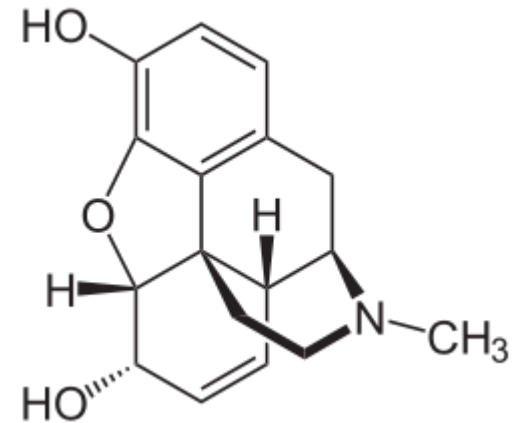


ALCALOIDES



ALCALOIDES

Son un grupo de compuestos químicos de origen natural que contienen átomos de nitrógeno básicos en su mayoría. Este grupo también incluye algunos compuestos relacionados con propiedades neutras y hasta débilmente ácidos. Algunos compuestos sintéticos de estructura similar también se denominan alcaloides. Además de carbono, hidrógeno y nitrógeno, los alcaloides también pueden contener oxígeno, azufre y raramente otros elementos tales como cloro, bromo y fósforo.



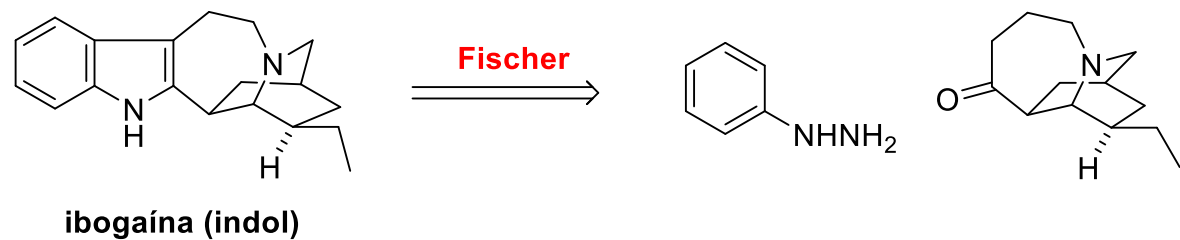
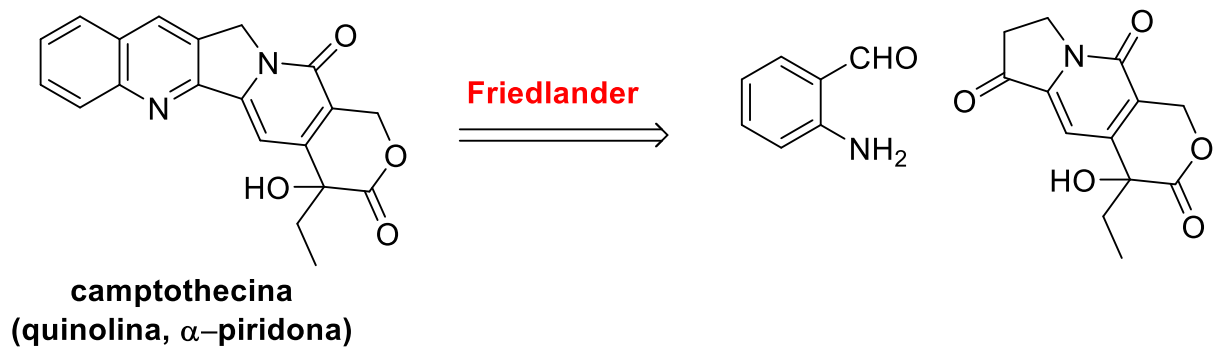
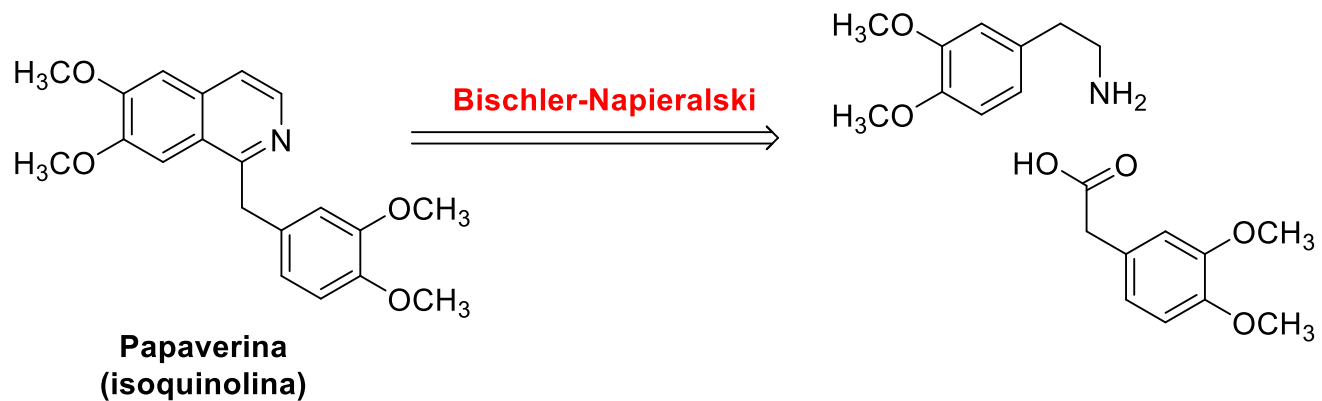
Morfina

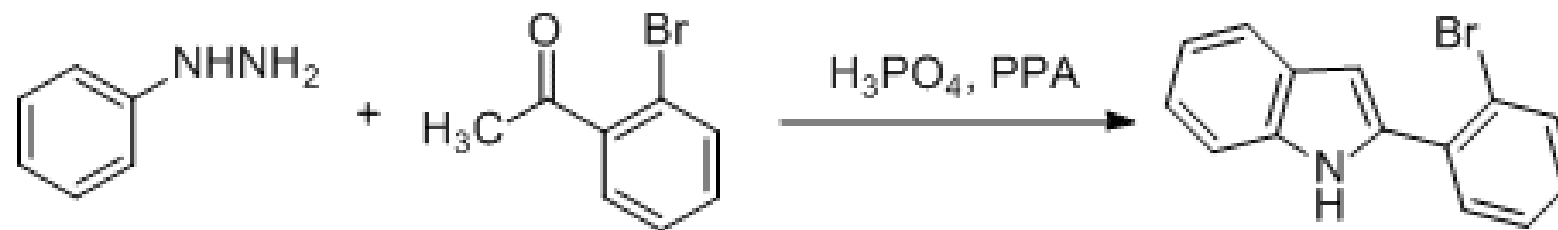
En 1804 se aisló el primer alcaloide individual, de la goma del opio *Papaver somniferum*: **la morfina**,

Andreas Luch (2009). *Molecular, clinical and environmental toxicology*. Springer. p. 20. ISBN 3-7643-8335-6



SÍNTESIS DE ALCALOIDES





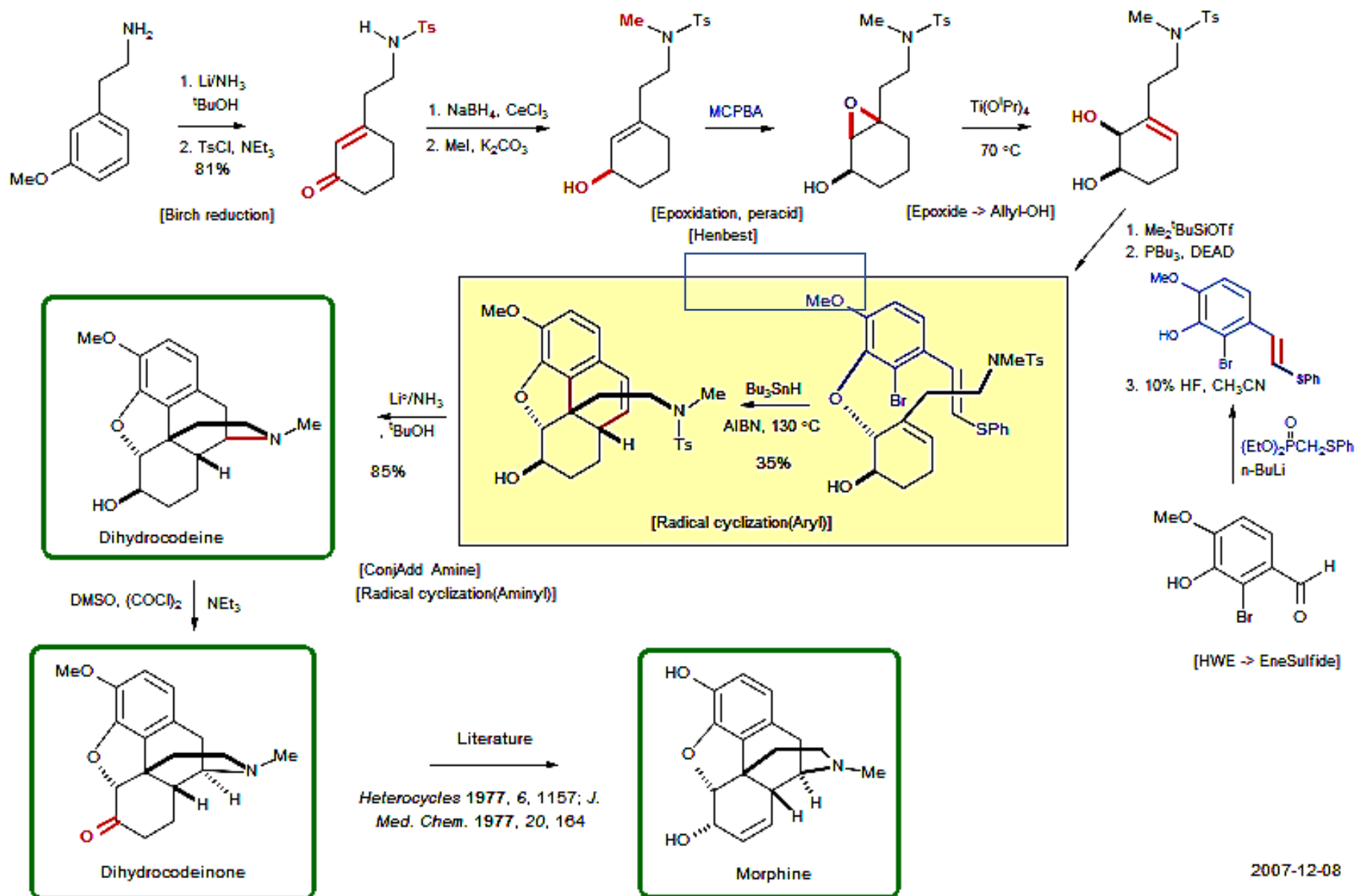
Shun Man Wong, On Ying Yuen, Pui Ying Choy, Chau Ming So, and Fuk Yee Kwong
Org. Synth. **2016**, 93, 14
DOI: 10.15227/orgsyn.093.0014



ALCALOIDES DERIVADOS DEL INDOL



Parker, K. A.; Fokas, D. *J. Am. Chem. Soc.* 1992, 114, 9688; *J. Org. Chem.* 2006, 71, 449.



Tri-*n*-butyltin Hydride as Reagent in Organic Synthesis
Synthesis 1987, 665-683

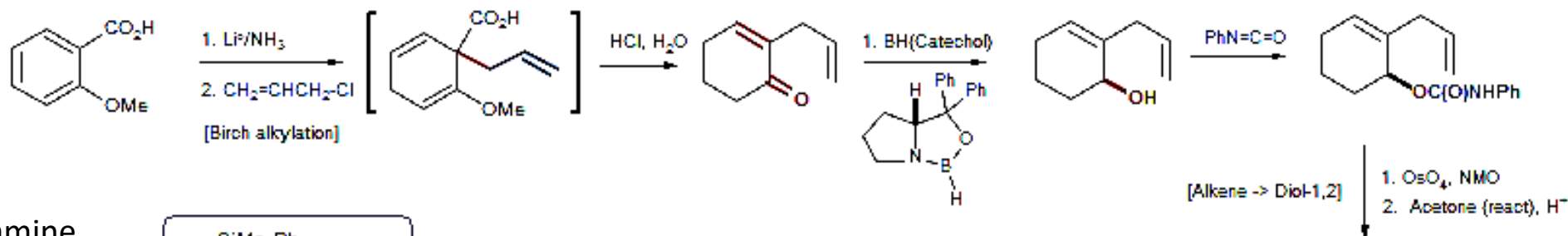


Morphine

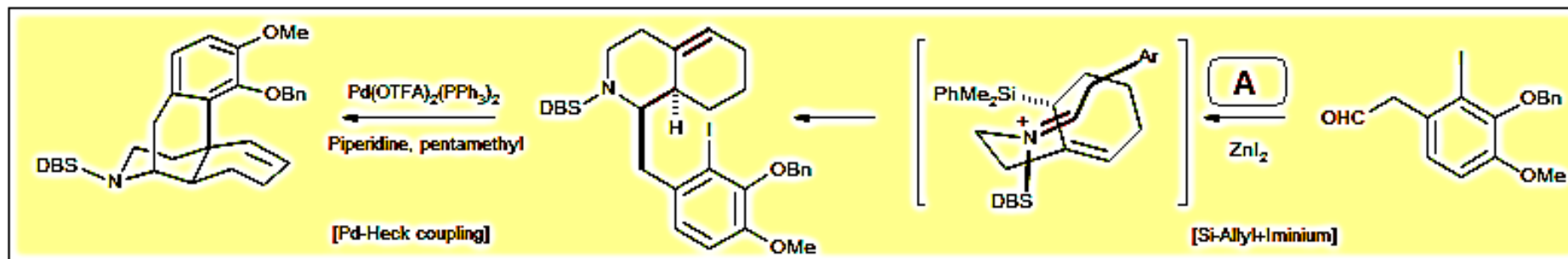
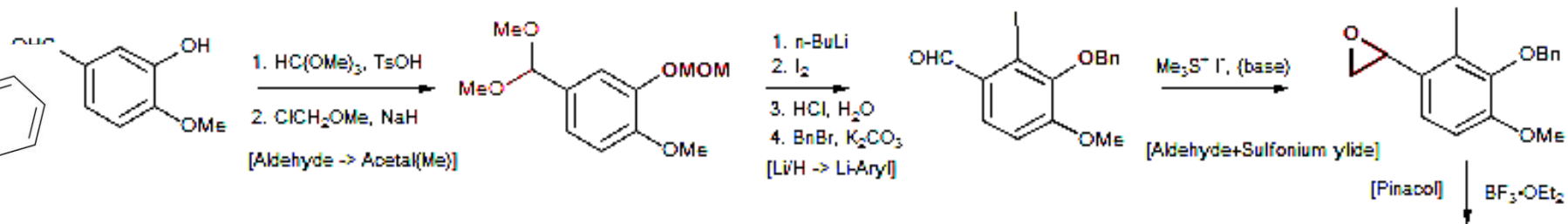
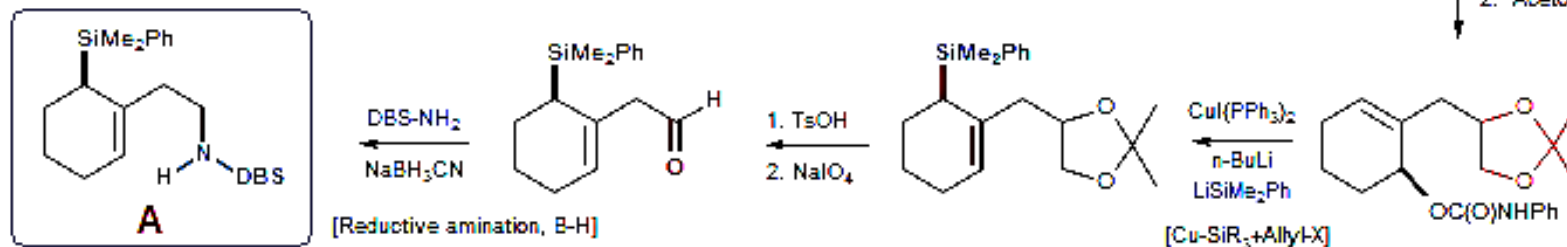
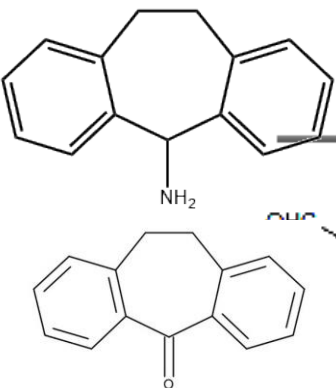
93-21

Hong, C. Y.; Kado, N.; Overman, L. E. *J. Am. Chem. Soc.* 1993, 115, 11028-9.

Overman, L.E. *Pure and Appl. Chem.* 1994, 66, 1423.



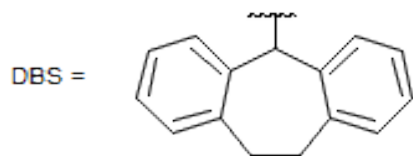
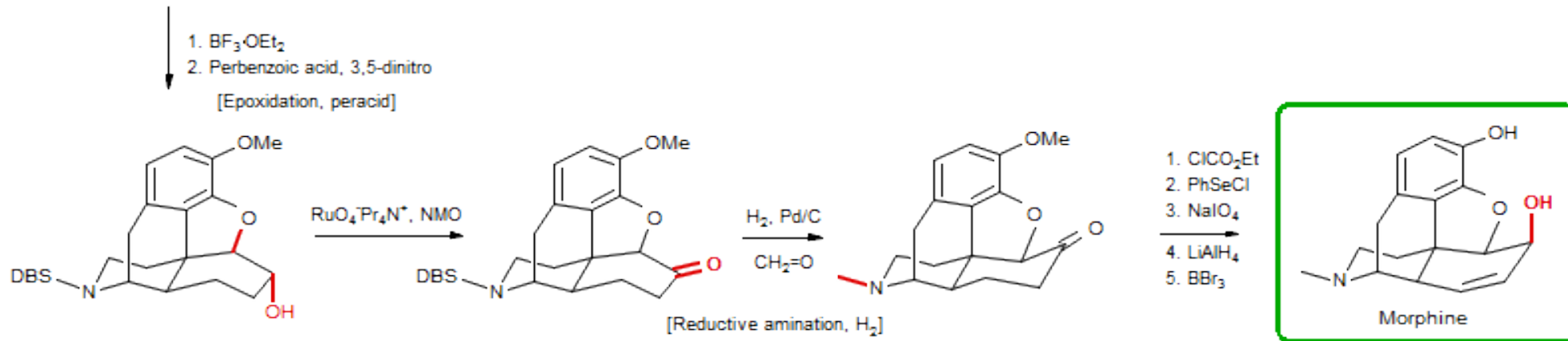
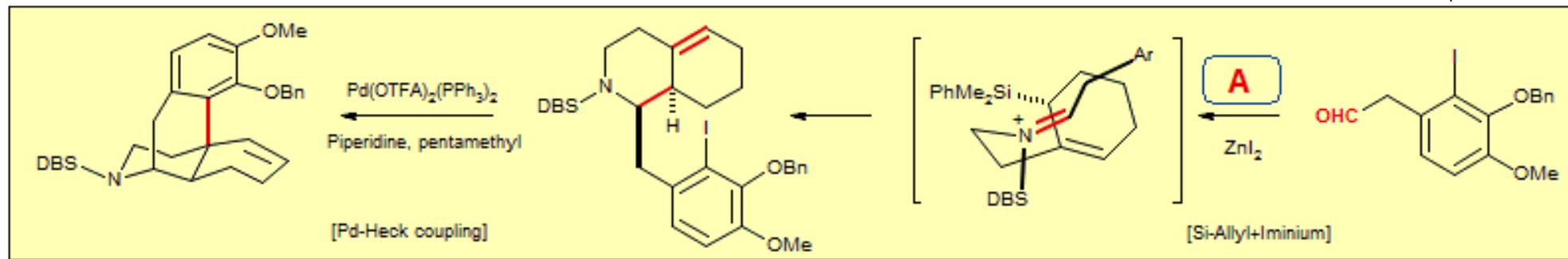
Dibenzosuberylamine
 $\text{NH}_2\text{-DBS}$



Morphine

Hong, C. Y.; Kado, N.; Overman, L. E. *J. Am. Chem. Soc.* **1993**, *115*, 11028-9.
Overman, L.E. *Pure and Appl. Chem.* **1994**, *66*, 1423.

93-21

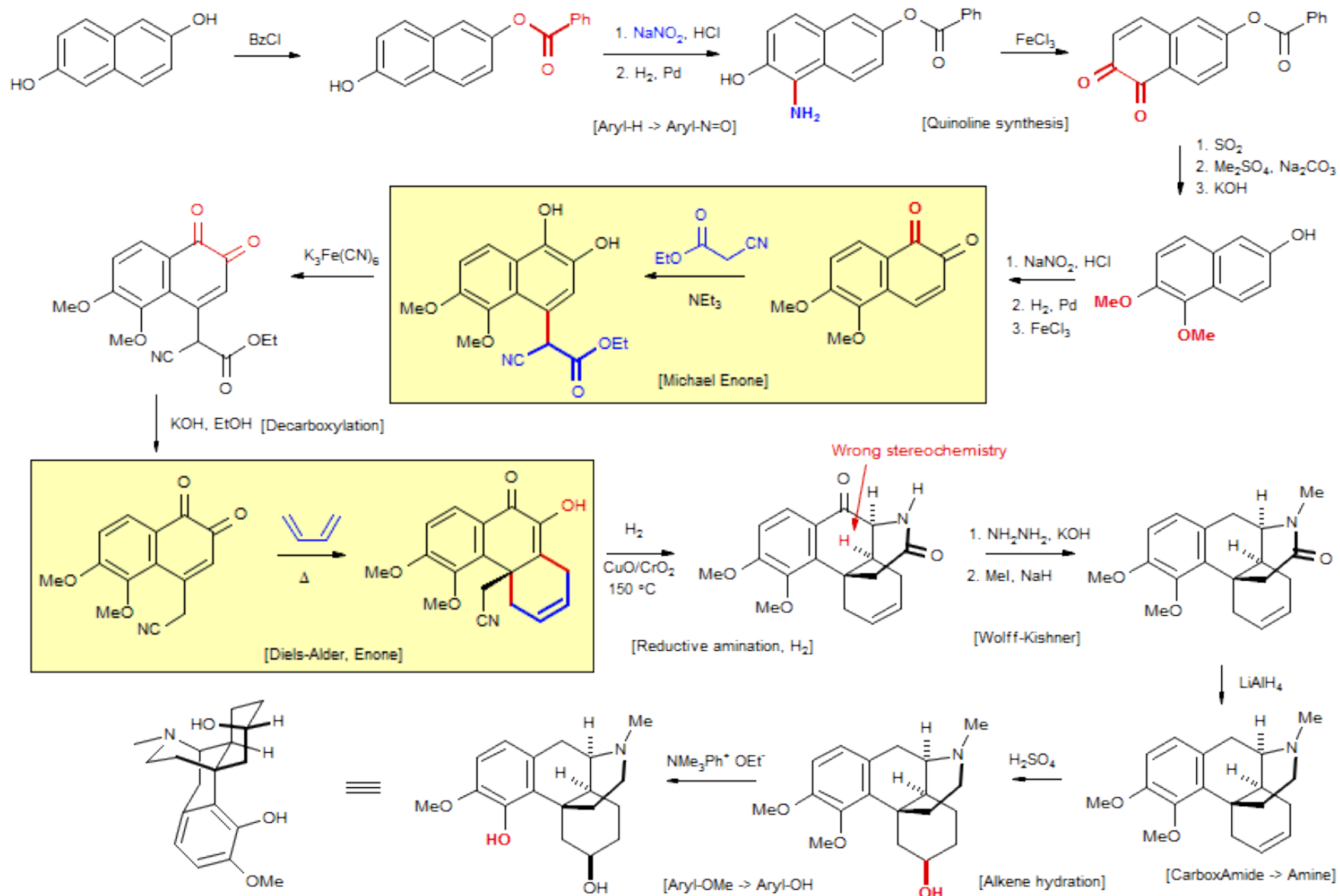


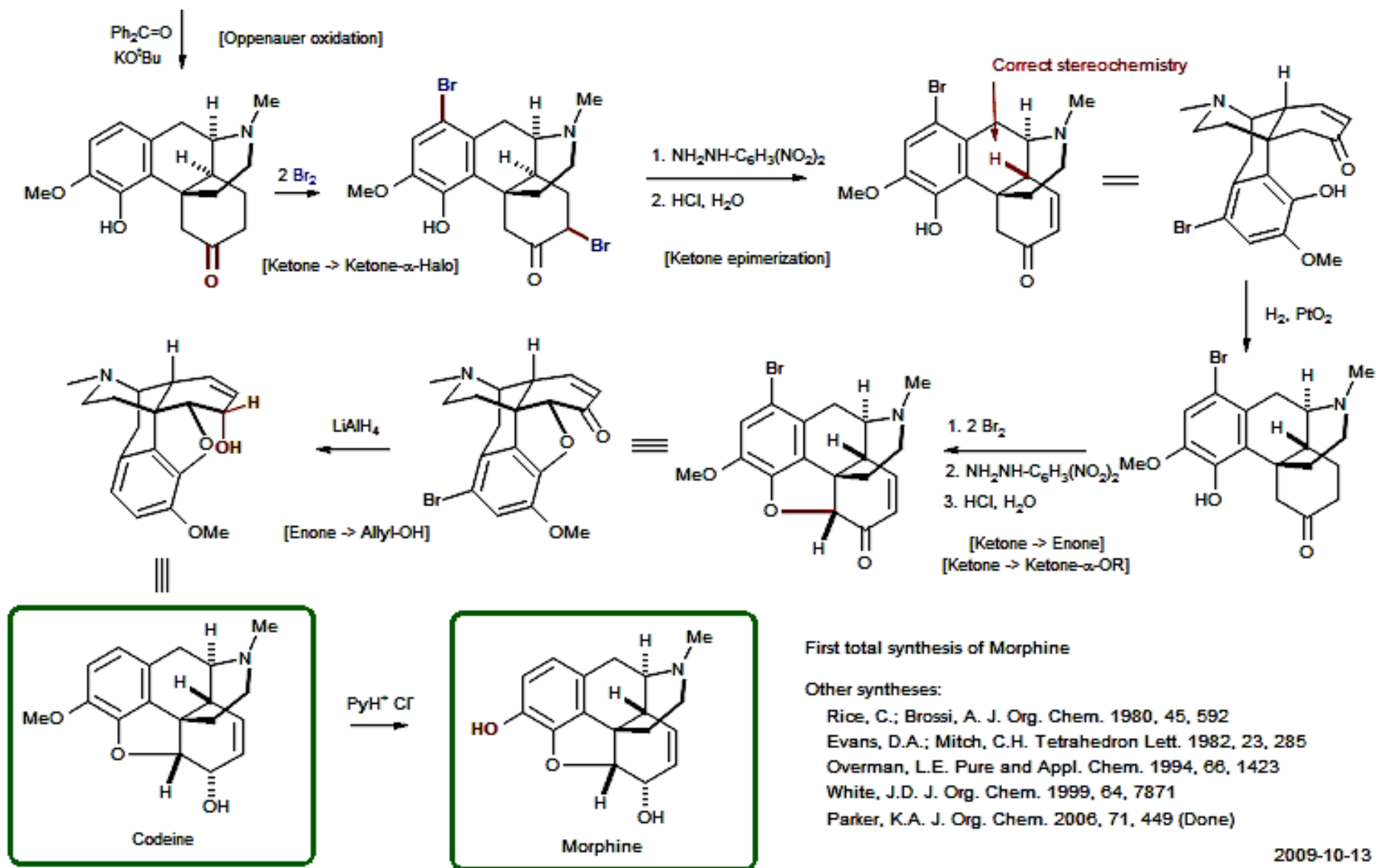
2009-10-24

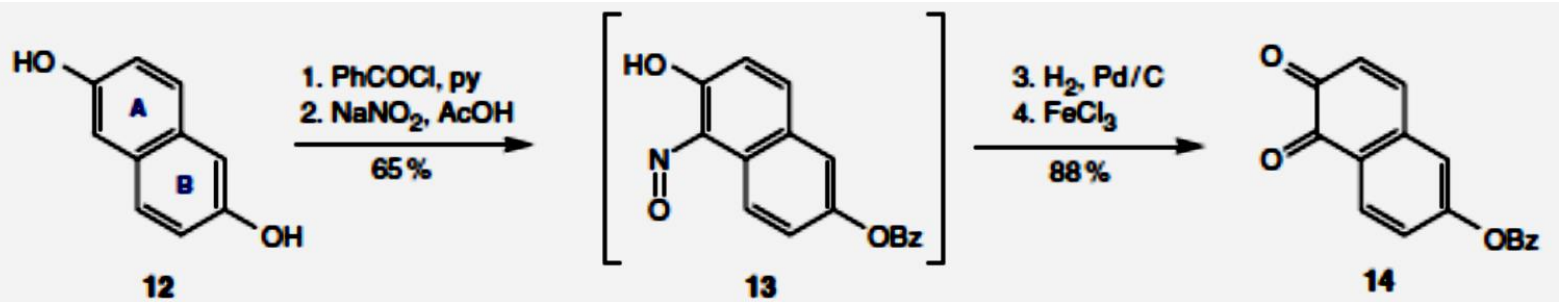


Morphine Codeine

56-02

Gates, M.; Tschudi, G. *J. Am. Chem. Soc.*, 1956, 78, 1380Gates, M.J. *J. Am. Chem. Soc.* 1953, 75, 4340

