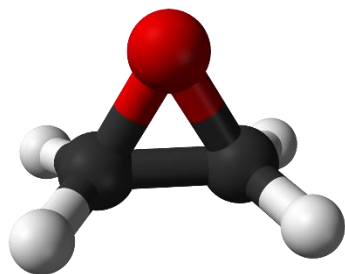
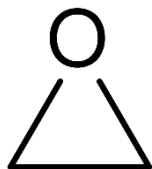
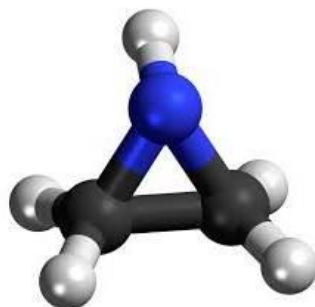
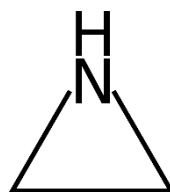


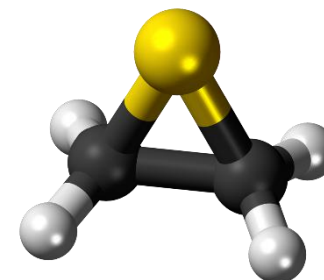
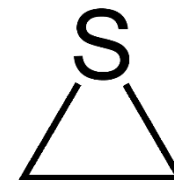
Anillos heterocíclicos de 3 miembros con 1 heteroátomo



Epóxido
Óxido de etileno
(oxirano)

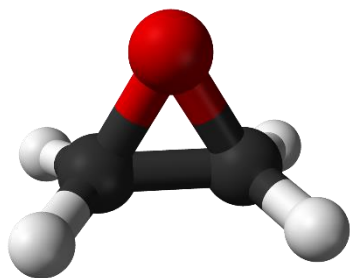


Etilén imina
(aziridina)

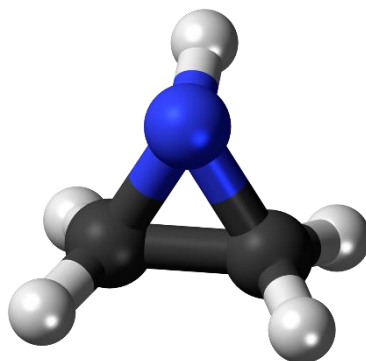


Episulfuro
Sulfuro de etileno
(tiirano)

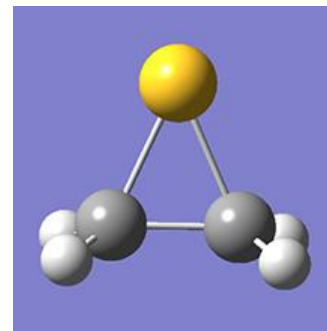




OXIRANO



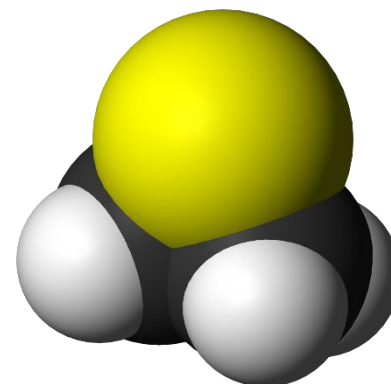
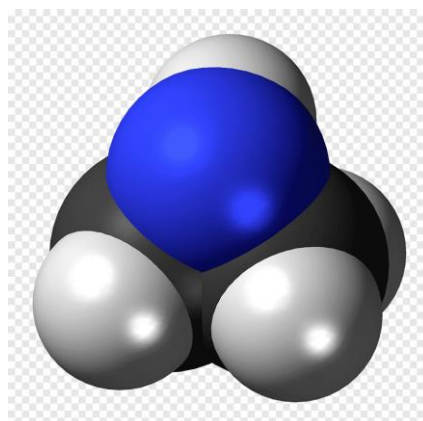
AZIRIDINA

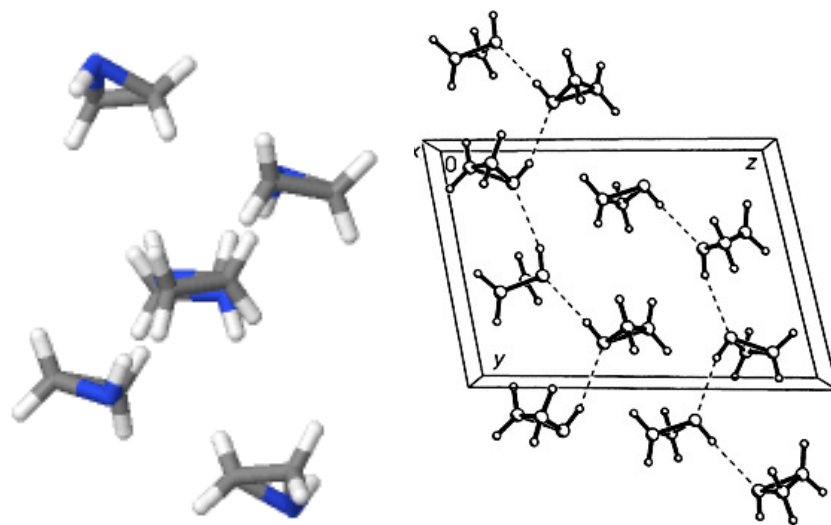
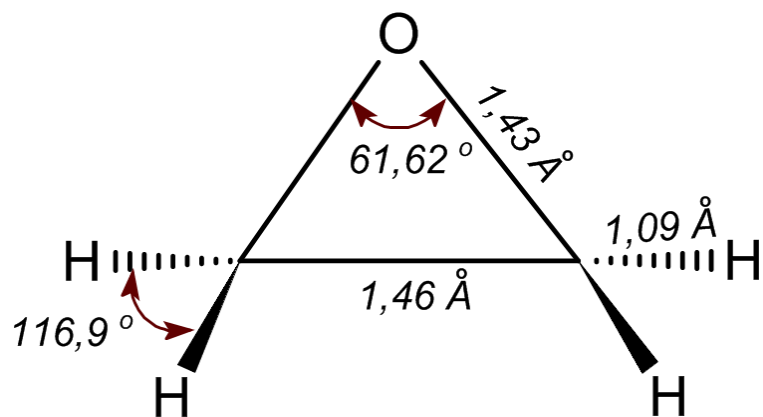
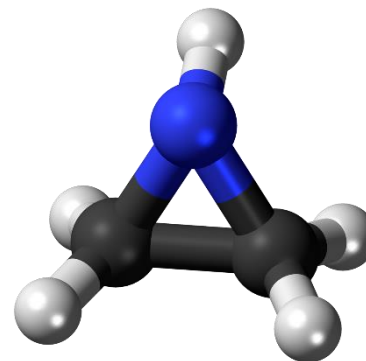
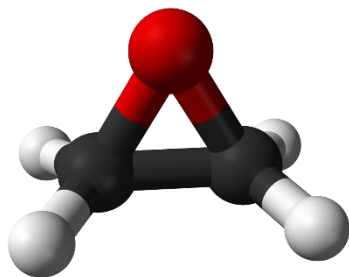


TIIRANO



© SCIENCE PHOTO LIBRARY
SPH-F004-7046 - pixtal





Importancia de los oxiranos

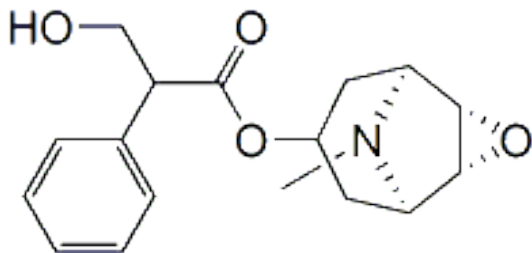


**Universidad Nacional autónoma de
México**
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño

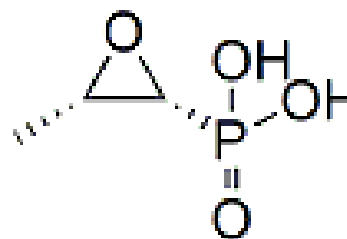


Los epóxidos (también conocidos como oxiranos) son éteres cíclicos de anillo de tres miembros. El resto epóxido está presente en una gran variedad de productos naturales y compuestos sintéticos. Los epóxidos simples como la epiclorhidrina o el óxido de etileno encuentran muchas aplicaciones industriales en la fabricación de materiales poliméricos, resinas y detergentes.

Los grupos funcionales epoxídicos también están presentes en muchas fragancias (epóxidos de carvona, alfa-cedreno, beta-ionona), feromonas ((+)-disparlure), alcaloides (escopolamina), antibióticos como fosfomicina, antibióticos macrólidos (micinamicina), antibióticos polifenólicos. (Griseorhodin).



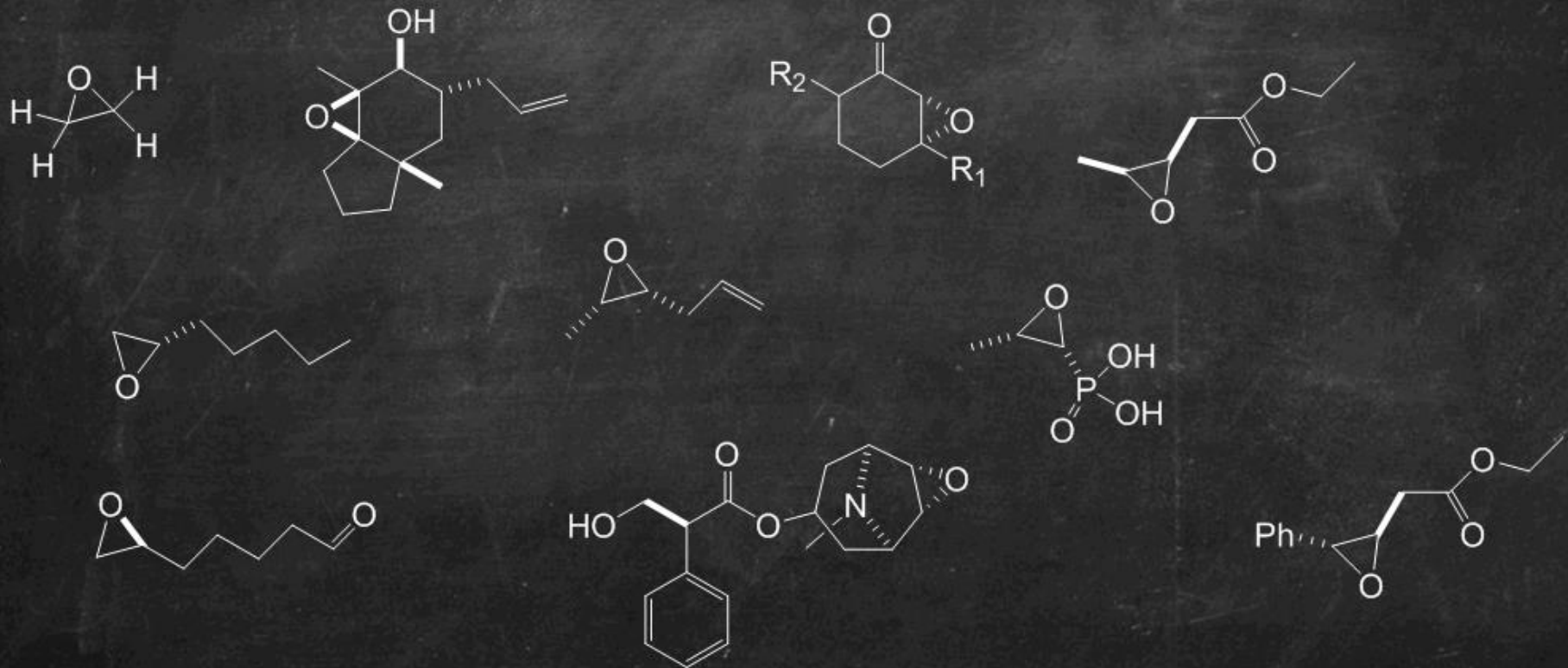
(-)-Ecopolamina (W-105903)



Fosfomicina (W-107422)



Los agentes antitumorales importantes (epotilonas, hedamicina) también contienen un anillo de epóxido. Los epóxidos endógenos también son intermediarios metabólicos fundamentales: el escualeno-2,3-epóxido es un precursor del colesterol (y, en consecuencia, de todos los esteroides) y el epóxido de vitamina K es un cofactor importante en la coagulación de la sangre.



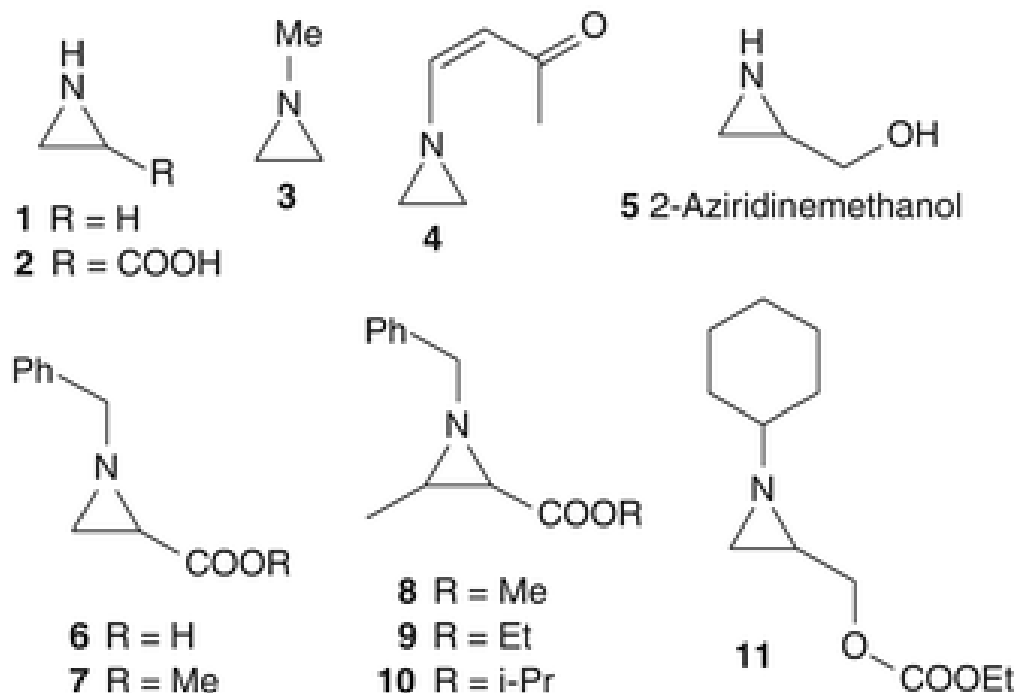
Importancia de las aziridinas

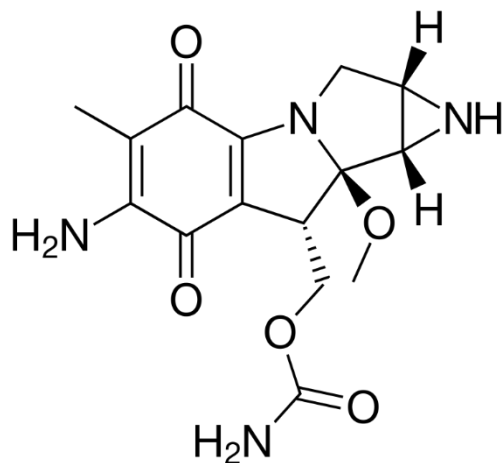


**Universidad Nacional autónoma de
México**
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño



Las aziridinas se encuentran en diversas fuentes vegetales. Por ejemplo, se detectó 1-metilaziridina (**3**) usando GC-MS dentro de bulbos de cebolla (*Allium cepa*, clase Liliopsida, orden Asparagales, familia Alliaceae). El tabaco curado al humo (*Nicotiana tabacum*, familia Solanaceae) contiene 4-(1-aziridinil)-3-buten-2-ona (**4**). Los alcaloides aziridina naturales (**2,5–11**) se detectaron y aislaron del destilado, y los residuos en extracciones de materia seca de *Petasites japonicus* (familia Asteraceae, nombre japonés Fuki) también se conocen como ruibarbo de pantano o petasita gigante. Es originaria de Japón, donde el crecimiento de la primavera se disfruta como un vegetal. En consecuencia, sus propiedades farmacológicas son de considerable importancia.





La mitomicina C, una aziridina, se utiliza como agente quimioterapéutico debido a su actividad antitumoral

Tomasz, Maria "Mitomycin C: small, fast and deadly (but very selective)". *Chemistry and Biology*, 1995, 2 (9): 575–579.





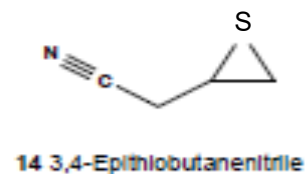
Importancia de los tiiranos



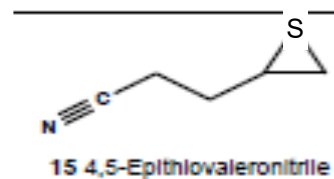
**Universidad Nacional autónoma de
México**
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño



Thiirane-containing hydrocarbons	Activity reviewed
 1 Thiirane	Antifungal
 2 Me-thiirane	Antifungal



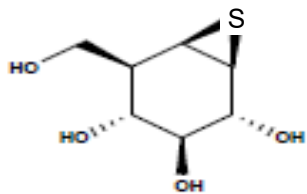
Antifungal



Antifungal

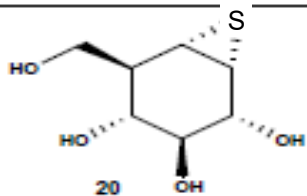
The Pharmaceutical and Chemical Journal, 2017, 4(5):107-120





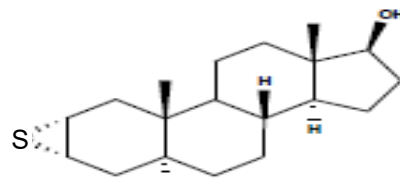
19 Cyclophellitol thirane

β -
Glucosidases
inhibitor



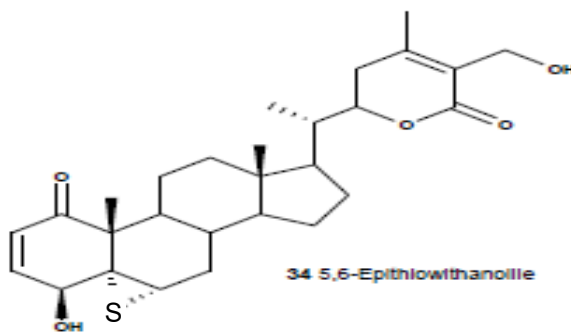
20

β -
Glucosidases
inhibitor



33 Epitiostanol

Anticancer,
Gynecomastia
inhibitor,
Antibreast
cancer



34 5,6-Epithiowthanollie

Prostate and
liver cell lines
inhibitor

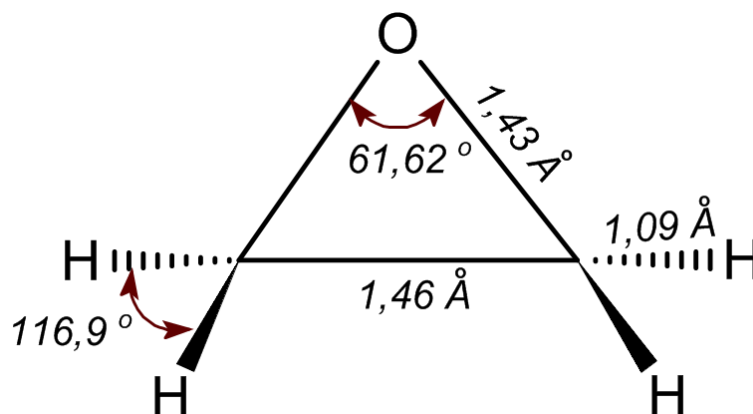
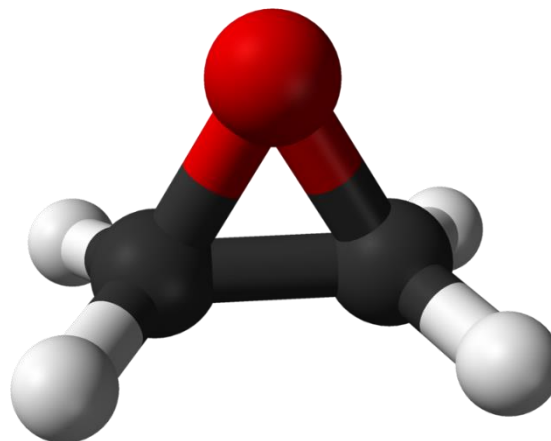
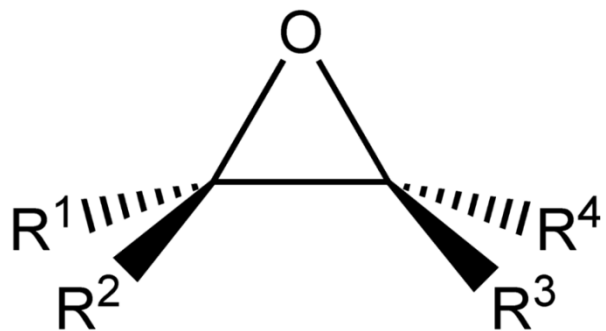


Síntesis de oxiranos



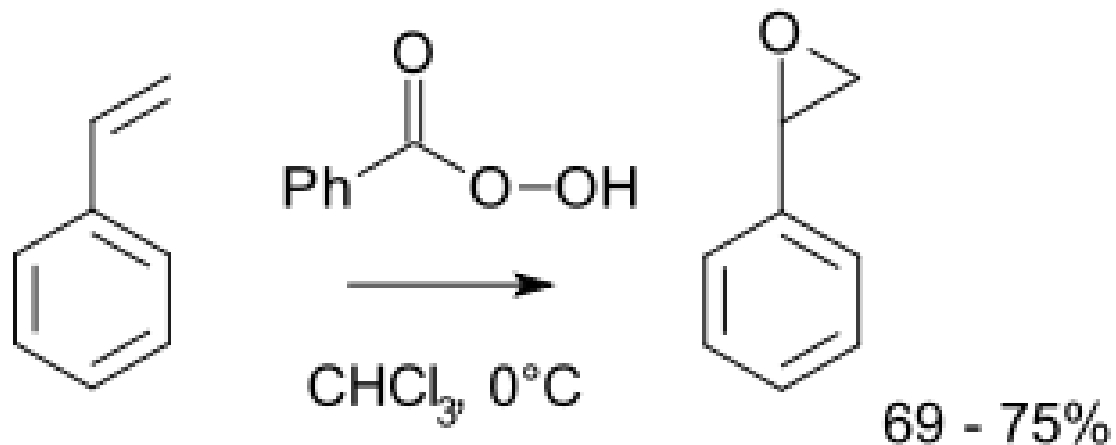
Universidad Nacional autónoma de
México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño





Reacción de Prileschajew

Prileschajew reaction or Prilezhaev epoxidation



Nikolaus Prileschajew

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft **1909**, 42 (4): 4811–4815.

Revisiones.

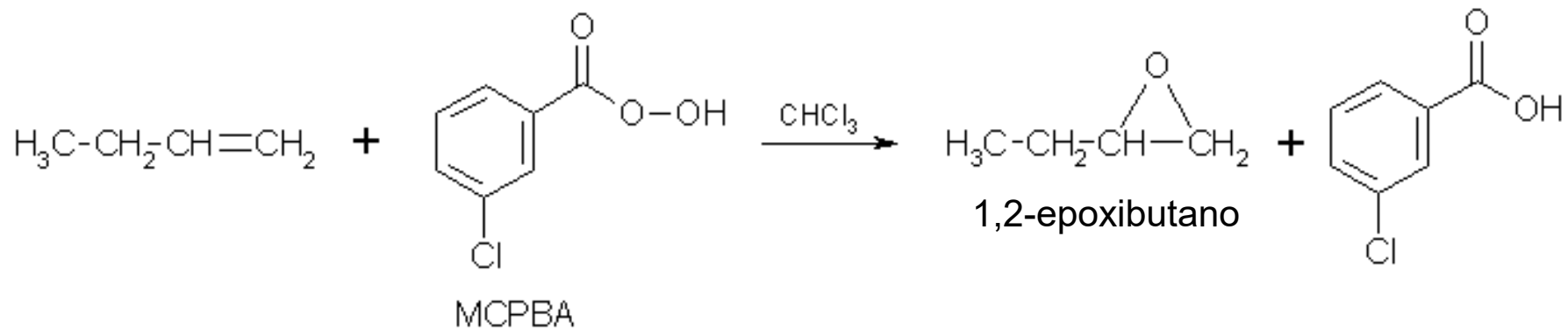
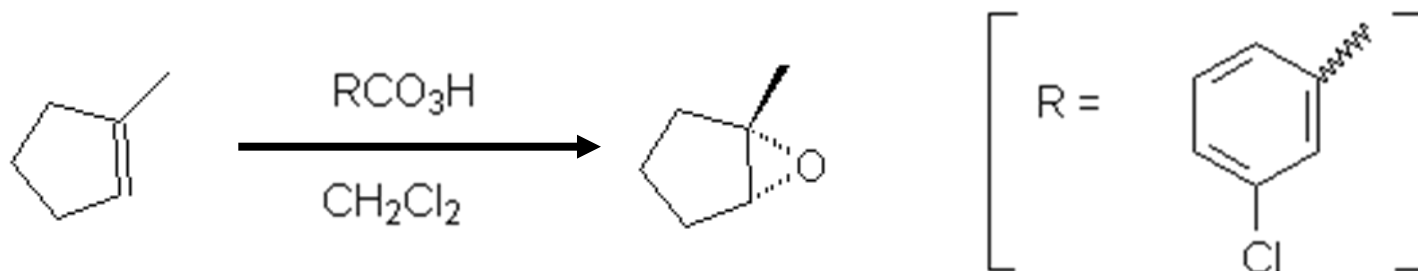
Acc. Chem. Res.. **1999**, 32, 703

Org. React.. **1953**, 7, 378

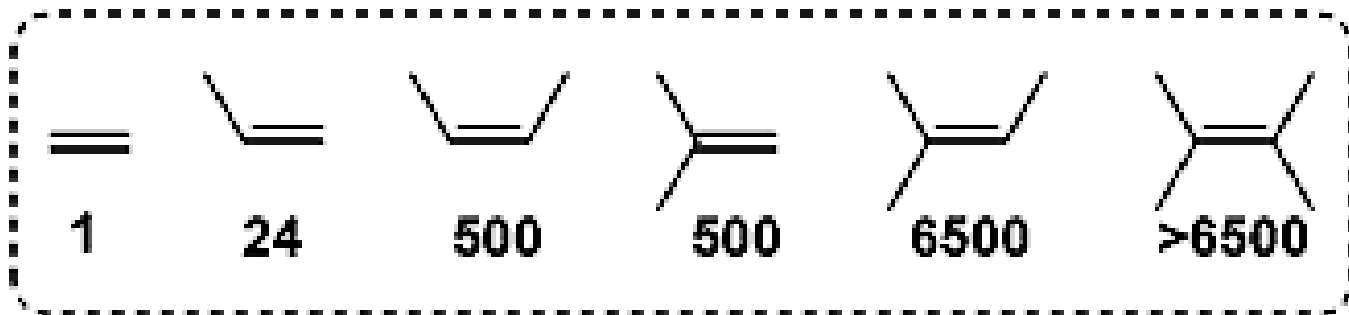
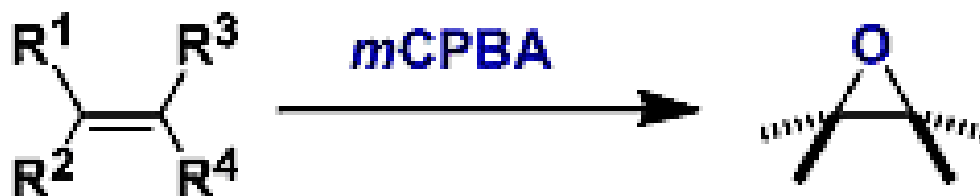


Universidad Nacional autónoma de
México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño





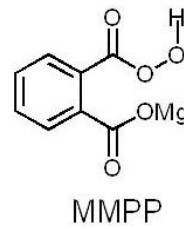
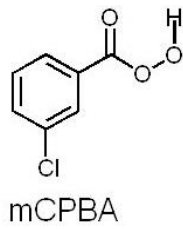
Influencia del tipo de alqueno en la rapidez de reacción de epoxidación



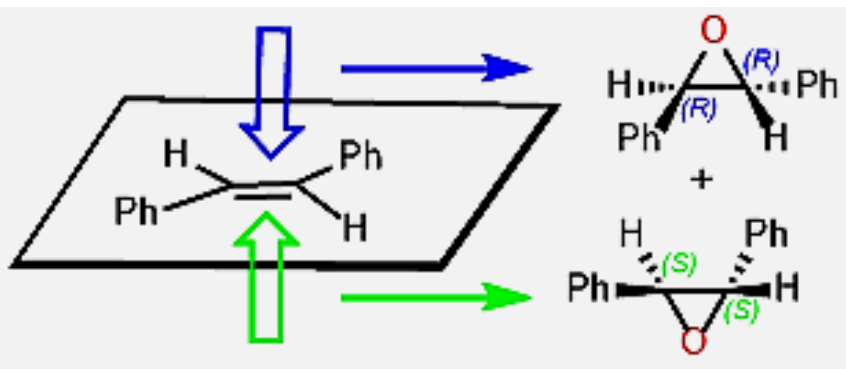
<https://en.chem-station.com/reactions-2/2014/05/prilezhaev-epoxidation.html>



Perácidos

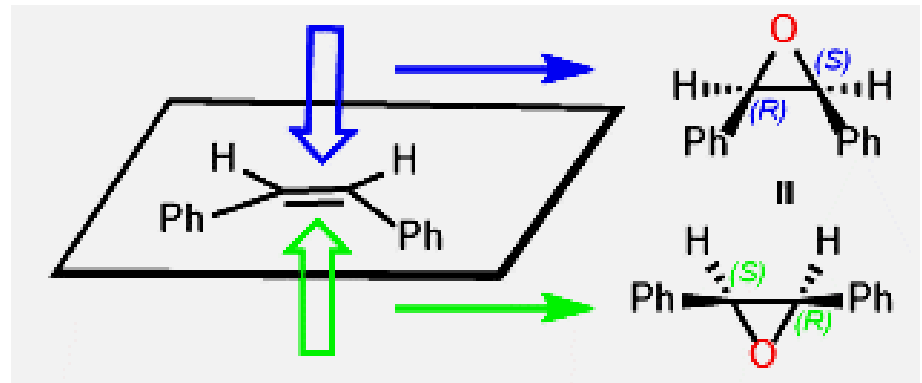


Reacción de Prileschajew



Alqueno (*E*)

Oxirano (*E*)



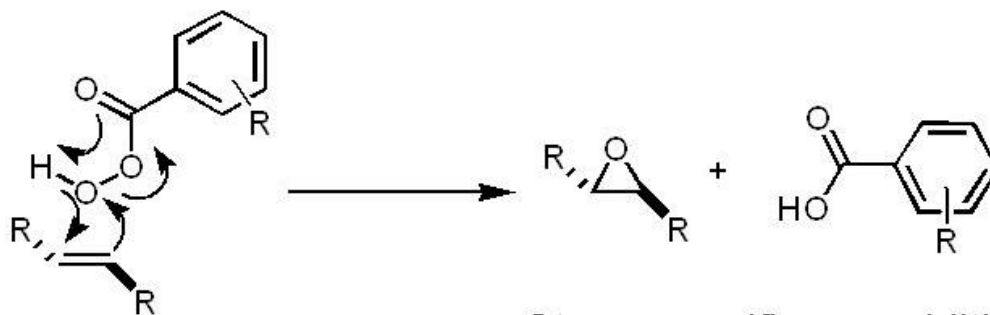
Alqueno (*Z*)

Oxirano (*Z*)

<https://www.quora.com/What-is-the-epoxide-product-of-a-reaction-between-E-1-2-diphenylethene-and-peroxyacetic-acid>

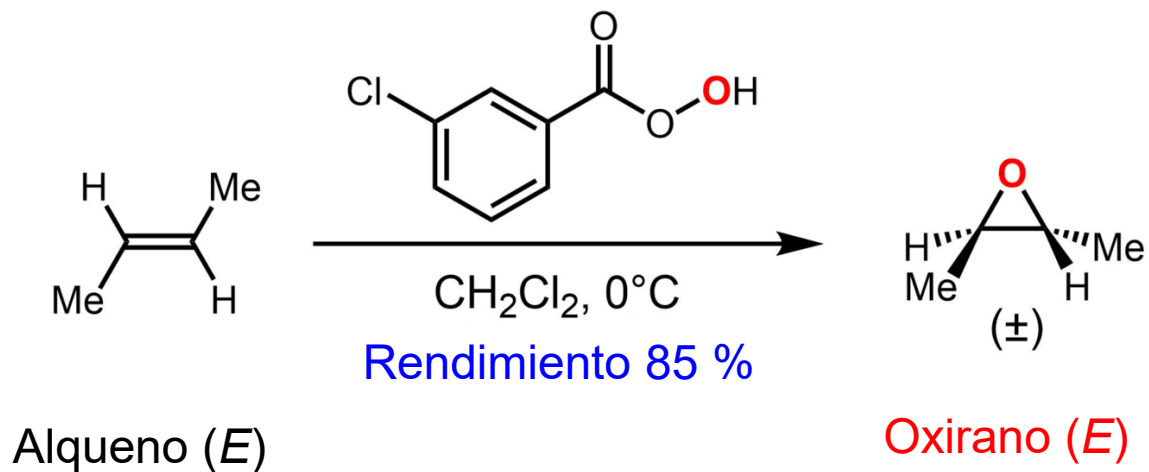


MECANISMO DE REACCIÓN REACCIÓN DE PRILESCHAJEW

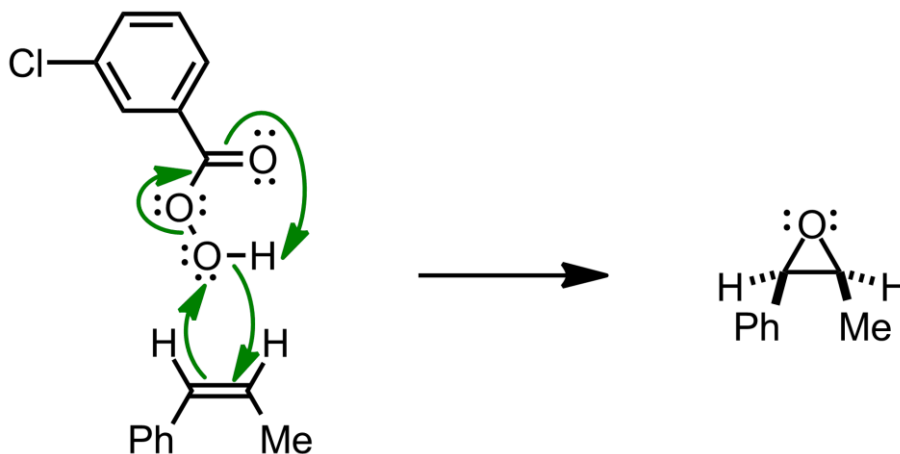


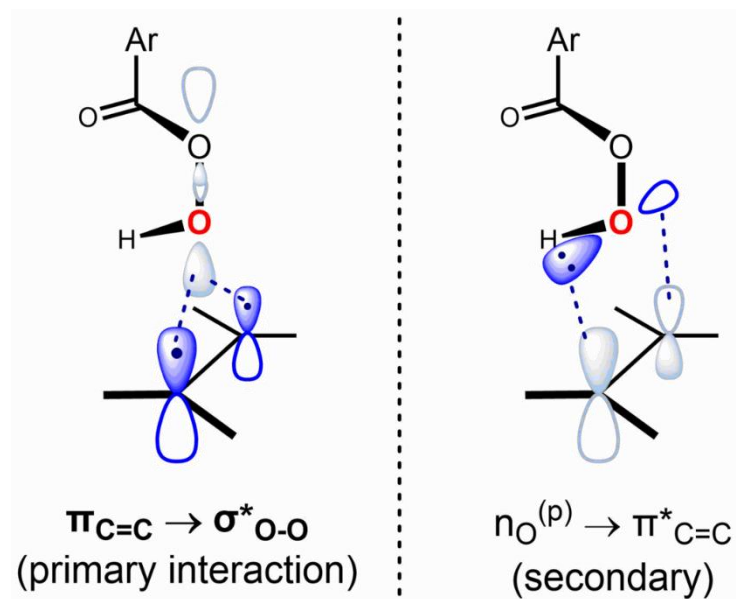
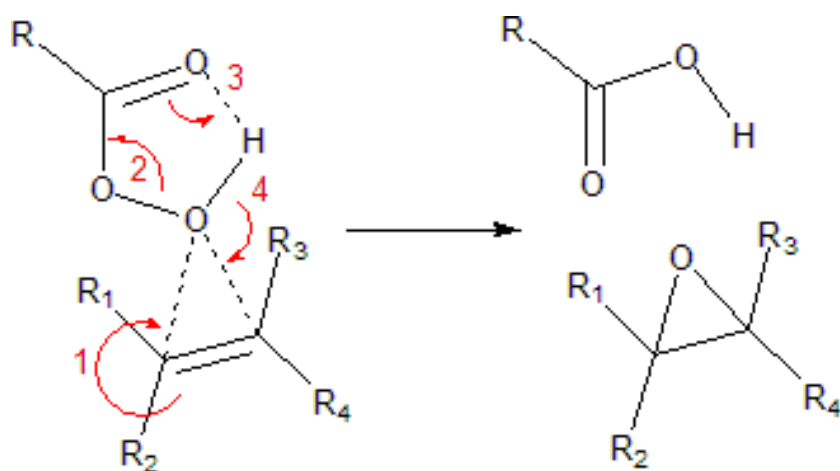
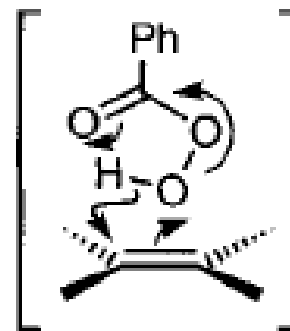
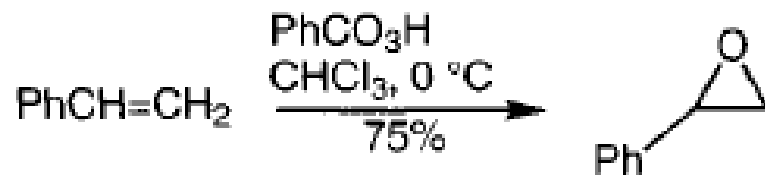
<https://www.synarchive.com/named-reactions/prilezhaev-reaction>





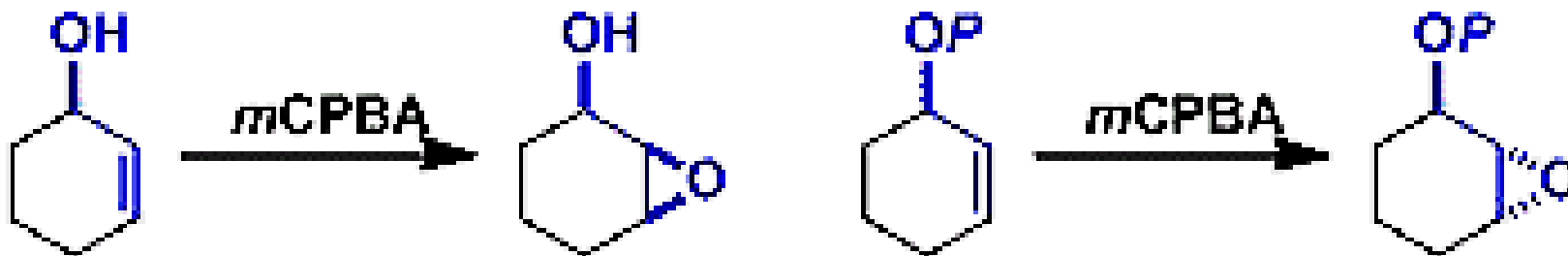
https://en.wikipedia.org/wiki/Prilezhaev_reaction#/media/File:Trans-2-buteneepoxidation.png





Regla de Henbest

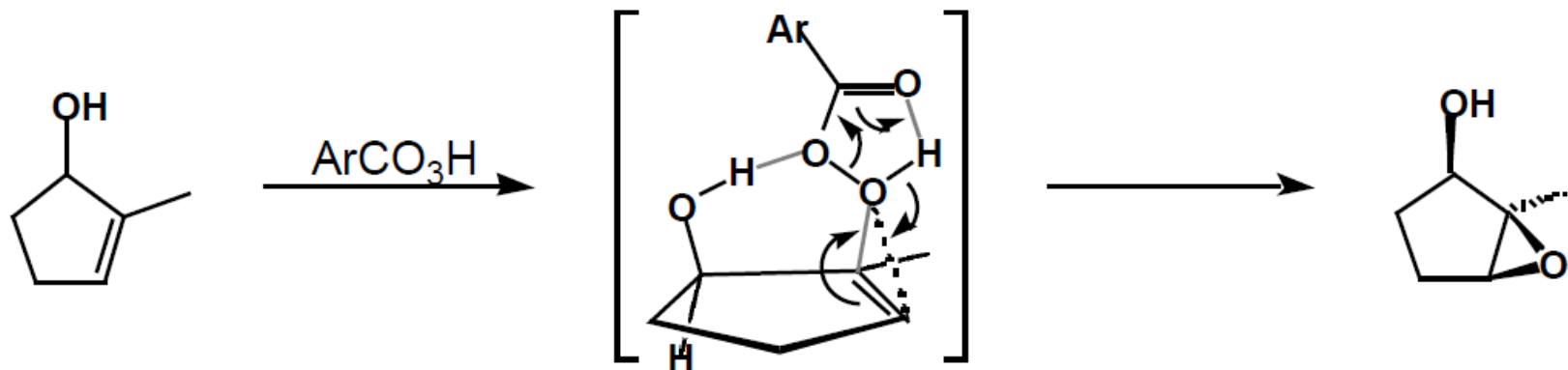
Cuando hay un grupo hidroxilo estereogénico libre cerca de la olefina, el enlace de hidrógeno entre el grupo OH y el reactivo conduce a la epoxidación diastereoselectiva (regla de Henbest).

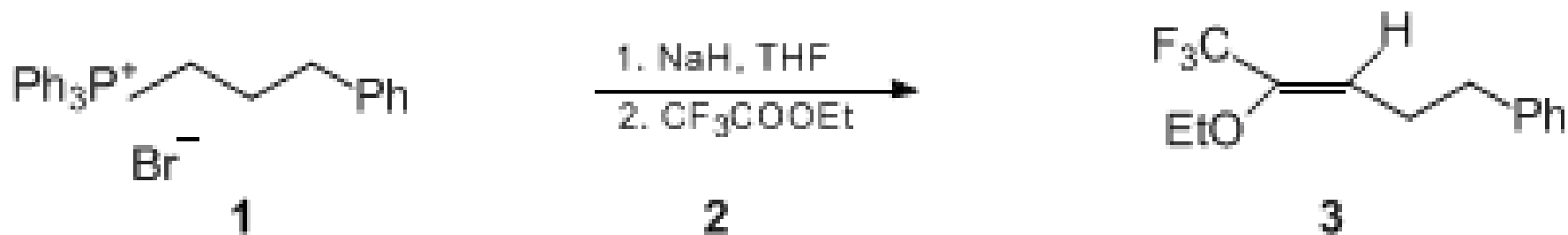


Cuando el grupo OH está protegido, se observa la diastereoselectividad opuesta.

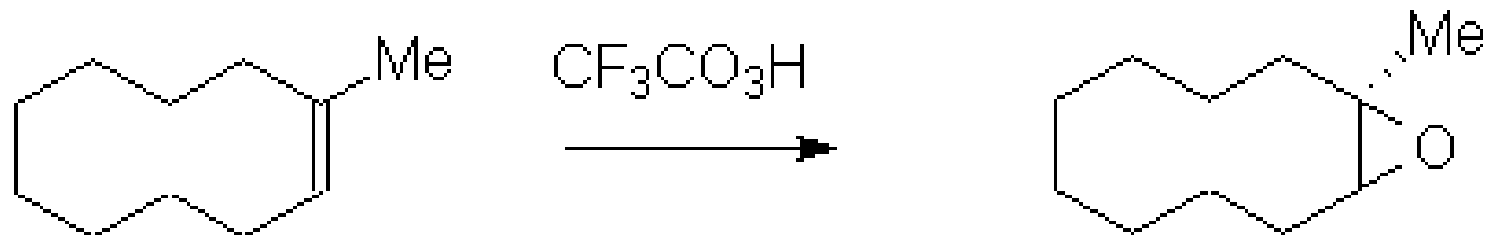
- 1) Prilezhaev, N. Ber. **1909**, 42, 4811. doi:10.1002/cber.190904204100
- 2) Swern, D. *Org. React.* **1953**, 7, 378.
- 3) Henbest Rule: Hoveyda, A. H.; Evans, D. A.; Fu, G. C. *Chem. Rev.* **1993**, 93, 1307. DOI: 10.1021/cr00020a002



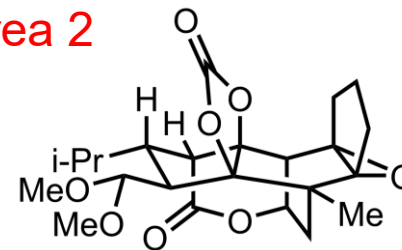
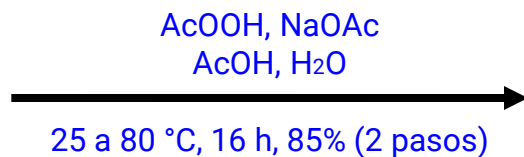
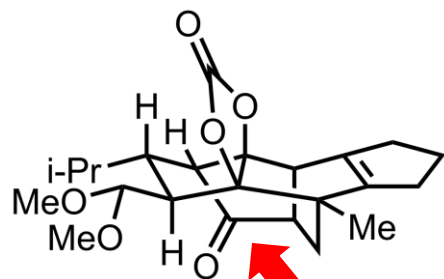




Tarea 1

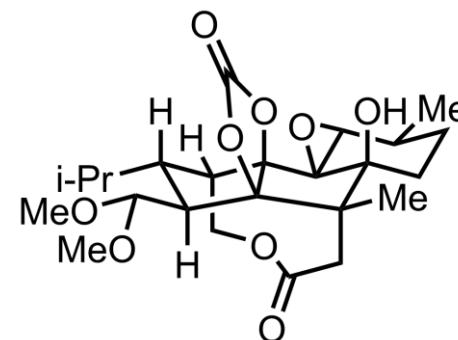
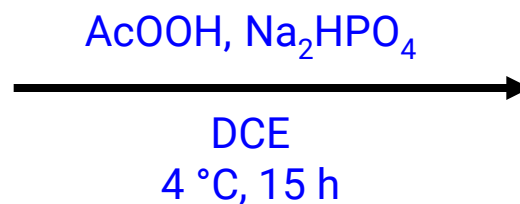
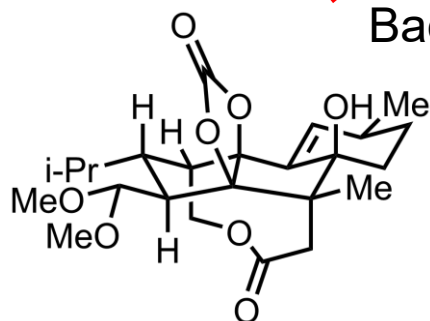


Tarea 2

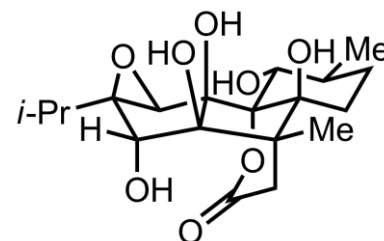
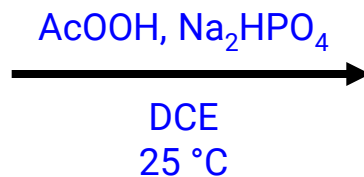
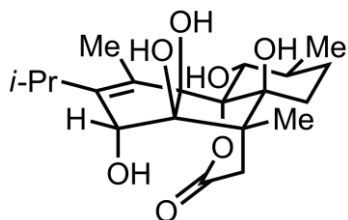


Can. J. Chem. **1979**, 57, 3348.

Baeyer-Villiger

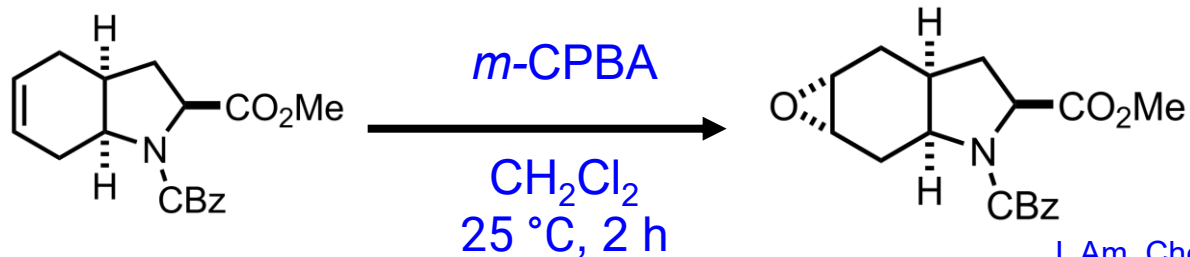


Can. J. Chem. **1979**, 57, 3348.

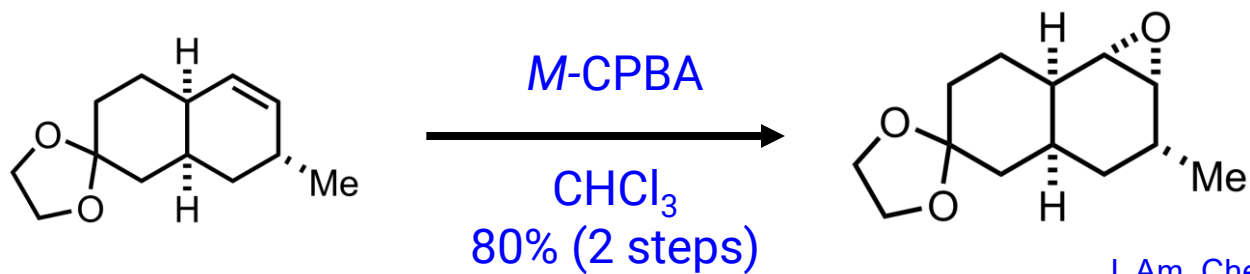


Can. J. Chem. **1979**, 57, 3348.

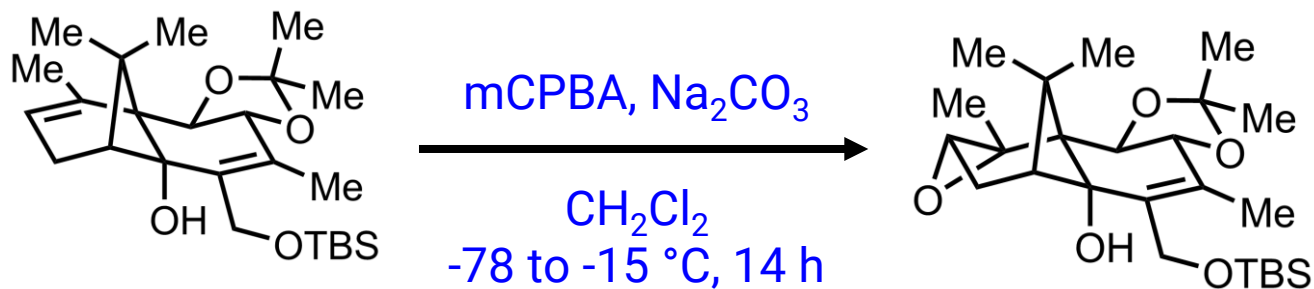




J. Am. Chem. Soc. **2002**, 124, 13342.
 J. Am. Chem. Soc. **2004**, 126, 6064.
 J. Am. Chem. Soc. **2006**, 128, 10491.

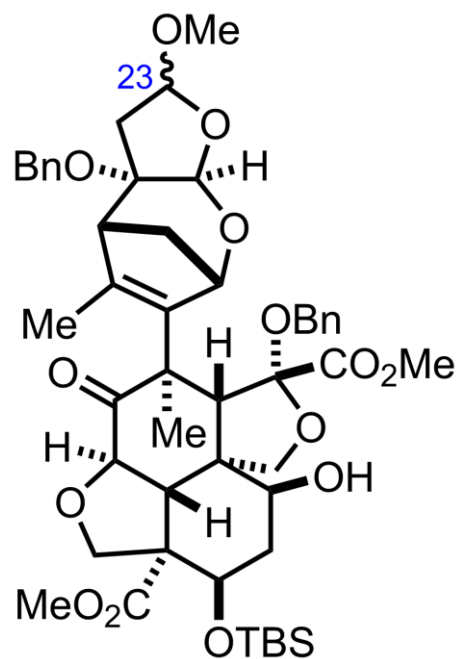


J. Am. Chem. Soc. **1972**, 94, 4779.
 Tetrahedron Lett. **1972**, 13, 137.



J. Am. Chem. Soc. **1997**, 119, 2755.
 J. Am. Chem. Soc. **1997**, 119, 2757.



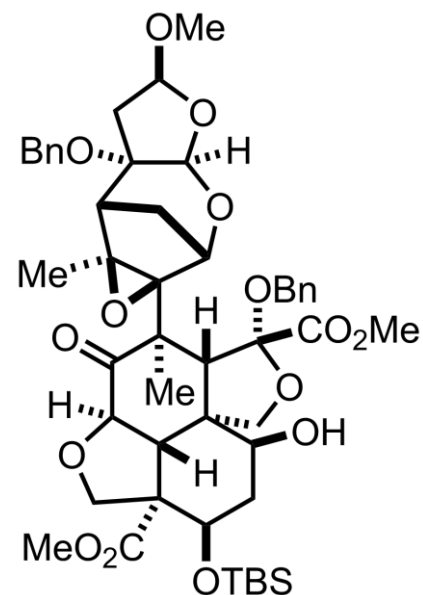


NaHCO₃, MMPP
Sealed tube

MeOH

The yield were 67% (α) and 93 % (β) brsm

brsm = based on recovered starting material



Tarea 3

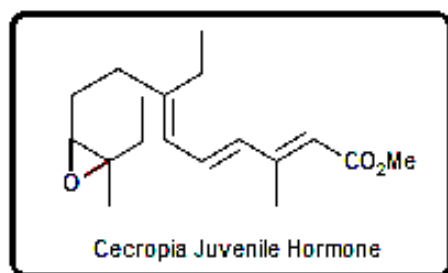
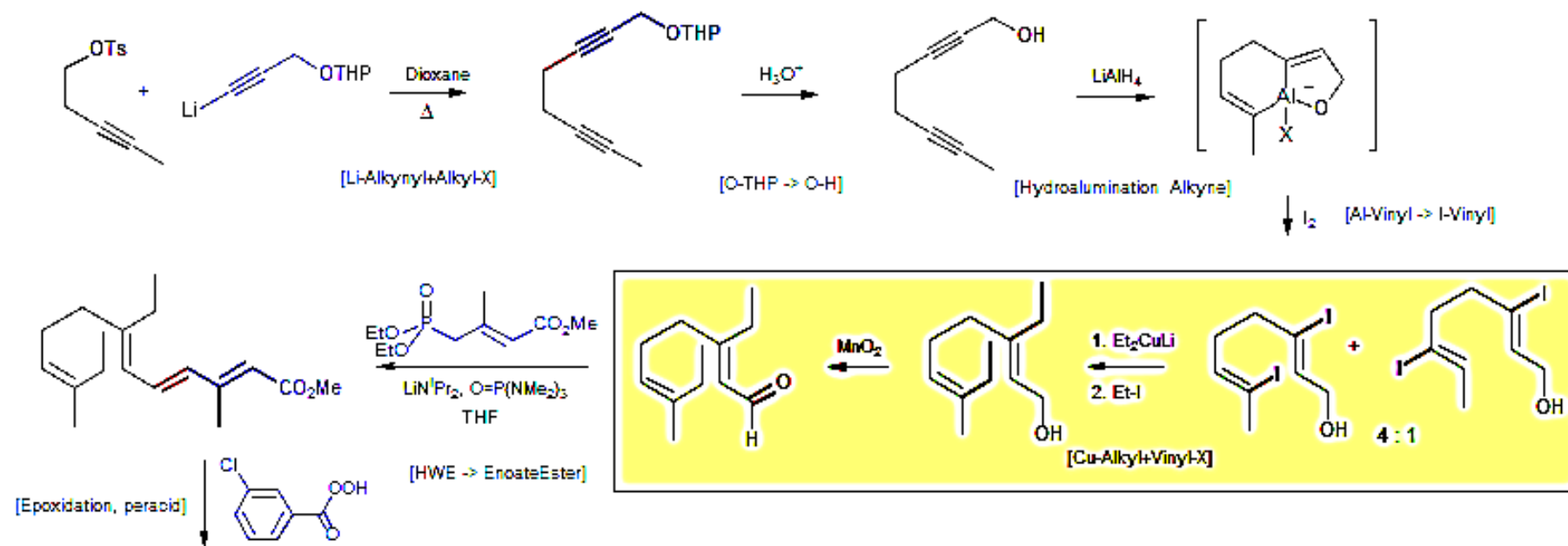
J. Am. Chem. Soc. **2003**, 125, 2400.
J. Org. Chem. **1980**, 45, 1722.



Cecropia Juvenile Hormone (Corey)

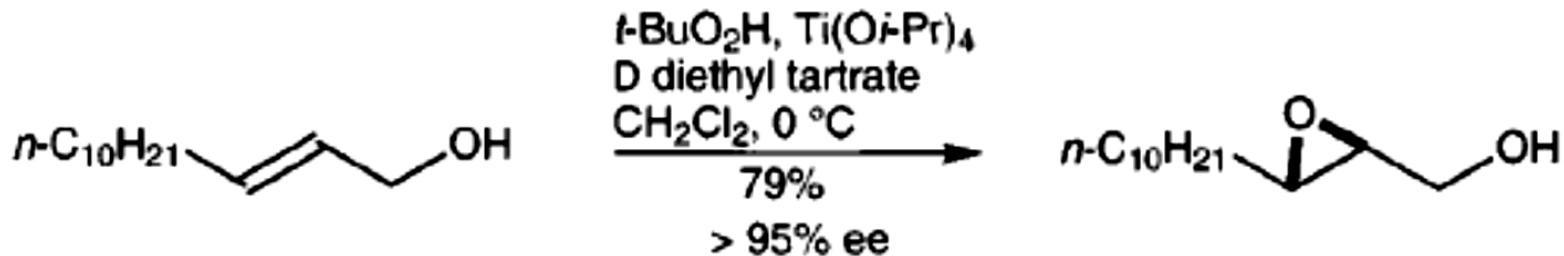
71-07

Corey, E. J.; Katzenellenbogen, J. A.; Roman, S. A.; Gilman, N. W. *Tetrahedron Lett.* 1971, 1821.



