

666的製造與應用

И. Н. 別佐布拉卓夫 著
А. В. 莫爾洽諾夫

化工局翻譯組譯

東北工業出版社

1952年初版

666的製造與應用

Ю. Н. 別佐布拉卓夫 著
A. B. 莫爾洽諾夫

化工局翻譯組譯

江苏工业学院图书馆
藏书章

東北工業出版社

1952年初版

目 錄

譯者的話	1
序言	3
第一章 引言	5
第二章 666的組成和性質	7
1. 666的組成	7
2. 666的各種同分異構物的構造	8
3. 666的各種同分異構物的物理性質	10
4. 666的各種同分異構物的化學性質	13
5. 七氯環己烷和八氯環己烷	17
6. 自工業用產品中分離666的各種同分異構物	18
第三章 666的製造方法	23
1. 苯的接觸氯化法	24
2. 光接觸苯的氯化法	26
3. 不用接觸劑及光製造666的方法	29
第四章 苯在液相中的光接觸氯化作用	30
1. 在液相中影響苯的氯化的因素	30
2. 在液相中氯氣與苯作用的化學過程	36
3. 在試驗室的條件下苯的氯化	40
4. 由反應液中666的分離方法	44
5. 666的結晶、過濾與乾燥	46
第五章 含多量 γ -同分異構物的666的製造方法	49
1. 反應液蒸發法	50
2. 抽出法	51
第六章 666的各種無毒同分異構物的利用	55
1. 三氯化苯的製造	55

2. 三氯化苯的硝基衍生物的製法及以三氯化苯爲主的其他有機合成物	57
----------------------------------	----

第七章 666的除臭	66
-------------------	----

1. 666及其各種殺蟲劑的除臭	66
2. 在合成666的過程中製造無臭產品的方法	69
3. 香料的添加法	70

第八章 666的分析方法	71
---------------------	----

1. 測定氯的總含量	71
2. 測定被鹼脫出的氯	72
3. 測定666中各種成分的含量	74
4. 測定666的游離酸及水分	81

第九章 以666爲主要成分의各種殺蟲劑	82
----------------------------	----

1. 粉狀物	82
2. 666的溶液和水狀浮懸物	85
3. 空中噴佈式的666殺蟲劑	86
4. 666的乳狀液	87
5. 其它各種666的殺蟲劑	88

第十章 666的殺蟲作用	90
---------------------	----

1. 使用666消滅農作物的害蟲	91
2. 666對植物的作用	93
3. 666對農作物害蟲試驗的結論	94
4. 666在消滅人體寄生蟲和傳染病媒介昆蟲中的作用	102
5. 對動物的作用	103

附錄 臨時規格 (BTY MXP 1578—47)	104
----------------------------------	-----

參考文獻	109
-------------	-----

譯 者 的 話

美國侵略者滅絕人性地使用了細菌武器，在朝鮮前綫後方和我國東北等地連續不斷地用軍用飛機大量撒佈帶有細菌的毒蟲，企圖挽回注定失敗的命運和大規模地屠殺和平的人民。

由於中國人民和政府的高度警惕，以及防空防疫工作人員的積極努力，美國侵略者所進行的細菌戰並沒有獲得他們所預期的效果，我們堅信：中國人民有充分信心和足夠的力量可以擊敗美國細菌戰犯所進行的「細菌攻勢」。

666是近些年來新發現的一種有機殺蟲劑，它幾乎對所有的昆蟲都有很大的毒性，同時由於666對植物有刺激生長的作用，可以提高農業的收穫量，因此，對農業的豐產也有很大的意義，尤其在美國侵略者進行細菌戰的今天，研究和製造666就更有其必要性了，但目前，在我國有系統地介紹有關666方面知識的書籍是非常貧乏的。

爲了更好地作好防疫工作，回擊美帝所進行的細菌戰，化工局翻譯組根據上級的指示，接受了翻譯本書的這一光榮而艱巨的任務。本書對666的特性、製造、分析和應用等問題闡述極爲詳盡，在666的參考書極端缺乏的情況下，確不失爲一本有價值的重要參考書籍。但是由於我們人手不足，經驗不多，再加上俄文水平的限制和時間的倉促，錯誤定所難免，同志們在發現錯誤及遇有疑問時，請把意見寄給我們，以便再版時，予以修正。