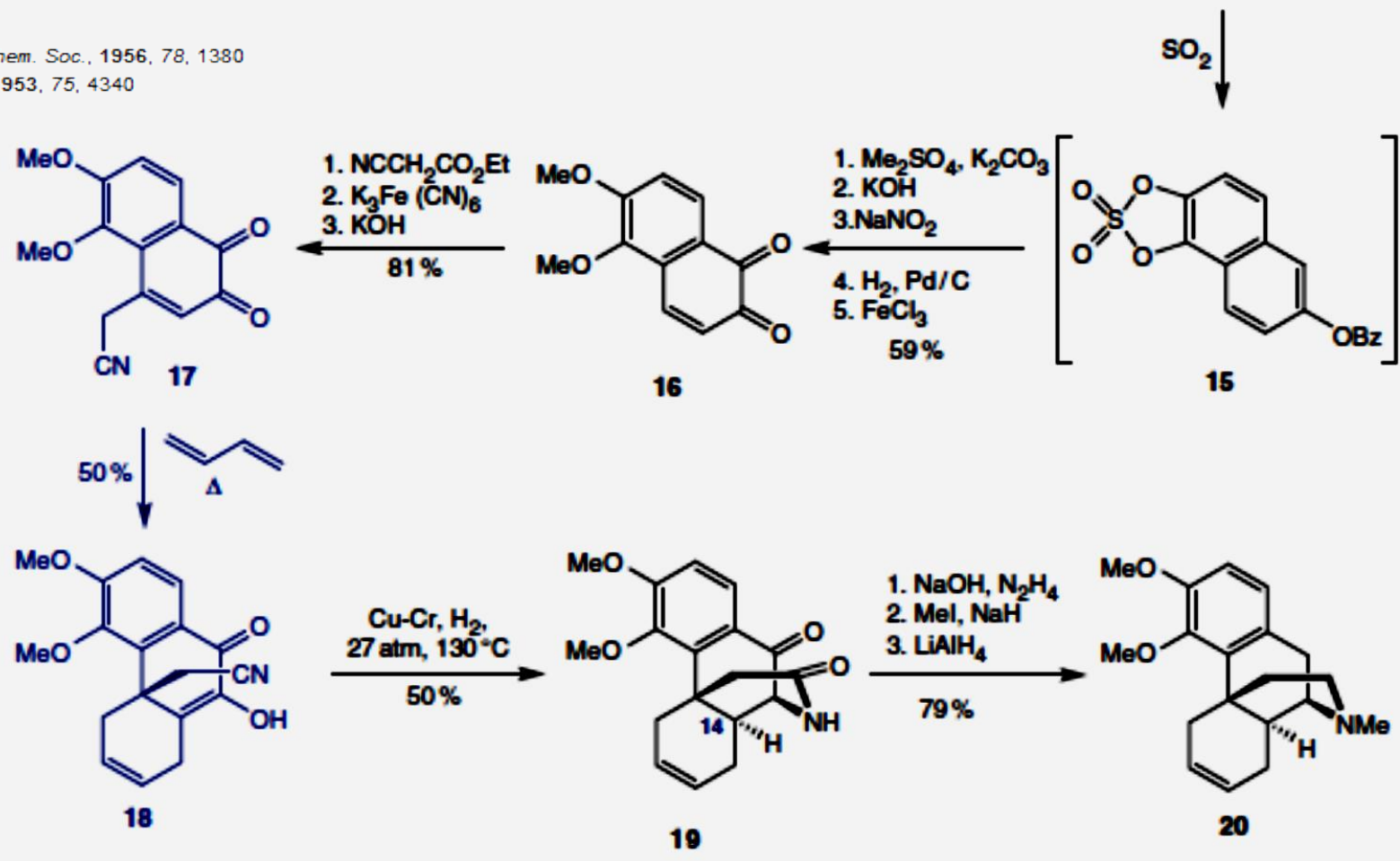


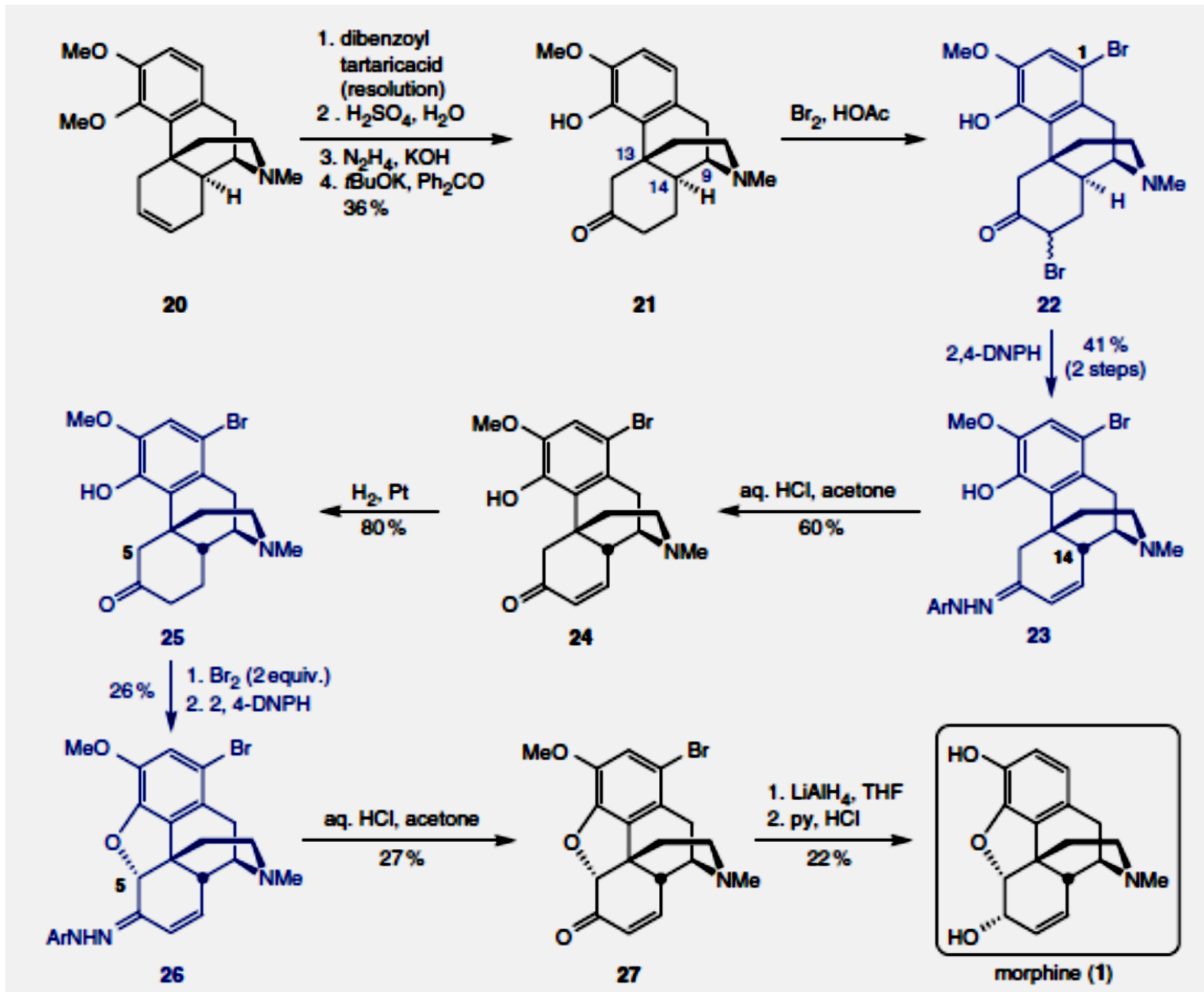


Morphine Codeine

Gates, M.; Tschudi, G. *J. Am. Chem. Soc.*, 1956, 78, 1380

Gates, M.J. *J. Am. Chem. Soc.* 1953, 75, 4340

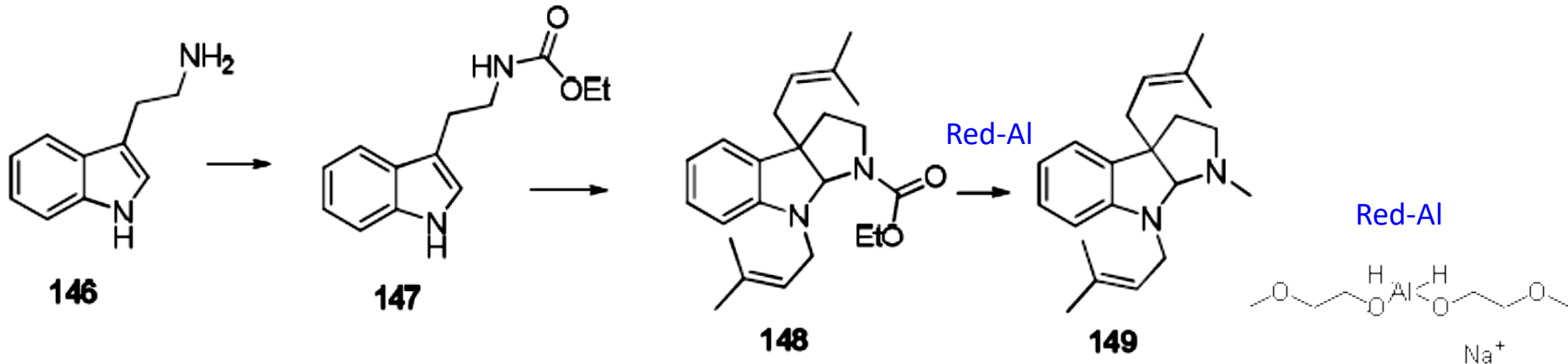




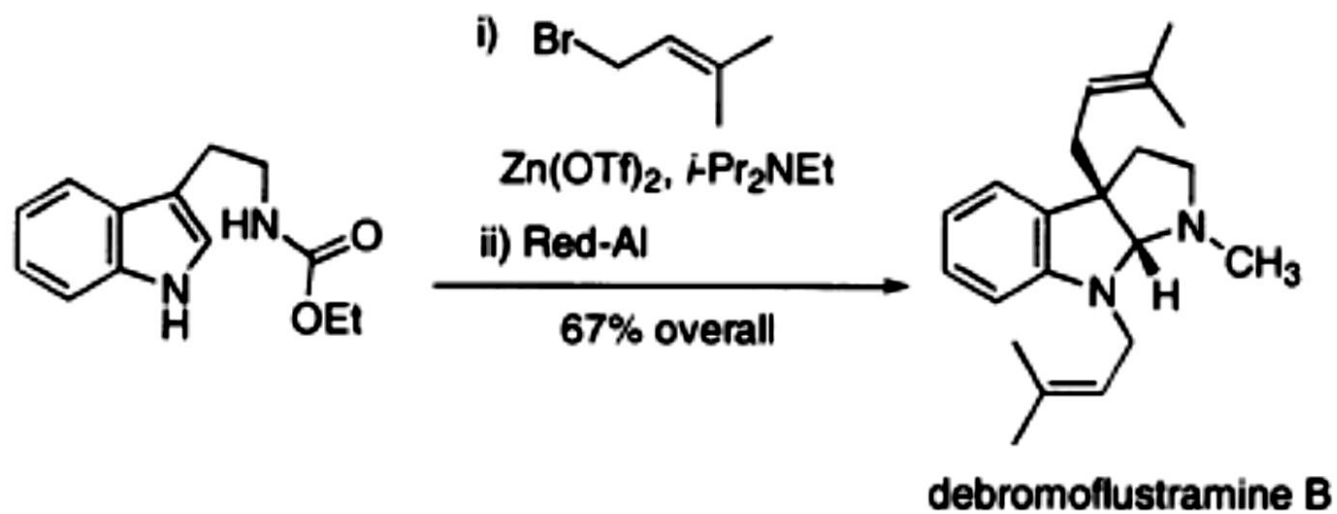
El **catalizador de Adkins**, referido también como **Catalizador de Lazier**, es un complejo inorgánico (a veces llamado "*cromito de cobre*") de composición general de $\text{Cu}_2\text{Cr}_2\text{O}_5$,

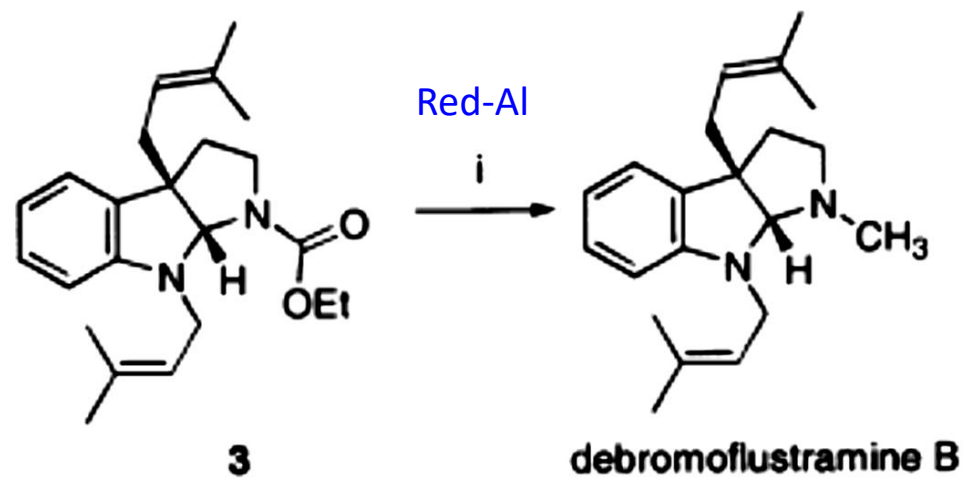
Catalizador de Adams, también conocido como **dióxido de platino**, se suele representar como un hidrato del óxido de platino (IV), $\text{PtO}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$.





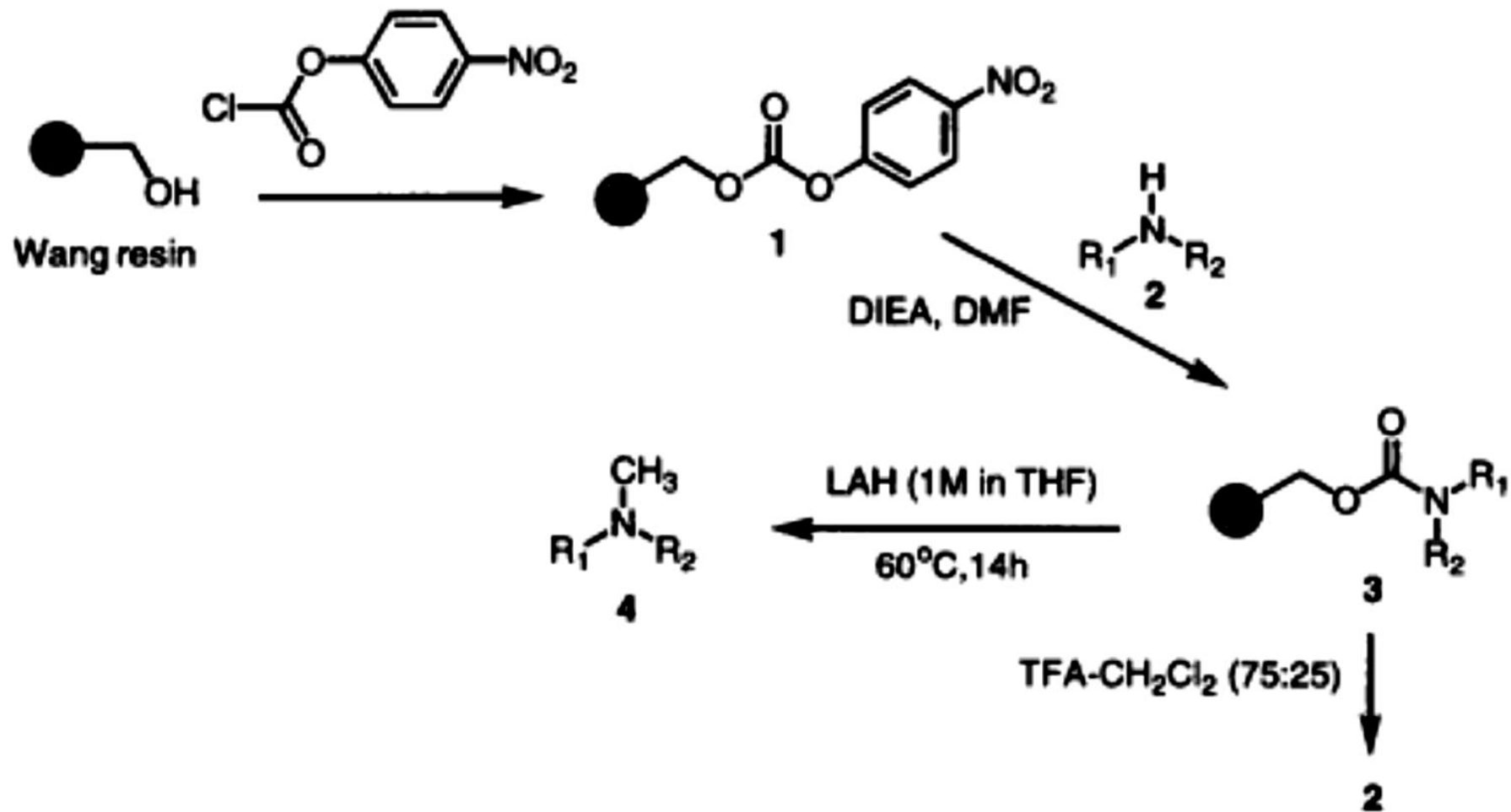
G. H. Tan, X. Zhu,; A. Ganesan *Org. Lett.* 2003, 5, 1801-1803.





^a Reagents and conditions: (i) Red-Al (10 equiv), toluene, reflux, 24 h; 96%.





Tetrahedron Letters, Vol. 38, No. 16, pp. 2799-2802, 1997

© 1997 Elsevier Science Ltd

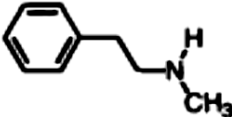
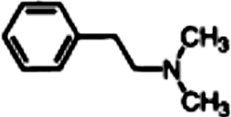
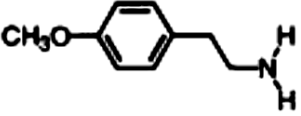
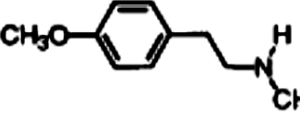
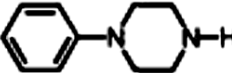
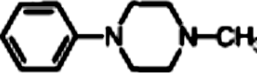
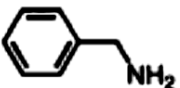
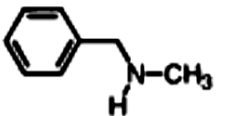
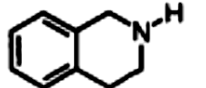
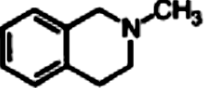
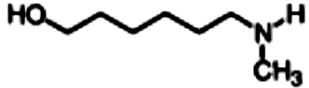
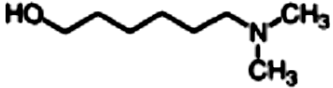
All rights reserved. Printed in Great Britain

0040-4039/97 \$17.00 + 0.00

PII: S0040-4039(97)00510-8



Table 1. Synthesis of N-Methylamines from LAH Reduction of Carbamates on Wang Resin.

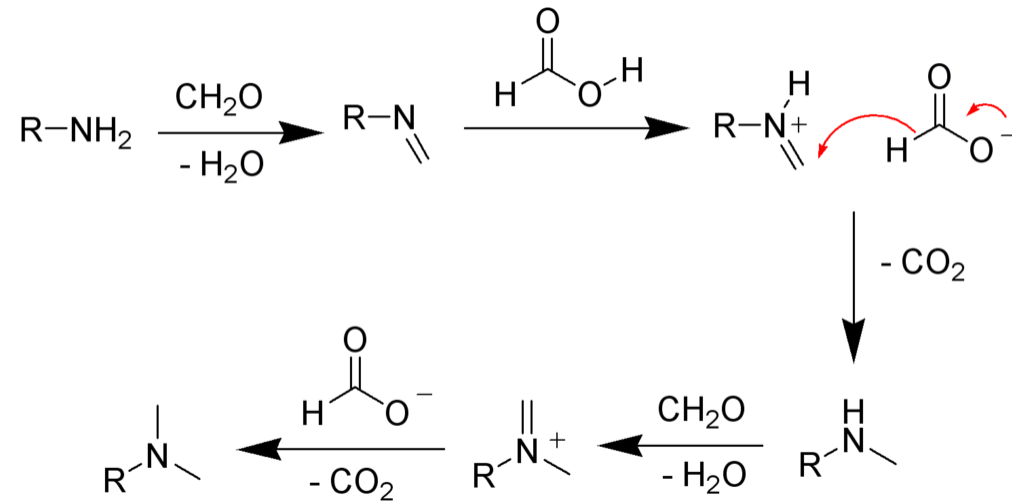
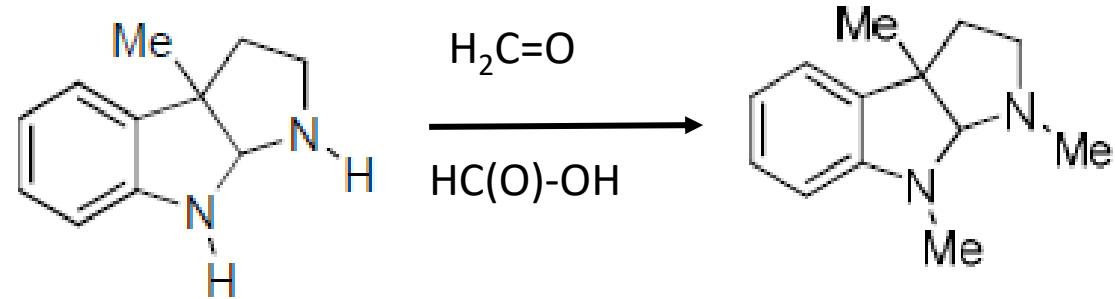
Amine	Methyl Amine Product	GC Purity	Yield
		>95%	90%
		>95%	59%
		>95%	84%
		84%	67%
		>95%	62%
		94%	48%

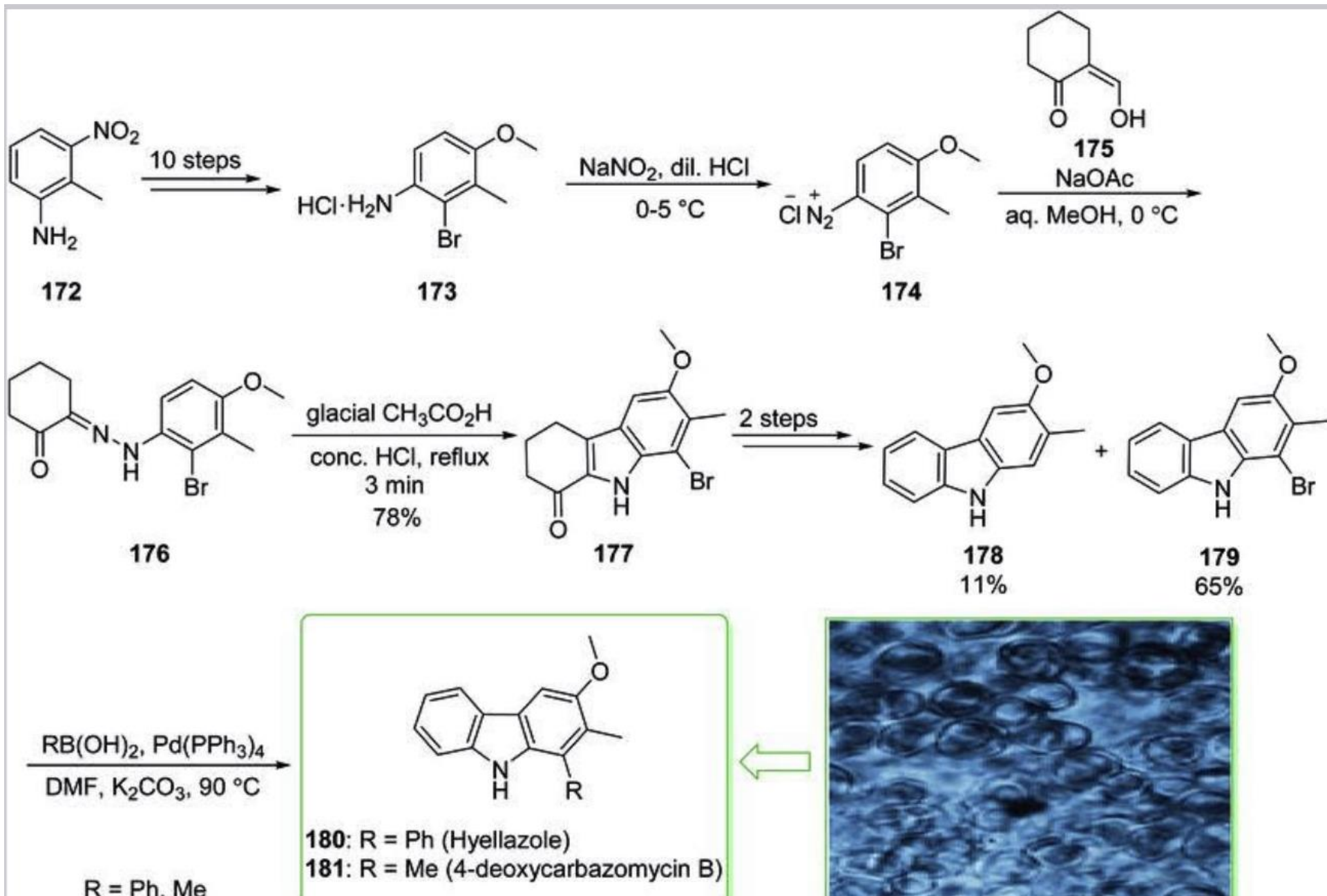
All compounds gave satisfactory 300MHz 1HNMR and the correct molecular ion by GC/MS. The yields are isolated crude yields based on the loading of resin.

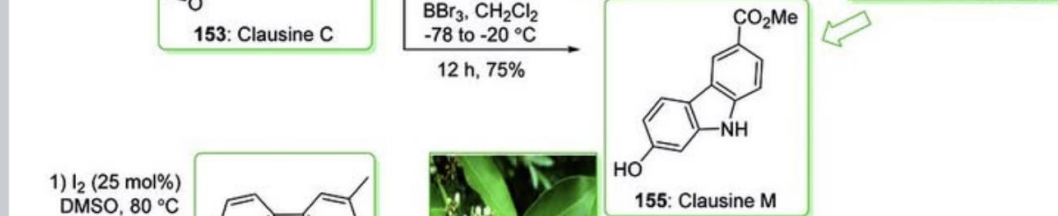
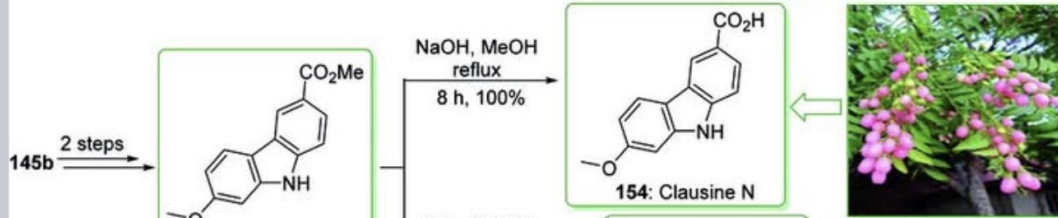
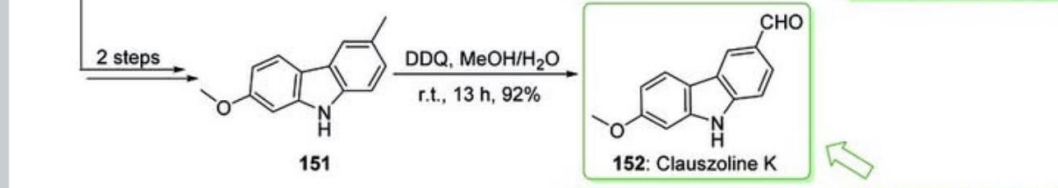
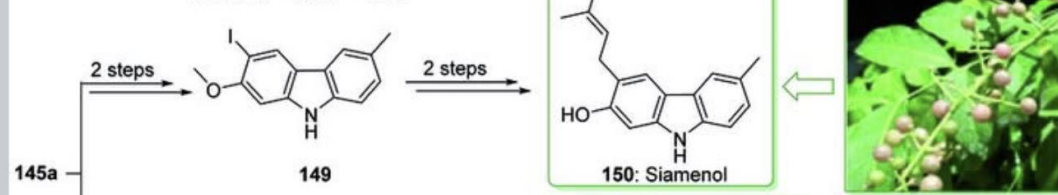
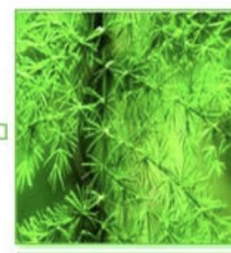
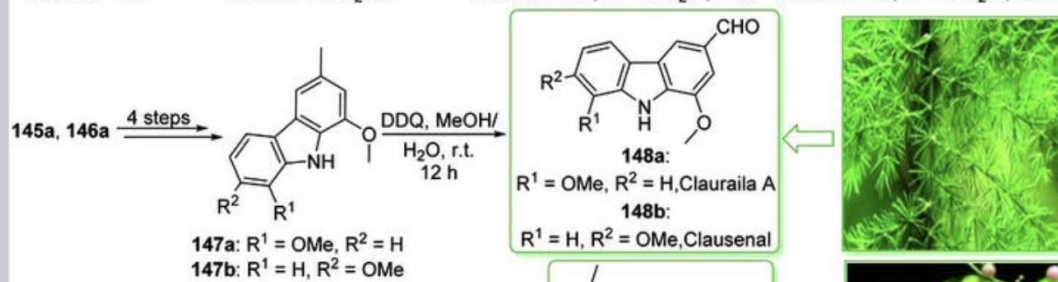
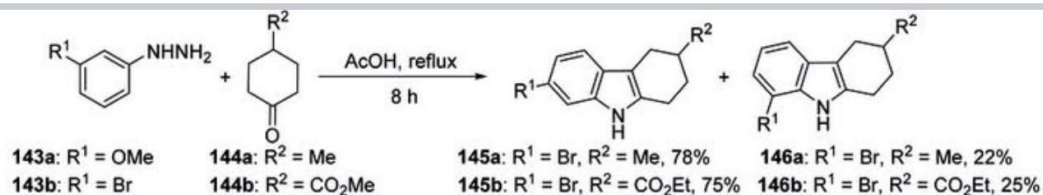


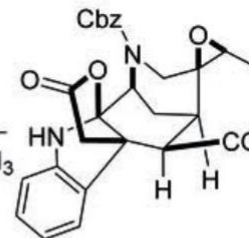
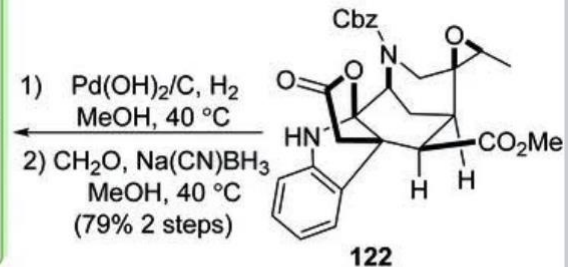
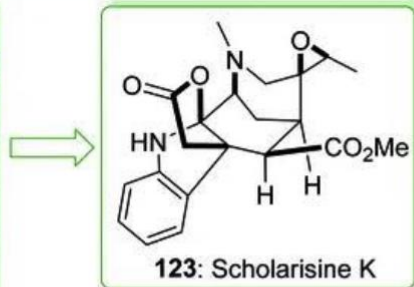
Reacción de Eschweiler–Clarke

(también se conoce como metilación de **Eschweiler–Clarke**)

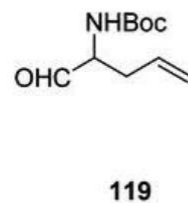




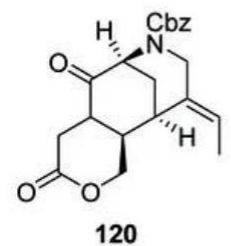




5 steps



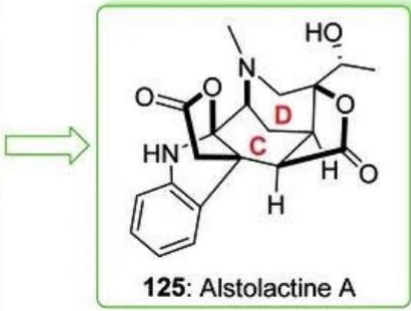
over 14 steps



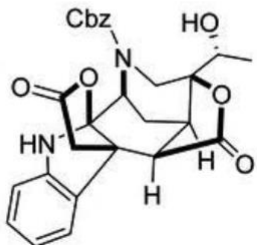
PhNHNH_2 **66**
 $\text{CH}_2\text{Cl}_2, \text{TFA}$
61%

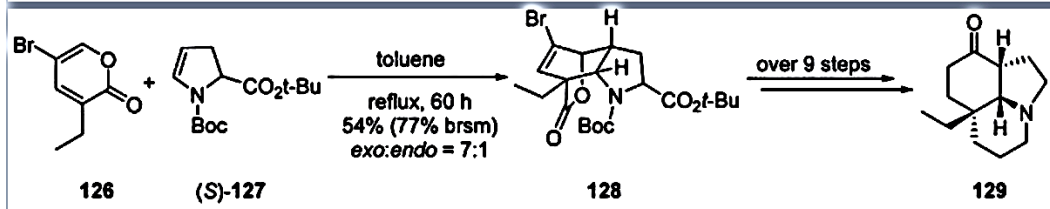


over 6 steps

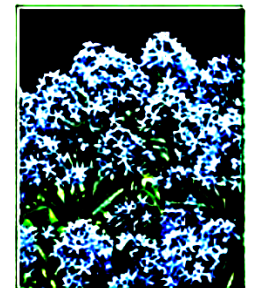
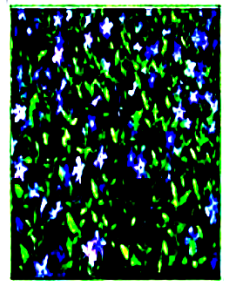
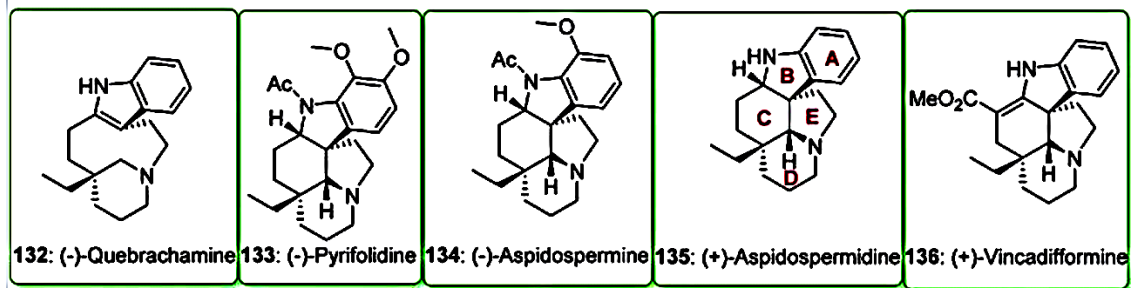
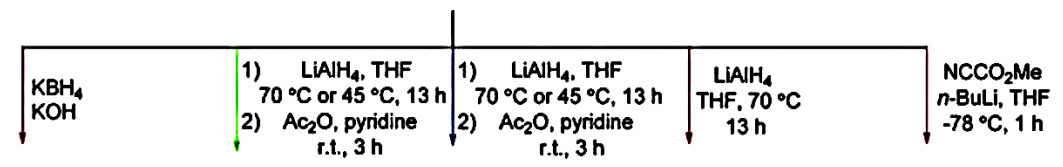
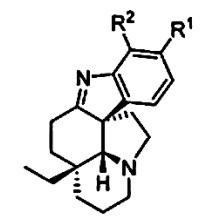