2007-12-15





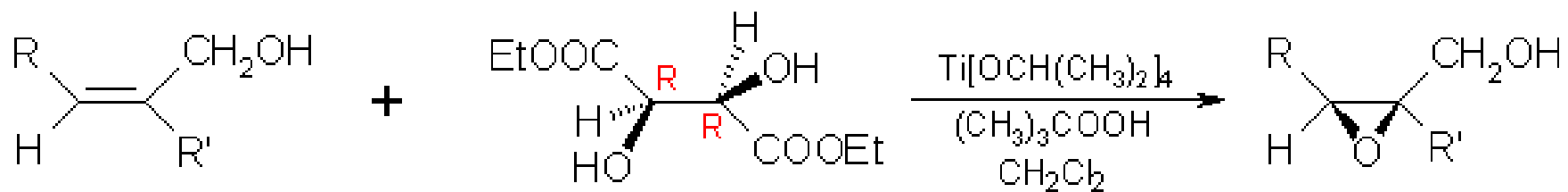
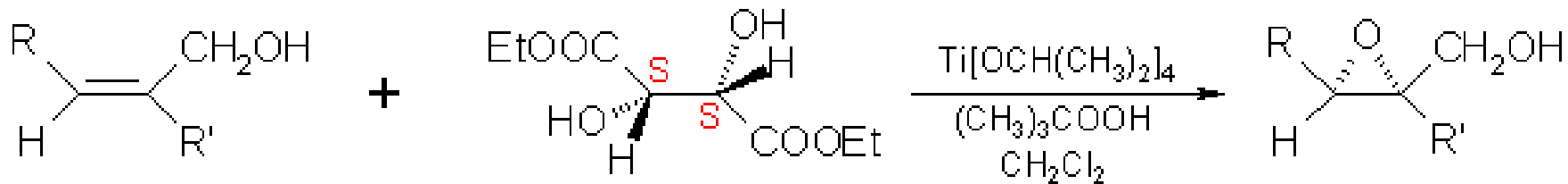
Karl Barry Sharpless
 Químico
 Norteamericano
 (1941 -)
 Premio Nobel de Química 2001

<http://wxpress.wuxiapptec.com/nobel-prize-laureate-professor-barry-sharpless-visits-wuxi/>



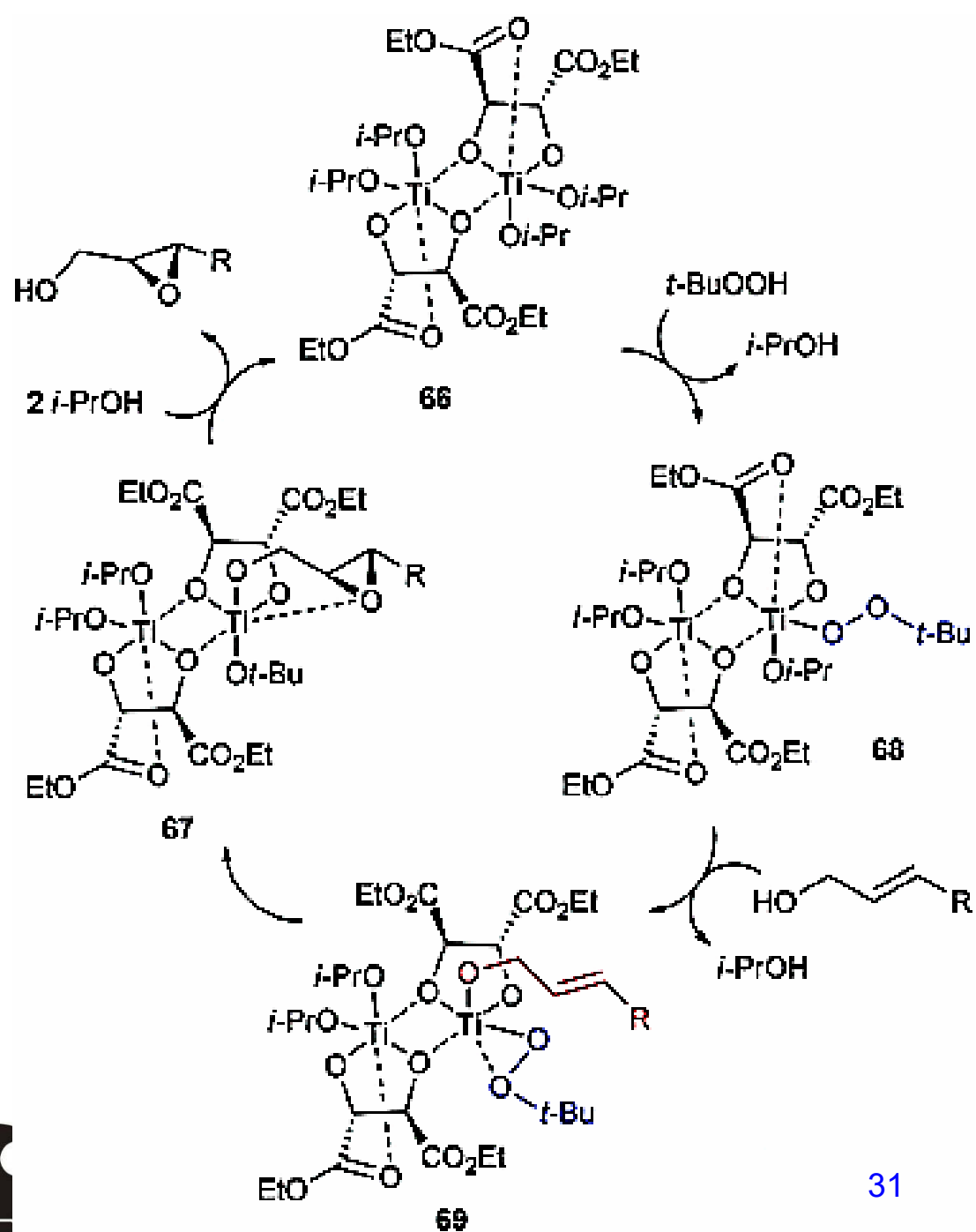
Universidad Nacional autónoma de
 México
 Facultad de Química
 Dr. Fernando León Cedeño





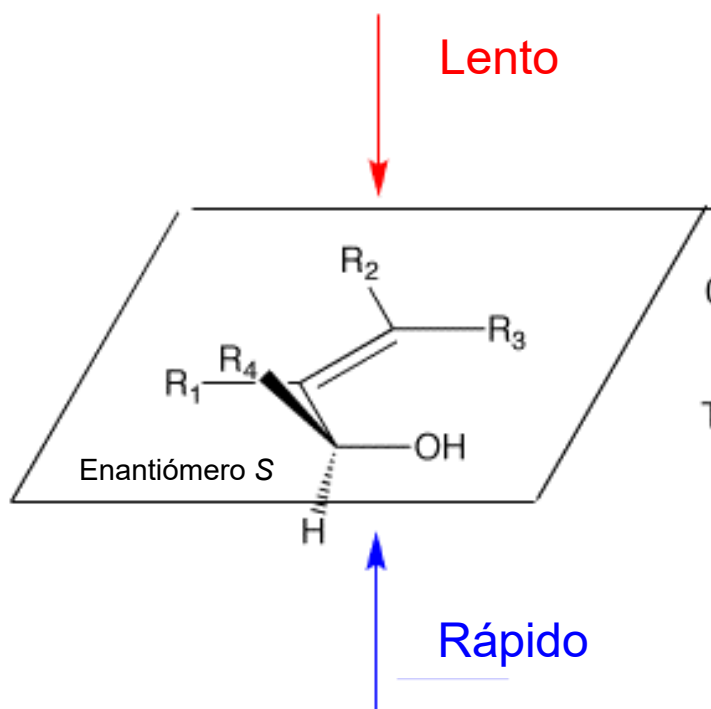
http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/en/ch/2/vlu/oxidation_reduktion/and_epoxi.vlu/Page/vsc/en/ch/2/oc/reaktionen/formale_systematik/oxidation_reduktion/oxidation/addition_sauerstoff/andere_epoxidierungsverfahren/sharpless_epoxidierung.vscml.html





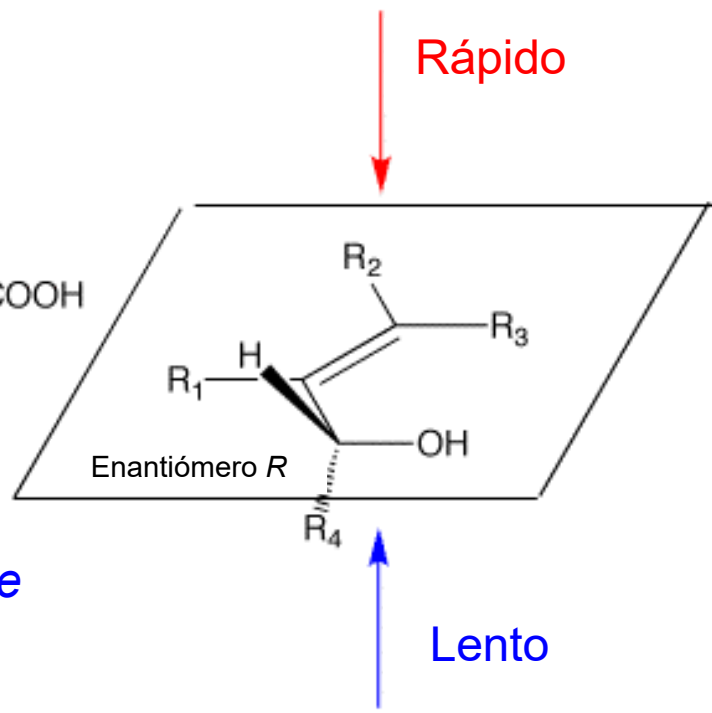
Los tartratos enantiopuros permiten estados de transición disateroméricos

(S,S)-Tartrato de dietilo
(-)-DET



Cara Si

0.55 equiv. (CH₃)₃COOH
Ti(OCH(CH₃)₂)₄



Cara Re

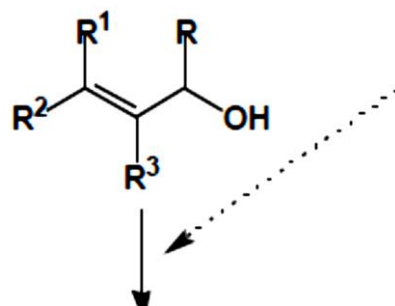
(R,R)-Tartrato de dietilo
(+)-DET

<https://www.science.oregonstate.edu/~gablek/CH336/Chapter9/Sharpless.htm>

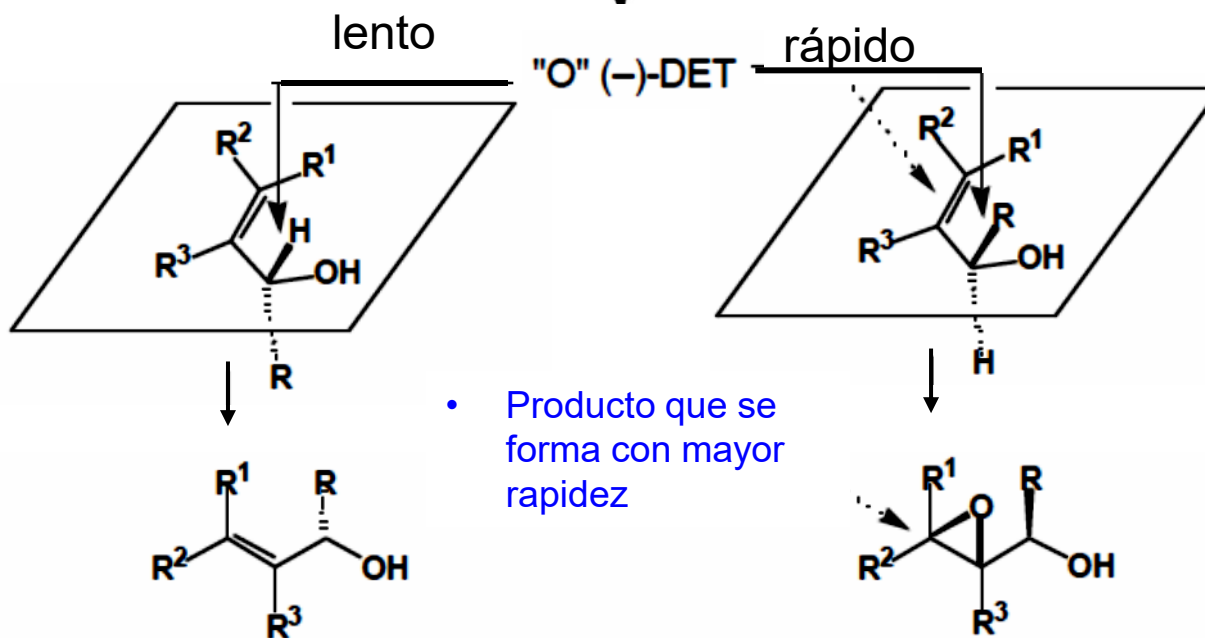


Resolución cinética

- El grupo R impide el ataque y permite la epoxidación por abajo (α)



- Se debe detener la reacción antes de que se complete al 100 % se podrá recuperar un racemato diferente
- Ambos enantiómeros reacción precisamente con una rapidez diferente



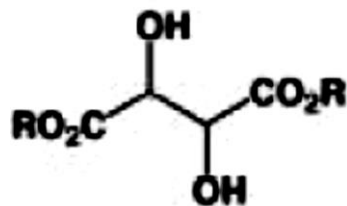
- Producto que se forma con mayor rapidez

- Si el alcohol alílico es el producto deseado, utilizar 0.60 equivalentes de TBHP
- Si el producto deseado es el epoxi-alcohol utilizar 0.46 equivalentes de TBHP

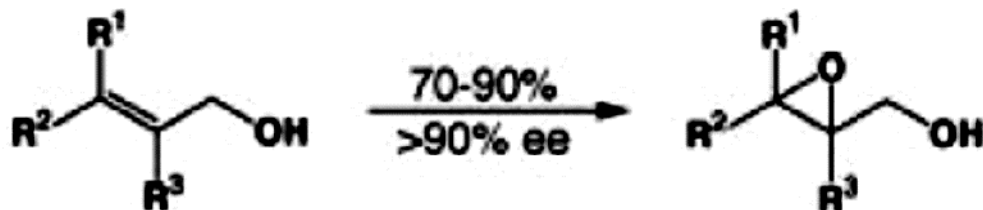


Reactivos:

TBHP, $\text{Ti}(\text{O-}i\text{Pr})_4$, DCM
(catalítico cuando se utilizan
mallas moleculares de 4Å)



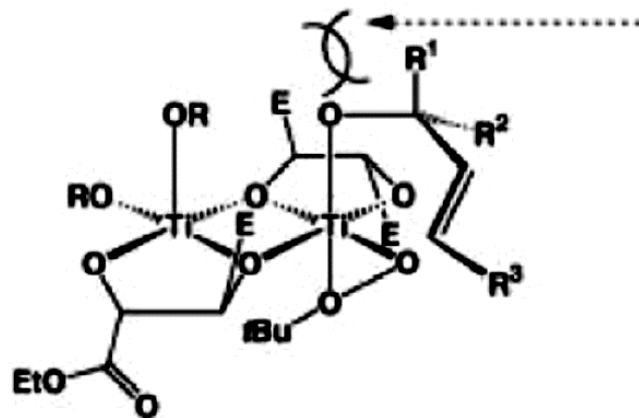
Reacción:



Mecanismo general:

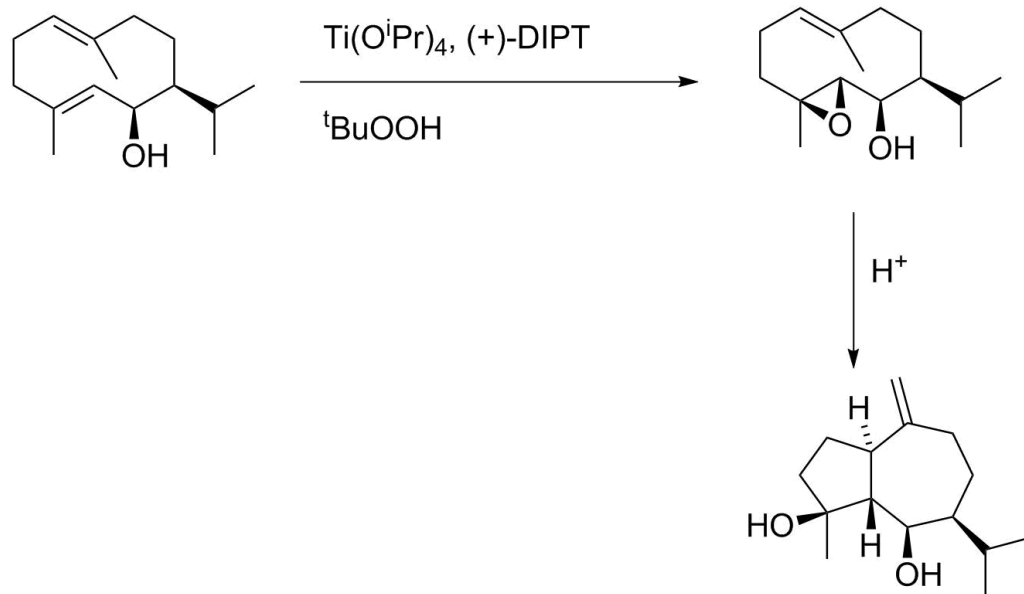
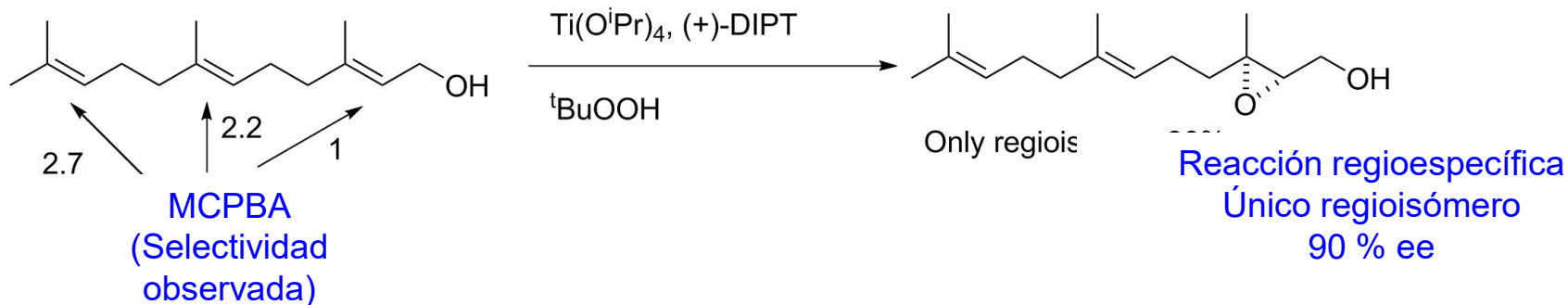
Es el mismo que ya se bosquejo

Se ha postulado que el intermediario es:



Se quiere minimizar esta interacción:

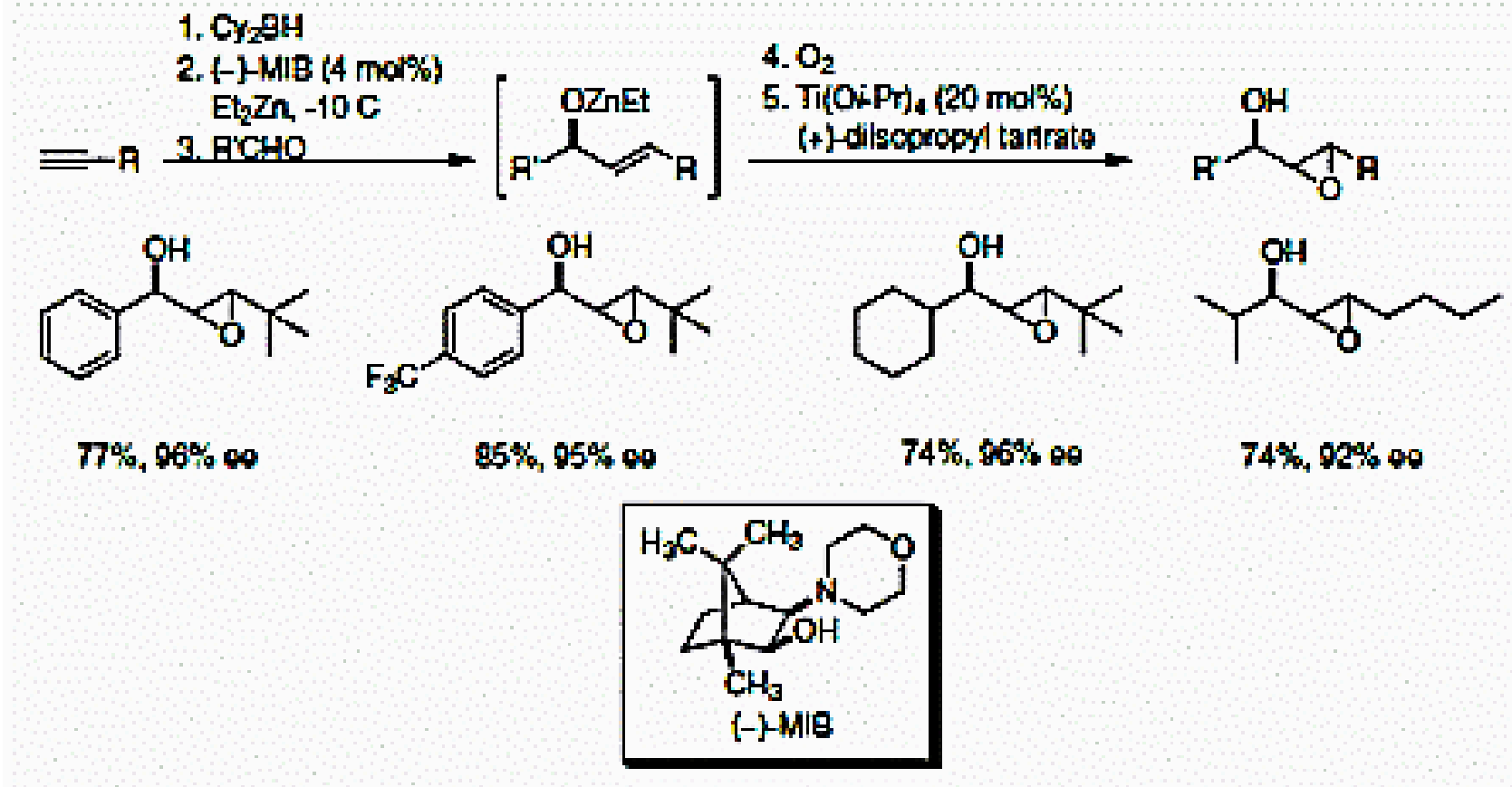




TAREA 4. PROPONER UN MECANISMO DE REACCIÓN RAZONABLE

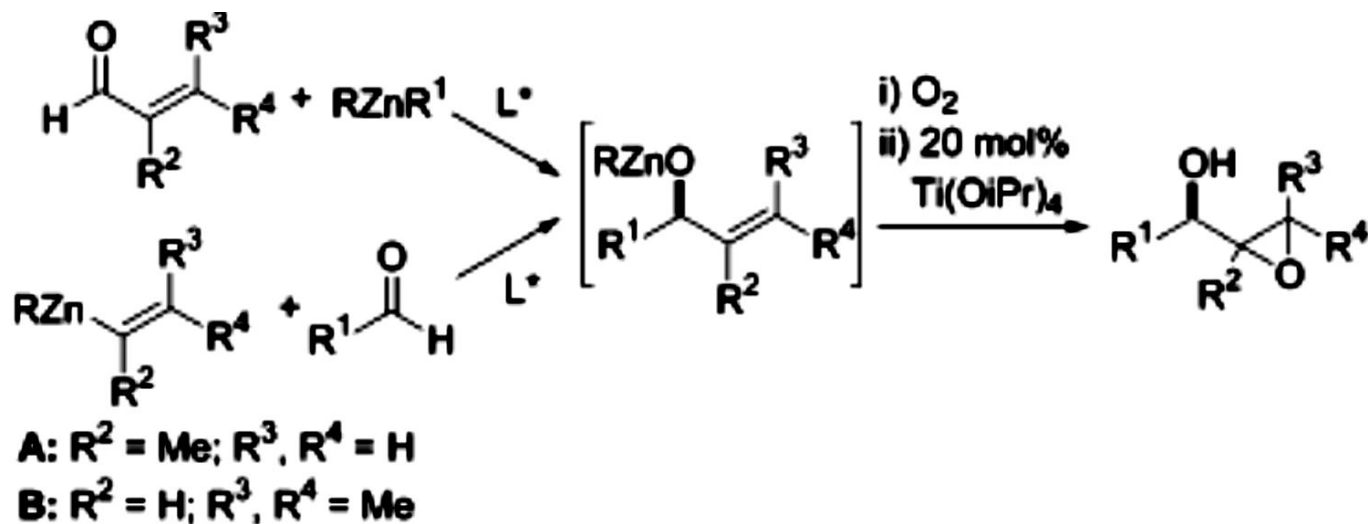
<https://www.science.oregonstate.edu/~gablek/CH336/Chapter9/Sharpless.htm>





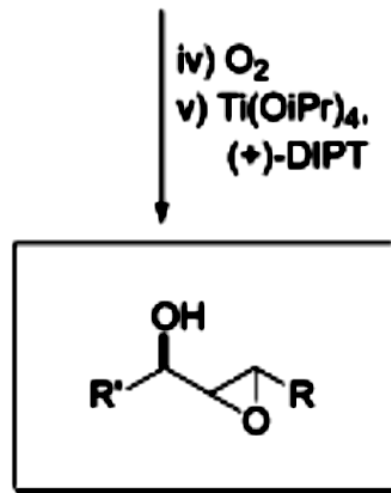
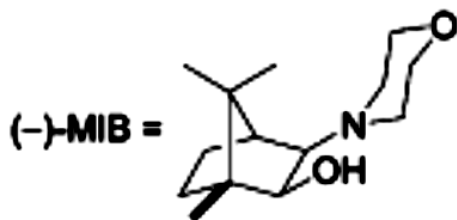
Jeon, S. -J. et al. *Org. Lett.* **2005**, *7*, 1729.
 Lurain, A. E. et al. *J. Org. Chem.* **2005**, *70*, 1262.





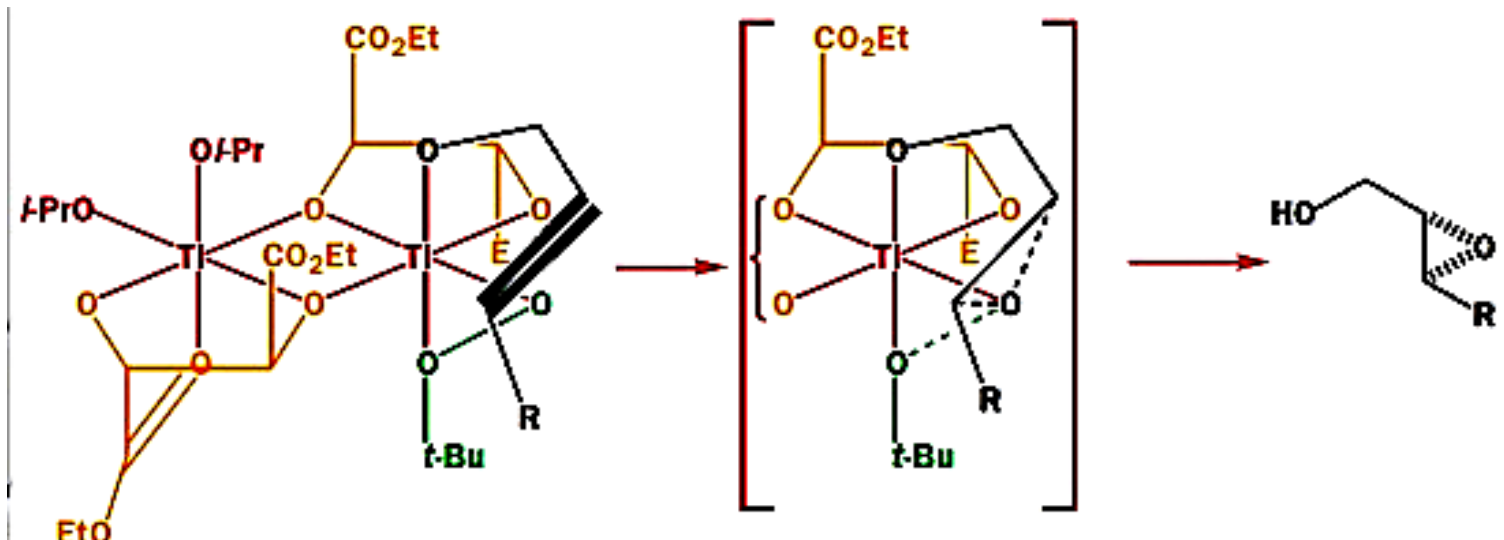
In a separate 10 mL Schlenk flask (B), 1 mL of dichloromethane, Ti(OiPr)₄ (100 μL, 1.0 M in hexanes), and (+)-DIPT (21 μL, 0.10 mmol) were combined. After its contents were stirred at room temperature for 45 min, flask B was evacuated for 1 h to strip off the solvent. The contents of flask B were then redissolved in 1 mL of dichloromethane and stripped again for 1 h. Finally, the contents of flask B were taken up in 1 mL of dichloromethane and transferred to reaction flask A. The reaction continued to stir at -10 °C under an O₂ atmosphere for 18 h. It was then quenched with 2 mL of 15% tartaric acid solution and allowed to stir for 45 min before the organic and aqueous layers were separated, and the aqueous layer was extracted with hexanes (3 × 5 mL)





“Dioxígeno”



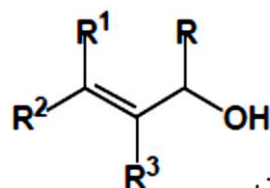


Clayden, J. Warren, S. Greeves, N. Wothers, *P. Organic Chemistry*, 2001, 1242

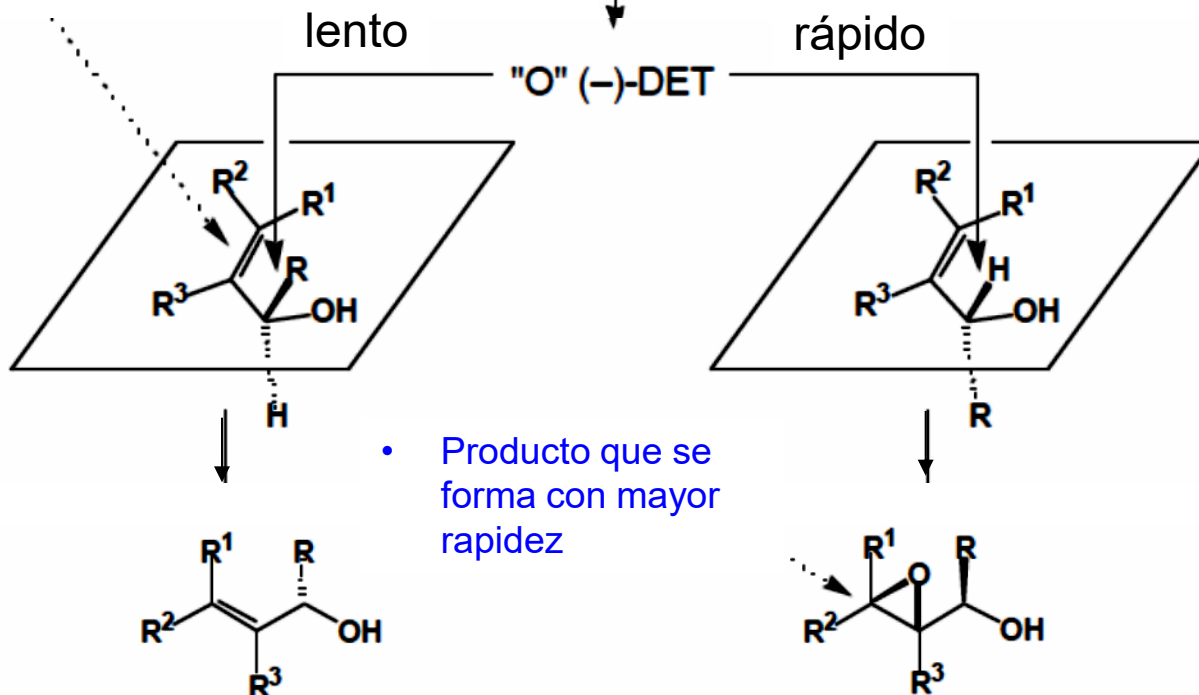


Resolución cinética

- El grupo R impide el ataque y permite la epoxidación por abajo (α)

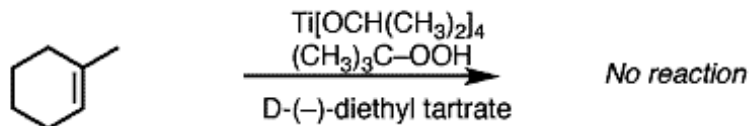
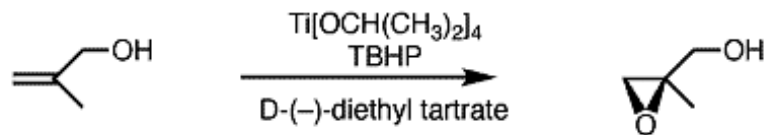
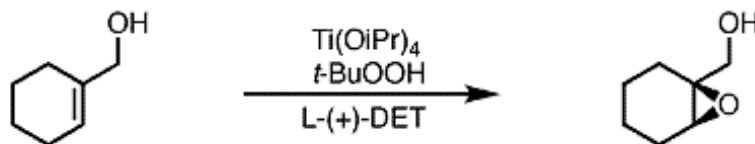
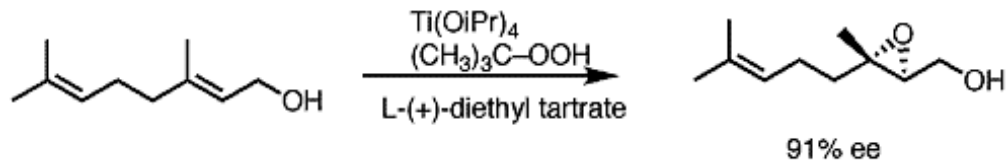
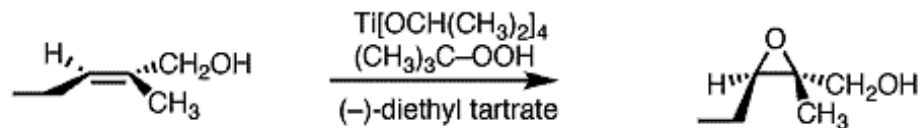


- Se debe detener la reacción antes de que se complete al 100 % se podrá recuperar un racemato diferente
- Ambos enantiómeros reacción precisamente con una rapidez diferente



- Si el alcohol alílico es el producto deseado, utilizar 0.60 equivalentes de TBHP
- Si el producto deseado es el epoxi-alcohol utilizar 0.46 equivalentes de TBHP

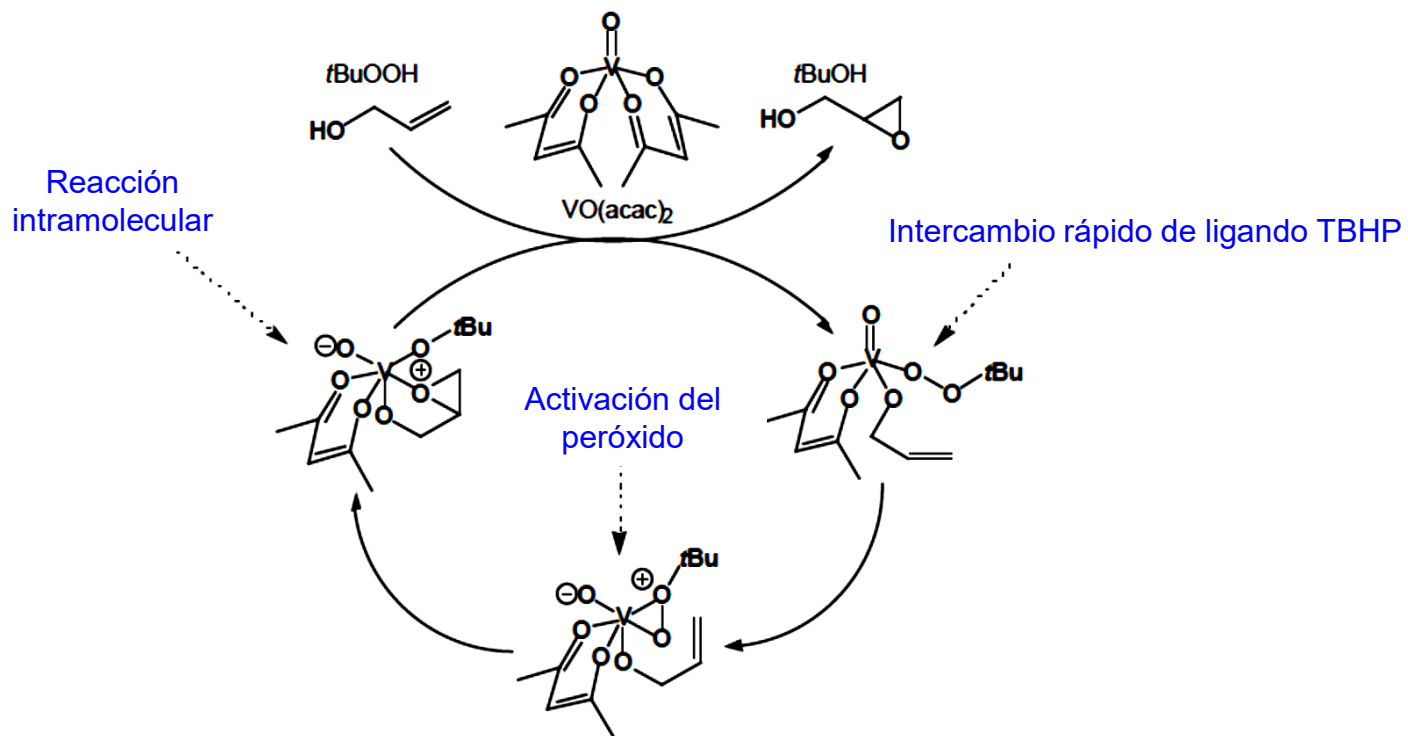
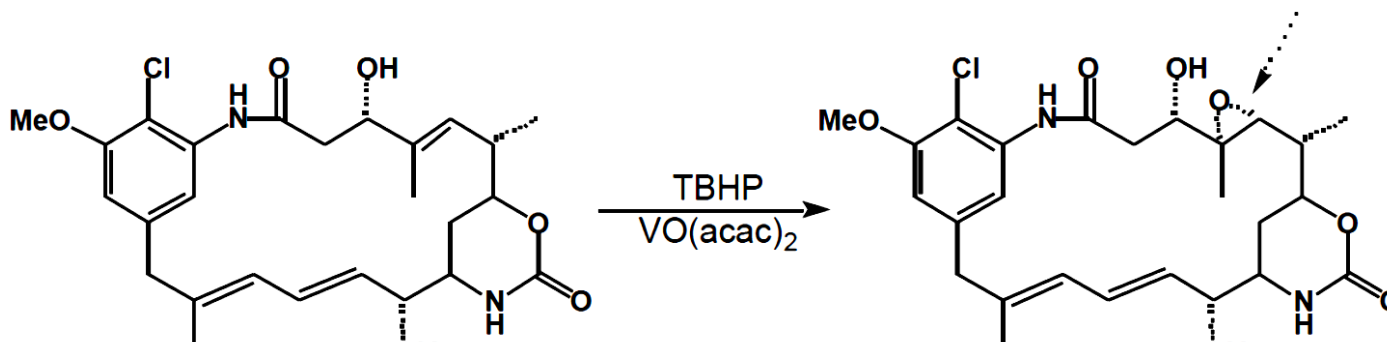




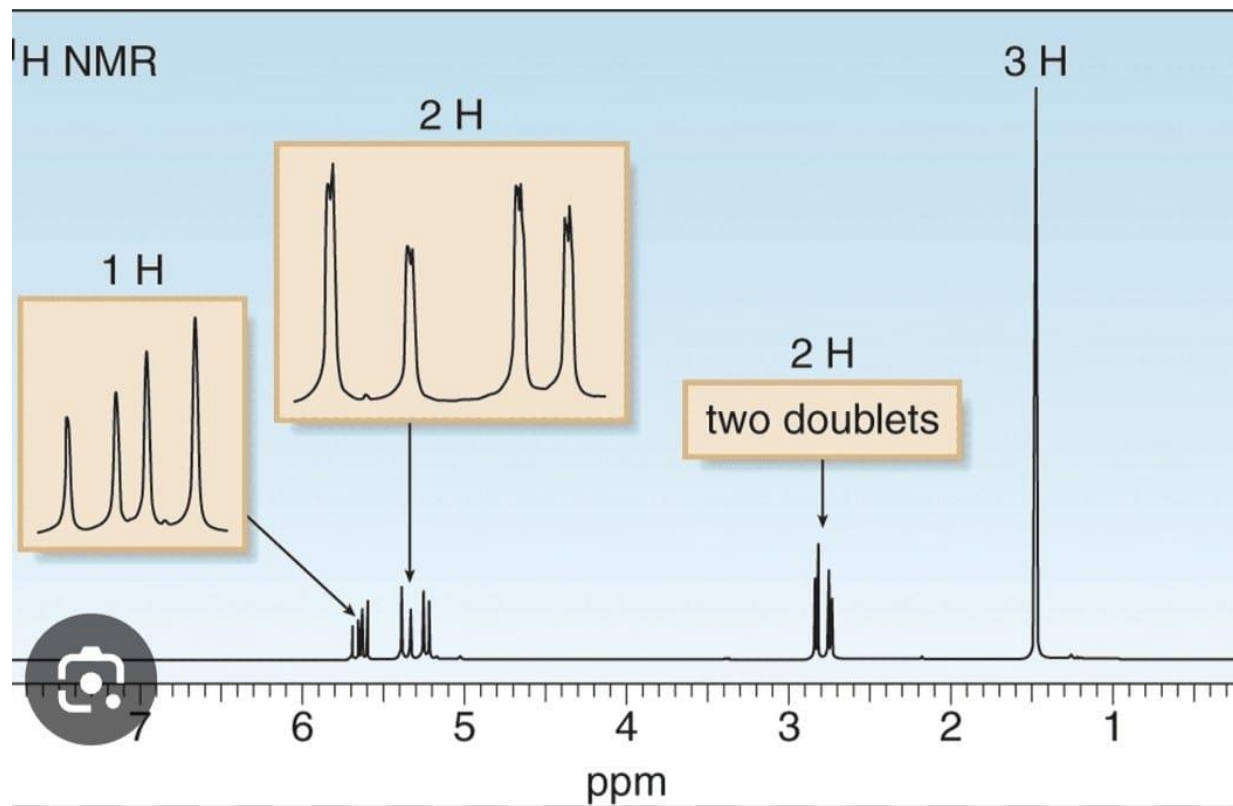
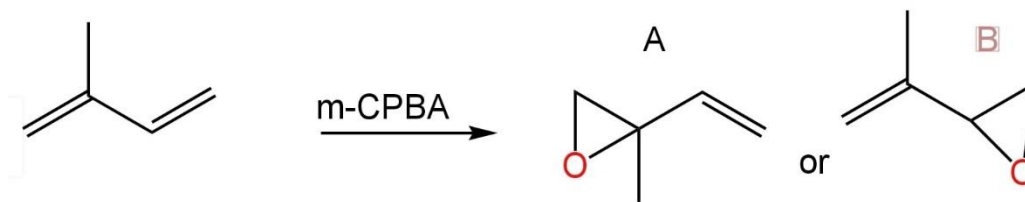
<https://www.masterorganicchemistry.com/reaction-guide/sharpless-epoxidation/>



Estereoselectividad



Utilice los datos de RMN-¹H proporcionados para determinar cual es el producto de la reacción de 2-metil-1,3-butadieno con *m*-CPBA.

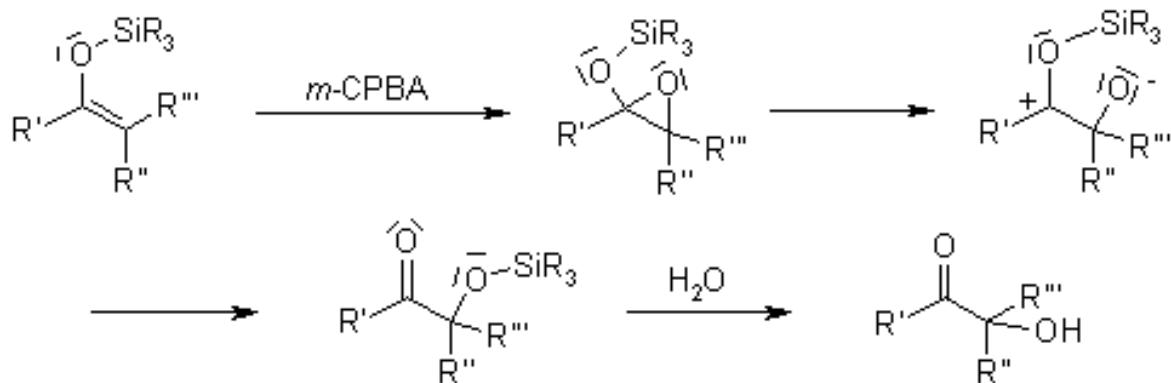
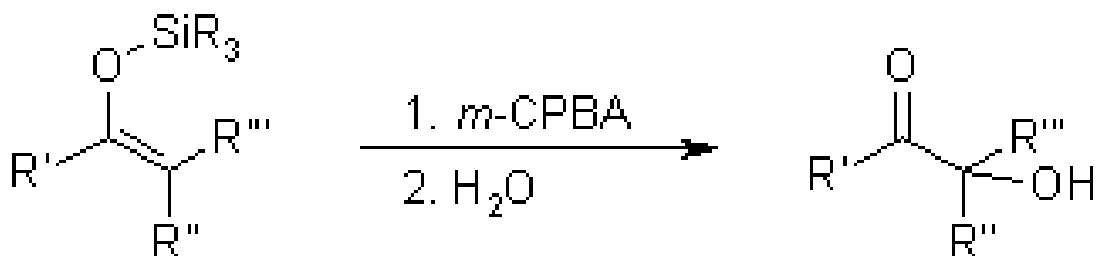


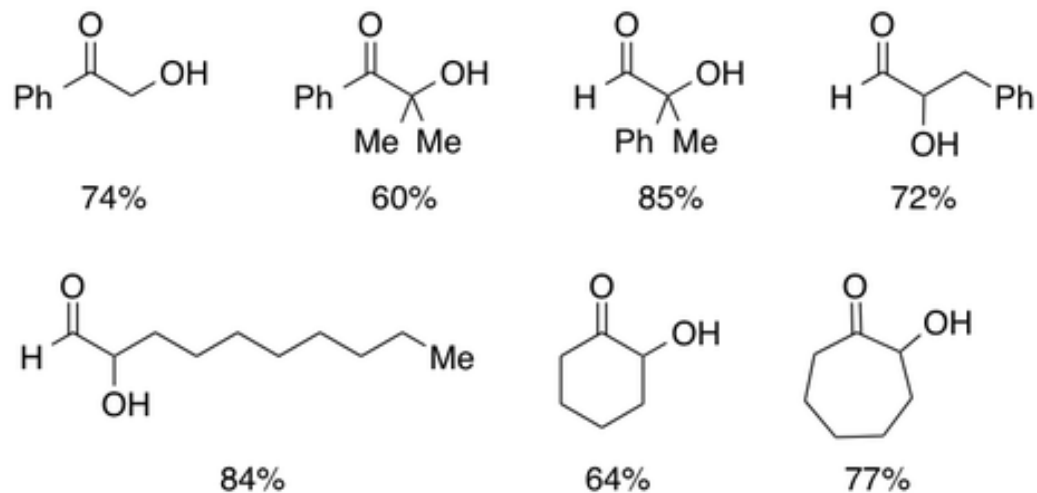
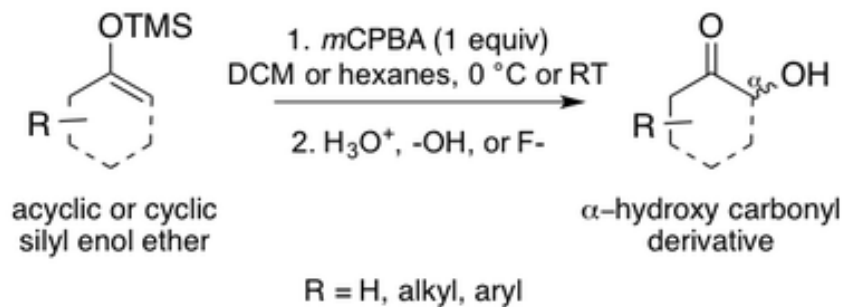
B tiene un H en el carbono el oxiranos, que no se observa y que debería aparecer entre 3 y 4 ppm con una integración de 1H. El espectro proporcionado tiene 2H con un desplazamiento químico de 3 a 4 ppm. Entonces A es la respuesta basada en esta y otras razones expuestas anteriormente.



Oxidación de Rubottom

La síntesis de α -hidroxicetonas se logra por reacción de silil enol éteres con *m*CPBA, con un posterior reordenamiento. El tratamiento acuoso o la reacción con TBAF (iones fluoruro) da el producto deseado después de la desililación.

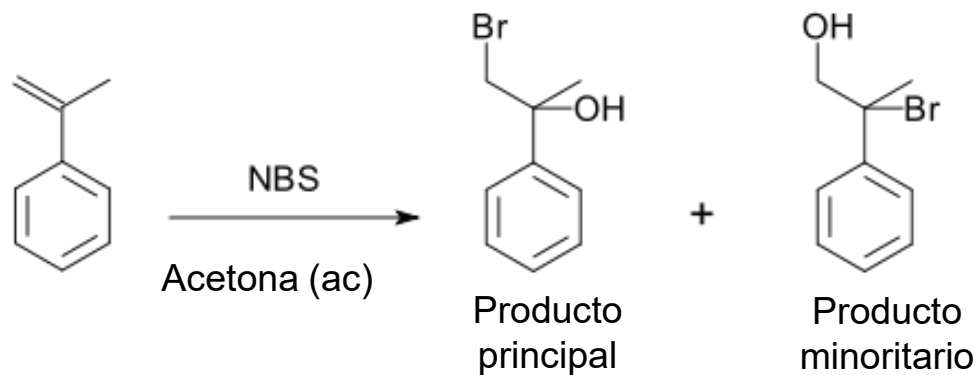
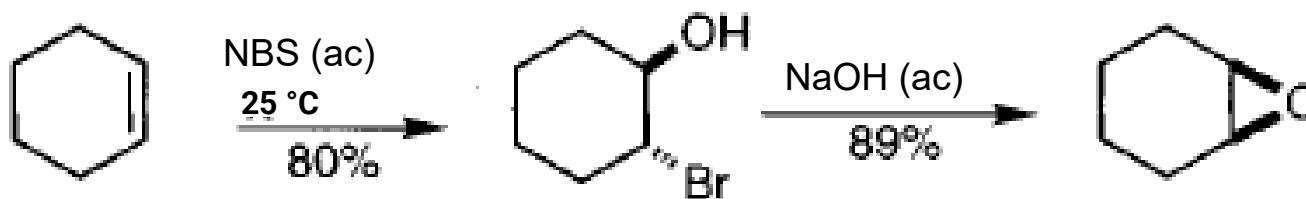
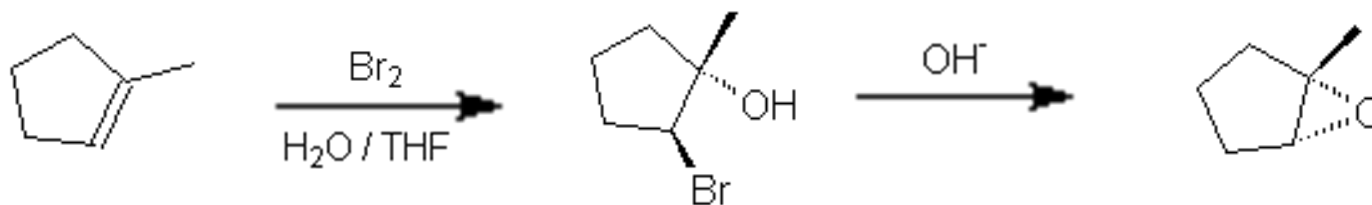




Brook, A. G.; Macrae, D. M. J. *Organomet. Chem.* 1974, 77 (2): C19–C21
 Hassner, A.; Reuss, R. H.; Pinnick, H. W. J. *J. Org. Chem.*, 1975, 40 (23), 3427–3429.
 Rubottom, G. M.; Vazquez, M. A.; Pelegrina, D. R., *Tetrahedron Lett.* 1974, 15 (49–50): 4319–4322.

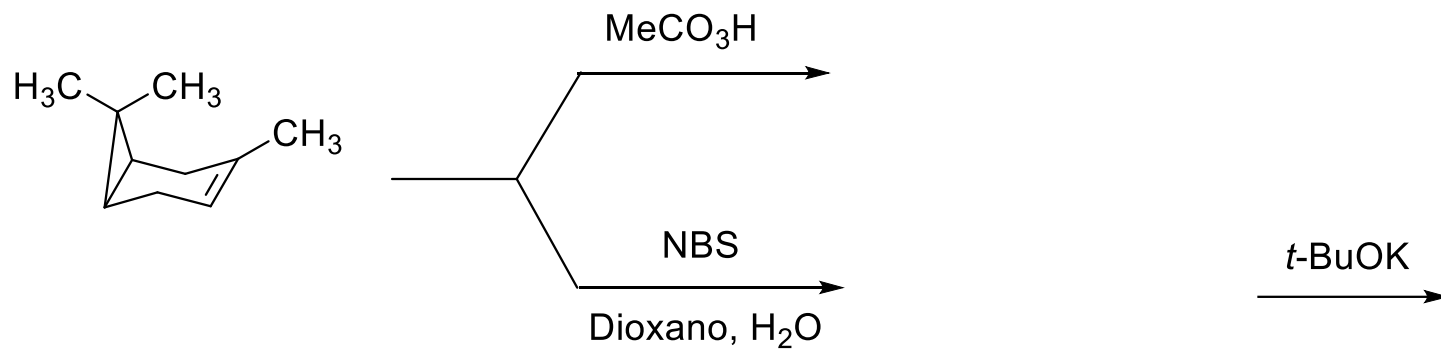


OBTENCIÓN DE OXIRANOS A PARTIR DE HALOHIDRINAS



Brad Andersh, Kathryn N. Kilby, Meghan E. Turnis, and Drew L. Murphy *Journal of Che. Educ.*, **2008**, 85 No. 1 January, 120

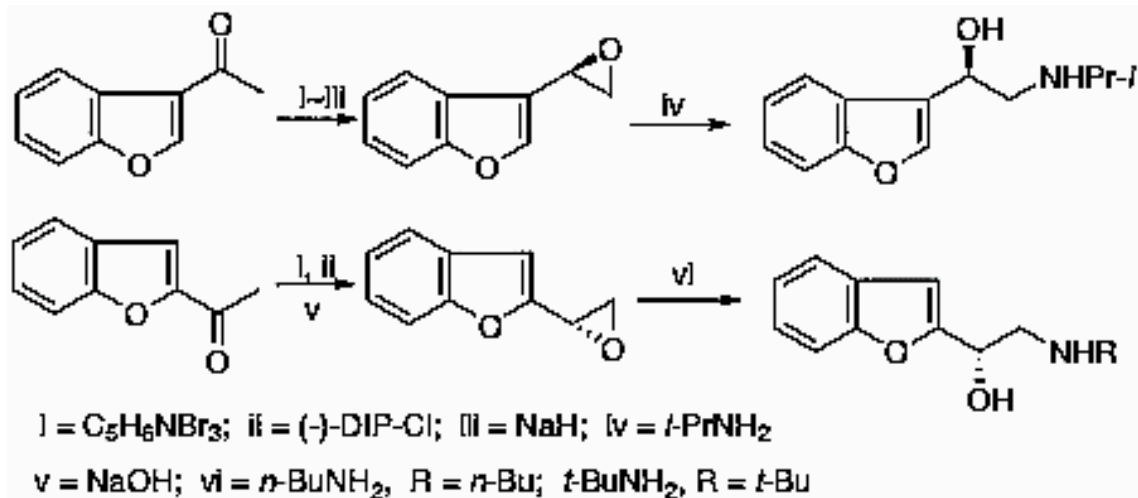




Cocker, W.; Grayson, D.H.; *Tetrahedron Letters*, **1969**, 4451

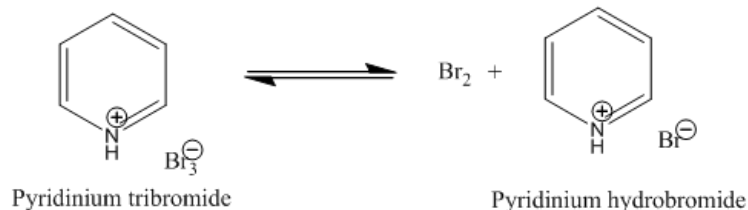
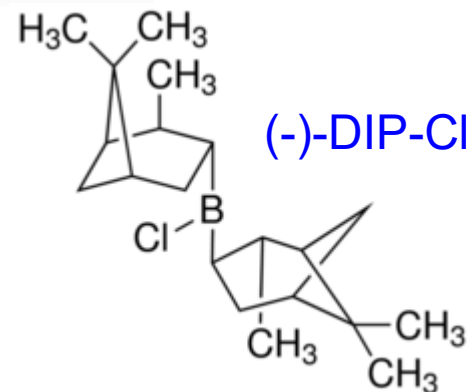


TAREA. ANALIZAR LAS DOS SECUENCIAS DE REACCIONES Y PROPONER UN MECANISMO DE REACCIÓN RAZONABLE



(-)-B-Chlorodiisopinocampheylborane

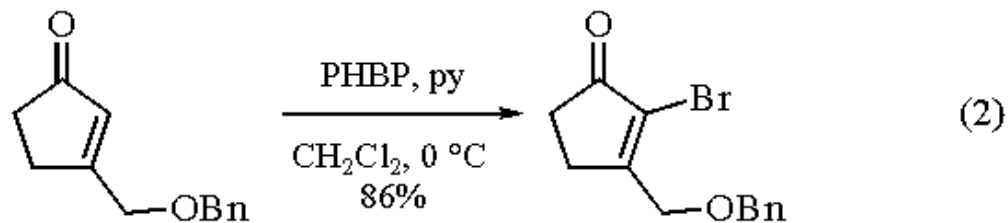
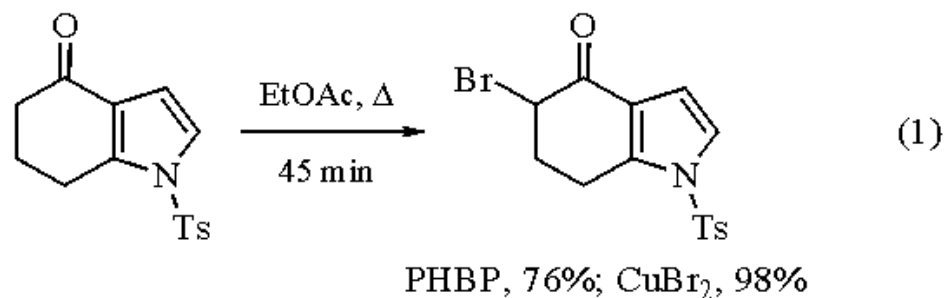
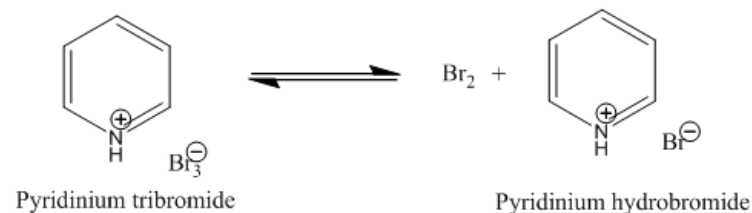
Both (+)- and (-)-DIP-chloride are used for asymmetric reduction of prochiral ketones and for the preparation of β -amino alcohols.



Xing Chen *Journal of the Chemical Society. Chemical Communications*, **1994**, 1053-1053
 Steven A Crone *Tetrahedron Asymmetry*, **2005**, 16, 3205-3210

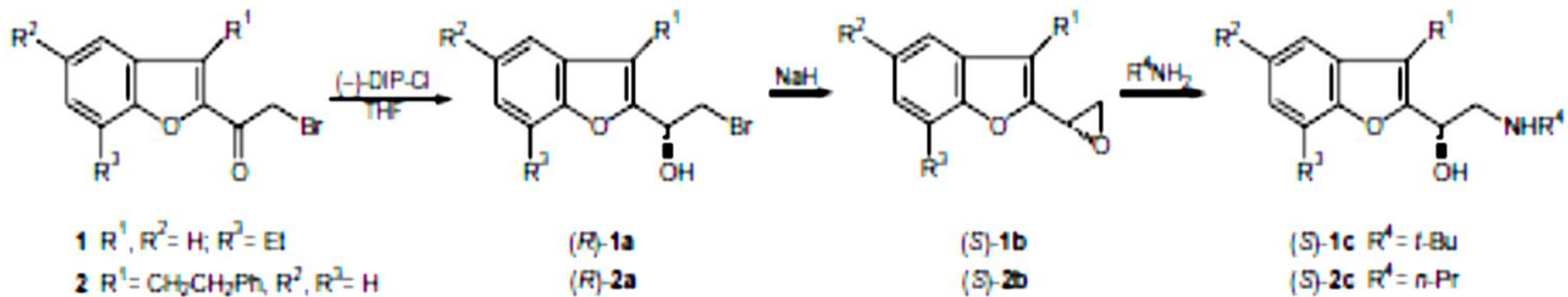


Perbromuro de bromhidrato de piridinio (PHBP)



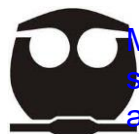
Djerassi, C.; Scholz, C. R. *JACS* **1948**, *70*, 417
Matsumoto, M.; Ishida, Y.; Watanabe, N. H **1985**, *23*, 165
Devanathan, V. C.; Bhagan, V. U.; Arumugam, N. *IJC(B)* **1983**, *22*, 766





Entry	Epoxide	Halohydrin	Yield (%)
1			X = I: 97 X = Br: 95 X = Cl: 96
2			X = I: 95 X = Br: 96 X = Cl: 98
3			X = I: 95 X = Br: 96 X = Cl: 97
4			X = I: 95 X = Cl: 97
5			95

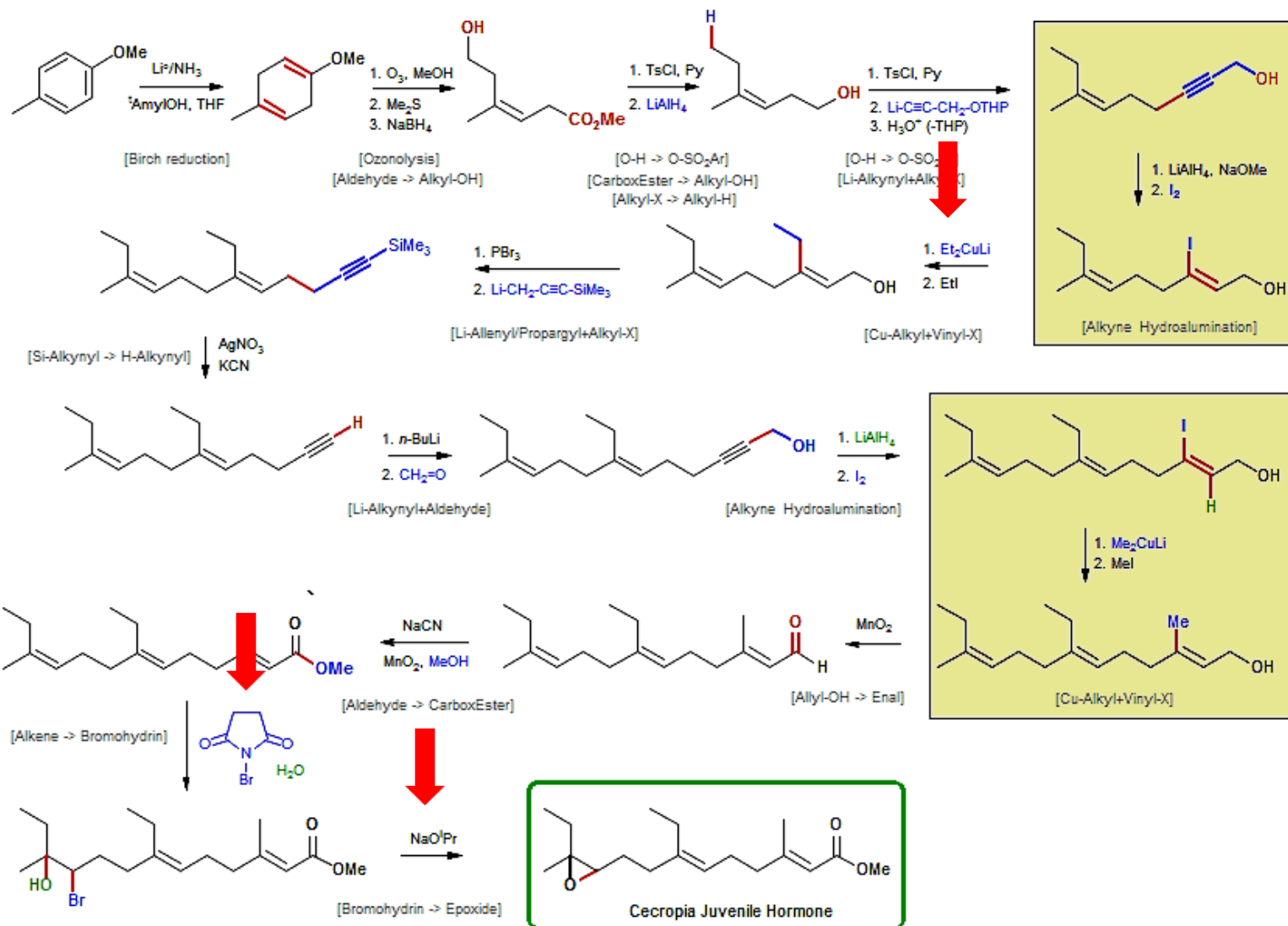
^a Reagents and conditions: 1.2 : 1 molar ratio of PS-TPP-X₂ : epoxide, CH₂Cl₂, RT, 10 min.