翻譯本書的有：劉鴻勳、趙玉麟、張 韜、劉祚籙、杜揆衷、李維周、韋雅文、戴中立、林春元等同志，全書經過劉鴻勳同志校對，此外參加編輯整理及打字、繪圖等工作的有許默夫、馬素斌、吳素蘭、羅文英、劉 芳、高尼娜諸同志，本書得以出版，承蒙張珍局長和林華副局長給予很大的贊助，在此一併致謝。

化工局翻譯組 1952年4月

序 言

近些年來，我們化學工業中增添了一種新的有機殺蟲劑——666。

666幾乎對所有的昆蟲都有很大的毒性，但對人、畜則沒有多大害處，因此在很短的期間內，此種殺蟲劑就獲得了很高的評價，由於在很多書刊中不斷刊載了有關666能够促進植物的生長和提高收穫率的消息，因而對666這一重要殺蟲劑的興趣就日趨濃厚。

論述有關666這方面知識的書籍的缺乏，在某種程度上阻礙了關於此種有價值的殺蟲劑的研究和應用，甚至有關666化學問題的書籍也是非常貧乏的。

本書作者扼要地和及時地論述了國內外所發表的有關666的重要科學材料。

一九四五年至一九四八年間，在肥料、殺蟲殺菌科學研究院（НИУИФ）所做的試驗結果，以及一些工程師們在工廠中所作的試驗結果均編入本書。

書中主要是闡述666及其製品的化學性質，分析，製法和利用666無毒同分異構物，以及有關使用666消滅昆蟲的一些問題。

預料到製造666及以它為主的無臭殺蟲劑的問題是很重要的，所以將此問題單立一章，本章內敘述了各種製造去臭666的方法。

有關666毒理學的那一章，是由生物學碩士E.A巴可洛夫斯基所撰寫。

由於對666的興趣日益增長，以及在這方面的科學著作日益增多，不難預料，在本書出版之際，關於本書所涉及之問題的新的和補充的材料也必定會繼續出版的。

讀者如能對本書加以批評與指正，則不勝感謝。

Ю. Н. 別佐布拉卓夫

А. В. 莫爾恰諾夫

第一章 引 言

六氯環己烷（以後簡稱666）係氯與苯化合時所產生的結晶體，它是由666同分異構物的混合物所組成，並含有在苯及其混合物於氯化時，由副反應所產生的一些物質。

666是在一八二五年由法拉借依發現的。僅在一九三五年才發表了一些關於666具有殺蟲作用的論文。

一九四二至一九四三年，在英國進行了工業用666殺蟲效力以及自666中分離出純的同分異構物的試驗，試驗結果證明：對昆蟲毒性最大的是 γ -同分異構物，工業用666中 γ -同分異構物的含量約為10—12%。

從一九四六年起，國內外才開始了大規模地研究666，並發表了很多有關666殺蟲作用的論文，其中很少的一部分是論述了666的化學分析及其特性的。

666的分析及其特性的論文有：在工業用666的產品中各同分異構物的色素測定法；666在光帶中的紅外線的研究；666各同分異構物的鹼脫氯法的研究；用666製造三氯化苯的方法以及 ϵ -同分異構物的發現等等。

蘇聯的科學家們主要的研究了有關666工業化生產的問題、666的分析與除臭、666殺蟲劑的使用方法以及666對昆蟲及畜類的毒性作用等。

一九四六年底，根據本書作者在工程師 Г. М. 斯特龍金的協助下所繪製的生產圖，裝配了製造666的中間工廠，一九四七年用中間工廠作了很多的試驗，以後，即根據此中間工廠的生產過程設計了大型的生產666的工廠。

