

香料譯丛

第二輯

香料譯叢編輯委員會編



輕工業出版社

香 料 譯 叢

第 二 輯

香料譯叢編輯委員會編

輕工業出版社

1958年·北京

內 容 介 紹

本輯共彙集十六篇文獻，主要的有下列几篇：天然香料方面有：“关于用吸附法加工茉莉花的問題”，“关于香叶油及玫瑰油中香草醇(玫瑰醇)及香叶醇的討論”“植物产品的浸提新法”等。合成香料方面有“蓖麻油——香料化学品的原料”“自磺酸鹽木質素制造香蘭素”。混合香料方面有“希弗碱賦予香精之香气”等。另外，介紹了二种單体香料的分析方法。

本輯可供香料厂、化粧品厂技術人員和从事香料工業科學研究工作者的參考。

香 料 譯 叢

第 二 輯

香料譯叢編輯委員會編

輕工業出版社出版

(北京市广安門內白广廠)

北京市書刊出版業營業許可證出字第099号

北京市印刷二厂印刷

新华書店發行

850×1468 公厘 1/32 · 3 $\frac{19}{32}$ 印張 · 85,000 字

1958年8月第1版

1958年8月北京第1次印刷

印数: 1—1,500 定价: (10) 0.60元

統一書号: 15042·232

目 录

天然香料

- 关于用吸附法加工茉莉花的问题…III. A. 卡拉彼疆 (4)
- 关于香叶油及玫瑰油中香草醇(玫瑰醇)及香叶醇
的讨论…………… Y. R. 那夫 (16)
- 薄荷的种植和蒸馏(在波蘭召开的国际薄荷会议的
报导)…………… J. 吐加柯夫 (20)
- 植物产品的浸提新法…………… P. 罗維斯蒂 (23)
- 精油蒸馏的技术改进…………… R. P. 希尔德布蘭特等 (27)
- 在玫瑰花水中蒸馏所得的保加利亞玫瑰精油各馏
分的研究…………… H. 尼古洛夫 (29)
- 用色層法分离無萜天然精油… J. B. S. 勃萊佛門等 (35)

合成香料

- 蓖麻油——香料化学品的原料…… A. J. 克拉克門 (42)
- 巨环麝香的新合成法…………… (55)
- 自磺酸鹽木質素制造香蘭素… O. Д. 卡瑪尔琪娜 (59)

混合香料

- 希弗碱赋予香精之香气…………… F. V. 威尔斯 (65)
- 精油成熟(特别是柑桔油类)及香精圆熟的化学观
…………… H. J. 史屈勞斯 (72)
- 香料中的醚类——它們的結構、制备方法、性質
和应用…………… R. W. 孟克列夫 (85)

分 析

- 芳樟醇的定量法…………… 桂重雄 (100)
- 香草醛的測定…………… (106)

国外新品种报导

- 異香樟酸酯…………… (108)

关于用吸附法加工茉莉花的问题

III. A. 卡拉彼疆

含有精油的香花原料在保藏时，照例会引起精油的相当损失。因此香花原料采集后应尽可能在最短时间內加工。只有在一些特殊的情况下(如花季高峰时超过工厂的加工能力时)，才需將香花原料保藏一个短暂的时期。

有些花类(如茉莉花和月下香)在适当的条件下保藏时，不但会保持精油的原来含量，同时也有相当量的油分要挥发到周围的大气中；这一点早曾有所指出。

冷吸法就是把这个现象作为根据的。在该方法中所得油量要比浸提法所得的大几倍。

精油得率和不同加工方法之间的关系，有很多人作过研究。他们是在不同时间不同地点用不同质量的原料进行研究的。他们所得的结果也因而有些分歧。但可以归纳出一点：將茉莉花进行冷吸时，精油得率要比浸提法大 2.5~4 倍；而月下香则要大 10~13 倍。

例如赫斯(A. Hesse)用浸提法自茉莉花得 0.0445% 精油，而用冷吸法得 0.178% 精油。

赫斯用蒸馏法自新鲜花朵得到了 0.0194% 精油。

赫斯將冷吸后的廢花再予蒸馏，又补充地得到了 0.0194% 油，即相等于自新鲜香花所得之量。

在化学成分上，冷吸油与浸提油是不同的。例如依据赫斯和吉利赫里(C. R. Gerighelli)的材料，从刚摘下的鲜花加工所得的浸膏中，吲哚是完全没有的。但在冷吸油中以及把鲜花在隔离的房屋中保藏一些时间后所得的浸膏中都含有吲哚。