Cecropia Juvenile Hormone (Corey)

68-03

Corey, E. J.; Katzenellenbogen, J. A.; Gilman, N. W.; Roman, S. A.; Erickson, B. W. *J. Am. Chem. Soc.* 1968, 90, 5618.



Use of hydrophobic effect to oxidize terminal bond

2011-02-03



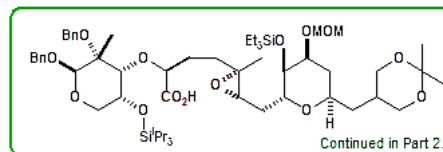
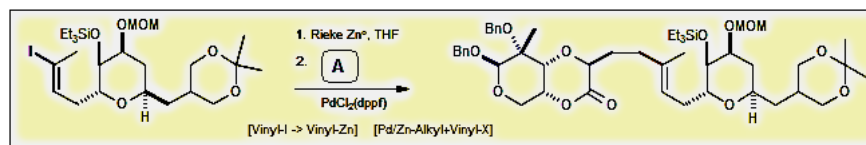
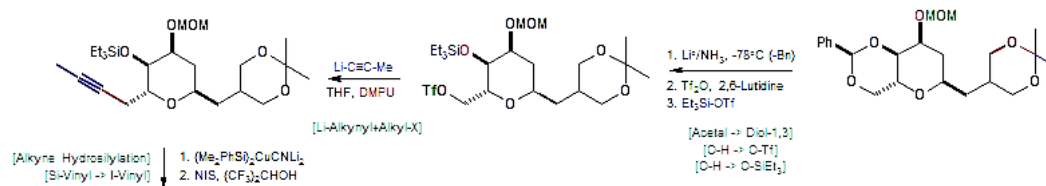
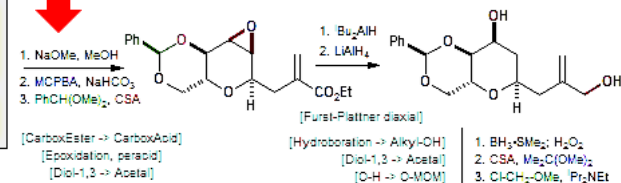
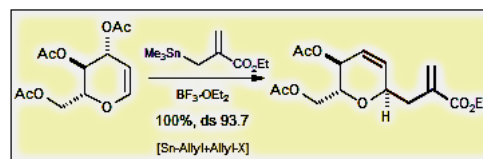
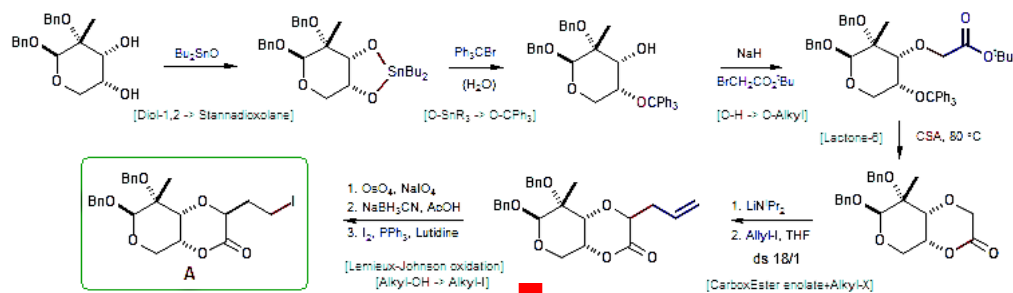
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño



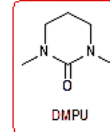
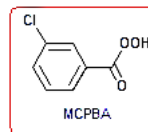
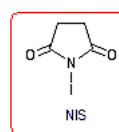
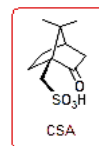
Hemibrevetoxin B (Part 1)

Zakarian, A.; Batch, A.; Holton, R. A. *J. Am. Chem. Soc.* 2003, 125, 7822-7823.

03-12



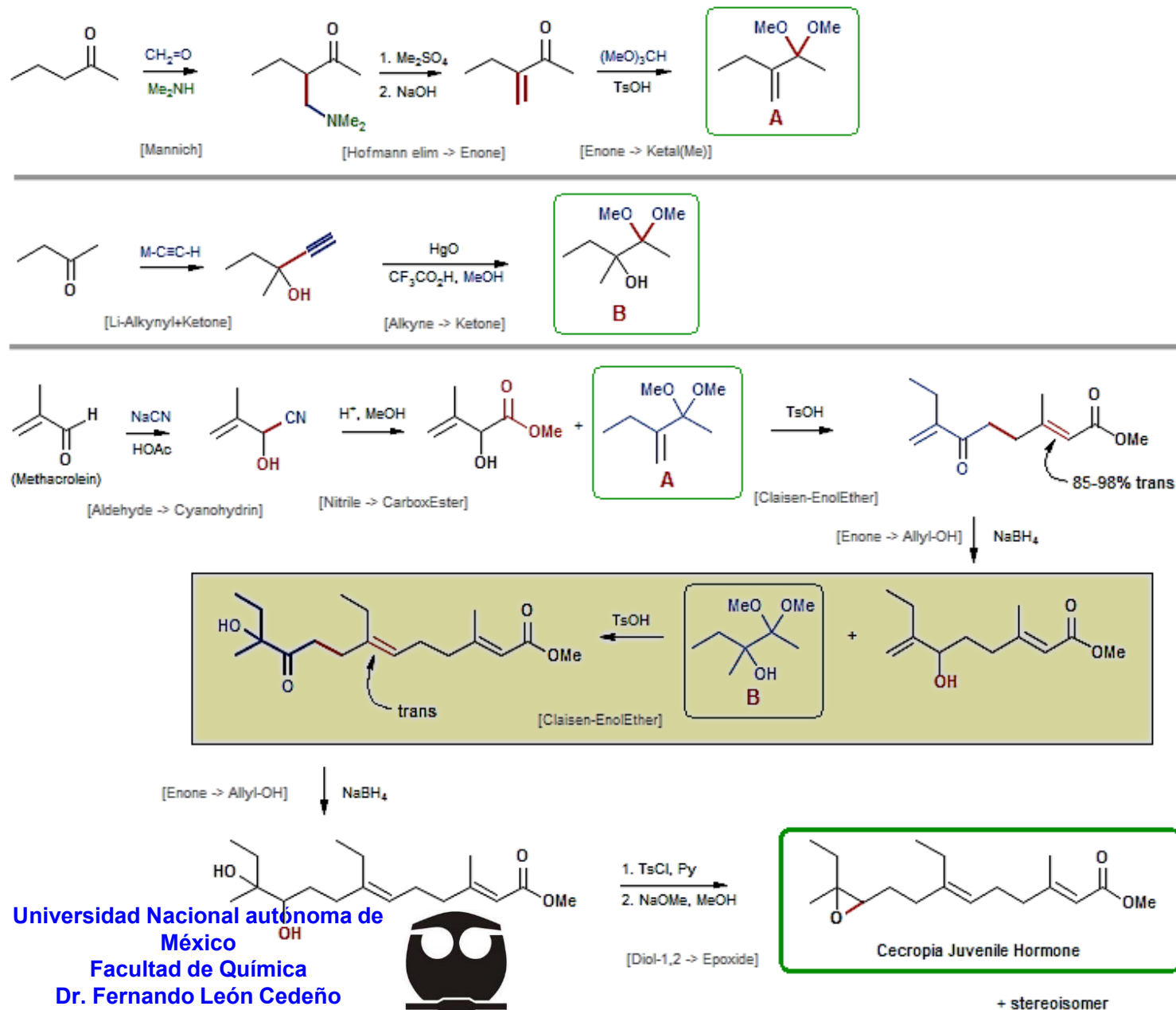
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño



Cecropia Juvenile Hormone (Faulkner)

73-10
EXP

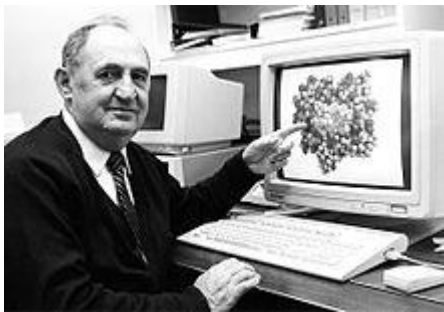
Faulkner, D. J.; Peterson, M. R. *J. Am. Chem. Soc.* 1973, 95, 553.



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño



Oxidación de Lemieux-Johnson o Malaprade-Lemieux-Johnson



Raymond Urgel Lemieux
(1920 - 2000)
Químico orgánico
canadiense



William Summer Johnson
(1913 -1995)

Químico norteamericano)
Universidad Nacional autónoma de
México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño

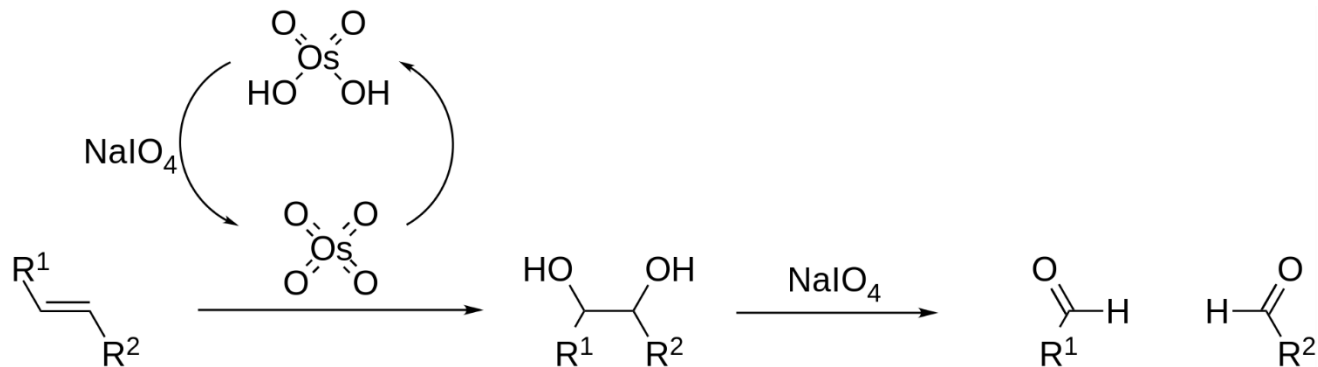
es una reacción química en la que una olefina sufre una ruptura oxidativa para formar dos unidades de aldehído o cetona. La reacción lleva el nombre de sus inventores, Raymond Urgel Lemieux y William Summer Johnson, quienes la publicaron en 1956.

La reacción procede en dos pasos, comenzando con la dihidroxilación del alqueno por tetróxido de osmio, seguida de una reacción de Malaprade para llevar a cabo la ruptura del diol usando peryodato.

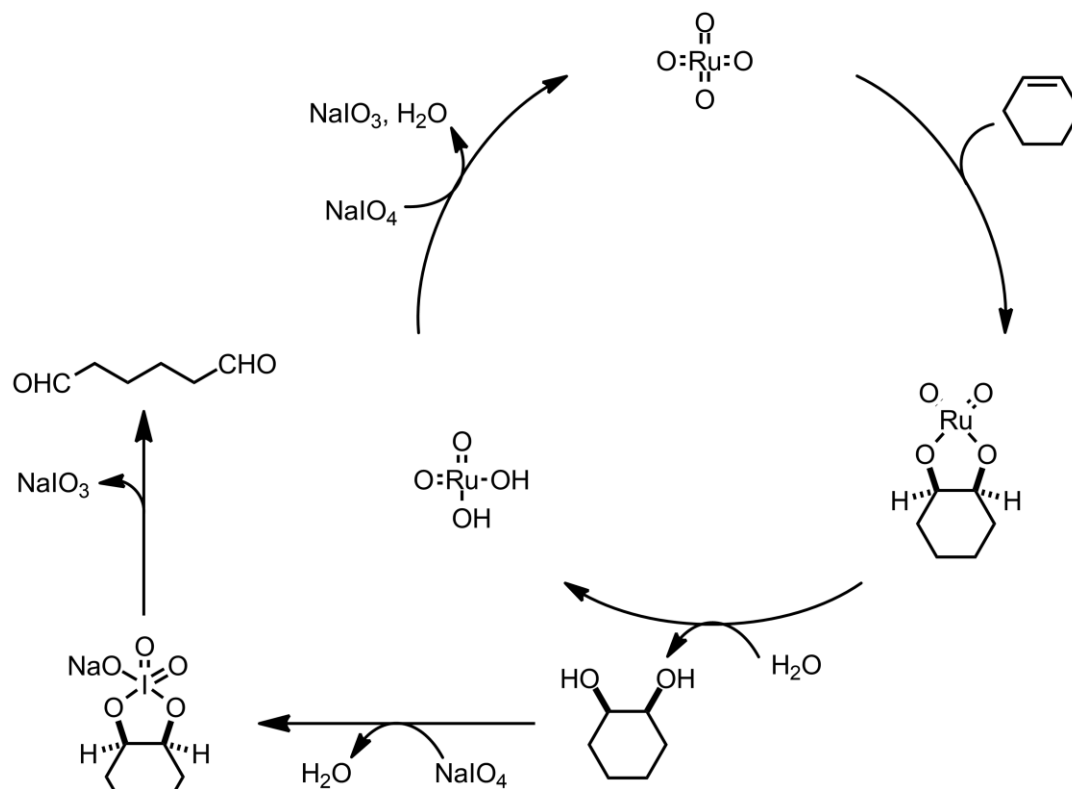
El exceso de peryodato se usa para regenerar el tetróxido de osmio, lo que permite su uso en cantidades catalíticas. La reacción de Lemieux-Johnson cesa en la etapa de oxidación del aldehído y, por lo tanto, produce los mismos resultados que la ozonólisis.

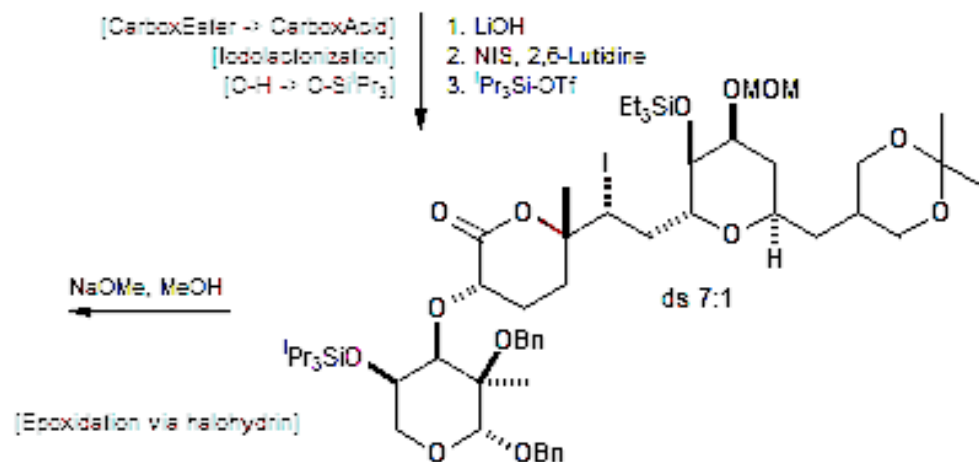
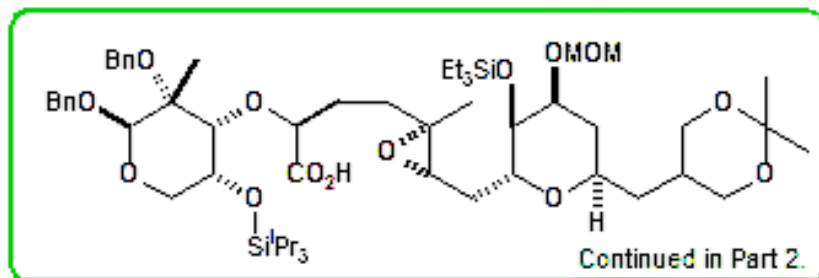
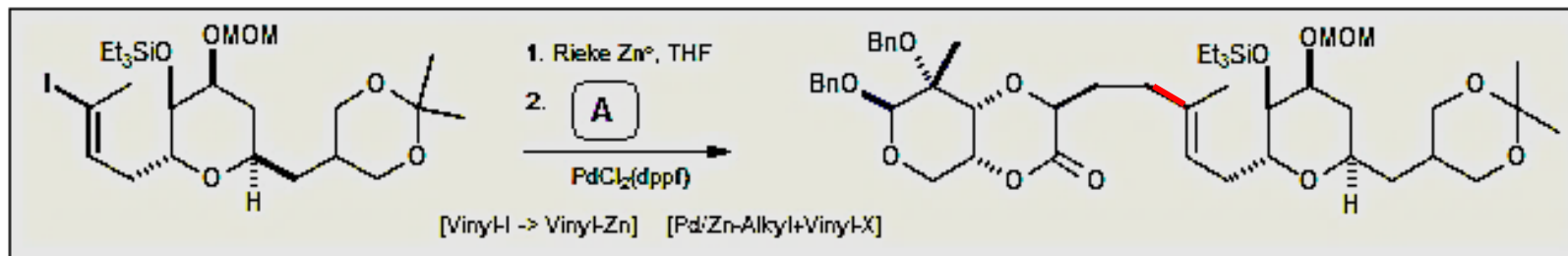
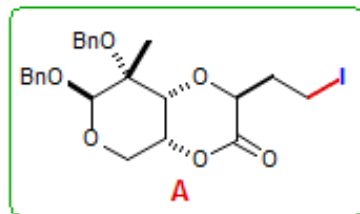
1. Pappo, R.; Allen, D. S., Jr.; Lemieux, R. U.; Johnson, W. S. (1956). "Osmium Tetroxide-Catalyzed Periodate Oxidation of Olefinic Bonds". *J. Org. Chem.* **21** (4): 478–479. doi:10.1021/jo01110a606.
2. [^] Hassner, Alfred; Stumer, C. (2002). "Malaprade–Lemieux–Johnson". *Organic Syntheses Based on Name Reactions*. Elsevier. p. 227.





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

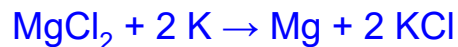


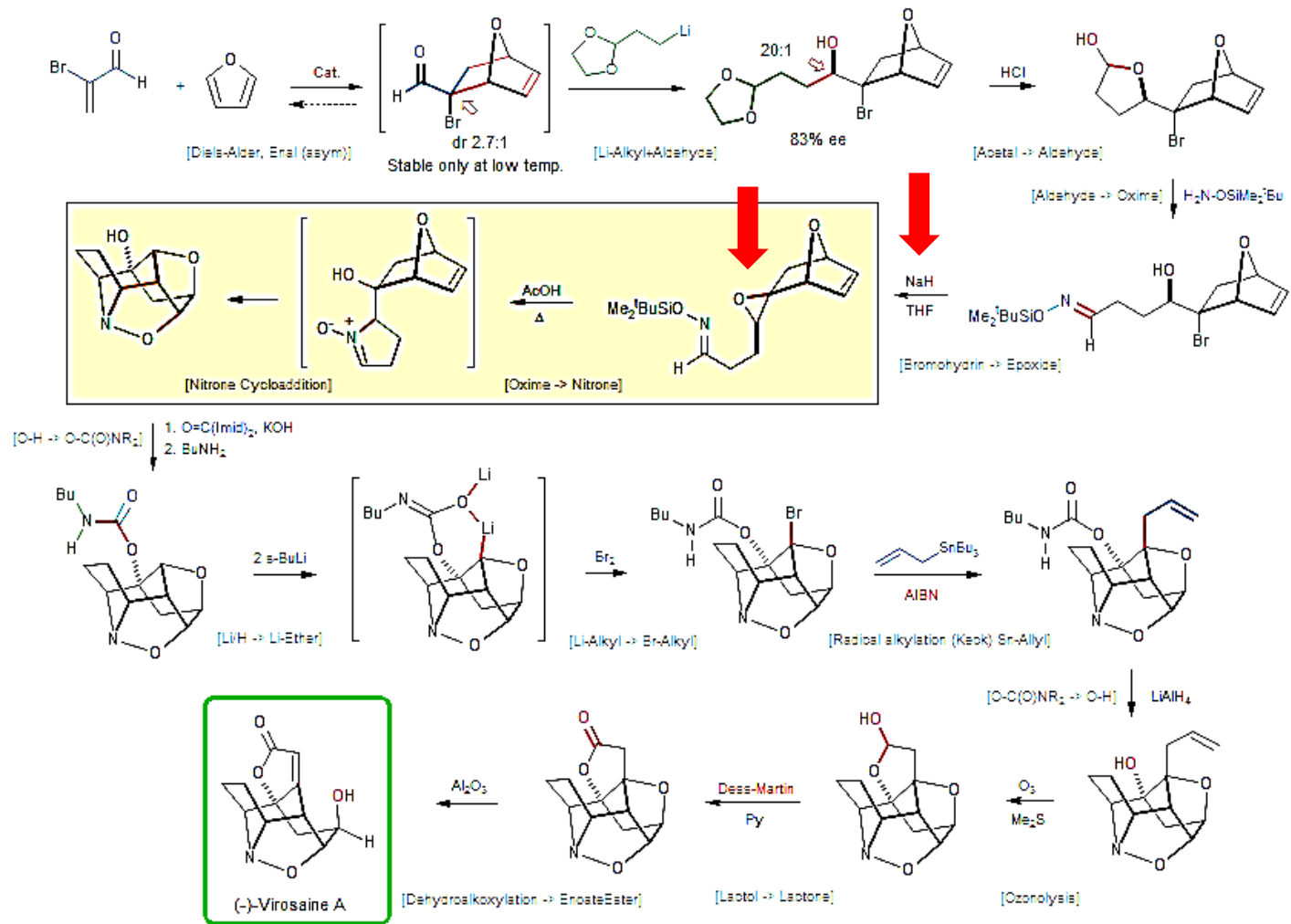


Un metal de Rieke es un polvo metálico altamente reactivo generado por la reducción de una sal metálica con un metal alcalino. Estos materiales llevan el nombre de Reuben D. Rieke, quien describió por primera vez las recetas para su preparación. Entre los muchos metales que se han generado por este método se encuentran Mg, Ca, Ti, Fe, Co, Ni, Cu, Zn e In, que a su vez se denominan Rieke-magnesio, Rieke-calcio, etc. Magnesio activado altamente reactivo (magnesio Rieke) Los metales Rieke son altamente reactivos porque tienen un área de superficie alta y **carecen de óxidos superficiales** que pueden retardar la reacción de los materiales a granel. Las partículas son muy pequeñas, oscilando entre 1 y 2 μm hasta 0,1 μm o menos.

Algunos metales como el níquel y el cobre dan suspensiones coloidales negras que no sedimentan, incluso con centrifugación, y no pueden filtrarse. Otros metales como el magnesio y el cobalto dan partículas más grandes, pero se encuentra que estas están compuestas principalmente por el subproducto de la sal alcalina, con el metal disperso en ellas partículas mucho más finas o incluso como una fase amorfa. [1]

Los metales Rieke se preparan habitualmente mediante la reducción de un cloruro metálico anhidro con un metal alcalino, en un disolvente adecuado. [1] Por ejemplo, el magnesio Rieke se puede preparar a partir de cloruro de magnesio con potasio como reductor.[2]





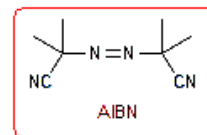
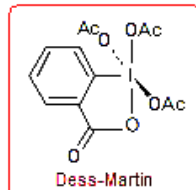
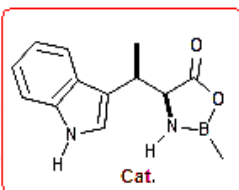
Isolated from the Chinese waterberry
(*Flueggea virosa*).

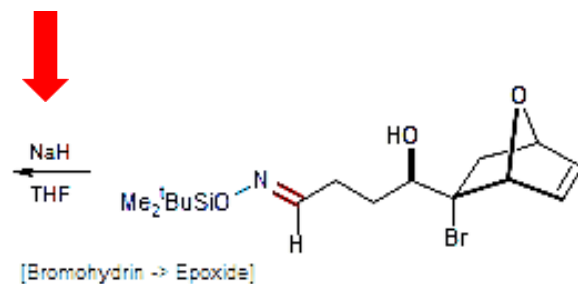
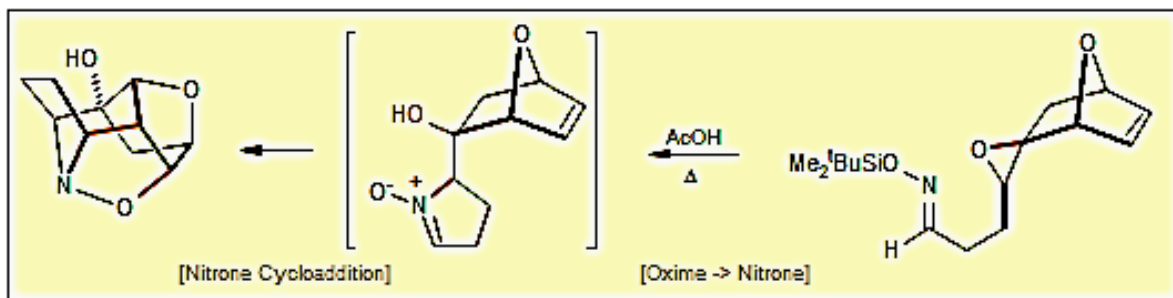
<https://www.organic-chemistry.org/Highlights/2018/04June.shtm>

2018-10-23

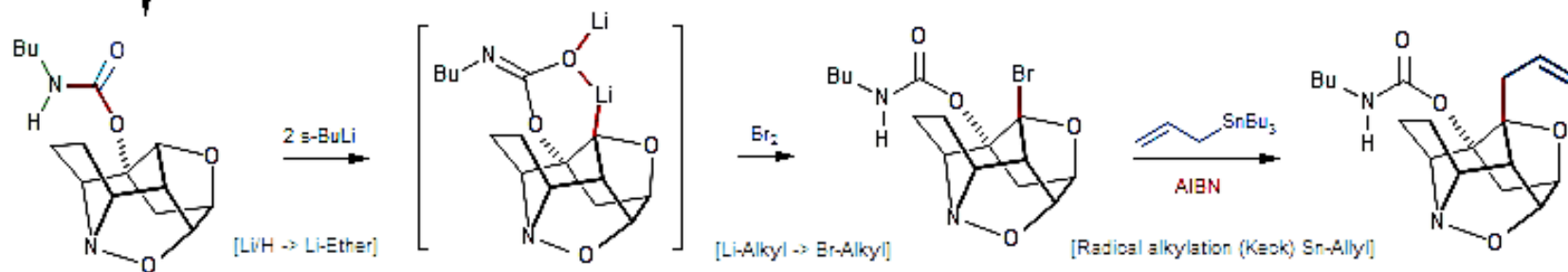


Universidad Nacional autónoma de México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño



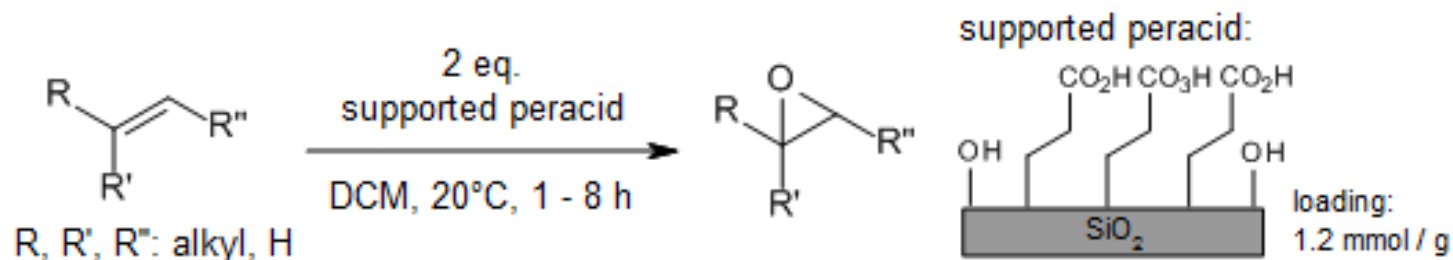


[O-H → O-C(O)NR₂]
 1. O=C(Imid)₂, KOH
 2. BuNH₂



Epoxidation of Olefins with a Silica-Supported Peracid

R. Mello, A. Alcalde-Aragonés, M. E. González Núñez, G. Asensio, *J. Org. Chem.*, **2012**, 77, 6409-6413

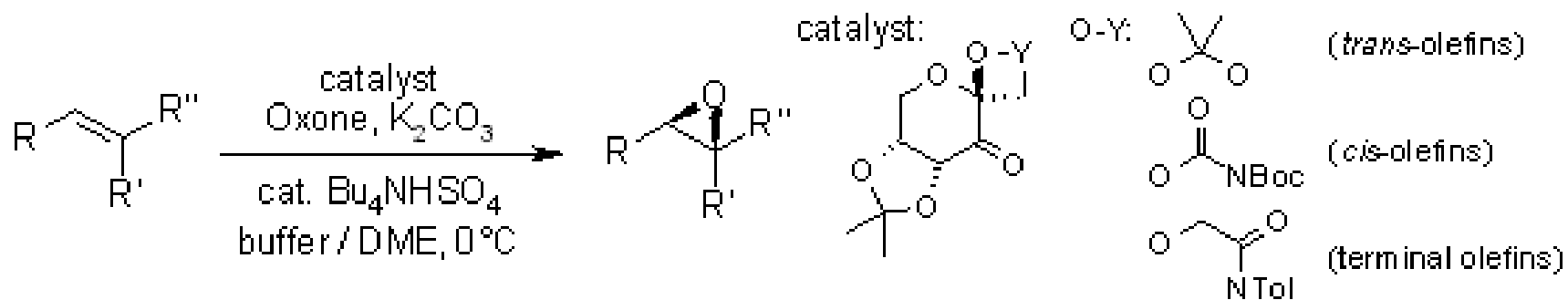


Anhydrous [2-percarboxyethyl] functionalized silica

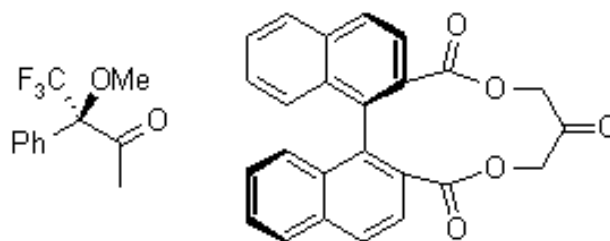
product	yield (% isol.)	product	yield (% isol.)
	99		quant.
	95		quant.
	98		dr ~ 1:1
	quant.		96



Epoxidación de Shi

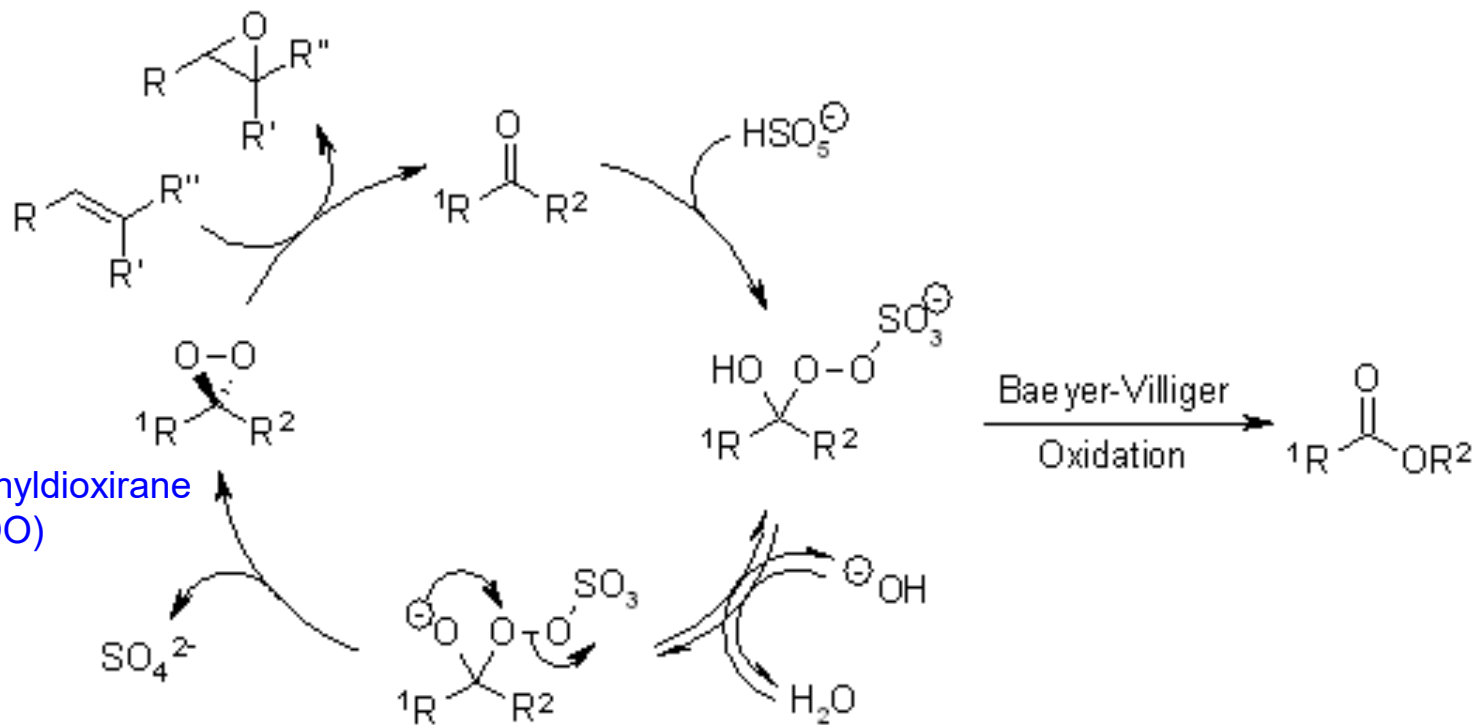


Catalizadores



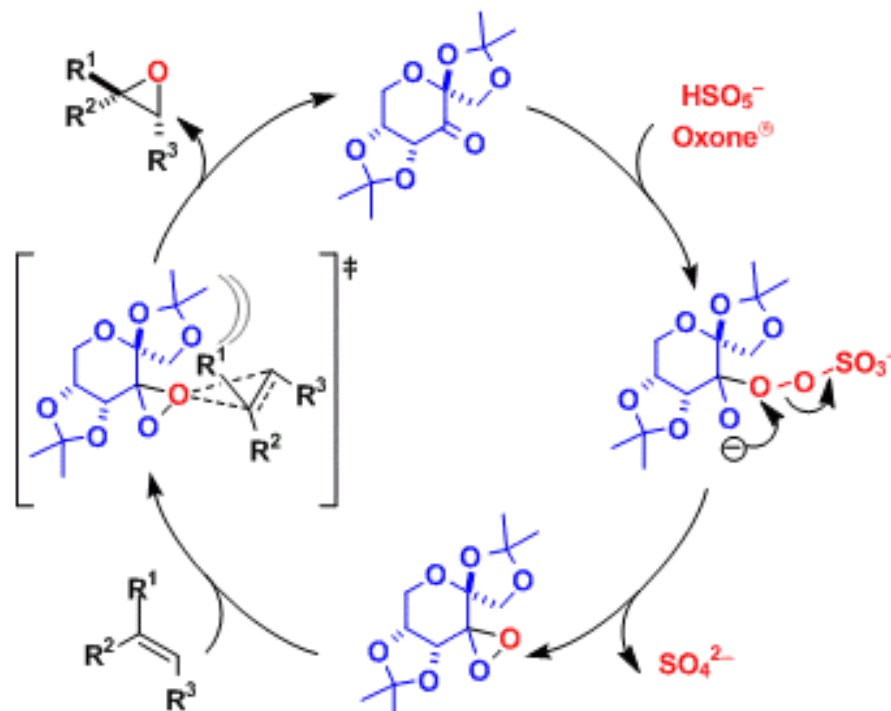
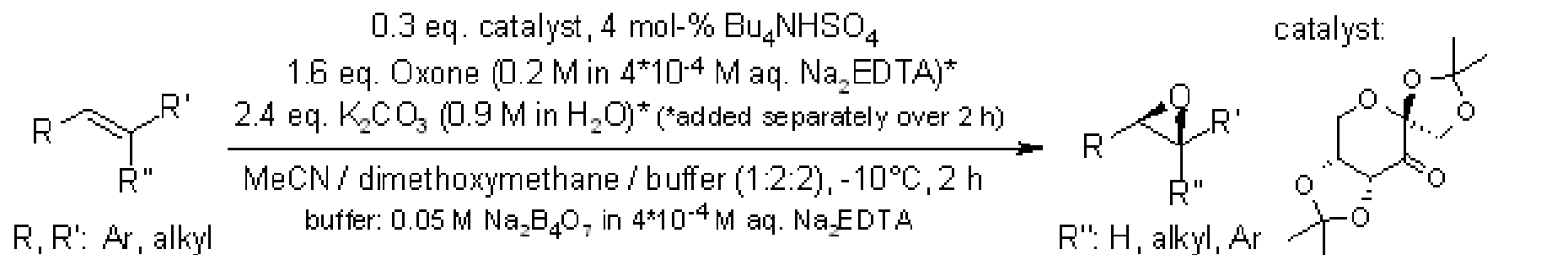
Mecanismo de la epoxidación de Shi

Dimethyldioxirane (DMDO), also referred to as Murray's reagent



An Efficient Catalytic Asymmetric Epoxidation Method

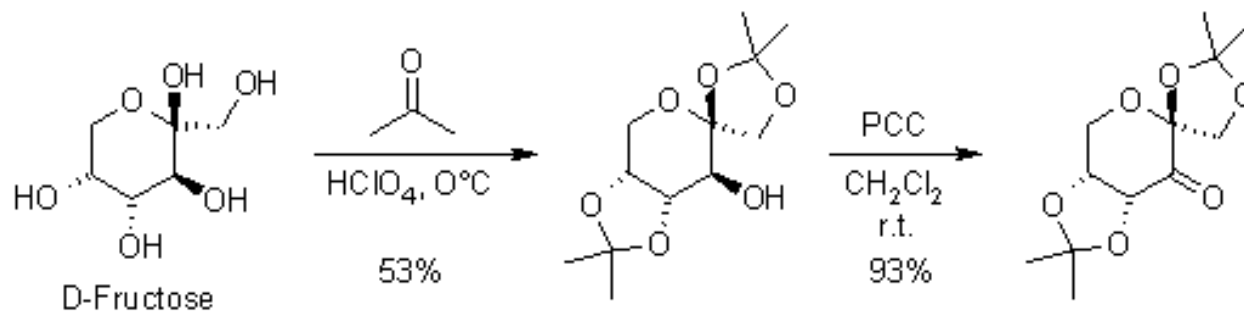
Z.-X. Wang, Y. Tu, M. Frohn, J.-R. Zhang, Y. Shi, *J. Am. Chem. Soc.*, **1997**, *119*, 11224-11235.



Derivado de Fructosa


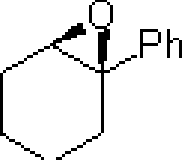

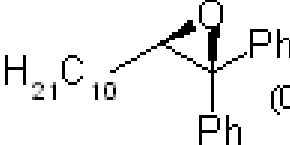

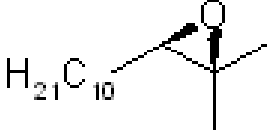

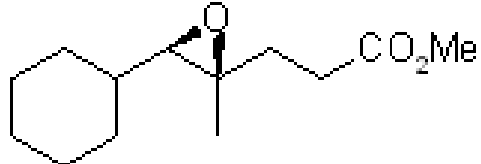



Síntesis del catalizador quiral:

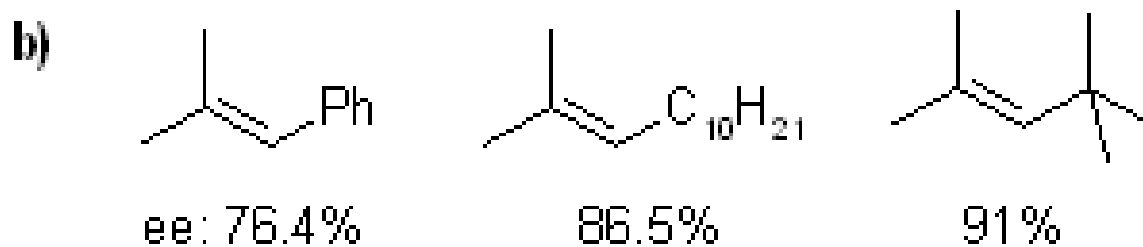
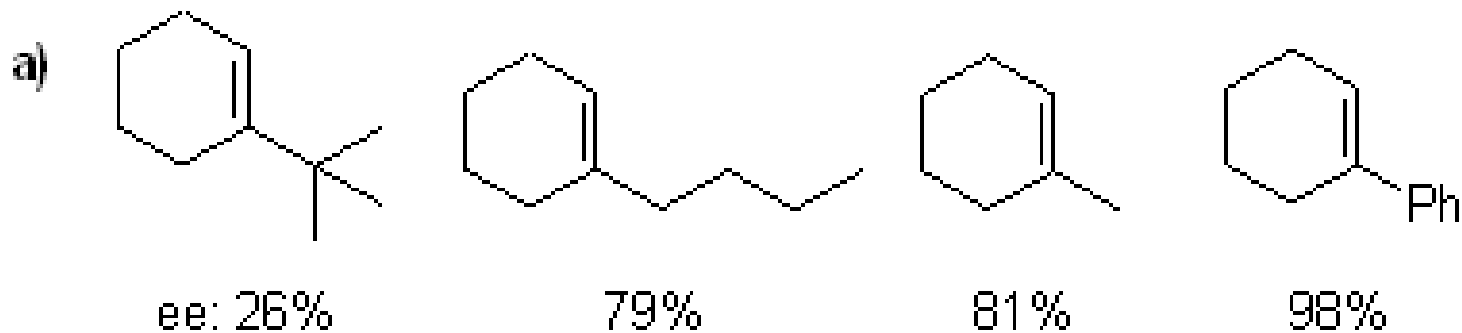
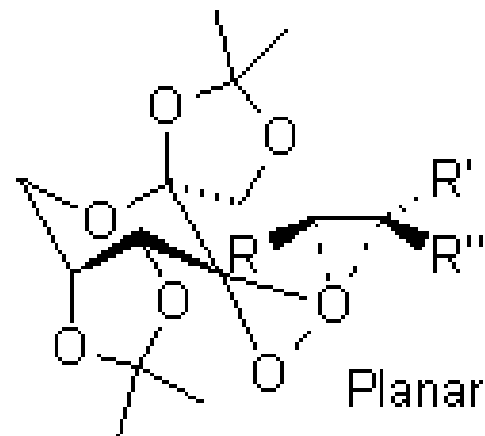
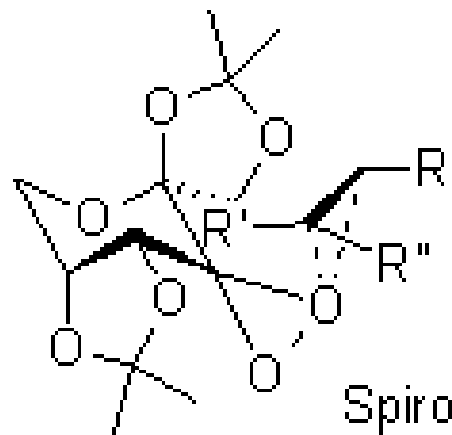


<https://www.organic-chemistry.org/namedreactions/shi-epoxidation.shtm>



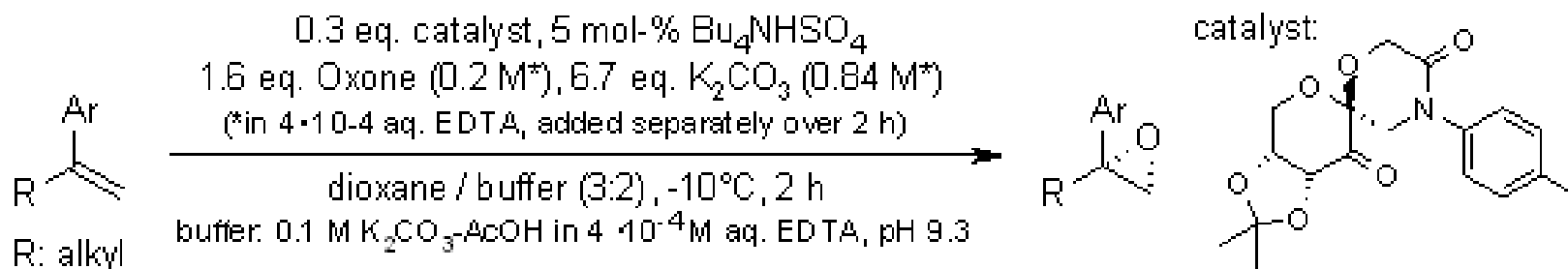
product	yield (% , isol.)	ee (%)	product	yield (% , isol.)	ee (%)
	94	95.5		94	98
 (0°C, 1.5 h)	49	96.2	 (0°C, 1.5 h)	92	97.0
	83	94.5		97	86.5
	89	95		89	94
 (0°C, 1.5 h)	89	95.5			

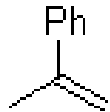
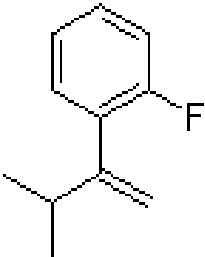
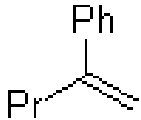

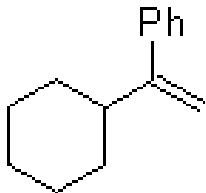
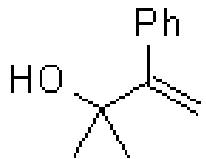
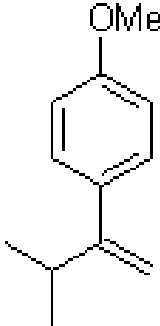
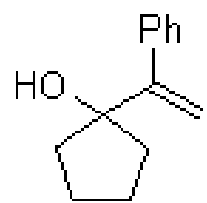


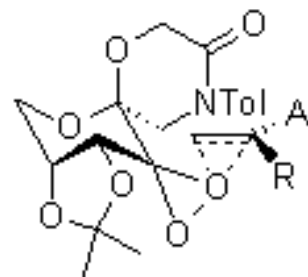


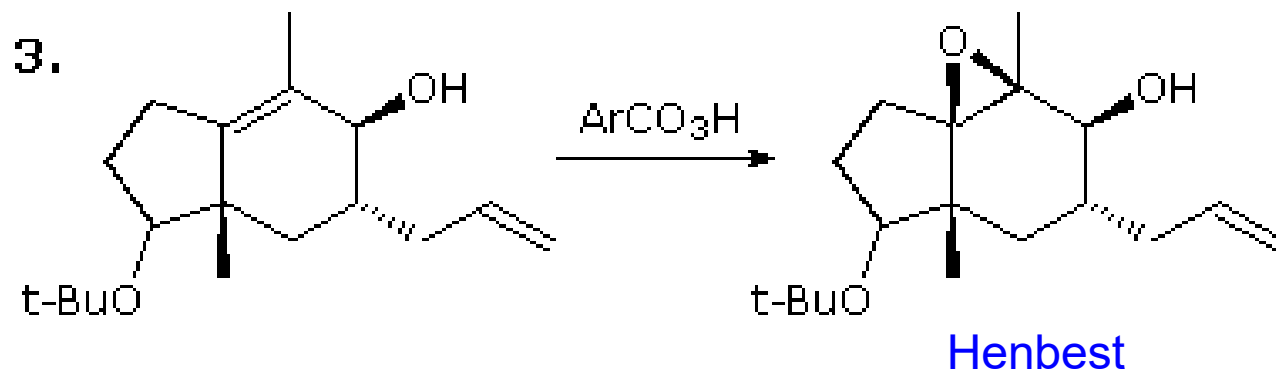
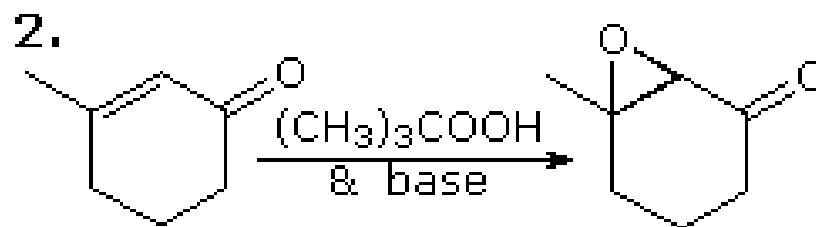
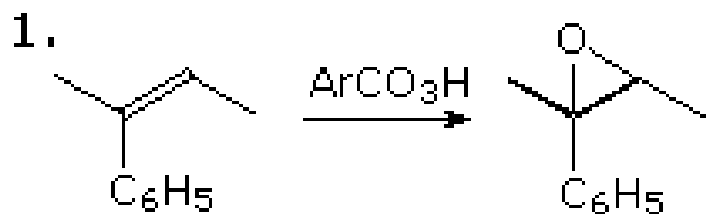
Asymmetric Epoxidation of 1,1-Disubstituted Terminal Olefins by Chiral Dioxirane via a Planar-like Transition State

B. Wang, O. A. Wong, M.-X. Zhao, Y. Shi, *J. Org. Chem.*, **2008**, 73, 9539-9543.



substrate	yield (% , isol.)	ee (%)	substrate	yield (% , isol.)	ee (%)
	60	62		72	88
	90	75		47	72
	62	77		76	87
	94	84		86	88





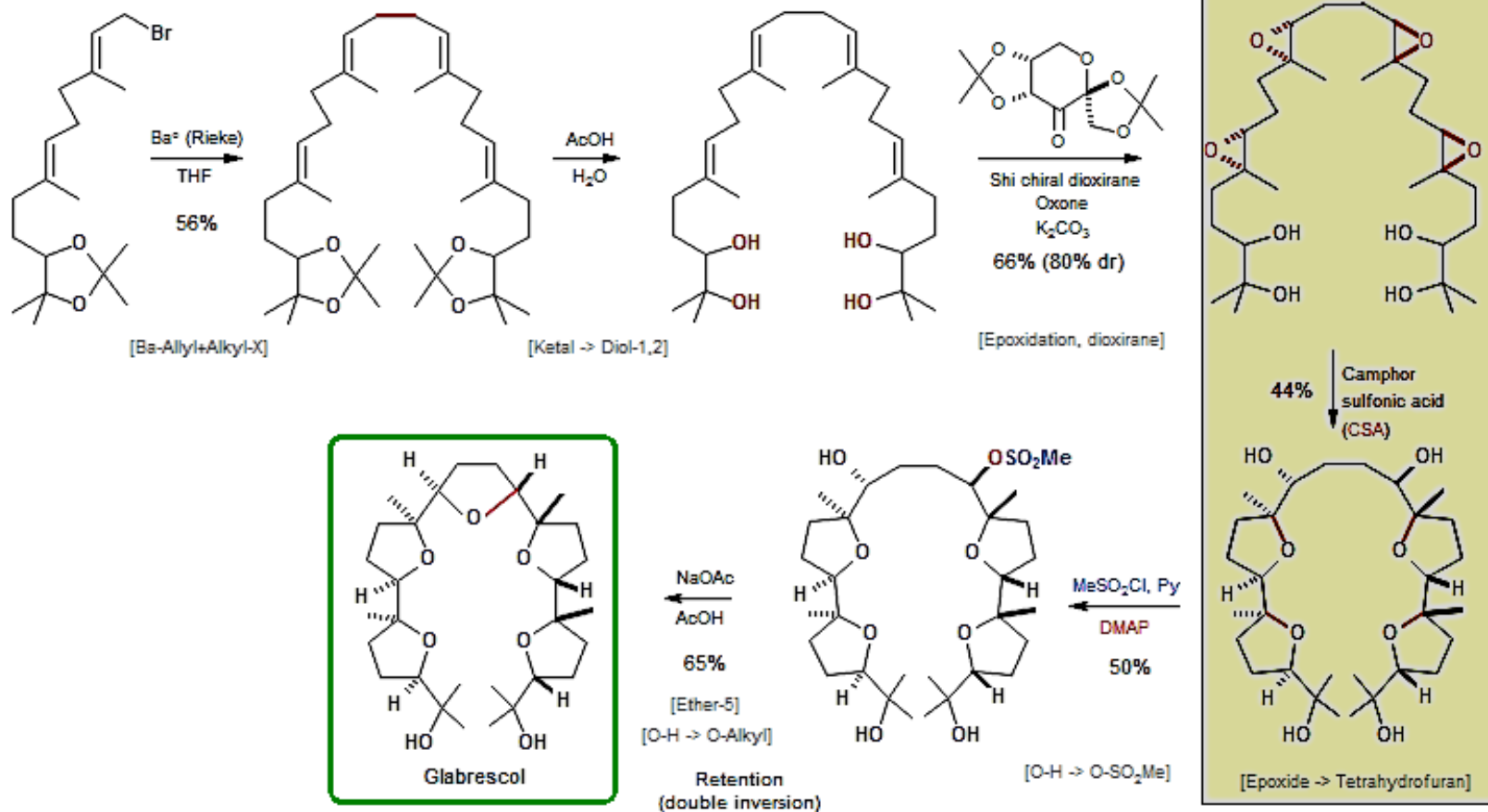
El ataque del perácido es dirigido por el grupo OH, formándose el epóxido por la cara del doble enlace cis al grupo OH



Glabrescol

00-15

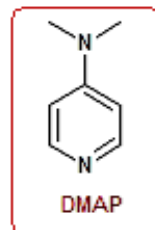
Xiong, Z.; Corey, E.J. *J. Am. Chem. Soc.*, 2000, 122, 9328-9329



2010-10-11



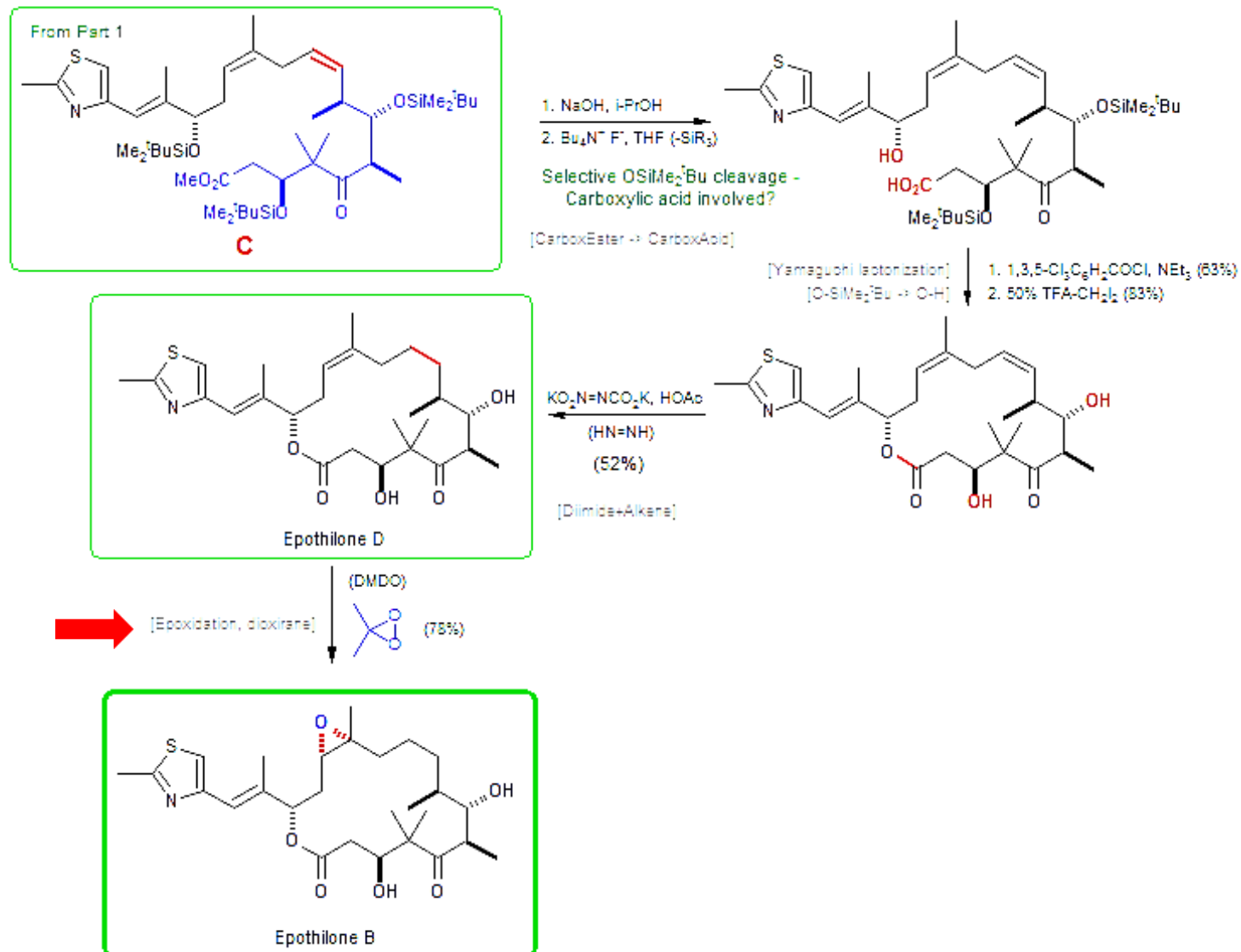
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño



Epothilone B, D (Part 2)

White, J. D.; Carter, R. G.; Sundermann, K. F.; Wartmann, M.. *J. Am. Chem. Soc.* 2001, 123, 5407.

