所以用作原料来制许多合成香料如苯基-甲基环氧丙酸酯(Phenyl methyl glycidic ester)，二甲基苯基原醇， α -苯基丙醛等。

来源 苯乙酮存在于多种天然产品中。阔叶柏(*Stirlingia latifolia*)油含这物质约90%。少量的苯乙酮是存在于从苦杨(*Balsam Fir Populus balsamifera*)提得的油和赖百当树脂油中。它也是从蒸馏海狸香(*Castoreum*)浸膏所得馏出液的组份之一。业已证明煤焦油(*Coaltar*)馏出液含有少量的对-甲苯乙酮。

制法 许多合成苯乙酮的方法在文献上有过报导。在1857年傅瑞德(Friedel)首先叙述了它的制法，就是以苯甲酸钙和乙酸钙共馏来制苯乙酮。

有人尝试将乙苯(II)氧化来制取它，但收得率过低。因此，

用氯化铬(Chromyl chloride)氧化而成苯乙酮(I),伴随着产生的有苯甲醛和其它氧化产物。傅瑞德与柏尔逊(Friadel 与 Bolshon)二氏在乙醚溶液中,用氧化铬来氧化乙苯,获得类似的结果。他俩也用别的方法制得了苯乙酮,就是在温度180°C下水处理溴代苏合香烯(亦名苯基乙烯)。



酮是很容易从炔属化合物制得。饶有兴趣的是用水和硫酸处理苯炔,就生成苯乙酮。

苯乙酮亦可按等分子配比,用甲基溴化镁处理苯甲醛制得。另一种合成方法是用苯基溴化镁处理乙醛来制成。

还有其它有趣的合成法曾在文献上报导过。这些方法不仅是用来制取苯乙酮而且是用来制取它的同系物及其它酮型化合物。但是,这些方法还没有受到商业上的重视,因为,用傅瑞德和克立富法来制苯乙酮,不仅是收得率高而且是经济合算。这个制法以后再详细阐述。

物理常数 苯乙酮及它的二个重要衍生物有下列物理常数

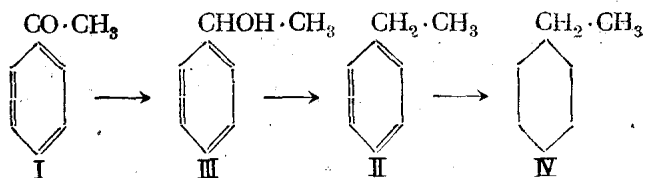
	苯 乙 酮	对-甲苯乙酮	对-甲氧苯乙酮
熔 点°C	20.5	-23	38~39
沸 点°C	202(760mm) 85.5(12mm)	227(760mm) 112.5(11mm)	258(760mm) 136(10mm)
比 重 d_4^4	1.0266 ²⁵	1.0051 ²⁰	1.0818 ⁴¹
折 光 n_D^{20}	1.5337	1.5335	1.5546
脞,熔点°C	60	88	80
缩氮脞熔点°C	203	205	200
2:4-二硝基苯脞熔点°C	250	260	233

美国天然精油协会对于苯乙酮和对-甲苯乙酮采用下列规格

苯 乙 酮	对-甲苯乙酮
色态和香气：在常温是几乎無色液体， 有很甜而触鼻的气味。	無色液体或几乎無色液体。有果~花香 很类似苯乙酮。
比重在 25°C 1.025~1.028	1.001~1.004
折光率在 20°C 1.5330~1.5350	1.5320~1.5345
凝固点 19°C 最低	
純度 最低98%按羧氨法	最低98%按羧氨法
氮 無	無
溶解度 (在乙醇中) 能溶于5容积的 50%乙醇中	能溶于10容积的50%乙醇中

化学性質 苯乙酮呈現許多酮类的特殊反应。用重鉻酸鹽与硫酸的混合体使苯乙酮氧化，就在酮根的地方裂开而生成苯甲酸和二氧化碳。用过錳酸鉀氧化能获得同样的結果。

在通常情况下，羰基是很容易还原的。因之，甲基苯基原醇 (III) 可用鈉的乙醇溶液还原来制得，或借电还原来制成。类似的结果可用鉑黑作催化剂来催化加氢使苯乙酮还原，則不仅是还原为甲基苯基原醇，而且是还原到乙苯和乙基环己烷 (IV)，后者是最終的还原产物。按照克里門森还原法，用鋅与鹽酸能給出乙苯。



鹵化作用只在甲基上發生，有三种鹵化物可能生成。相反的，硝化作用發生在环上，並且在間位上。

与一般甲基酮一样，苯乙酮能与醛起酮醛縮合作用。在有甲醇鈉的存在下，在甲醇溶液中，苯乙酮与苯甲醛縮合而成苯亞甲基苯乙酮 (Benzalacetophenone)。

在有酸的存在下，苯乙酮的縮酮可以正甲酸酯处理苯乙酮而获

得。

它的同系物如对一甲苯乙酮和对一甲氧苯乙酮起同样的类似的反应。

制法 工業上流行的制取苯乙酮方法，是利用傅瑞德与克拉夫兹反应。对-甲苯乙酮可用甲苯为原料而获得；对-甲氧苯乙酮以大茴香醇作为原料来制取。

傅瑞德和克拉夫兹反应经过精密的研究，并且它的反应条件已标准化。操作过程是主要地先加 1 模耳苯和 3.2 模耳無水氯化鋁于反应器中，次将这混合物攪拌，再慢慢地加入 1 模耳醋酸酐，使反应溫度控制在 40°C 左右。反应所产生的氯化氢为特别吸收塔中的水所吸收。醋酸酐加畢后，加热反应混合物到沸騰，在这溫度下迴流数小时使反应完畢。冷却这反应混合物，再加入冷水使它分解而成二層（苯層和水層）。苯乙酮在苯層中，分出苯層以水洗涤，除去水，再將苯層分餾。此法的收得率很高，常在 80% 以上。产品可借結晶法再純淨之，但是，分餾所得产品是足够純淨而适于一般的实际使用。

新近的美国孟山都的專利叙述了改进大家都很清楚的一个反应，就是水解 α 氯代苯乙烯而制苯乙酮。这專利声称，在用适当濃度的硫酸下，氯代苯乙烯便变成苯乙酮，它的收得率很高。其操作过程如下：

“在 100 克冷透的 80% 硫酸水溶液中，加入 20 克氯代苯乙烯。將此混合物热至 60° 以上，保持这溫度直至氯化氢的發生停止，一般地，約需 5 小时。用苯萃取产品，再在減压下，將苯萃出液蒸餾，可得 14 克苯乙酮（收得率 81%）”。

估值和分析 商業上制造的苯乙酮和它的同系物，一般純度是很高。香气特異，应当毫無任何杂臭，可能由于含氯化化合物的存在。这些杂質的存在可借一般分析方法來檢出。

羰基的百分比的測定可用脲法（参考分析，醛和酮）。

苯乙酮和它的同系物都是穩定化合物，必須貯藏玻璃或塗錫的容器中运输。