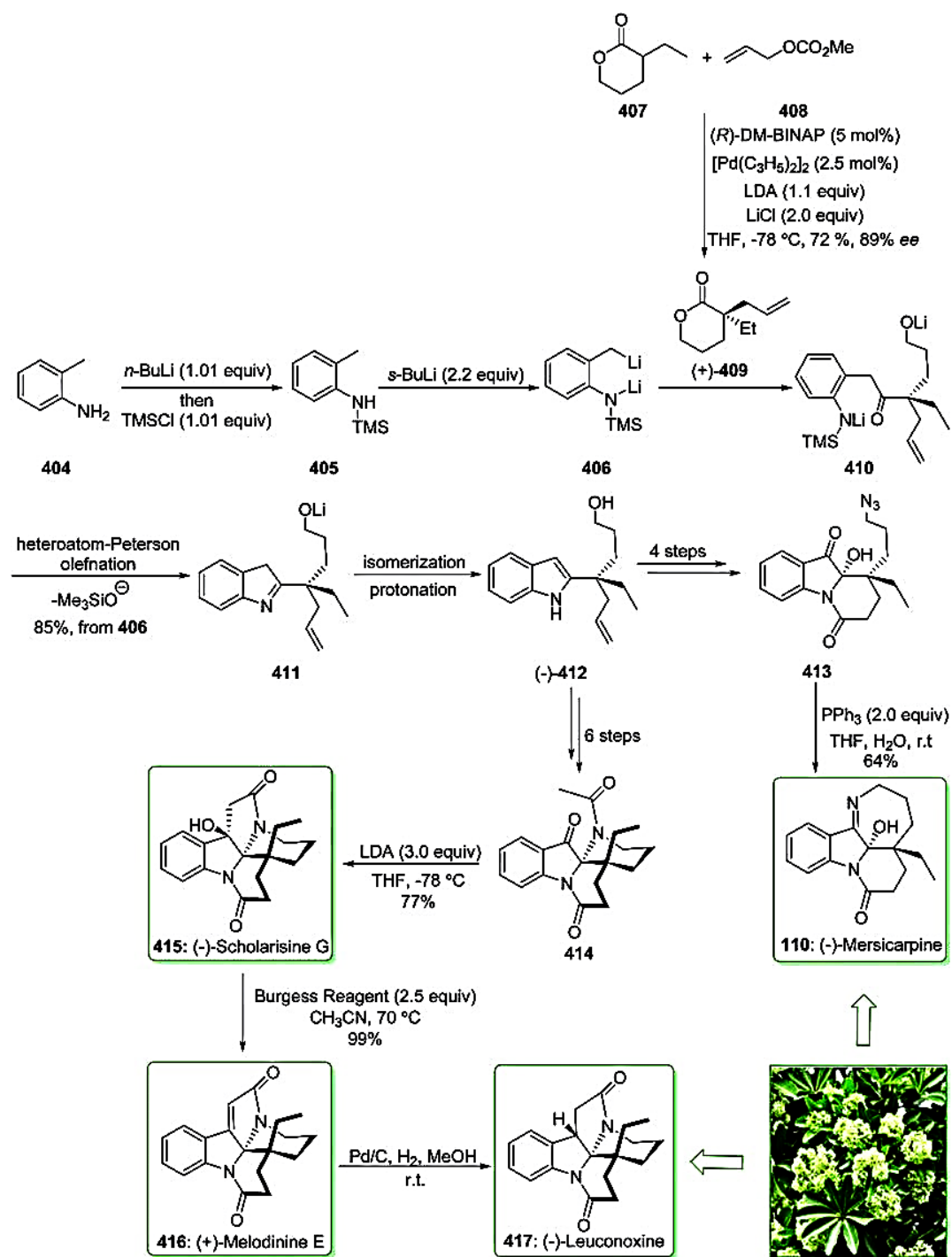
1) $\text{Pd}(\text{OH})_2/\text{C}, \text{H}_2$
 $\text{MeOH}, 40^\circ\text{C}$
2) $\text{MeI}, \text{K}_2\text{CO}_3$
 $\text{DMF}, 40^\circ\text{C}$
(79% 2 steps)

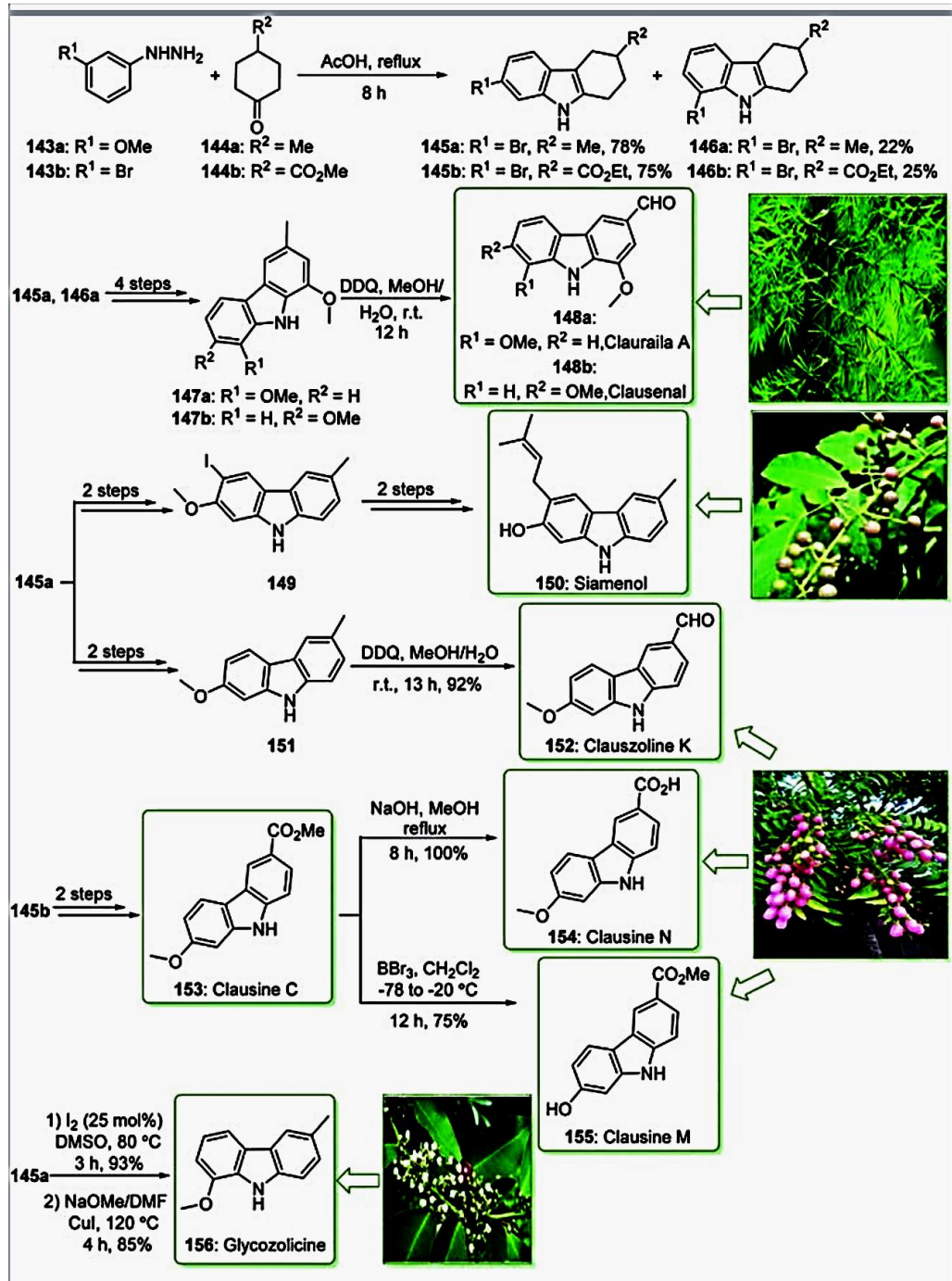


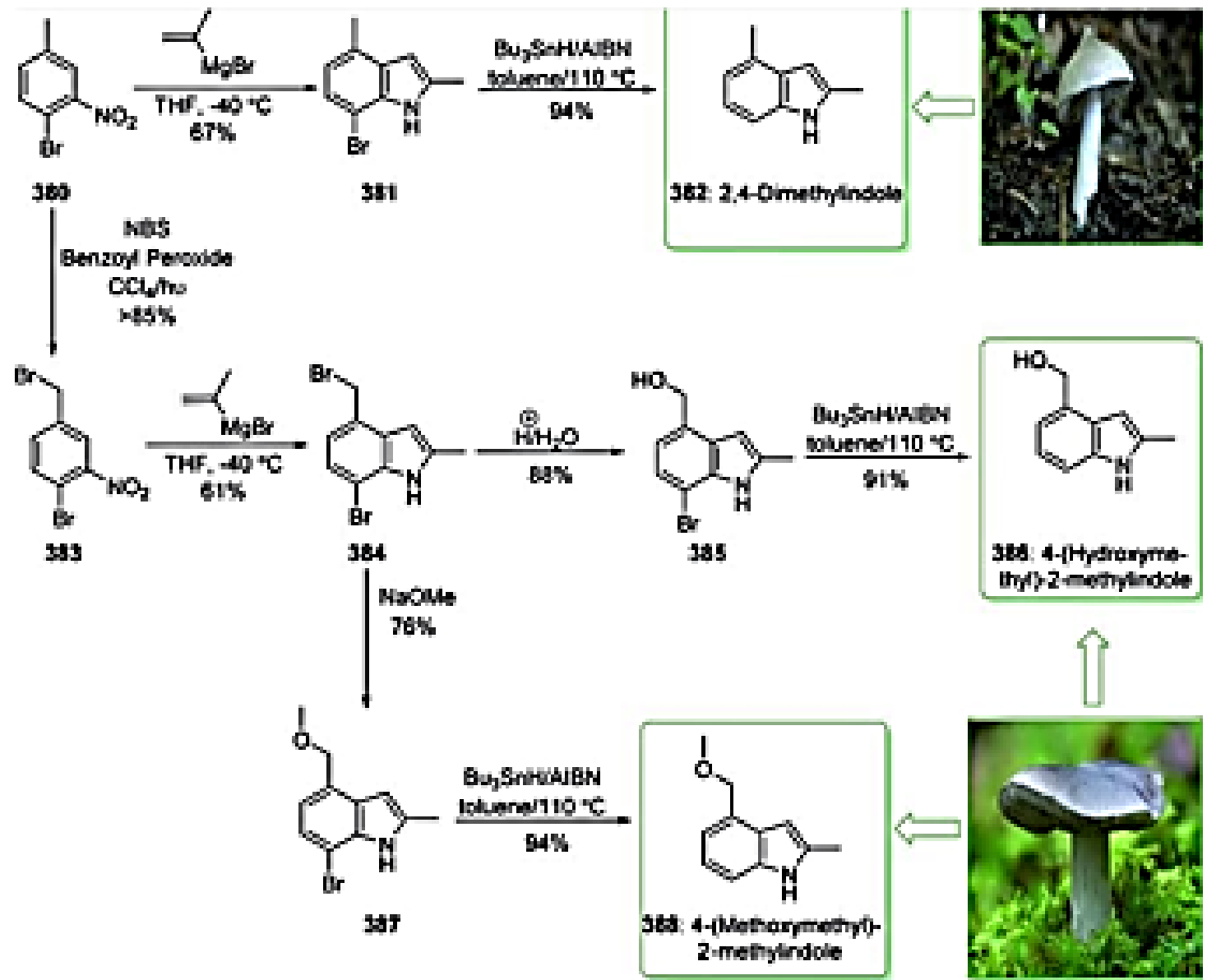


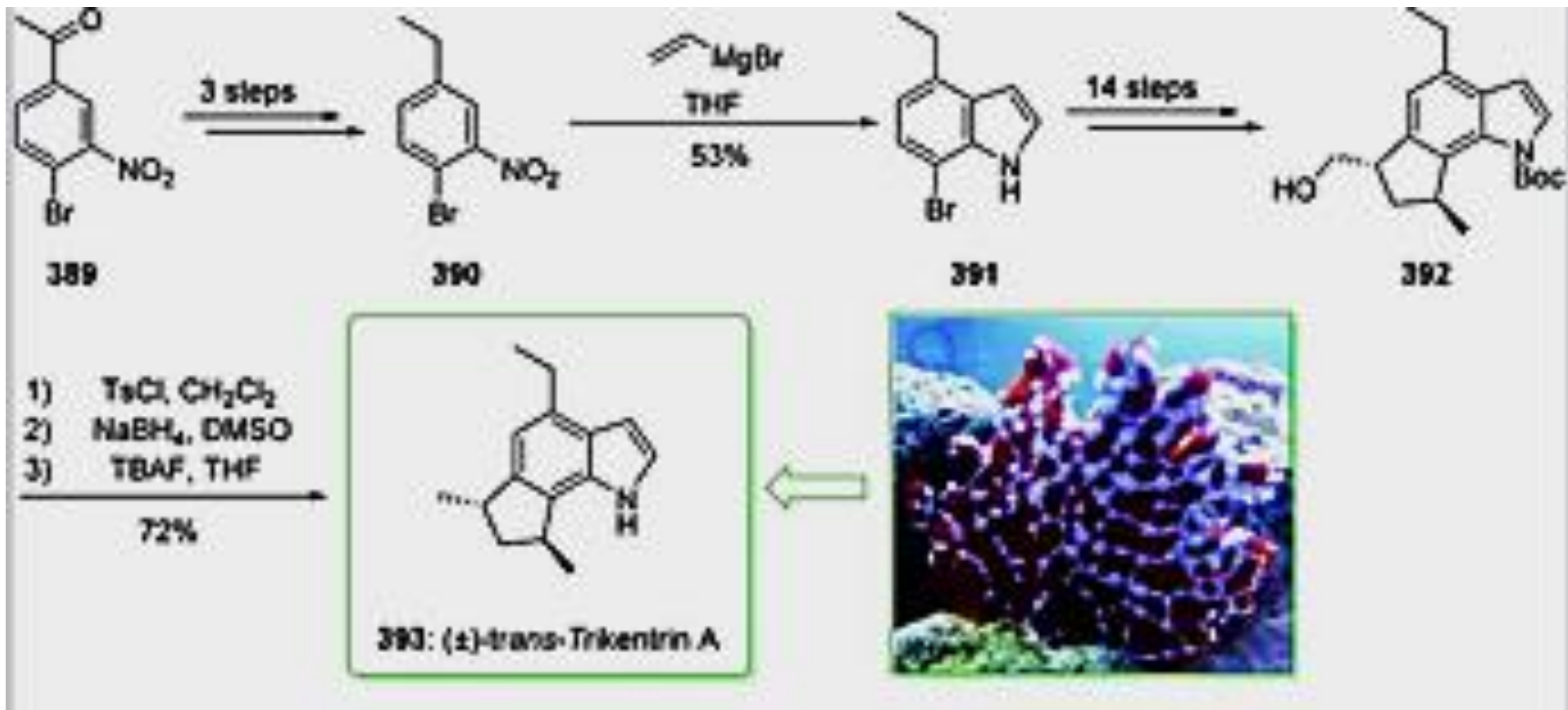
- 1) PhNHNH₂ 66, benzene, reflux, 3 h
 then AcOH, reflux, 4 h, 64%
 or
 2) 2-MeOPhNHNH₂ 130, EtOH, r.t.
 3 h, then AcOH, 95 °C, 1h, 66%
 or
 3) 2,3-MeOPhNHNH₂ 28
 benzene, reflux, 3 h
 then AcOH, 100 °C, 1 h, 46%

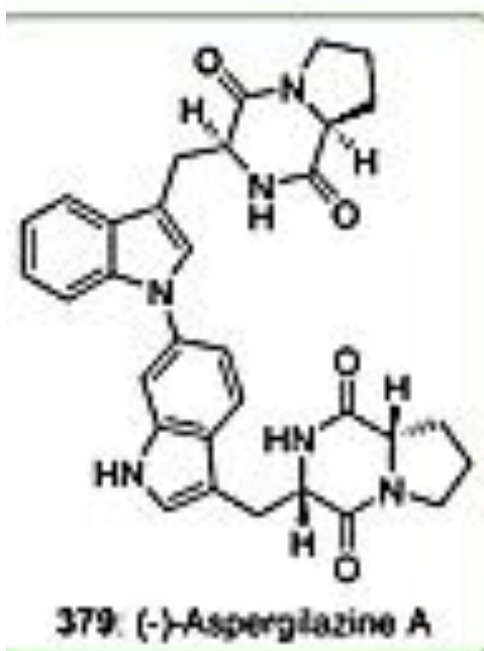
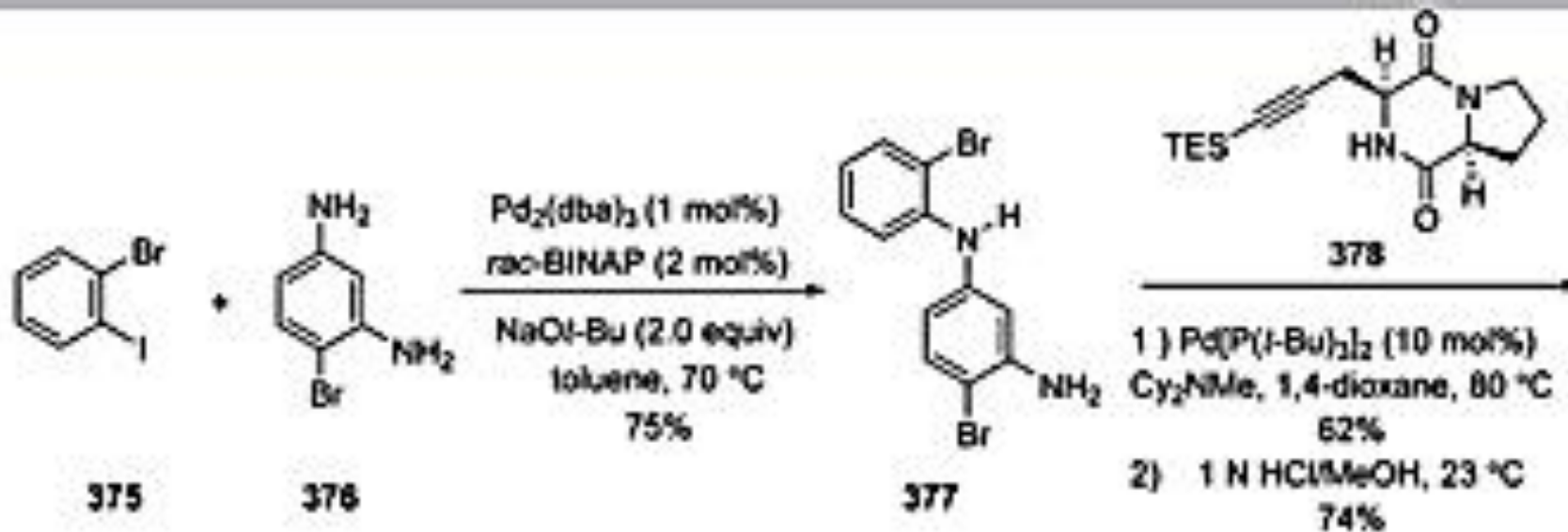


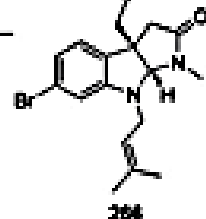
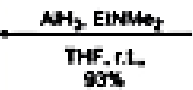
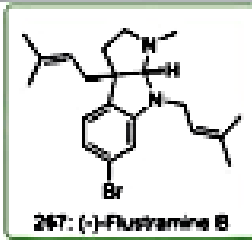




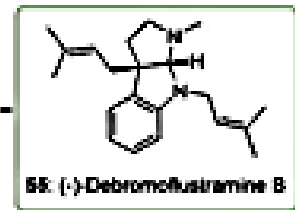
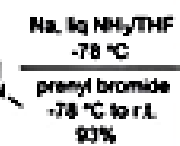
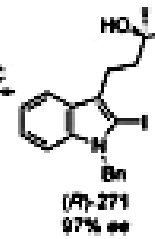
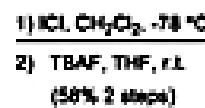
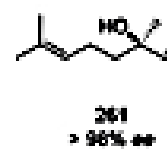
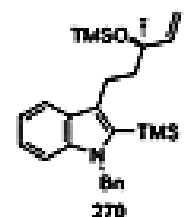
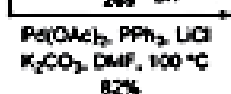
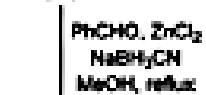
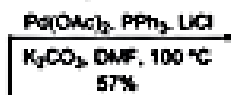
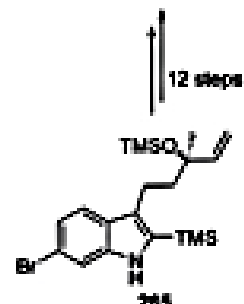


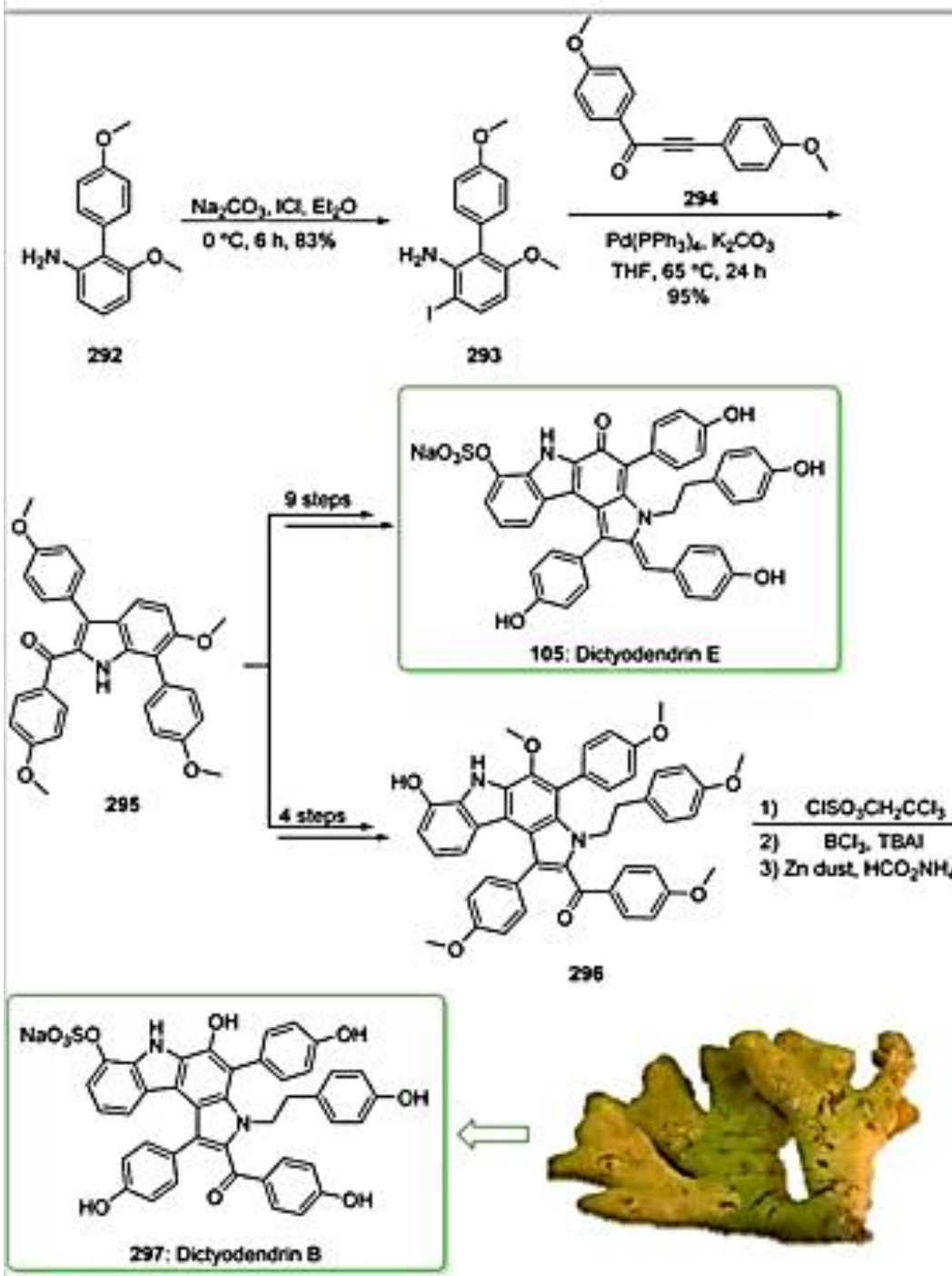


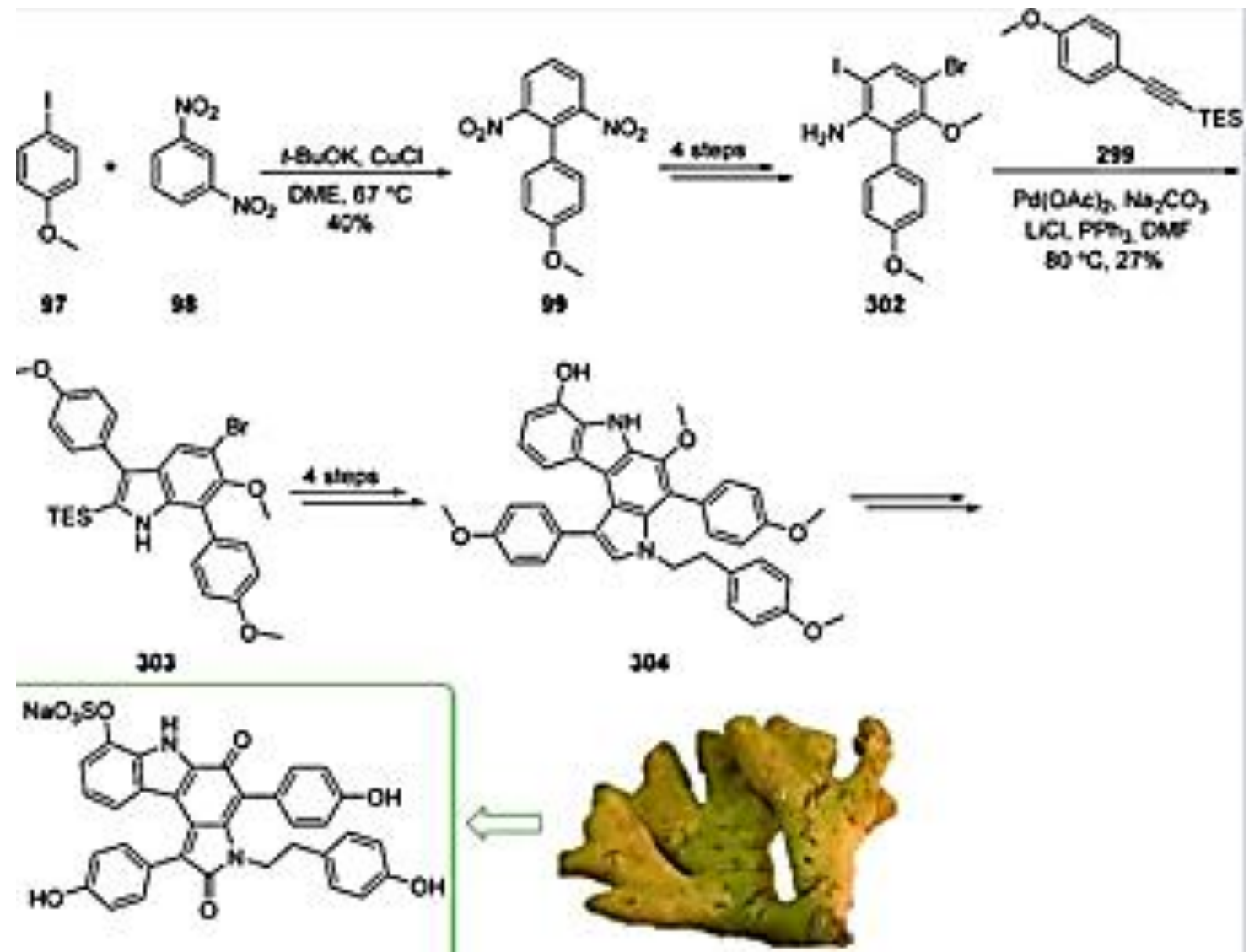




12 steps







Se encuentra en las semillas de la *Ipomoea tricolor* (gloria de la mañana, tliltlitzin).



Turbina corymbosa (ololiuhqui)

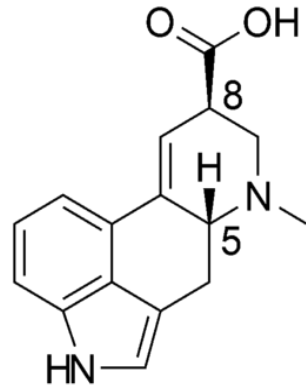


Nervosa Argyreia
(Hawaiian Woodrose
Baby)

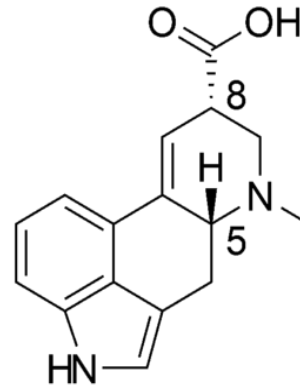
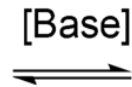


Lisérgico ácido

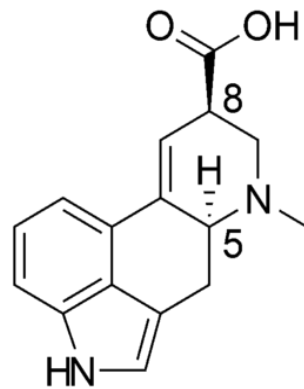
Se conoce como ácido D-lisérgico y (+)-ácido lisérgico, es un precursor para una amplia gama de alcaloides de la ergolina que son producidos por el hongo del cornezuelo de centeno



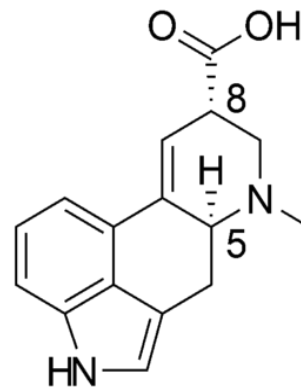
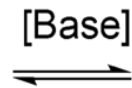
Ácido lisérgico



Ácido isolisérgico



Ácido L-lisérgico



Ácido L-isolérgico



El cornezuelo en tallos de trigo

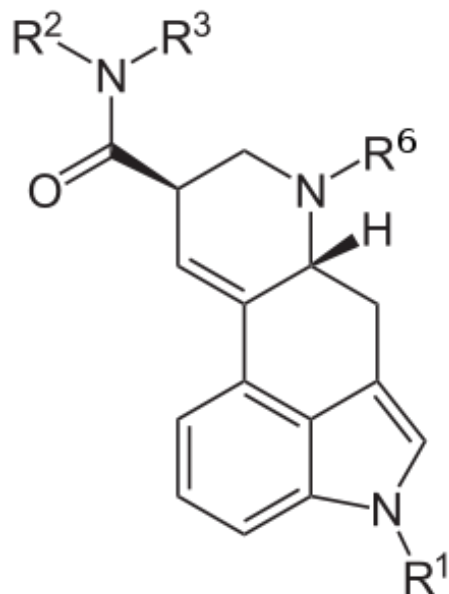




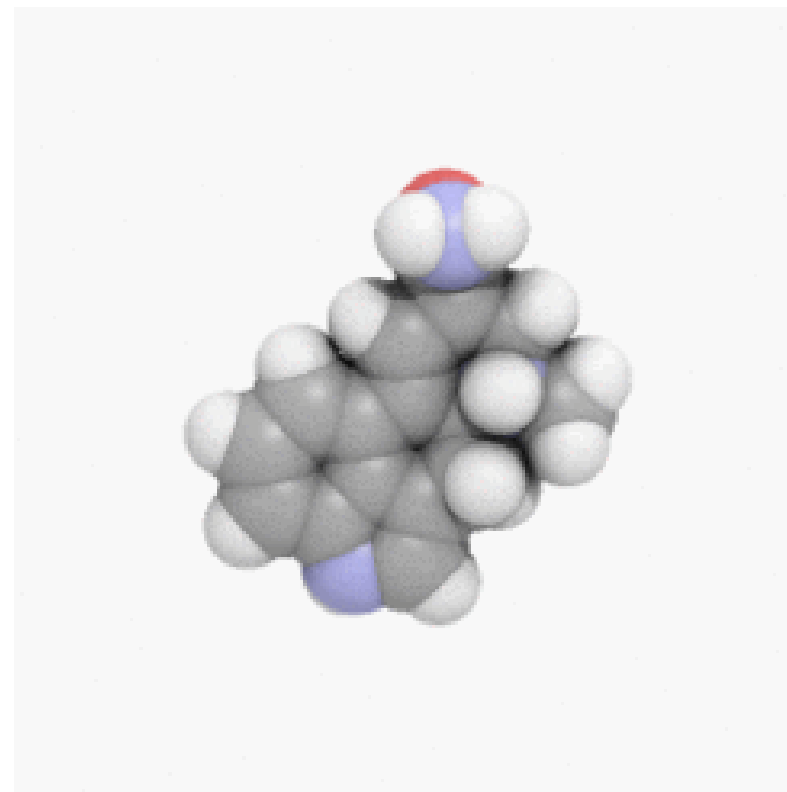
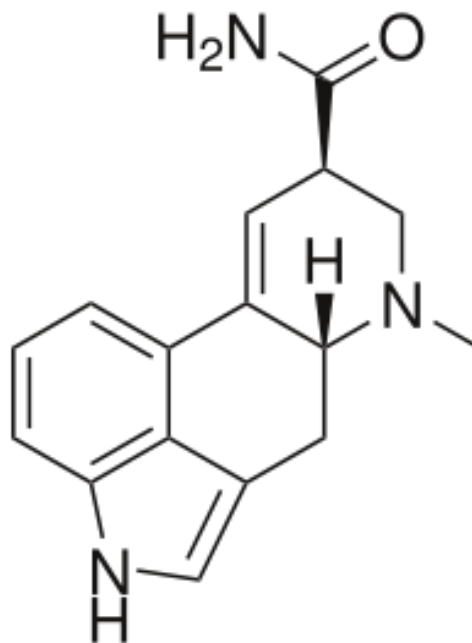
Ipomoea tricolor
(gloria de la
mañana, titliltzin).