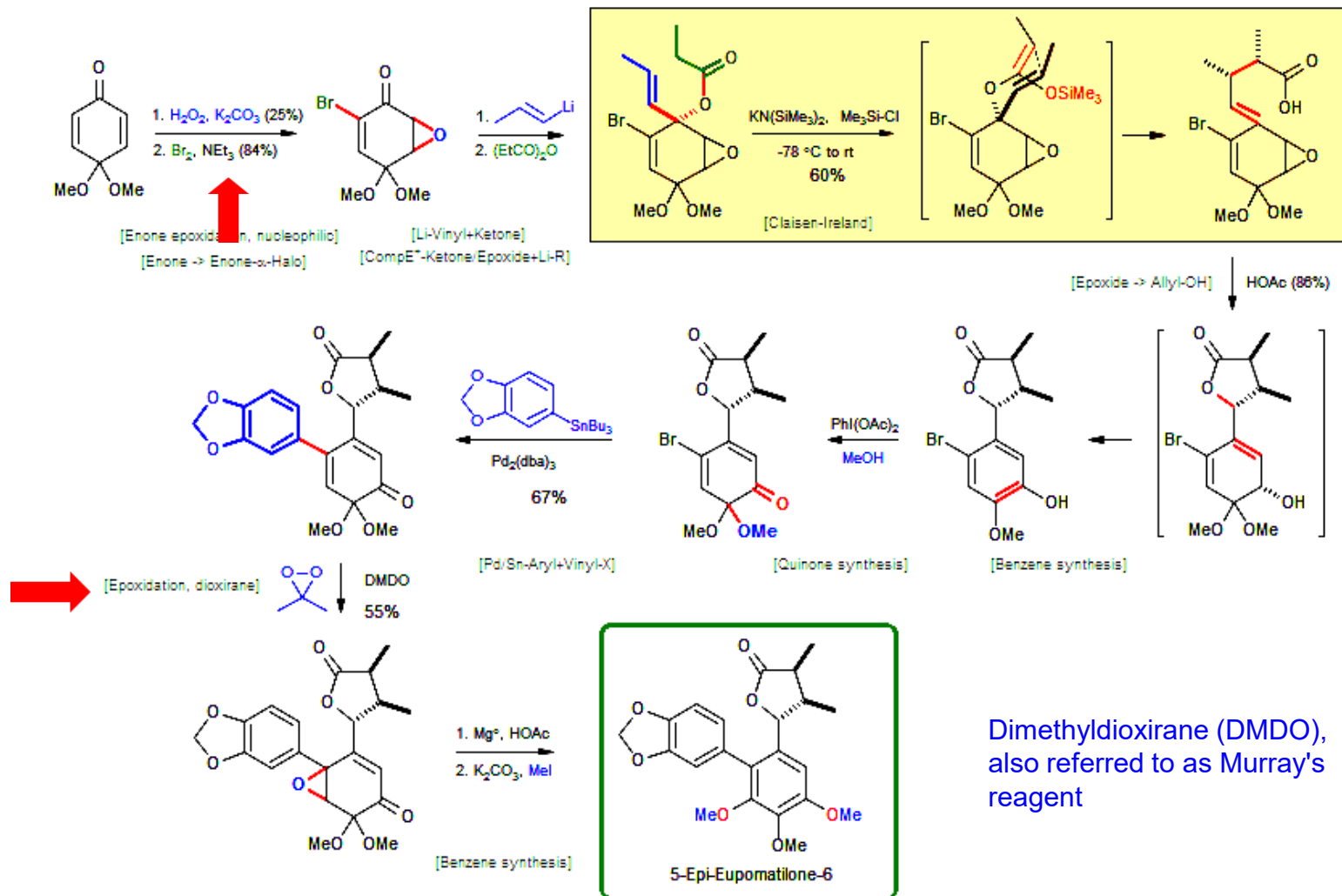
01-04

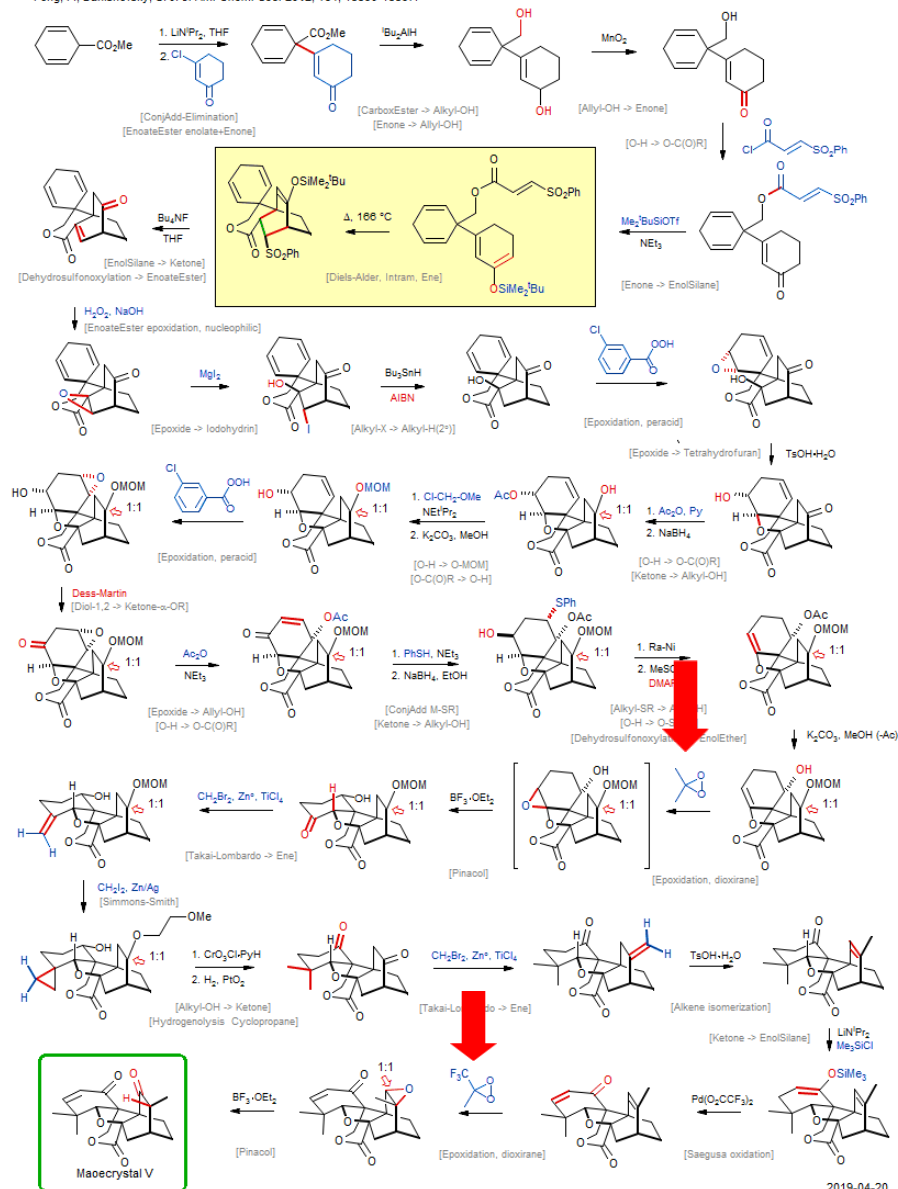


Eupomatilone-6 (5-epi)

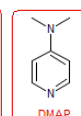
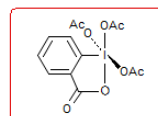
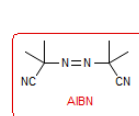
Hong, S.; McIntosh, M. C. *Org. Lett.* 2002, 4, 19.

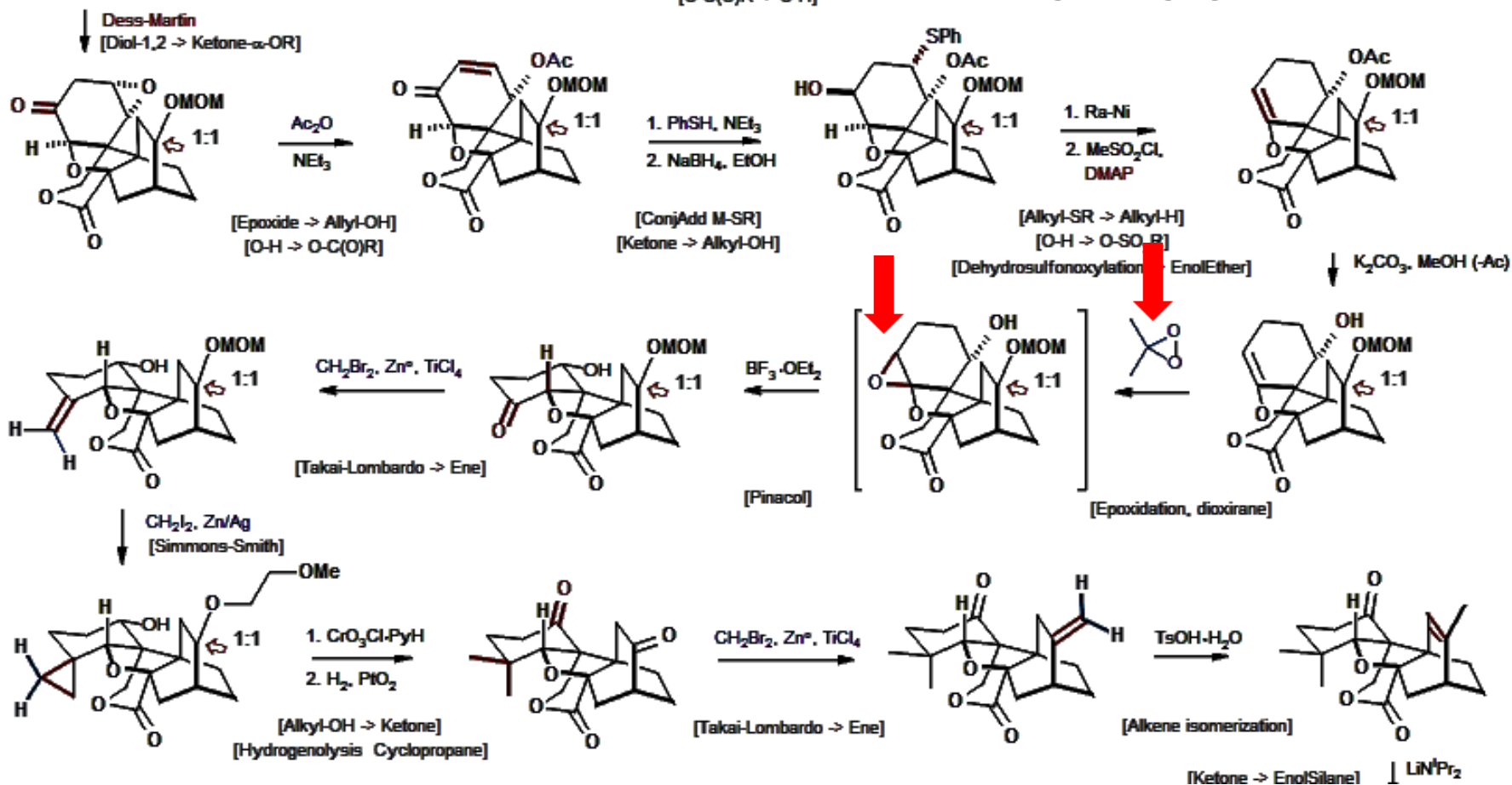
02-09





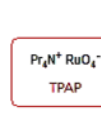
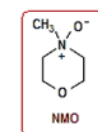
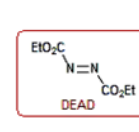
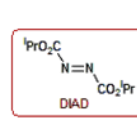
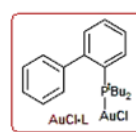
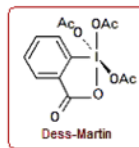
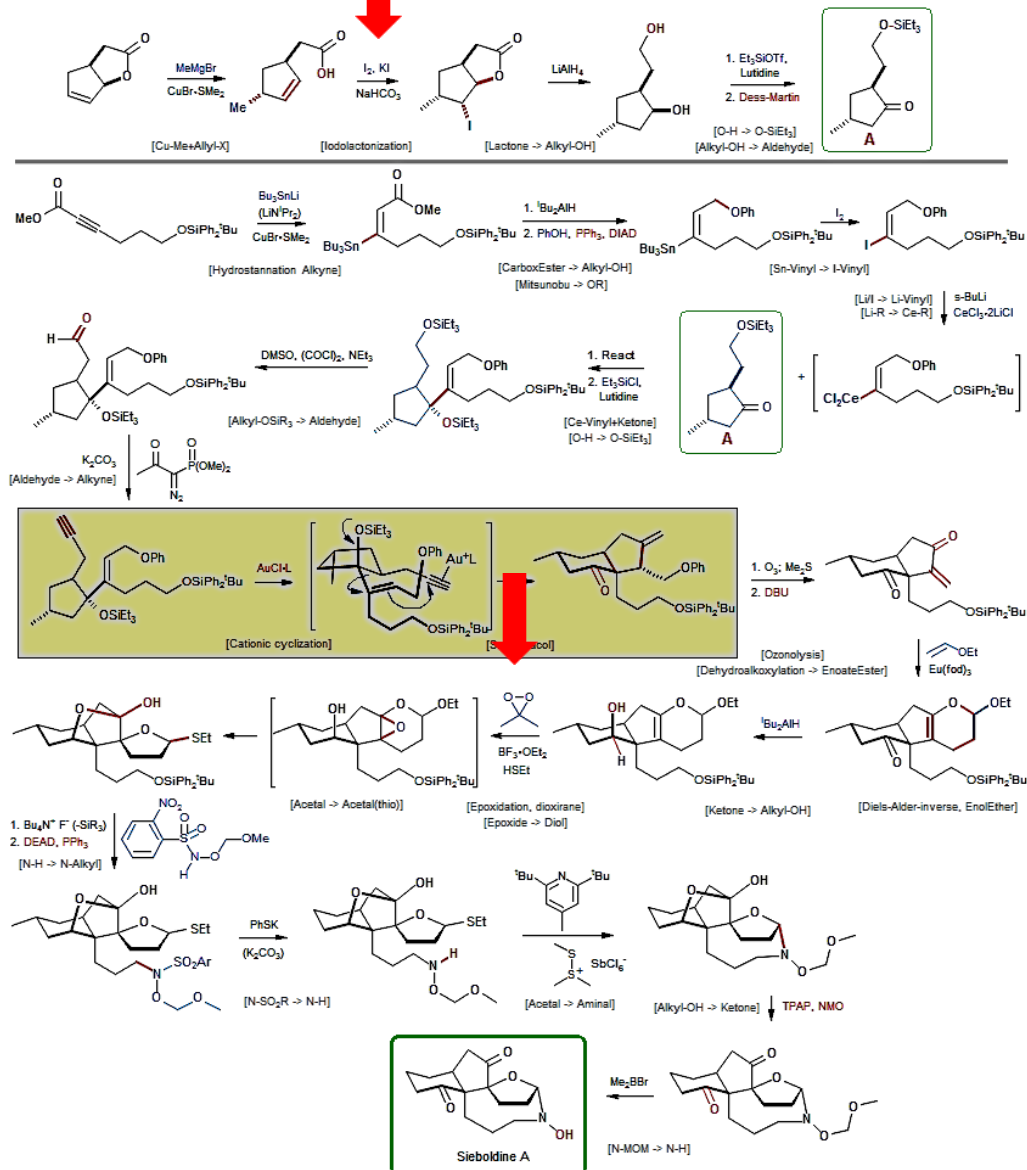
2019-04-20

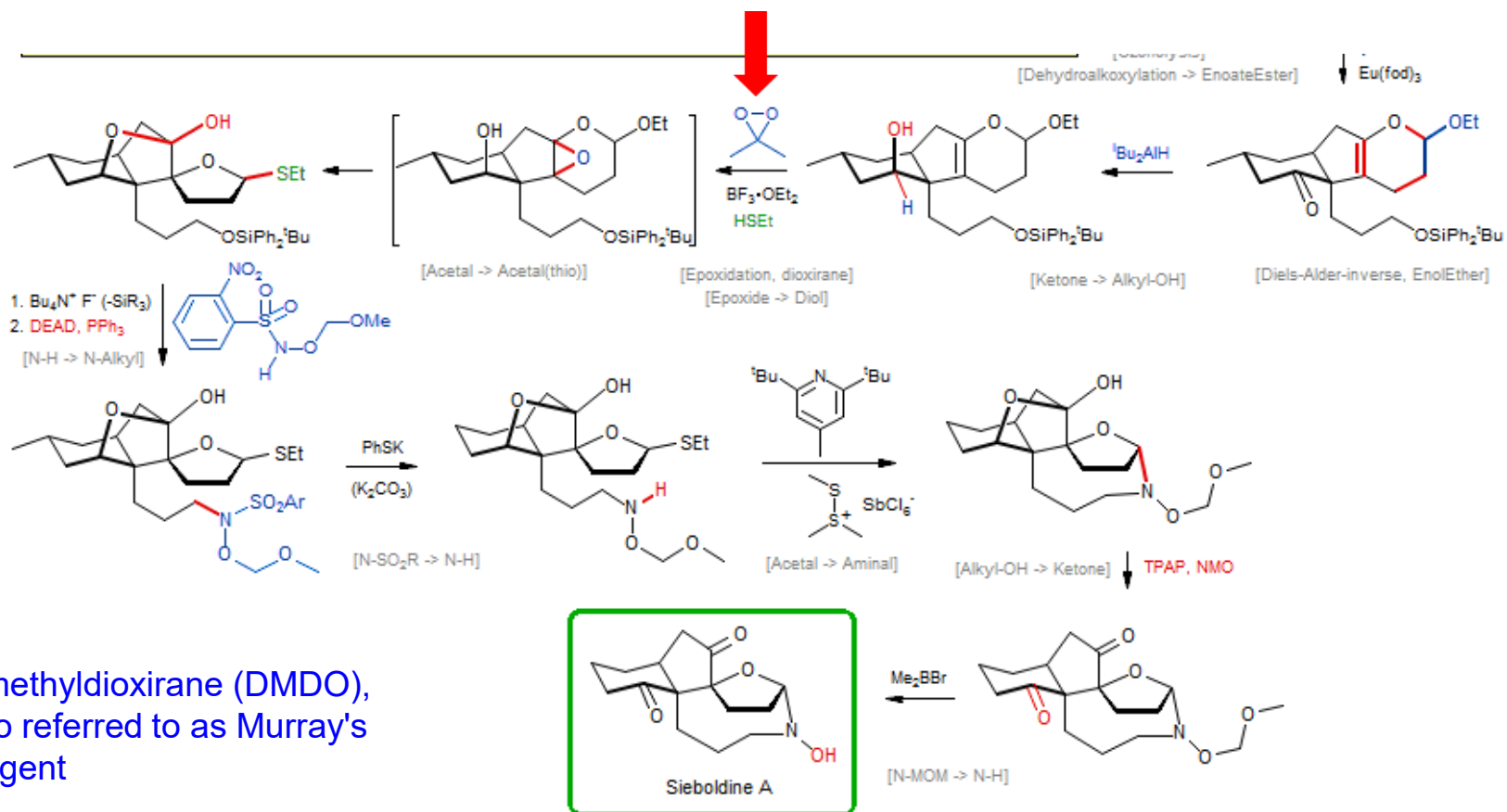




Dimethyldioxirane (DMDO), also referred to as Murray's reagent

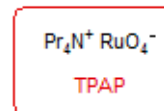
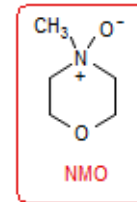
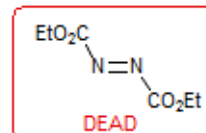
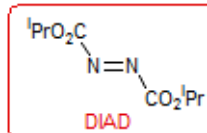
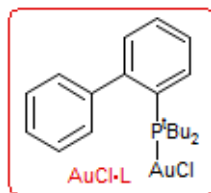
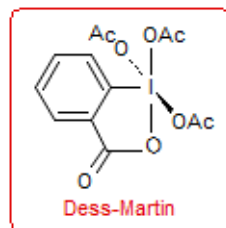




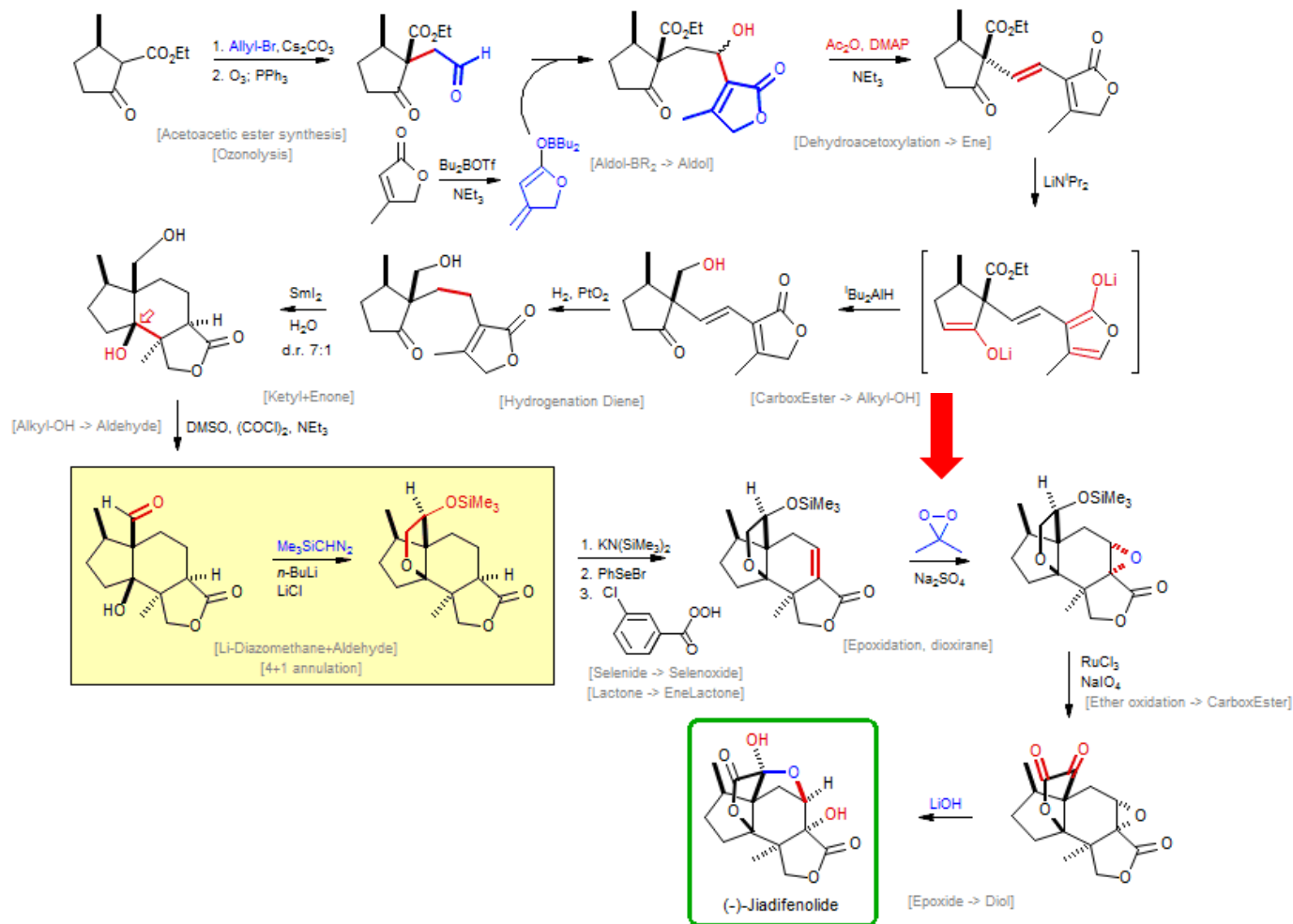


Dimethyldioxirane (DMDO),
also referred to as Murray's
reagent

2018-11-03



Shen, J.; Li, L.; Pan, Z.; Wang, Y.; Li, J.; Wang, K.; Wang, X.; Zhang, Y.; Hu, T.; Zhang, Y.; *Org. Lett.* 2015, 17, 5480–5483.

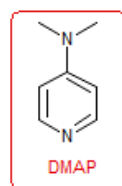


Scheme Courtesy of Mateusz Plesniak

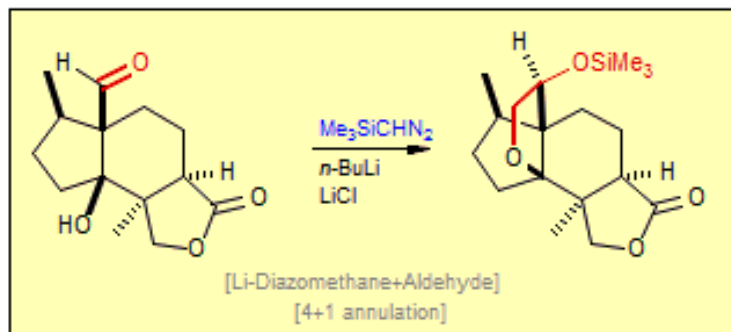
2015-12-27



Universidad Nacional autónoma de México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño

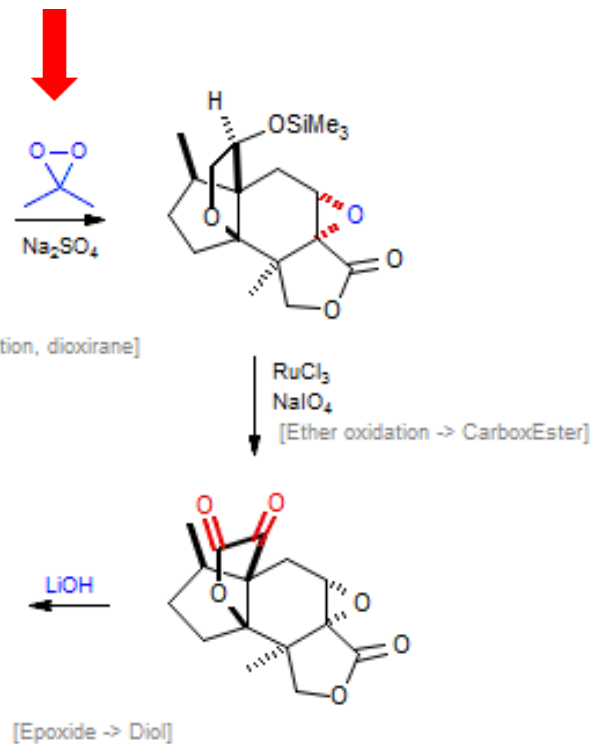
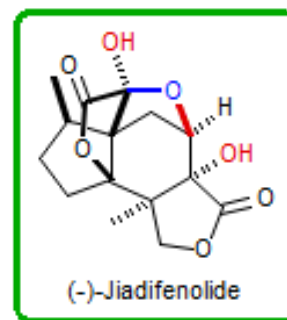


Dimethyldioxirane (DMDO),
also referred to as Murray's reagent



1. $\text{KN}(\text{SiMe}_3)_2$
2. PhSeBr
3.

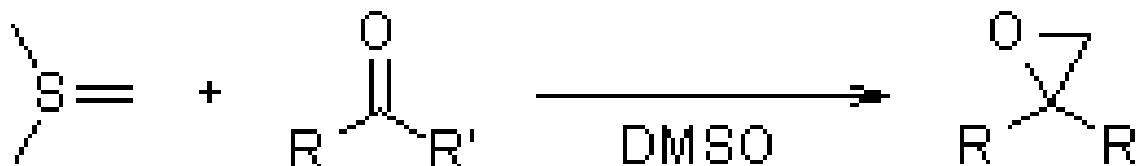
[Selenide \rightarrow Selenoxide]
[Lactone \rightarrow EneLactone]



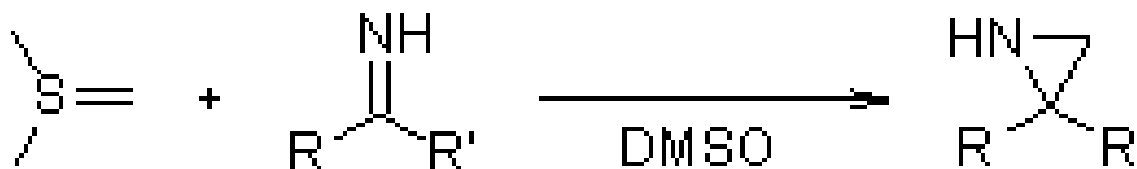
Reacción de Johnson-Corey-Chaykovsky

Consiste en la reacción de iluros de azufre con compuestos carbonílicos cetonas o sus correspondientes iminas y que da lugar a los epóxidos o bien a las aziridinas correspondientes

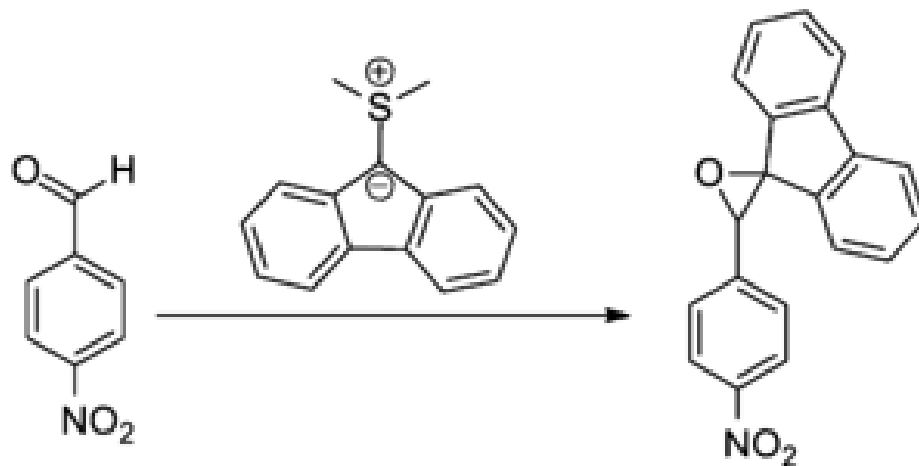
Epoxidación de Corey-Chaykovsky



Aziridinación de Corey-Chaykovsky



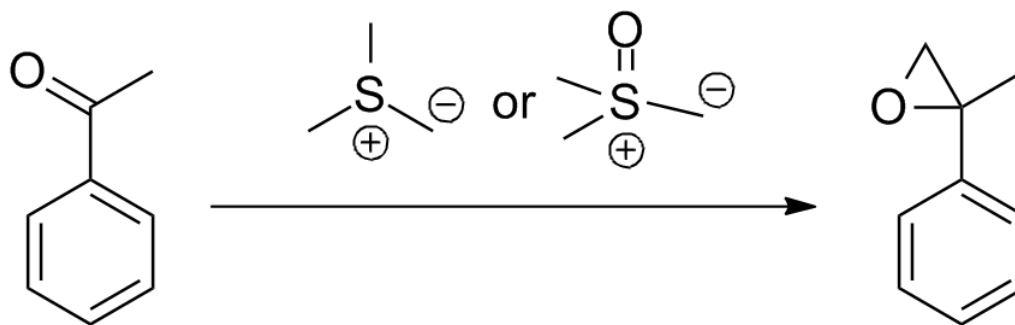
The original publication by Johnson concerned the reaction of 9-dimethylsulfonium fluorenylide with substituted benzaldehyde derivatives. The attempted Wittig-like reaction failed and a benzalfluorene oxide was obtained instead, noting that "Reaction between the sulfur ylid and benzaldehydes did not afford benzalfluorenes as had the phosphorus and arsenic ylids.



Johnson, A.W.; LaCount, R.B. *J. Am. Chem. Soc.* **1961**, 83 (2), 417–423. doi:10.1021/ja01463a040



Corey, E. J.; Chaykovsky, M.



https://en.wikipedia.org/wiki/Johnson%E2%80%93Corey%E2%80%93Chaykovsky_reaction#/media/File:CCReagent.png

Corey, E. J.; Chaykovsky, M. *J. Am. Chem. Soc.* **1965**, **87** (6): 1353–1364. doi:10.1021/ja01084a034

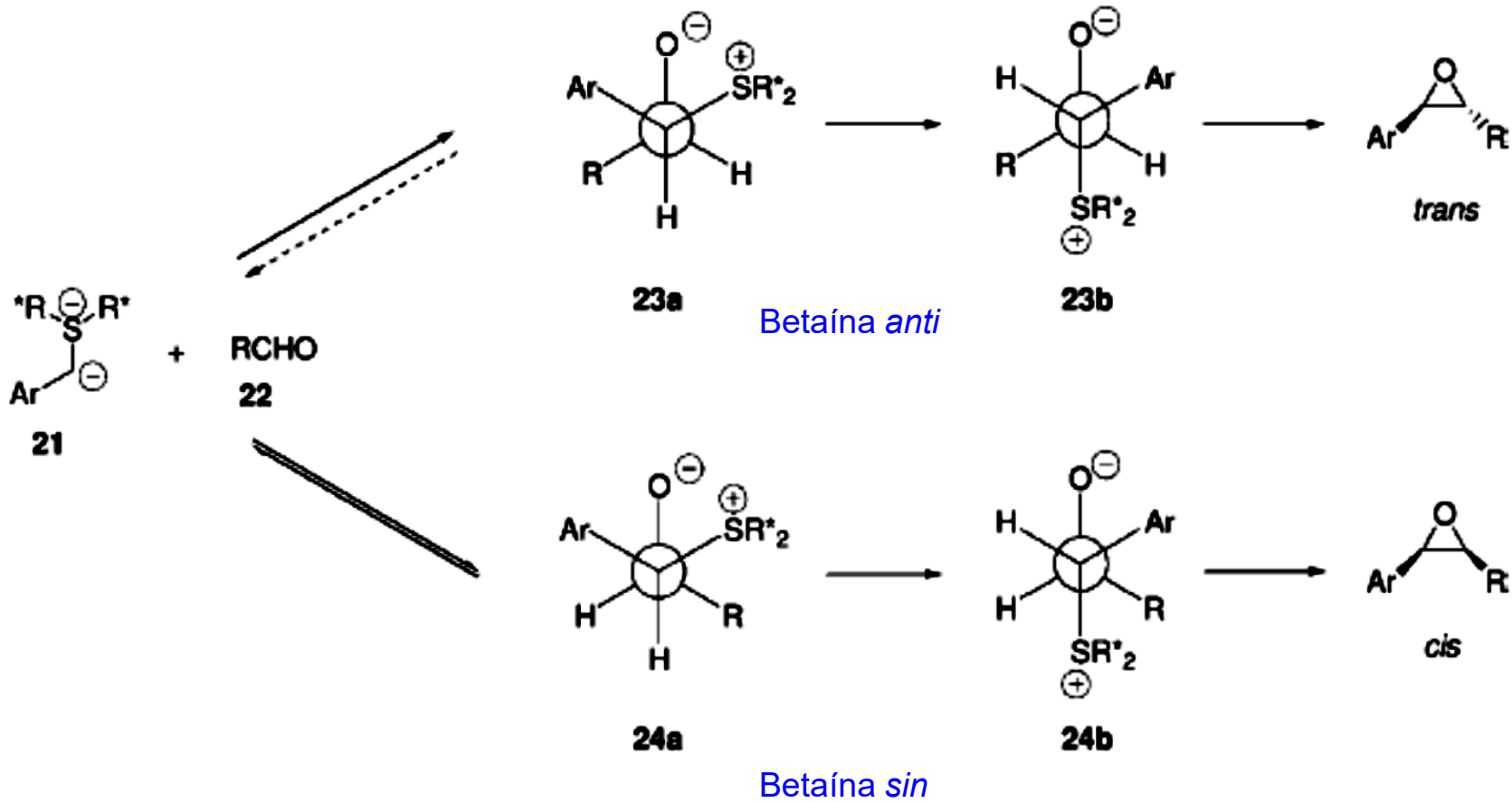
REACCIÓN

Johnson, A.W.; Corey, E. J.; Chaykovsky, M.

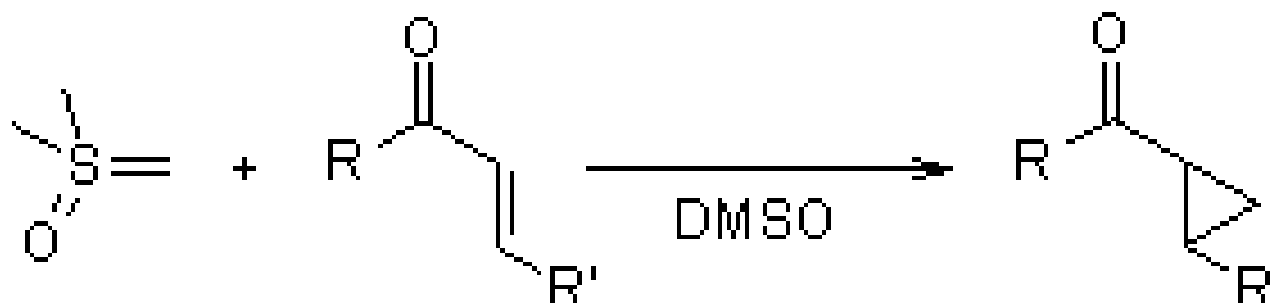


Universidad Nacional autónoma de
México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño



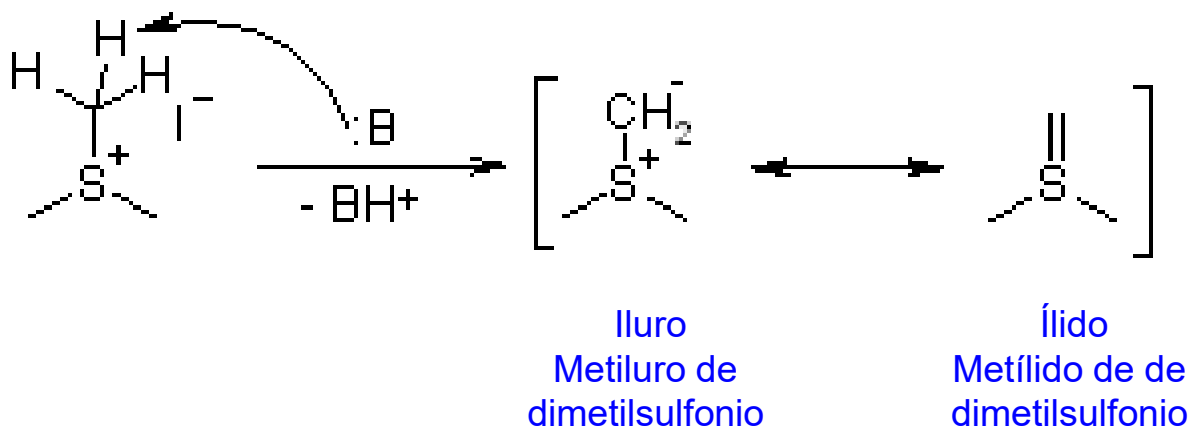


La reacción de los iluros de fósforo con enonas da lugar a la formación de ciclopropanos

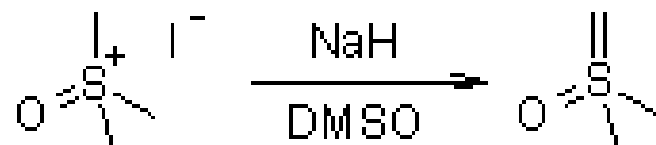


Mecanismo de la reacción de Johnson-Corey-Chaykovsky

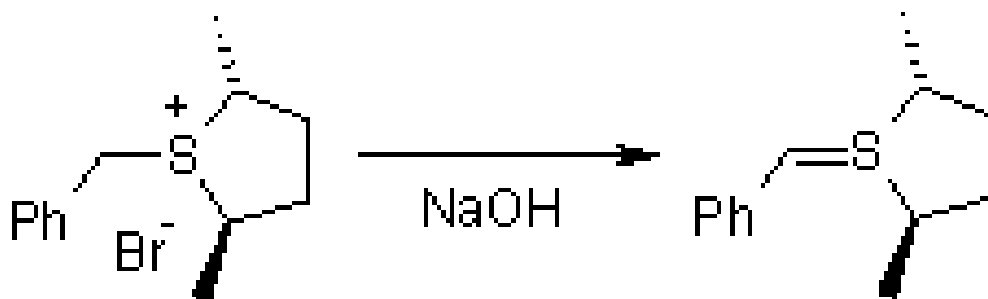
Los iluros se generan *in situ* por medio de la desprotonación de los haluros de sulfonio con bases fuertes



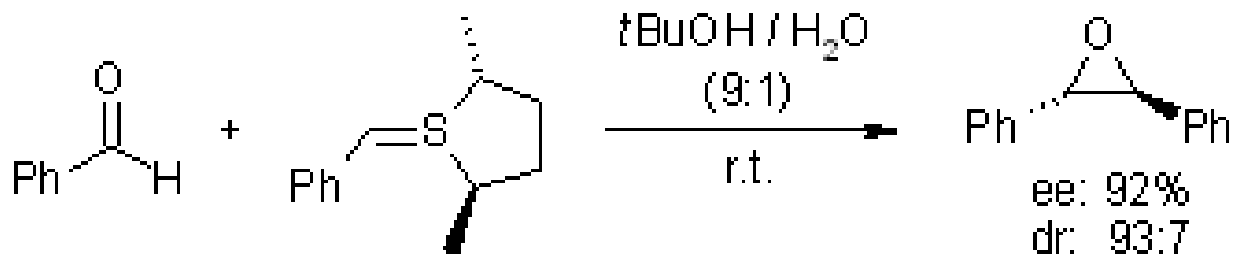
El metílido de dimetiloxosulfonio - el cual se conoce como el reactivo de **Corey-Chaykovsky** - es una alternativa valiosa para el metílido de dimetilsulfoxonio y el cual se puede generar a partir del yoduro de trimetilsulfoxonio



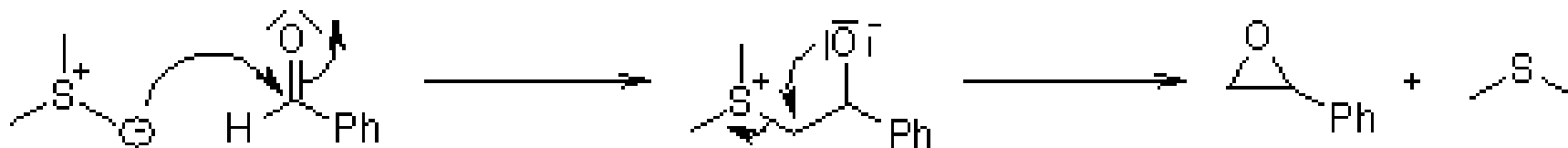
Los iluros con una sustitución más alta se pueden generar en forma selectiva si uno de los sustituyentes se desprotona en preferencia a los otros. Por ejemplo cuando la carga negativa es estabilizada o bien cuando el ambiente químico presenta una menor demanda estérica



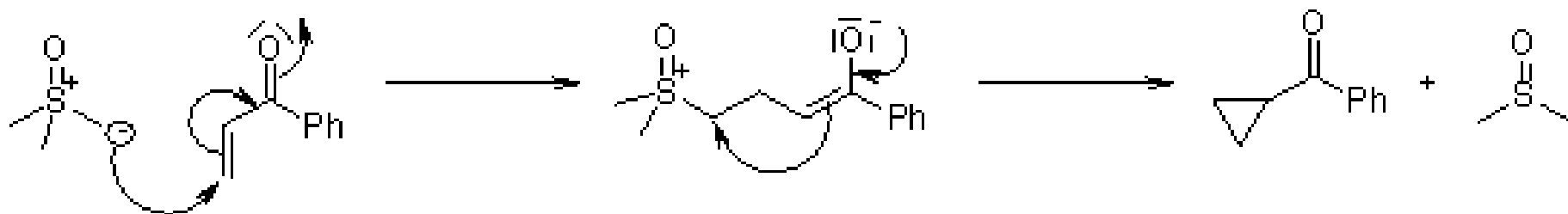
Estos iluros son capaces de transferir más de un grupo metileno. Se puede observar inducción enantioselectiva si el iluro es quiral:



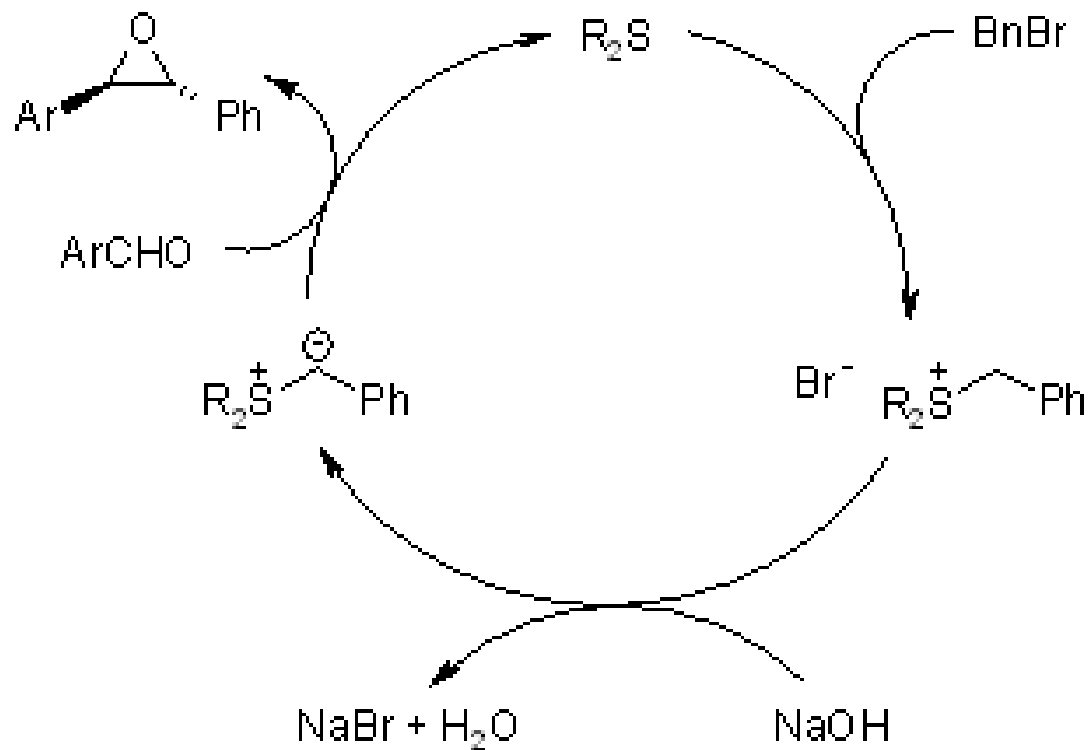
Al inicio el iluro actúa como un nucleófilo sobre el grupo carbonilo. Posteriormente, el anión de oxígeno que se forma reacciona a través de una reacción S_N2 hacia el carbono electrofílico, el cual tiene un buen grupo saliente, el catión sulfonio



La reacción del reactivo de Corey-Chaykovsky con enonas, es a través de un a adición-1,4, y el enolato formado lleva a cabo un cierre de anillo intramolecular para formar un ciclopropano

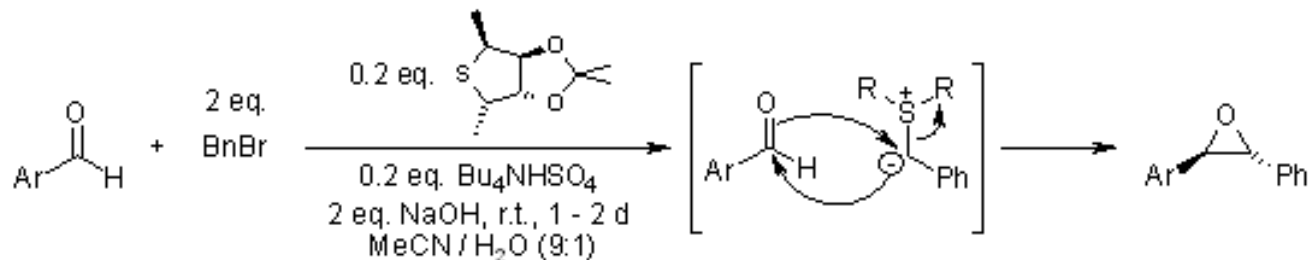


As sulfides are readily alkylated, it is even possible to use them catalytically. Such methods can give very interesting results when expensive chiral sulfides are used for the generation of chiral epoxides



Design of Sulfides with a Locked Conformation as Promoters of Catalytic and Asymmetric Sulfonium Ylide Epoxidation

M. Davoust, J.-F. Briere, P.-A. Jaffres, P. Metzner, *J. Org. Chem.*, **2005**, *70*, 4166-4169.

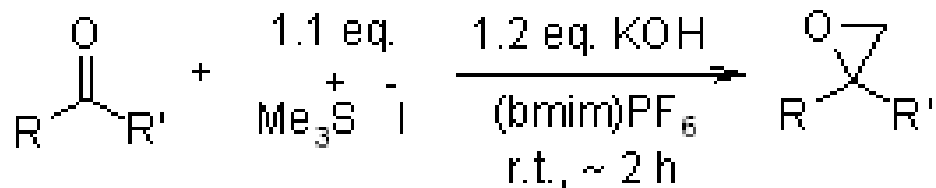
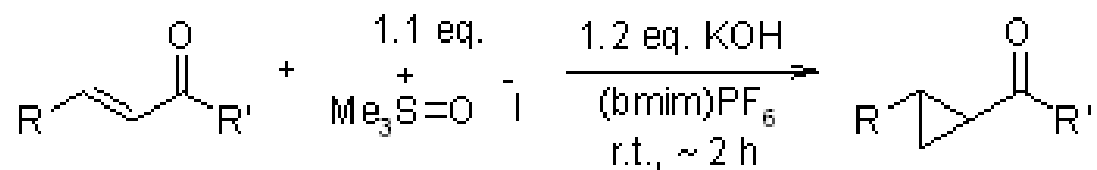


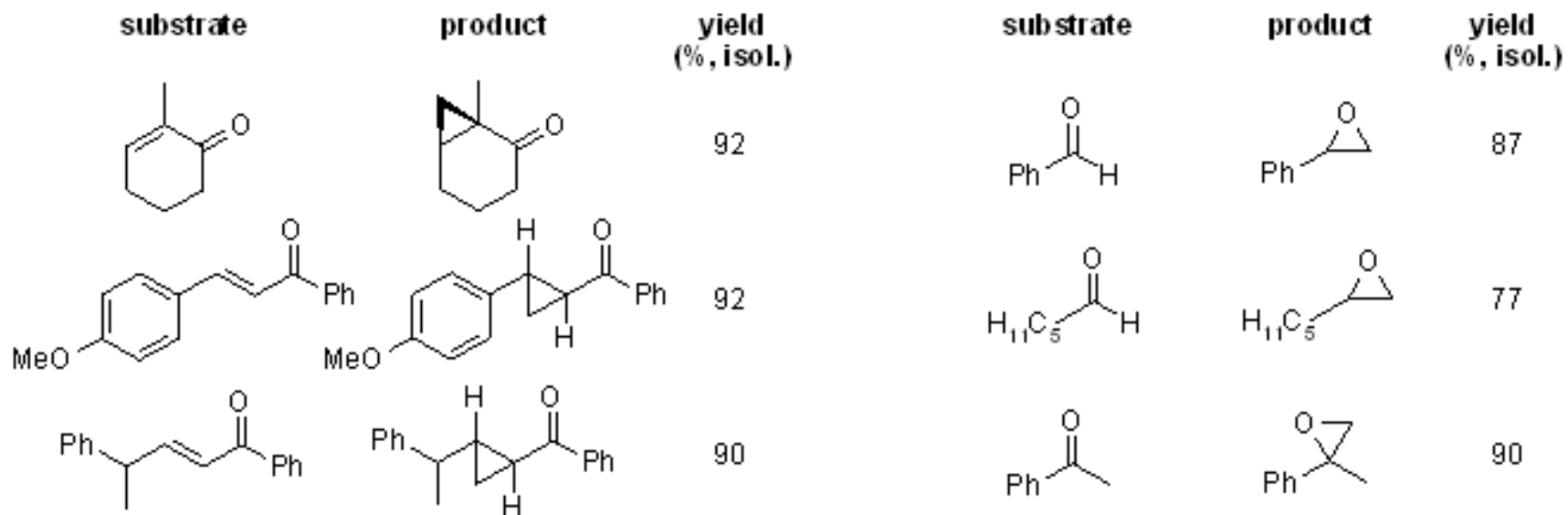
product	yield (% , isol.)	<i>trans</i> : <i>cis</i>	ee (%) main isomer
	75	90 : 10	90
	53	95 : 5	91
	66	90 : 10	95



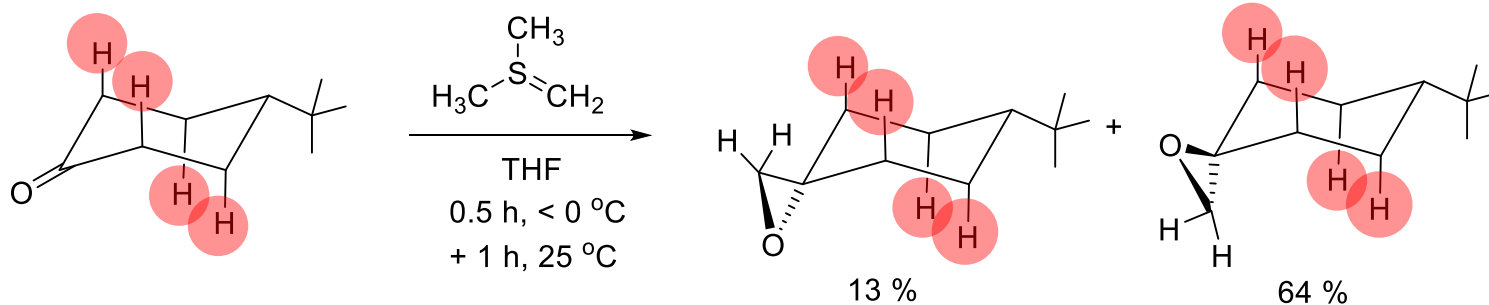
The first Corey-Chaykovsky epoxidation and cyclopropanation in ionic liquids

S. Chandrasekhar, Ch. Narasimulu, V. Jagadeshwar, K. Venkatram Reddy, *Tetrahedron Lett.*, **2003**, *44*, 3629-3630.

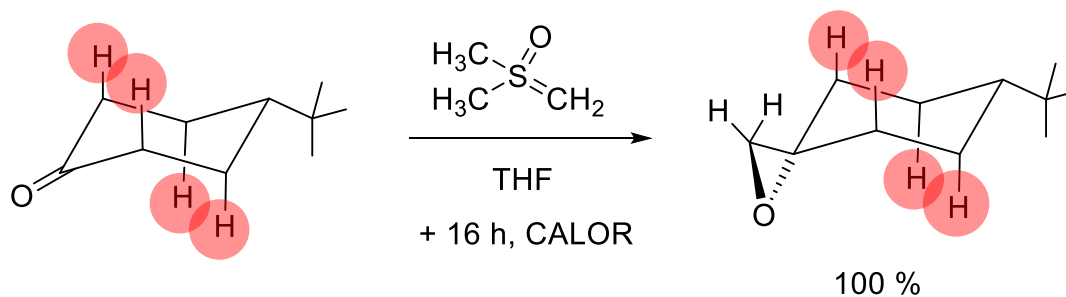




CONTROL CINÉTICO CONTRA CONTROL TERMODINÁMICO

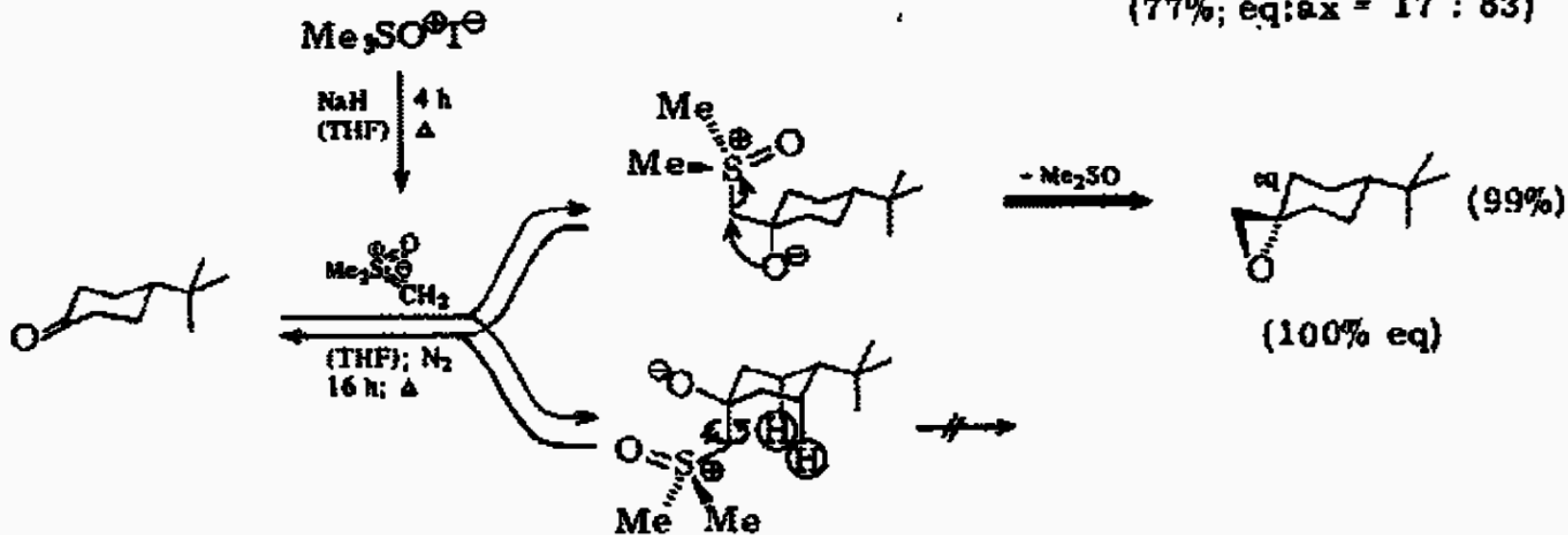
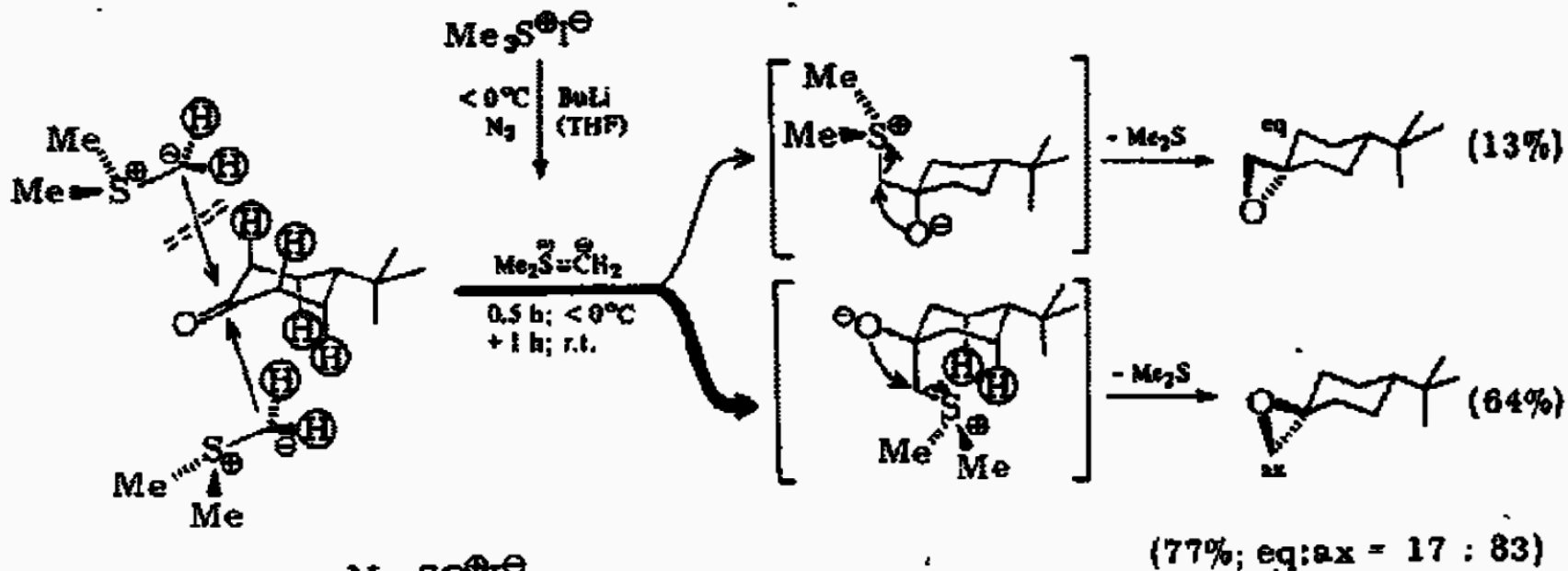


