

英汉 光化学 名词汇编

Glossary of Terms Used
in Photochemistry 3rd edition

[俄] 布拉斯拉夫斯基 编
S. E. Braslavsky

吴骊珠 吴世康 译



化学工业出版社

英汉 光化学 名词汇编

**Glossary of Terms Used
in Photochemistry** 3rd edition

[俄] 布拉斯拉夫斯基 编
S. E. Braslavsky

吴骊珠 吴世康 译



化学工业出版社

· 北京 ·

本书收录了光化学与光物理过程中常用名词术语的中英文名称、定义及注解。所涉及领域包括光诱导电子转移, 分子的各向异性, 偏振, 非线性光学技术, 有机光化学反应等。对于从事光谱学, 固体物理, 高分子科学, 激光技术, 医学及生物学等领域的人员有一定的借鉴作用。

图书在版编目 (CIP) 数据

英汉光化学名词汇编/[俄] 布拉斯拉夫斯基 (Braslavsky, S. E.) 编; 吴骊珠, 吴世康译. —北京: 化学工业出版社, 2008. 7

Glossary of Terms Used in Photochemistry

ISBN 978-7-122-02926-3

I. 英… II. ①布…②吴…③吴… III. 光化学-名词术语-英、汉 IV. O644.1-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 073641 号

Glossary of Terms Used in Photochemistry, 3rd edition/by S. E. Braslavsky

Copyright © 2007 by IUPAC. All rights reserved.

Authorized translation from the English language edition published by IUPAC

本书中文简体字版译自国际纯粹与应用化学联合会的期刊《纯粹与应用化学》, 经由中国化学会取得授权。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分, 违者必究。

北京市版权局著作权合同登记号 01-2008-3521

责任编辑: 李晓红

装帧设计: 史利平

责任校对: 王素芹

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装订: 三河市万龙印装有限公司

720mm×1000mm 1/16 印张 9½ 字数 137 千字 2008 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

译者前言

这本呈献于我国光化学同行面前的《英汉光化学名词汇编》是“用于光化学的名词汇编（第三版）”的中译本，是国际纯粹与应用化学联合会（IUPAC）推荐，由 IUPAC 有机化学部、光化学委员会的 S. E. Braslavsky 所编写的。正如本书作者在序言中谈到的：第三版是在第一、二版的基础上，引入了近年来在光化学与光物理领域的新进展——如光诱导电子转移过程；分子的各向异性；偏振的紫外、可见、红外辐射的应用；非线性光学技术；有机光化学反应，以及新出现的激发物种的理论计算等——所涉及的相关名词，从而使“汇编”的内容得到了进一步的充实、扩充和强化。值得注意的是：自改革开放以来，我国的光化学、光物理领域的研究和教学工作状况，有了长足的进步。研究队伍日益壮大，有关的书籍和期刊也不断地出现和发行。期望这本“名词汇编”的出现，将对我们在光化学领域的研究和国际交流以及光化学学科的教学等方面，有所裨益。

参加本书翻译工作的有中国科学院理化技术研究所超分子光化学研究组的王登慧、王红艳、俞茂林、王文光、刘贤玉、丁洁、罗林、司刚、耿琰、廖桂红、徐红霞、李欣玮等同学，由吴骊珠和吴世康作最后的汇总、修改和定稿。由于光化学的名词汇编涉及广泛的学科领域，诸如：光谱学、固体物理学、高分子科学、激光技术、纳米技术以及医学和生物学等，因此，要将包含如此广泛知识领域的材料准确地介绍给读者，实非易事。限于译者的水平，不妥之处，尚祈读者不吝指正。

吴骊珠 吴世康
2008 年 5 月

目 录

译者前言

原著第三版的介绍..... 1

汇编正文..... 5

附录 汇编中所使用的量、符号和术语..... 120

参考文献..... 131

中文索引..... 137

原著第三版的介绍

由 IUPAC 有机化学部、光化学委员会的 S. E. Braslavsky 以及 K. N. Houk 所编写的“用于光化学的名词汇编（第一版）”（简称“汇编”）一书发表于 1988 年^[1]，并已载入到“有机光化学手册”（Handbook of Organic Photochemistry^[2]），以及“光致变色——分子及体系”（Photochromism: Molecules and Systems^[3]）等书中。