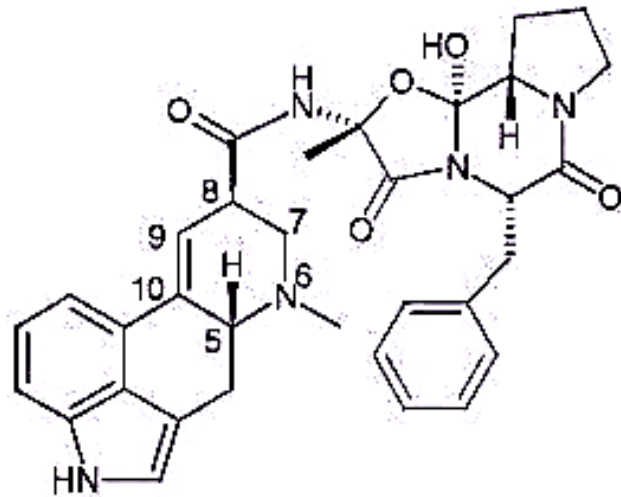


Las amidas de ácido lisérgico, lisergamidas, son ampliamente utilizados como productos farmacéuticos. Ácido lisérgico recibió su nombre ya que era un producto de la lisis de diversos alcaloides del cornezuelo del centeno

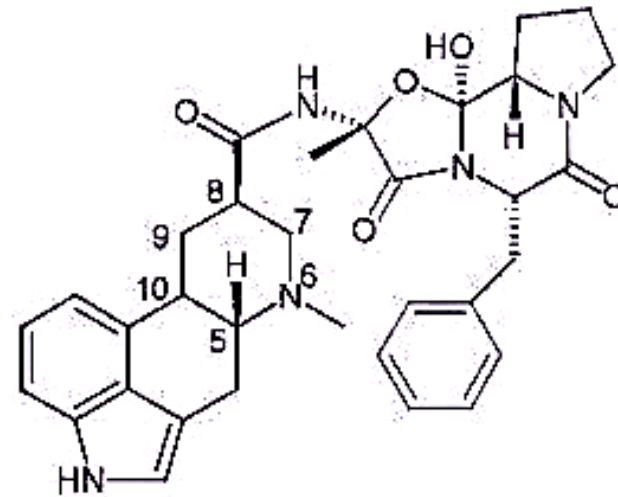


El **LSA**, también conocido como **amida de ácido D-lisérgico**, **Ergina**, y **LA-111**



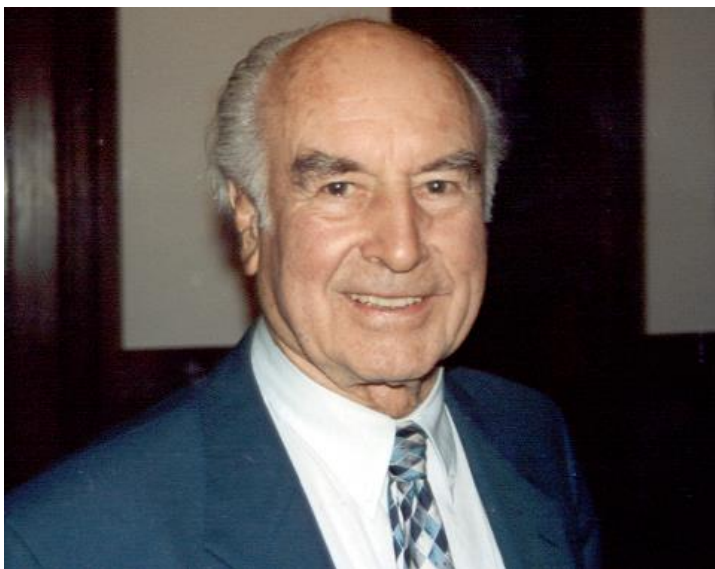


Ergotamine



Dihydroergotamine

Source: Expert Rev Clin Pharmacol © 2013 Expert Reviews Ltd



Albert Hofmann
Químico suizo
(1906 - 2008)

Sintetizó por primera vez el LSD en 1938.
En 1943 descubrió sus efectos por accidente durante la recristalización de una muestra de tartrato de LSD. El número 25 (LSD-25) alude al orden que el científico iba dando a los compuestos que sintetizaba



Viernes 16 de abril de 1943:

Me vi forzado a interrumpir mi trabajo en el laboratorio a media tarde y dirigirme a casa, encontrándome afectado por una notable inquietud, combinada con cierto mareo. En casa me tumbé y me hundí en una condición de intoxicación no desagradable, caracterizada por una imaginación extremadamente estimulada. En un estado parecido al del sueño, con los ojos cerrados (encontraba la luz del día desagradablemente deslumbrante), percibí un flujo ininterrumpido de dibujos fantásticos, formas extraordinarias con intensos despliegues caleidoscópicos. Esta condición se desvaneció dos horas después.

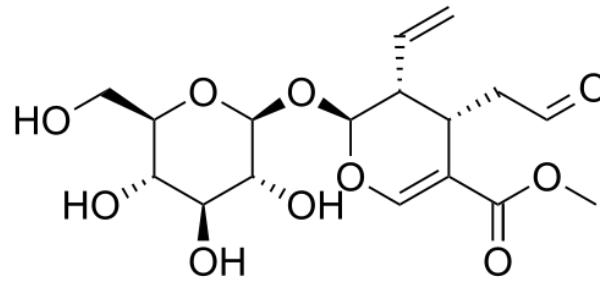
Albert Hofmann





Monoterpenoides

La mayoría de los alcaloides monoterpénicos incluyen un fragmento de C₉ o C₁₀ procedente de la secologanina

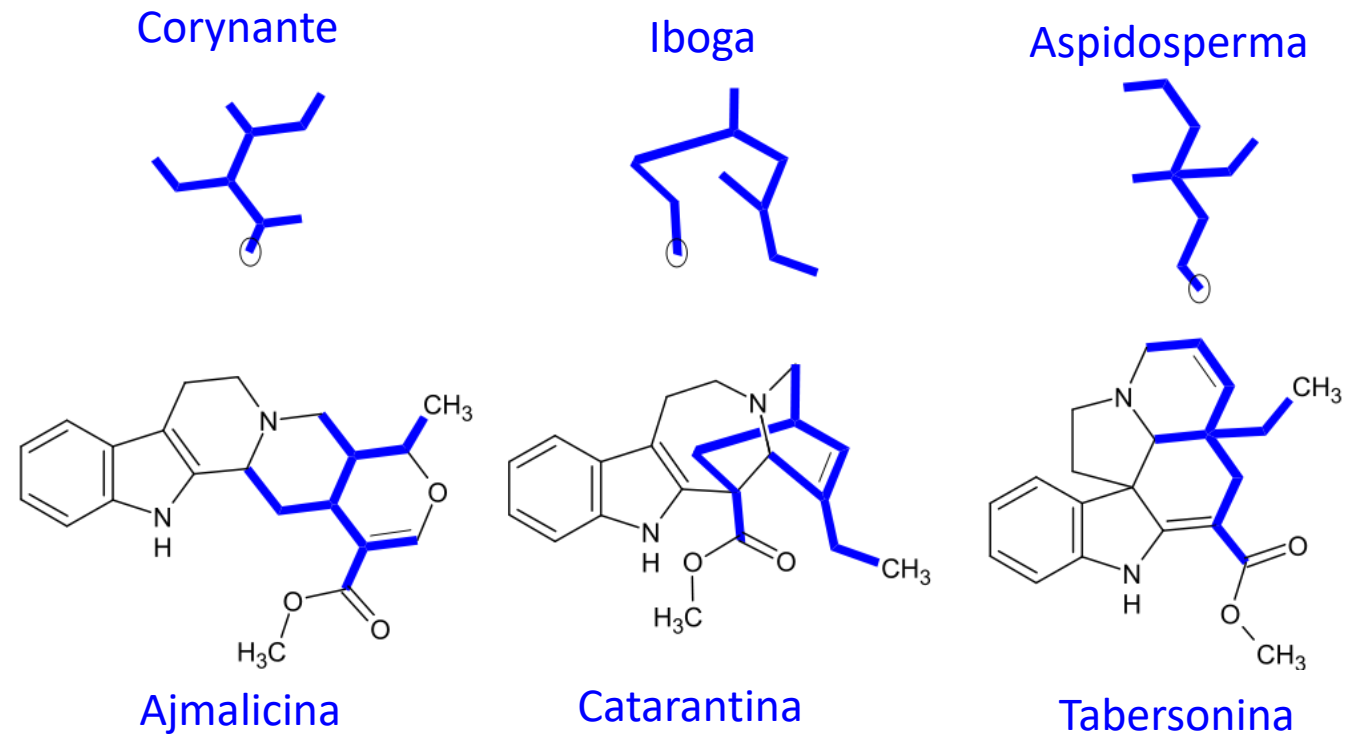


SECOLOGANINA



Dependiendo de la estructura de este fragmento, estos alcaloides pertenecen a clases *Corynanthe*, *Iboga* y *Aspidosperma* nombrados por un género o especie de la planta que contiene tales alcaloides típico.

La parte monoterpenoide de sus esqueletos de carbono se ilustra en los alcaloides ajmalicina y catarantina. Los átomos de carbono marcados con un círculo faltan en los alcaloides que contienen el fragmento C₉ en lugar de C₁₀



Dewick, Paul M (2002). Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach. Second Edition. Wiley. ISBN 0-471-49640-5.



Los alcaloides *Corynanthe* incluyen el esqueleto sin modificación de la secologanina, el cual se modifica en los alcaloides *Iboga* y *Aspidosperma*.

Algunos representantes monoterpenoide alcaloides de indol son los siguientes:

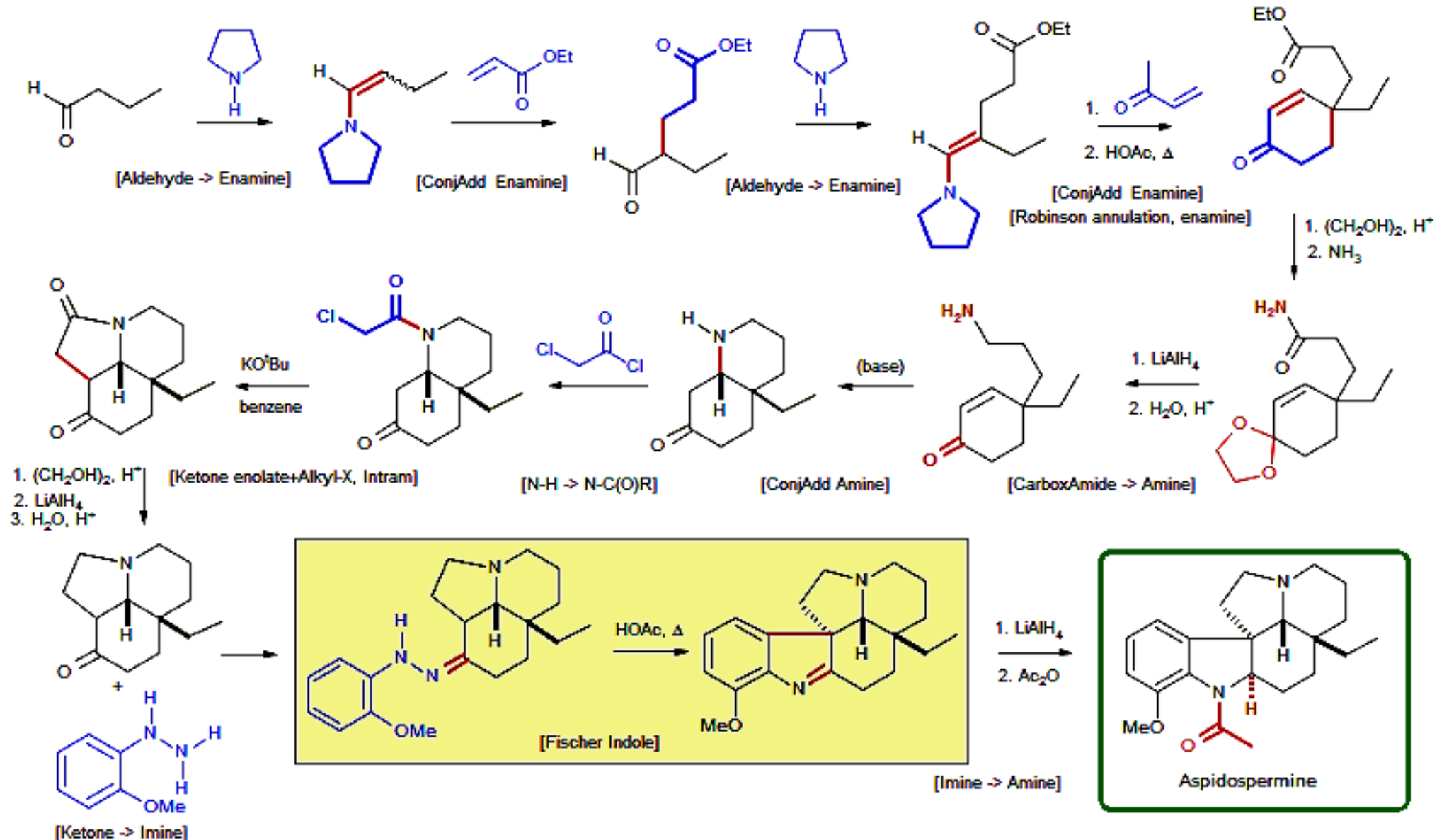
Tipo	Número de átomos de carbono en el fragmento monoterpenoide	
	C ₉	C ₁₀
<i>Corynanthe</i>	Ajmalina, acuamicina, estricnina, brucina	Ajmalicina, yohimbina, reserpina, sarpagina, mitraginina
<i>Iboga</i>	Ibogaina, ibogamina	Voacangina
<i>Aspidosperma</i>	Eburnamina	Tabersonina, vindolina, vincamina



Aspidospermine

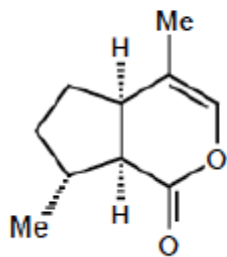
63-05

Stork, G.; Dolfini, J. E. *J. Am. Chem. Soc.* 1963, 85, 2872-2873.



Características principales de la aproximación basada en el Grupo Funcional

- Un grupo funcional en la OM es un buen indicio para ayudar a generar un estereocentro clave
- Con frecuencia se introducen grupos funcionales y posteriormente se retiran, con la finalidad de habilitar una transformación clave (intermediario)
- Un grupo funcional en la OM es un punto clave para hacer una desconexión
- Se puede extender a la química moderna de reacciones por radicales (fotoredox), grupos orientadores, activación del enlace C-H



Nepatalactona

Cicloadición enamina - (α,β)-enal

Clark, K. J.; Fray, G. I.; Jaeger, R. H.; Robinson, R. *Tetrahedron*, **1959**, *6*, 217.

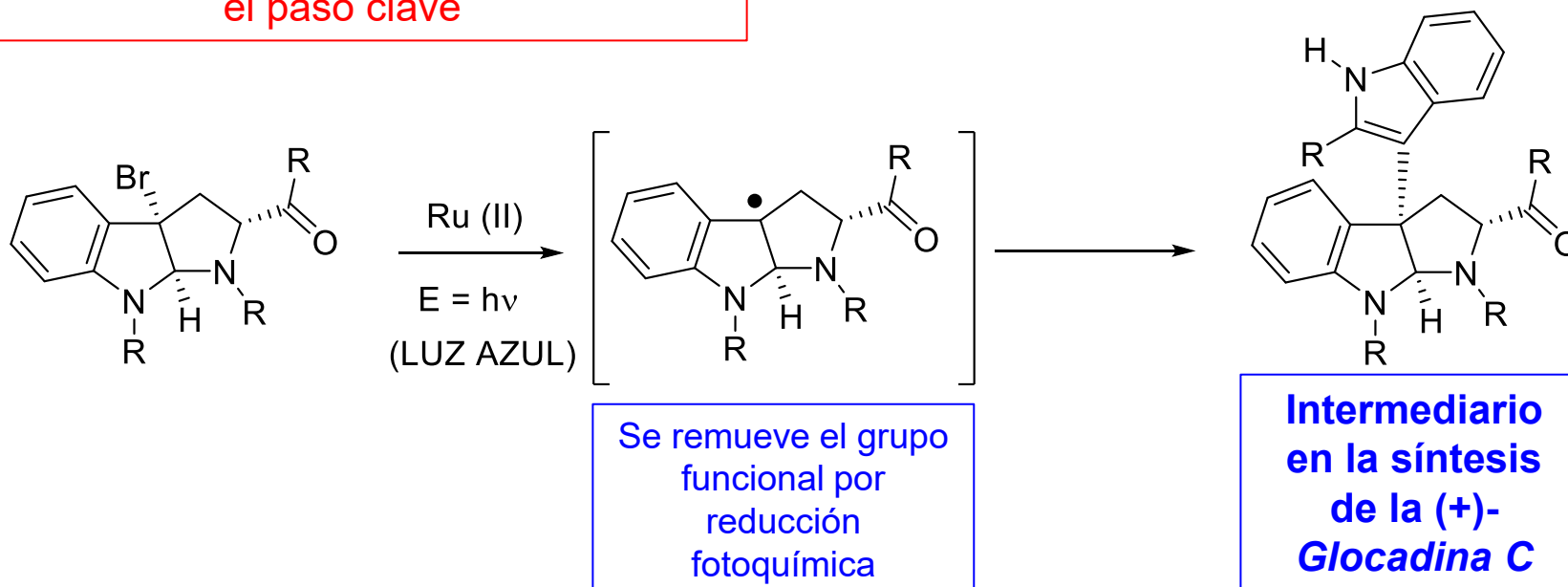


Características principales

Análisis retrosintético basado en el Grupo Funcional

- El grupo funcional en la molécula objetivo (MO) es un punto clave ayudar en la formación de un estereocentro
- A menudo se introducen y posteriormente se retiran, con el fin de habilitar una transformación clave
- Un grupo funcional en la MO es en un punto clave para una desconexión
- Se puede extender a la química moderna de radical fotoredox, grupos directores, activación de C-H

Grupo funcional introducido para asistir en el paso clave

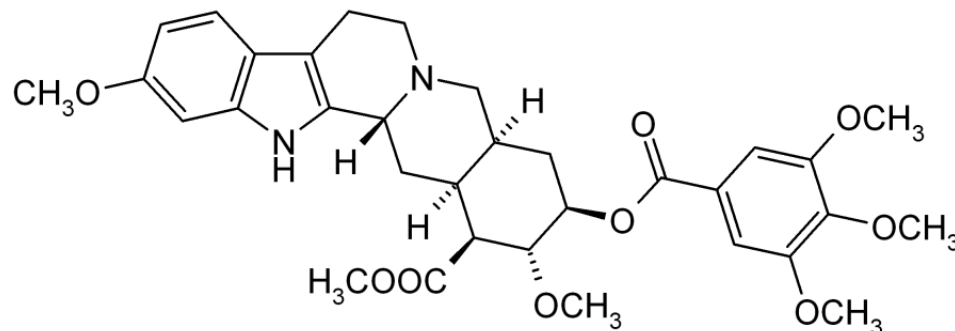


Furst, L.; Narayanam, J. M. R.; Stephenson, C. R. J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2011**, *50*, 9655.



Características principales del análisis retrosintético basado en el Grupo Funcional

- El grupo funcional en la molécula objetivo (OM) es un punto clave ayudar en la formación de un estereocentro
- A menudo se introducen y se retiran posteriormente, con el fin de habilitar una transformación clave
- Un grupo funcional en la OM directamente en un punto clave para una desconexión
- Se puede extender a la química moderna de radical fotoedox, grupos directores, activación de C- H

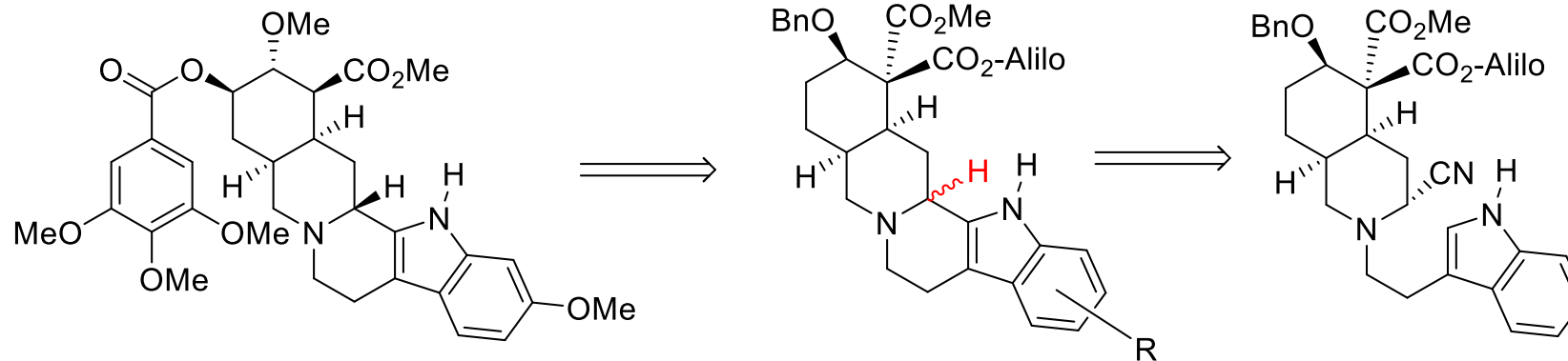


Reserpina

Es un alcaloide de la familia del indol, usado en farmacología como antipsicótico atípico y antihipertensivo, sea para el control de la presión arterial o para el control de comportamientos psicóticos.

LeBold, T. P.; Wood, J. L.; Deitch, J.; Lodewyk, M. W.; Tantillo, D. J.; Sarpong, R. *Nat. Chem.*, **2012**, 5, 126.

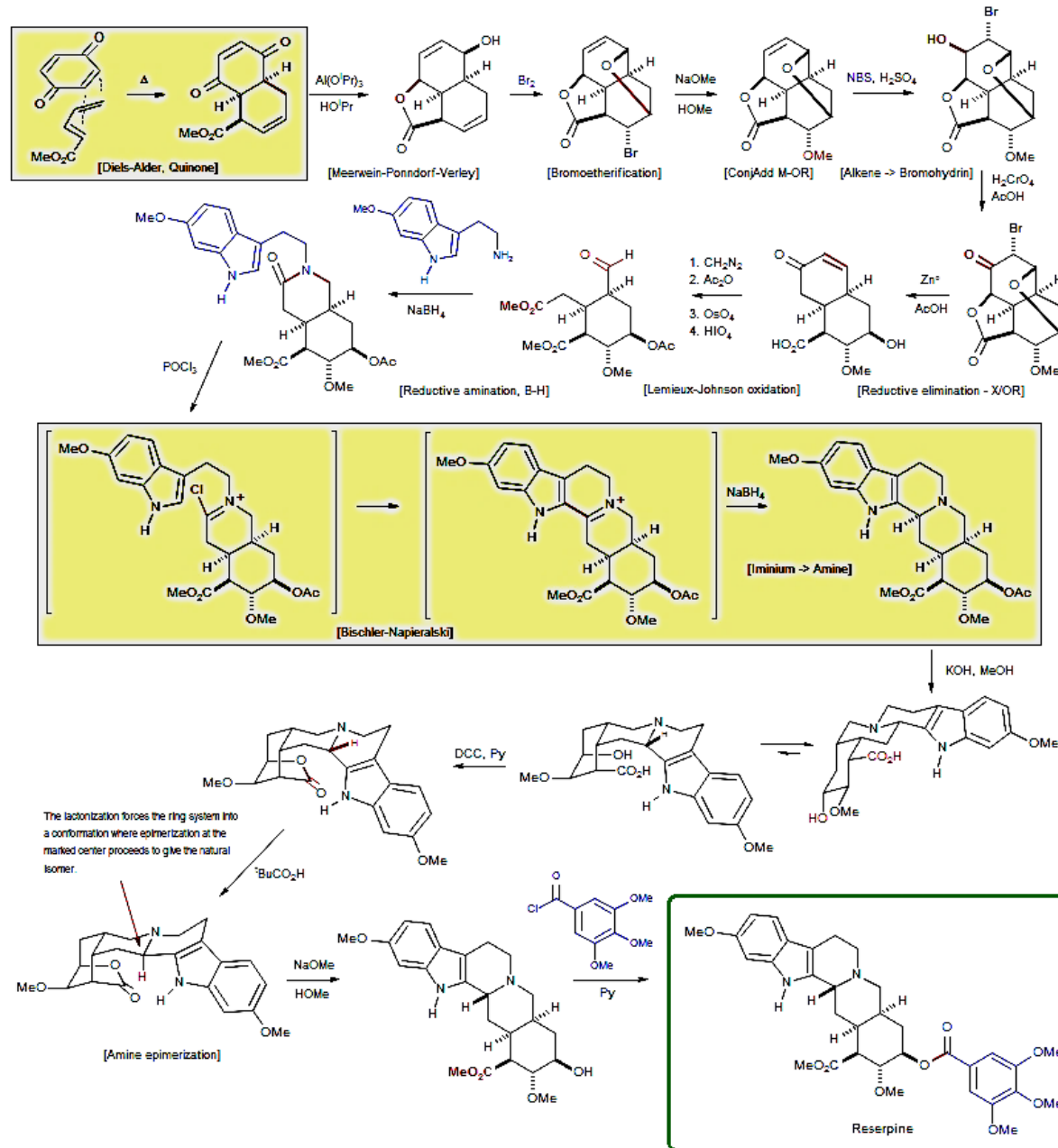




RESERPINA



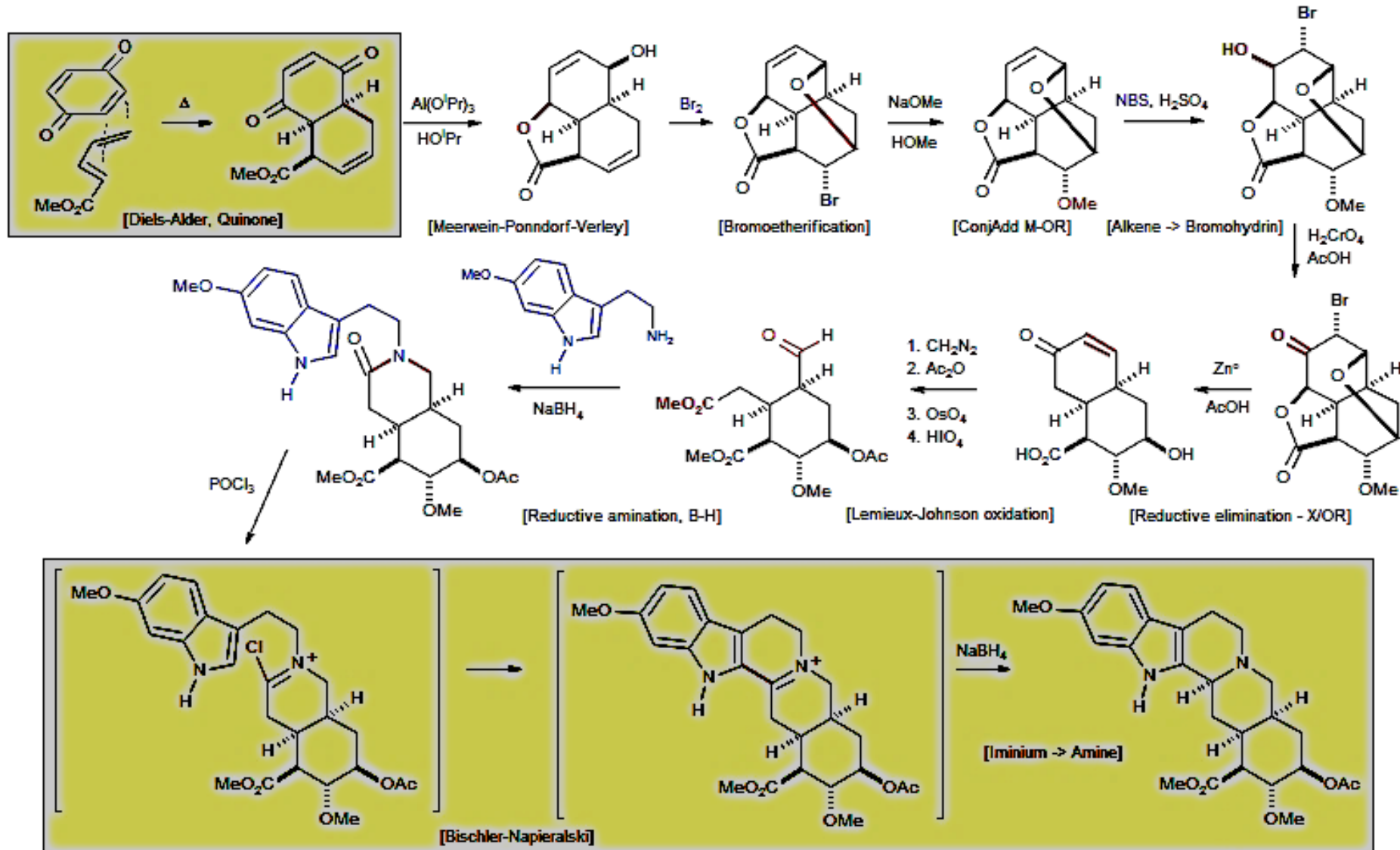
Woodward, R. B.; Bader, F. E.; Bickel, H.; Frey, A. J.; Kierstead, R. W. *J. Am. Chem. Soc.* 1956, 78, 2023-2055; Woodward, R. B.; Bader, F. E.; Bickel, H.; Frey, A. J.; Kierstead, R. W. *J. Am. Chem. Soc.* 1956, 78, 2057; Woodward, R. B.; Bader, F. E.; Bickel, H.; Frey, A. J.; Kierstead, R. W. *Tetrahedron* 1958, 2, 1-57.