在此期間，研究666對昆蟲、植物和牲畜的作用等工作，有了更大規模的發展，四十座以上的研究所在不同的地區和不同的氣候下作了各種試驗。由於蘇聯研究者們和生產機關的緊密聯繫，以及在科學上的密切合作，在很短的期間內，666的生產就實現了工業化。這種殺蟲劑已在蘇聯各地區，對各種昆蟲作了大規模的試驗。

在研究666及其同分異構物的毒性作用的工作中，Е. А. 巴可洛夫斯基，З. Б. 依萬諾維奇、亞歷山大諾維奇、П. А. 彼得利色娃、М. Л. 蒲街勒、П. Б. 沙

宗諾夫、B. И. 娃士可夫均作了重要的貢獻。

П. Б. 沙宗諾夫和 А. А. 抱哥達林所發現的到現在尚不為外人所知的 6 6 6 刺激植物生長的特性，就使得在為提高產量而鬭爭的事業中，具有莫大的意義。這些試驗證明了：使用 6 6 6 消滅白菜的害蟲，可使白菜的產量增加二倍。同樣對大葱的試驗證明：可使大葱的產量增加 $1/2$ 。某些農學家使用 6 6 6 消滅穀物和金花菜的害蟲時，發現由於 6 6 6 的作用，確實可以提高農產量。

由於 6 6 6 對昆蟲具有很大的毒性，而使用它時對人、畜並沒有多大害處，在生產原料上也不缺乏，成本又不高，同時以各種形式都可以使用（粉狀物、乳劑、空中噴佈、懸浮物、溶液等等），所以 6 6 6 在殺蟲劑中居於很重要的地位也絕不是偶然的。

大量生產 6 6 6 急需減少殺蟲劑的種類，並從而使供應農業所需的毒性藥品的化學工業的任務趨於簡單化。

有計劃的發展 6 6 6 的生產，可以擴大其使用範圍，並在不久的將來可充分供應殺蟲劑，還可以澈底地消滅農業、牲畜、森林的害蟲，以及寄生蟲和瘧疾蚊等等蟲子，廣泛使用 6 6 6 可以使我們國民經濟每年節省千百萬盧布。

發展 6 6 6 生產的關鍵問題就是：可以利用大量的氯氣（6 6 6 的氯含量為 73.2%）。

6 6 6 同分異構物的無毒部分是製造三氯化苯的原料，而三氯化苯則可製造另外一些殺菌劑、染料及其他貴重產品。

雖然 6 6 6 是一種有價值的殺蟲劑，但是，在目前，它的使用範圍已不僅限於殺蟲這一點了，應當預料到：隨着 6 6 6 各種同分異構物的不斷研究，將來 6 6 6 同分異構物還會有其他的用途。6 6 6 的同分異構物被發現後的三十年中，將其作為殺蟲劑來使用，可以認為：這祇是利用 6 6 6 的第一步，把 6 6 6 同分異構物的無毒部分改製成三氯化苯和其他有價值的有機合成物質，這祇是往這一方面探求的開始。目前，在利用各種同分異構物方面的工作上已獲得了進一步的發展，並可以預見到，將來會獲得更重要的成果。

綜合這些有實際意義的問題，已經引起各方面研究者們的極大注意，同時可以肯定地說：將來對這些問題將會引起更大的注意，所以應當預料到，在不久的將來，有關 6 6 6 結構方面的理論知識、同分異構物的物理化學性質的繼續研究、更新的除臭法、在利用上述或其他 6 6 6 成分的新的發現，以及探求工業化生產 6 6 6 及其同分異構物的成就，必定會使我們對有關 6 6 6 方面的知識更加充實起來。

第二章 666 的組成和性質

1 666 的組成

目前，無論在研究室或在工廠中，（用苯的光接觸氯化方法）所製造的 666，都是各種化合物的複雜的混合物。工業用 666 的主要成分是六氯環己烷的同分異構物，除六氯環己烷的各種同分異構物外，在工業用 666 中，還含有七氯環己烷、八氯環己烷及其他種種混合物。至於在 666 中所含有的其他氯置換的產物（二氯化苯及三氯化苯）及各種苯的混合物的氯化產物的數量則是很少的。