汇编的第二版是由 Jan Verhoeven 所编写。他改正了第一版中一些小的错误，并适当地进行了扩充。特别是引入了和（光诱导）电子转移过程相关的名词，并于 1996 年发表^[4]。

大量的光化学和光生物期刊已接受了“汇编”，并将它作为写作的准则。而光化学学会（Photochemical Society）也已将“汇编”的电子版张贴于自己的主页上。

第三版在结合修订的同时，还通过引入与有机光化学反应相关的名词，如分子的各向异性，偏振的紫外、可见或红外辐射的应用，非线性光学技术以及新出现激发物种的计算等内容，对“汇编”进行强化。

“汇编”还对与辐射能量相关的一些名词做了某些变动，从而使“汇编”与国际通用的名词一致。

链接包括了“汇编”中所包含的有关名词，以及不同 Web 页面所列出的大量相关工作。

我们期望这一汇编将继续提供应用于光化学领域符号和词汇的定义，以使所采纳的某些定义达到公认，并放弃了一些不适当名词。

IUPAC 有机及生物分子化学部的光化学分支委员会着重指出，编辑本汇编的目的并非是要强制推广这些名词和定则，以妨碍人们在名词应用上的选择自由。但光化学是一门边缘科学，除化学外，它还涉及其他不同的学科领域，如激光技术，纳米技术，光谱学，高分子科学，固体物理学，生物学，医学以及其他等。因此，我们有必要达成共识，即在某些情况下，应选

书”或和文献[20]的定义有所不同；修正过的名词标注为 revG2。较小的改动，如采用较好的用词，或加有对照用词（cross-referencing）者，未作修正。而新的名词则没有这些标注（中译本因译自第三版，没有相应的第一版和第二版，因此在原著相应此条下的 G2, G2/GB, revG2 等在中译本中都省略了。——译者注）。

（2）单位的说明

主要采用的是 SI 单位制，但也有某些例外。一个突出的例子是摩尔吸收系数（*molar decadic absorption coefficient*, ϵ ），常用的单位是 $\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ，以及摩尔光子，后者也可用 einstein 表示。还可注意到，对于已知的物质的量浓度，我们更愿意采用“数量浓度（amount concentration）”这一名词，它可作为“质量浓度（mass concentration）”和“数目浓度（number concentration）”的一种补充。关于其较完整的说明可见文献[7]。

用于汇编中的符号和单位，将汇总列于本书的最后部分。

（3）符号的说明

为表示某物理量 f 与变数 x 间的函数关系，将变数放置于物理量符号后的括号之内，如 $\epsilon(\lambda)$ 。物理量 f 和变数 x 间的微分关系，则是通过下标加以表示，例如：典型的光谱辐射能量为 $P_\lambda = dP/d\lambda$ 。

对于从各个不同方向投射到表面的能量或光子的物理量所用的一组符号，是由国际标准化组织（ISO）^[8] [已进入 IUPAC 的“绿书（Green Book）”^[7]] 以及国际照明学会^[9] 建议的，已被本汇编采用。即以 H_o 或 F_o 为流通量， E_o 为流量率， $H_{p,o}$ 或 $F_{p,o}$ 为光子流通量，而以 $E_{p,o}$ 为光子流量率，要注意的是：这里将字母 o 为下标，主要是为和国际符号相一致。然而，重要的是：为避免与表示吸收前的能量（或光子）相混淆，可对它采用上标 0 的办法。

（4）有关光谱的、辐射计量的以及光子量间关系的说明

如果以物理量 G_p 来表达对覆盖某一波长范围内（多色辐射波长范围从 λ_1 到 λ_2 ）的光子单位，那么 G_p 应是波长 λ_1 和 λ_2 之间相应光谱光子数 $G_p(\lambda)$ 的积分：

$$G_p = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} G_p(\lambda) d\lambda$$

（如：光谱光子通量）

由于在给定波长 λ 下，光谱辐射量或者能量 ($G_{e,\lambda}$ ，如光谱辐射功率， $P_\lambda/W \cdot nm^{-1}$) 可通过下列关系和相应波长的光子数量 ($G_{p,\lambda}$ ，如光谱光子通量， $flux/s^{-1} \cdot nm^{-1}$) 相联系：

$$G_{e,\lambda} = E(\lambda) G_{p,\lambda}$$

其中的 $E(\lambda) = hc/\lambda$ ，为波长 λ 时的光子能量。

光子 (G_p) 和相应的辐射计量 (或能量 G_e) 的关系可由如下公式给出：

$$G_e = hc \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} G_p(\lambda) \frac{1}{\lambda} d\lambda$$