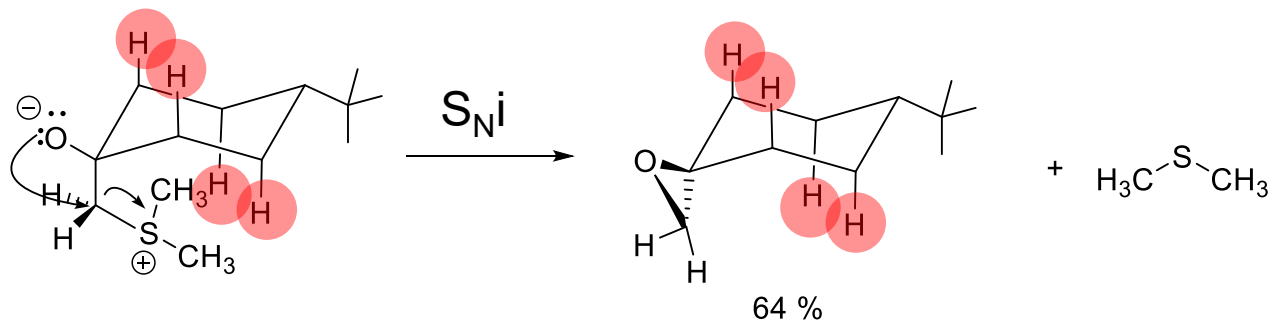
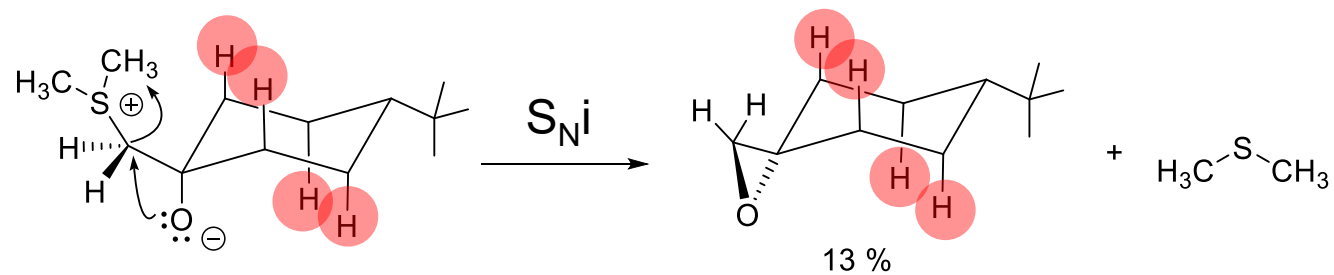
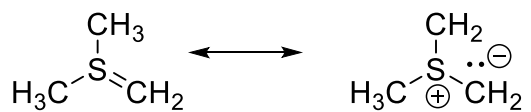
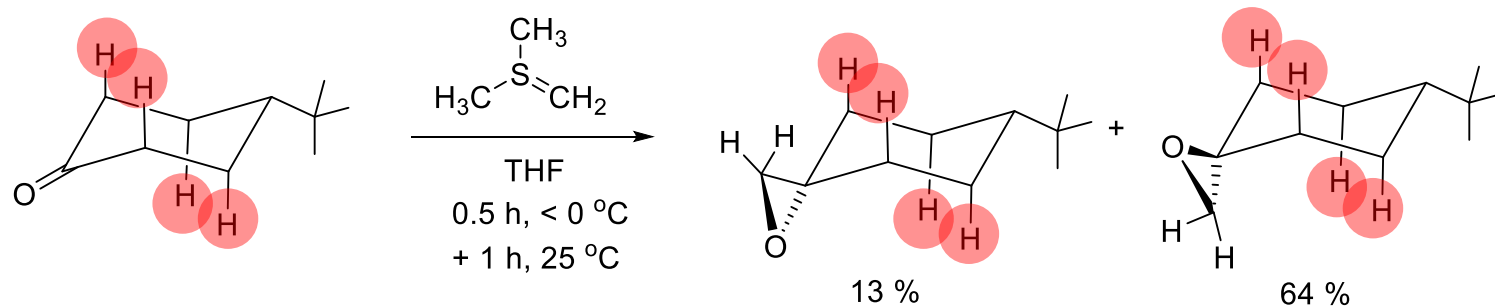
CONTROL CINÉTICO

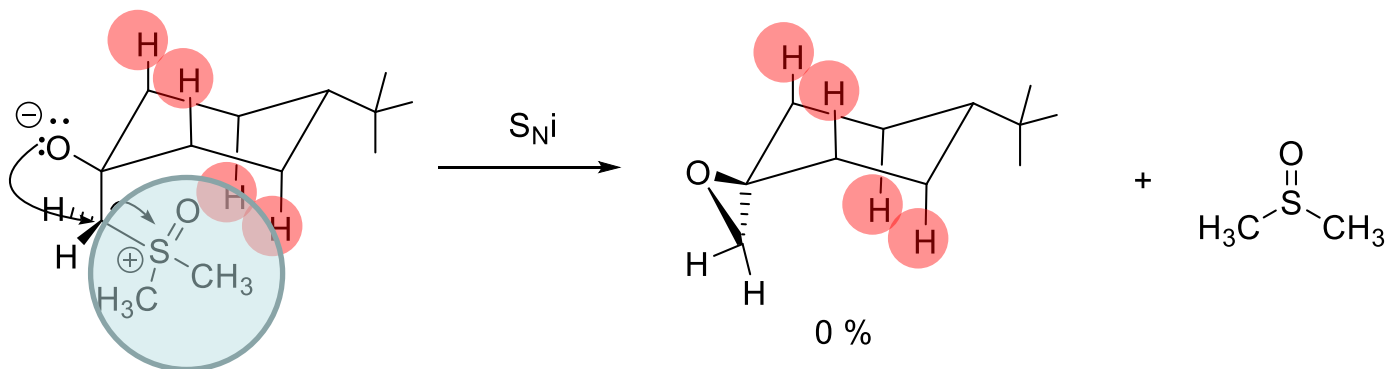
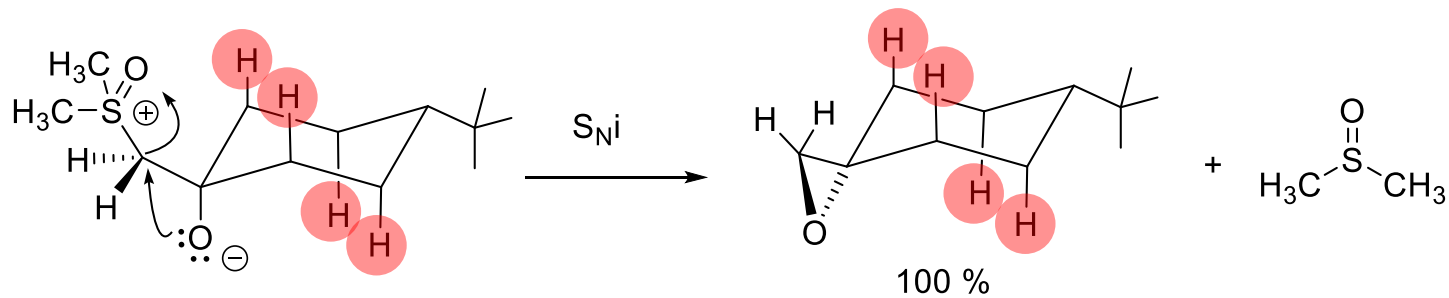
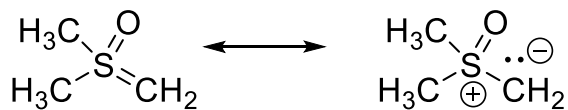
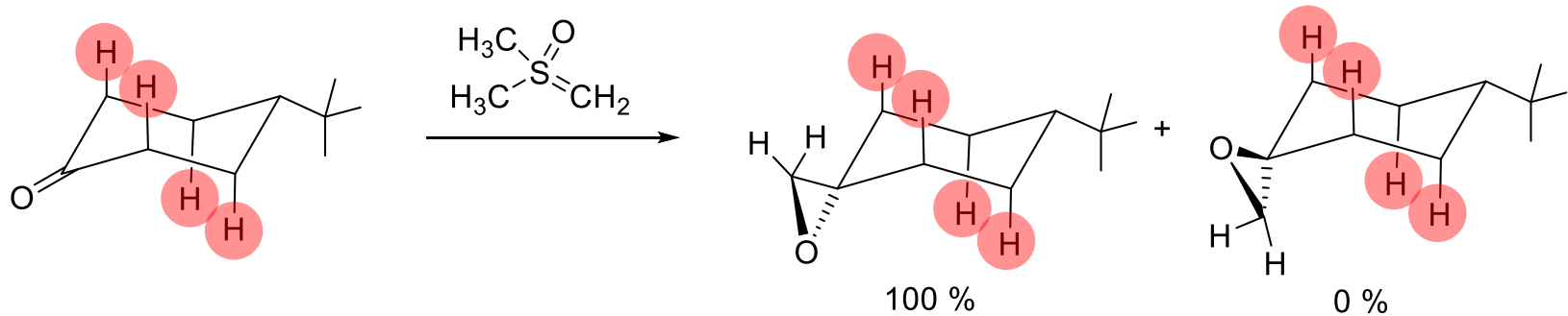


CONTROL TERMODINÁMICO

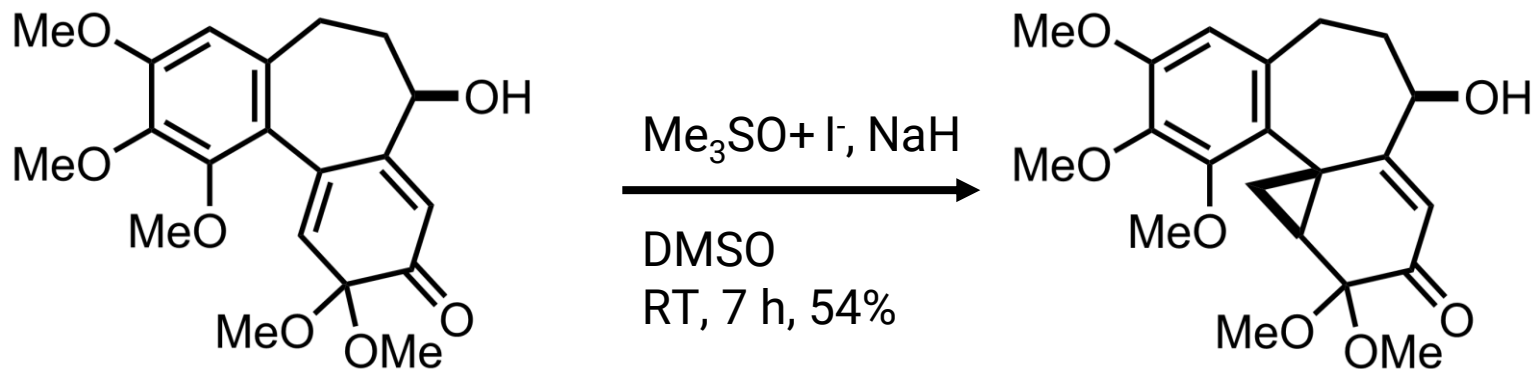








TAREA. PROPONER UN MECANISMO DE REACCIÓN RAZONABLE



Pure and Applied Chemistry, **2009**, 68,(3), 539–542



Conformaciones ciclooctano



Silla-bote

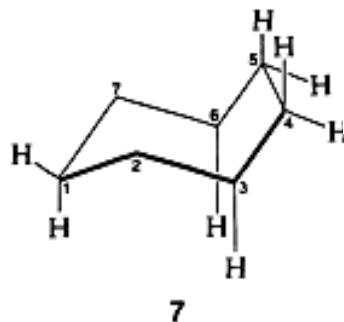
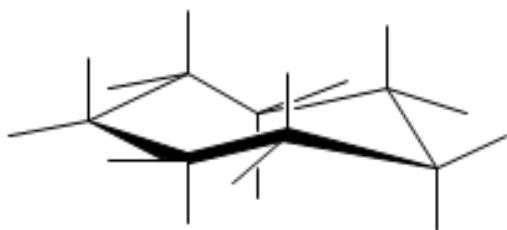


Silla-silla

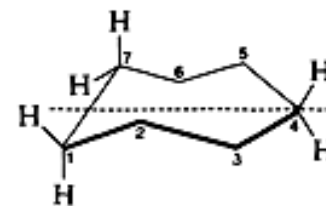


Bote-bote

Conformaciones cicloheptano



Rotación $30-40^\circ$
sobre el enlace C4-C5



eje de simetría

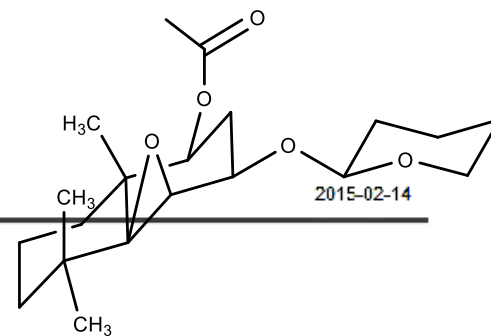
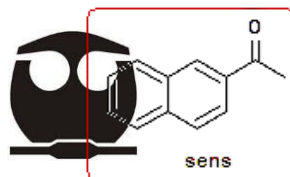
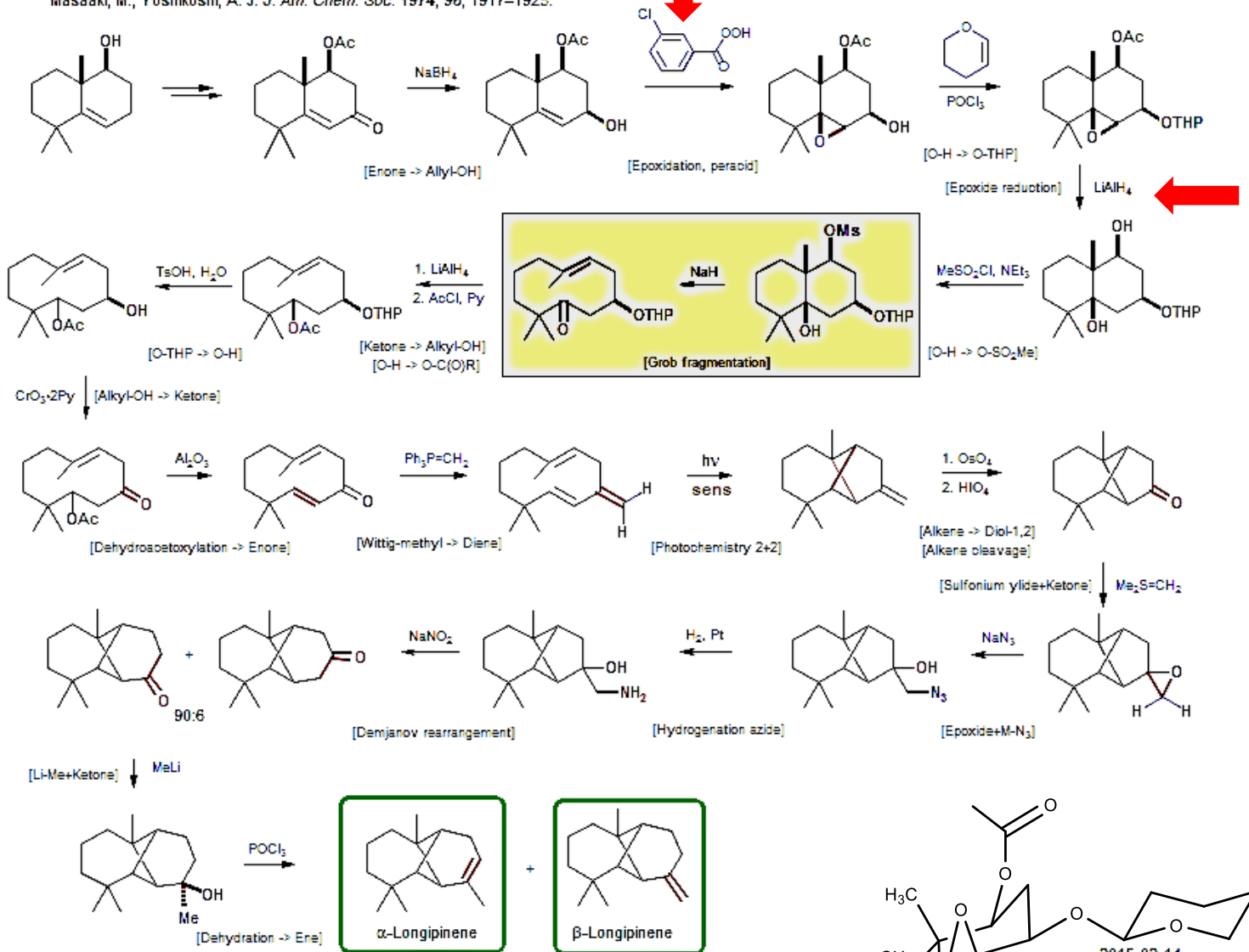
(los números
son iguales en
las estructuras 7
y 8)

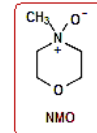
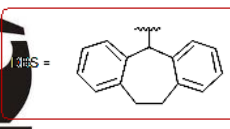
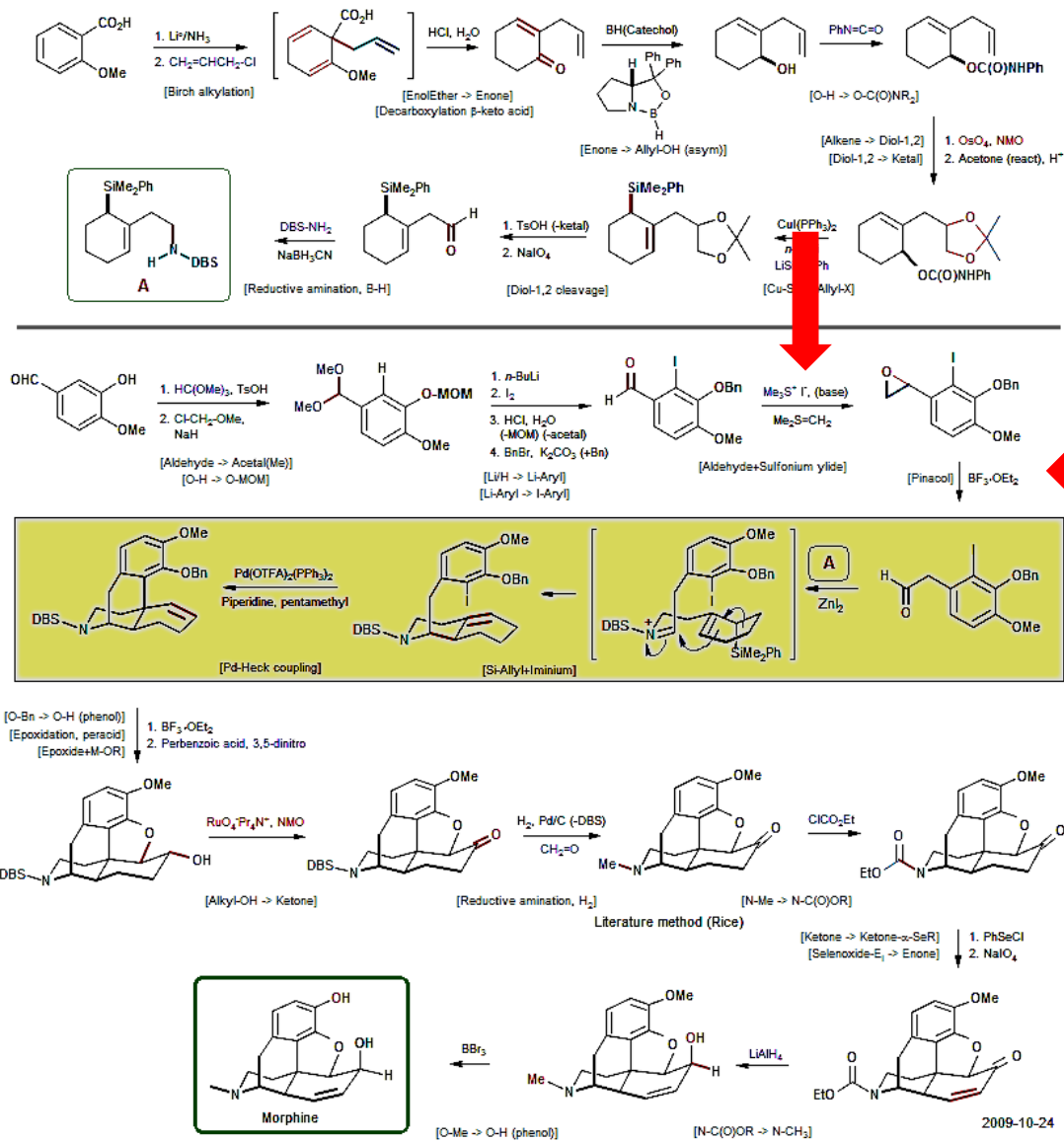


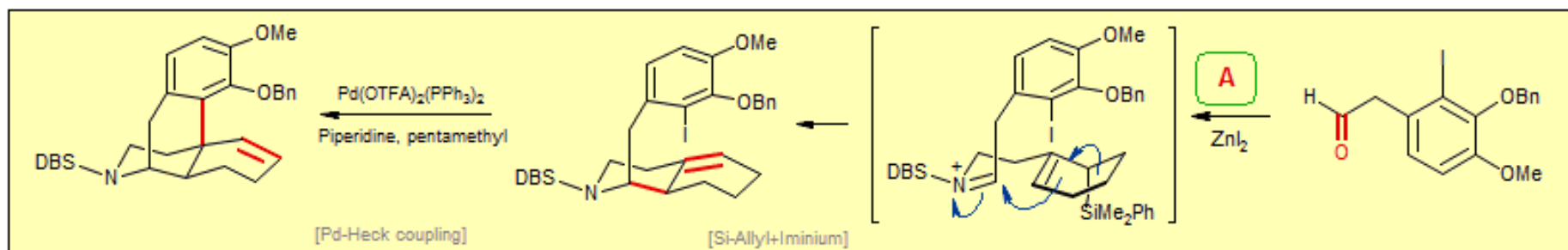
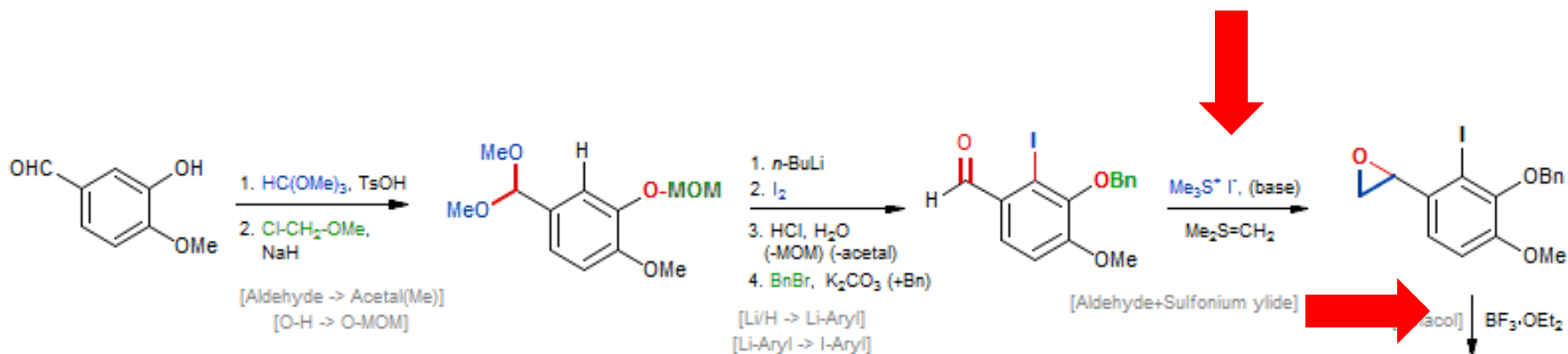
Longipinene

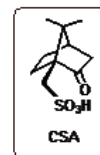
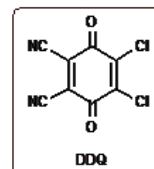
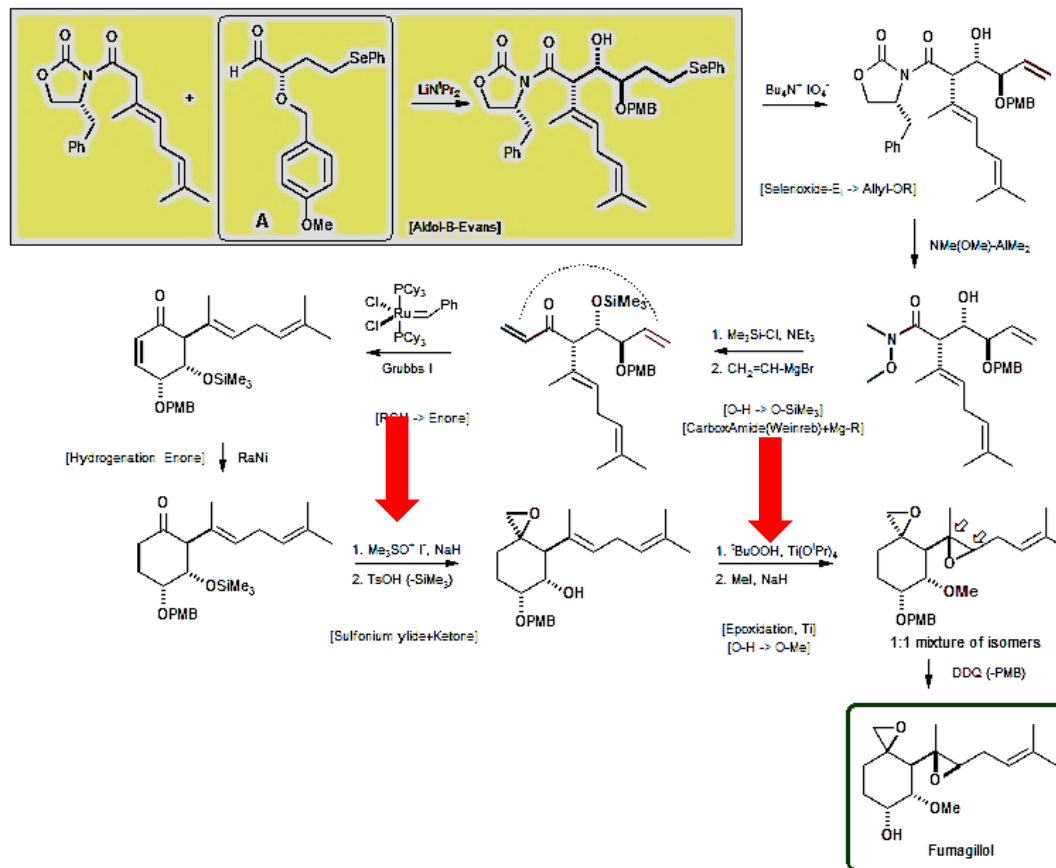
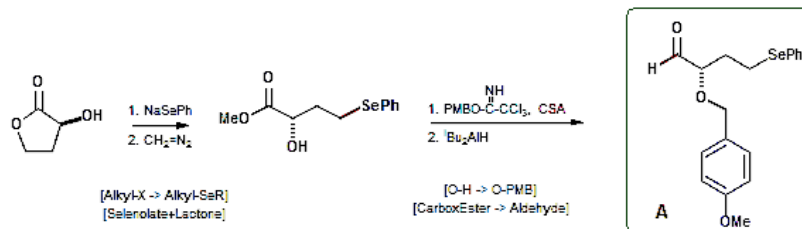
74-09

Masaaki, M.; Yoshikoshi, A. J. *J. Am. Chem. Soc.* 1974, 96, 1917–1925.



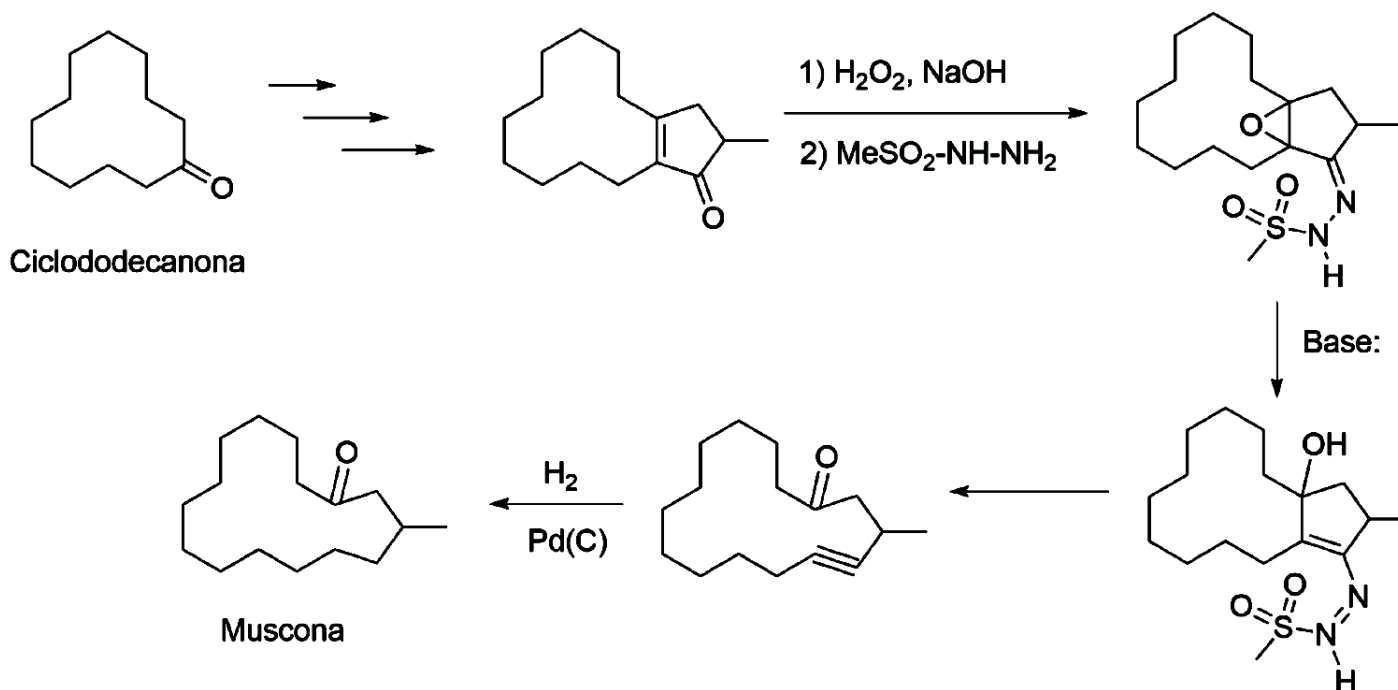


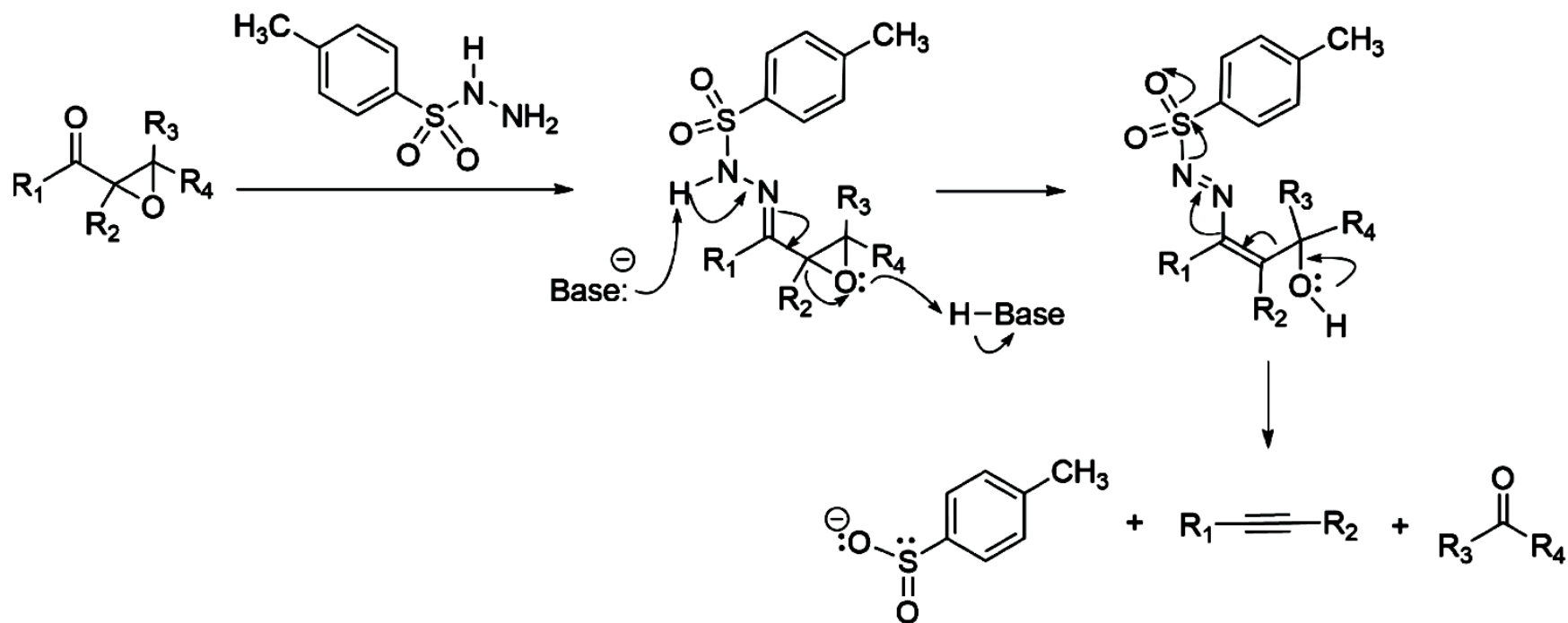


Boiteau, J.-G.; Van de Weghe, P.; Eustache, J. *Org. Lett.* 2001, 3, 2737.

REACCIÓN DE ESCHENMOSSER

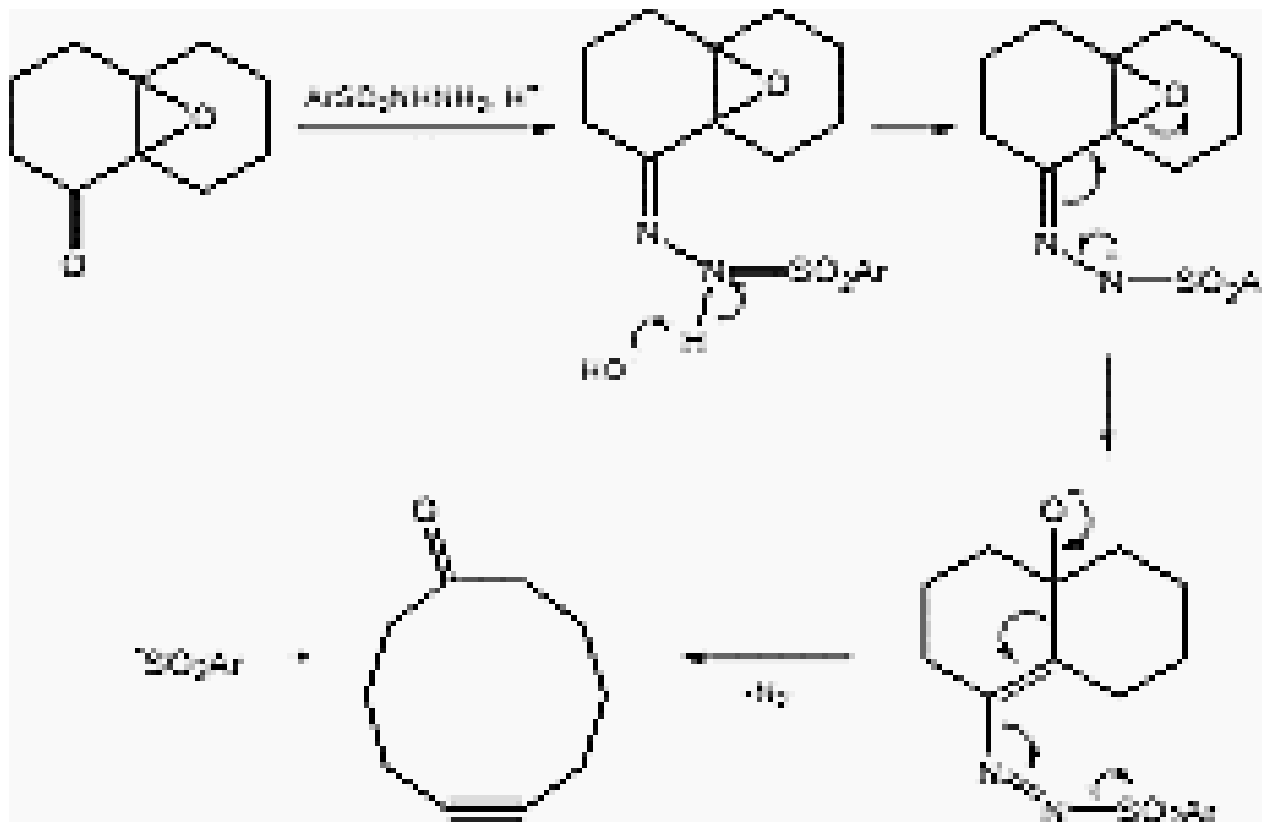
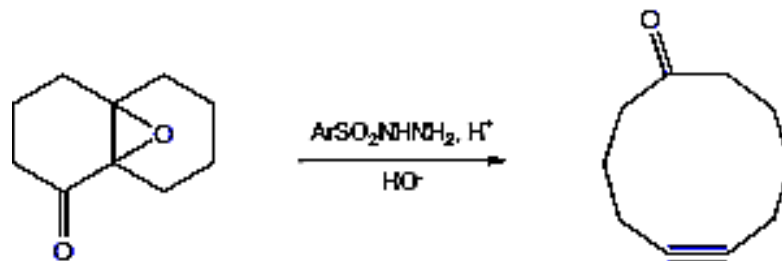
Implica la ruptura de una α,β -epoxicetona a través de su tosilhidrazona para formar un alquino y un compuesto carbonílico. Se le conoce como *reacción de Eschenmoser* por el químico suizo Albert Eschenmoser, quien en 1967 la ideó en colaboración con un grupo de investigación industrial bajo la dirección de Günther Ohloff en la Compañía Firmenich, para llevar a cabo la producción de muscona y almizcles macrocíclicos relacionados, de ahí que también se conoce como fragmentación de Eschenmoser-Ohloff.

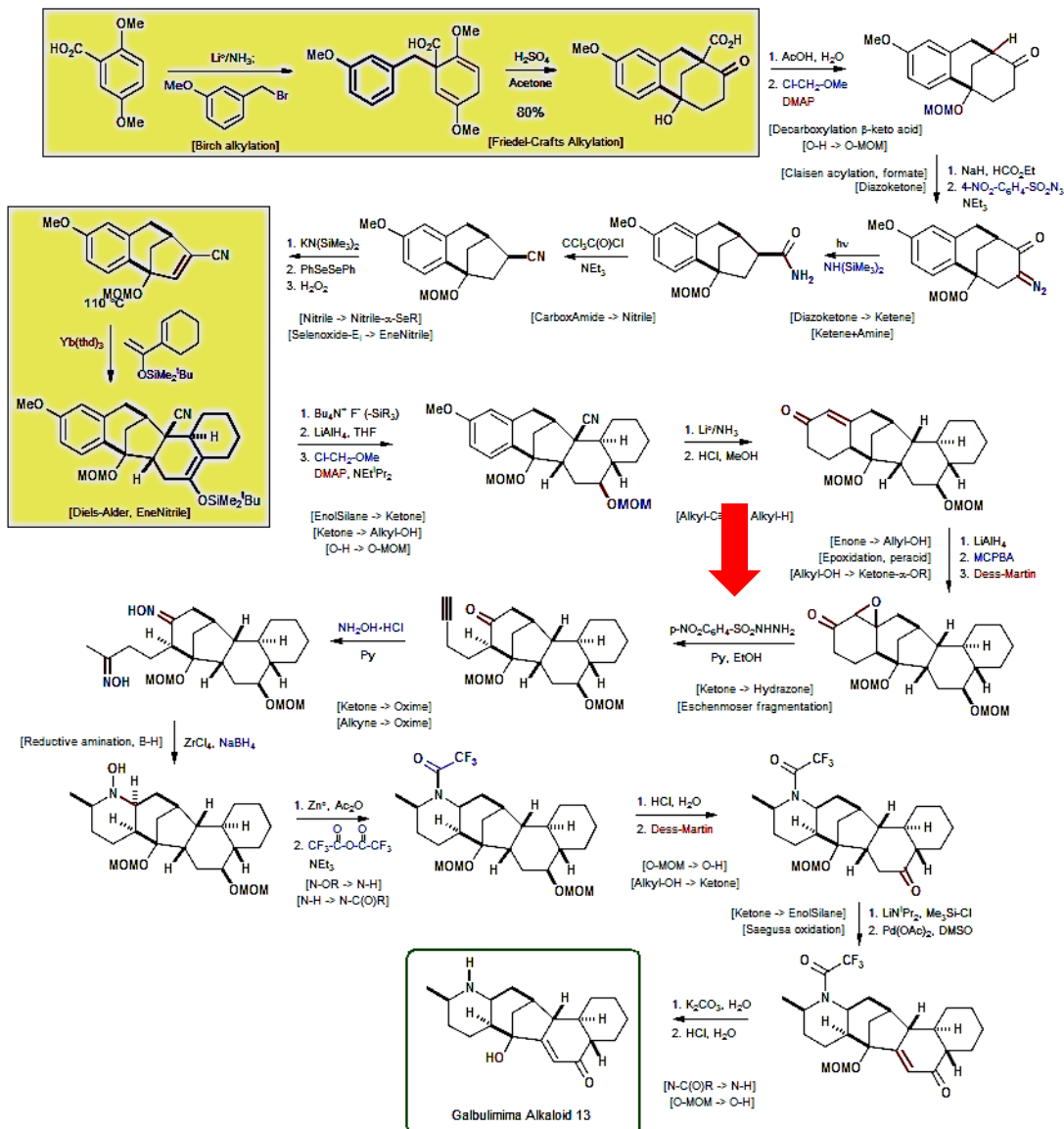




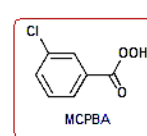
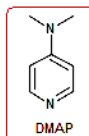
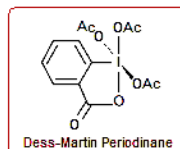
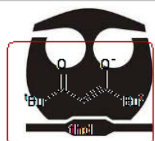
Esquema 6.230 Mecanismo de reacción para la transformación de Eschenmoser.



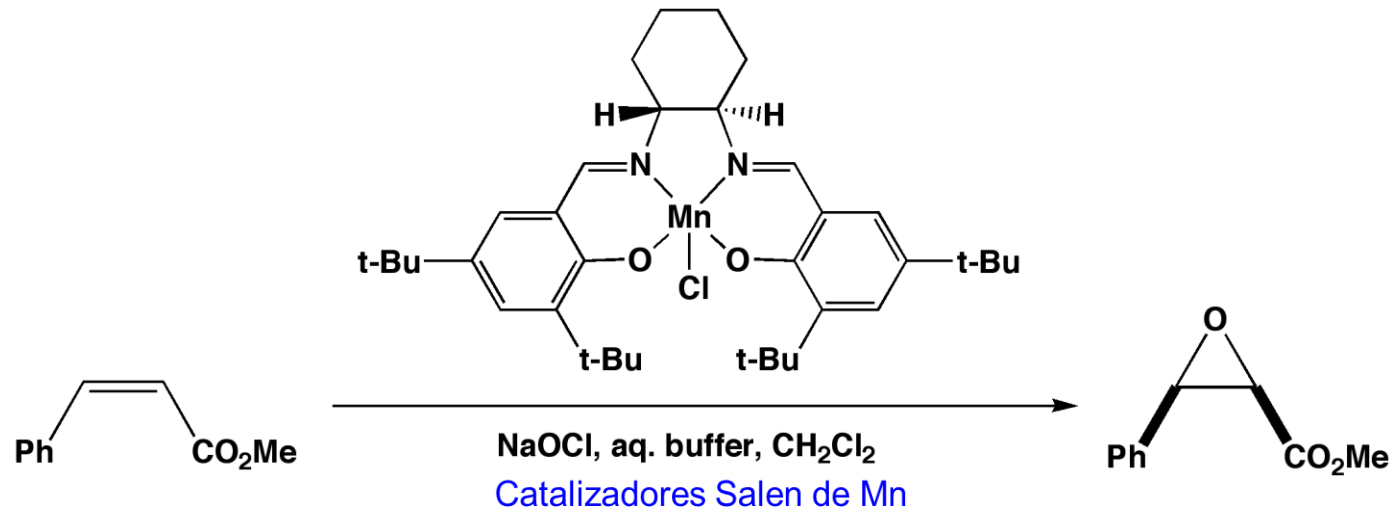




2007-10-19



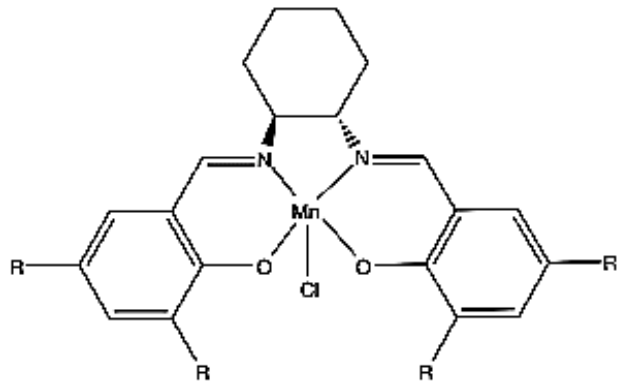
REACCIÓN DE EPOXIDACIÓN DE JACOBSEN-KATSUKI



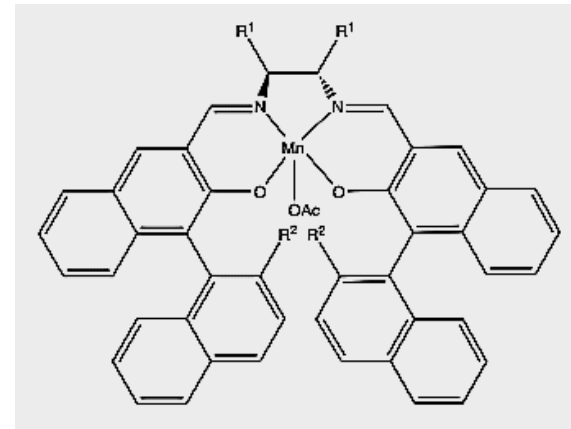
J. Am. Chem. Soc. 1991, 113, 7063-7064



Catalizadores Salen de Mn



Catalizador de Jacobsen
R = Alquilo, O-alquilo, O-trialquilo
El mejor catalizador de Jacobsen: R = *ter*-Bu



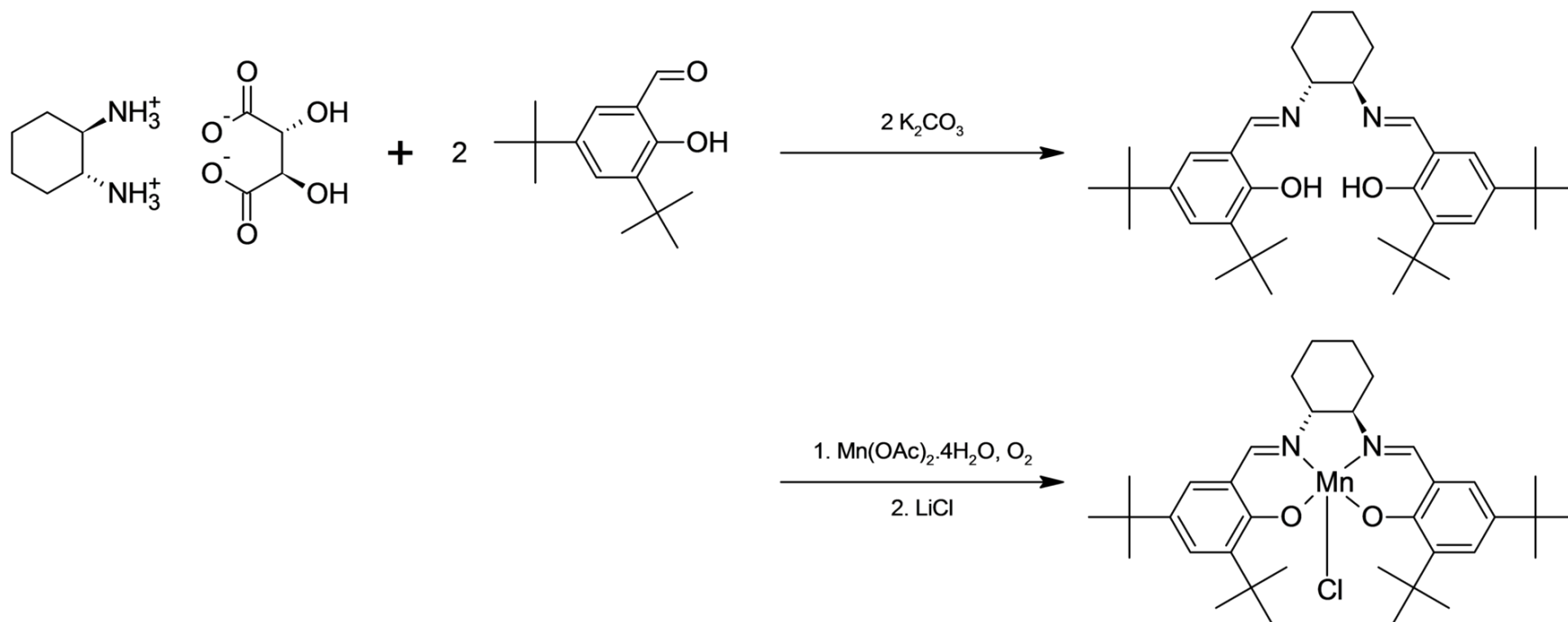
Catalizador de Katsuki
R₁ = Arilo, arilo sustituido
R₂ = Arilo, Alquilo

https://en.wikipedia.org/wiki/Jacobsen_epoxidation#/media/File:Jacobsens_Catalysts.png

https://en.wikipedia.org/wiki/Jacobsen_epoxidation#/media/File:Katsukis_catalysts.png

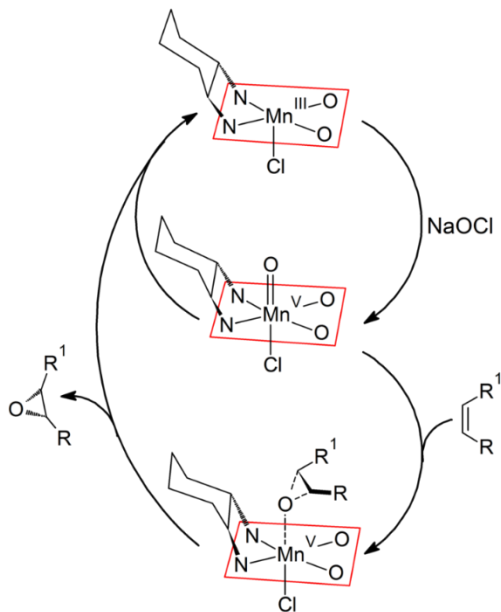


Catalizador de Jacobsen

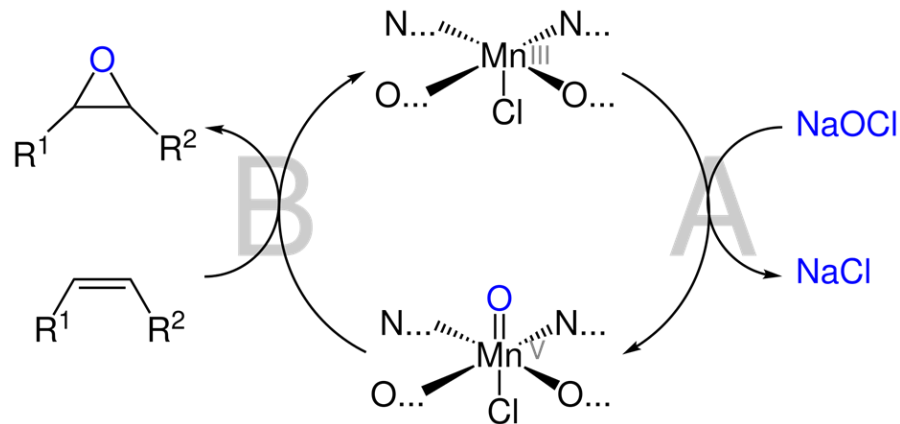


[https://en.wikipedia.org/wiki/Jacobsen%27s_catalyst#/media/File:Synthesis_of_\(R,R\)-Jacobsen's_catalyst.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Jacobsen%27s_catalyst#/media/File:Synthesis_of_(R,R)-Jacobsen's_catalyst.png)





https://en.wikipedia.org/wiki/Jacobsen_epoxidation#/media/File:Mechanism_of_the_Jacobsen_catalytic_enantioselective_epoxidation.png



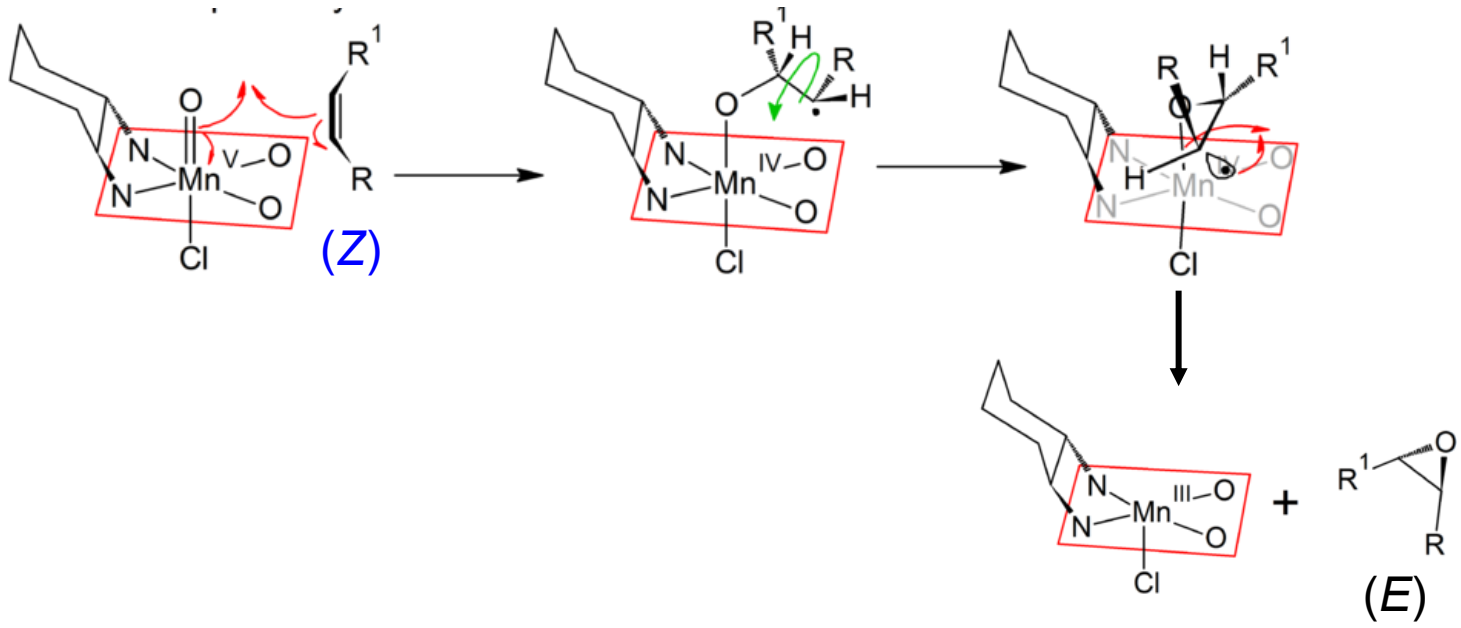
https://en.wikipedia.org/wiki/Jacobsen%27s_catalyst#/media/File:Oxidation_des_Katalysators_V4.svg

Después de la adición del oxidante al sistema, se acepta generalmente que $O = Mn(V)$ es la especie oxidante activa formada (etapa A). Se cree que el sustrato se acerca al enlace metal-oxo desde el lado en una orientación perpendicular en relación con el catalizador para permitir una superposición orbital favorable. Este mecanismo, que fue propuesto originalmente por John Groves para explicar por qué las reacciones de epoxidación catalizadas por porfirina, [9] se conoce comúnmente como un "enfoco perpendicular de lado a lado". El acceso se realiza sobre el puente de diamina, donde el impedimento estérico de los grupo *ter*-butilo en la periferia del ligando no interfiere con el acceso del alqueno.

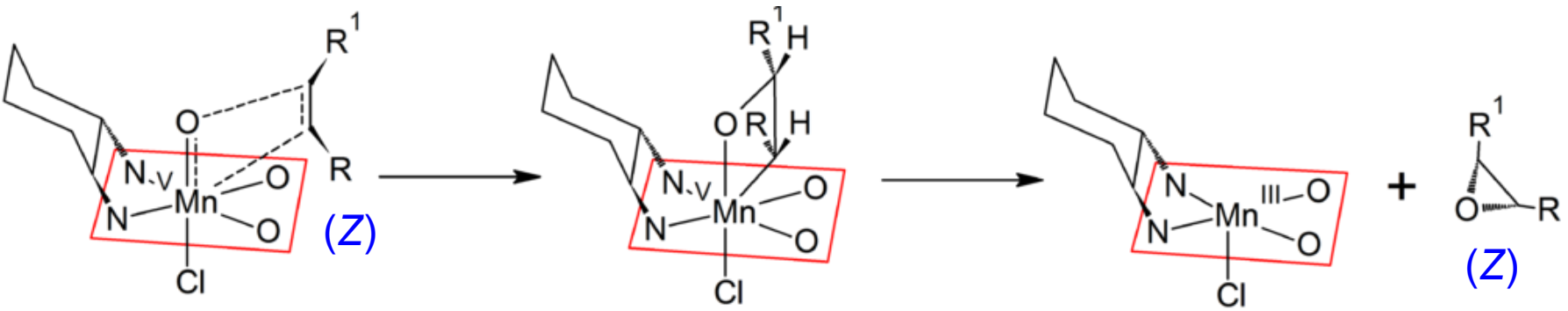
Groves, JT; Nemo, TE. "Epoxidation Reactions Catalyzed by Iron Porphyrins - Oxygen Transfer from Iodsubenzene". J. Am. Chem. Soc. **1983**, *105* (18): 5786–5791.