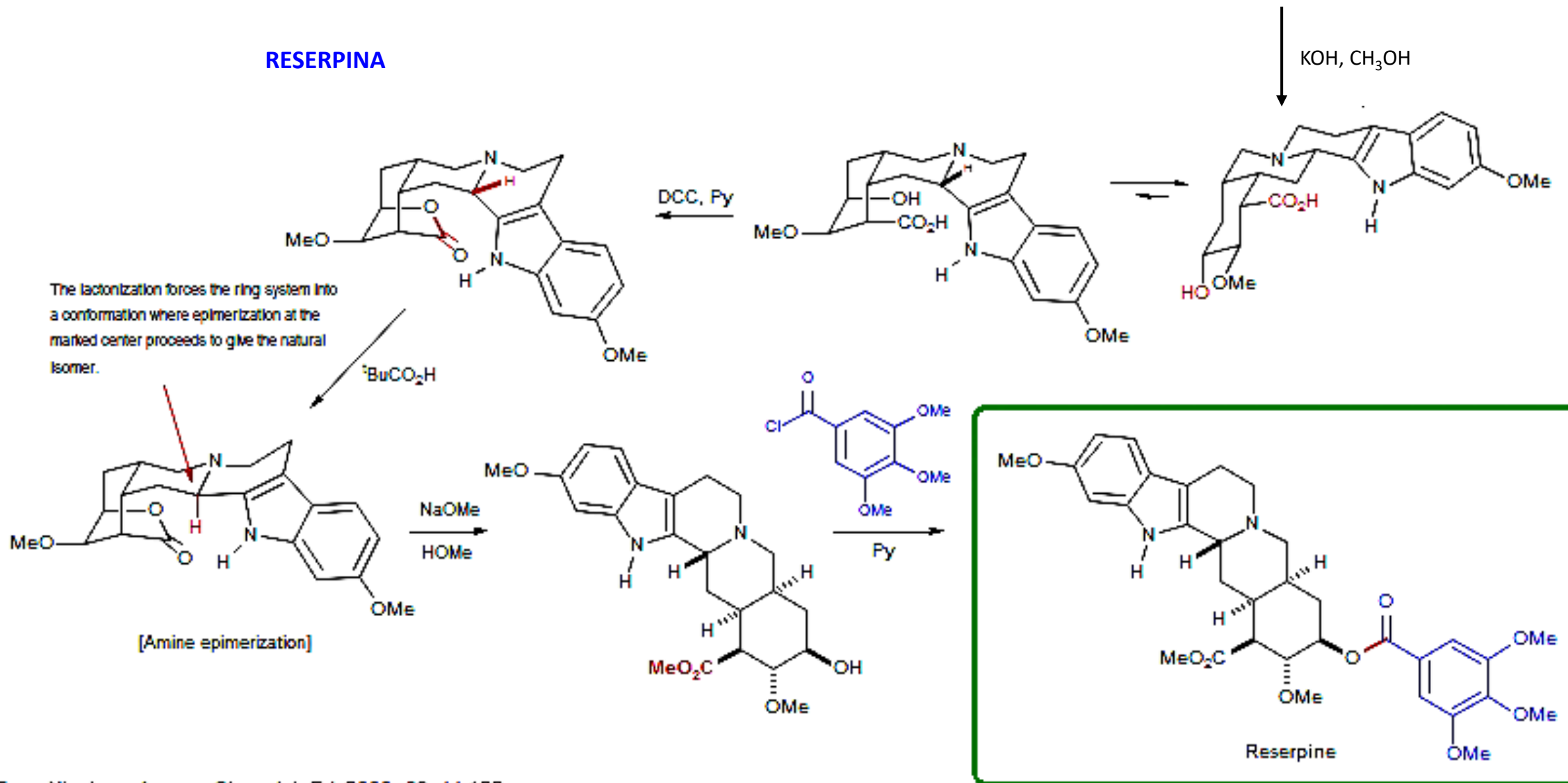
Reserpine

56-01

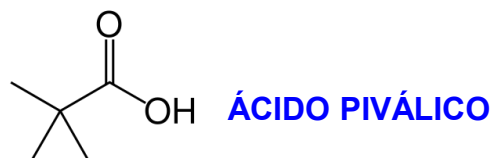
Woodward, R. B.; Bader, F. E.; Bickel, H.; Frey, A. J.; Kierstead, R. W. *J. Am. Chem. Soc.* 1956, 78, 2023-2055; ; Woodward, R. B.; Bader, F. E.; Bickel, H.; Frey, A. J.; Kierstead, R. W. *J. Am. Chem. Soc.* 1956, 78, 2857; ; Woodward, R. B.; Bader, F. E.; Bickel, H.; Frey, A. J.; Kierstead, R. W. *Tetrahedron* 1958, 2, 1-57.



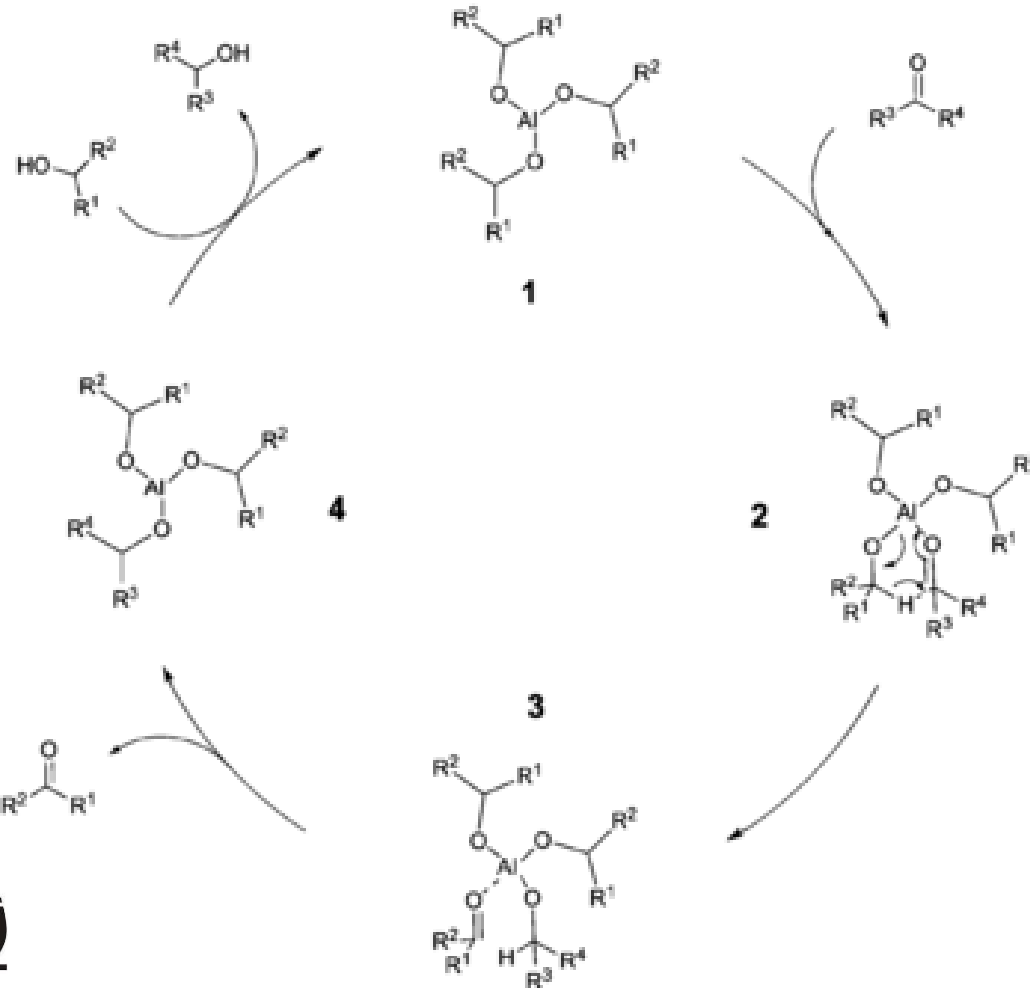
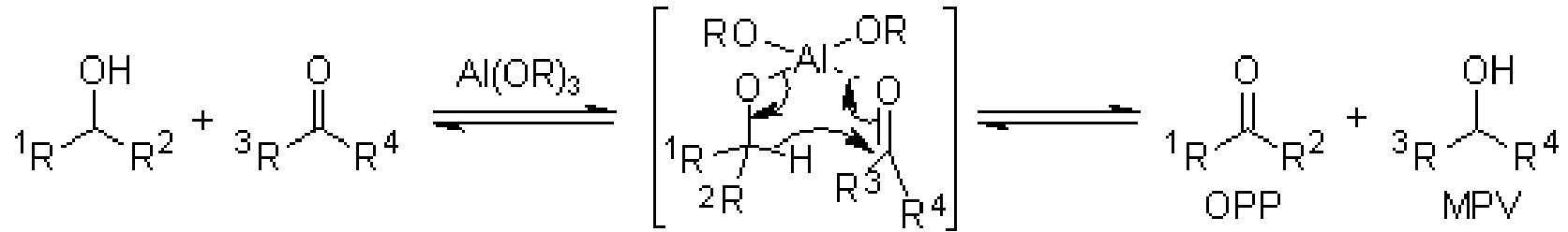
RESERPINA



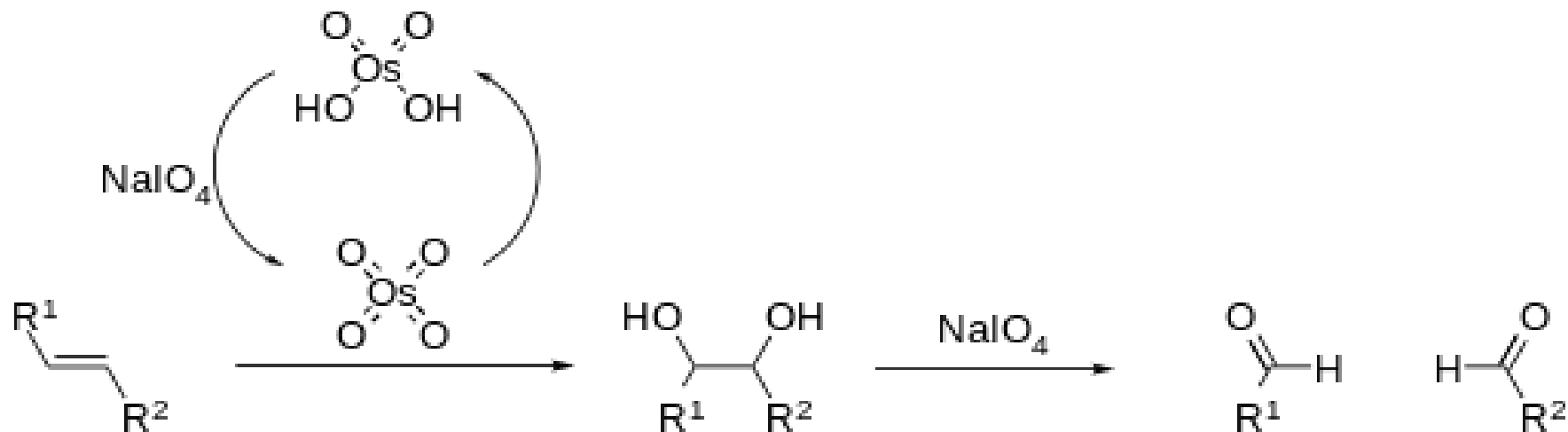
From Nicolaou *Angew. Chem. Int. Ed.* 2000, 39, 44-122



Reducción Meerwein-Ponndorf-Verley (MPV)

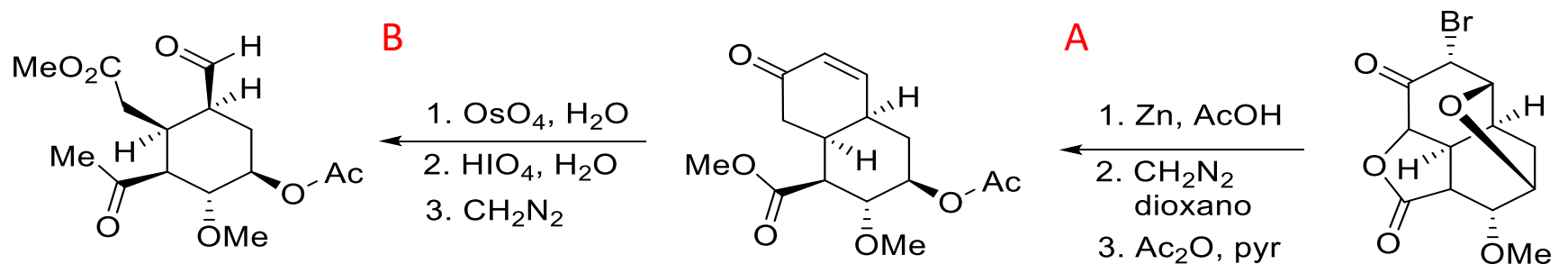
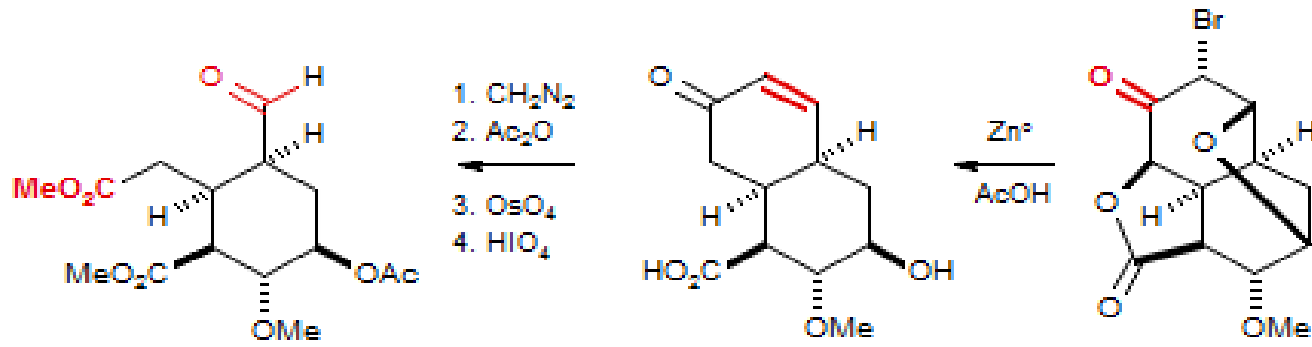


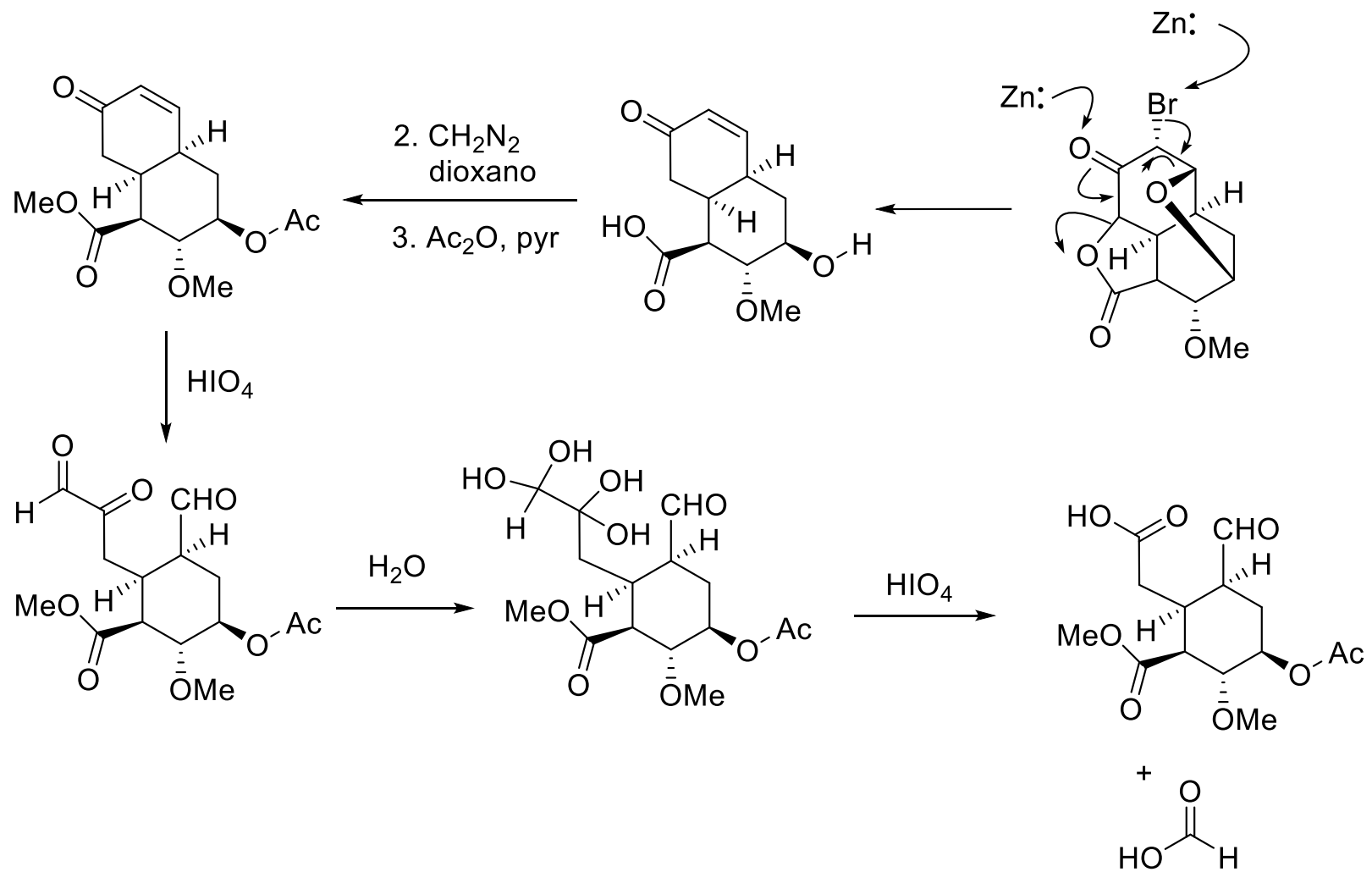
Oxidación Lemieux–Johnson



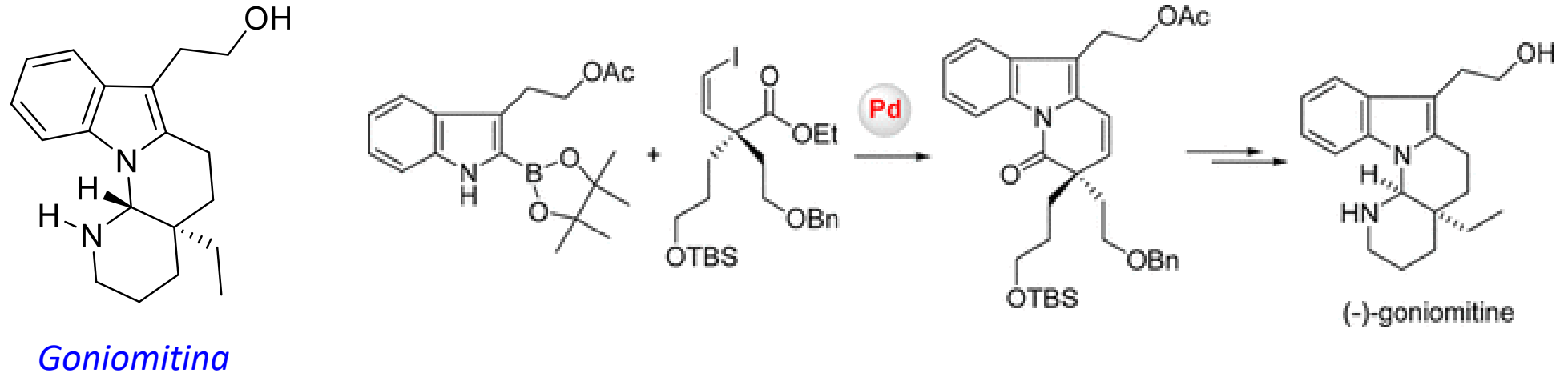
https://en.wikipedia.org/wiki/Lemieux%20%93Johnson_oxidation#/media/File:Lemieux%20%93Johnson_oxidation.svg







Goniomitina un alcaloide tipo indólico, de la familia aspidosperma, aislado de la *Conioma malagasy*

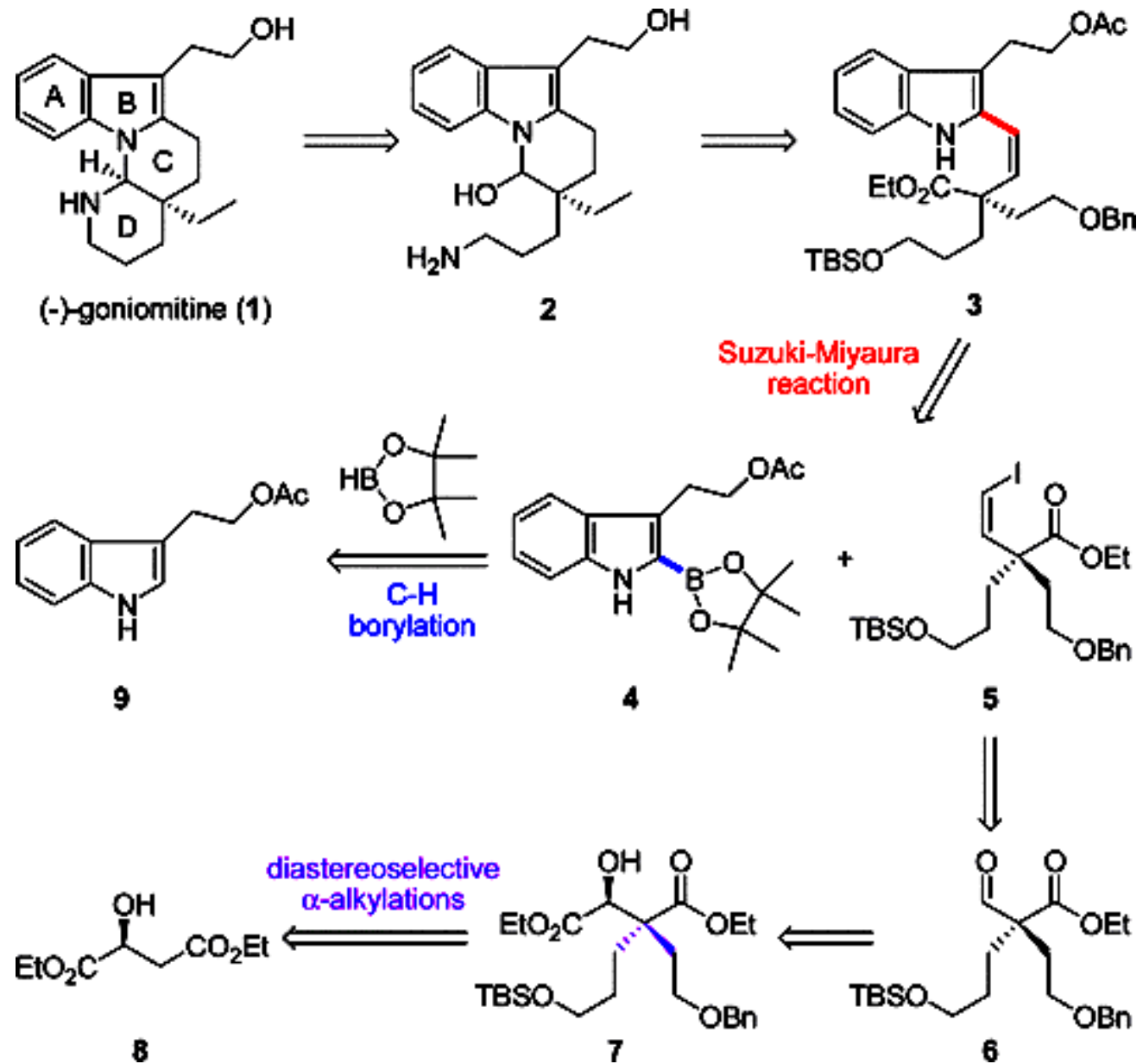


Total Synthesis of (-)-Goniomitine

Shiqiang Zhou and Yanxing Jia, *Org. Lett.*, 2014, 16 (12), 3416–3418

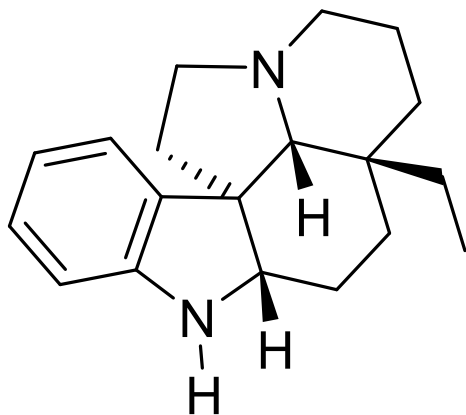
Synthetic and structural studies in the goniomitine alkaloid series: A new reductive cyclization reaction in the indole field

Chiyomi Hashimoto, Henri-Philippe Husson, *Tetrahedron Letters*, 1988, 29, 4563-4566

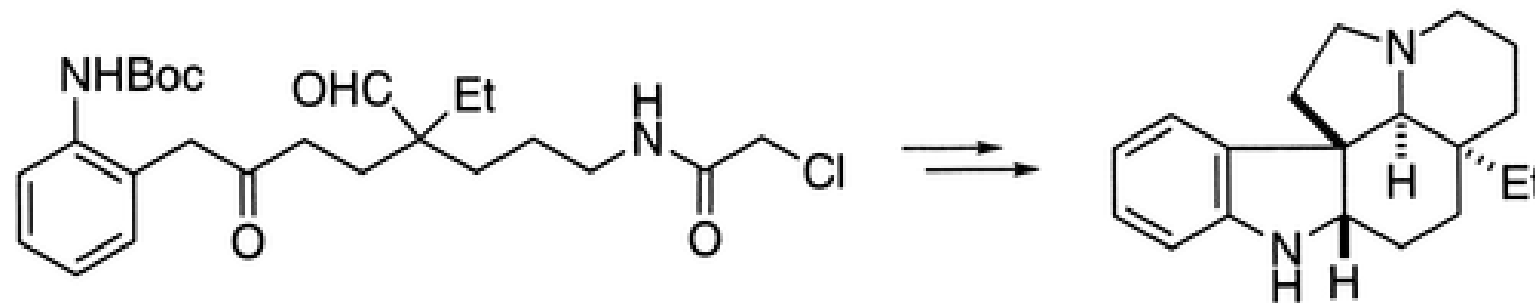


Alcaloides de la familia espidosperma:

SEMINARIO 2

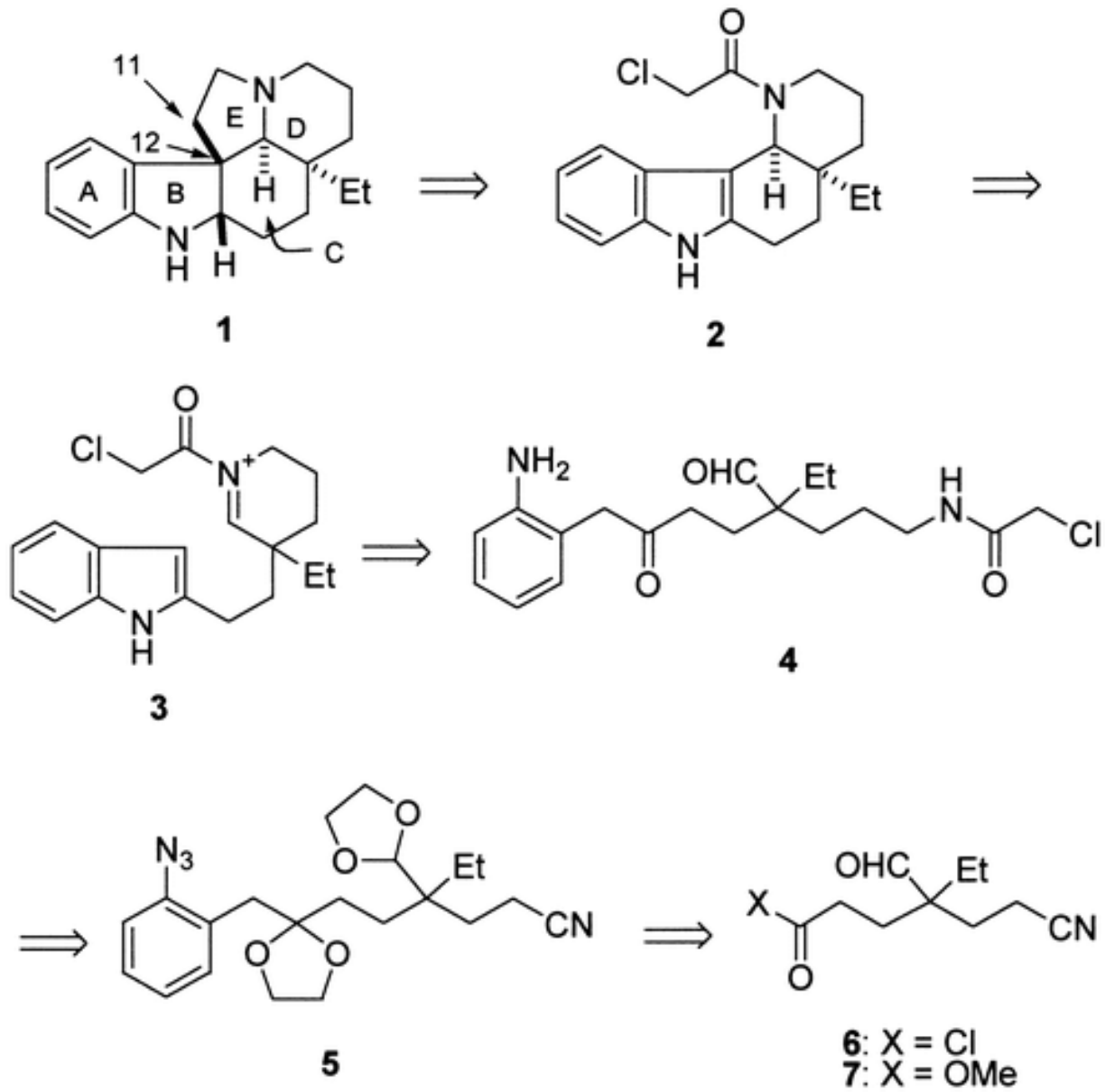


(+)-Aspidospermidina



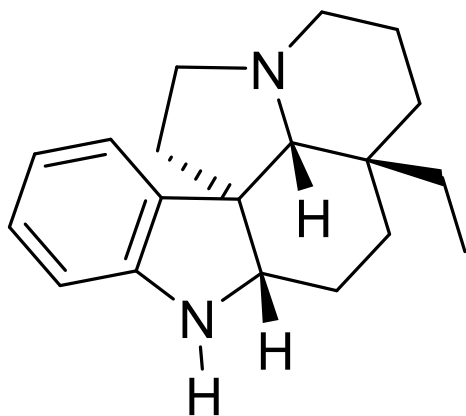
Total Synthesis of (±)-Aspidospermidine
Matthew A. Toczko and Clayton H. Heathcock
J. Org. Chem., **2000**, 65 (9), 2642–2645



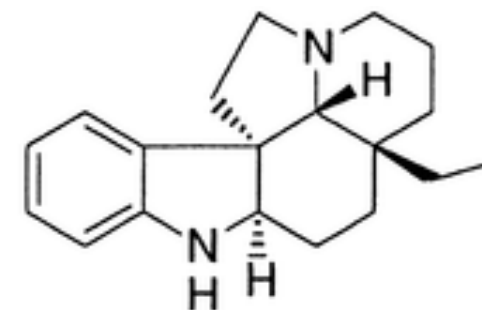
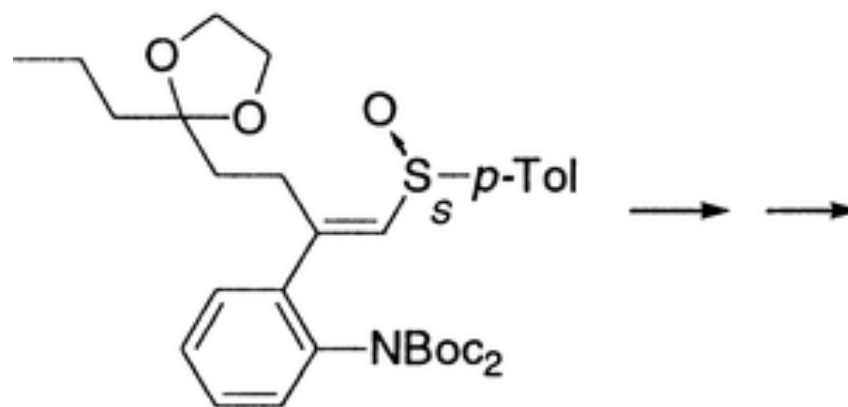


Alcaloides de la familia espidosperma:

SEMINARIO 3



(+)-Aspidospermidina

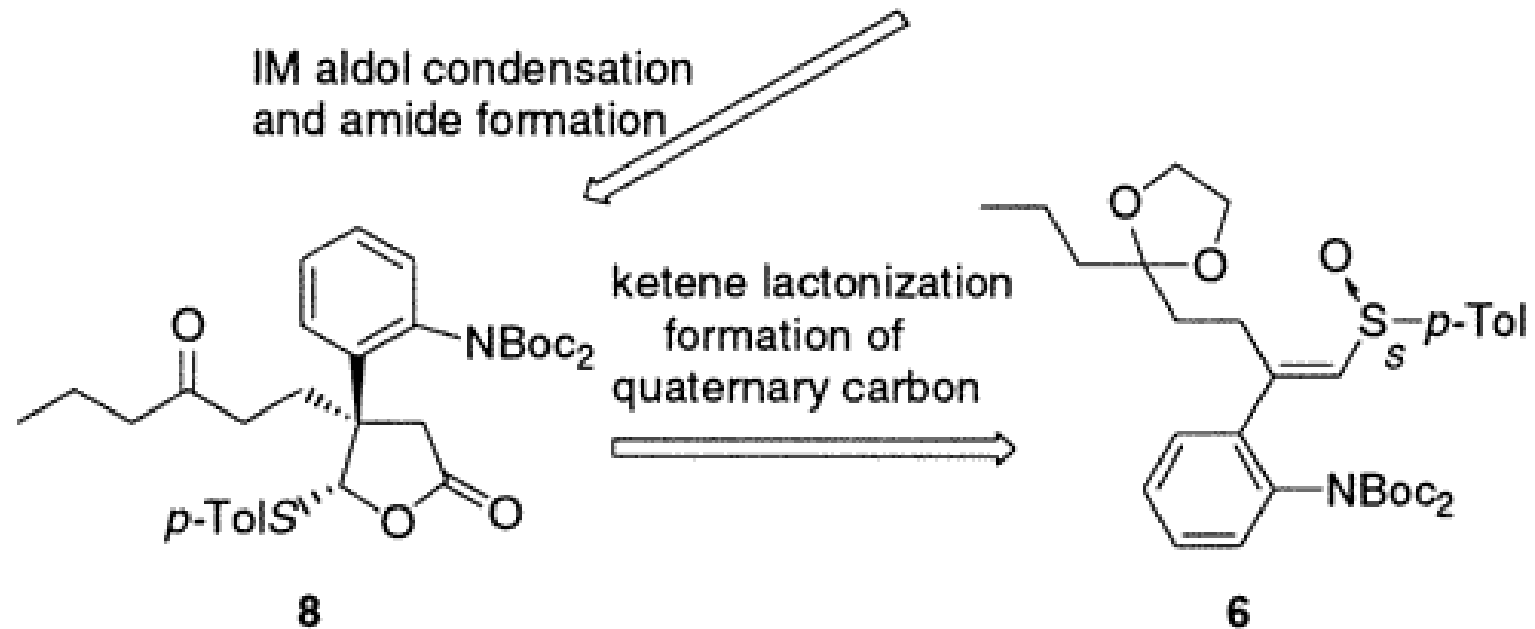
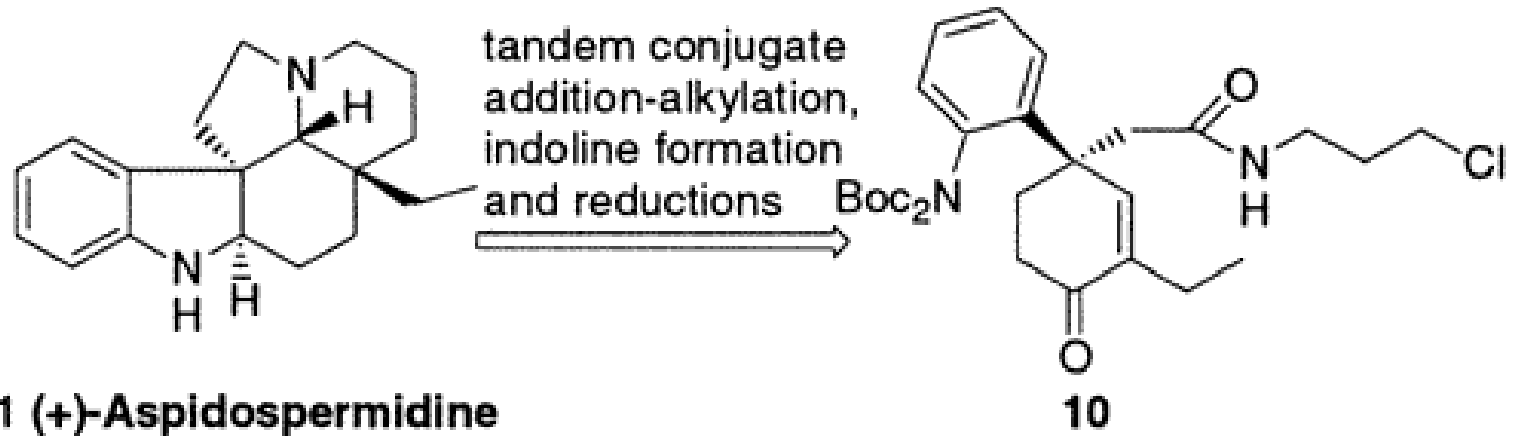


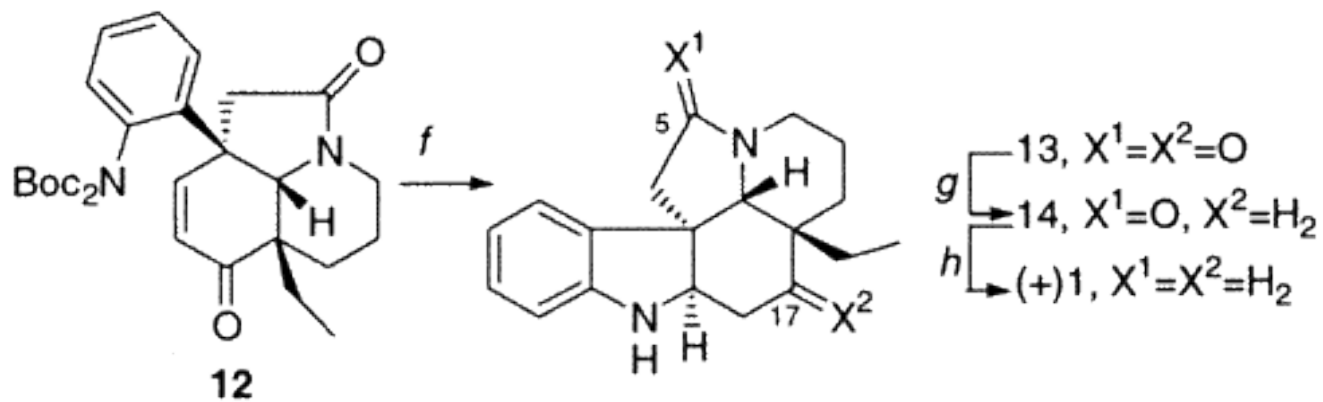
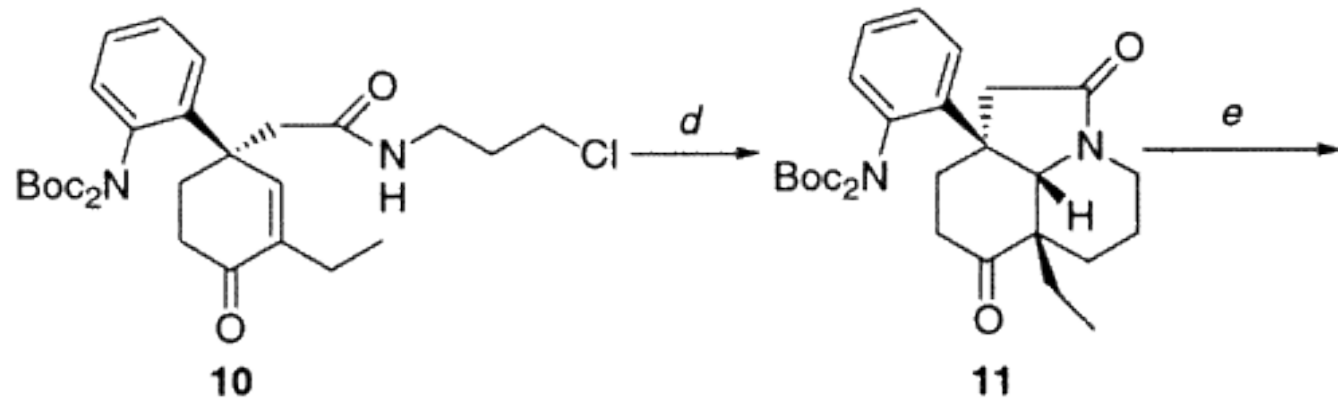
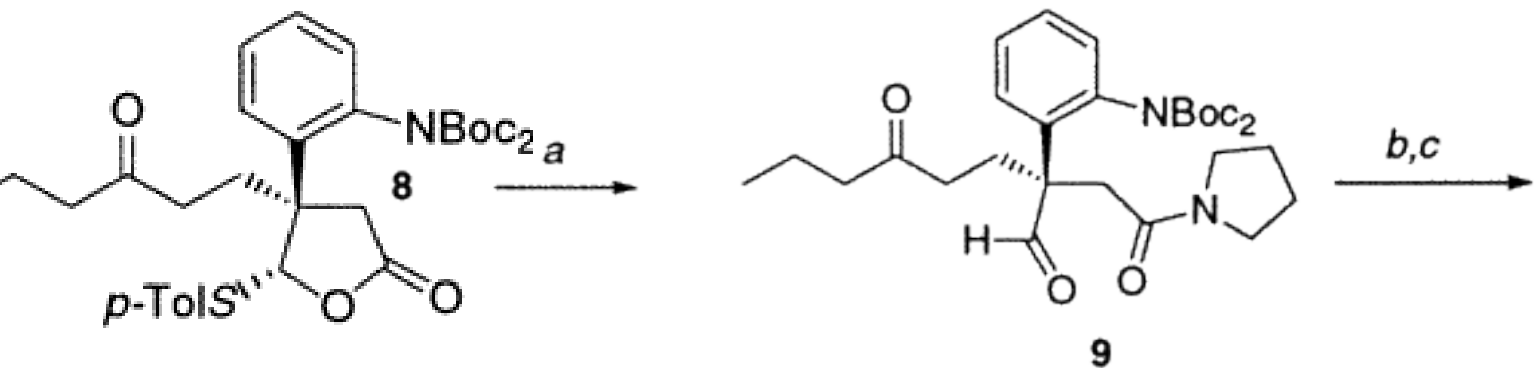
(+)-Aspidospermidine

Total Synthesis of (+)-Aspidospermidine: A New Strategy for the Enantiospecific Synthesis of Aspidosperma Alkaloids

Joseph P. Marino , Maria B. Rubio , Ganfeng Cao, and Alfonso de Dios
J. Am. Chem. Soc., **2002**, 124 (45), 13398–13399

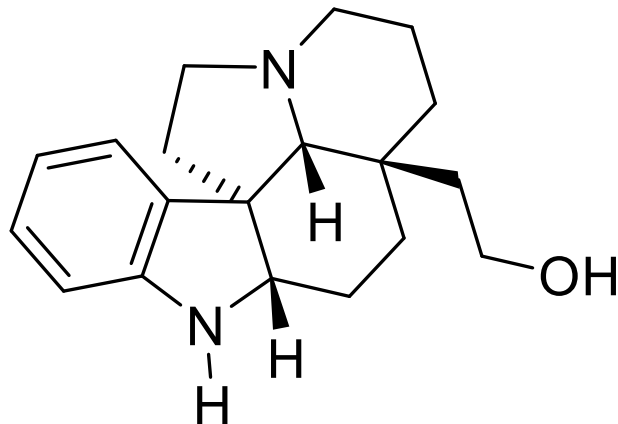






- (a) Pyrrolidine, benzene, room temperature, 86%;
 (b) pyrrolidine, 2-propanol, 33% aqueous AcOH;
 (c) *i*-BuOCOCl, Et₃N, 3-chloropropylamine hydrochloride, THF, 0 °C, 64% (two steps);
 (d) NaH, DMF, 0 °C, 86%;
 (e) KHMDS, TMSCl, THF, -78 °C, then Pd(OAc)₂/O₂, DMSO, 60 °C, 80%;
 (f) 3 M HCl/2-propanol, reflux, 0.5 h, 90%;
 (g) H₂NNH₂·H₂O/Na/HOCH₂CH₂OH, 160 °C, 1 h, then 210 °C, 3 h, 75%; (h) LiAlH₄, THF reflux, 3 h, 90%.





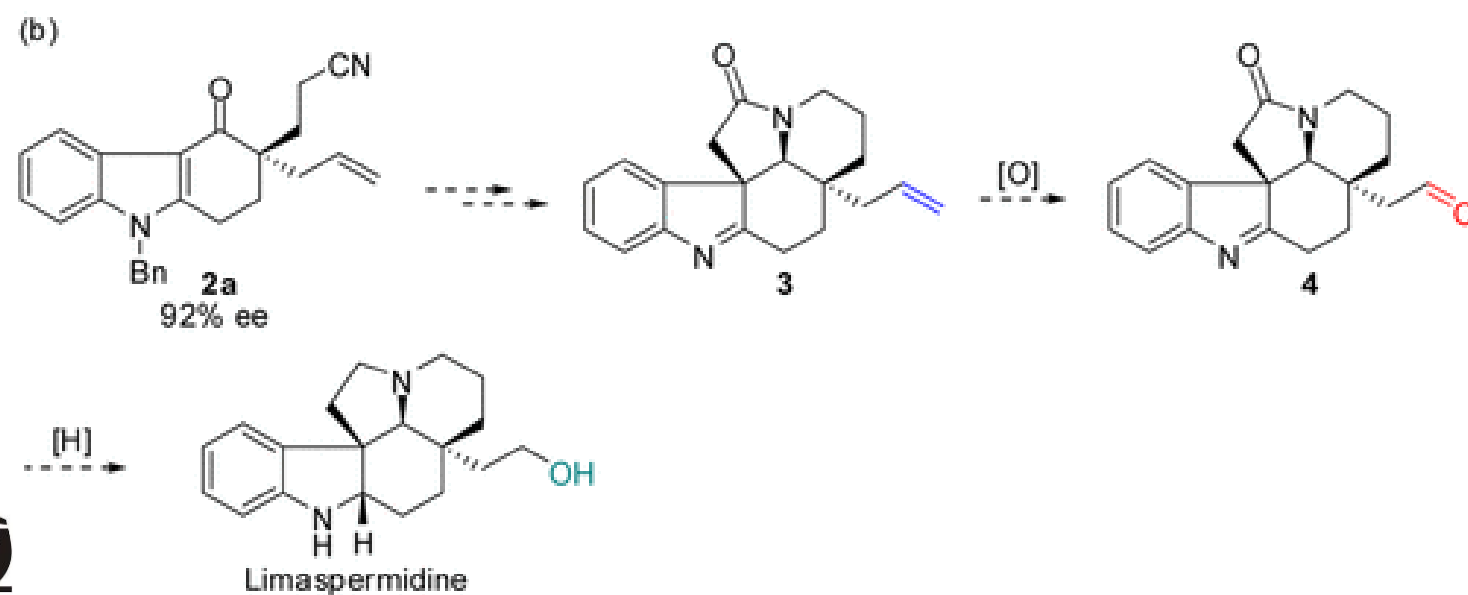
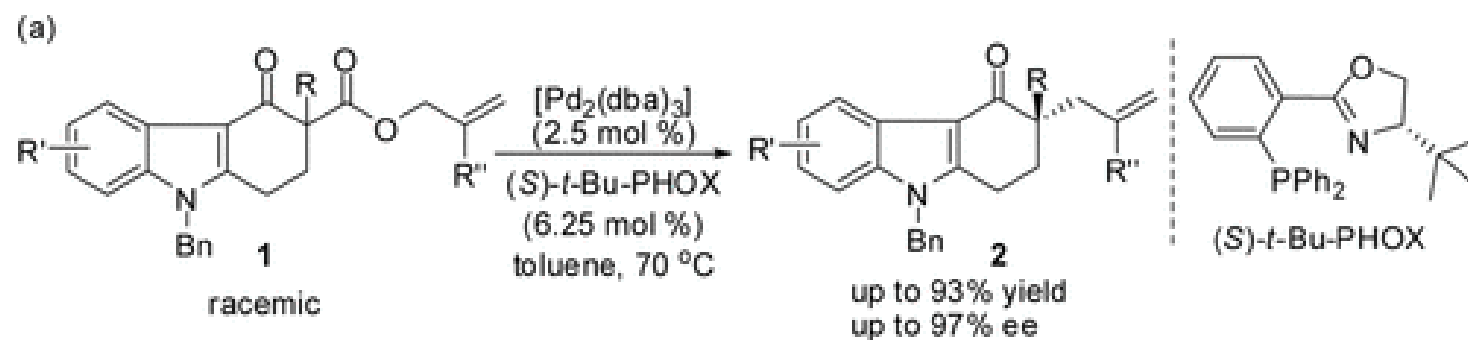
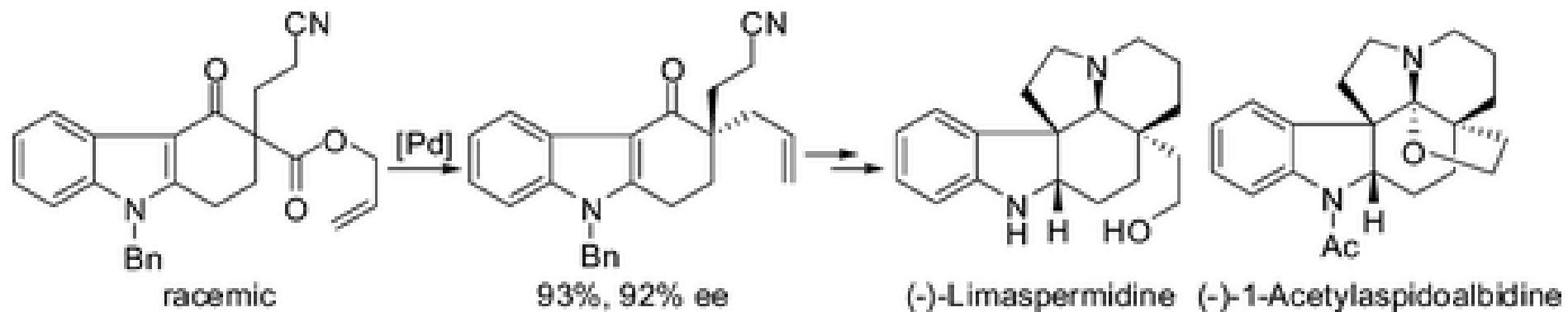
Limaspermidina

Enantioselective Total Synthesis of (-)-Limaspermidine and Formal Synthesis of (-)-1-Acetylaspidobidine

Shao-Xiong Zhang, Xiao-Lei Shen, Ze-Qian Li, Li-Wei Zou, Feng-Qun Wang, Hong-Bin Zhang, and Zhi-Hui Shao*

J. Org. Chem., **2013**, 78 (22), 11444–11449





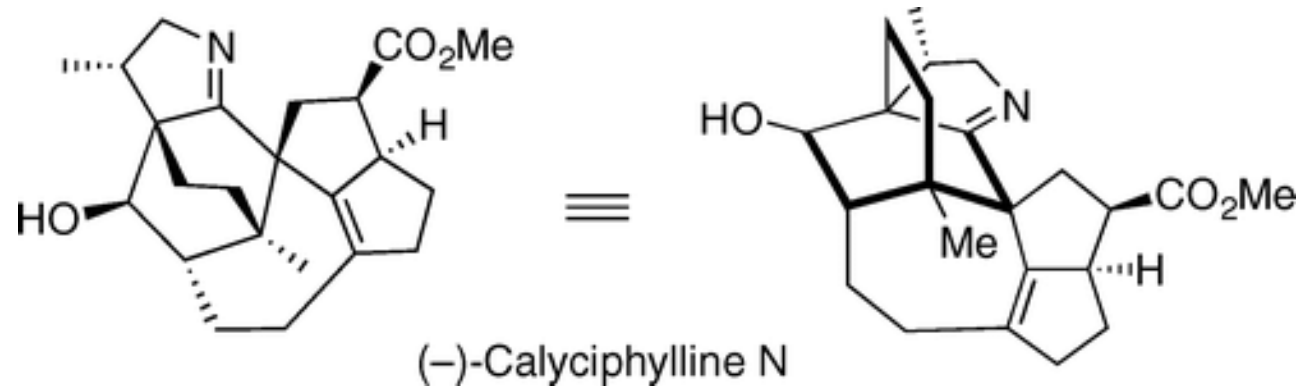
The Daphniphyllum Alkaloids: Total Synthesis of (-)-Calyciphylline N

Artem Shvartsbart and Amos B. Smith III*

J. Am. Chem. Soc., **2015**, 137 (10), 3510–3519

DOI: 10.1021/ja503899t

SEMINARIO 5

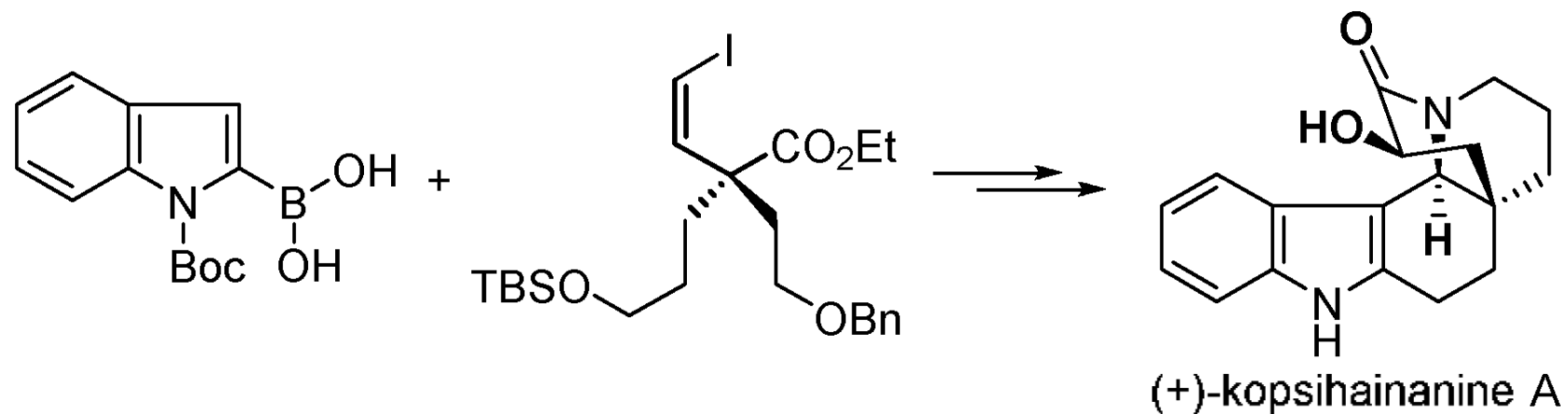


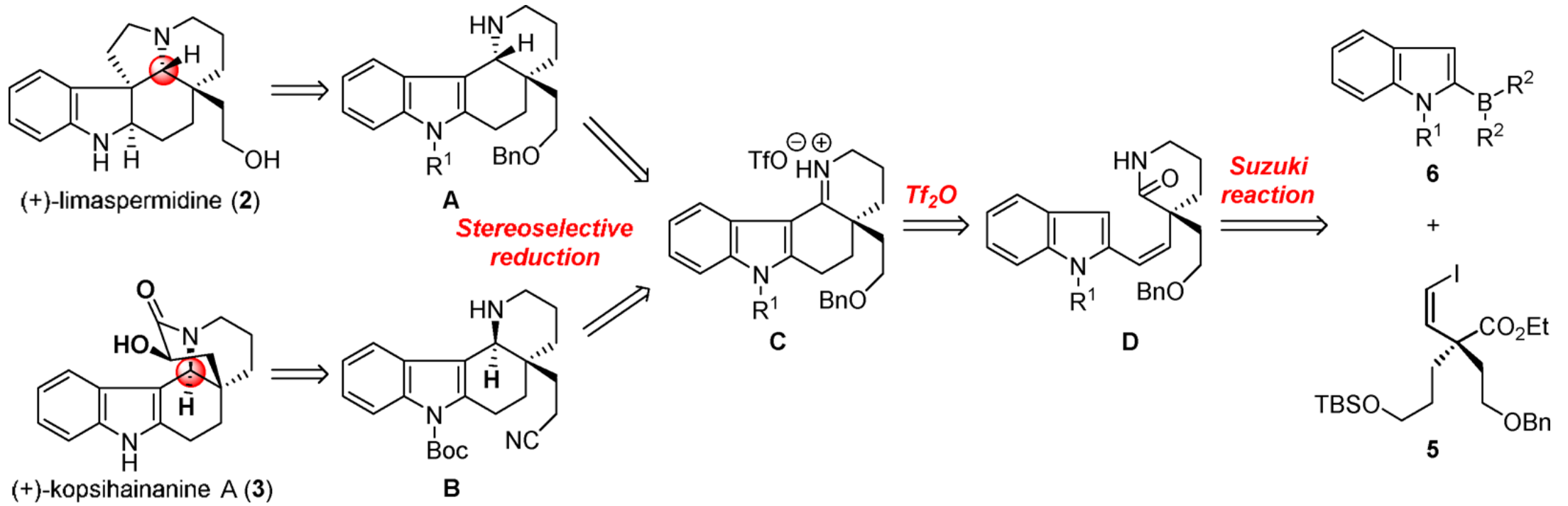
Zhuang Chen, Shiqiang Zhou, and Yanxing Jia

Formal Synthesis of (+)-Kopsihainanine A and Synthetic Study toward (+)-Limaspermidine

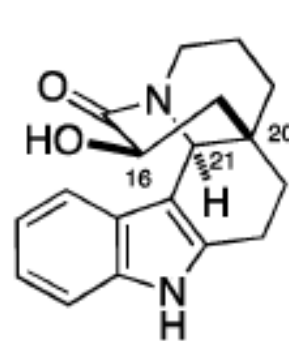
DOI: 10.1021/acs.joc.5b02402

J. Org. Chem. **2015**, *80*, 12545–12551

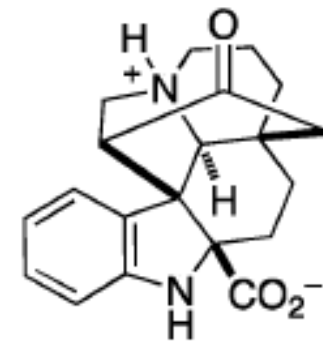




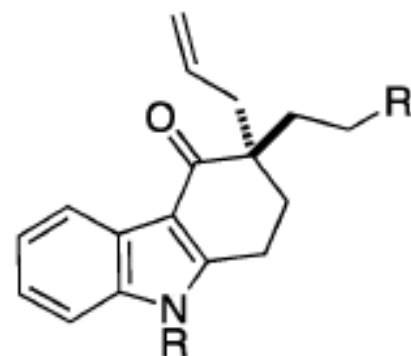
Total synthesis of (+)-kopsihainanine A
 Masaya Mizutani, Shigeo Yasuda and Chisato Mukai
 Chem. Commun., **2014**, 50, 5782



(+)-kopsihainanine A (1)



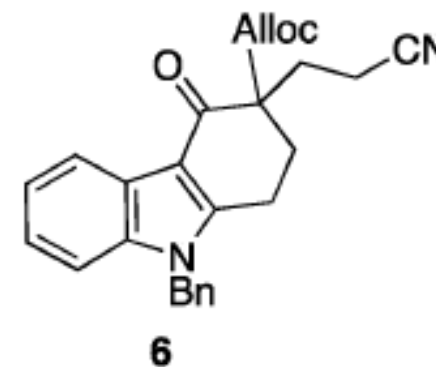
(+)-kopsihainanine B (2)



3: R=Bn, R'=CN

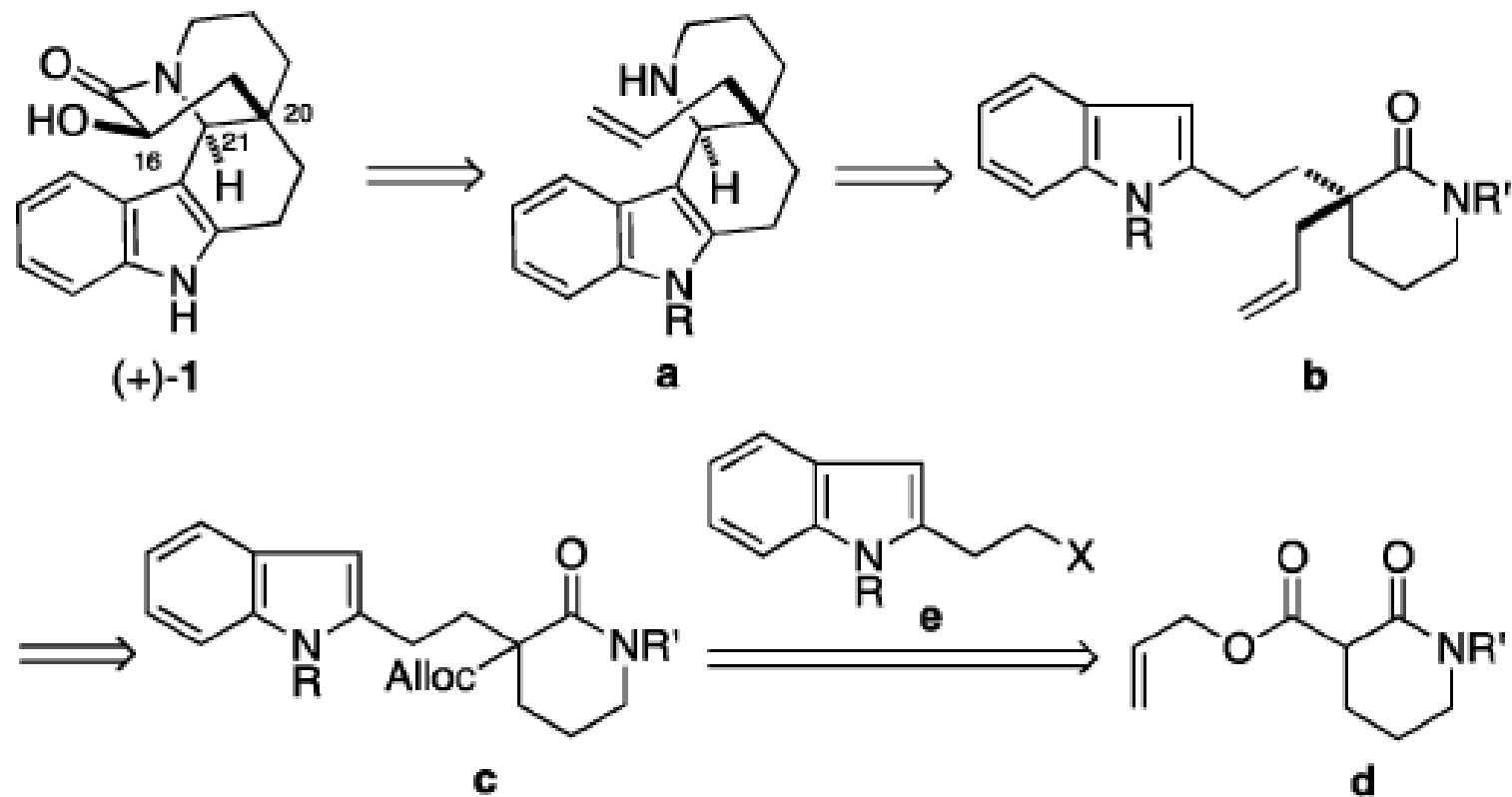
4: R=Boc, R'=CN

5: R=Bn, R'=CONH₂

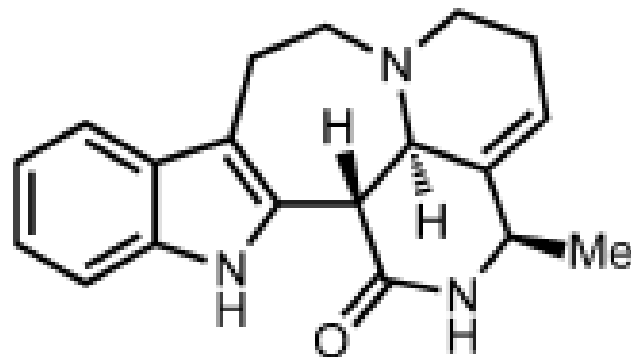


6





Scheme 3 Retrosynthesis of (+)-1.



Arboflorine (1)

Michael Kerr

Direct Functionalization of Indoles: Copper-Catalyzed Malonyl Carbenoid Insertions

Michael B. Johansen, Michael A. Kerr

Org. Lett. **2010**, 12, 21, 4956–4959

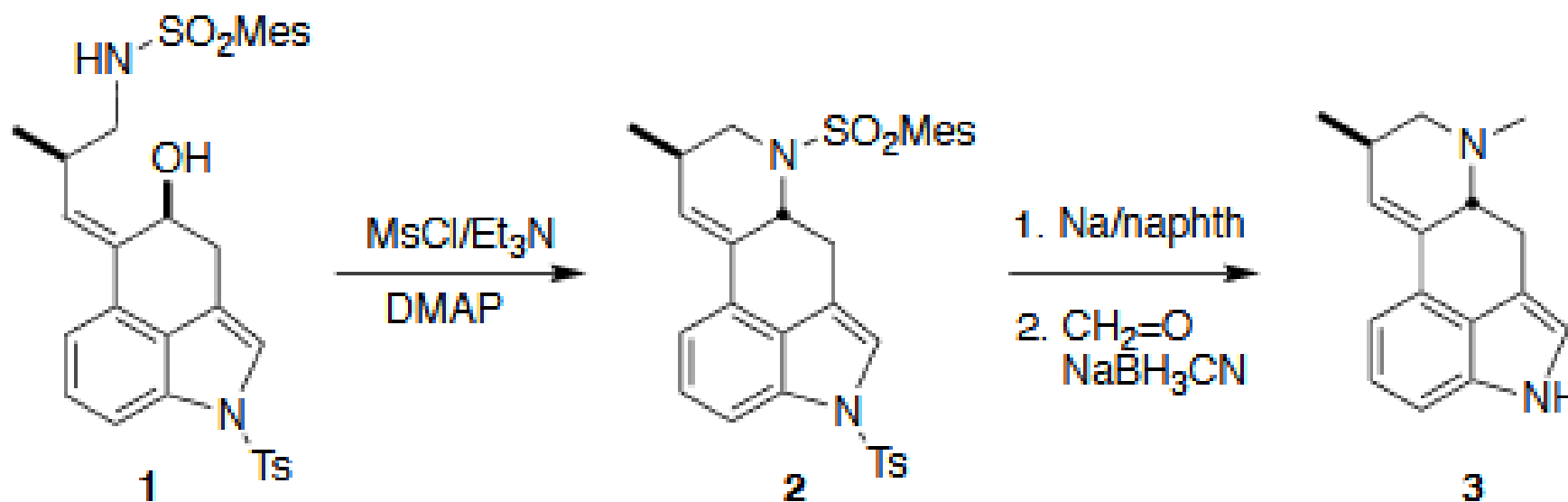
Richmond Sarpong

Leal, R.; Beaudry, D. R.; Alzghari, S. K.; Sarpong, R.