或在实际中更有用的：

$$G_p = \frac{1}{hc} \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} G_e(\lambda) \lambda d\lambda$$

因此，例如要计算某一波长间隔的光子通量，就必须要有辐射功率的光谱分布。这里要注意的是，本“汇编”对于辐射量并未采用下标为 e 的辐射量值 (如上式的 G_e ，辐射功率及其他)，但是它们还是很需要的，因为制造商通常用这些单位给出灯的光谱分布，而不用光子单位 (G_p ，光子流量及其他的光子量) 以及辐射计中可用的计量单位等。

S. E. Braslavsky

absorbance 吸光度 吸光度有线性吸光度 (A) 和自然吸光度 (A_e) 两种表示。入射光 (吸收前) 光谱辐射强度 P_λ^0 除以透过光的光谱辐射强度 P_λ 的商, 取以 10 为底的对数得到线性吸光度。

$$A(\lambda) = \lg\left(\frac{P_\lambda^0}{P_\lambda}\right) = -\lg T(\lambda)$$

$T(\lambda)$ 为在特定波长时的 (内) 透射比。术语如 absorbancy (吸收度)、extinction (消光)、optical density (光密度) 将不再使用。

当使用自然对数时, 自然吸光度 (Napierian 吸收) 是入射光谱辐射强度 P_λ^0 除以透射光谱辐射强度 P_λ 的商, 取以 e 为底的对数值。

$$A_e(\lambda) = \ln\left(\frac{P_\lambda^0}{P_\lambda}\right) = -\ln T(\lambda)$$

这些定义假设: 所有入射的紫外、可见和红外辐射不是透射就是被吸收了, 而反射或散射的情况则被忽略不计。当这些假设未能被满足时, 必须加上被衰减掉的数值。①在实际应用中, A 是透过参比样品的光谱辐射强度 (包括紫外、可见和红外) 除以透过测量样品光谱辐射强度之商, 取以 10 为底的对数, 而以上两个数值应为同一液槽中所测得的。②在通常应用中, A 所对应的光程长为 1cm, 除非特别指出。③传统上, 是采用 (光谱) 辐射强度 $I(\lambda)$, 代替现在所接受的光谱辐射能量 P_λ , 见文献 [7]。④作为 P 的下标以及处于 T 和 A 后括号中的波长符号, 均可省略。但对于那些反映特殊性质的波长, 必须特别标出。⑤意义相同的内光密度, 是不建议使用的。参见 *absorption coefficient*, *absorptance*, *attenuance*, *law*, *depth of penetration*, *fraction of light absorbed*, *molar absorption coefficient*。

absorbed (spectral) photon flux density 吸收 (光谱) 光子通量密度 于单位时间间隔内, 被单位体积 V 所吸收的特定波长的光子数目 (可采用以数目为基的光谱光子流 $q_{p,\lambda}$, 或以数量为基的光谱光子流 $q_{n,p,\lambda}$)。基于数目光子流的 SI 单位为 $s^{-1} \cdot m^{-4}$; 常用单位则是 $s^{-1} \cdot cm^{-3} \cdot nm^{-1}$ 。基于数量的光子流的 SI 单位为 $mol \cdot s^{-1} \cdot m^{-4}$; 常用单位是 $einstein \cdot s^{-1} \cdot cm^{-3} \cdot nm^{-1}$ 。①以数目为基的数学表达式为 $\frac{q_{p,\lambda}^0 [1 - 10^{-A(\lambda)}]}{V}$, 而以数量为基的

表达式为 $\frac{q_{n,p,\lambda}^0 [1 - 10^{-A(\lambda)}]}{V}$ ，式中的 $A(\lambda)$ 为波长 λ 处的吸光度，上标 0