根據某些作者的意見：在 666 中也能存在着若干量的苯的氯置換不完全的氯化產物，這些產物使得工業用 666 帶有特殊的臭味。當合成 666 時，可能產生上述各種化合物，其詳細情形可參照第四章。

666 的各種分析法（色素法及赤外線光帶法）的發展無疑間地將使我們對工業品的組成更加明確起來。

666 的主要組成部分是六氯環己烷，可以將它看作是六個氯原子與一個苯分子相結合的產物，它的名稱是 1,2,3,4,5,6-六氯環己烷。

氯原子及氫原子與環己烷的炭核的各種不同空間位置能生成各種不同的同分異構物。關於同分異構物的構造在本章的第 2 節中已詳細說明。

666 的組成是不固定的而是決定於它的製造方法和條件。在第 1 表中列舉各種研究人員關於工業用 666 的各種成分含量的資料。

第 1 表 666 的組成

成 分	實 驗 式	含 量		
		按拉姆查依及 巴德捷爾索恩 的分佈色素法	赤 外 線 按達阿蘇氏	光 帶 法 按 卡 烏 愛 爾 氏
α -六氯環己烷.....	$C_6H_6Cl_6$	65.0—70.0	70.0	55.0

β -六氯環已烷.....	$C_6H_6Cl_6$	5.0—6.0	5.0	14.0
γ -六氯環已烷.....	$C_6H_6Cl_6$	13.0	15.0	12.0
δ -六氯環已烷.....	$C_6H_6Cl_6$	6.0	10.0	8.0
ϵ -六氯環已烷.....	$C_6H_6Cl_6$	—	5.0	3.0—4.0
七氯環已烷的各種同分異構物.....	$C_6H_5Cl_7$	4.0	—	—
八氯環已烷的各種同分異構物.....	$C_6H_4Cl_8$	0.6	—	—

6 6 6 各種樣品組成的不均一性，是由 H. A. 福克斯的研究所證實的，他利用色素法測定了英國樣品及蘇聯製造的 6 6 6 的工業樣品的 γ -同分異構物的含量。

根據福克斯的資料：在英國樣品中， γ -同分異物的含量等於 11.0% 而在蘇聯製的樣品中 γ -同分異構物的含量則在 10.8—13.1% 之間。

2 6 6 6 的各種同分異構物的構造

在過去一個很長的期間內，人們只知道 6 6 6 有兩個同分異構物 (α 及 β) 並將它們當作順(ЦИС)及反(ТРАНС)同分異構物。這個假說，當又發見兩個新的同分異構物 (γ 及 δ) 後就被駁倒了。這個發現證明了 6 6 6 的順(ЦИС)及反(ТРАНС)分異構物存在的假定是不正確的。

在這方面從事研究過的王德林 (ВАН-ДЕР-ЛИНДЕН) 也擁護並發展了瓦爾聶爾 (ВАРНЕР) 的理論，即可能得到 6 6 6 的八個同分異構物的理論，他根據六環已烷的 6 個碳原子分佈在兩個平行的表面上的原子核與氫原子在其內不同的分佈情況而證實的。

在理論上可以得到的八種同分異構物中哪幾個與當時所發現的四種 6 6 6 的同分異構物是相當的，這一問題研究者並沒有用試驗來解決。

根據 6 6 6 的 X 光線試驗，目前，大家認為：在形成環的六個碳原子中有三個原子在一個平面上，而其餘的三個是在另一個與第一個平行的平面上的。因此碳環是完全對稱的。

這些對於 6 6 6 的各種同分異構物的構造的推斷，在第一圖及第五圖上已加以說明。在照像的模型上，白的小球是氫原子，而黑色的小球是氮原子。碳原子的環被聯到環上的氮原子和氫原子所遮住，照片的低部是用鏡子來反映的。6 6 6 的 β -同分異構物結晶成高度對稱的結晶，在此構造圖上，六個氫原子中有三個在上部的三個碳原子的上面，而其餘的三個氫原子則在三個下部的碳原子的下面。氮原子排列在碳環周圍沒有佔用的價上， β -同分異構物的構造與此物質的 X 光線分析的資料是符合的，並且比較正確地反映着它的實際構造。