为了要解释这些现象，许多作者都曾提出这样的假说：认为精油是在植物上花朵的生长过程中被合成的，而这些精油都呈配醴体存在。之后，在花朵的貯放中，配醴体即分解，而精油也就从花中挥发出来了。这个假说还没有获得令人满意的实验证明。但应当指出，也没有其他的理论和反对这个假说的说法。

在文献中对于冷吸过程中所用的吸附剂也有许多资料。各种固体吸附剂(如石蜡、活性炭、矽膠等)比脂肪体来说，确有很大的技术经济方面的优点。但过程本质却并未有所改变；而在这些方法中的精油得率大都要比老式的冷吸法为低。很明显，这是由于工艺过程还不够完善之故。

在苏联，康德拉茨基(А. П. Кондраций)、维诺格拉道娃(И. В. Виноградова)和拉芬诺娃(Р. Я. Рафанова)、阿拉也夫(Б. С. Алаев)等都曾研究过冷吸的问题。

维诺格拉道娃和拉芬诺娃曾以茉莉花在脂肪体上放置12、24和48小时后，从香膏13300号和10800号得到了“绝对精油”。如果假定这些精油是把酒精浸液中的酒精完全蒸去而得到的，那么油的得率按体积计等于0.075~0.093，或照重量计等于0.068~0.084(取其比重为0.9)。在浸膏中的精油未曾测定。

伊士马洛夫(Н. А. Измайлов)和卡拉彼疆(Ш. А. Карапетян)在索呼米区域试验站的工艺试验室中曾研究了利用活性炭和矽膠自茉莉花制取精油的吸附法。

这些工作指出了利用吸附法制取精油的原则上的可能性，并且也拟出了工艺过程图。

由于所得的得油率太低，同时对于冷吸过程要点的任何指示，在国外文献上也完全缺乏，因此我们决定要研究一下花朵的保藏过程，以探索在摘下的花朵中导致精油形成和分离的因素。

下面是在1945年花季时用大花茉莉 (*Jasminum grandiflorum*) 对该问题所进行的主要试验结果之讨论。

试验方法的一般注意点

为了要准确地计算由花所挥发出的精油，使空气通过盛有活性炭的吸附器(动态)或使活性炭与花朵互相紧密接触(静态)。不论怎样都要保证精油能被完全吸收，这一点大都用补充的吸附器来控制，器中盛着过量的炭。

在本工作中，我们的旨趣既然只在于花朵中精油的产生过程，因此利用活性炭来吸附精油的性质，只不过是一种辅助性的方法。用其他方法计算所挥发出的油分，在原则上也是可能的：例如尼洛夫法(В. И. НИЛОВ)就是利用硫酸来吸收精油的。

因此在本工作中，利用活性炭吸附精油的过程，不论在质的量的方面，我们都未曾加以研究。

我们利用了商标为 BAY 的活性炭作为吸附剂。

颗粒的大小为2~3毫米，比重0.2。

自炭中提取精油时，是用乙醚在索氏抽提器中进行，直至完全抽出。照例，这项过程历十小时已足够，每小时有六次溢注。

在水浴上蒸出乙醚，然后将油在严格规定的恒定条件下减压处理到重量不变。所谓重量不变就是把油在500毫米和浴温 50° 时处理10分钟后，每克重量减少不大于1毫克^①。

所有试验必须在采花后立即进行，采花要在早上露水后，并且要在同一批花枝上。试验中取用生长了12~16小时完全盛开的花朵；如果每天采集，即可达到这一要求。在下雨之后，要过1~2天。所有试验都在室温时进行，大约在八至十月间 20° ~ 30° 时。

^① 考虑到吸附油有相当大的挥发性，必须严格维持根据特殊试验所得出的一定条件。

实 驗 部 分

精油的析出和花朵在保藏时的生活力是相紧密联系的；因此必須决定：什么外在因素会决定性地影响花朵在保藏过程中的生活力。

对于玫瑰花瓣的貯藏工作，一般要研究这些外在因素：如温度、房屋的湿度、花瓣層的厚度、混和情况、着水情况等。在我們事先的研究中指出：所有这些因素在一定程度上对 摘下的茉莉花生活力的过程都有影响，但其中沒有一項是起决定性作用的。