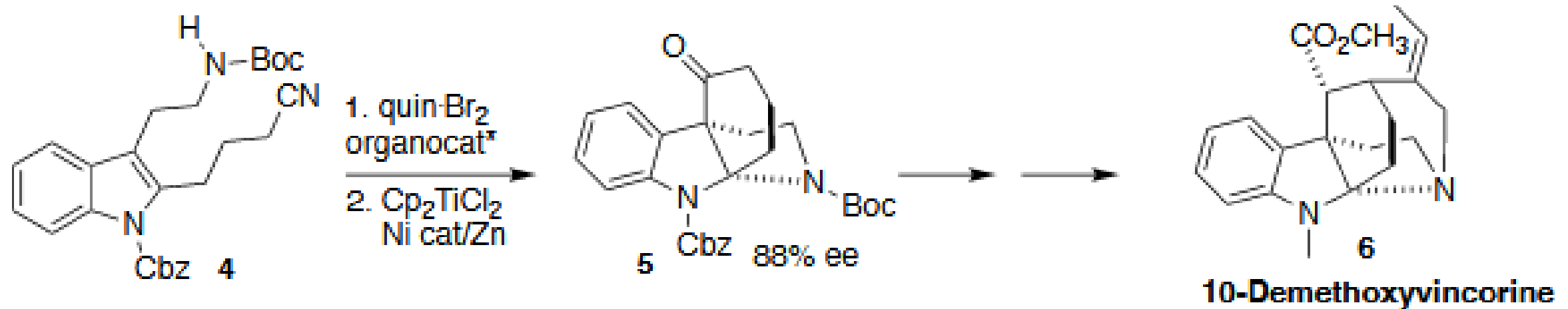
Org. Lett. **2012**, 14 (20), 5350–5353.



Lysergine (**3**), isolated from a saphrophytic culture of ergot fungi, is a moderate activator of the serotonin 5-HT_{2A} receptor. Alakesh Bisai of the Indian Institute of Science Education and Research Kolkata assembled **3** by the cyclization of the amino alcohol **1** to the piperidine **2** (*Synthesis* **2025**, 57, 407. DOI: [10.1055/a-2385-5110](https://doi.org/10.1055/a-2385-5110)).

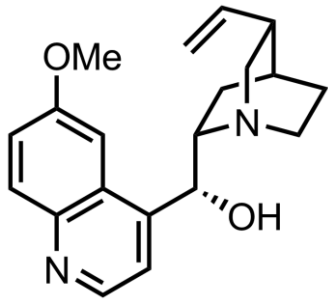


10-Demethoxyvincorine (6) was isolated from the Indonesian deviltree *Astonia macrophylla*. Hongbo Wei and Weiqing Xie of Northwest A&F University assembled 5 via the chiral phosphoric acid-catalyzed bromination of the tryptamine derivative 4 followed by Ti(III)-mediated cyclization to 5 (Org. Lett. 2025, 27, 4305. DOI: 10.1021/acs.orglett.5c00982).

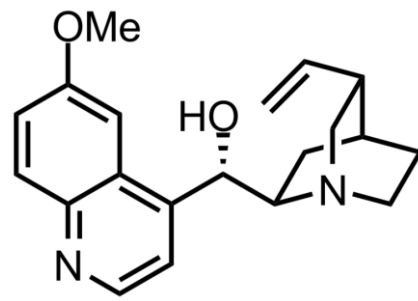


ALCALOIDES DERIVADOS DE LA QUINOLINA

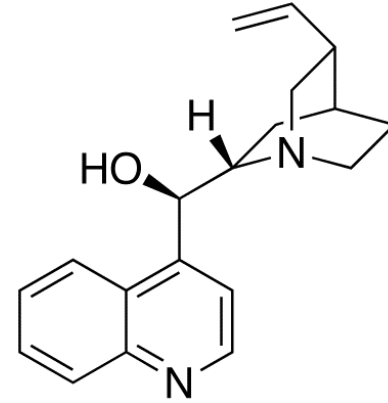




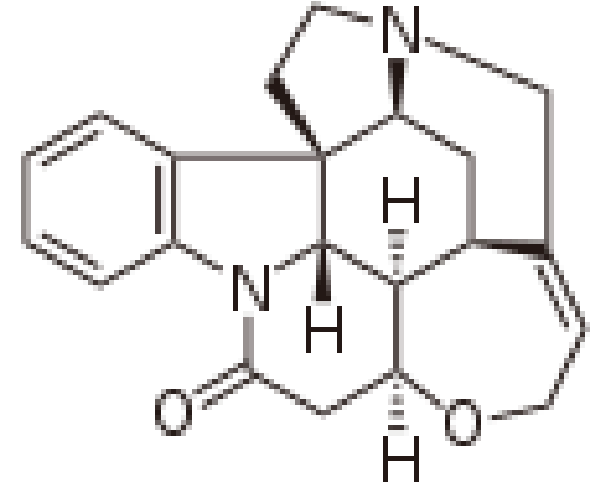
Quinina



Quinidina



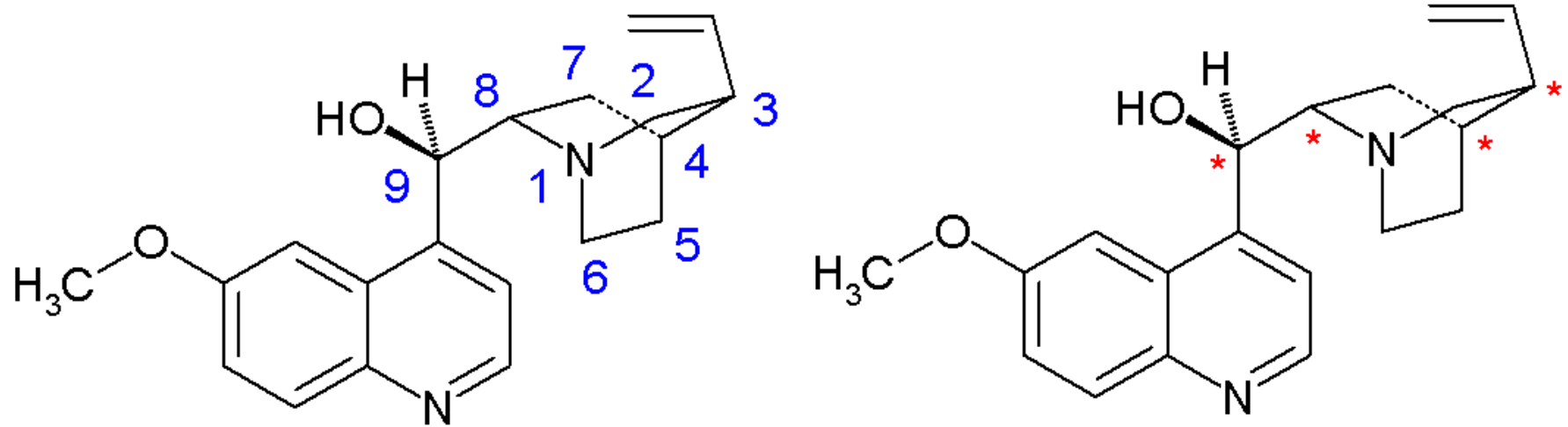
Cinconidina



Estricina



Síntesis total de la Quinina





Cinchona officinalis, es una especie de árbol originario de Sudamérica que se encuentra en la selva lluviosa de Amazonia.

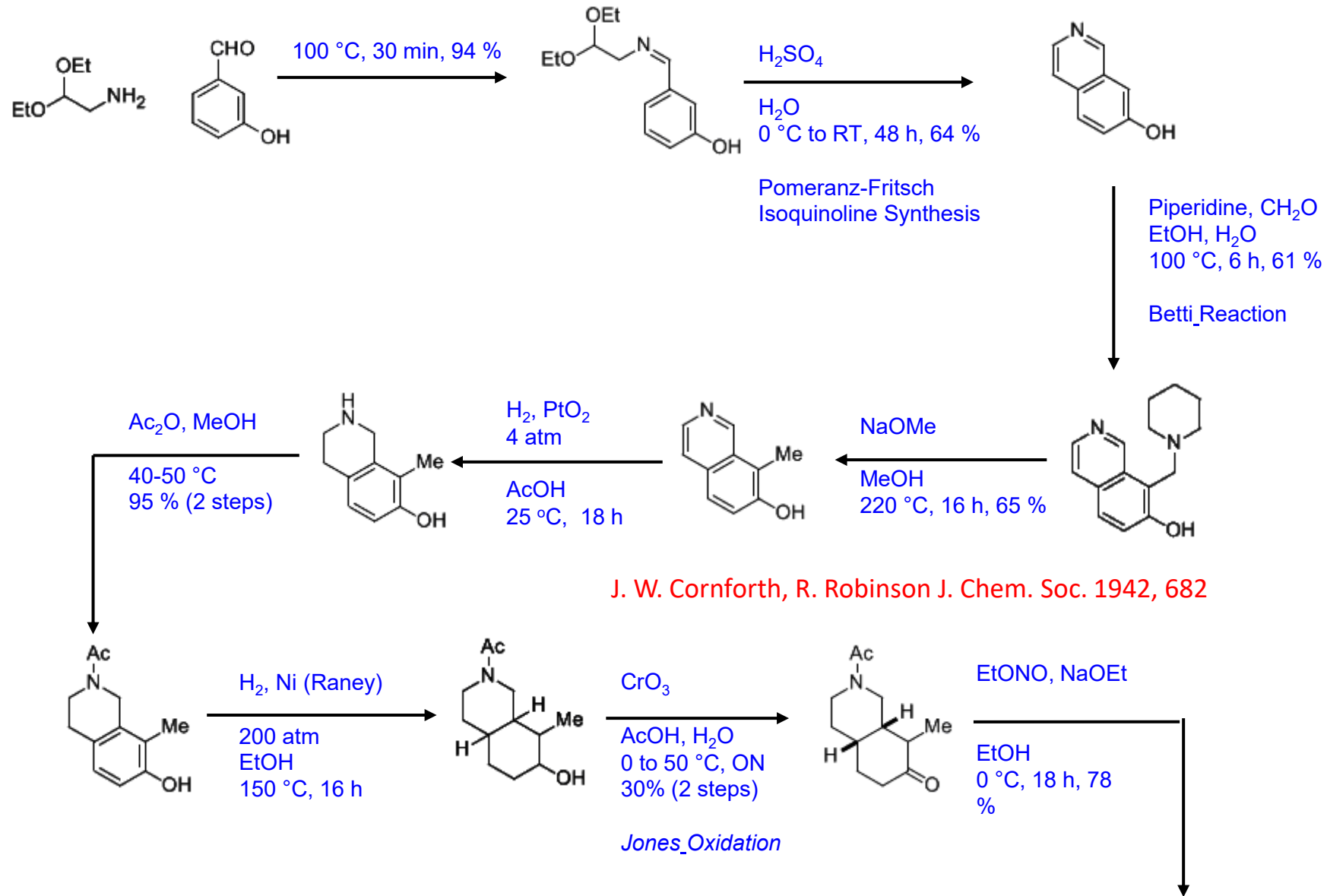
Cinchona pubescens "China".

Cinchona officinalis (quina o quinaquina) es la corteza del quino o "cascarilla",¹ de aspecto y cualidades diferentes según la especie de que procede.

A lo largo de más de 300 años, el polvo de la corteza del árbol de la quina, del género *Cinchona*, ha sido el remedio más utilizado contra todo tipo de malaria. Hoy en día se utiliza como antioxidante, antibiótico y en las bebidas tónicas.

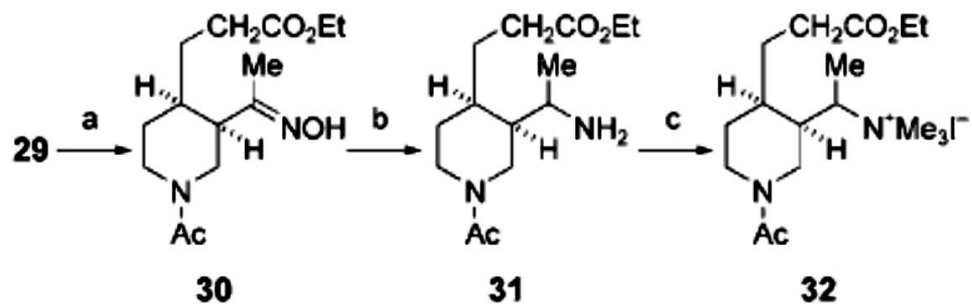


Síntesis de Woodward y Doering

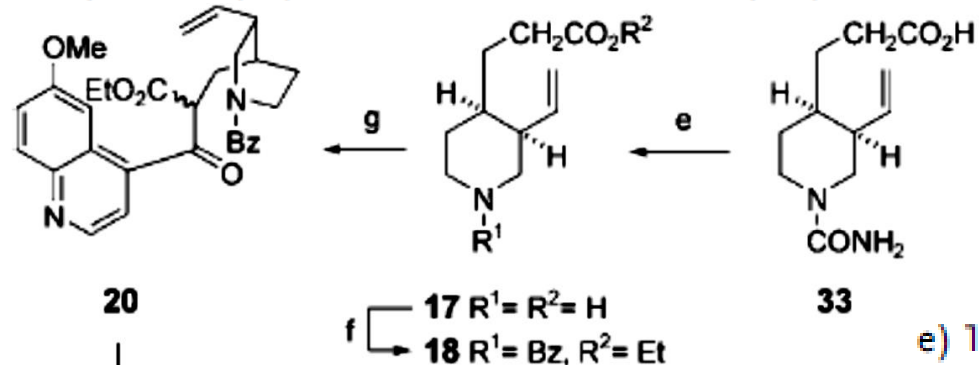


J. W. Cornforth, R. Robinson J. Chem. Soc. 1942, 682

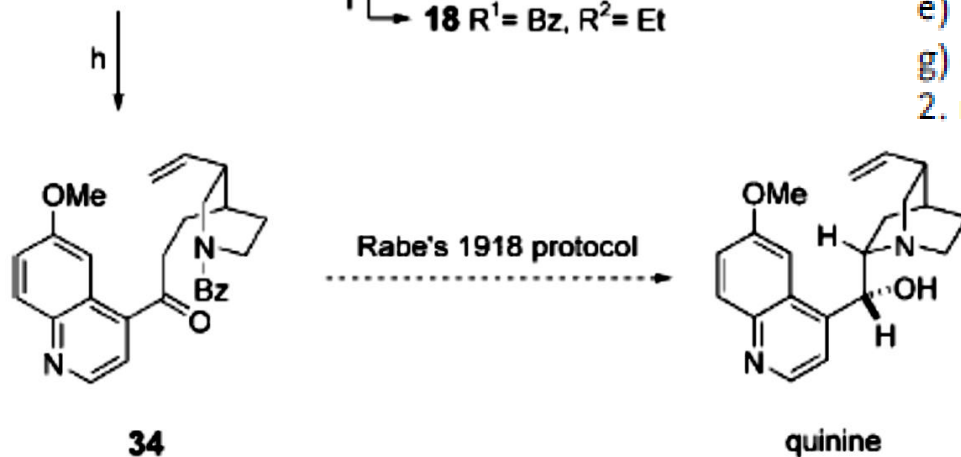




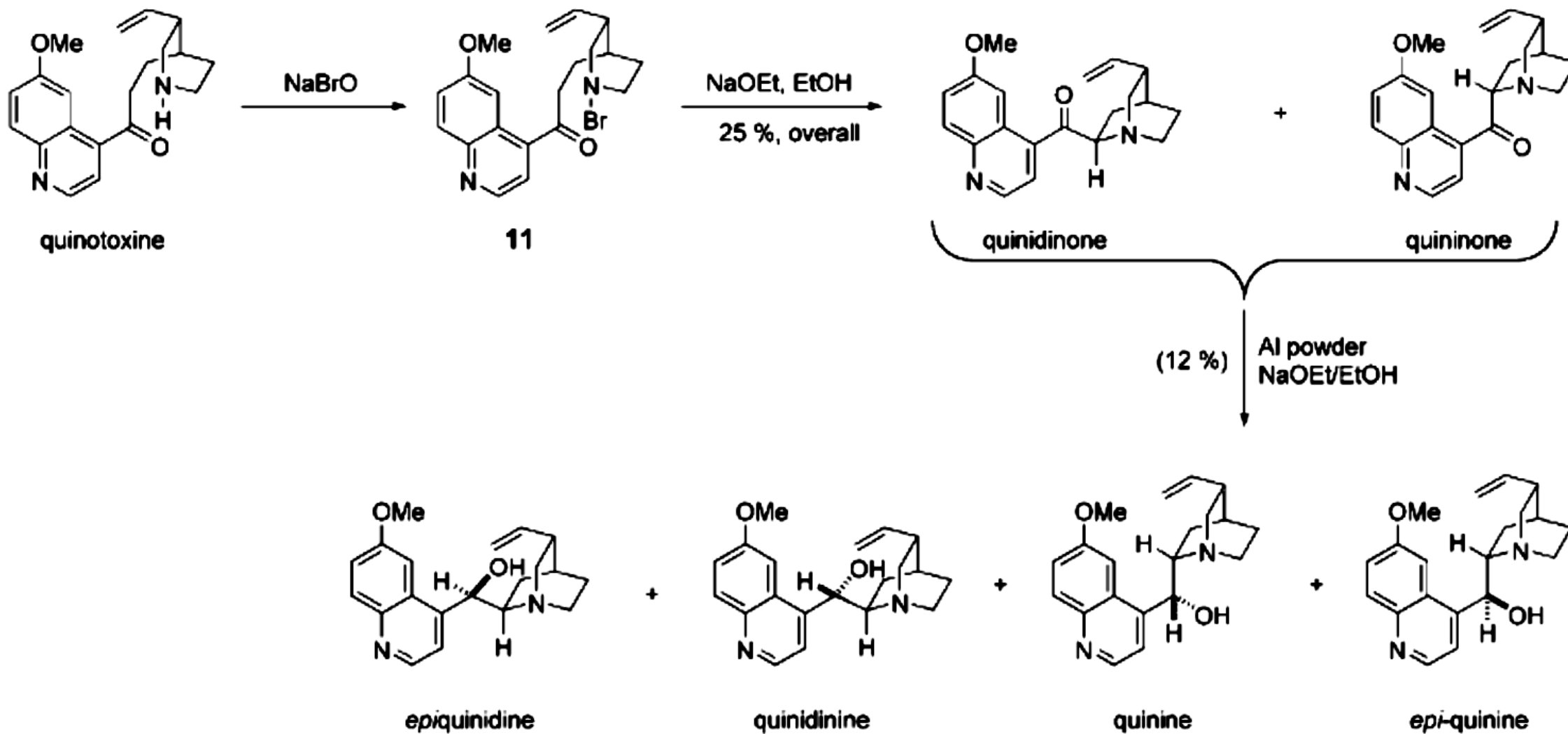
a) EtO-N=O, NaOEt, EtOH (68%); b) H₂, Pt, AcOH, 1–3 bar; c) MeI, K₂CO₃ (91% overall); d) 1. 60% KOH, 180°C, 1 h; 2. KCNO (40%);



e) 1. dilute HCl, EtOH, reflux (100%); f) PhCOCl, K₂CO₃ (96%); g) ethyl quininate (**19**), NaOEt, 80°C; h) 1. 6 N HCl, reflux (50%); 2. resolution with D-dibenzoyl tartrate (11%). Bz = benzoyl.



Scheme 10. The approach used by Woodward and Doering to synthesize quinine: Completion of the synthesis. Reagents and conditions: a) EtO-N=O, NaOEt, EtOH (68%); b) H₂, Pt, AcOH, 1–3 bar; c) MeI, K₂CO₃ (91% overall); d) 1. 60% KOH, 180°C, 1 h; 2. KCNO (40%); e) 1. dilute HCl, EtOH, reflux (100%); f) PhCOCl, K₂CO₃ (96%); g) ethyl quininate (**19**), NaOEt, 80°C; h) 1. 6 N HCl, reflux (50%); 2. resolution with D-dibenzoyl tartrate (11%). Bz = benzoyl.



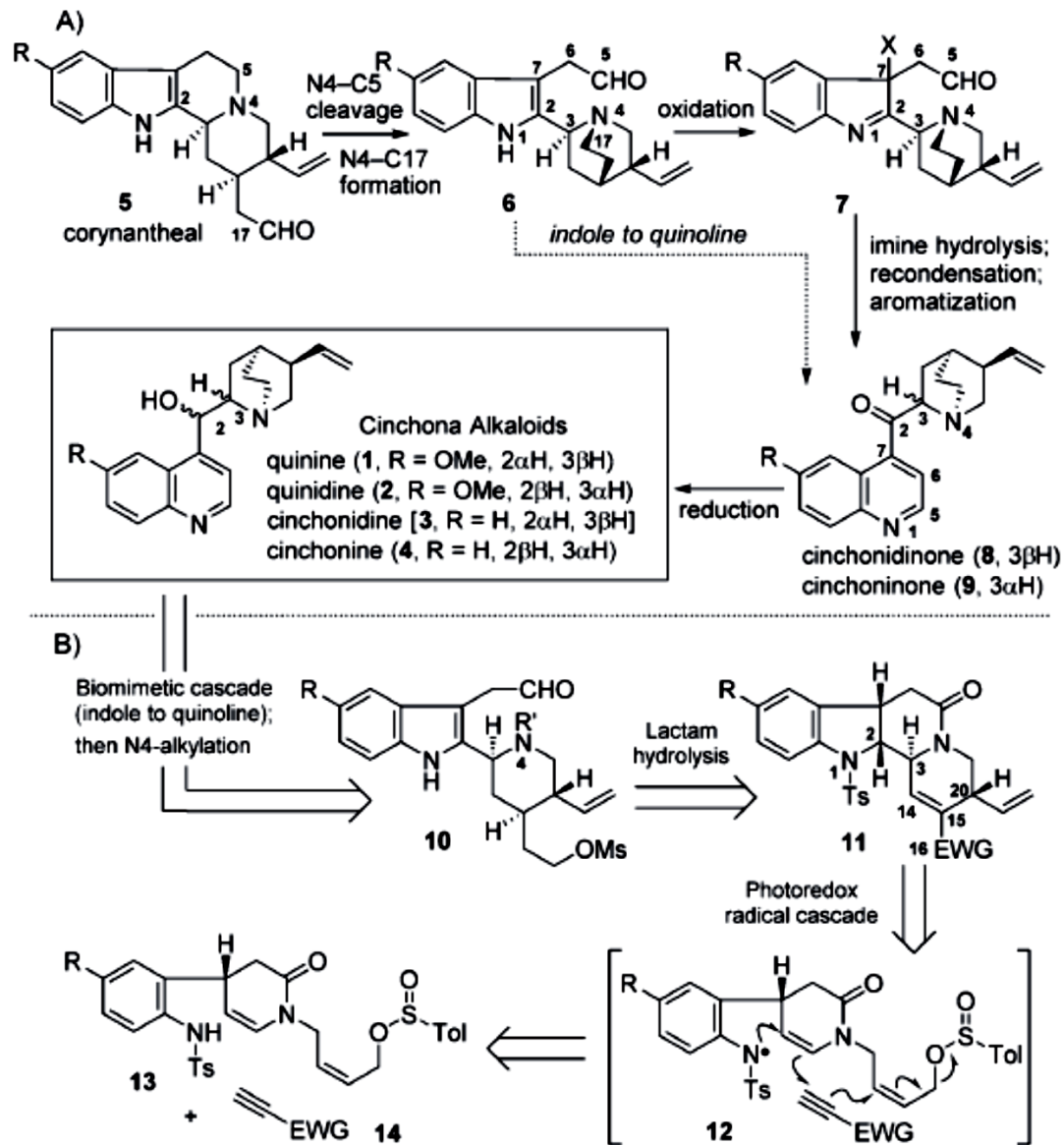
Scheme 5. Apparent course of synthesis of quinine developed by Rabe and Kindler in 1918.



Bioinspired Synthesis of (+)-Cinchonidine Using Cascade Reactions

Wentao Liu⁺, Wenfang Qin⁺, Xiaobei Wang, Fei Xue, Xiao-Yu Liu, and **Yong Qin**

Angew. Chem. Int. Ed. 2018, 57, 12299–12302



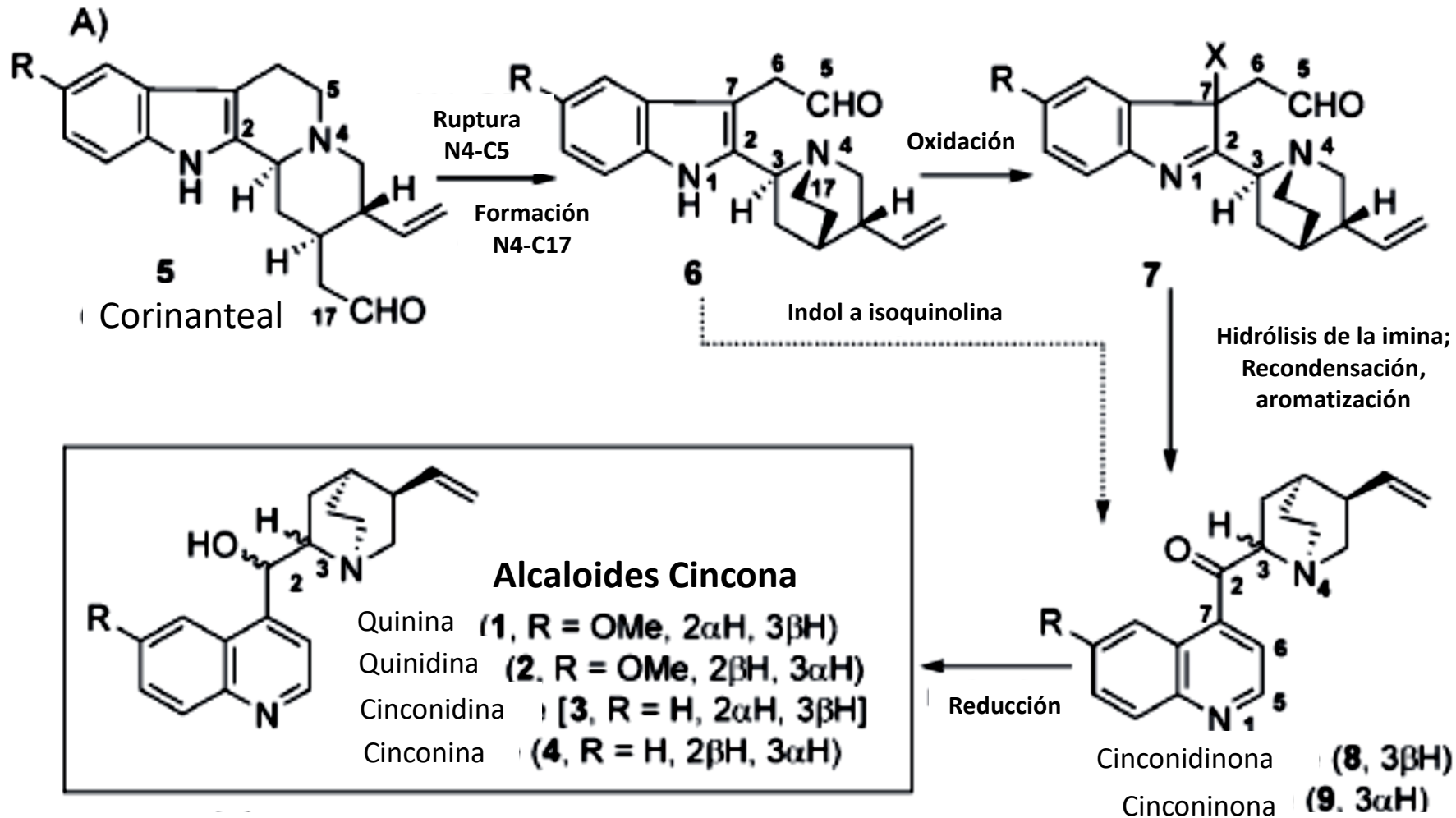
- A) Estructuras y biosíntesis de los alcaloides de Cincona
 B) Análisis retrosintético bio-inspirado



Bioinspired Synthesis of (+)-Cinchonidine Using Cascade Reactions

Wentao Liu⁺, Wenfang Qin⁺, Xiaobei Wang, Fei Xue, Xiao-Yu Liu, and Yong Qin

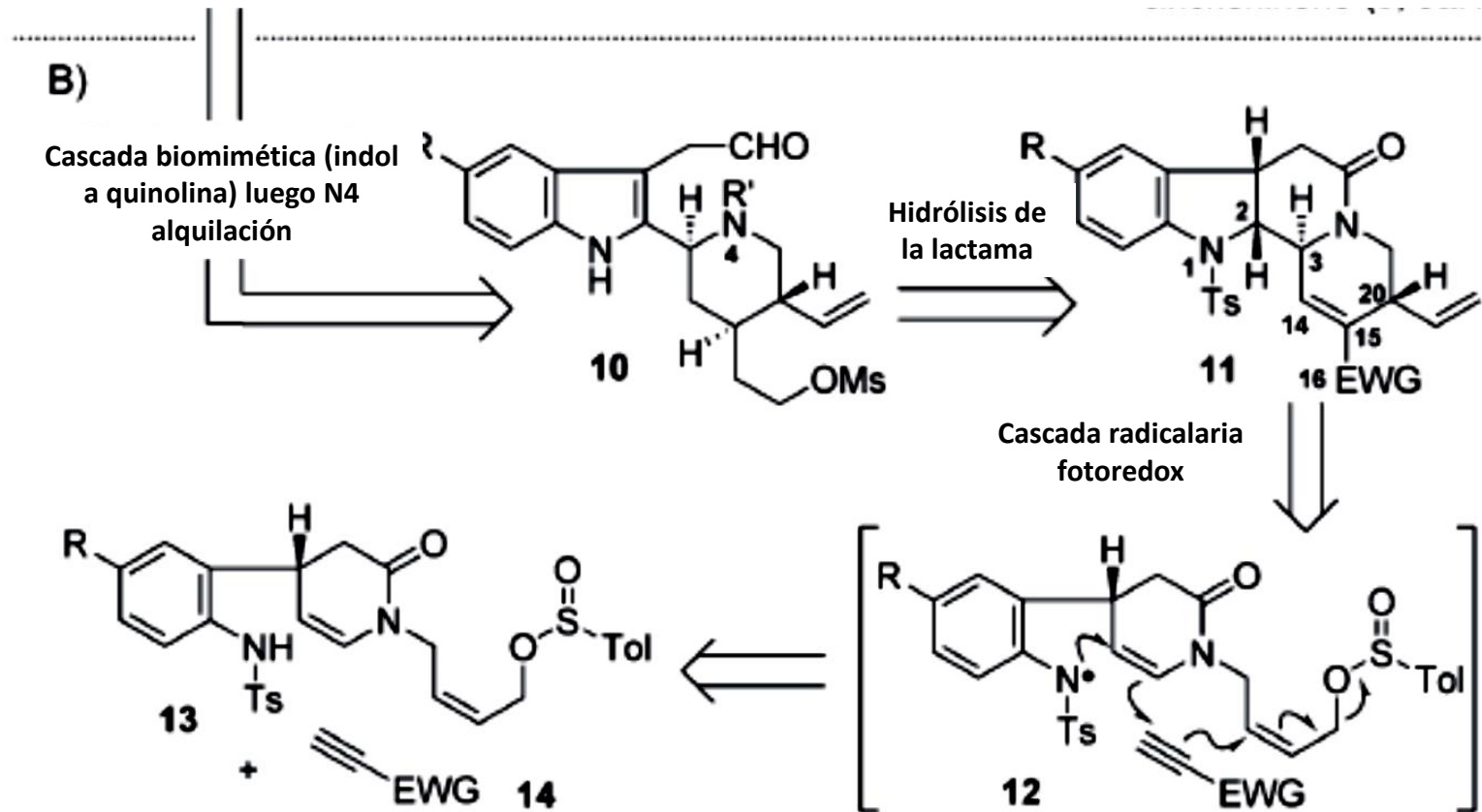
Angew. Chem. Int. Ed. **2018**, 57, 12299–12302