γ -同分異構物的構造（第 2 圖）和 β -同分異構物的區別是：在最下部的碳原子上的（在 β -同分異構物模型的底部平面上）氮原子及氫原子，與其他的氮原子並列在分子的環上。 γ -同分異構物的這種原子，排列情況，是假定它的結構和六羧環己烷 [МЕЗОИНОЗИТ $C_6H_6(OH)_6$] 的結構相類似。

大家都知道，六羧環己烷以各種形式，存在於各種動物及植物組織的成分中 [維他命 B 及磷的有機化合物 (ФИТИН) 等等] 由此可以這樣假定：當 γ -同分異構物侵入昆蟲的身體時，它的組織對 γ -同分異構物是不起保護抵抗作用的。由於 6 6 6 的 γ -同分異構物，對昆蟲身體的作用是要發生化學及物理—化學作用的，因此會使昆蟲的身體受到迅速而致命的中毒。

由此可見 γ -同分異構物的毒性比其他 6 6 6 的各種同分異構物的毒性較大的原因，是由於構造的不同。

這樣解釋 γ -同分異構物的假定的構造，雖然解釋得很好，但是它並不完全符合其他的許多事實（ γ -同分異構物對植物沒有燒傷作用，雖然 α -同分異構物的構造和六羧環己烷及其他許多物質並不相似，但它是有毒性的）。

6 6 6 的 δ -同分異構物的構造（請參考第三圖）與 γ -同分異構物的構造是不同的，其不同點是在上部碳原子上的氫原子及氮原子變更了位置。

為了表明 α -同分異構物，茲列出兩個轉偏（極面）性的模型。這些都是說明，在工業產品中，為什麼 α -同分異構物的含量較高。

α -同分異構物的構造，請參閱第四圖及第五圖， α -同分異構物的模型和 γ -同分異構物模型的區別是：在模型當中的碳上的右邊或左邊的氫原子和聯在相同的碳上的氮原子變更了位置。

根據這些對於 6 6 6 的各種同分異構物的構造的判斷，只能有五個同分異構物存在，並且其中有兩個是轉偏（極面）性的。存在大量同分異構物的可能性是很小的，因為在它們生成時有空間上的困難。

評定上面列舉的對於 6 6 6 的各種同分異構物的構造所作的假說時，應當指

出它的原則性的缺點，這個缺點就是實際上 6 6 6 的同分異構物不僅僅祇有五個，發現了新的、與其他同分異構物不同的 ϵ -同分異構物時就駁倒了這個假定。

因此，上面所述對於 6 6 6 各種同分異構物的構造的看法，只能當作各種同分異構物分子的假定構造，並且這種假定也只是概略的初步的。

1942 年，根據電子繞射的方法，曾經測定過 β -6 6 6 的 C—Cl 及 Cl—Cl 的距離。C—C 鍵的距離為 $1.54\text{\AA}$ ，Cl—Cl 鍵的距離為 $1.76\text{\AA}$ ，這個結果是和 β -同分異構物的模型計算出來的理論數字相符合的。

最後應當指出：上面第一表中所列出的同分異構物，並未包括 6 6 6 可能有的的一切同分異構物，但是毫無疑問的，將來一定會發現種種新的同分異構物。用更完善的物理方法研究同分異構物的構造，在今後可以測定每一個同分異構物的構造，並推測可能有的各種同分異構物的總數。而且還可以確定至今尚未發現的各種同分異構物的構造模型。

3 6 6 6 的各種同分異構物的物理性質

所有的 6 6 6 的同分異構物是不溶於水的結晶物質，沒有臭味，但嚐時則有苦味。在物理性質方面，它們之間是有很大的區別的。這在第二表及第三表中可以見到。

在這些表中，根據各種文獻，舉出有關 6 6 6 的各種同分異構物及 6 6 6 成分中的某些化合物的溶解度、熔點、蒸汽壓及正負電消失時間等的資料。

至於在第三表中所列出的 6 6 6 的各種同分異構物，在各種石油蒸餾產品（輕汽油、燈油、石臘油）中的溶解度，應當指出，這些資料是概略性的。在這些溶劑中，6 6 6 的各種同分異構物的溶解度的差別很大，它由所用石油產品的種類及其組成所決定，而石油蒸餾產品的成分根據各產地石油所製成的產物是各不相同的。