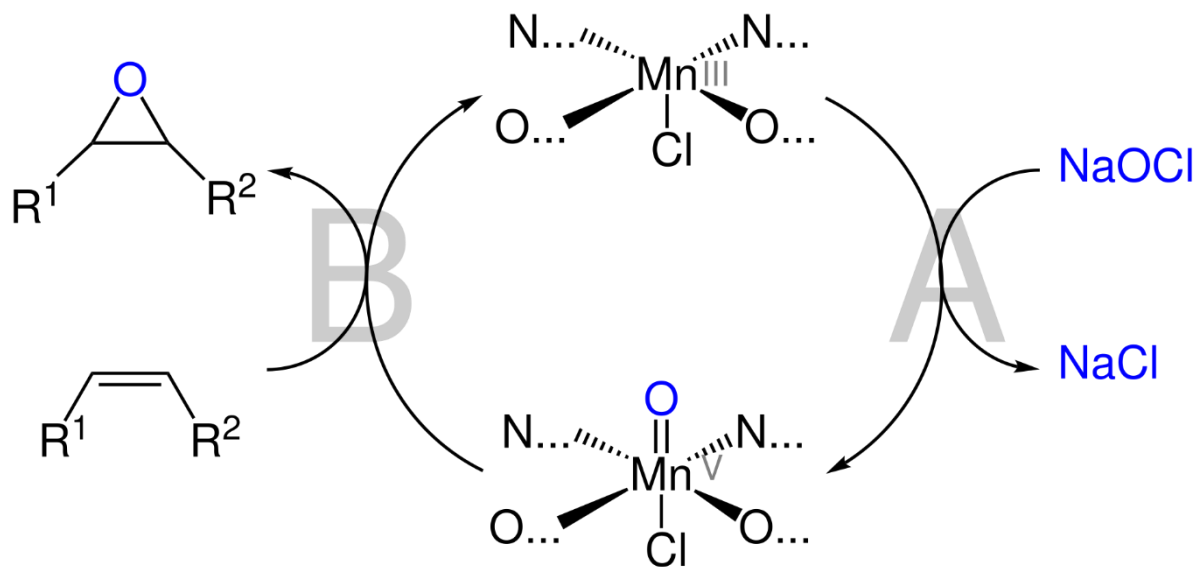


Reacción por radicales libres



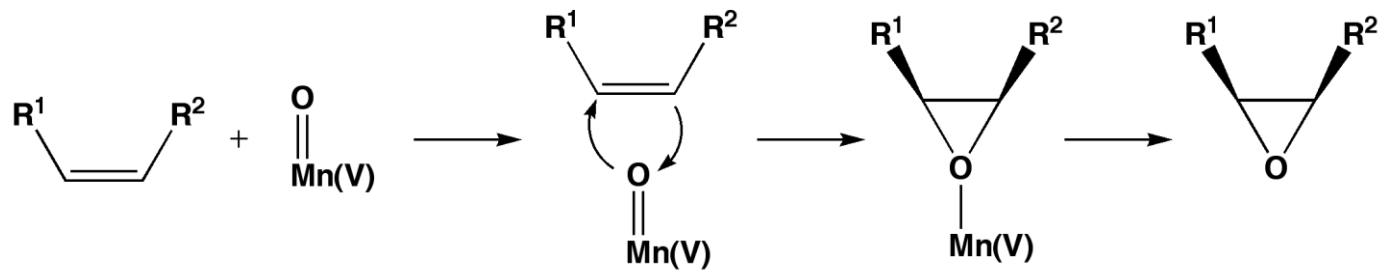
Reacción a través del metal-oxetano



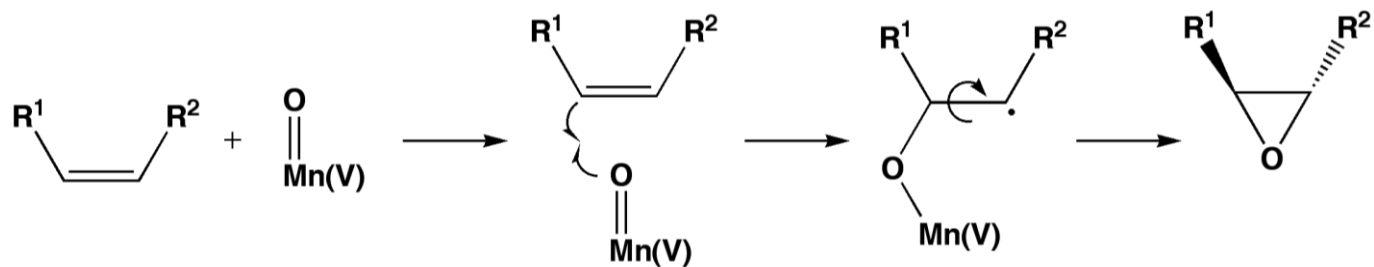


Mecanismos sugeridos

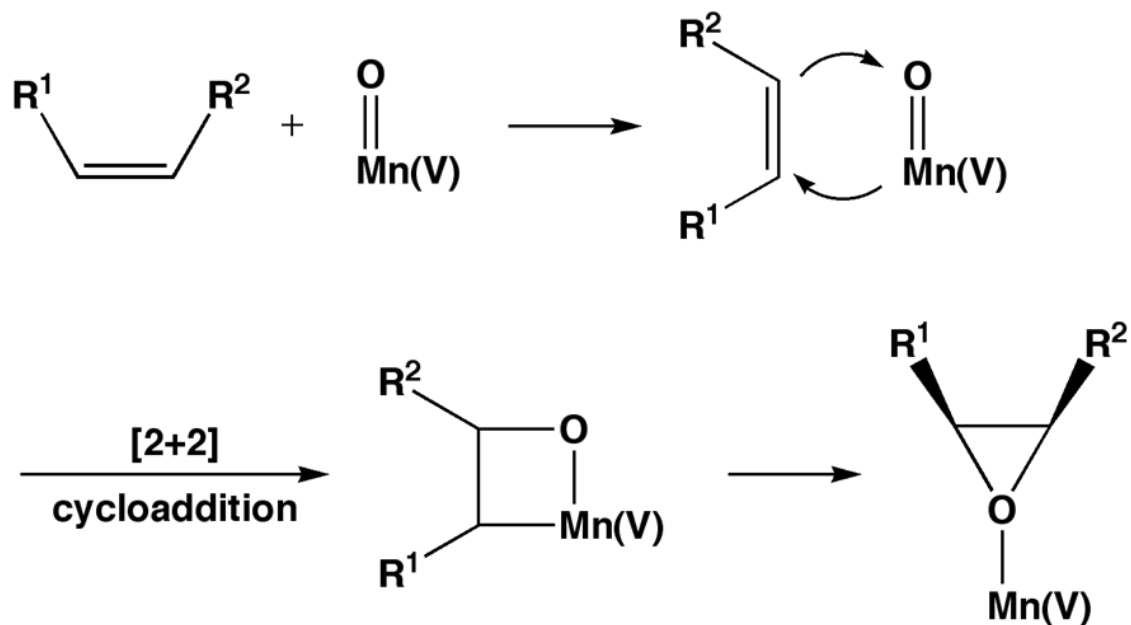
Transferencia de oxígeno concertada para formar un epóxido *cis*



Transferencia de oxígeno a través de un intermediario para formar un epóxido *trans*

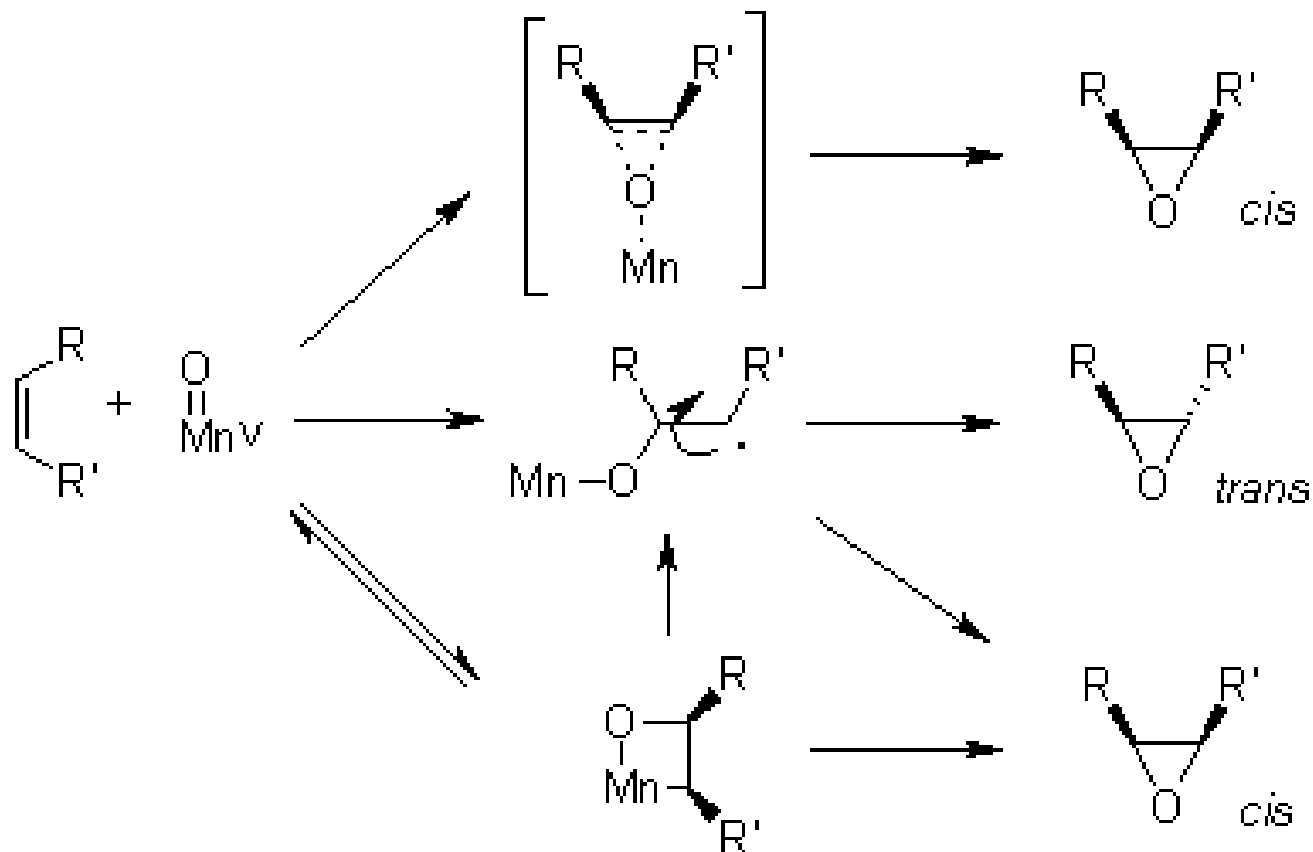


Transferencia de oxígeno a través de una cicloadición [2 + 2] para formar un epóxido *cis*



Torsten Linker *Angew. Chem. Int. Ed.*, **1997**, 36, 2060.



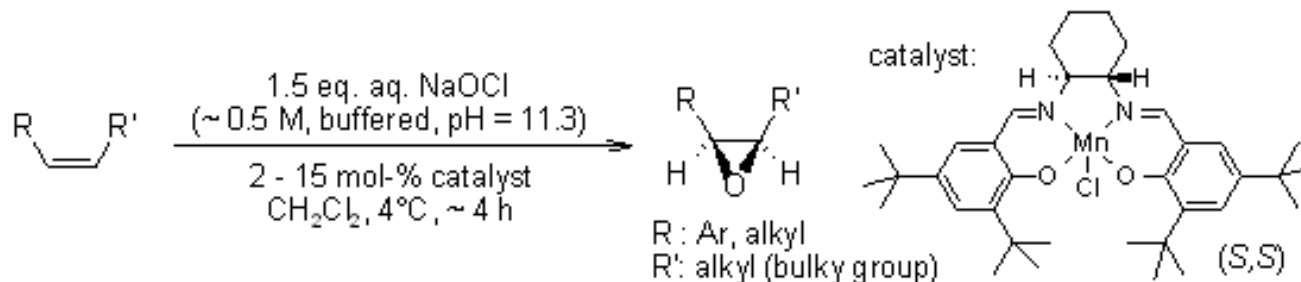


<https://www.organic-chemistry.org/namedreactions/jacobs2.GIF>



Highly enantioselective epoxidation catalysts derived from 1,2-diaminocyclohexane

E. N. Jacobsen, W. Zhang, A. R. Muci, J. R. Ecker, L. Deng, *J. Am. Chem. Soc.*, **1991**, *113*, 7063-7064.

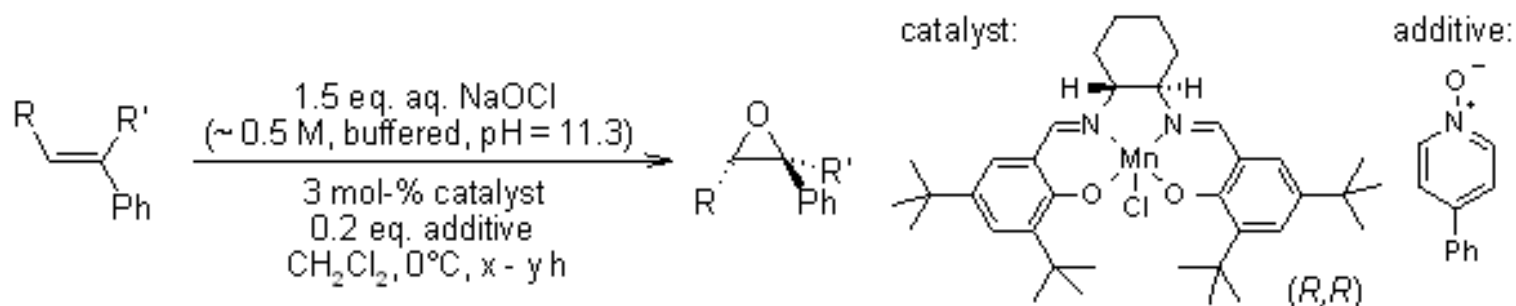


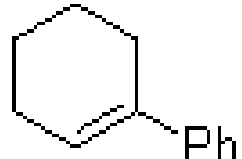
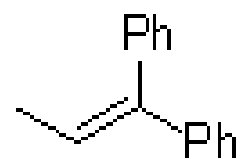
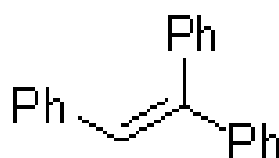
product	catalyst (mol-%)	yield (% , isol.)	ee (%)
	4	84	92
	2	72	98
	15	63	94



Highly Enantioselective, Catalytic Epoxidation of Trisubstituted Olefins

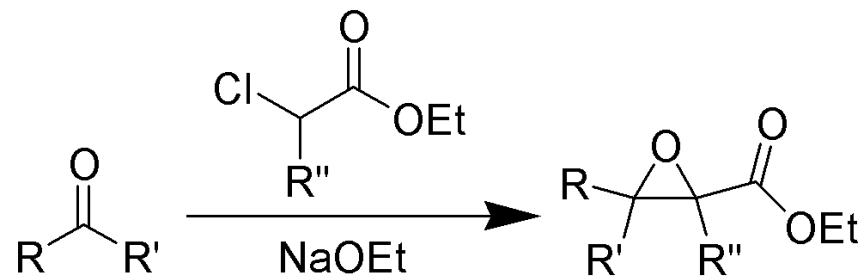
B. D. Brandes, E. N. Jacobsen, *J. Org. Chem.*, **1994**, *59*, 4378-4380.



olefin	yield (% , isol.)	ee (%)
	69	93
	91	95
	97	92



Reacción de Darzens

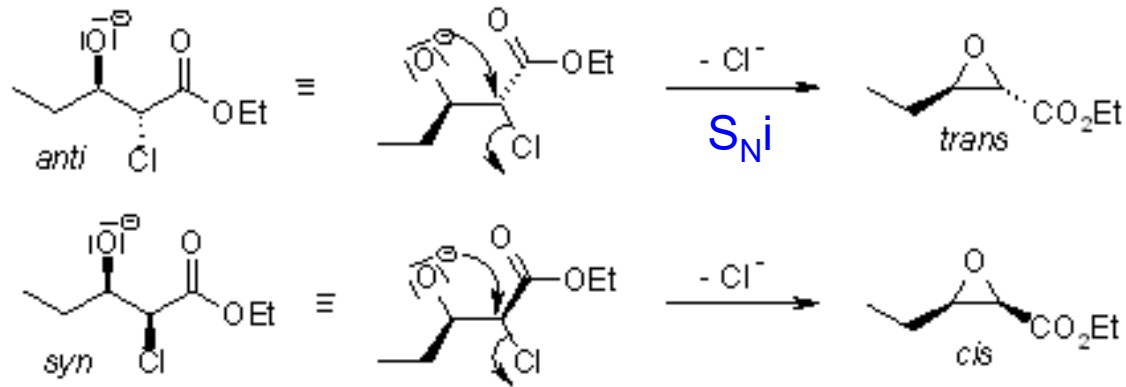
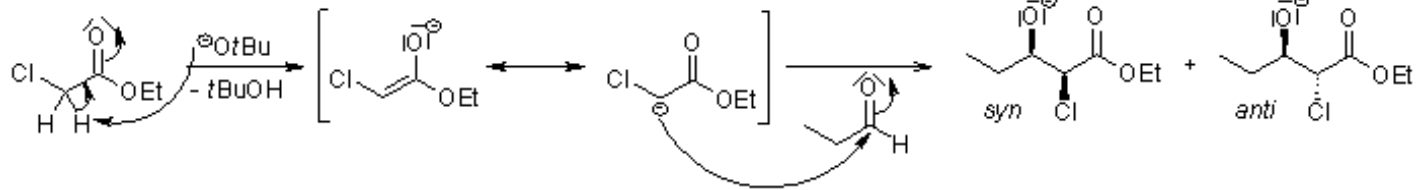
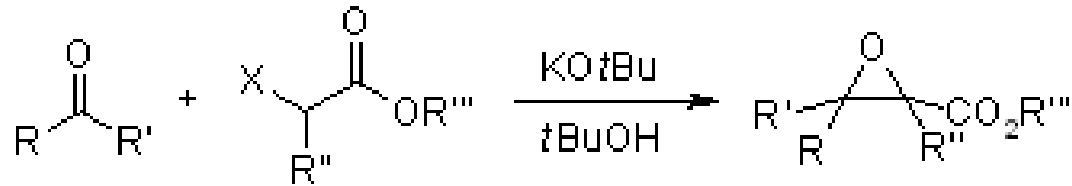


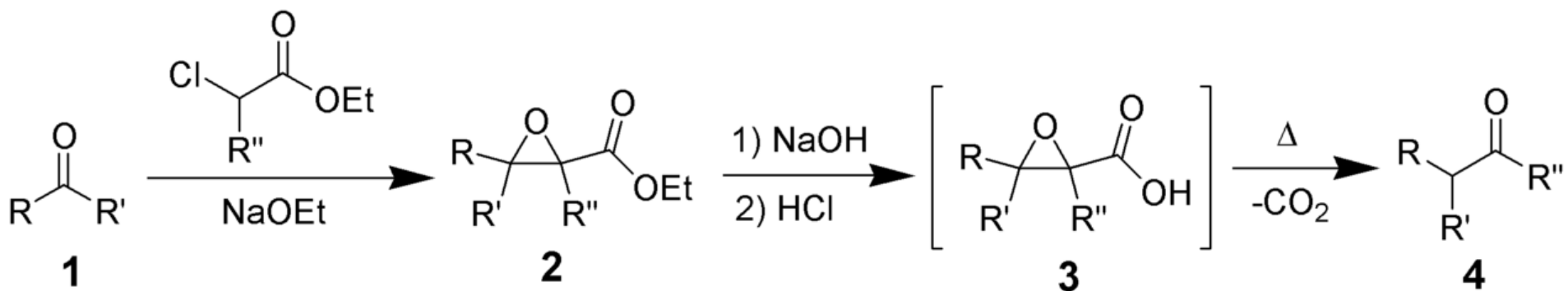
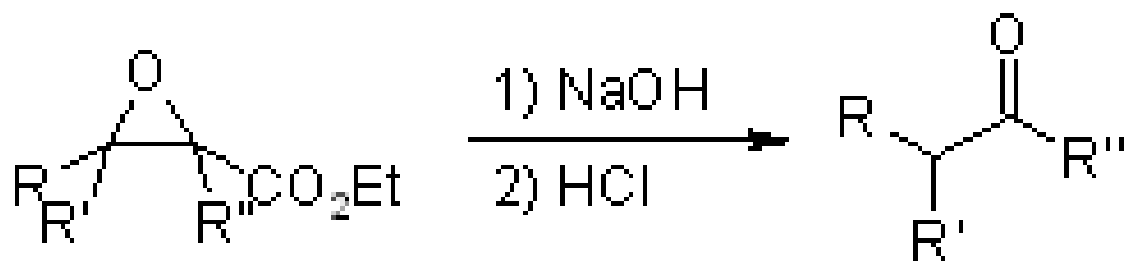
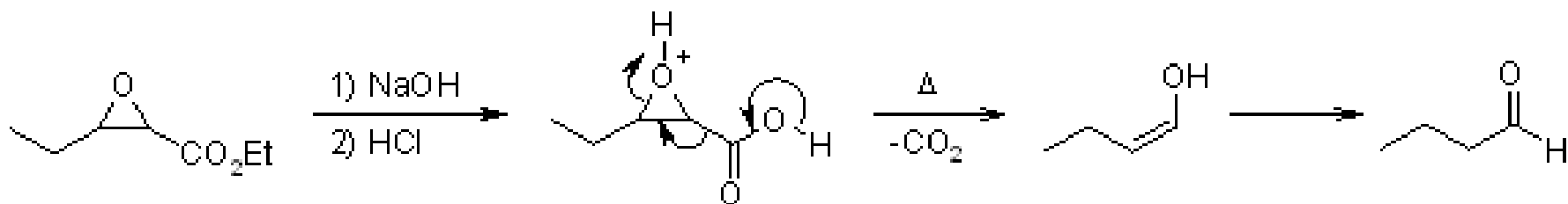
Auguste George Darzens
Químico orgánico ruso-francés
(1867 - 1954)

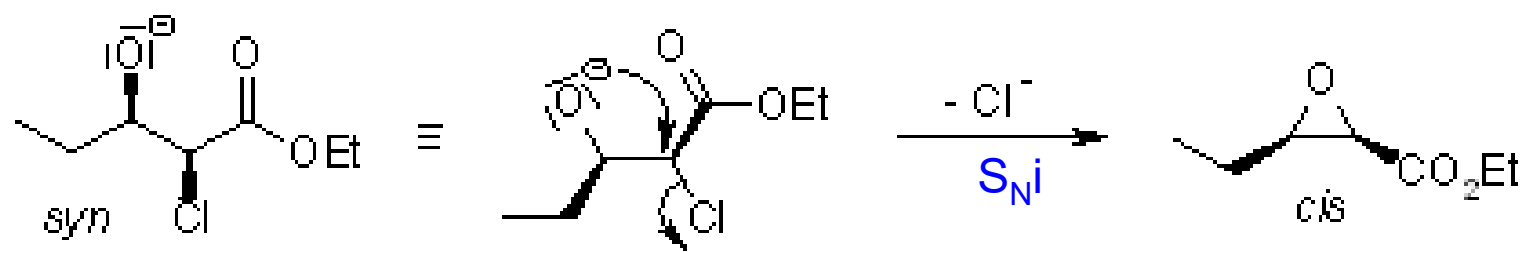
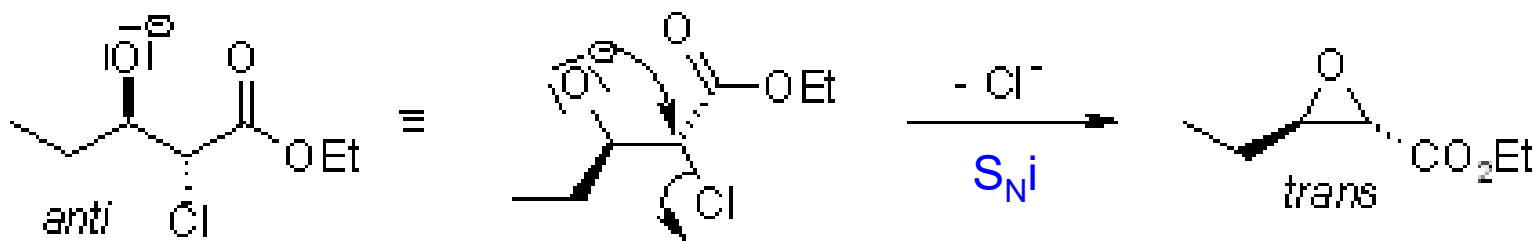
https://en.wikipedia.org/wiki/Darzens_reaction#/media/File:Darzens_reaction_overview.png



Reacción de Darzens

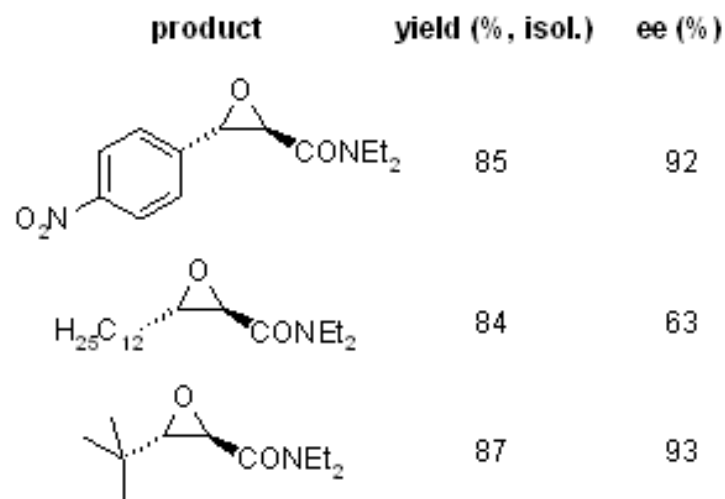
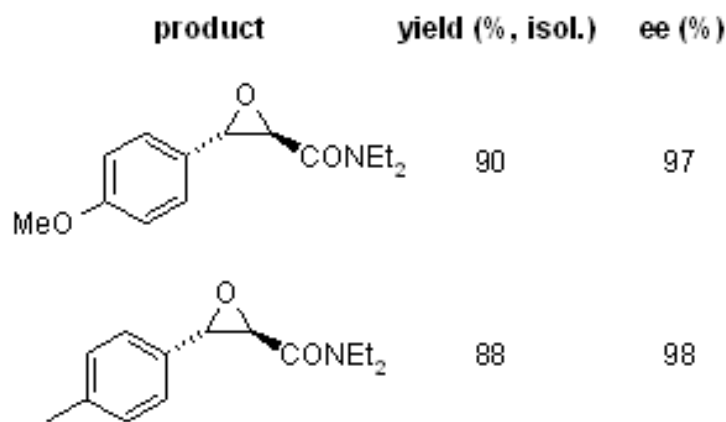
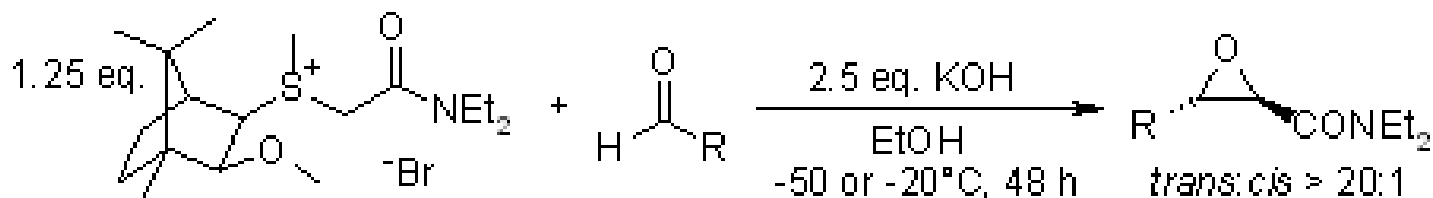






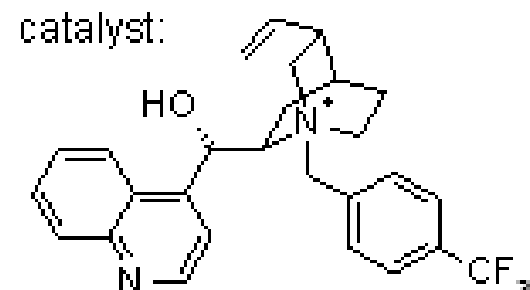
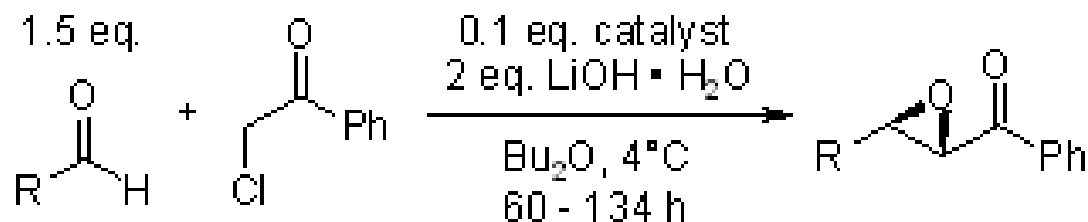
Highly Enantioselective Darzens Reaction of a Camphor-Derived Sulfonium Amide to Give Glycidic Amides and Their Applications in Synthesis

V. K. Aggarwal, G. Hynd, W. Picoul, J.-L. Vasse, *J. Am. Chem. Soc.*, **2002**, *124*, 9964-9965



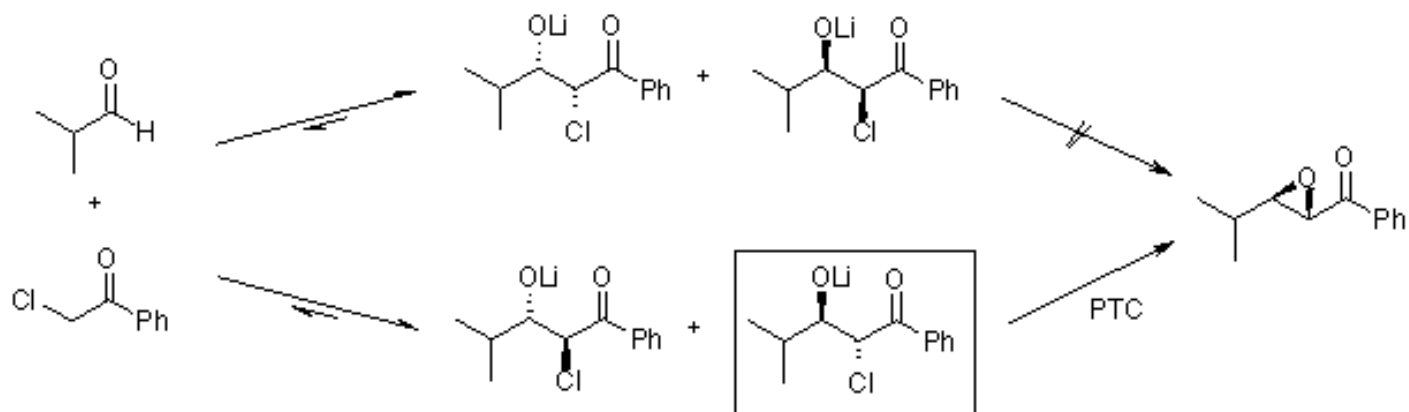
Phase-transfer-catalyzed asymmetric Darzens reaction

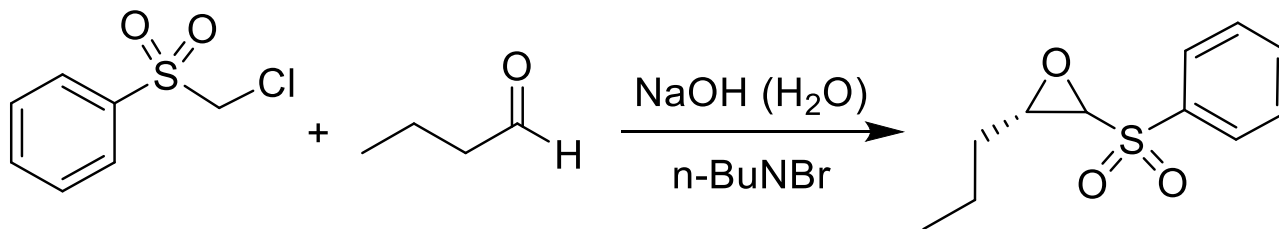
S. Arai, Y. Shirai, T. Ishida, T. Shioiri, *Tetrahedron*, **1999**, *55*, 6375-6386.



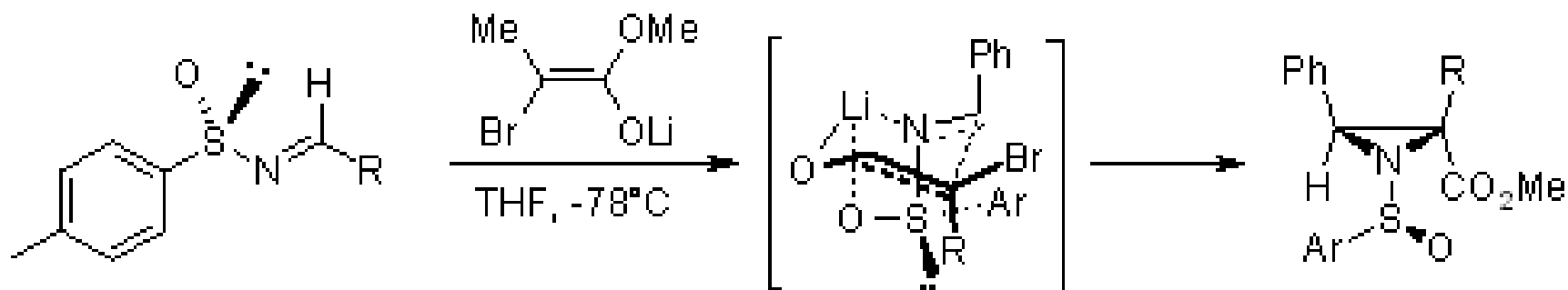
Product	t (h)	yield (% , isol.)	ee (%)	Product	t (h)	yield (% , isol.)	ee (%)
	117	32	79		117	76	58
	134	73	69		69	43	42







Reacción aza-Darzens

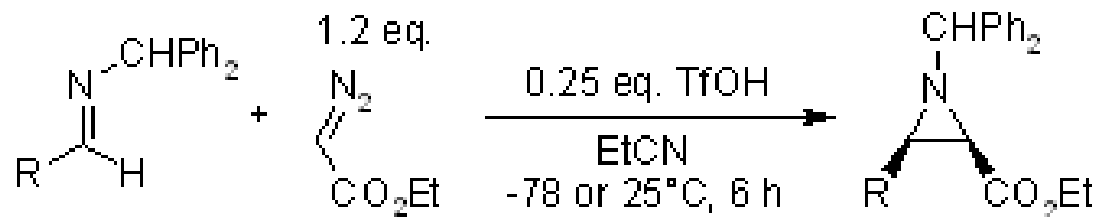


F. A. Davies, H. Liu, P. Zhou, T. Fang, G. V. Reddy, Y. Zhang, *J. Org. Chem.*, **1999**, *64*, 7559-7567



The Brønsted Acid-Catalyzed Direct Aza-Darzens Synthesis of *N*-Alkyl *cis*-Aziridines

A. L. Williams, J. N. Johnston, *J. Am. Chem. Soc.*, **2004**, *126*, 1612-1613.

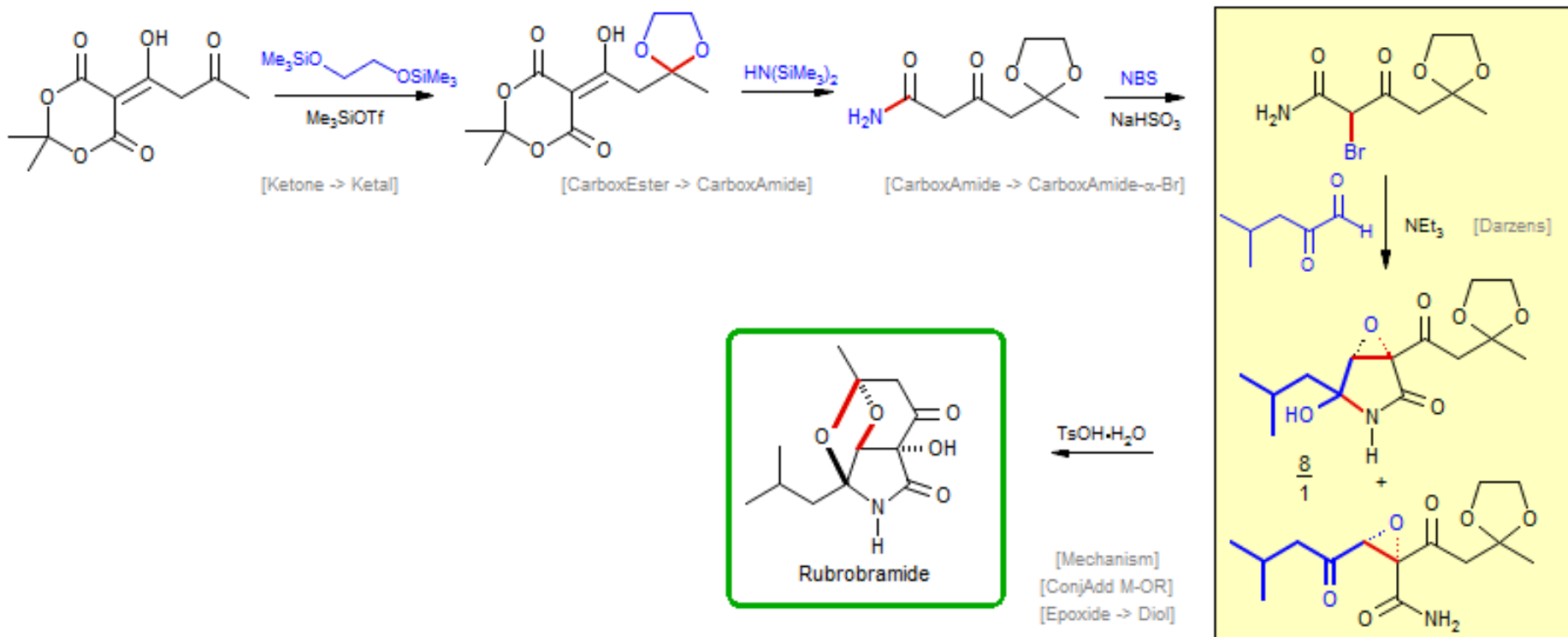


product	T (°C)	<i>cis:trans</i>	yield (% <i>, isol.</i>)	product	T (°C)	<i>cis:trans</i>	yield (% <i>, isol.</i>)
	-78	>95:5	86		-78	90:10	73
	-78	>95:5	89		-78	>95:5	53
	25	80:20	42		-78	ds >95:5	83



Rubrobramide

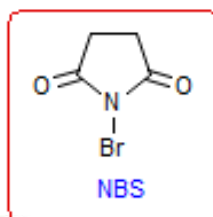
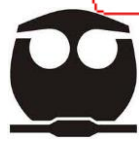
Mizutani, S.; Komori, K.; Taniguchi, T.; Monde, K.; Kuramochi, K.; Tsubaki, K. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2016**, *55*, 9553-9556.



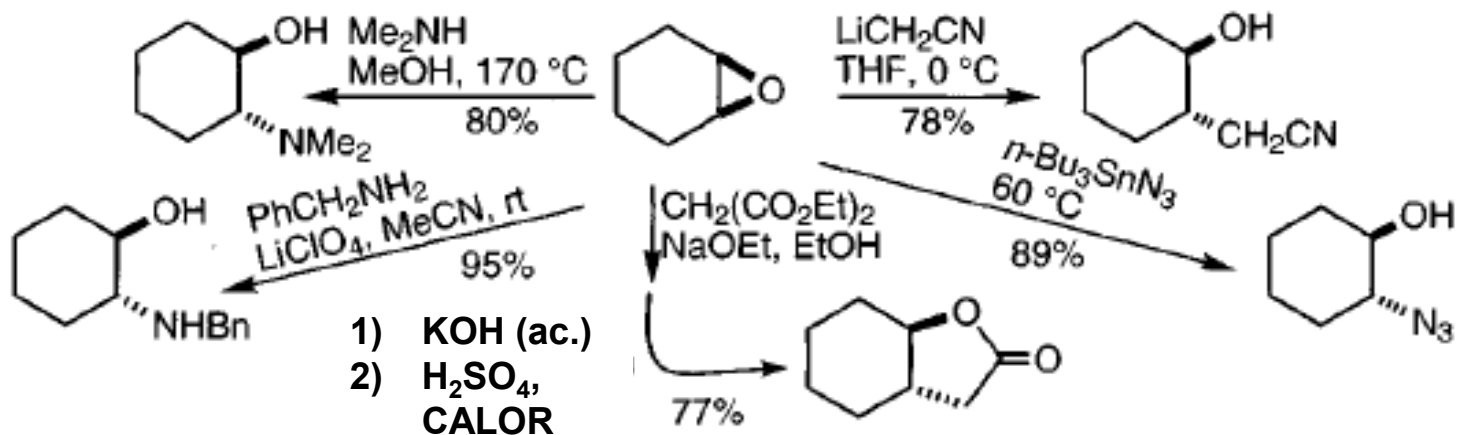
2016-08-08

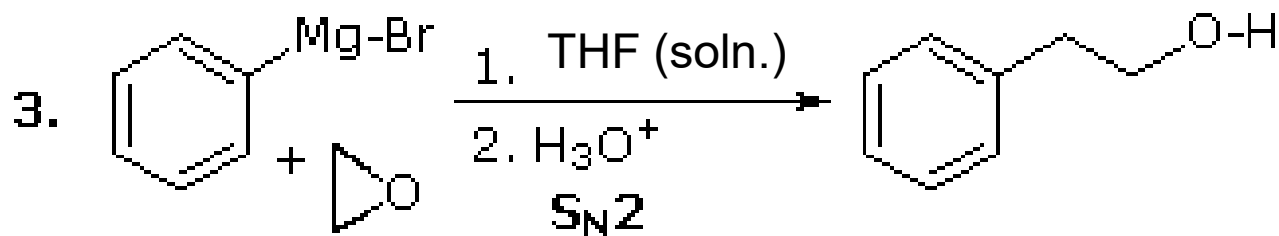
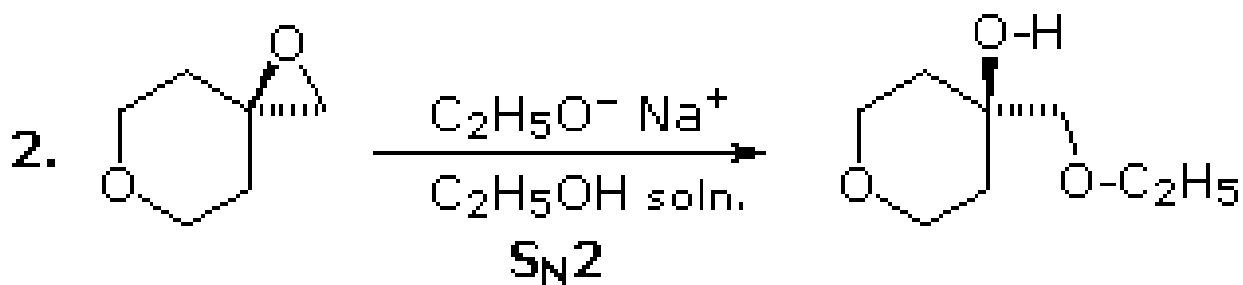
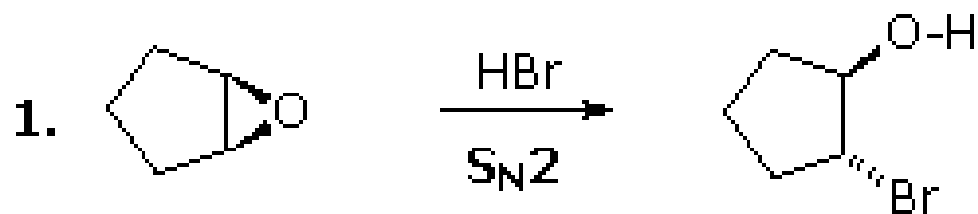


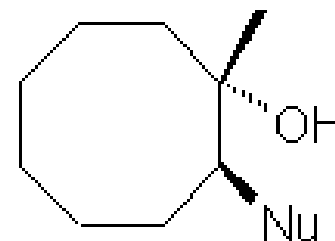
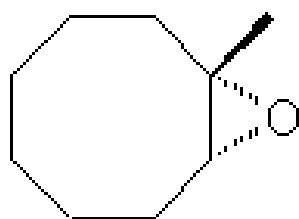
Universidad Nacional autónoma de
 México
 Facultad de Química
 Dr. Fernando León Cedeño



REACCIONES DE LOS OXIRANOS

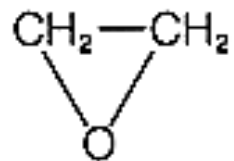




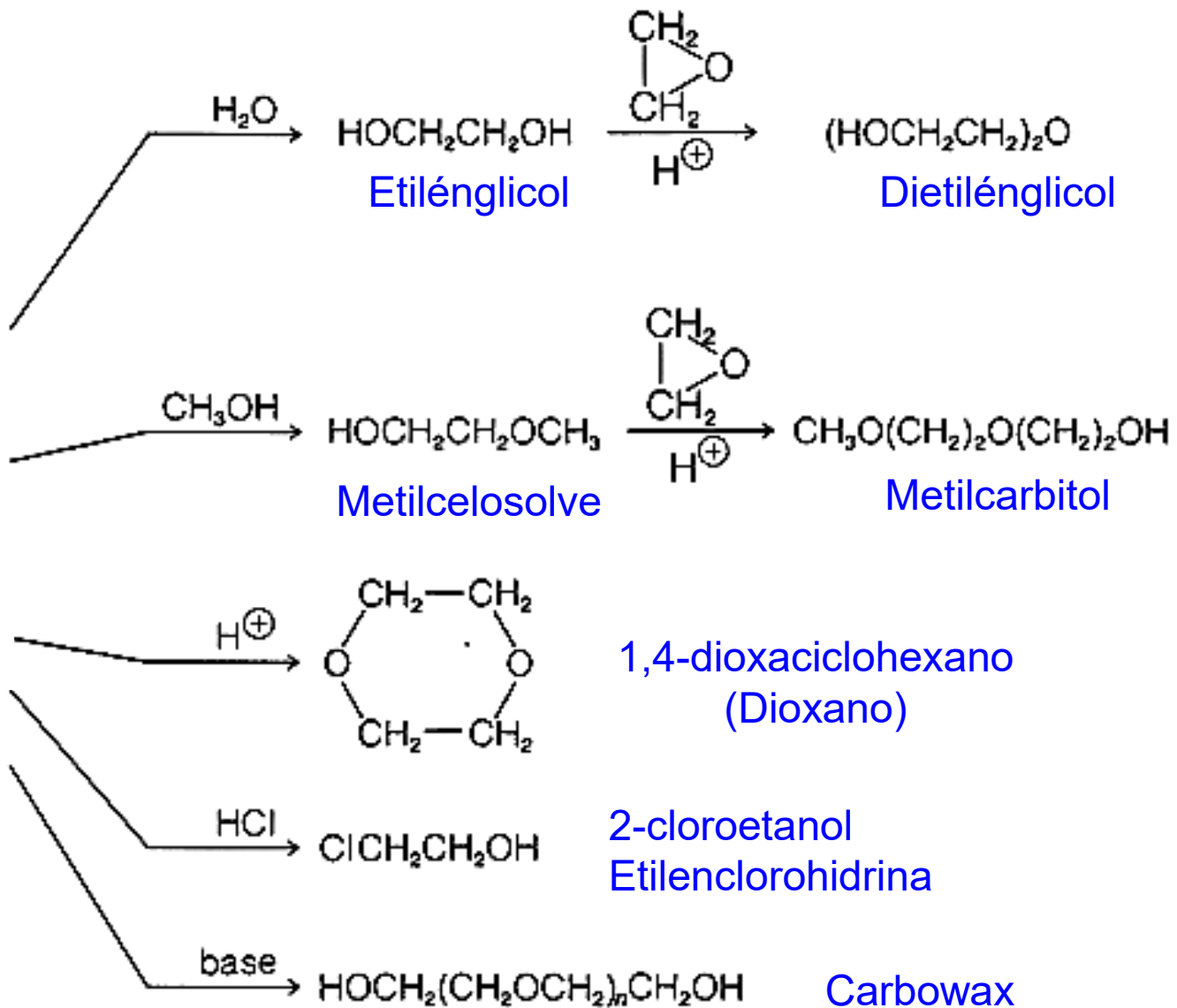


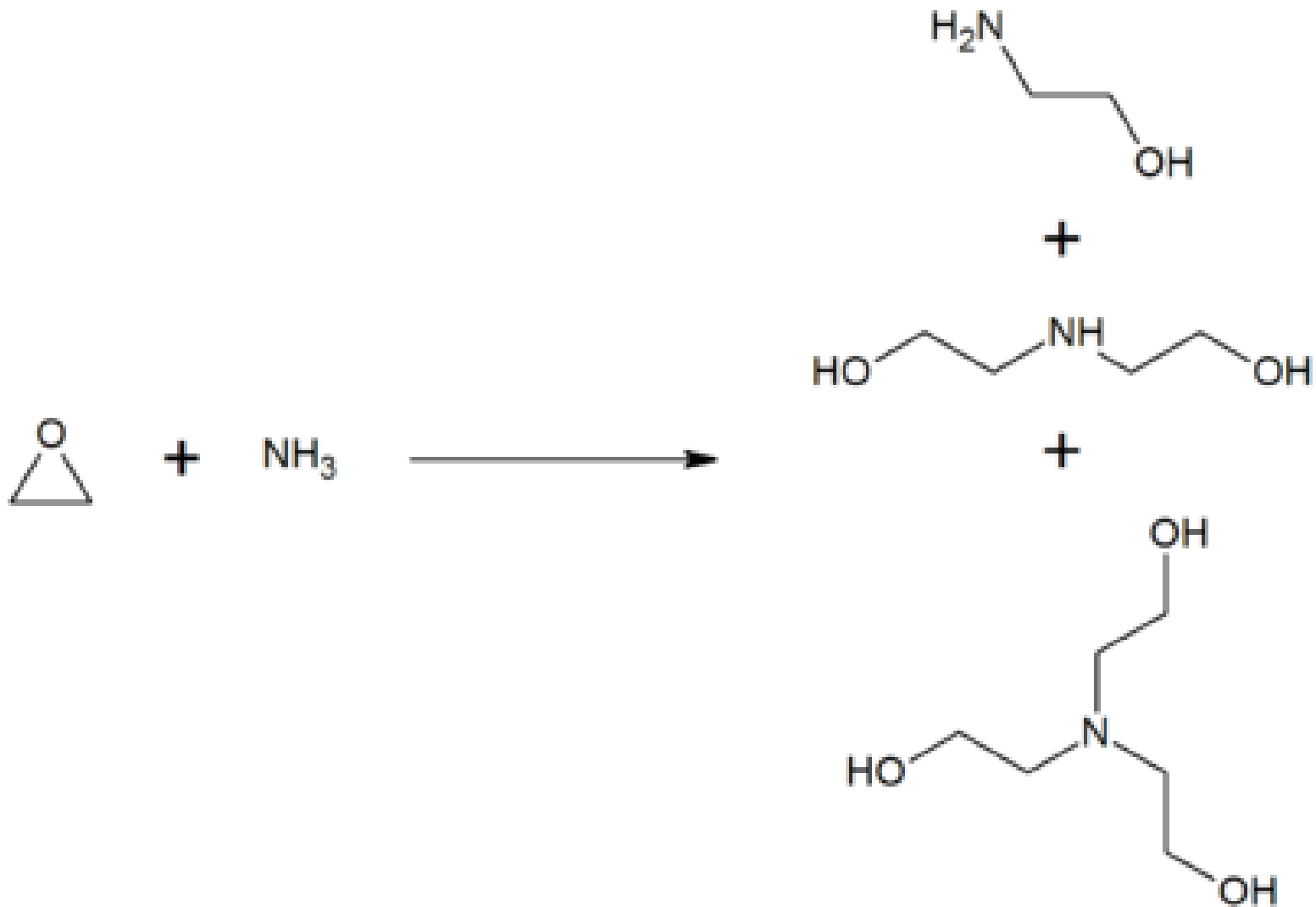
Nu^-	M^+
R^-	MgX^+
$RC\equiv C^-$	Na^+
RS^-	Na^+
RO^-	Na^+
RNH^-	Na^+

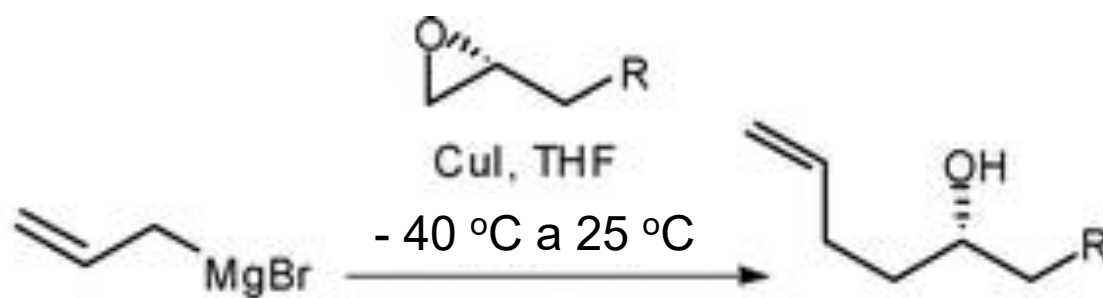




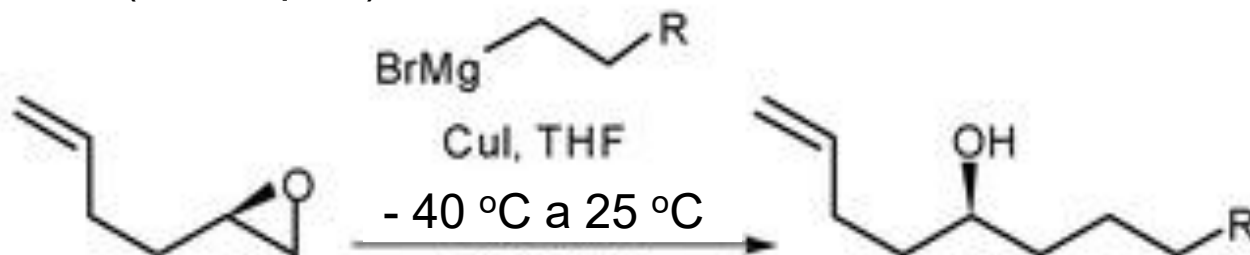
Oxirano



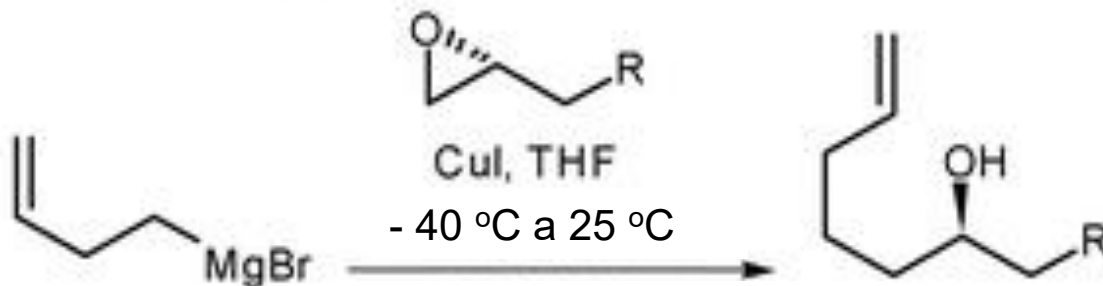




1-Alquenil-5-oles (R = alquilo)



1-Alquenil-5-oles (R = alquilo)



(todas las reacciones)
Rendimientos 74 a 89 %

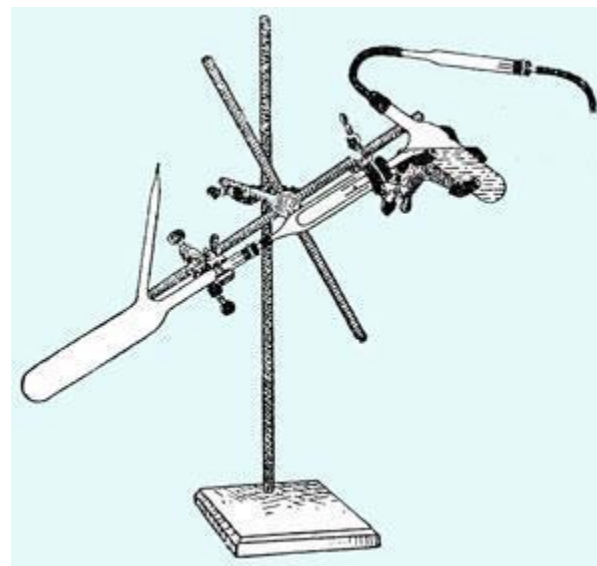
>99% ee

1-Alquenil-5-oles (R = alquilo)



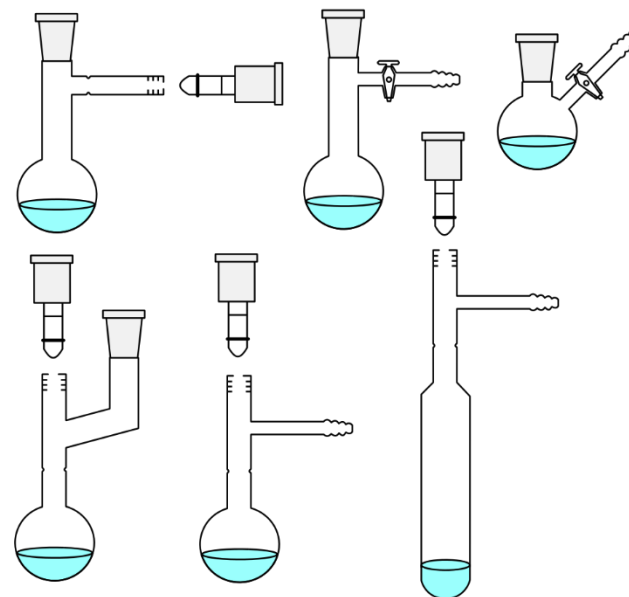


Wilhelm Johann Schlenk
(1879 –1943)
Químico alemán



Matraz de Schlenk

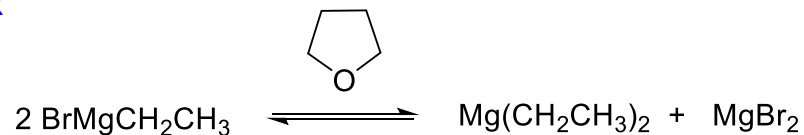
https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Schlenk#/media/Fichier:Schlenk_flasks.svg



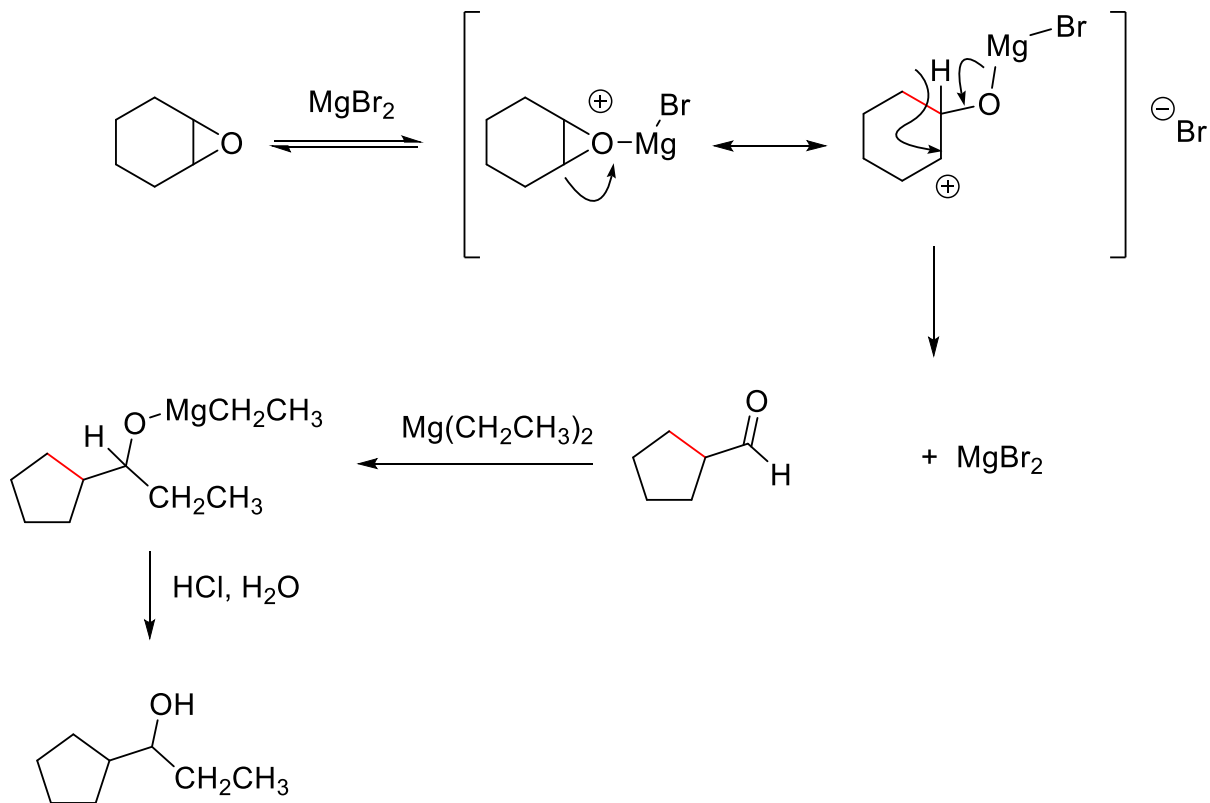
Universidad Nacional autónoma de México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño

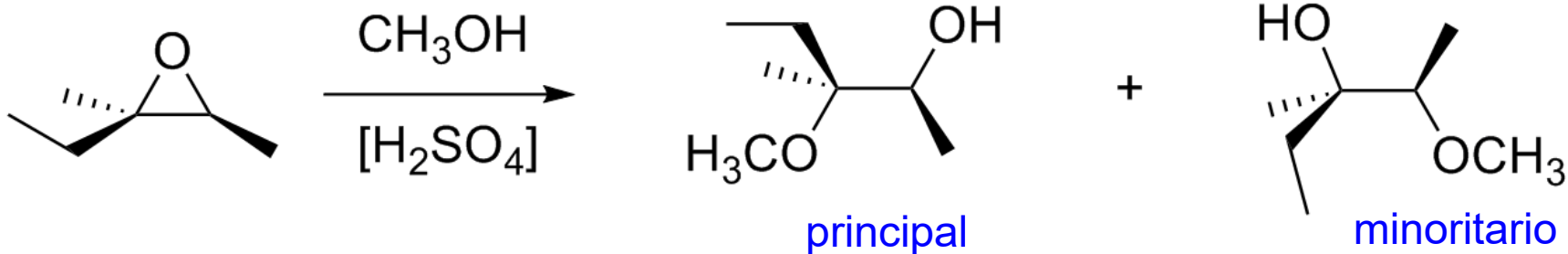
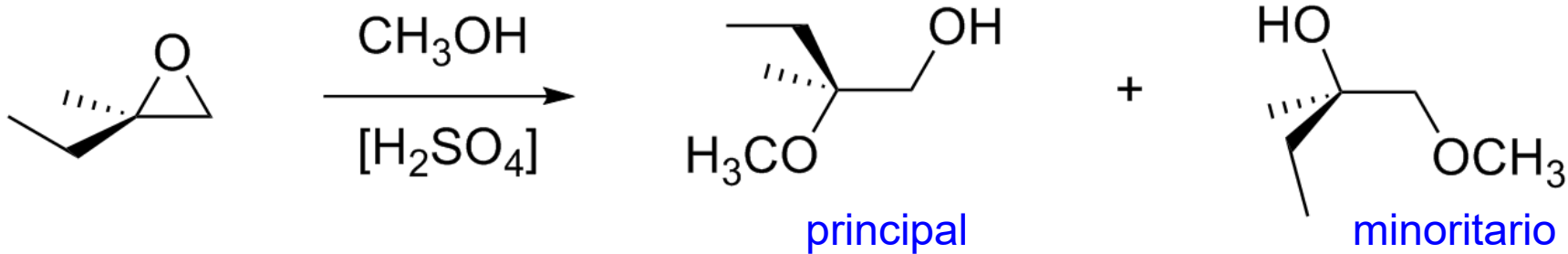
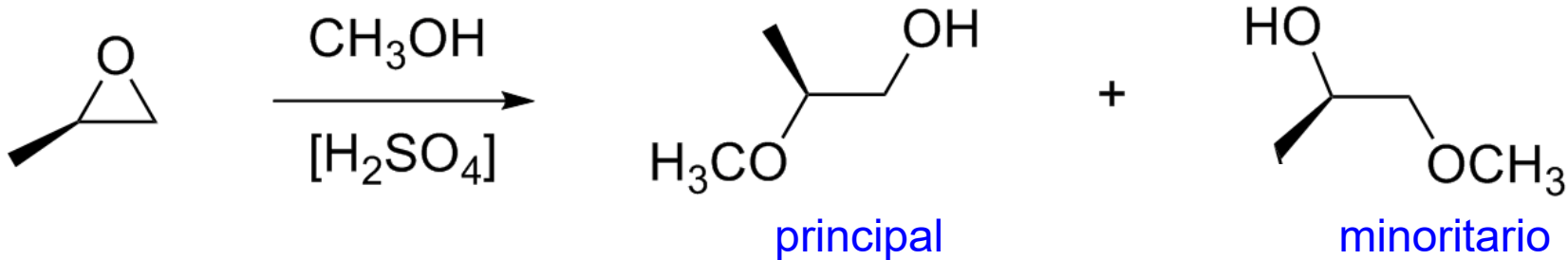