第一部分包括最有代表性的基本試驗的說明，在原則上决定了这个問題。

I. 动态試驗 在2升的玻璃筒中，筒高70厘米，用隔網按其高度划分为六格。每一格中裝10克完全新鮮而小心摘集的花朵。在筒的最低一層的網下，不断地通入空气，历2晝夜，速度每分鐘1升。空气須先通經炭吸附器以除去可能的有机物質，然后使之潤湿达完全饱和。空气就連續地通过筒的六格，再出去而入大气。在这試驗中並未从空气中捕集精油。

在二晝夜的过程中，审察了花态外形。

当一晝夜过去后：在底層上的花朵是完全新鮮的並具茉莉花香。从第三格網起，發現有輕微的枯萎現象。在最高層的網上發現有个別的脉紋，枯萎現象更为严重。

經過二晝夜后：在底網上的花朵还是完全新鮮的。第二層網上，發現花瓣上有脉紋，並在採花人的手指接触着花梗的地方，顏色略見深些。之后的几層網上：愈上去这种現象愈厉害；而且还有棕色斑点，花梗更黑些，花朵更萎軟，花的总体積也縮小了，香气也無天然气息了。在最高層網上的花朵則已完全枯死，呈棕色而萎縮，水分已完全放出，气味帶酸，与花朵香毫無共同之处。

II. 静态試驗 花朵在冷吸过程的保藏中，通常用由50×

60 厘米的玻璃板紧插在鑲好的木框中所成的架子。但我們所用的架子尺寸为 50×30 厘米。架的玻璃板上直接鋪放着活性炭，其上再均匀地鋪好花層(1~2 朵)約 20~40 克。再把第二个架子疊在上面，然后把儀器密封。

試驗根据了三个主要方向，但有一些稍微不同的重复。

1. 炭粒均匀散开。顆粒之間的距离为 2~5 毫米，炭重 2~10 克。

2. 炭粒成为分別的小堆而散佈开来，堆距为 10~15 厘米，炭重同上。

3. 控制試驗——不用炭。架上只放花朵。

活性炭要事先飽和，这样在試驗中不致吸收水分。所有框架下的湿度为 100%。

經過一晝夜后，花朵的狀態如下：

第一法中：所有花朵完全新鮮。

第二法中：在炭上以及極接近(5~10 毫米)的花朵完全新鮮。离开炭的花朵則發現有枯萎，愈远則愈甚。其情况与在筒中的动态試态相似。

第三法中：所有花都不好，花梗变黑，脉纹深暗，萎軟而帶酸气。

經過二晝夜后：

第一法中：所有花朵完好，香气新鮮。

第二法中：炭上的花朵良好，最远离的枯死，其余的处于中間状态。

第三法中：所有花朵完全枯死。

这一試驗曾以不同量的花朵、不同的放法(成堆、成条形)、不同的活性炭量(从 2 到 20 克)，作不止一次的重复試驗。但是結果与所述的完全一样。

也进行了一些与上述方式不同的其他試驗。簡要的内容和結果如下：

1. 將花朵在罐中鋪成厚層(15~20 厘米),再以活性炭均勻地鋪散在上面;花朵在这样密封的罐中可貯藏 2~3 晝夜而仍完全新鮮。控制試驗中不放炭,花朵在第二晝夜時便枯死。

2. 在框架下增加花量(每層 3~4 朵),並相應增加炭量時,則处在底層直接在炭上的花朵保持良好,而在上層的便坏得多了。

3. 將特別小心採下的花朵保藏在盛炭的架上和筒中,並以大量空氣吹入,則花可保持完全新鮮達四晝夜,但在此前它們已沒有香氣了。

這裏必須指出:所有這些現象在以后用較大體積(裝料達 2 千克)的多次試驗中,不論動態或靜態條件之下都會發生。

把所得結果分析后,可以作出下面的結論:

1. 精油在空氣中的擴散作用这样小,因此要吸收油分必須將花與吸附劑直接相接觸。

2. 如果沒有緊密地接觸,或沒有吸附劑,那麼花朵便处在被精油所飽和的大氣中而快速枯死。

3. 將空氣吹過花朵時,在空氣中的精油濃度如此小,因此經過下面几層花朵的空氣將很快地被精油所飽和。上面的几層,虽也在不斷吹氣,但总是处在被精油飽和了的大氣中,所以就像放在完全不用炭的架上的花一樣枯死。

從這些材料中,主要的結論如下:

決定茉莉花生命長久的主要因素,是花朵周圍的空氣被精油蒸氣所飽和的程度。

花朵生命的持久度與飽和程度成反比;如果在完全飽和的空氣中,它的生命將縮減至几个小时;反之,將所蒸發出的油完全引出(吸收或吹氣),則可達四晝夜。

靜 態 試 驗

從前面一節中可以得出这样的結論:要延長花朵的生命,也

就是要增加揮發出的油量，在靜態條件下必須把花和炭放得份量緊密，就是把它們混和起來。

從伊士馬洛夫的工作中可以得出：在吸附室中有對流作用可以改善吸附作用並增加得率。

根據這一點，我們就做了幾個靜態試驗，精確計算了被活性炭所吸收的油量。

主要方法是在伊士馬洛夫構型的設備中進行的，設備圖如圖 1 所示。這種設備的特點是吸附室內有一個用水冷卻的冷凝器。由於空氣冷卻，冷凝器的表面上就有對流作用，這樣也就改善了精油的擴散作用；同時由於水氣只在管子上凝結，所以花朵保持乾燥。

在第二方法中是用圓錐形冷卻蓋作為冷凝器以代替中央的管子。

花朵與炭依次成薄層而填滿在室中的網上，這樣就很好地混合在一起。在表 1 中引載了二種方法的平均數據。

從表 1 的數據中可以得出：如把花朵和炭相緊密地接觸，並在室內創造良好的對流作用，那麼精油得率不但超過了我們以前所得的，同時也超過了外國文獻上所載冷吸法的得率。

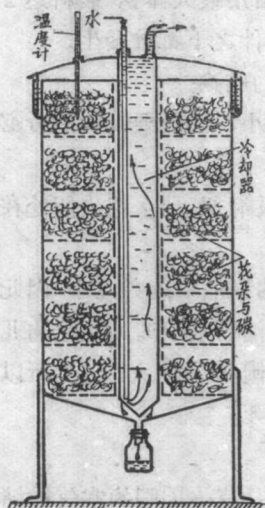


圖 1

動態試驗

全部試驗都在如圖 2 所示的儀器中進行的。

自鼓風機中吹出的空氣先通過增溼器和水氣流量表使空氣再一次潤溼，然後通過炭的捕集器以除去可能存在而可被炭吸附的雜質。

这样已純化並經飽和潤溼的空气就通到花室的最底網下。室的体积在不同方法中約为 15~150 升。空气連續通过所有的

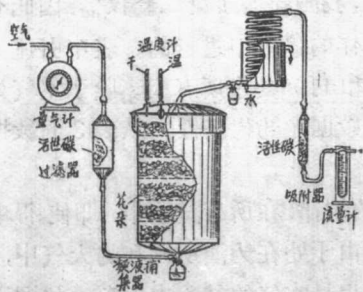


圖 2

花層后，即被精油蒸气所飽和，而后进入裝着炭的吸附器中。

在吸附器中，为了勿使水气凝結在炭上，就在花室和吸附器之間放一个仪器，空气中的一部分水气即可在其中凝結。这样进入吸附器时的空气溼度，在所有試驗

中将等于 80~90%，这是可以用温度计来控制的。空气經過吸附器后，即离开仪器，再通过測量空气量的流量计。

开始时，曾进行了几次事先的試驗以確定方法。从这些試驗中确定了下列各点：

1. 在花室中把花完全裝滿后会使花發热，室中的温度就要比室温高出 5~7°。在網上应把花舖成薄層而勿使紧实，舖得最好的情况是每 1 升容积合 20~30 克花。这样即使通气速度不大(5~10 升/千克)，也不致發热。

2. 每一平方厘米吸附器截面上的空气比速約为 1 升，而炭層厚度为 8~10 厘米时，炭可吸收約 8% 精油(在油逸漏之前)。如果飽和度低于 8% 时，炭将从空气中完全地吸收所有油分。表 2 中引述了几个数据以資証明。在这些試驗中，每次均連續放有二个吸附器。

方法确定后，我們即进行了基本的試驗：根据 1 千克花計算，空气量从每分鐘 1 升到 60 升之間变动着。試驗中所裝花量为 120~2000 克。試驗時間从 17~46 小时，視花的情况而定。吸附器中炭量为 8~15 克，炭層厚 8~15 厘米，空气比速在 1 平方厘米吸附器截面上約为 1 升/分。

這些試驗中所得的主要數據載在表 3 中。即使完全小心地遵照相同的試驗條件，但仍有某些因素（如空氣溫度、花的狀態）略有變動。為了消除這種情況，我們建裝了第二套儀器；因此有些動態試驗便是在二個平行工作的儀器中進行的。表中引述了 4 組這種比較性的試驗（No.10 和 11）；其中所有因素除了空氣量外是絕對一致的。這些試驗的數據尤為代表性。從表 3 的數據中，可以得出下面的結論：