Bioinspired Synthesis of (+)-Cinchonidine Using Cascade Reactions

Wentao Liu⁺, Wenfang Qin⁺, Xiaobei Wang, Fei Xue, Xiao-Yu Liu, and Yong Qin

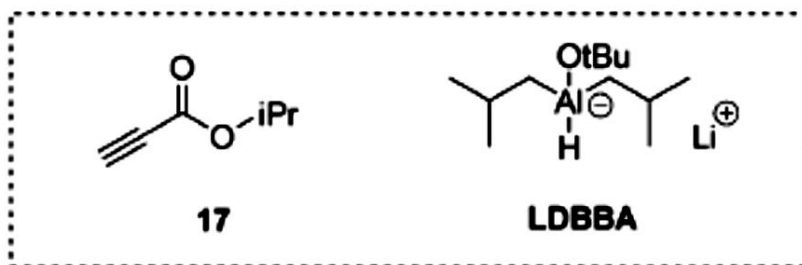
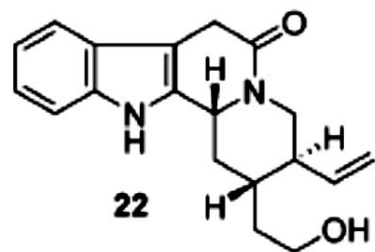
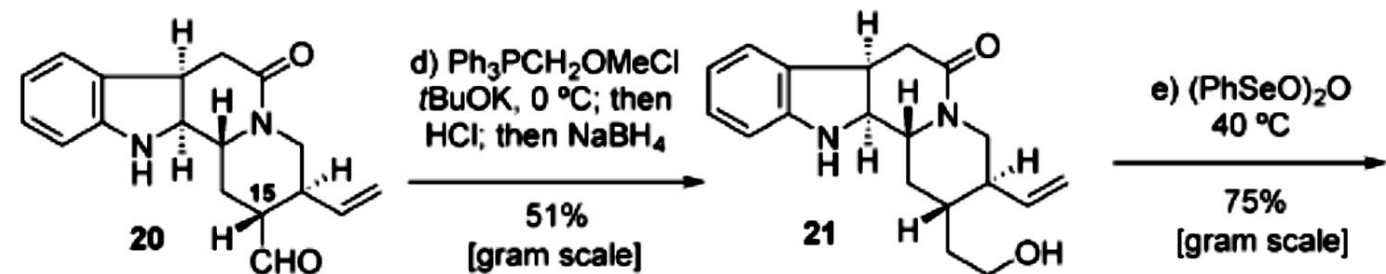
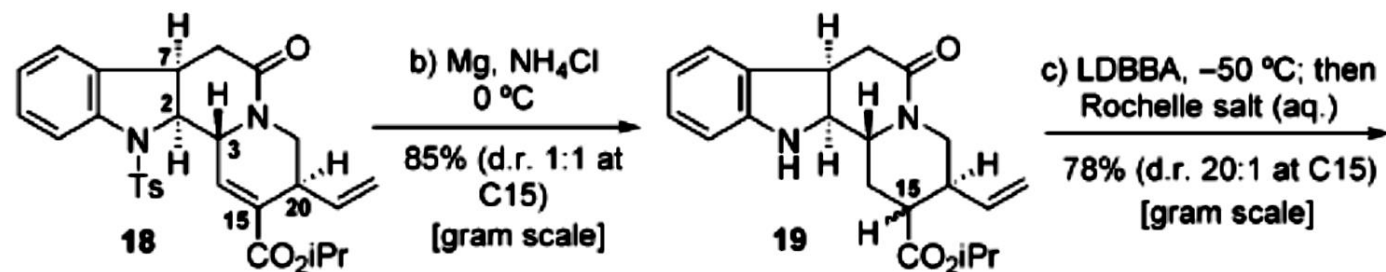
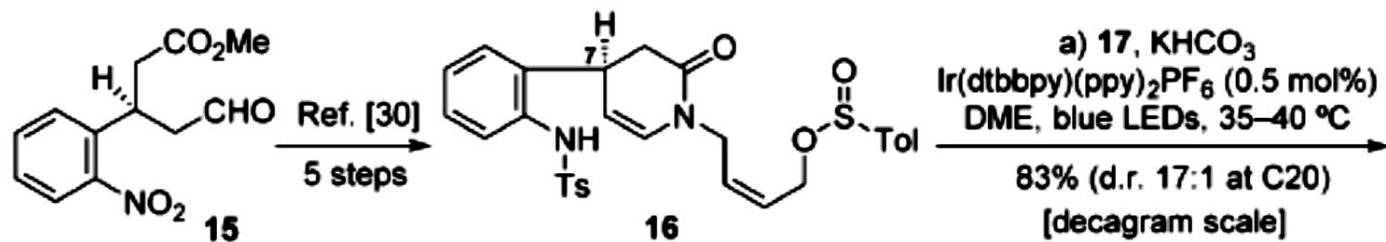
Angew. Chem. Int. Ed. 2018, 57, 12299–12302

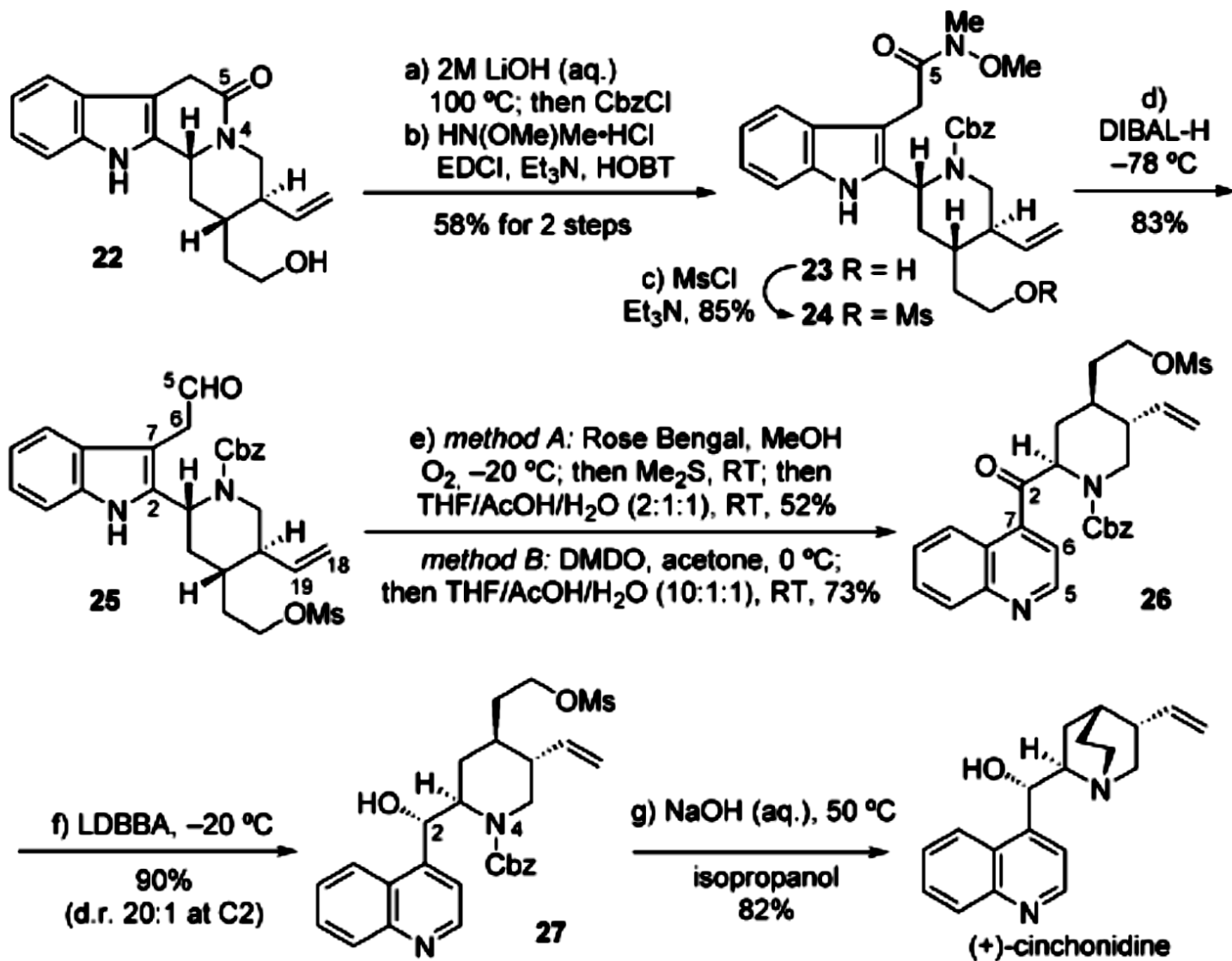


A) Estructuras y biosíntesis de los alcaloides de Cincona

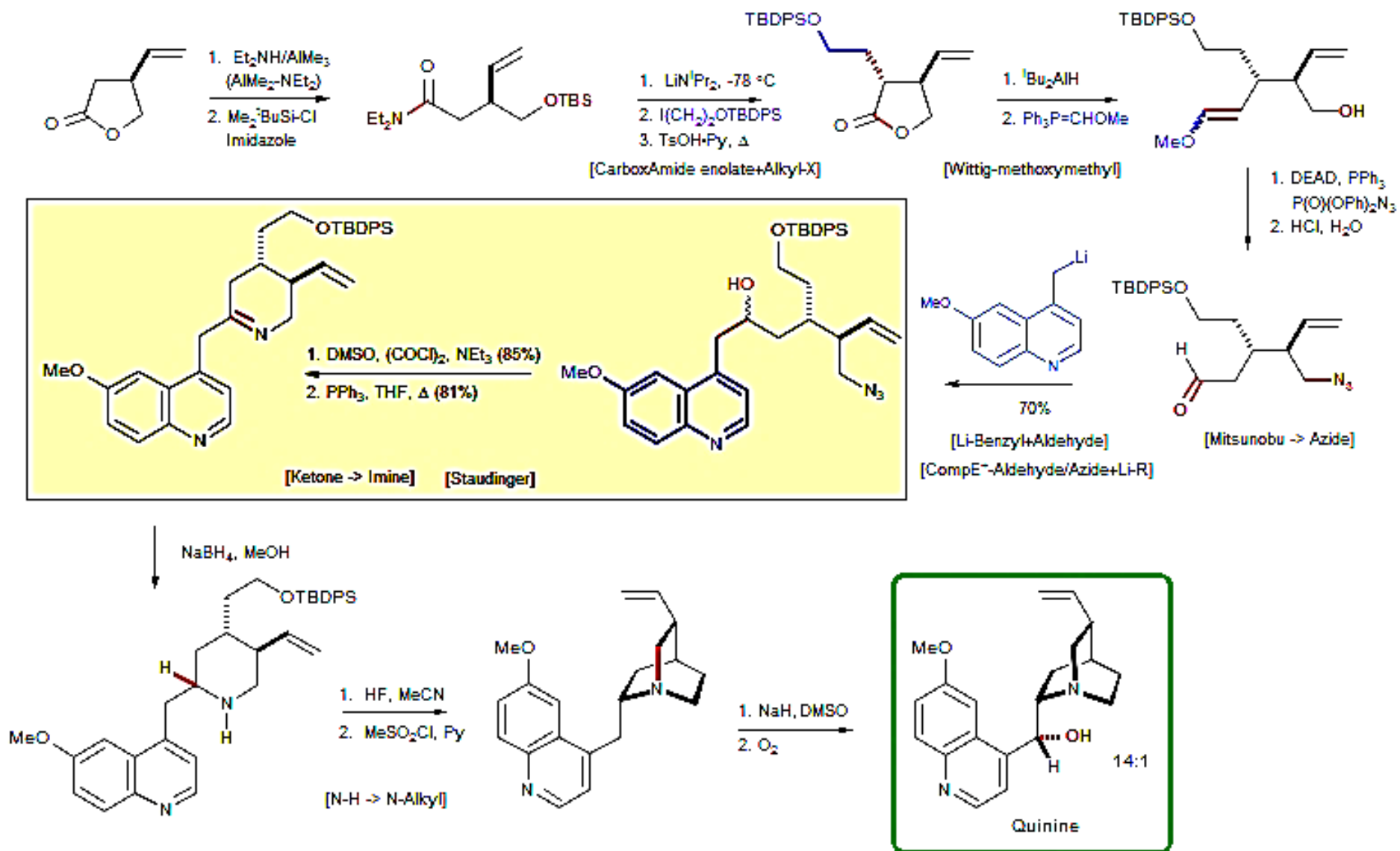
B) Análisis retrosintético bio-inspirado





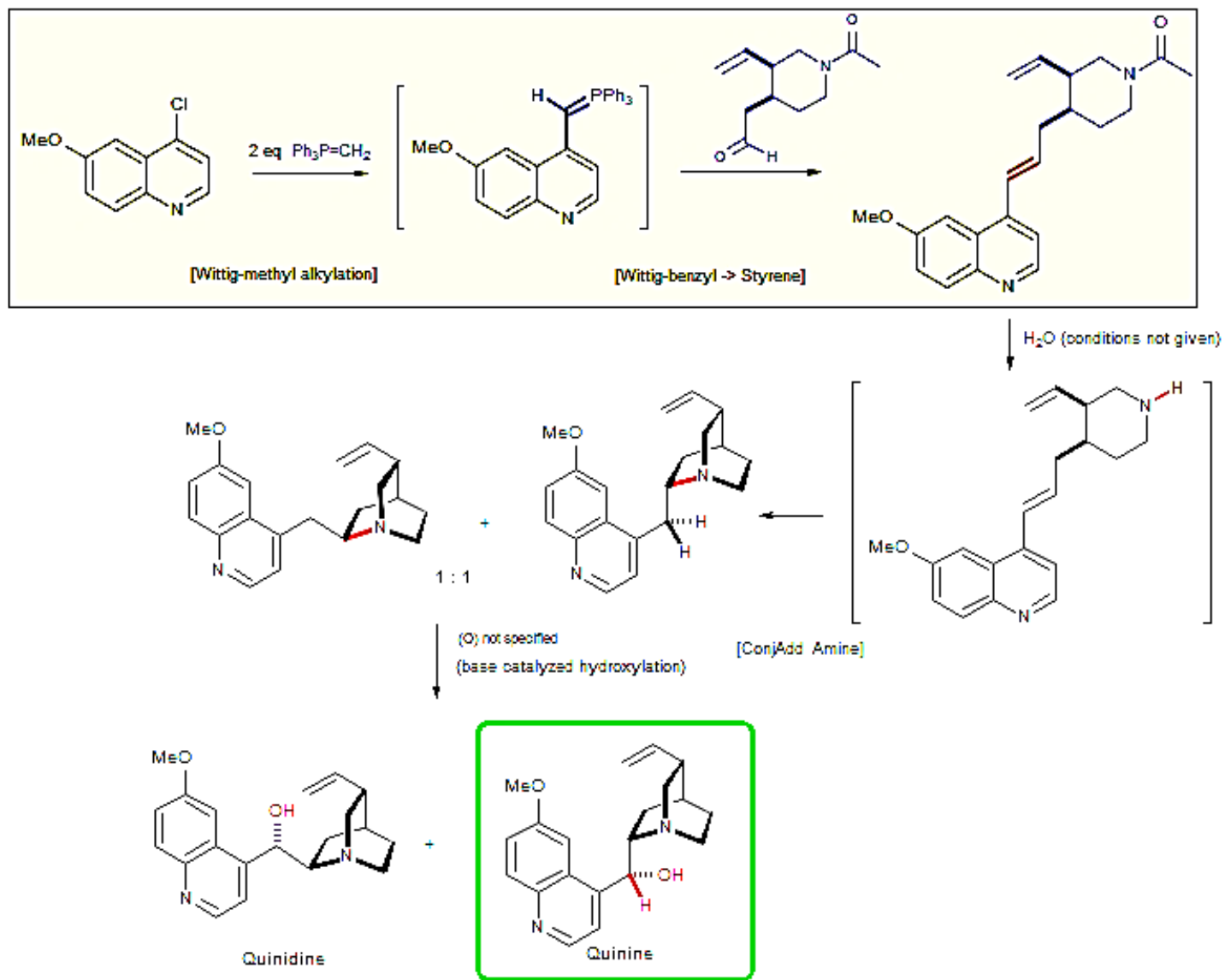


Stork, G.; Niu, D.; Fujimoto, A.; Koff, E. R.; Balkovec, J. M.; Tata, J. R.; Dake, G. R. *J. Am. Chem. Soc.* 2001, 123, 3239.

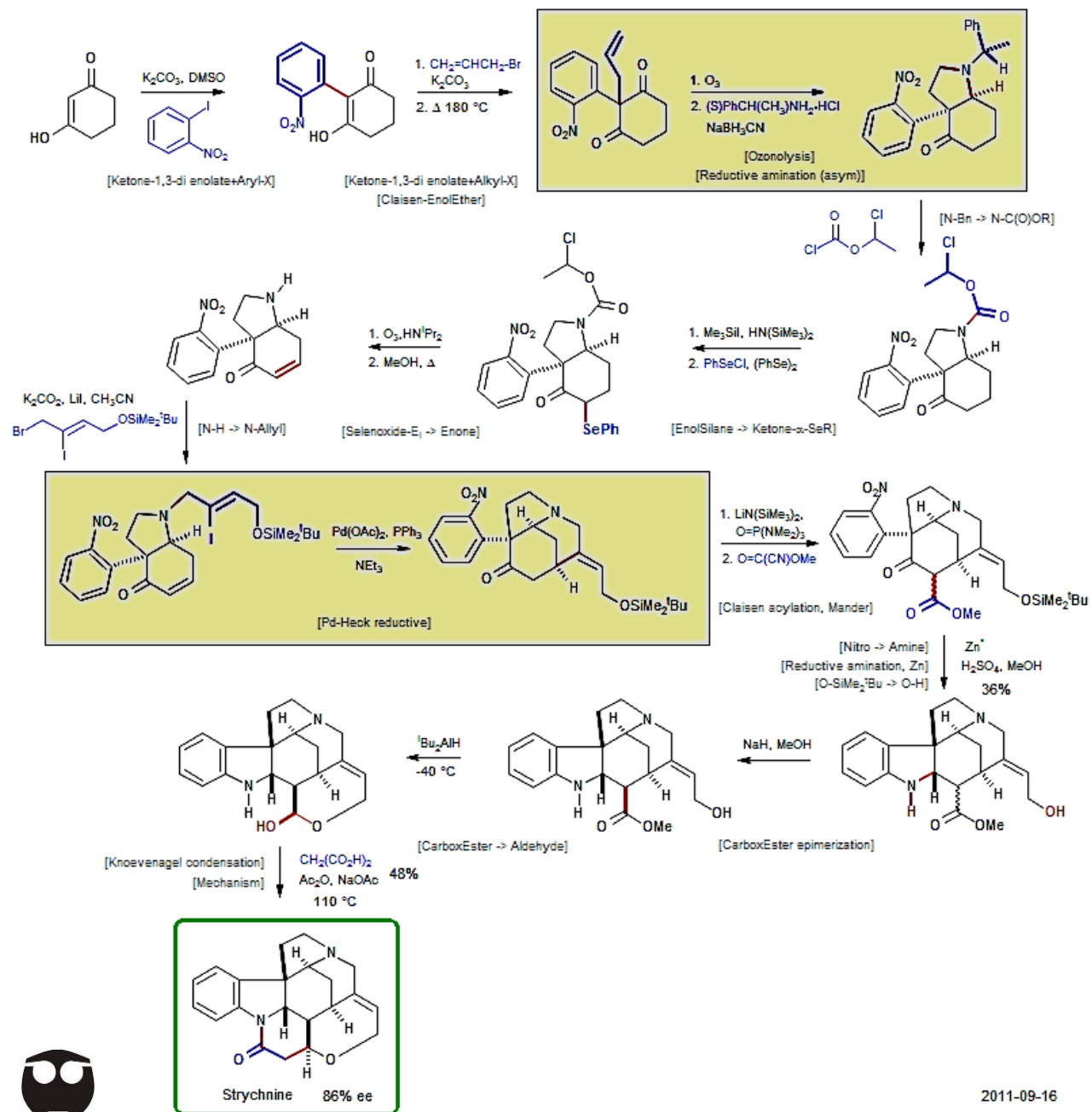


Quinine

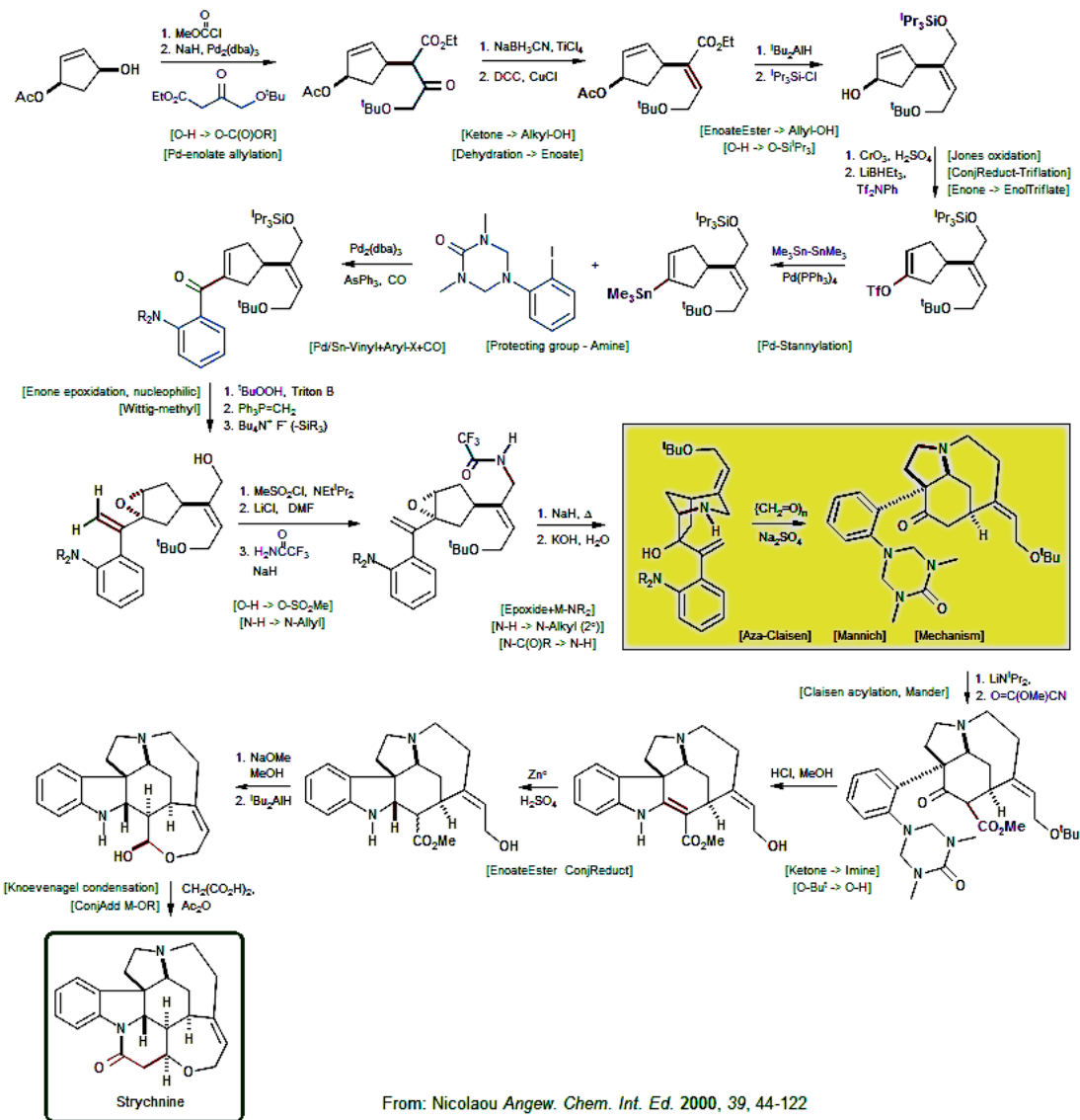
Taylor, E. C.; Martin, S. F. *J. Am. Chem. Soc.* 1972, 94, 6218



Solé, D.; Bonjoch, J.; García-Rubio, S.; Peidró, E.; Bosch, J. *Chem. Eur. J.* 2000, 6, 655.

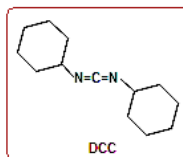


Knight, S. D.; Overman, L. E.; Paireudeau, G. *J. Am. Chem. Soc.* 1993, 115, 9293-9294; Knight, S. D.; Overman, L. E.; Paireudeau, G. *J. Am. Chem. Soc.* 1995, 117, 5776- 5788.



From: Nicolaou *Angew. Chem. Int. Ed.* 2000, 39, 44-122

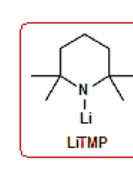
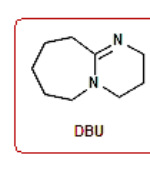
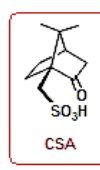
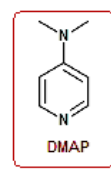
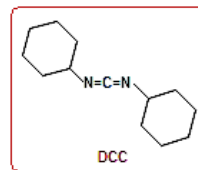
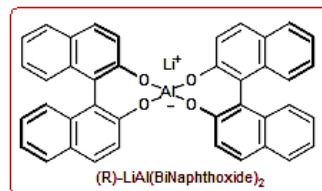
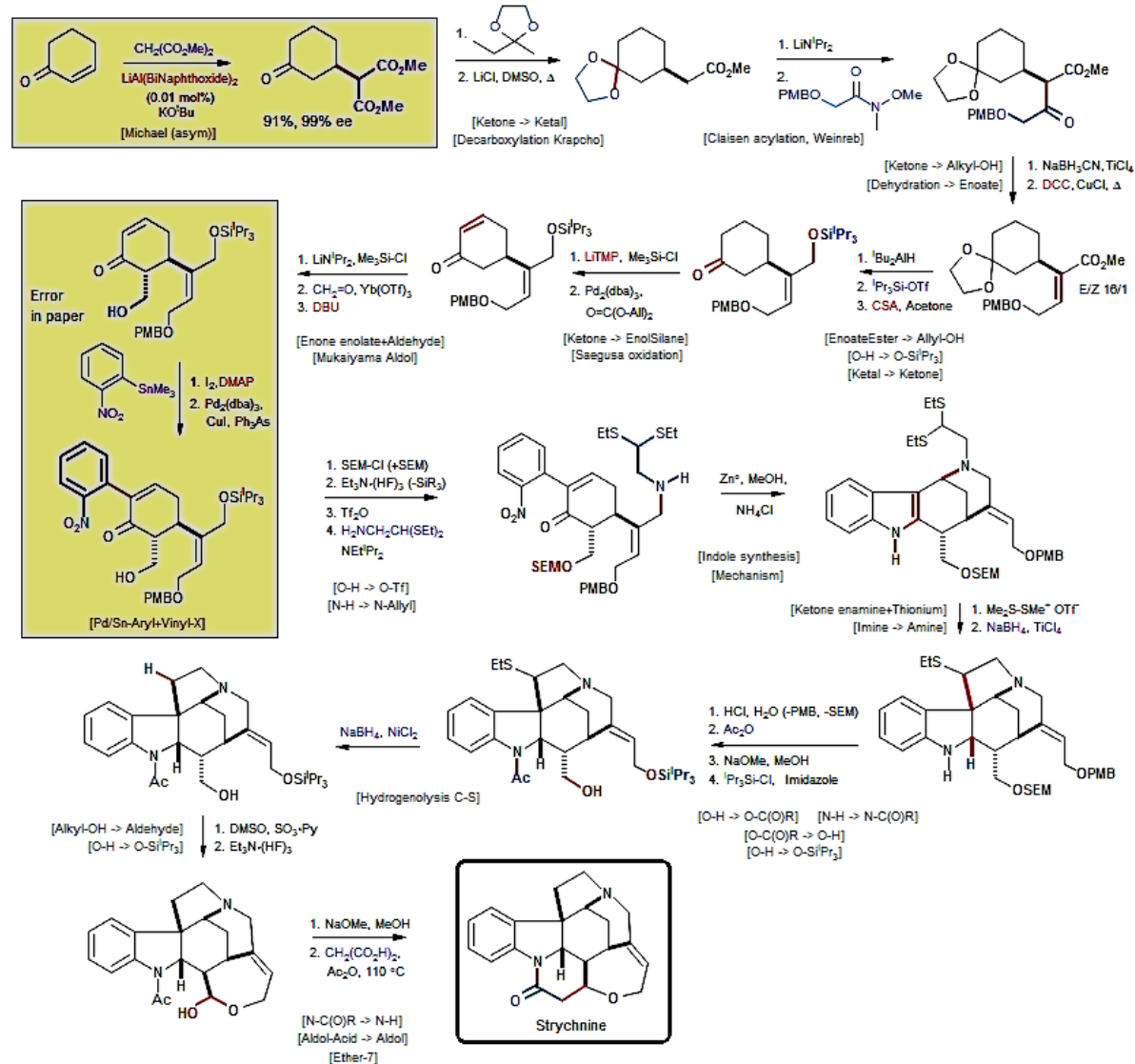
2007-09-27



Strychnine (Shibasaki)

02-13

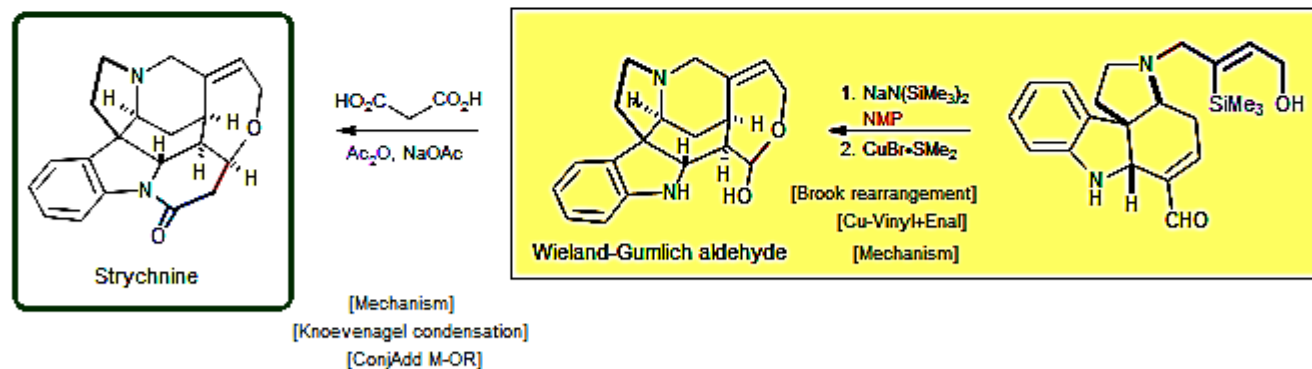
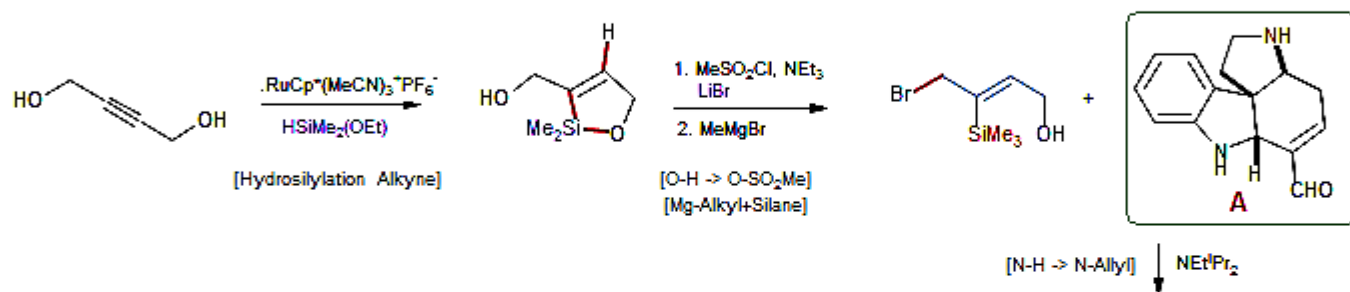
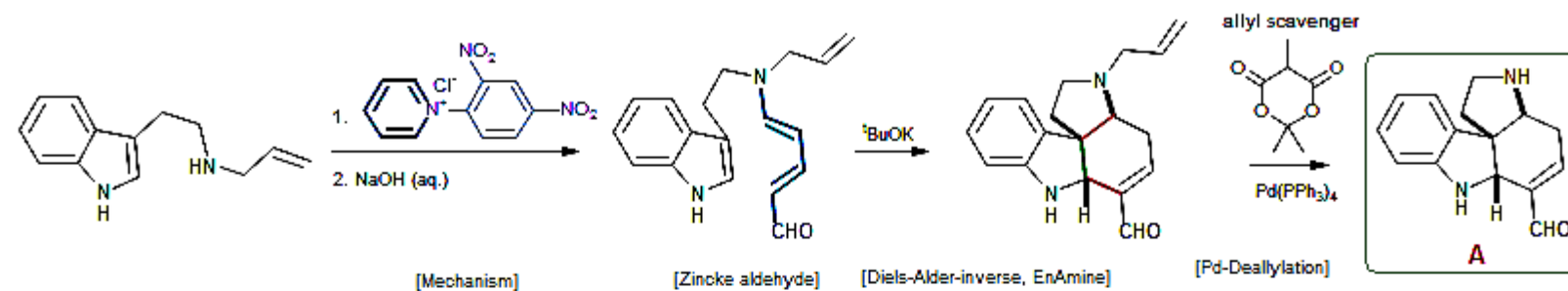
Ohshima, T.; Xu, Y.; Takita, R.; Shimizu, S. Zhong, D.; Shibasaki, M. *J. Am. Chem. Soc.* 2002, 124, 14546-14547.



Strychnine (Vanderwal)

Martin D. B. C.; Vanderwal C. D. *Chem. Sci.*, 2011, 2, 649.

11-08



Scheme Courtesy of Mateusz Plesniak

2015-10-18