至於在第 2 表中所列出的 6 6 6 的各種同分異構物及氯化產品的熔點，必須說明在各種不同的文獻中所列舉的資料也是不一致的。例如關於 β -同分異構物的熔點有如下幾種： 298° 、 301° 、 303° 、 309°C ； γ -同分異構物： $111\sim 112.5^{\circ}\text{C}$ 、 $111.8\sim 112.2^{\circ}\text{C}$ 、 112.5° 及 $113\sim 114^{\circ}\text{C}$ ； δ -同分異構物： $136.0\sim 136.2^{\circ}\text{C}$ 、 $138\sim 139^{\circ}\text{C}$ ； α -同分異構物： $155.3\sim 155.8^{\circ}\text{C}$ 、 $157.5\sim 158.5^{\circ}\text{C}$ 。

第 2 表 6 6 6 中各種成分的物理性質

名 稱	實驗式	熔 點 (°C)	結晶 體的 形狀	在各種溫度下的 蒸 汽 壓			正負電 消 時 機
				20°	40°	60°	
α -六氯環己烷	$C_6H_5Cl_6$	157.5—158.5*	—	0.02	0.06	0.33	2.2
β -六氯環己烷	$C_6H_5Cl_6$	309*	—	0.005	0.17	0.58	0
γ -六氯環己烷	$C_6H_5Cl_6$	111.8—112.2	—	0.03	0.14	0.48	3.6
δ -六氯環己烷	$C_6H_5Cl_6$	138—139	—	0.02	0.09	0.34	0
ϵ -六氯環己烷	$C_6H_5Cl_6$	218.5—219.3*	—	—	—	—	—
α -氯化苯基六 氯化物	$C_6H_5Cl_7$	146	—	—	—	—	—
β -氯化苯基六 氯化物	$C_6H_5Cl_7$	260	—	—	—	—	—
o -二氯苯基六 氯化物	$C_6H_4Cl_8$	149	—	—	—	—	—
m -二氯苯基六 氯化物	$C_6H_4Cl_8$	81.8	—	—	—	—	—
α - p -二氯苯基 六氯化物	$C_6H_4Cl_8$	89.6	—	—	—	—	—
β - p -二氯苯基 六氯化物	$C_6H_4Cl_8$	262	—	—	—	—	—

*接近熔點時昇華

第 3 表 在溫度 20°C 時 6 6 6 的各種同分異構物的溶解度 (每一百 g 溶劑
溶解的 g 數)

溶 劑	α		β		γ		δ		ϵ	
	按斯 氏*	按卡 氏**	按斯 氏	按卡 氏	按斯 氏	按卡 氏	按斯 氏	按卡 氏	按斯 氏	按卡 氏
苯	9.9	11.8	1.9	1.12	28.9	33.7	41.1	46.2	14.8	