1. 完全証實了以前找得的規律；在所有試驗中，即使得率很大，但在上面網格上的花朵，由於處在為油所飽和的大氣中，因此很快枯死。而同時在利用少量空氣的試驗中，第一格網下層的花朵，還是保持良好。

2. 在第二晝夜中，花所產生的油比第一晝夜中要少。這是由於全部花朵生成精油的能力一般有所降低，同時也由於在第二晝夜中花朵有局部或全部的敗壞之故。

3. 精油的得率與空氣量成正比。在試驗 No.10（第一晝夜的）和 No.11 中可以看出其間特別密切的比例關係，只要比較一下空氣中的油的濃度（準確度在 3% 以內）（0.0244~0.0246；0.0230~0.02222）即可明白。

精油的最大得率等於 0.351%，但這還不是一個極限，因為在上面網格上的花朵已有很大變化；如果把空氣速度增大到每分鐘 60 升，還可希望有更大的得率。

為了要實驗地証實以前所提出的假設，我們又做了最後的一組試驗；在這些試驗中，結合了花與炭的混合和吹氣二種情況。這樣就創造了吸收精油的最佳的理想條件。在一個方法中，在網上把炭鋪成薄層；而在另一方法中，把炭與花朵均勻地混合在一起。為了控制起見，另外又按裝了二個裝有 10~15 千克炭的吸附器，從這些炭中也提出了一些油分。

試驗的結果載在表 4 中。

表中數據使我們充分相信：愈完全地把揮發出的精油除去，

愈能使花得到良好的保藏，且油的得率也可增达 0.372 %；但这还不是最大的極限，因为試驗並未結束，还可能繼續一些時間。必需补充一下：我們在茉莉花季中，曾不止一次地进行用石油醚的浸花法，所得浸膏的得率，亦和通常一样，为 0.3~0.35%，而淨油則为花的 0.1~0.2 %。

在我們以前的測定和文献資料中，都把揮發油（就是精油）的最大含量作为是花的 0.06%，那么我們在最佳条件的方法中的精油得率，就要比浸提法所得的大 6 倍。應該指出：茉莉花精油的得率等于 0.35~0.37%，也超过了外国文献上所載冷吸法（赫斯-0.178%），即为其最大得率的二倍。

結 論

1. 研究了茉莉花在靜态条件和动态条件中的保藏条件，並集取其揮發出的精油。

2. 确定了如果从花中愈完全地將揮發出的精油引走，那么花的保藏情况愈好，同时产生的精油也愈多。

3. 在动态条件中將空气吹过花層，可得 0.372 % 精油，这要比在單一時間內的含量大 6 倍。

4. 闡述了关于过程机理的意見。

最后，作者对伊士馬洛夫教授、康德拉茨基教授的宝贵指导，及对奥耳洛娃和依凡諾娃在实验部分中的帮助表示感謝。

附表 1

实验号碼	冷却法	花量 (克)	炭量 (克)	試驗時間 (小时)	精油得率		炭的飽和程度 %	試驗后花的状态
					克	花的百分率		
1	管子	1440	58	48	3.39	0.235	5.8	滿意；呈干燥狀
2	管子	850	42	50	1.6	0.19	3.8	滿意；上面潮溼
3	蓋上	1880	95	40	1.976	0.11	2.1	滿意；潮溼，比上二項差一些。

附表 2

实验 号码	第一个吸附器			沿管路的第二个吸附器			
	炭 量	吸油量		炭 量	吸油量		
		克	炭的%		克	炭的%	佔第一个吸 附器的%
3	10	0.263	2.63	10	0.0022	0.022	0.83
4	10	0.464	4.64	8	0.0022	0.027	0.47
5	8	0.410	5.1	10	0.003	0.03	0.73
6	8	0.622	7.8	9	0.024	0.26	3.8