El equilibrio de Schlenk



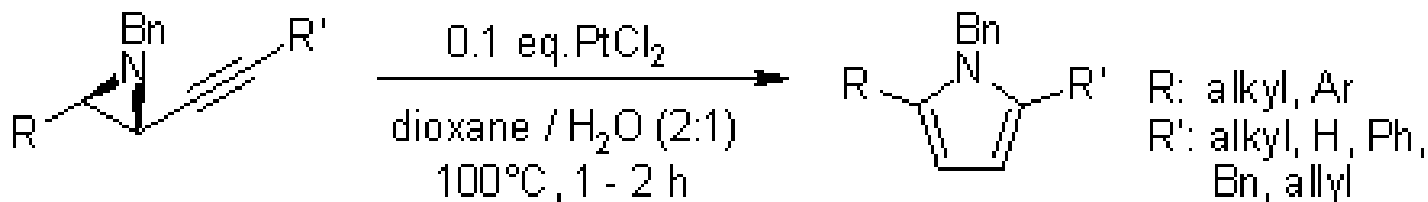
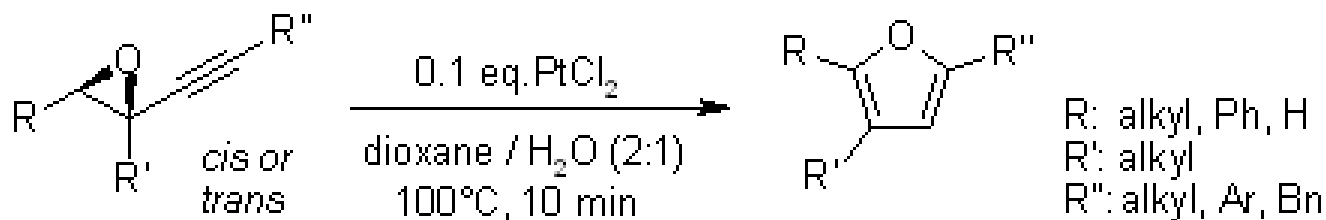
El equilibrio de Schlenk, que lleva el nombre de su descubridor Wilhelm Schlenk, es un equilibrio químico que tiene lugar en soluciones de reactivos de Grignard [1] [2] y bases de Hauser [3] [4]

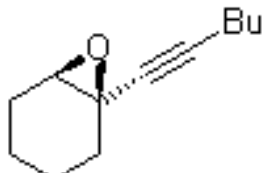

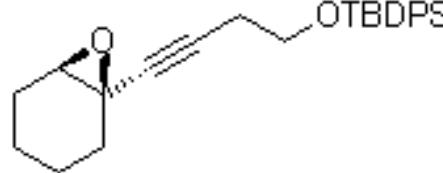
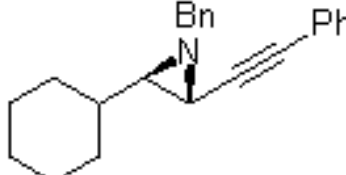
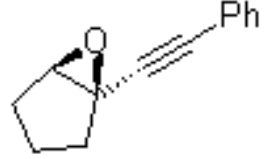
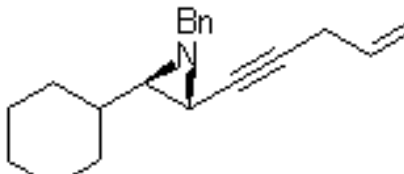
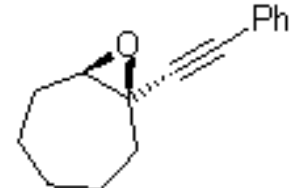
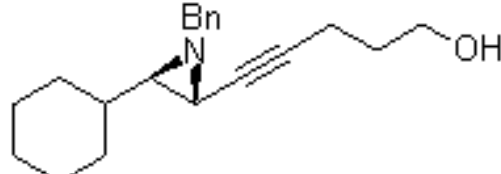
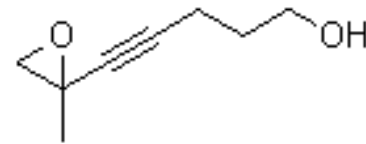

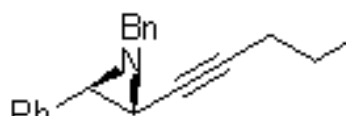




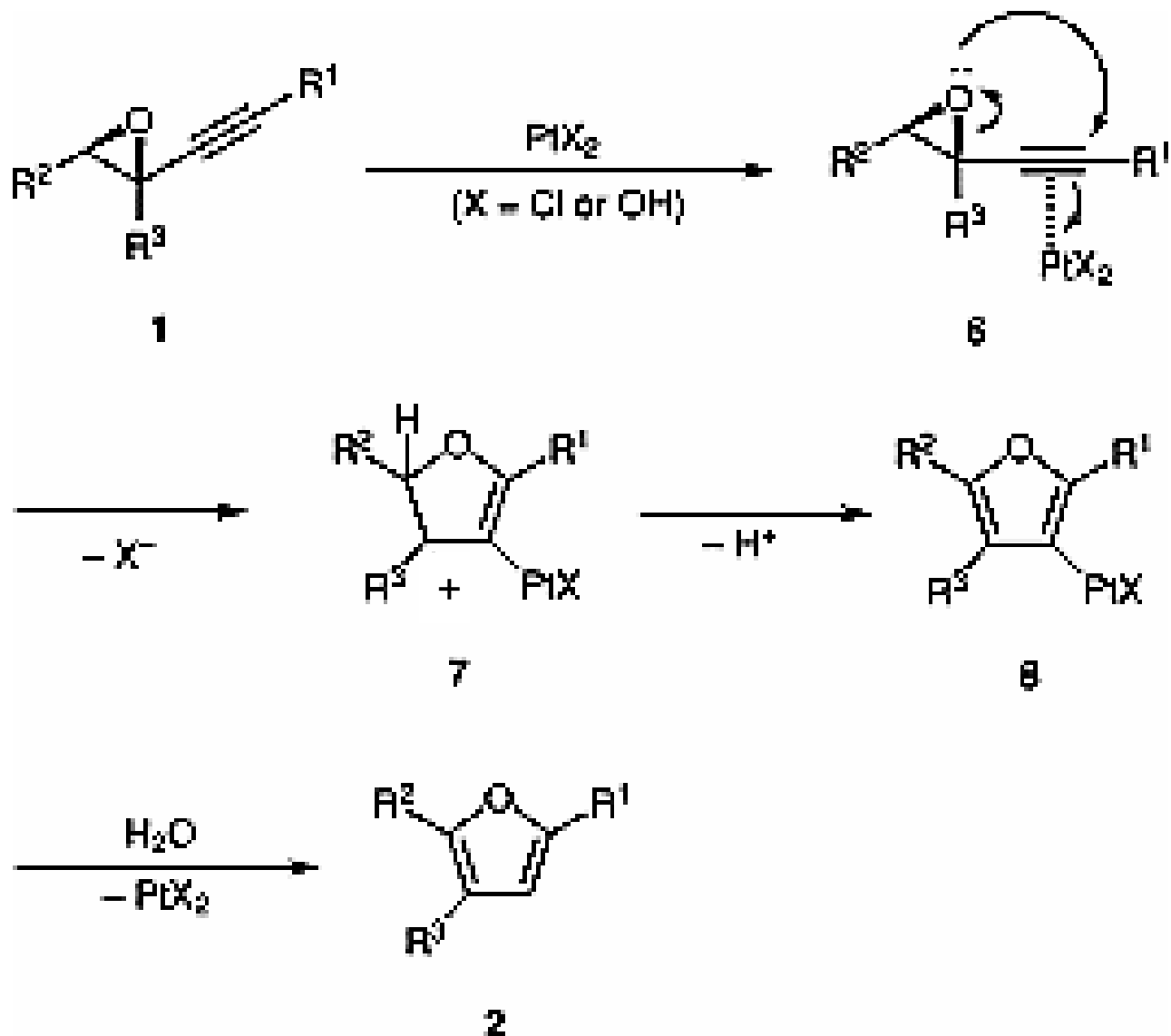
Syntheses of Substituted Furans and Pyrroles by Platinum-Catalyzed Cyclizations of Propargylic Oxiranes and Aziridines in Aqueous Media

M. Yoshida, M. Al-Amin, K. Shishido, *Synthesis*, **2009**, 2454-2466.



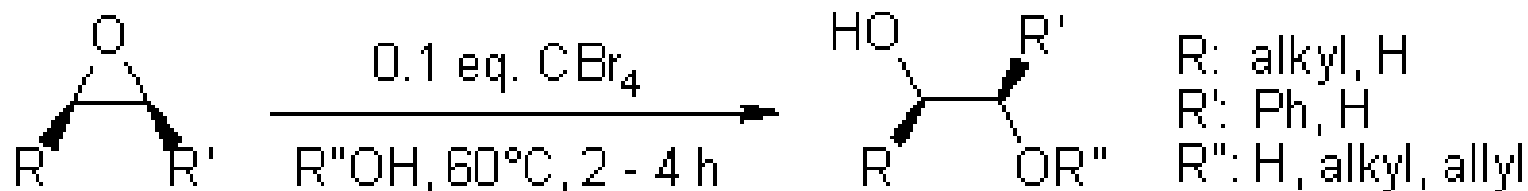
substrate	yield (% , isol.)	substrate	yield (% , is ol.)
	83		83
	92		79
	34		65
	92		70
	90		81
			72





Carbon Tetrabromide: An Efficient Catalyst for Regioselective Ring Opening of Epoxides with Alcohols and Water

J. S. Yadav, B. V. S. Reddy, K. Harikishan, Ch. Madan, A. V. Narsaiah, *Synthesis*, **2005**, 2897-2900



Epoxide	Product	t (h)	Yield (% , isol.)	Epoxide	Product	t (h)	Yield (% , isol.)
		3.5	85			2.5	90
		3.0	90			3.0	89
		2.5	87			3.5	90
		2.0	96			3.5	89



textbook forum

Edited by

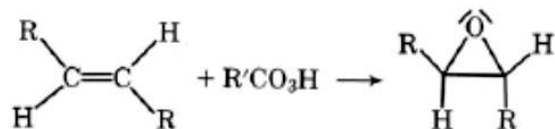
RALPH K. BIRDWHISTELL
University of West Florida
Pensacola, FL 32504

The Interconversion of *cis* and *trans* Isomers

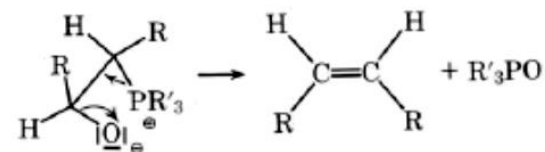
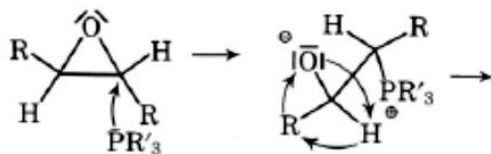
Clifford J. McGinn and William B. Wheatley

LeMoyne College, Syracuse, NY 13214

It has long been known that alkenes can be converted to alkene oxides by the action of peroxyacids,



and that the reaction is stereospecific. It has also been known since 1959¹ that *trans*-alkene oxides on treatment with tributylphosphine are converted to the *cis*-alkenes.



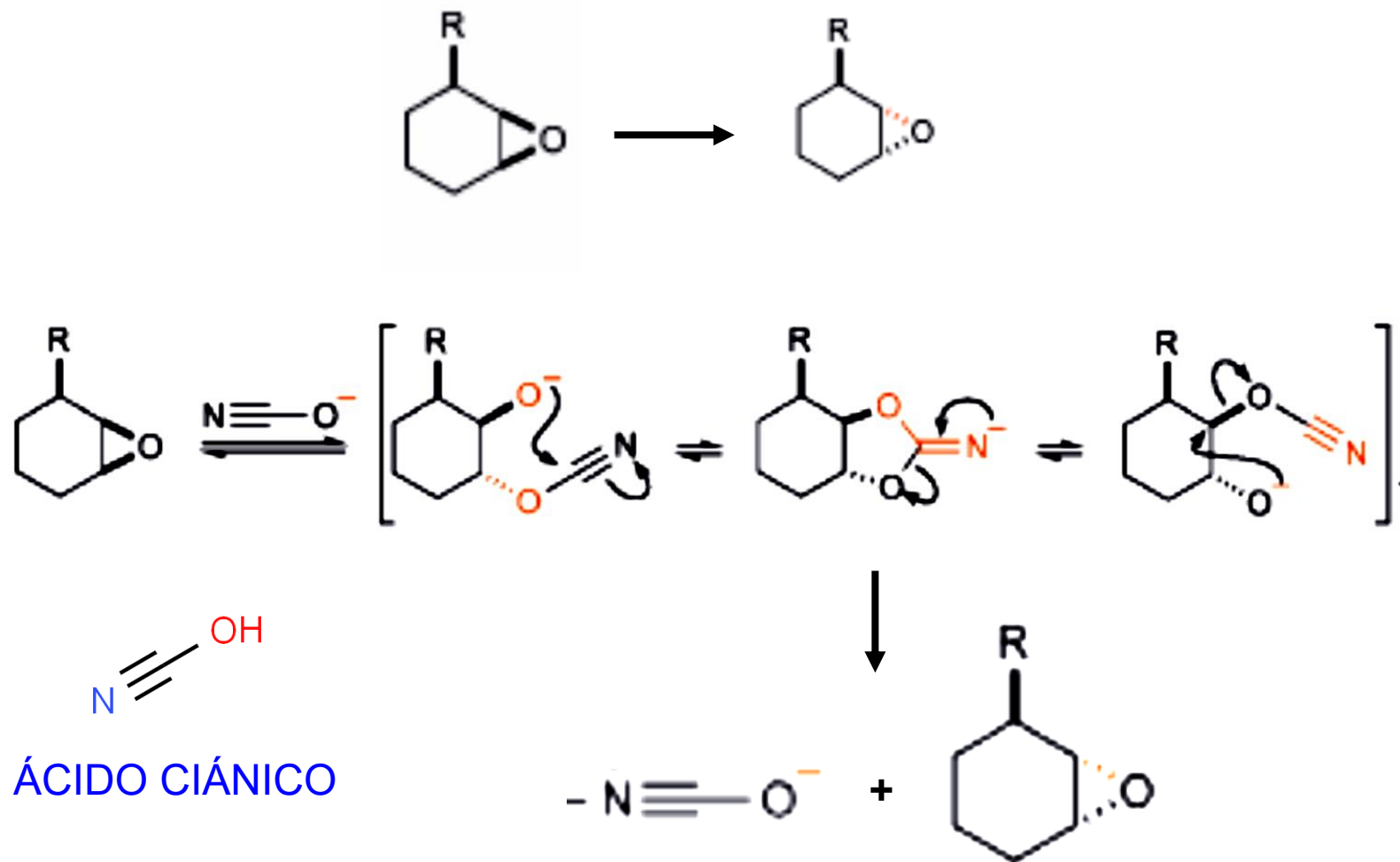
The reaction is classified as a Wittig reaction. By the same two reactions it is possible to convert *cis*-alkenes into *trans*-alkenes. One would certainly expect both reactions to be found in the more commonly used organic texts. However, only the first is found. The only advanced text to list both reactions is March's *Advanced Organic Chemistry*². It is hoped that for the sake of students both reactions will occur together in future organic texts.

¹ Boskin, M. J.; Denny, D. B. *Chem. Ind. (London)* **1959**, 330–331.

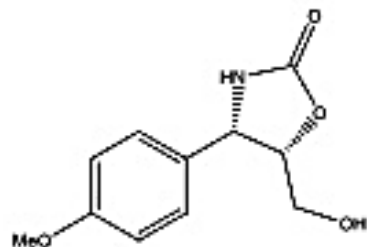
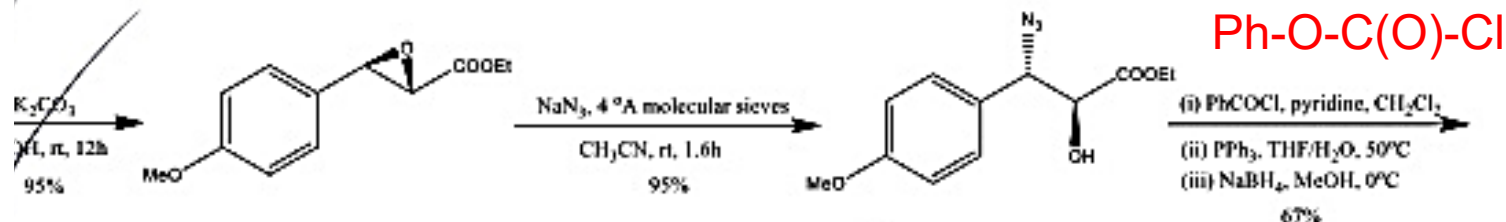
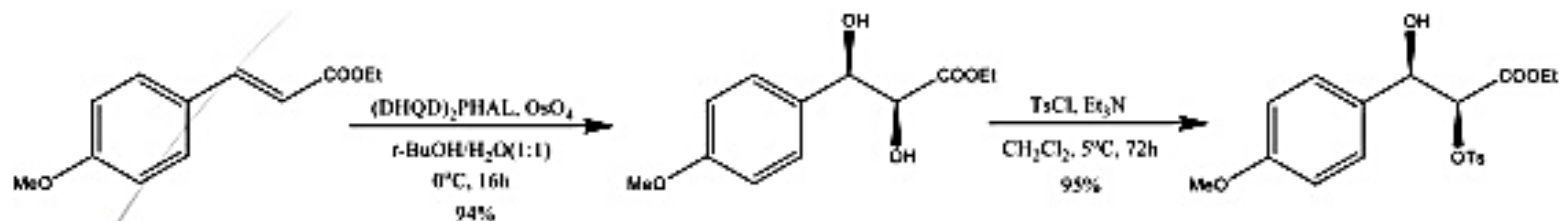
² March, J. *Advanced Organic Chemistry*, 3rd ed.; Wiley: New York, 1985; pp 735, 920.



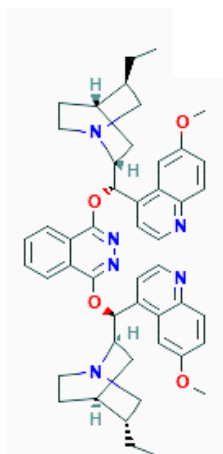
Inversión de la estereoquímica de un epóxido



Reacciones de apertura regioselectiva de epóxidos empleando NaN_3



Tetrahedron Lett. **2004**, *45*, 7355–7358



(DHQD)₂PHAL

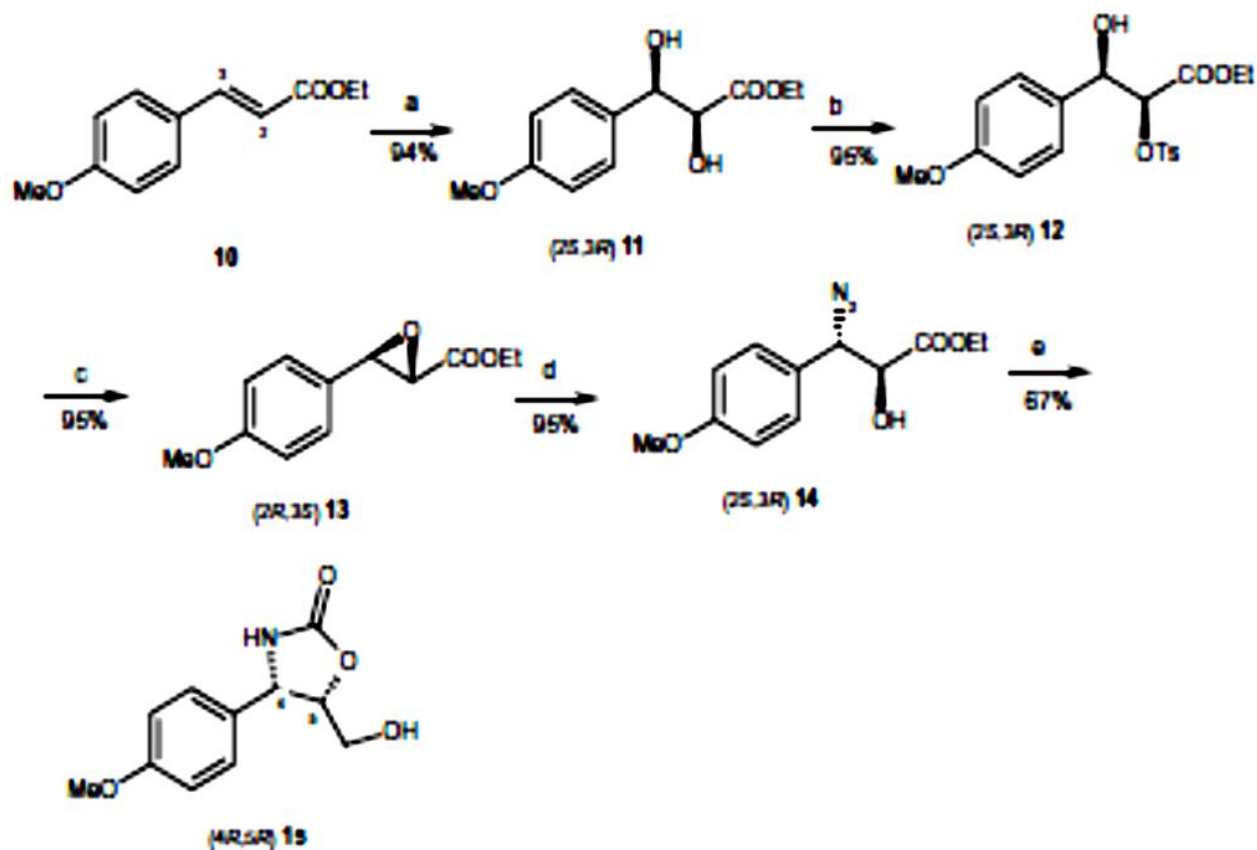
Hydroquinidine 1,4-phthalazinediyl diether

Application

(DHQD)₂PHAL may be used as ligand for:

- Osmium trioxide catalyzed asymmetric dihydroxylation of olefins
- Palladium catalyzed Suzuki-Miyaura coupling of aryl/heteroaryl halides with aryl boronic acids in aqueous medium and in the absence of phosphine/organic solvent
- Copper(I)-catalyzed azide-alkyne cycloaddition reaction to synthesize 1,2,3-triazoles in water



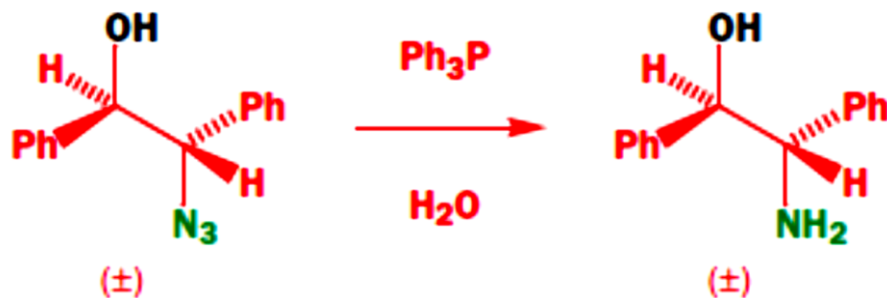
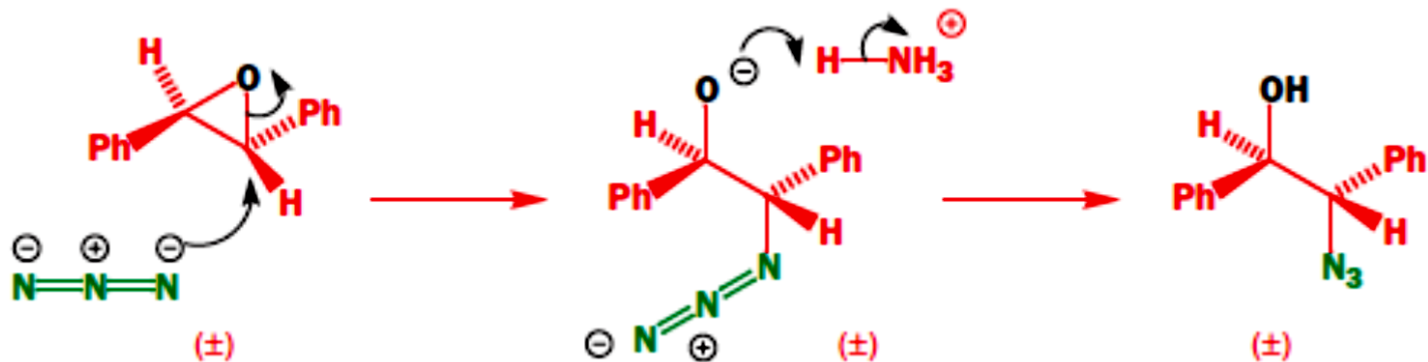


Scheme 1. Reagents and conditions: (a) $(\text{DHQD})_2\text{PHAL}$, OsO_4 , $t\text{-BuOH}/\text{H}_2\text{O}$ (1:1), 0°C 16 h; (b) TsCl , Et_3N , CH_2Cl_2 , 5°C , 72 h; (c) K_2CO_3 , MeOH , rt , 12 h; (d) NaN_3 , 4Å molecular sieves, CH_3CN , rt , 1.6 h; (e) (i) PhCOCl , pyridine, CH_2Cl_2 , (ii) PPh_3 , $\text{THF}/\text{H}_2\text{O}$, 50°C , (iii) NaBH_4 , MeOH , 0°C (67% in three steps).

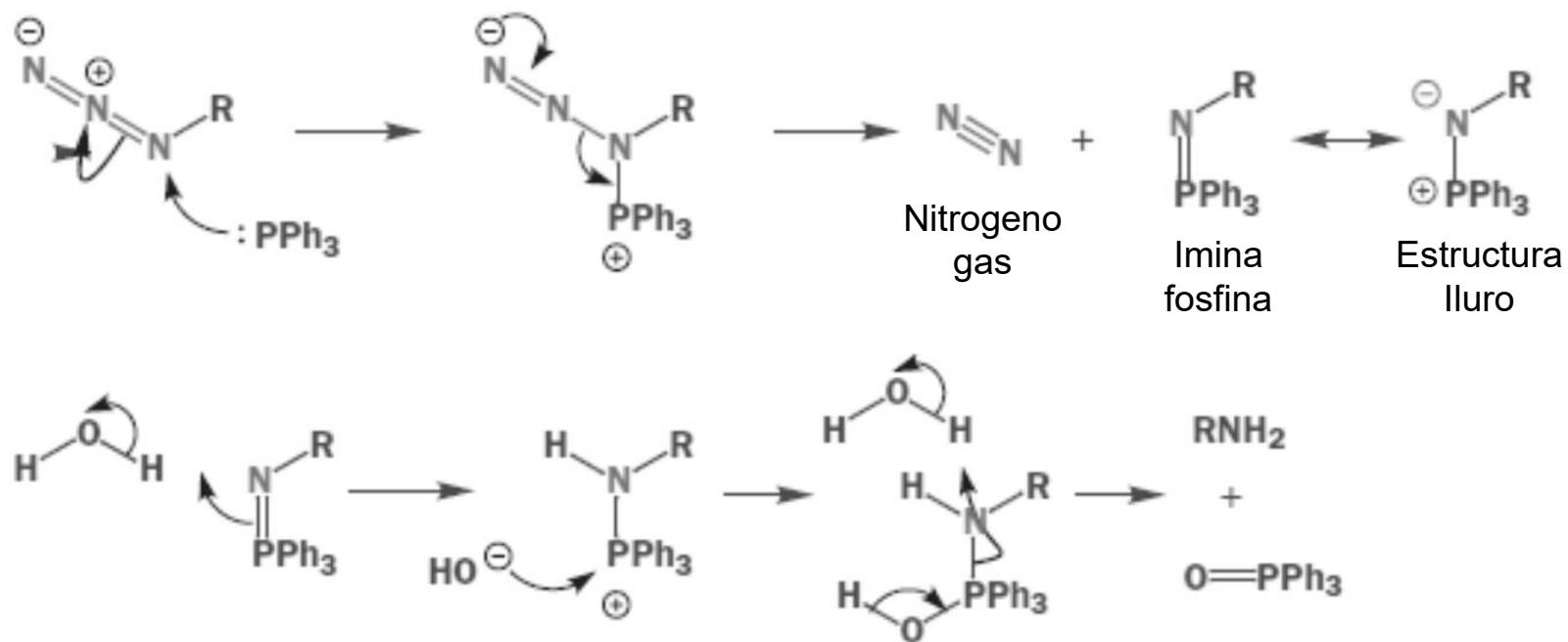
Ph-O-C(O)-Cl



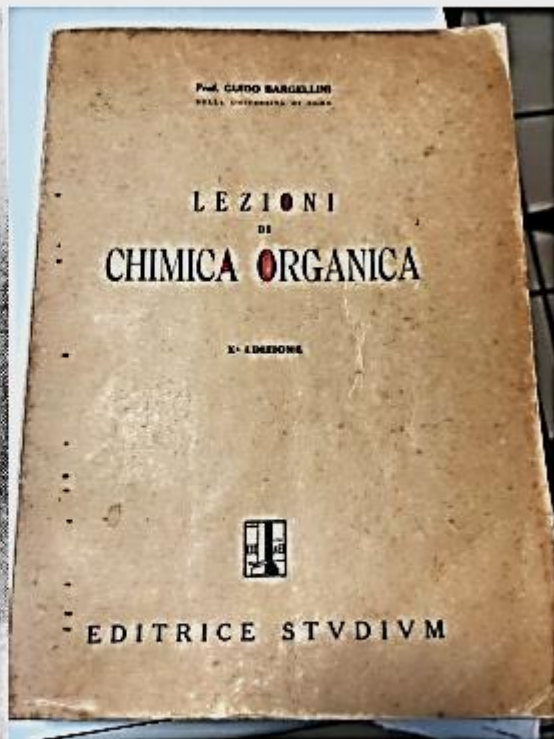
Reacción de Staudinger



Reacción de Staudinger



REACCIÓN DE BARGELLINI



Además de su actividad en investigación, dedicó la mayor parte de su tiempo a la docencia, en particular a la química orgánica y la química de guerra (Chimica di Guerra). Su libro “Lezioni di chimica organica” (Lecciones de química orgánica) fue uno de los primeros libros de texto de química orgánica escritos por un autor italiano. El libro tuvo una amplia difusión, llegando a la XI edición y siendo el texto principal de una generación de químicos italianos (Figura 1).

Figure 1. Professor Bargellini and the legendary organic chemistry textbook he authored (this copy belongs to one of the authors (GCT)).

The 115 Years Old Multicomponent Bargellini Reaction: Perspectives and New Applications
Molecules. **2021** Feb; 26(3): 558.

Marta Serafini, Ilaria Murgia, Mariateresa Giustiniano, Tracey Pirali, Gian Cesare Tron

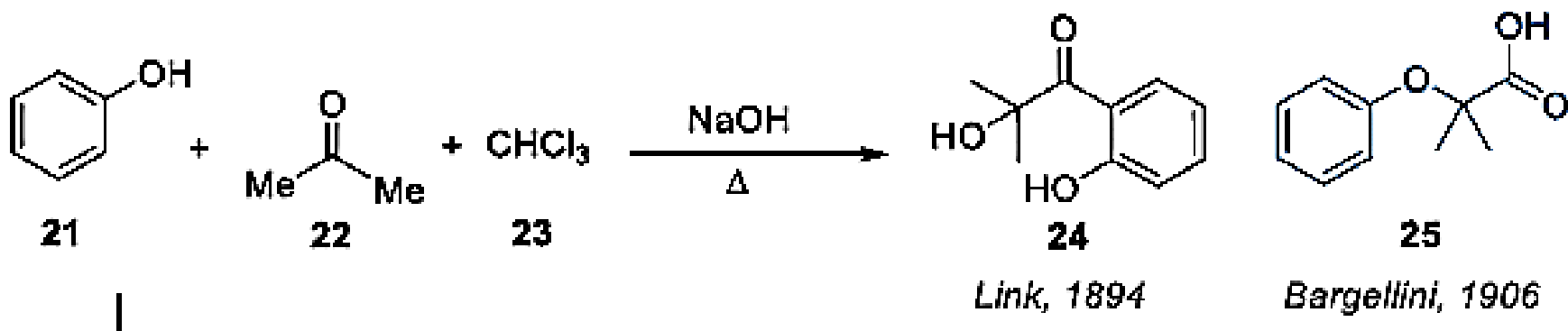


Universidad Nacional Autónoma de
México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño

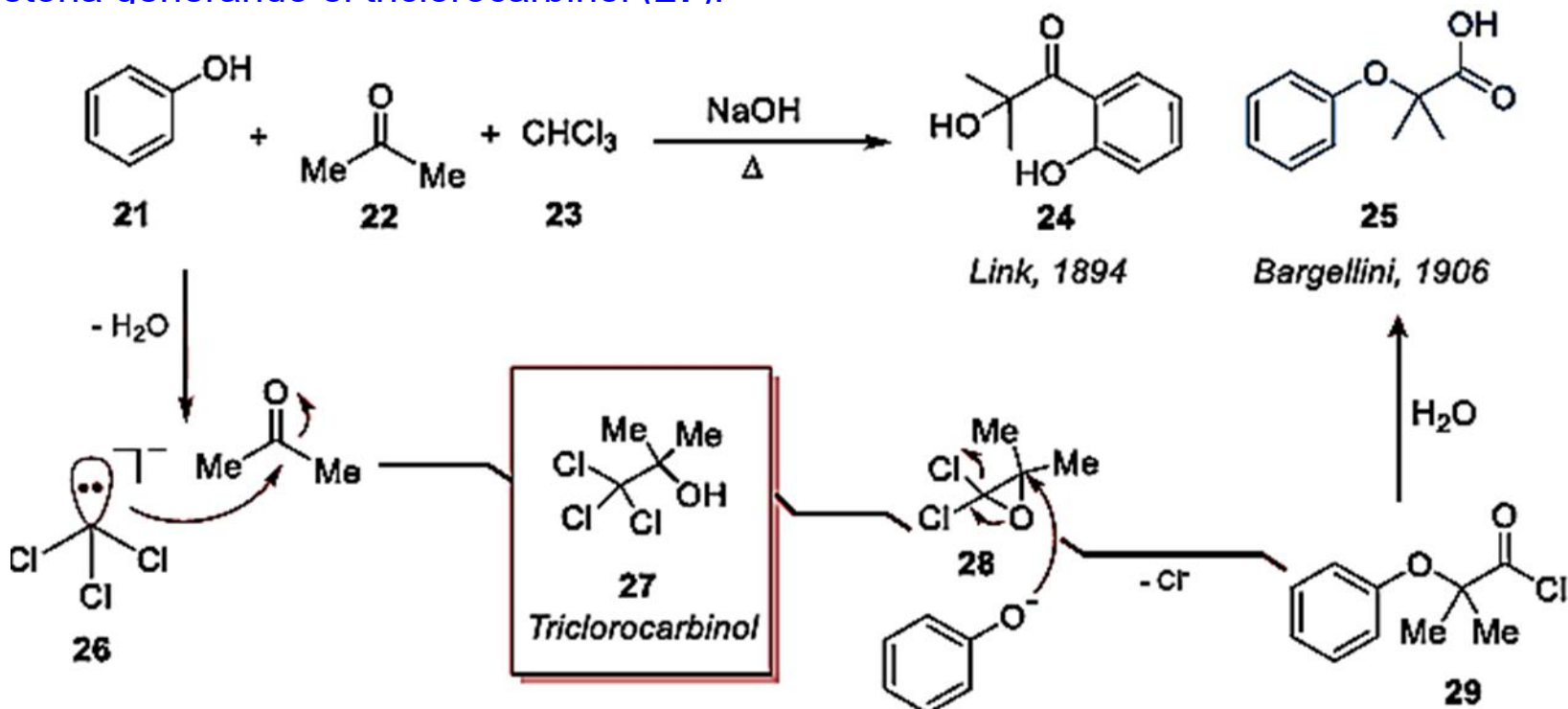


La reacción entre fenol, cloroformo e hidróxido de sodio se conoce desde 187226; sin embargo, en 1894 Link reportó y patentó un proceso, en el cual al calentar a reflujo una mezcla de fenol, cloroformo, e hidróxido de sodio en acetona, se obtenía el acilfenol **24** (Esquema 1).

Una década más tarde, Guido Bargellini (Químico italiano nacido en 1879, contemporáneo a Stanislao Cannizaro y Emil Fischer.) repitió el experimento reportado por Link, sometiendo al producto obtenido en una reacción de acetilación y reacciones con hidroxilamina y fenilhidrazina, no obteniendo el producto esperado en todos los casos. En cambio, el producto era soluble en una disolución acuosa de carbonato de sodio y precipitaba al acidificar el medio con HCl. Con esto se demostró que la estructura propuesta para el producto obtenido por Link era incorrecta. Bargellini propuso que la mezcla de reacción antes descrita conduce a la formación del ácido carboxílico **25**.



Años más tarde se determinó el mecanismo que explica la formación del compuesto (**25**).²⁸ De acuerdo con el Esquema 7, una reacción ácido base entre el hidróxido de sodio y el cloroformo genera el anión triclorometilo (**26**), éste se adiciona sobre el carbonilo de la acetona generando el triclorocarbino (**27**).



Este tipo de trihalocarbino además de ser estable y aislable ha sido empleado para la homologación de compuestos carbonílicos. El medio básico promueve la conversión del halocarbino al gemdichloroepóxido (**28**), quien es susceptible al ataque de un nucleófilo como el fenóxido permitiendo la apertura de este sistema. Finalmente, de manera concertada se promueve la eliminación de un anión cloruro formando el cloruro de acilo (**29**), el cual se hidroliza para propiciar el aislamiento del ácido carboxílico que correctamente propuso Bargellini y por lo cual esta reacción lleva su nombre.



2.3.2 Reacción de Jovic-Reeve

La reacción de Jovic-Reeve consiste principalmente en la síntesis de ácidos carboxílicos 2-sustituídos al tratar triclorocarbinos con una base, en presencia de al menos un nucleófilo (Esquema 8).²⁹ Esta reacción podría considerarse una reacción tipo-Bargellini o una etapa dentro de esta; sin embargo, existen diferencias sustanciales: la primera es la generación del triclorocarbinol, ya que en esta metodología no necesariamente se genera a partir de cloroformo y una base. Por otro lado, no se trata de una reacción multicomponente ya que se parte de la premisa de que 30 es un compuesto aislado; es decir, no es necesario generarlo in situ. Finalmente, el nucleófilo 2 puede ser diferente a un ion hidroxilo lo que se traduce en la obtención de una variedad de grupos funcionales (p. ej. amidas, ésteres, tioésteres, acil azidas, etc.).

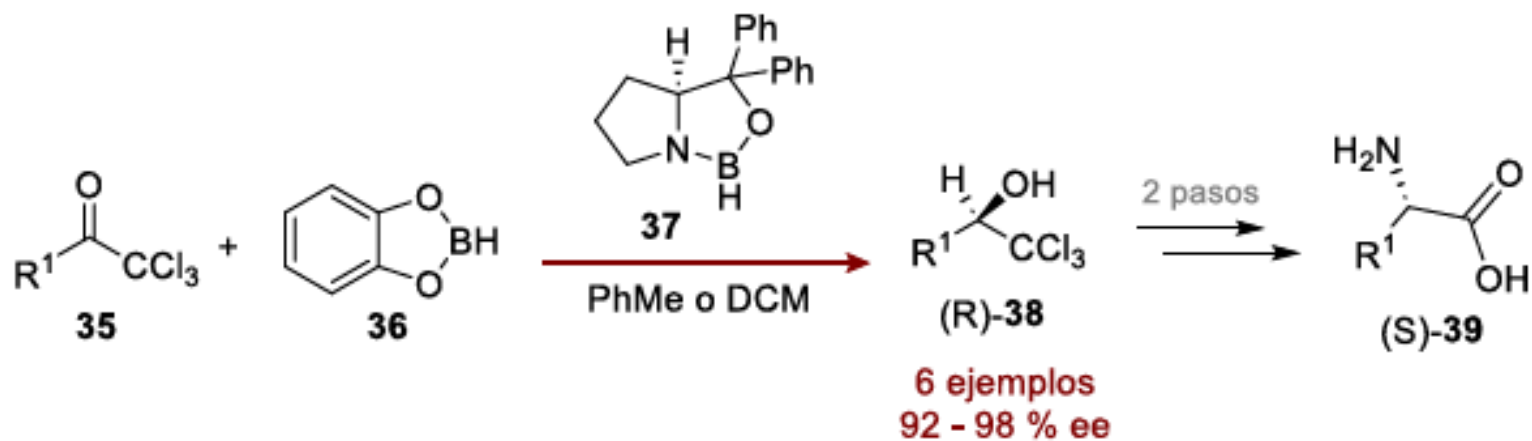


Esquema 8. Mecanismo de la reacción de Jovic-Reeve



estereocontrolada de las cetonas **35** empleando como catalizador la (S)-oxazaborolidina **37** a bajas temperaturas para la obtención enantioselectiva de los triclorocarbinos **38**.

A

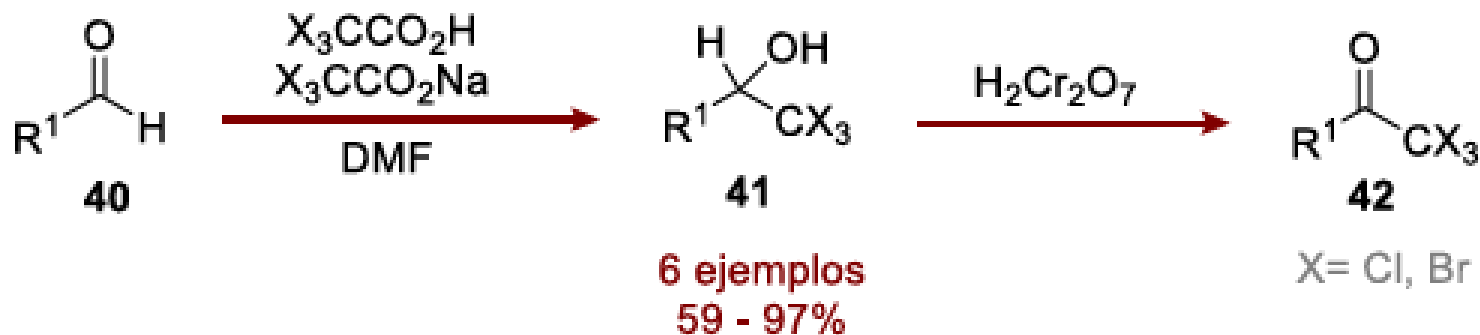


B



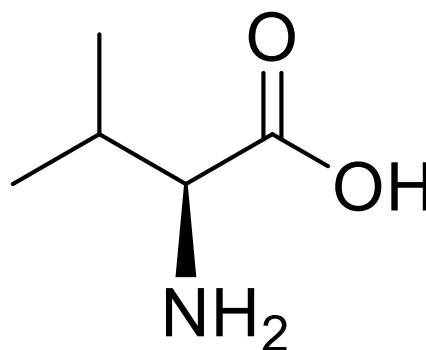
El tratamiento de estos compuestos con hidróxido de sodio y azida de sodio en 1,2-DME permite la obtención de las azidas correspondientes con rendimientos de buenos a excelentes y una inversión completa de la configuración con respecto al triclorocarbono de partida. Finalmente, la reducción del grupo azida conduce a la formación de los aminoácidos 39 con excesos enantioméricos entre 92% y 98%. Al año siguiente, el mismo grupo de trabajo extendió el alcance de la metodología previamente reportada al dar a conocer una nueva estrategia para la síntesis de tricloro y tribromocetonas partiendo del aldehído correspondiente (Esquema 9B). (Corey, E. J.; Link, O. J.; Shao, Y., *Tetrahedron Lett.*, **1992**, 33, 3435-3438)³¹

B



TAREA

¿Cómo sintetizaría el siguiente aminoácido?



Universidad Nacional autónoma de
México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño

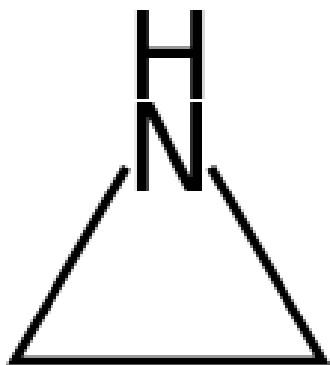


AZIRIDINAS

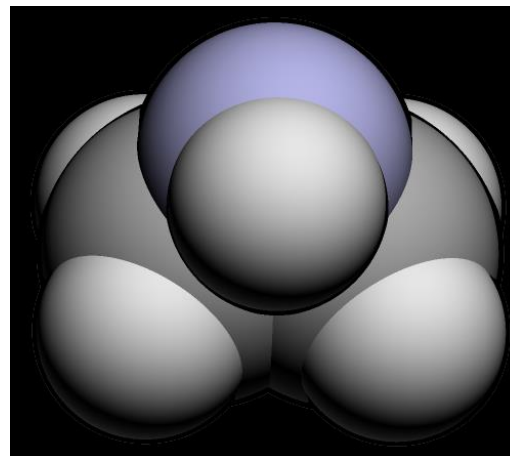


Universidad Nacional autónoma de
México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño



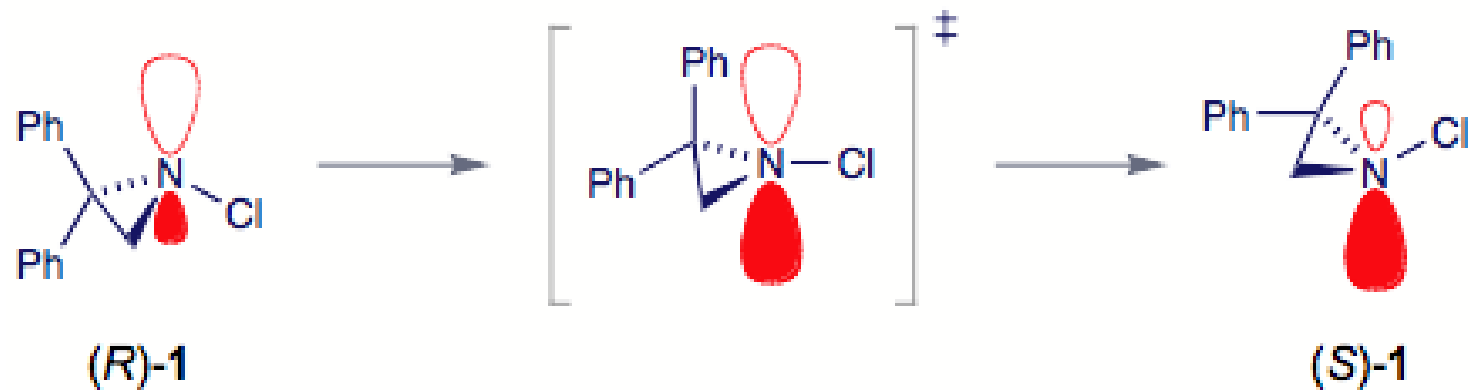


<https://fr.wikipedia.org/wiki/Aziridine#/media/File:Aziridine.svg>



<https://en.wikipedia.org/wiki/Aziridine#/media/File:Aziridine3d.png>





Disolvente	E_a kJ/mol	Tiempo de vida media (horas)	
		40 °C	60 °C
Ciclohexano	106.3 ± 2.0	2.83	0.24
Bu ^t OH	102.5 ± 1.3	3.06	0.29
MeCN	109.2 ± 0.8	8.75	0.71

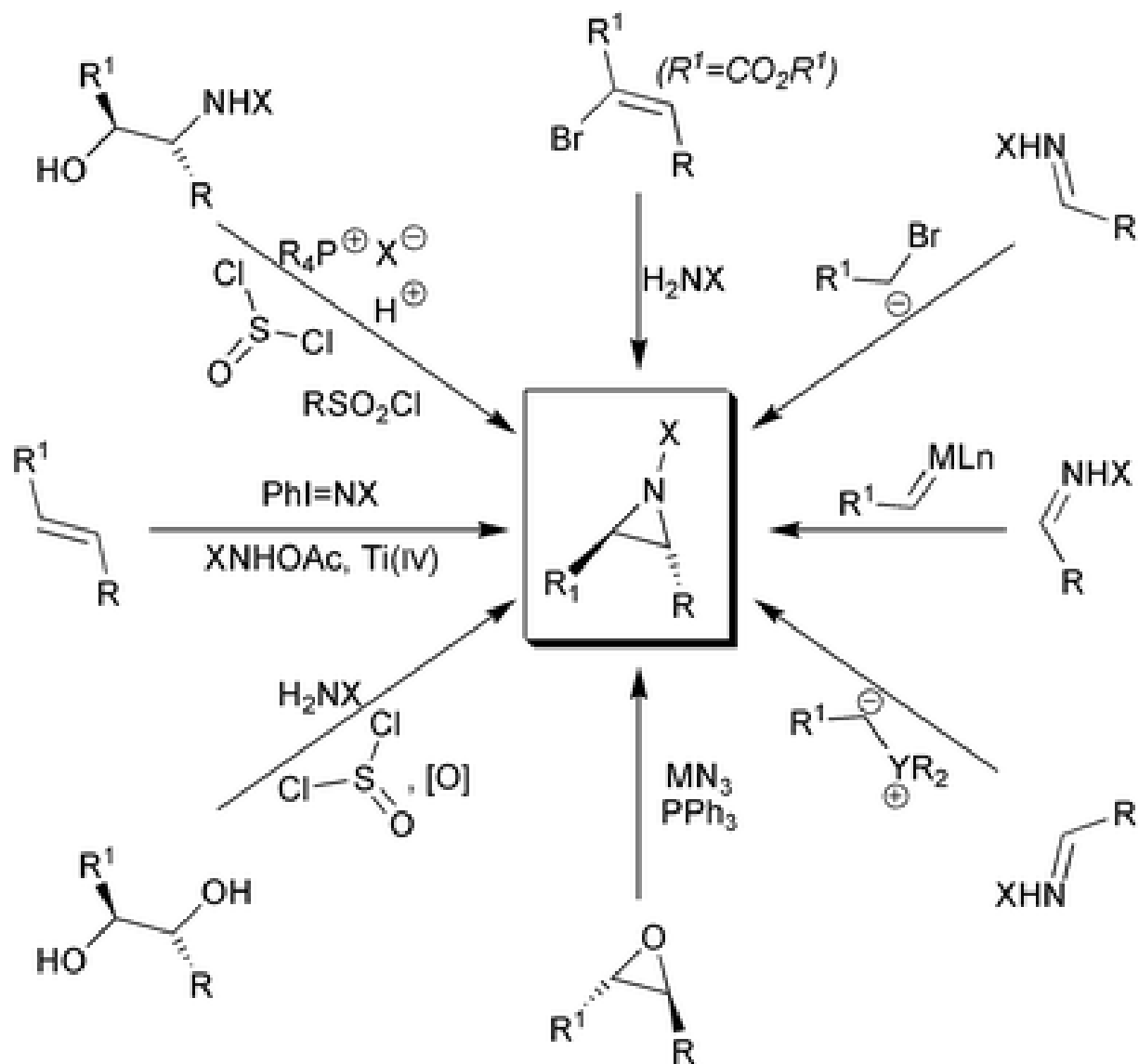


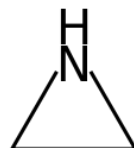
Síntesis de aziridinas



Universidad Nacional autónoma de
México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño







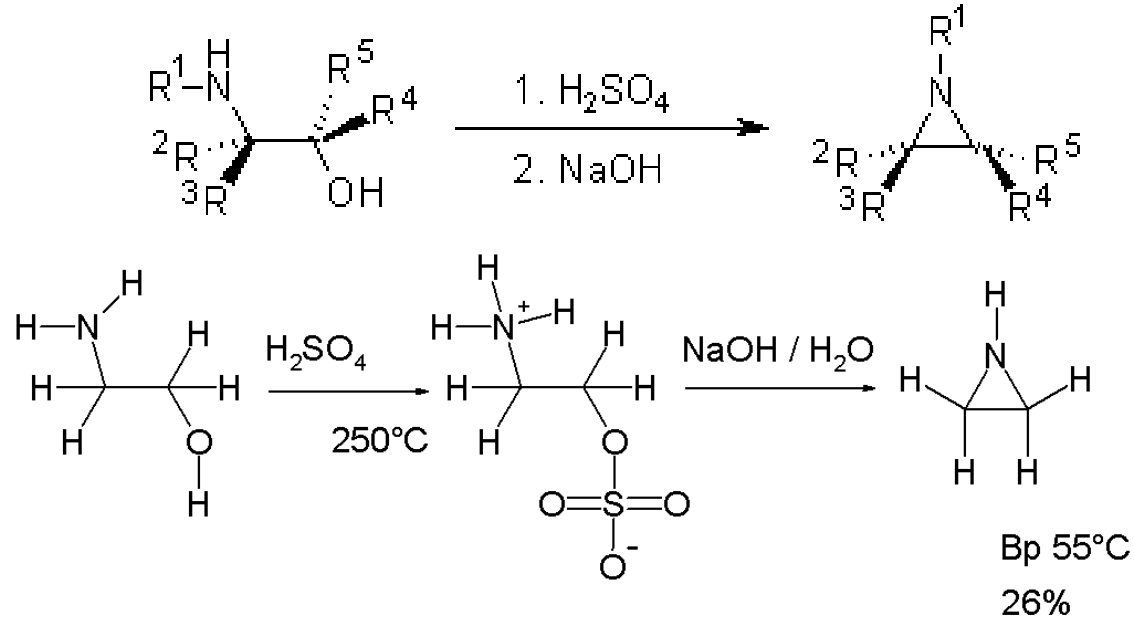
Hay tres rutas principales para obtener aziridinas, a partir de:

- a) Una 2-haloamina y su ciclización catalizada con álcali
- b) Un éster sulfonato de una 2-hidroxiamina (etanolamina)
- c) Alquenos o iminas, a través de reacciones de adición



b) Obtención de éster sulfonato de una 2-hidroxiamina (etanolamina) y su posterior ciclización catalizada con alcali

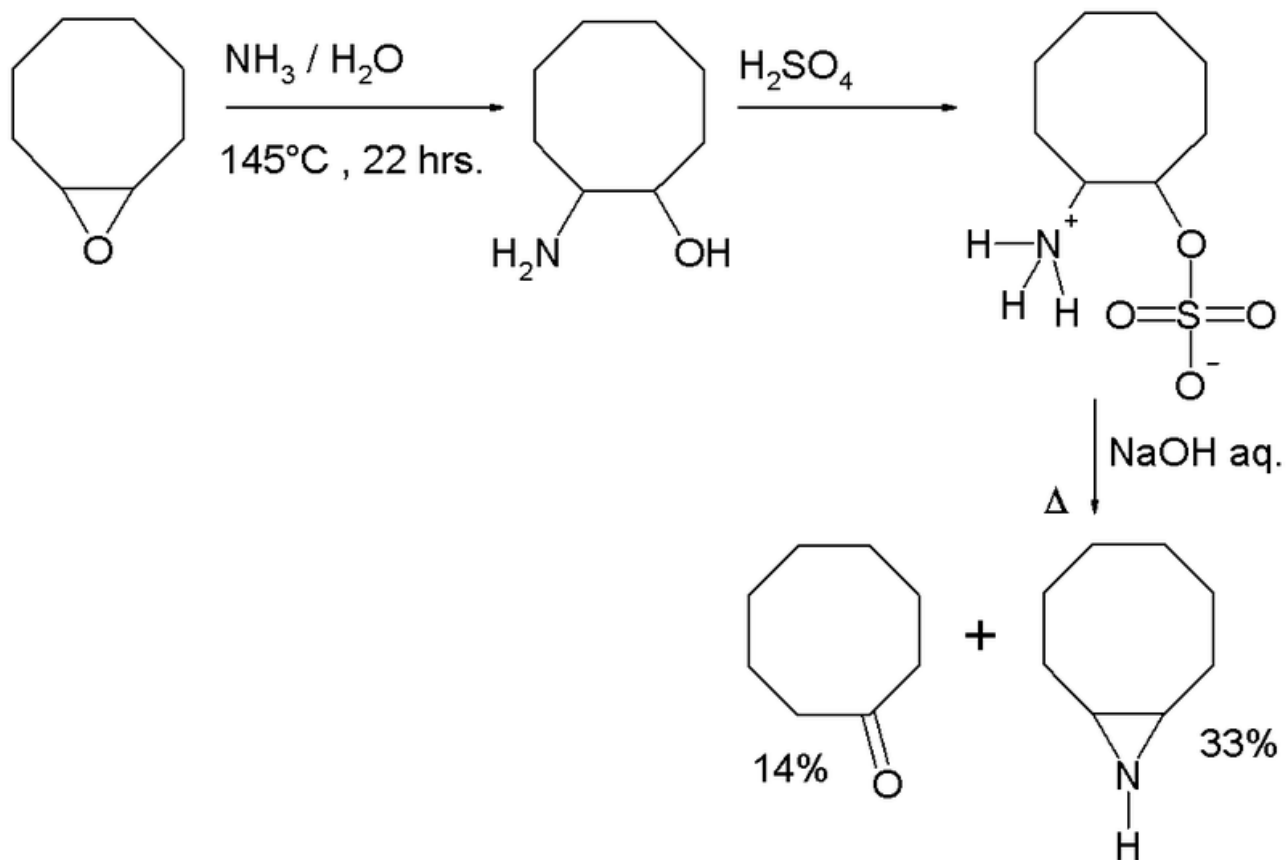
Síntesis de Wenker



https://en.wikipedia.org/wiki/Wenker_synthesis#/media/File:WenkerSynthesis.png

Wenker, Henry. *J. Am. Chem. Soc.*, **1935**, 57 (1): 2328–28

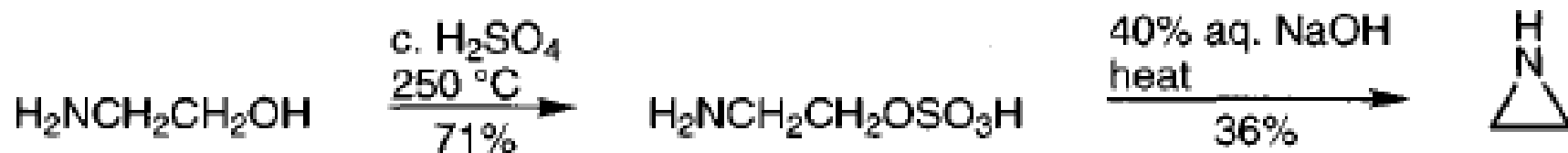
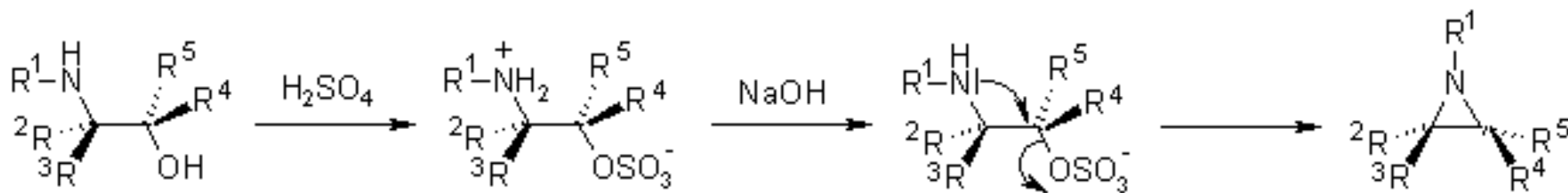


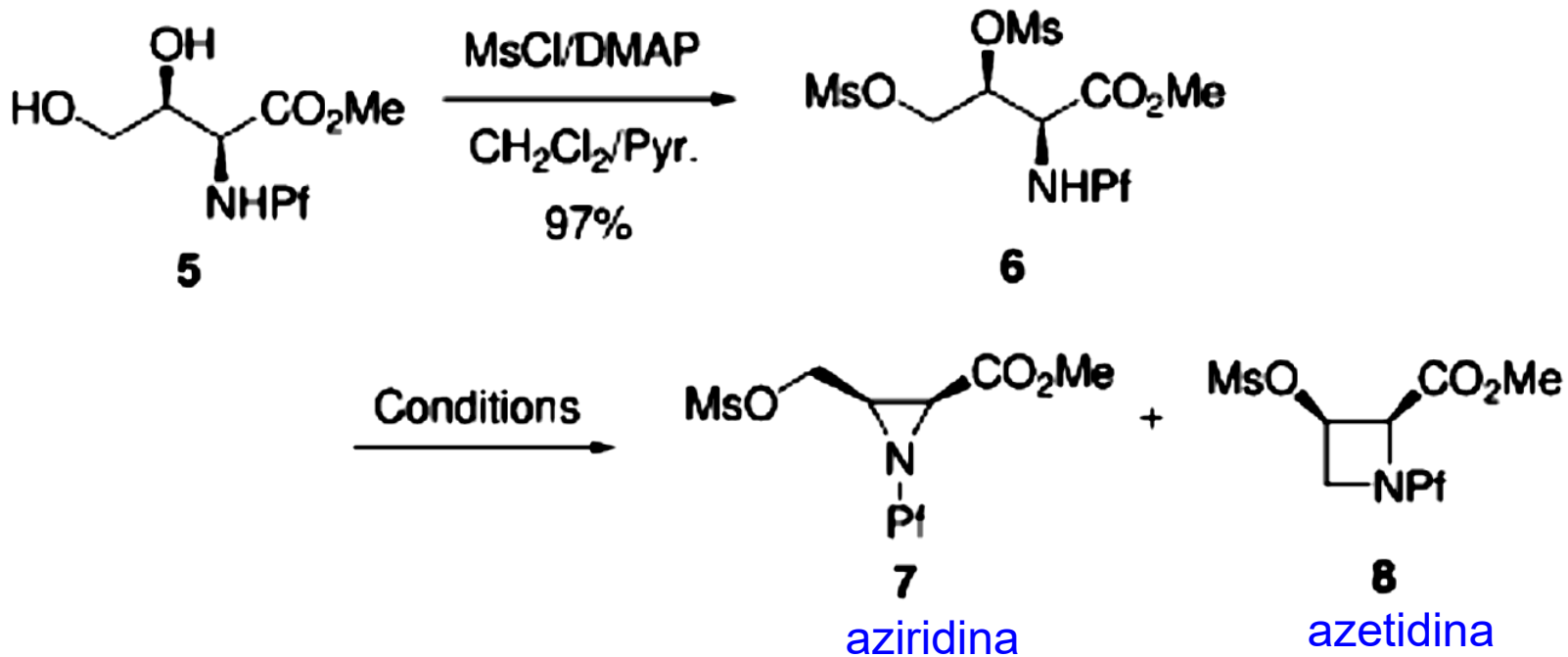


Kashelkar, D. V.; Fanta, Paul E.; *J. Am. Chem. Soc.* **1960**,82,(18): 4927–4930



Mecanismo de la reacción de ciclización de Wenker



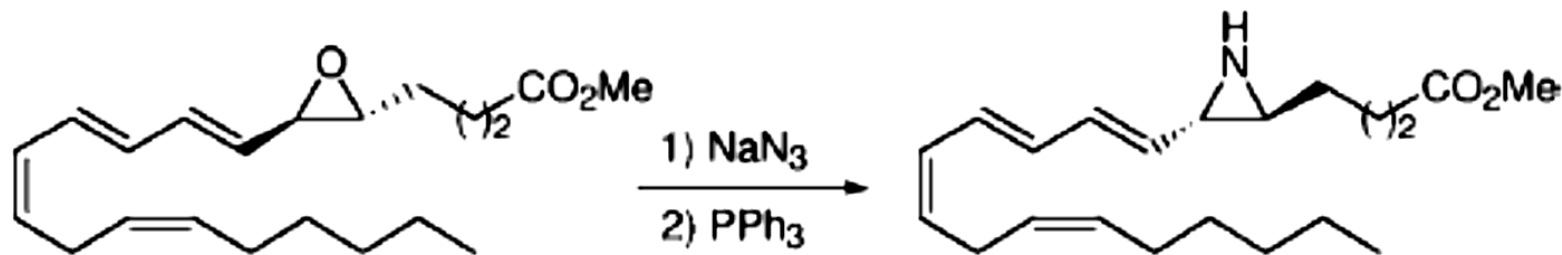


Conditions	Yield (%) 7	ratio 7/8
$\text{Et}_3\text{N/THF}$, reflux	no reaction	--
$\text{LiClO}_4/\text{Et}_3\text{N/THF}$, reflux	71	25/1
$\text{LiClO}_4/\text{s-collidine/dioxane}$, 75°C	91	100/0

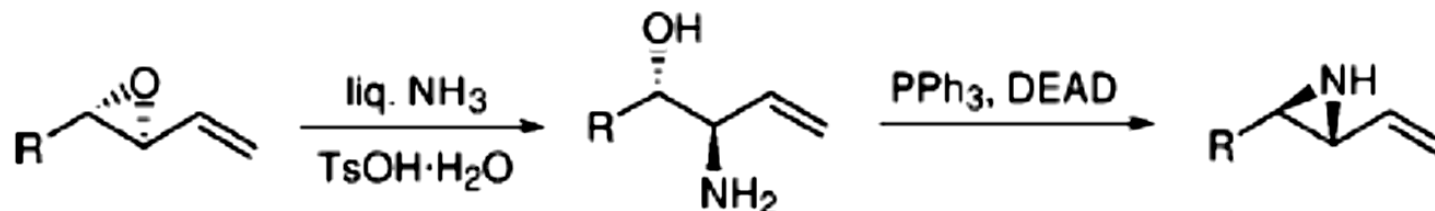
Relación de
aziridina a
azetidina



Síntesis de vinilaziridinas a partir de oxiranos
Apertura con azida de sodio

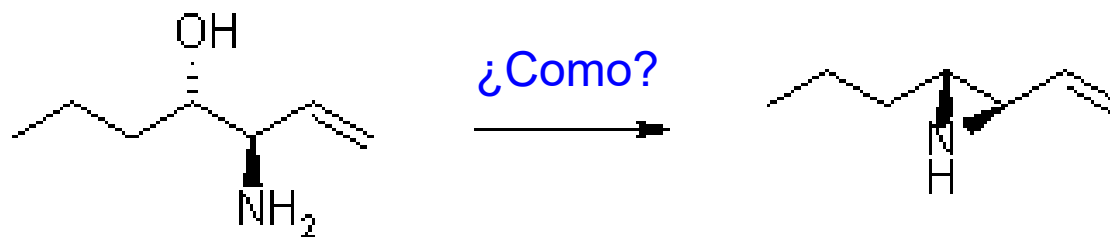


Síntesis de vinilaziridinas por aminólisis de oxiranos
Apertura con amoniaco líquido

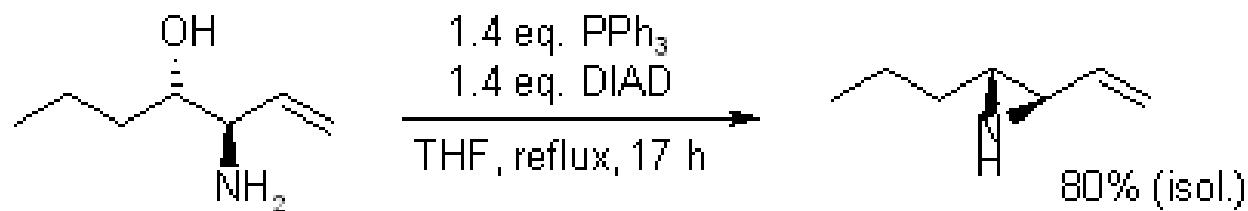


Synthesis of *N*-H vinylaziridines: a comparative study

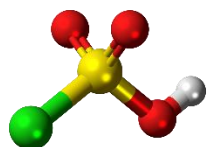
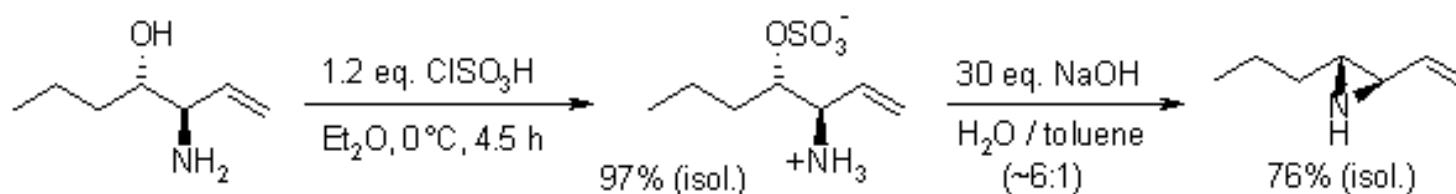
B. Olofsson, R. Wijtman, P. Somfai, *Tetrahedron*, **2002**, 58, 5979-5982.