表示入射的光子。②吸收（光谱）光子流密度（以数目或以数量为基）当在计算微分量子产率时，被用于分母上；当计算数目变化速率 dC/dt 或数量浓度变化速率 dc/dt 时，被用于分子上。

absorbed (spectral) radiant power density 吸收（光谱）辐射功率密度 在单位时间间隔内，被体系单位体积 V 所吸收的光谱辐射能量（光谱辐射功率 P_λ ）。SI 单位是 $\text{W} \cdot \text{m}^{-4}$ ；常用单位是 $\text{W} \cdot \text{cm}^{-3} \cdot \text{nm}^{-1}$ 。①数学表达式为 $\frac{P_\lambda^0 [1 - 10^{-A(\lambda)}]}{V}$ ，其中 $A(\lambda)$ 为波长 λ 处的吸光度，上标 0 表示入射的辐射。

absorptance 吸光度 以符号 a 表示。指紫外、可见、红外辐射被吸收的分数，它等价于 1 减去透射率 (T)，即 $(1 - T)$ 。这一传统术语，相当于吸收的分数 (absorption factor)，现已不推荐使用。参见 absorbance。

absorption (of electromagnetic radiation) (电磁辐射的) 吸收 从电磁场到材料或分子实体的能量转移。①在半经典表述中，这个能量转移可描述为电场中的波与材料或分子实体中的振荡电偶极矩间的相互作用。这个偶极矩是由外场中的微扰引发的，而其振荡频率 ν 可由高能级与低能级间的能差 ΔE 给出， $\Delta E = h\nu$ 。当振荡频率与外场频率相吻合时，产生共振，使能量从场中流入材料或分子实体（产生了吸收）。②当能量从材料或分子流向场内，将发生受激的光发射。③在材料或分子实体中产生的振荡电偶极矩有一个振幅和一个决定方向的矢量， M_{if} ，即众所周知的电子跃迁（偶极）矩。这个矩的振幅就是始态(i)到终态(f)的跃迁矩。见文献[21]。

absorption coefficient 吸收系数 吸收系数有线性吸收系数 (a) 和自然吸收系数 (α) 两种表示法。线性吸收系数为线性吸光度 $A(\lambda)$ ，除以光程长 l ：

$$a(\lambda) = \frac{A(\lambda)}{l} = \left(\frac{1}{l} \right) \lg \left(\frac{P_\lambda^0}{P_\lambda} \right)$$

式中， P_λ^0 和 P_λ 分别代表入射和透射光谱辐射功率。

当使用自然对数时，得到线性自然吸收系数

$$a(\lambda) = a(\lambda) \ln 10 = \left(\frac{1}{l} \right) \lg \left(\frac{P_{\lambda}^0}{P_{\lambda}} \right)$$

因为吸光度是一个无因次的量纲, a 和 α 在国际单位 (SI) 中的单位是 m^{-1} , 常用单位是 cm^{-1} 。

参见 *absorptivity*, *molar absorption coefficient*。

absorption cross-section 吸收截面 线性自然吸收系数 $\alpha(\lambda)$, 除以沿紫外、可见或红外光路中一定体积吸收介质内的分子实体数。以符号 σ 表示。

$$\sigma(\lambda) = \frac{\alpha(\lambda)}{C} = \frac{1}{Cl} \ln \left(\frac{P_{\lambda}^0}{P_{\lambda}} \right)$$

C 为分子实体的数目浓度 (单位体积内的数目), l 为光程长, P_{λ}^0 和 P_{λ} 分别为入射和透过光的光谱辐射功率。① 吸收截面和摩尔吸收系数 $\epsilon(\lambda)$ 的关系是:

$$\alpha(\lambda) = \ln 10 \epsilon(\lambda) / N_A$$

式中, N_A 为阿佛加德罗常数。一个转换为常用单位的方程如下式:

$$\sigma(\lambda) / \text{cm}^2 = (3.8236 \times 10^{-21} / \text{mol}) \times [\epsilon(\lambda)] / \text{mol}^{-1} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{cm}^{-1}$$