附表 3

实验 号码	日 期	花 量 (克)	空气速度 (升/分)		室 中 温 度	试 验 时 间 (小时)	得油率		空气中油 的平 均 浓 度 (毫克/升)	试验后花 的 状 态
			总的	按一千 克花計			克	花的%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	24/VIII	2690	3.7	1.4	27	17	0.265	0.01	0.072	全部不好
4	27/VIII	700	4.5	6.5	30	22	0.466	0.067	0.0695	較前者好
5	30/VIII	600	6.3	10	24	22	0.413	0.069	0.052	較前者好
6	31/VIII	420	7.3	17.5	25	24	0.646	0.153	0.0615	下面的良 好, 上面的 完全不好。
7	12/IX	300	7.5	25	21	21.5	0.357	0.12	0.0365	下面良好, 上面不好。
					第二晝夜	21.5	0.263	0.087	0.0288	
8	14/IX	240	7.3	30	20.5	24	0.365	0.152	0.034	下面的花很 好, 上面的 不好, 不能 利用
					第二晝夜	22	0.183	0.076	0.02	
					总 計	46	0.848	0.228		
9	18/IX	180	7.6	42.5	19	23.5	0.241	0.134	0.022	下面的很 好, 上面的 尚可, 实验 尚可能繼 續。
					第二晝夜	22	0.152	0.085	0.015	
					总 計	45.5	0.393	0.22		

(續)

實驗號碼	日期	花量 (克)	空氣速度 (升/分)		室中溫度	試驗時間 (小時)	得油率		空氣中油的平均濃度 (毫克/升)	試驗後花的狀態
			總的	按一千克花計			克	花的%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10/1	21/IX	180	7.5	41.5	20	24	0.264	0.147	0.0244	下面的絕對新鮮，中間良好，上面的不好。
						第二晝夜	24	0.162	0.09	
10/2	21/IX	180	0.9	5.0	20	總計	48	0.426	0.237	完全不好，呈棕色，下面的稍好些。
						24	0.032	0.017	0.0246	
						第二晝夜	24	0.009	0.005	0.0069
						總計	48	0.041	0.022	
11/1	25/IX	150	7.5	50	20-23	40	0.414	0.276	0.023	全部良好
11/2	25/IX	150	2.5	16.5		40	0.133	0.0885	0.0222	上面的不好
13	5/X	120	7	60	21	45	0.422	0.351	0.022	下面的完全新鮮，上面較劣—變黃色，常有皺紋。

附表 4

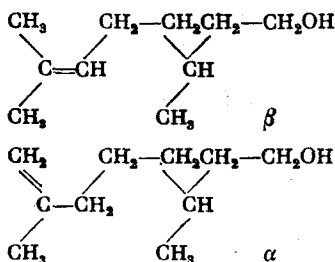
日期	實驗號碼	花量 (克)	室中的炭量 及其分布法	空氣速度 (升/分)		室中溫度	時間 (小時)	得油		試驗後花的狀態
				總的	按一千克花計			克	为花的%	
5/X	13/1	120	—	7	60	21	45	0.422	0.351	下面的完全新鮮上面的較差
	13/2	180	在網上， 20克	2	16.5	21	45	0.411	0.342	全部良好
9/X	14	180	与花混合， 36克	3	16.5	18	50	0.670	0.372	很好，帶有香氣还可繼續

註：實驗 No. 14 中从吸附器內仅提出 0.041 克油，即为总量的 6.5%。
 黃致喜譯自“苏呼米地区試驗站論文集”(Труды Сухумской 30С), Вхп. 1, 1947, 7~23.

关于香叶油及玫瑰油中 香草醇(玫瑰醇)及香叶醇的討論

Y. R. 那夫博士

許多研究工作者都很珍視天然精油中所含有的 香草醇(玫瑰醇), 即下列标有 β 的異構体之具有一个異亞丙烯基-2 (isopropylidene) 的結尾者。如果不將 β -香草醇異構化成具有異丙烯基 (isopropenyl) 的異構体 α -香草醇时, 那么事实上确实是难于离析的。



在 β -香草醇的存在下, 用尚未研究成熟的臭氧分解 (ozonolysis) 方法来檢定和估計 α -香草醇时, 导致許多作者获得了根本錯誤的結論。

于 1935 年, 当我和共同工作者如 G. 勃魯斯及 J. 阿拉特 (G. Brus and J. Allard) 在精确地研究了从精油中粹取香草醇(玫瑰醇)的方法以及应用拉門光譜法 (Raman Spectrography) 来測定不同制品之后, 使我認識到在天然精油中並無 α -異構体之存在。J. 杜佛 (J. Doeuvre) 在对于他的分析的臭氧分解研究工作加以批判之后, 經過若干时候, 他作出了技术上的改进, 而得到了同样的結論。很久以后, 古泰尔斯 (Goethals) 研究了比屬剛果所产的香叶油中的香草醇(玫瑰醇)之后, 証实了这些論点。同时, 在約十年以后, 这些結論亦为若干英国作者利用紅外綫光