甲 苯	9.0	—	2.1	—	27.6	—	41.6	—	15.8
二 甲 苯	8.5	—	3.3	—	24.7	—	42.1	—	—
環 己 烷	1.4	—	0.8	—	4.6	—	2.7	—	0.6
輕 汽 油:									
分 餾 溫 度 40—60°C	0.7	—	0.1	—	2.1	—	1.6	—	—
分 餾 溫 度 60—80°C	1.0	0.87	0.2	0.1	2.7	2.5	1.8	1.7	0.32
分 餾 溫 度 80—100°C	1.0	—	0.2	—	2.9	—	3.2	—	—
燈 油 (組成 不詳):									
分 餾 溫 度 230—270°C	5.8	—	1.5	—	18.1	—	30.4	—	—
分 餾 溫 度 198—257°C	0.8	—	0.02	—	2.0	—	1.1	—	—
石 臘 油	1.2	—	0.05	—	3.2	—	4.6	—	—
甲 醇	2.3	—	1.6	—	7.4	—	27.3	—	3.7
乙 醇	1.8	2.5	1.1	0.9	6.4	6.7	24.2	31.2	4.2
正—丙 醇	1.6	—	1.1	—	5.2	—	21.1	—	—
異—丙 醇	0.6	—	0.4	—	2.8	—	18.0	—	2.0
正—丁 醇	1.6	—	0.7	—	4.4	—	19.4	—	2.4
異—丁 醇	0.9	—	0.4	—	3.0	—	13.5	—	—
氯 仿	6.3	4.8	0.3	0.17	24.0	25.2	13.7	14.3	—
四 氯 化 碳	1.8	—	0.3	—	6.7	—	3.6	—	2.
二 氯 化 乙 烷	7.9	4.8	0.6	0.2	28.9	16.5	27.3	11.4	2.4
二 氯 化 苯	7.4	—	0.4	—	23.4	—	21.4	—	—
冰 醋 酸	4.2	—	1.0	—	12.8	—	25.6	—	—
醋 酸 乙 酯	12.7	12.5	6.9	5.9	35.7	46.3	58.5	75.5	24.5
乙 醚	6.2	5.6	1.8	0.4	20.8	19.2	35.4	31.0	3.0
丙 酮	13.9	14.1	10.3	7.9	43.5	56.0	17.1	85.0	33.2
蒸 餾 水	1.10-4	—	0.5-10-4	—	1-10-4	—	1-10-4	—	—

譯者註：

*卡氏是卡烏愛爾 (КАУЭР) 之簡稱。

* *斯氏是斯勒依特 (СЛЕЙД) 的簡稱。

上述這種不一致的情況，根據各研究人員的研究，是由於各種同分異構物的純度各不相同的關係，假使考慮到，製造單獨的化學同分異構物時的困難，這種解釋是非常可能的。在第2表中所列出的資料，根據某些作者的意見，是最可靠的資料。

上面所談到的一切，對於七及八氯環己烷也都相同。

必須指出：在第2表中所列舉的許多同分異構物的結晶的構造，根據溶劑的性質，存在的混合物及結晶的條件而經常變化，但 β -666 則是例外的。根據我們的觀察，此同分異構物的結晶形狀始終是固定的。

在第2表中所指出的 β -666 的蒸汽壓的大小，和其他蒸汽壓相比，發生一些疑問。因為，在 40°C 及 50°C 下， β -同分異構物的蒸汽壓力很高，是與它在有機溶劑中極低的溶解度和其高的熔點不相符合的。

666 的物理特性，還應當補充一點，此特性即是在加熱蒸發時生成濃稠的白煙，因此可以用它在空中撲滅某些昆蟲。關於在高溫下，666 的各種同分異構物的化學穩定性，請參照本書第四章。

4. 666 的各種同分異構物的化學性質

在化學性質方面，666 的各種同分異構物幾乎沒有什麼差別。在沸騰溫度下，它們對於光、各種氧化劑及濃酸（硫酸、硝酸及鹽酸）的作用是極穩定的。

在普通的條件下，水對 666 不起作用。但在水的沸騰溫度下，某些同分異構物受水蒸汽的作用稍微分解，同時將氯化氫脫出（對於 α -同分異構物，每小時脫出 0.12%），如果使用過熱的蒸汽，則分解得更多。

若在鋁接管中，將 α -同分異構物與水加熱至 200°C 時，則能引起 α -同分異構物的分解並脫出氯化氫，而且產生 1,2,4-三氯化苯、2,4-一二氯化酚、隣（位）苯二酚（ПИРОКАТЕХИН）及其它種種產物。

在普通的條件下，666 的各種同分異構物不能繼續氯化，但在含有液體氯的鋁接管中，它們經過幾天則會變成高級的氯化物，如十一氯環己烷（熔點 85°C ）及十氯環己烯（熔點 $93\sim 96^{\circ}\text{C}$ ）。