参见 *attenuance*, *Beer-Lambert law*。

absorption factor 吸收因子 体系所吸收的紫外、可见或红外辐射分数。

$f(\lambda) = 1 - T(\lambda) = 1 - 10^{-A(\lambda)}$ $T(\lambda)$ 和 $A(\lambda)$ 分别为某特定波长 λ 下的透过率和吸光度。该名词比 *absorptance* (吸光度) 更易于被人接受。① 对于 f , T 和 A , 其中的波长符号可以省略; 但对于那些反映特殊性质的波长, 必须特别标出。② 当 $A(\lambda) \ll 1/\ln 10$ 时, $f(\lambda) \approx A(\lambda) \ln 10$ 。

absorption spectrum 吸收光谱 吸光度或吸收系数对与光子能量相关的物理量 (例如, 频率 ν , 波数 $\tilde{\nu}$, 波长 λ) 的作图。

absorptivity 吸收率 吸光度 (*absorptance*) 除以光程长。长度单位必须予以注明。① 不建议使用这个陈旧的术语。对于很弱的衰减, 如, 当 $A(\lambda) \ll 1/\ln 10$, 在 $[1 - 10^{-A(\lambda)}] \approx A(\lambda) \ln 10$ 的范围内, 它近似于线性吸收系数。

actinic 光化作用 见 *actinism*。

actinism 光化作用 生物或者非生物物质受光辐射而产生的化学变化。

actinometer 曝光计；露光计 用于测定整个光子数，或测定单位时间间隔内一定体积反应器中所吸收光子数的化学体系。该名词一般适用于紫外和可见光波段。①例如，三草酸合铁(Ⅲ)钾， $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$ （多种体系之一）的溶液就可用作化学曝光计。测辐射热仪、电堆以及光二极管等物理器件，可给出它们受光照射时的读数，并可检测到的光子数以及进入反应器的光子数等相关联。②有关化学曝光计的名单列表和相关的评论见文献[22]。参见 *spectral sensitivity*。

actinometric factor 曝光因子 见 *spectral sensitivity*（光谱灵敏度）。

action spectrum 光响应光谱 单位数量入射光子（吸收前）所引起的生物学或化学光响应值（ Δy ）对波长、辐射能量、频率以及波数等的变化作图。这种表达方式常被用于对吸收物种尚未清楚的生物体系和固态体系的研究中。在研究中，应确保在所有的研究波长中，光响应对流量（*fluence*）的依赖关系是相同的（即为线性的）。①光响应光谱有时也称为光谱响应性，或敏感度光谱。精确的光响应光谱应是光谱（光子或量子）效应的作图。相比之下，在吸收单位光子引起的生物或化学变化（或响应性）对于波长、辐射能量，频率或波数等变化的作图，则称为效率光谱（*efficiency spectrum*）。②当光响应的流量依赖性不是线性时（生物的光响应性通常是这种情况），就需要在几个波长下，做出光响应随光流量变化的图，并选出一个标准响应。“标准响应”水平的倒数对波长作图，便是光响应的作用光谱。参见 *excitation spectrum*, *efficiency spectrum*。

acyl shift (1,2-, 1,3-photochemical) (1,2-或 1,3-光化学)酰基迁移 酰基由 1 位移动到 2 位或 3 位的骨架异构化的光化学过程。参见 *aza* 二- π -methane rearrangement, *di- π -methane rearrangement*, *di- π -silane rearrangement*, *oxa-di- π -methane rearrangement*, *photo-Fries rearrangement*。

adiabatic electron transfer 绝热的电子转移 由反应物向产物转化的过程中，反应体系始终保持在一个电子势能面上的电子转移过程。①对于绝热的电子转移，电子传输因子接近于 1（见 Marcus equation）。参见 *diabatic electron transfer*。见文献[21,23]。

adiabatic photoreaction 绝热的光反应 在波恩-奥本海默近似下, 电子激发态物种在单一势能面上的光反应。和“非绝热的光反应”比较。见文献[21]。

ADMR 见 ODMR。

alkene photocycloaddition 烯烃光环化加成 一个电子激发态烯烃与另一个基态烯烃发生加成反应生成环丁烷, 或是激发态的 α, β -不饱和羰基化合物与烯烃加成的光化学过程。后者又称为 de Mayo 反应。①光二聚是光环化加成反应的一个特例。

alkene photodimerization 烯烃光二聚 由两个相同的烯烃反应生成环丁烯的光化学过程。亦即一个电子激发态烯烃和一个基态烯烃间的光环化加成。

alkene photoisomerization 烯烃光异构化 C—C 双键发生几何异构的光化学过程。①1,2-二取代烯烃的几何异构化称为顺/反 (*cis/trans*) 异构化, *E/Z* 异构化是一个被广泛采用的名称, 可用于高取代的烯烃类化合物。②如在反应条件下两种异构体都吸收光, 这一过程可导致光稳态。

alkene photorearrangement 烯烃光重排 烯烃骨架发生重排的光化学过程。参见 *aza-di- π -methane rearrangement*, *di- π -methane rearrangement*, *di- π -silane rearrangement*, *oxa-di- π -methane rearrangement*。

alpha-cleavage α -cleavage α -断裂 连接于激发态发色团或原子上的键发生均裂。通常应用于连接于羰基处的键, 在该种情况下, 又称为 Norrish I 型反应。①区分该反应和 α -消去反应。

alpha-elimination α -elimination α -消去 对连接在激发发色团 α -碳上的基团以奇数电子物种或者离子物种而消去的反应形式。①区分该反应和 α -断裂反应。

AM 0 sunlight AM 0 阳光 恰在地球大气层上方空间处, 垂直于太阳方向平面上所接受的太阳辐射 (空气物质, AM, 为 0)。又称大气层外的辐射。参见 AM 1 sunlight。

AM 1 sunlight AM 1 阳光 在海平面处所接受的太阳辐射, 即阳光经过大气层, 垂直于太阳方向的地球表面所接受的辐射。又称大气层内辐射。参

见 AM0 sunlight。

amalgam lamp 汞齐灯 一类内壁涂有汞齐合金以及另一元素，如铟或镓，以控制灯内汞蒸气压，通过放电过程来输出强紫外（185nm 和 253.7nm）辐射的光源。在相同输出波长下，此类灯具的紫外光输出比标准低压汞灯高 2~3 倍。见文献[2,15]。

anisotropy 各向异性 见 *emission anisotropy, linear dichroism, molecular orientation*。

annihilation 湮灭 又称能量汇集（energy pooling）（推荐用词）。两个激发态原子或分子相互作用（通常通过碰撞）生成一个电子激发态的原子或化学物种，外加另一个处于电子基态的原子或化学物种。参见 *singlet-singlet annihilation, spin-conservation rule, spin-statistical factor, triplet-triplet annihilation*。

antimony-xenon lamp (arc) 铟-氙(弧)光源 在高压下，通过铟蒸气与氙两者混合物的放电而产生强烈的紫外、可见以及近红外光的辐射光源。它在紫外区的输出比汞-氙电弧源的还高。参见 lamp，文献[2,15]。

anti-Stokes shift 反 Stokes 位移 参见 *Stokes shift*。

apparent lifetime 表观寿命 同衰变时间（decay time）。“表观寿命（apparent lifetime）”一词不推荐使用。参见 *lifetime*。

argon ion laser 氩离子激光器 直接由离子化氩发出波长范围在 334~529nm 的连续波（CW）或脉冲波（Pulse）的激光器。其主要的发射波长为 488.0nm 和 514.5nm。其他的波长分别为 351.1nm, 363.8nm, 457.9nm 和 476.5nm。参见 *laser, gas lasers*，文献[17]。

aromatic photocycloaddition 芳香光环化加成 由分子内或分子间 C—C 双键（或三键）加成反应的光化学过程。包括以下几种情况：

(1) C—C 双键（或三键）向芳烃 1,2-位的加成反应，又叫邻位光环化反应，生成苯并环丁烯（或苯并环丁二烯）衍生物；

(2) C—C 双键（或三键）向苯环 1,3-位的加成，又称间位光环化反应，生成三环[3.3.0.0^{2,8}]辛-3-烯（或 3,6-辛二烯）；

(3) C—C 双键 (或三键) 向苯环 1,4-位的加成, 又称对位光环化反应, 生成二环[2.2.2]辛-2-烯 (或 2,5-辛二烯)。参见 *photocycloaddition*, 文献[24,25]。

asymmetric photochemistry 不对称光化学 从非手性的前体出发形成手性物质的光化学过程, 结果使一种对映体较其他的占有优势。❶ 不对称诱导可以通过手性试剂、手性环境或手性的偏振光来加以实现, 文献[26]。参见 *crystal photochemistry*, *photochirogenesis*, 文献[27~30]。

attenuance 衰减率 以 D 表示。入射光谱辐射功率 P_{λ}^0 和透过光谱辐射功率 P_{λ} 的比值, 取以 10 为底对数所得到的数值^[7]。

$$D(\lambda) = \lg\left(\frac{P_{\lambda}^0}{P_{\lambda}}\right) = -\lg T(\lambda)$$

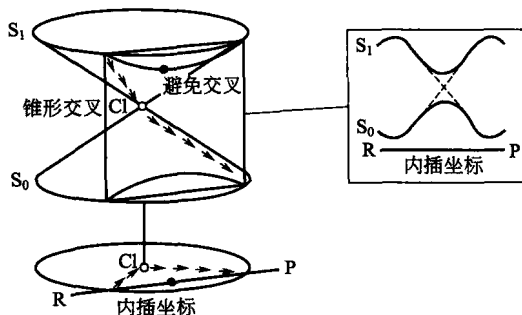
其中 $T(\lambda)$ 为透光率 (transmittance)。❶ 如入射光仅是被透过或被吸收, 而没有被反射或散射, 则衰减可被简化为吸收。参见 *Beer-Lambert law*, *depth of penetration*。

attenuance filter 衰减滤色片 又称中性密度滤色片。一种在其工作的全部波长范围内, 通过固定因子来降低紫外、可见或红外光辐射功率的光学器件 (滤色片)。

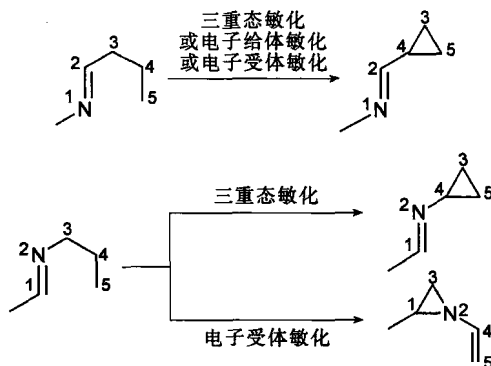
auxochrome 助色团 一种原子或基团, 当将其引入到一个分子实体, 可导致发色团的某特定谱带 (通常为最低频率) 发生红移或蓝移。但这一概念已经陈旧了。

avoided crossing (of potential energy surfaces) (势能面的) 避免交叉 又称作 *intended crossing* (预期交叉)。当分子的几何构型沿着反应物 R 向产物 P 的途径连续变化时, 两个波恩-奥本海默的电子能态 (如, S_1 , S_0) 经常会改变它们的能量顺序。在这个过程中, 它们的能量可能在某些点上相等 (就可称为势能面交叉, 如图中的虚线所示) 或仅在很大程度上相对地靠拢 (可称为势能面避免交叉)。❶ 如果电子态有相同的对称性, 那么对于双原子物种, 其势能面交叉常可避免; 而对于多原子物种, 这种势能面的交叉常常不能避免。下图给出了多原子分子中势能面避免交叉部分和锥体交叉间的关系。应注意的是, 避免交叉通常发生于锥体交叉的附近。

参见 *Born Oppenheimer approximation*, *conical intersection*, *noncrossing rule*。见文献[6,21]。



aza-di- π -methane rearrangement 氮杂二- π -甲烷重排 三重态的 1-氮杂-1,4-二烯或 2-氮杂-1,4-二烯生成相应环丙亚胺的光化学反应。①该重排在形式上相当于通过亚氨基的 1,2-迁移以及氮杂二烯骨架 C(3),C(5)原子间的“成键”。对于 1-氮杂-1,4-二烯,在电子受体和电子给体敏化剂作用下,可分别通过阳离子自由基或阴离子自由基重排而生成环丙亚胺类化合物。对于 2-氮杂-1,4-二烯,在有电子受体敏化剂和光照的条件下,可生成 *N*-乙烯基-氮杂丙烷。在该例子中,反应相当于通过烯烃的 1,2-迁移以及氮杂二烯骨架内 C(1),C(3) 原子间的“成键”过程。参见: *di- π -methane rearrangement*, *di- π -silane rearrangement*, *oxa-di- π -methane rearrangement*。见文献[31]。



back electron-transfer 电子回传 该名词常用来表示激发态电子转移的热转换 (thermal inversion), 从而可使电子给体与受体恢复到它们原有的氧