A TRAVÉS DE LA CICLIZACIÓN DE MITSUNOBU

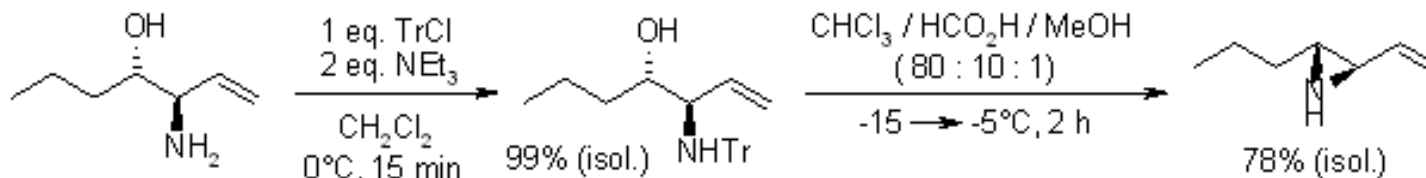


POR ACTIVACIÓN DEL GRUPO HIDROXILO



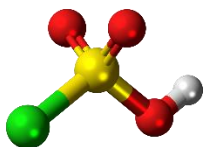
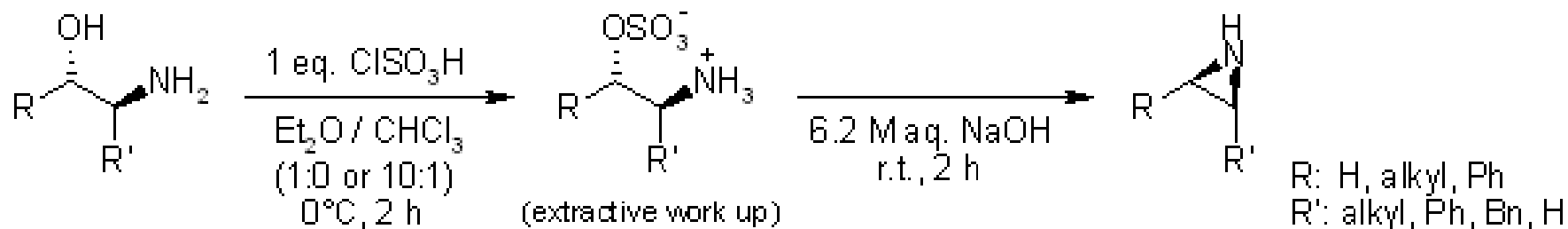
ÁCIDO CLOROSULFÓNICO

POR ACTIVACIÓN DEL GRUPO AMINO



An Improved and Mild Wenker Synthesis of Aziridines

X. Li, N. Chen, J. Xu, *Synthesis*, **2010**, 3423-3428.



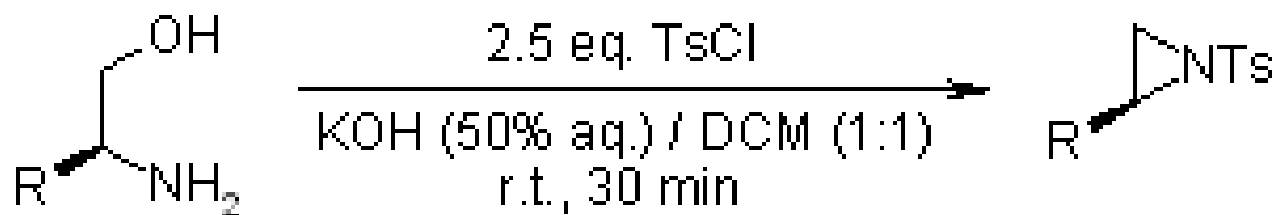
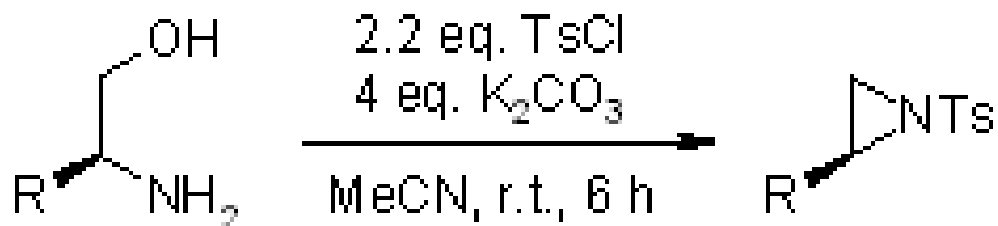
ÁCIDO CLOROSULFÓNICO

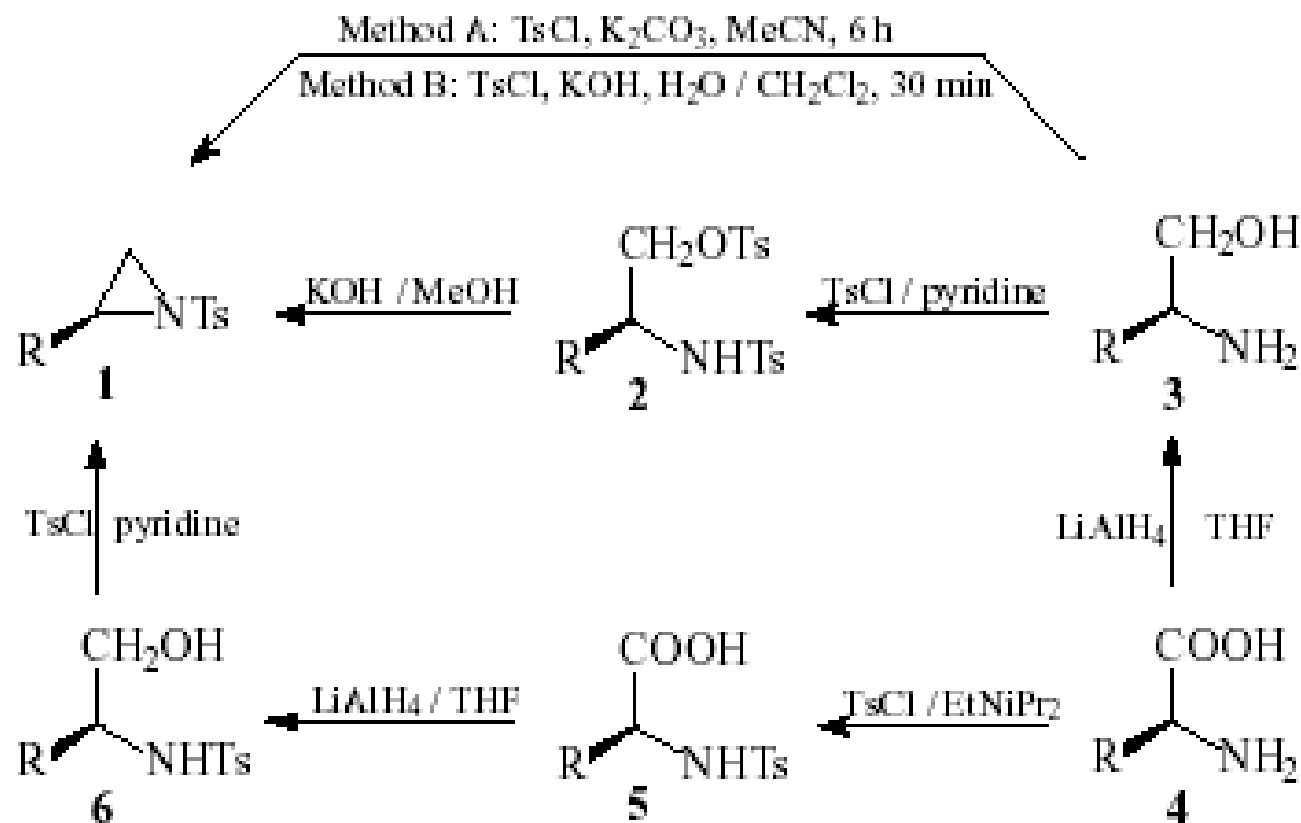
amino alcohol	aziridine	yield (% is ol., overall)
		53
		78
		68
		67
		75



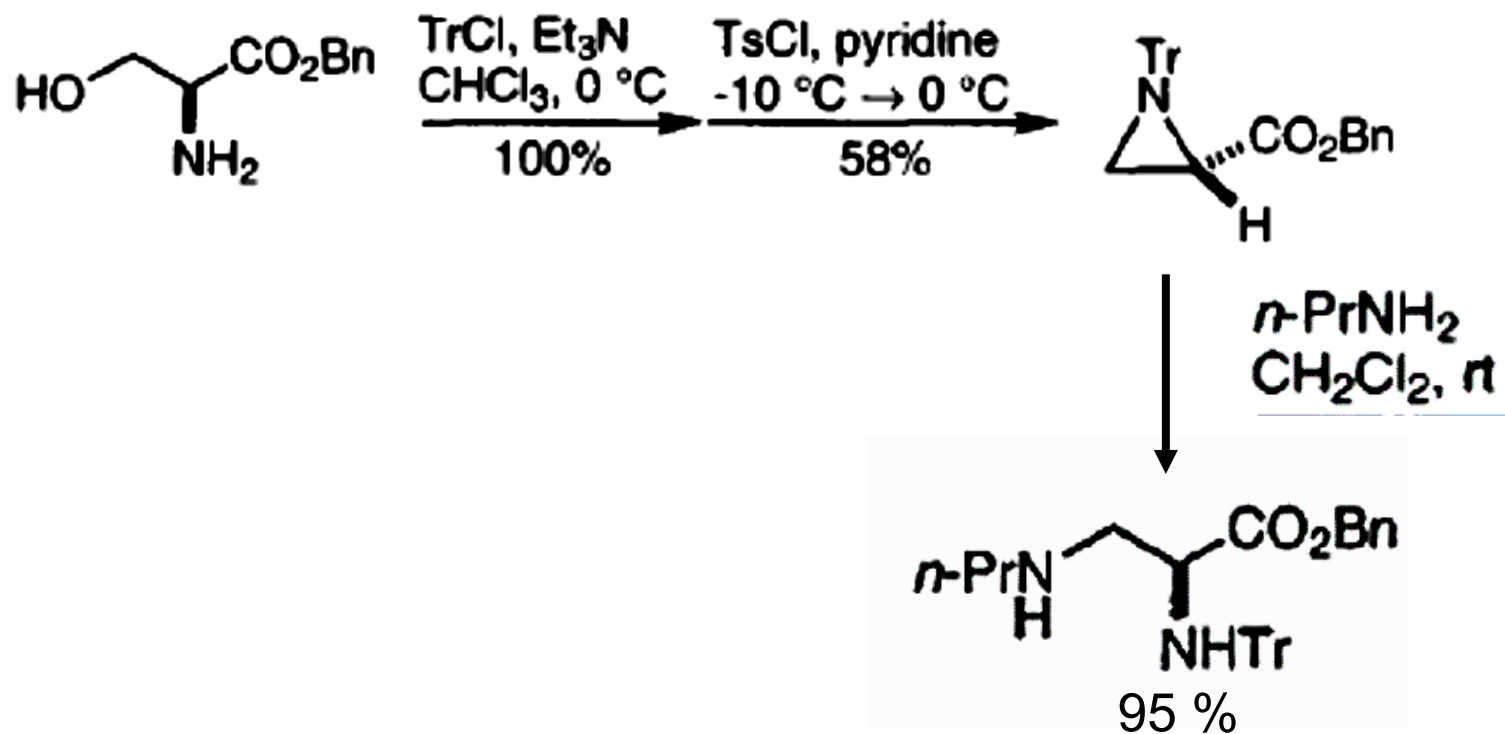
Short and Efficient Synthesis of Optically Active N-Tosyl Aziridines from 2-Amino Alcohols

L. W. Bieber, M. C. F. de Araujo, *Molecules*, **2002**, 7, 902-906.



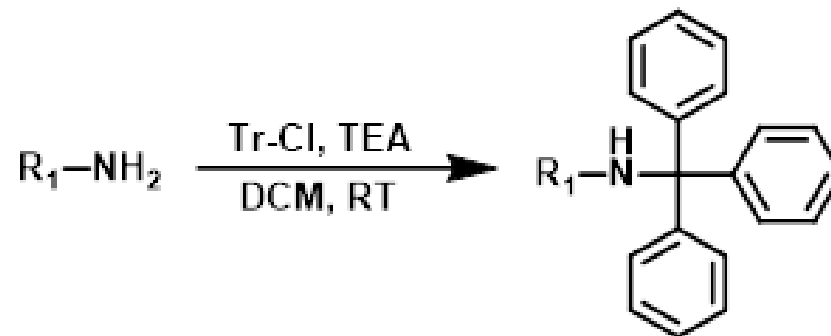


Varias aziridinas homoquirales se pueden obtener con facilidad a partir de la serina. Estas aziridinas se pueden transformar en una gran variedad de intermedios y productos homoquirales polifunciones, e.g:



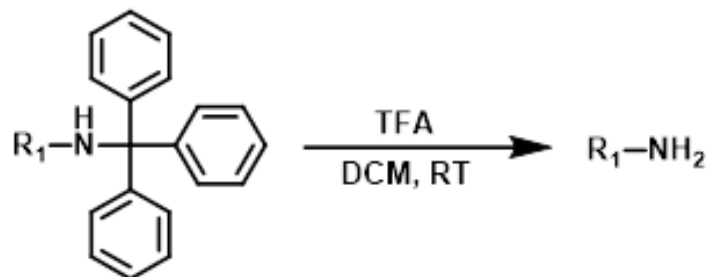
Cloruro de Tritilo + Base

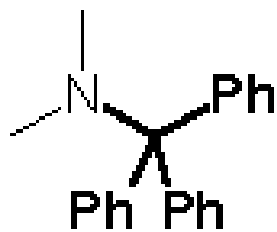
La protección con Tritilo se lleva a cabo utilizando cloruro de tritilo en presencia de base:



TFA

La desprotección del Tritilo se lleva a cabo con ácido trifluoroacético



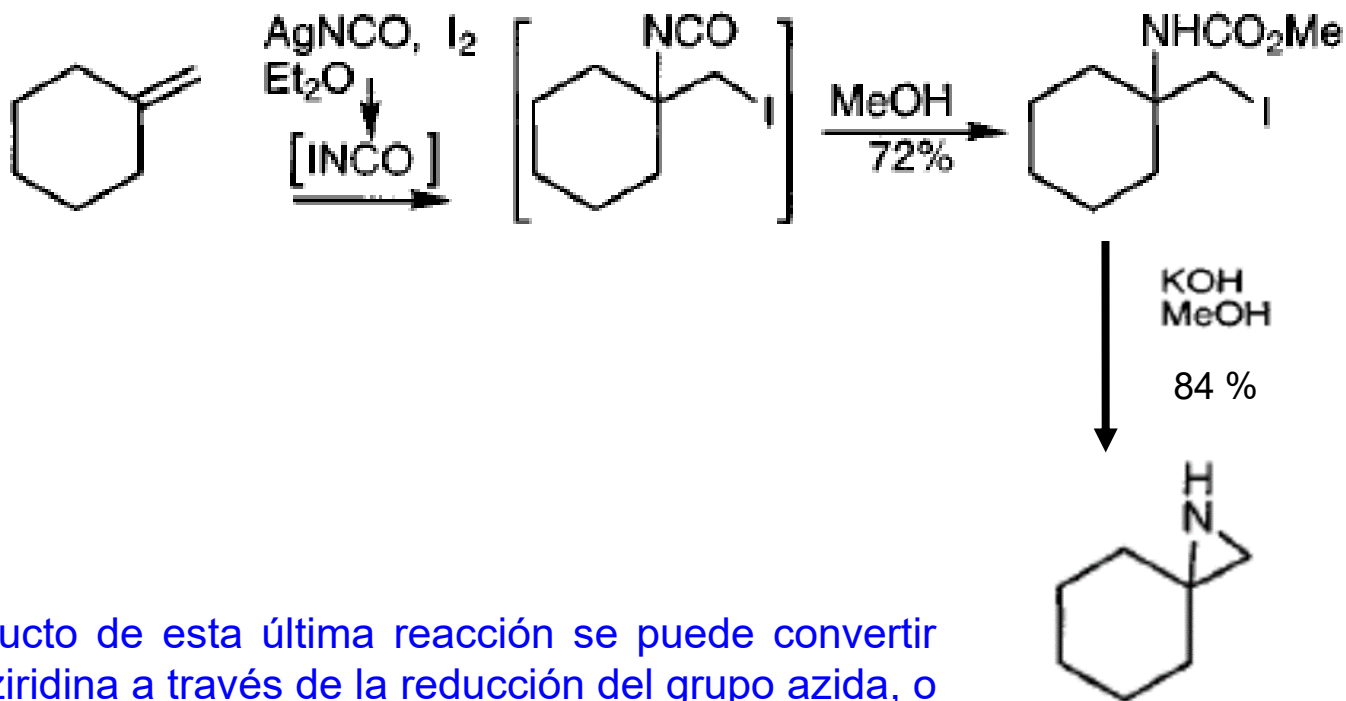


Tr-NR₂, Triphenylmethylenamines

H₂O:	pH < 1, 100°C	pH = 1, RT	pH = 4, RT	pH = 9, RT	pH = 12, RT	pH > 12, 100°C
Bases:	LDA	NEt ₃ , Py	t-BuOK	Others:	DCC	SOCl ₂
Nucleophiles:	RLi	RMgX	RCuLi	Enolates	NH ₃ , RNH ₂	NaOCH ₃
Electrophiles:	RCOCl	RCHO	CH ₃ I	Others:	:CCl ₂	Bu ₃ SnH
Reduction:	H ₂ / Ni	H ₂ / Rh	Zn / HCl	Na / NH ₃	LiAlH ₄	NaBH ₄
Oxidation:	KMnO ₄	OsO ₄	CrO ₃ / Py	RCOOOH	I ₂ , Br ₂ , Cl ₂	MnO ₂ / CH ₂ Cl ₂



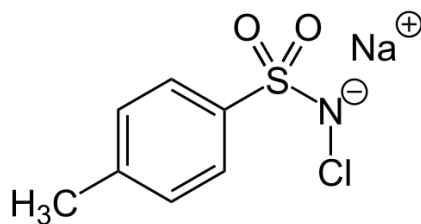
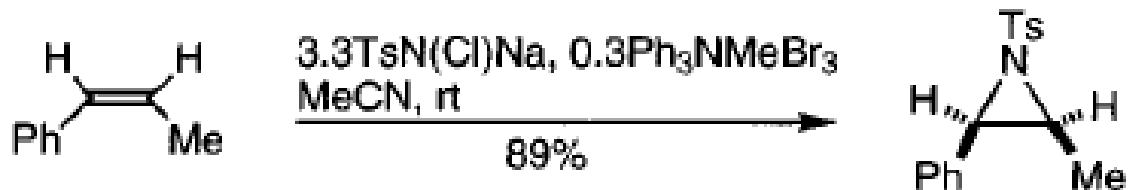
Las aziridinas se pueden obtener a partir de alquenos utilizando isocianato de yodo o azida de yodo.



El producto de esta última reacción se puede convertir en la aziridina a través de la reducción del grupo azida, o bien a través de una eliminación intramolecular de yoduro de hidrógeno y una posterior pirólisis

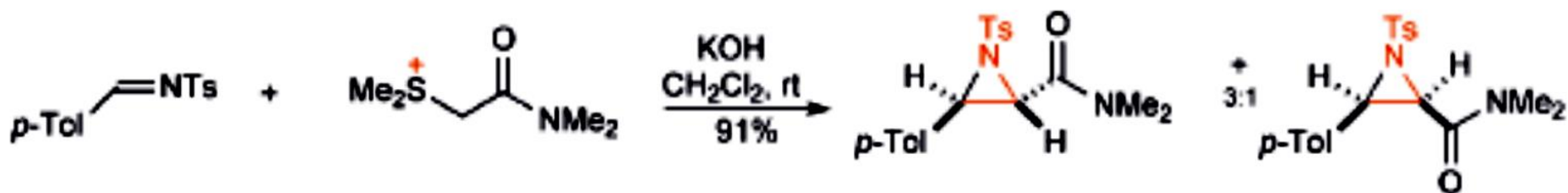


Las N-Tosilaziridinas se pueden obtener a partir de alquenos, a través de la reacción con Cloroamina T:

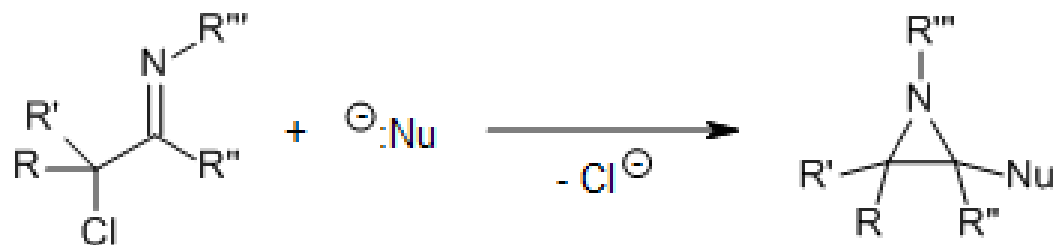


Cloramina-T

Como un compuesto *N*-cloro contiene un Cl electrofílico y se puede comparar con el hipoclorito de sodio. La Cloroamina T es ligeramente básica (pH 8.5)

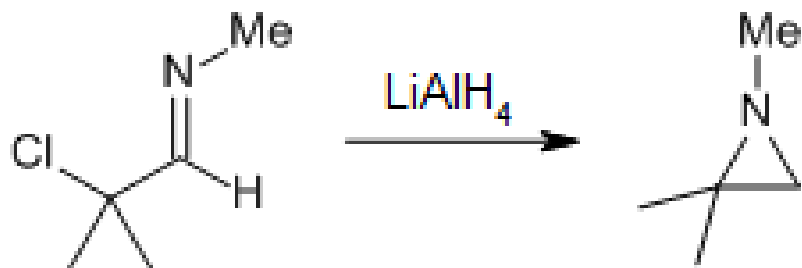
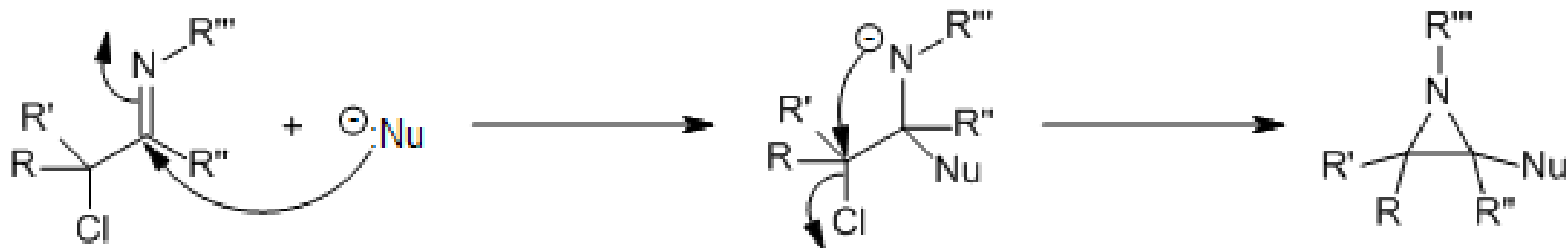


Síntesis de aziridinas De Kimpe

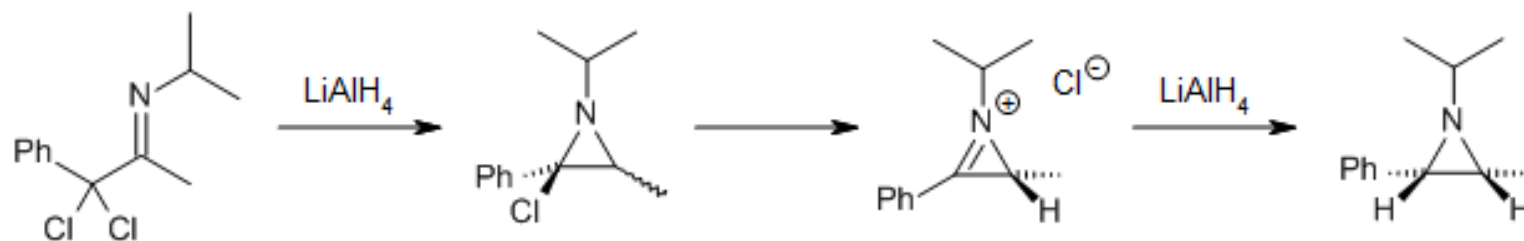


. De Kimpe, R. Verhé, L. De Buyck, N. Schamp, Recl. Trav. Chim. Pays-Bas, **1977**, 96, 242-246.

Mecanismo de la síntesis de aziridinas De Kimpe



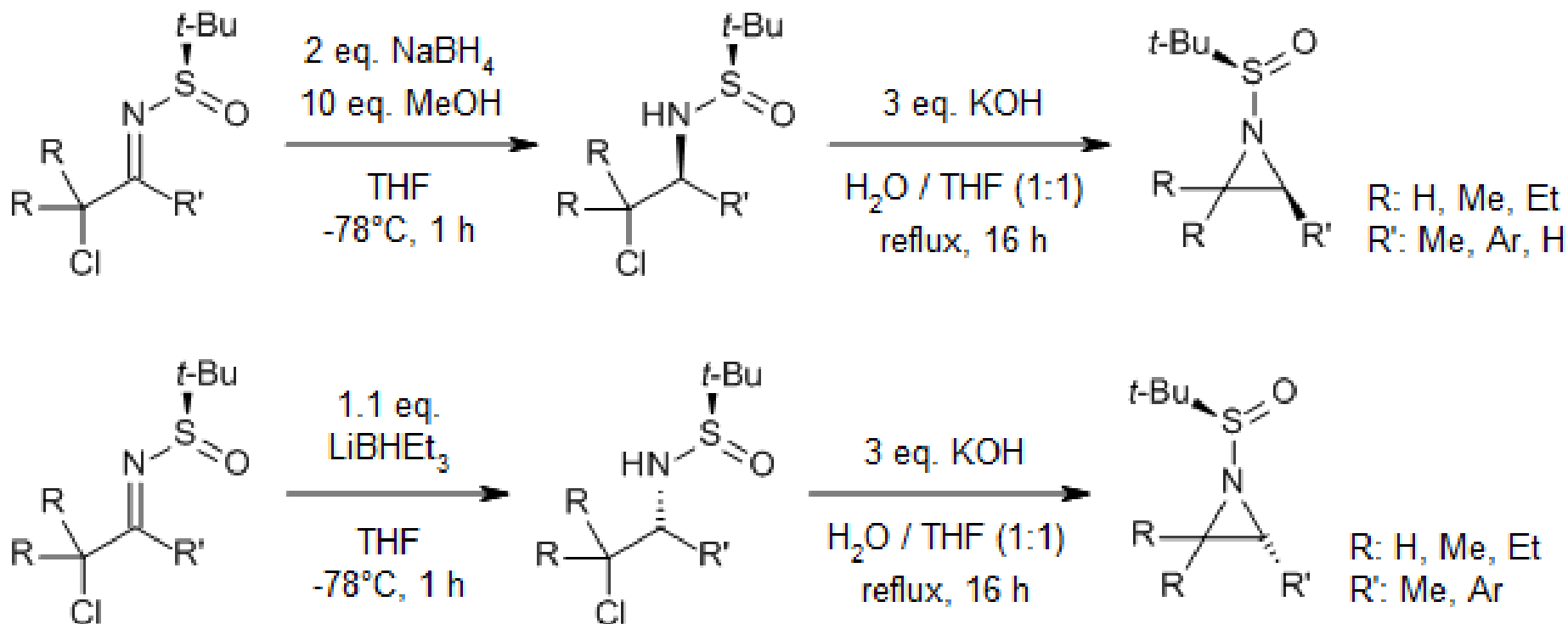
Formación de *cis*-aziridinas a partir de α, α -dicloroarilcetiminas en presencia de hidruro de litio y aluminio (LiAlH_4).



El mecanismo implica la formación de un cloruro de azirinio como intermedio:



El uso de N-(*ter*-butanosulfinil)iminas α -cloradas permite una síntesis diastereoselectiva de aziridinas quirales. El grupo *tert*-butansulfinilo puede eliminarse posteriormente con cloruro de hidrógeno en dioxano:

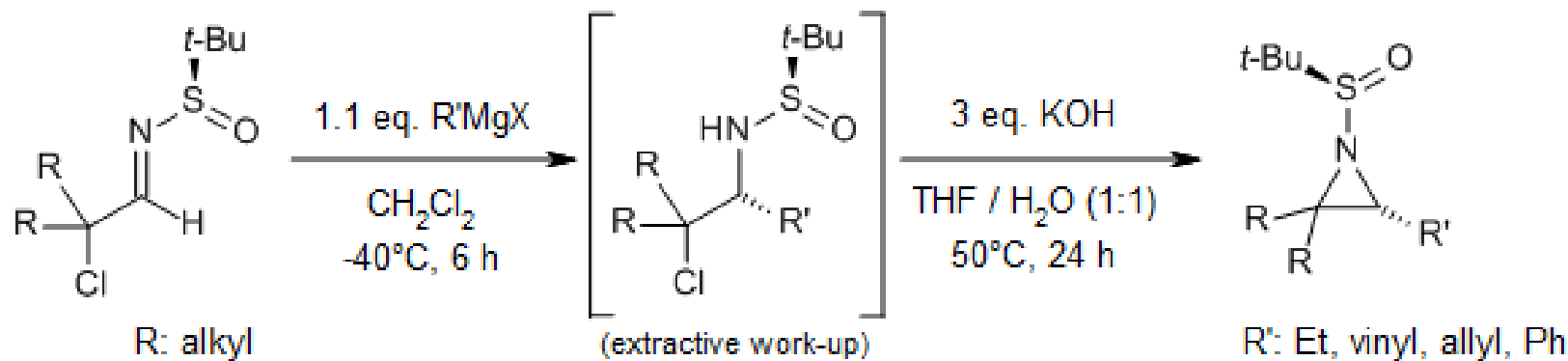


B. Denolf, E. Leemans, N. De Kimpe, *J. Org. Chem.*, **2007**, *72*, 3211-3217



Use of α -Chlorinated *N*-(*tert*-Butanesulfinyl)imines in the Synthesis of Chiral Aziridines

B. Denolf, S. Mangelinckx, K. W. Törnroos, N. De Kimpe, *Org. Lett.*, **2006**, *8*, 3129-3132.



product	dr	yield (% ₂ , isol.) (major isomer)	product	dr	yield (% ₂ , isol.) (major isomer)
	92:8	66		70:30	20
	93:7	62		70:30	41

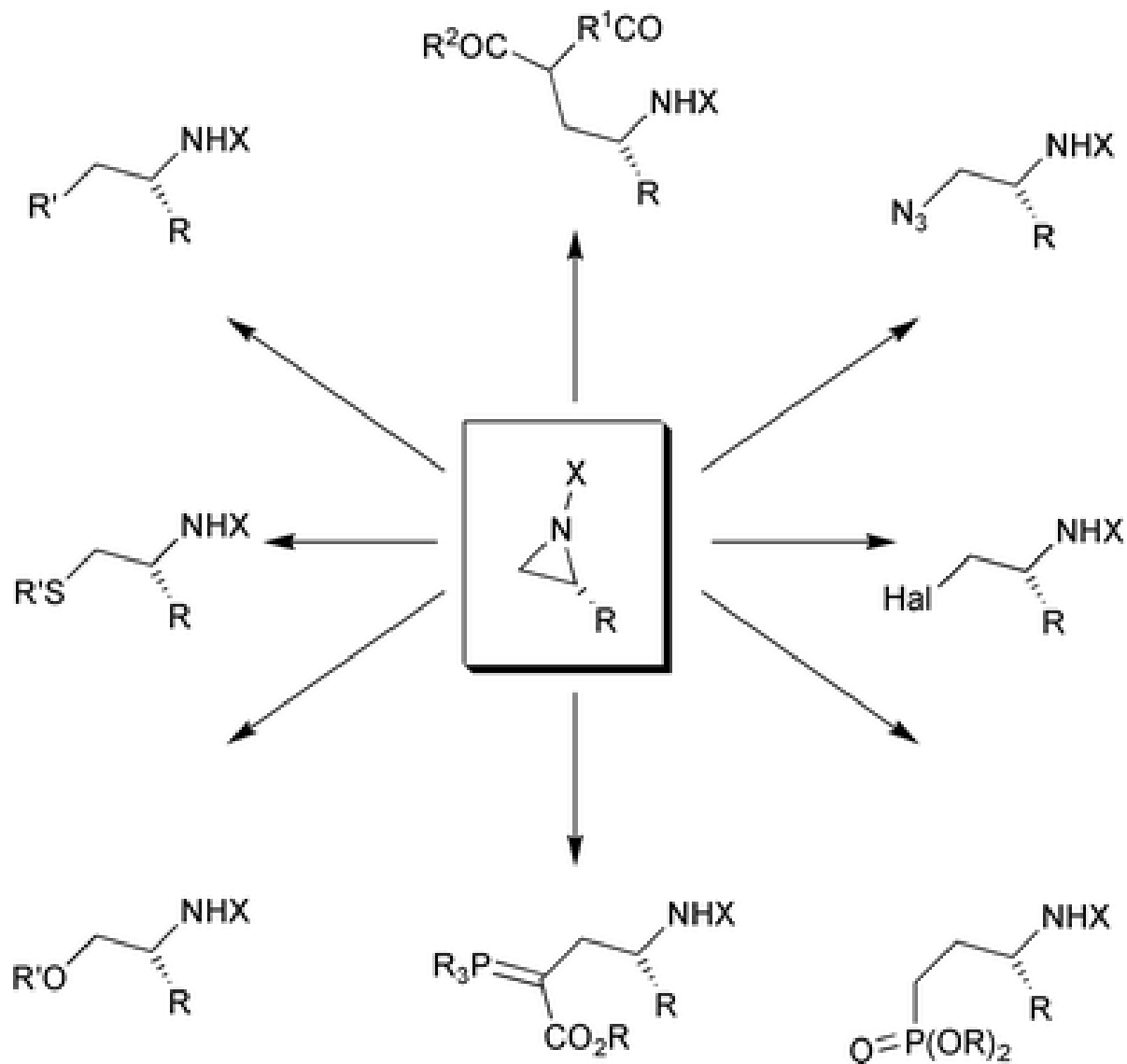


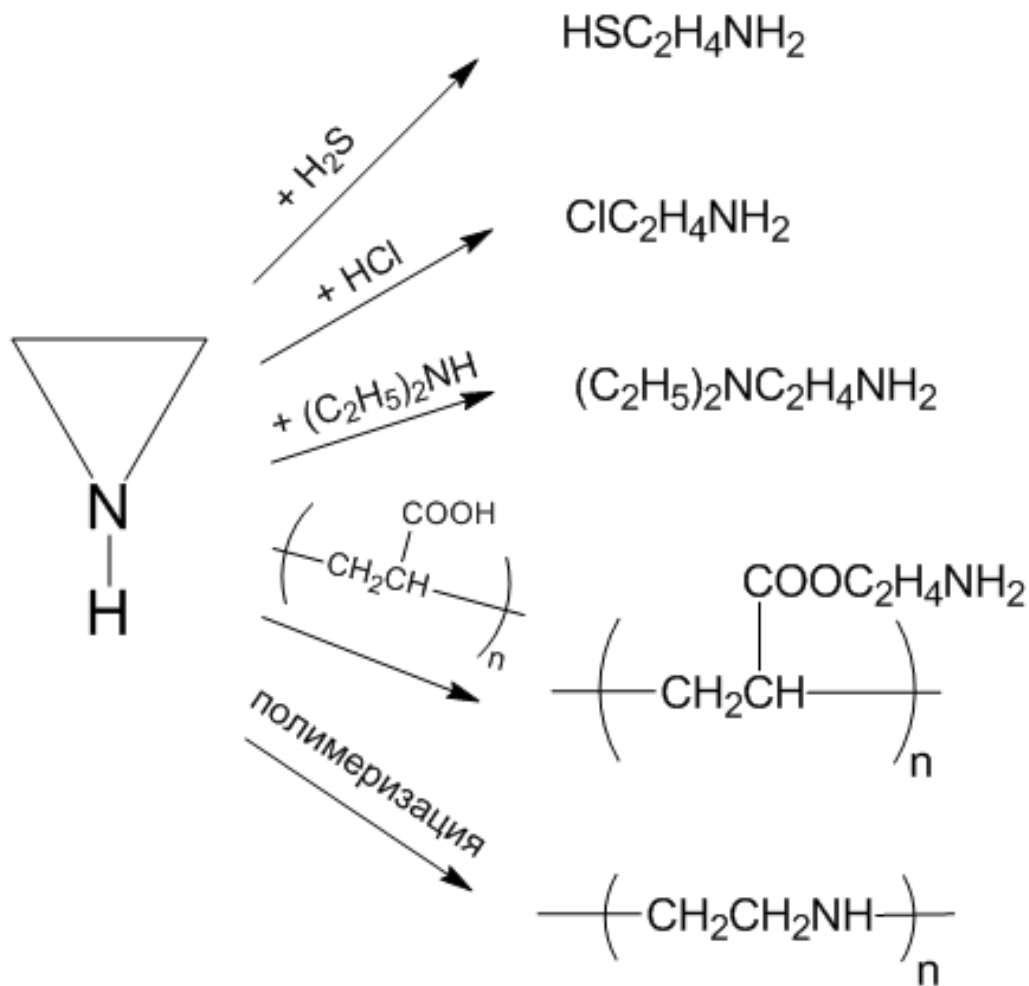
Reacciones de aziridinas



Universidad Nacional autónoma de
México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño



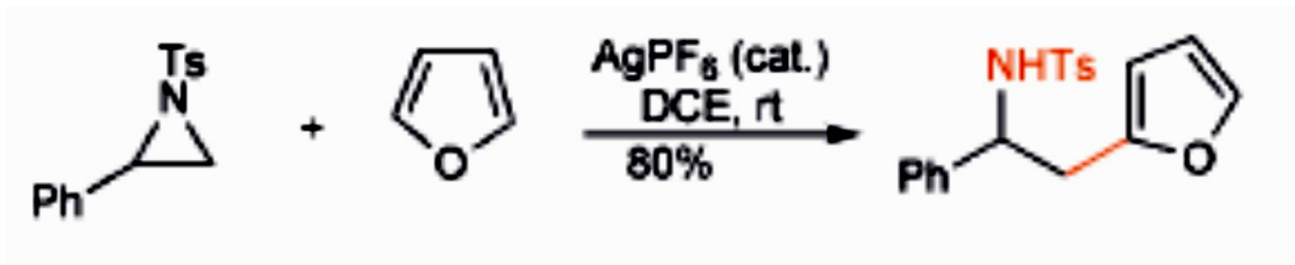
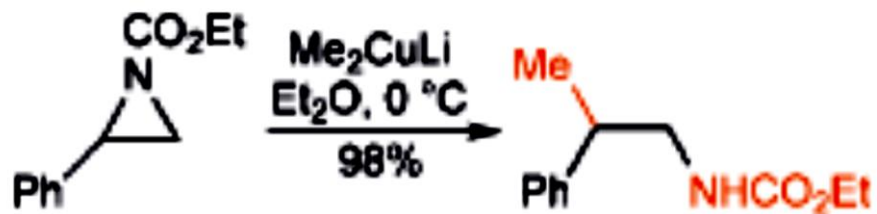


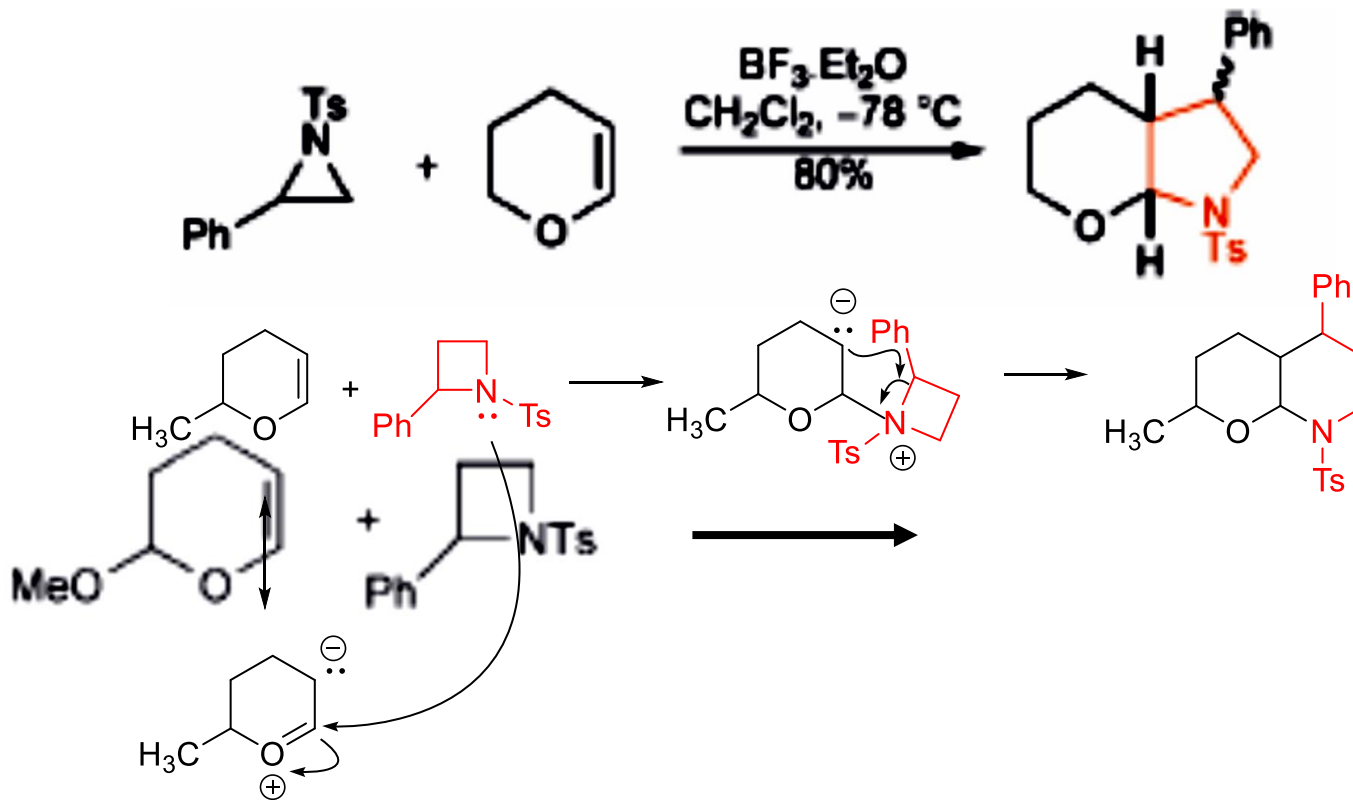
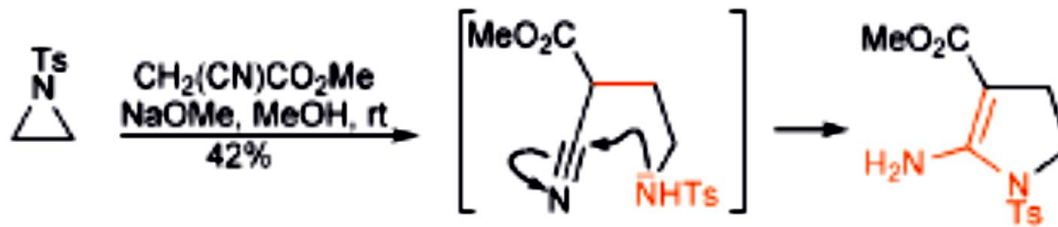


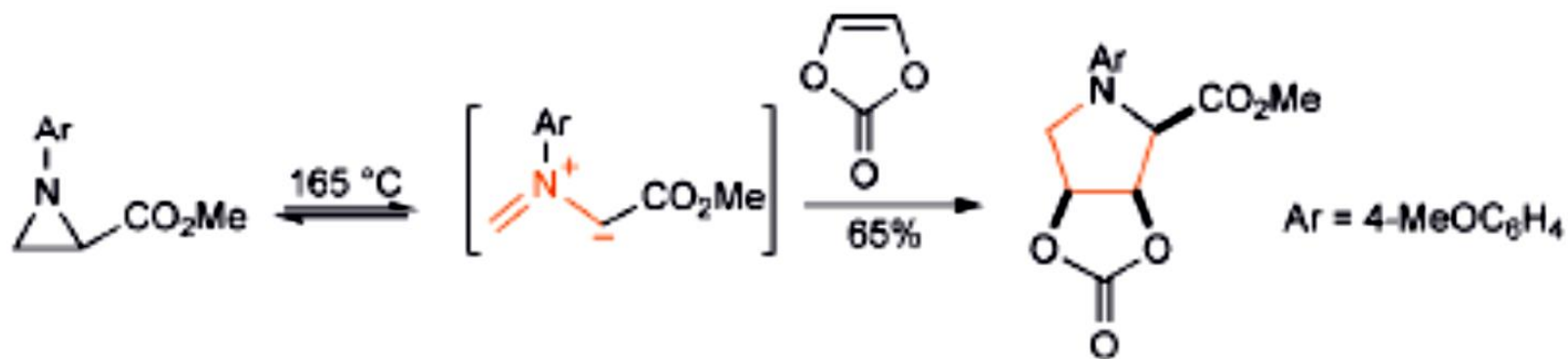
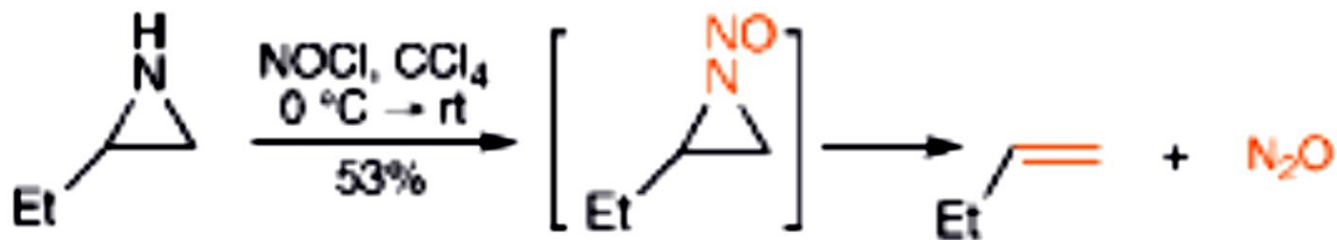
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Aziridine_reactions.png



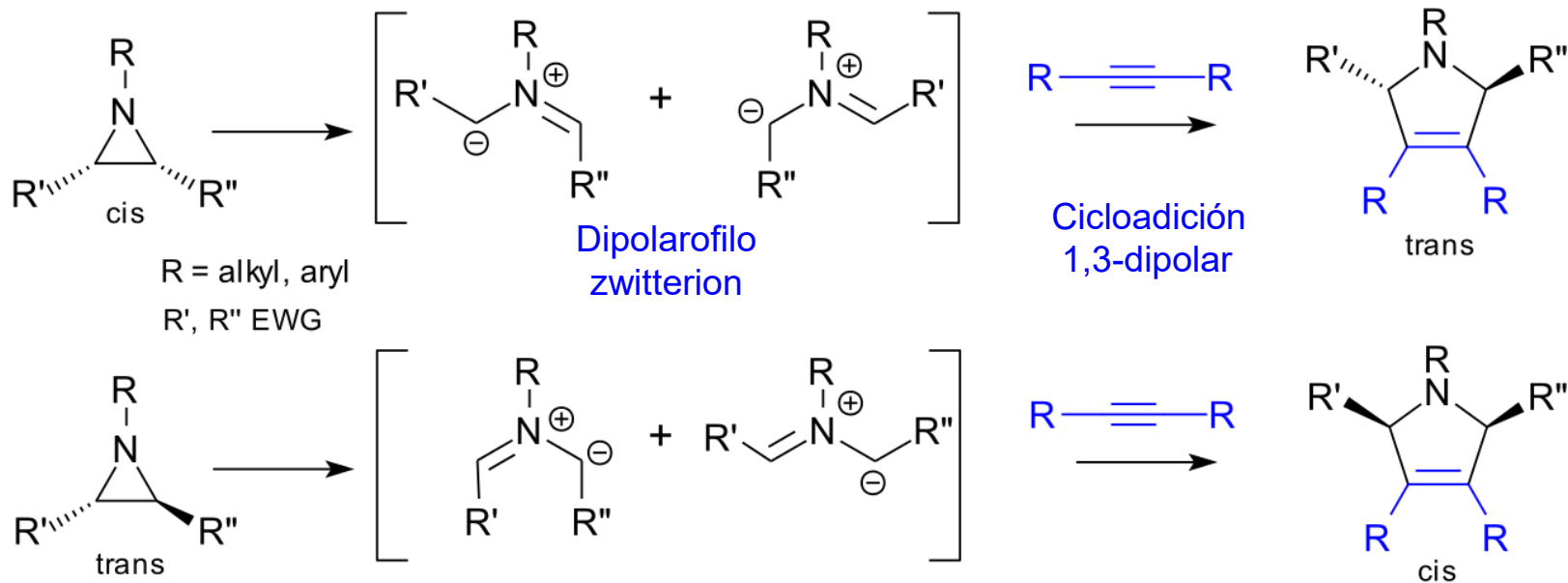
REACCIONES DE LAS AZIRIDINAS







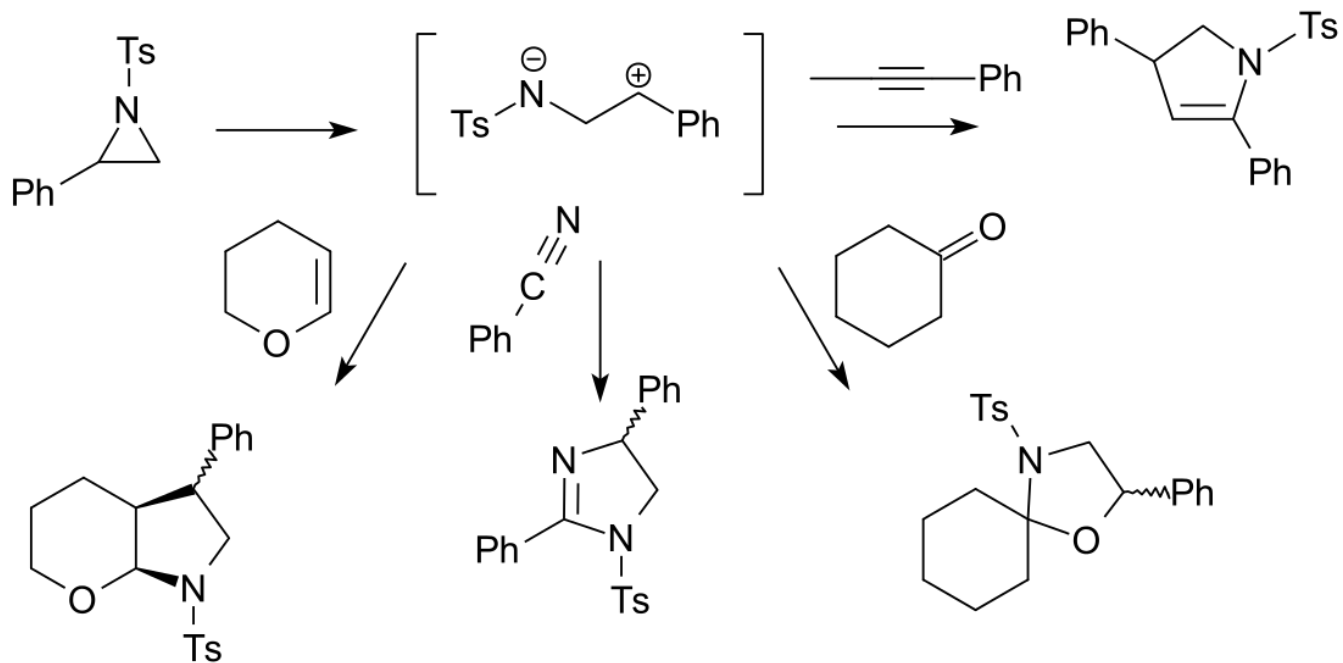
Ciertas aziridinas N-sustituidas con grupos atractores de electrones en ambos carbonos forman iluros de azometino en una reacción electroquímica de apertura de anillo térmica o fotoquímica. Estos iluros pueden atraparse con un dipolarofilo adecuado en una cicloadición 1,3-dipolar.



Harold W. Heine; Richard Peavy; *Tetrahedron Letters*, **1965**, **6** (35): 3123-3126.
 Albert Padwa; Lewis Hamilton; *Tetrahedron Letters*, **1965**, **6** (48): 4363-4367
 Philippe Dauban; Guillaume Malik; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2009**, **48** (48): 9026-9029



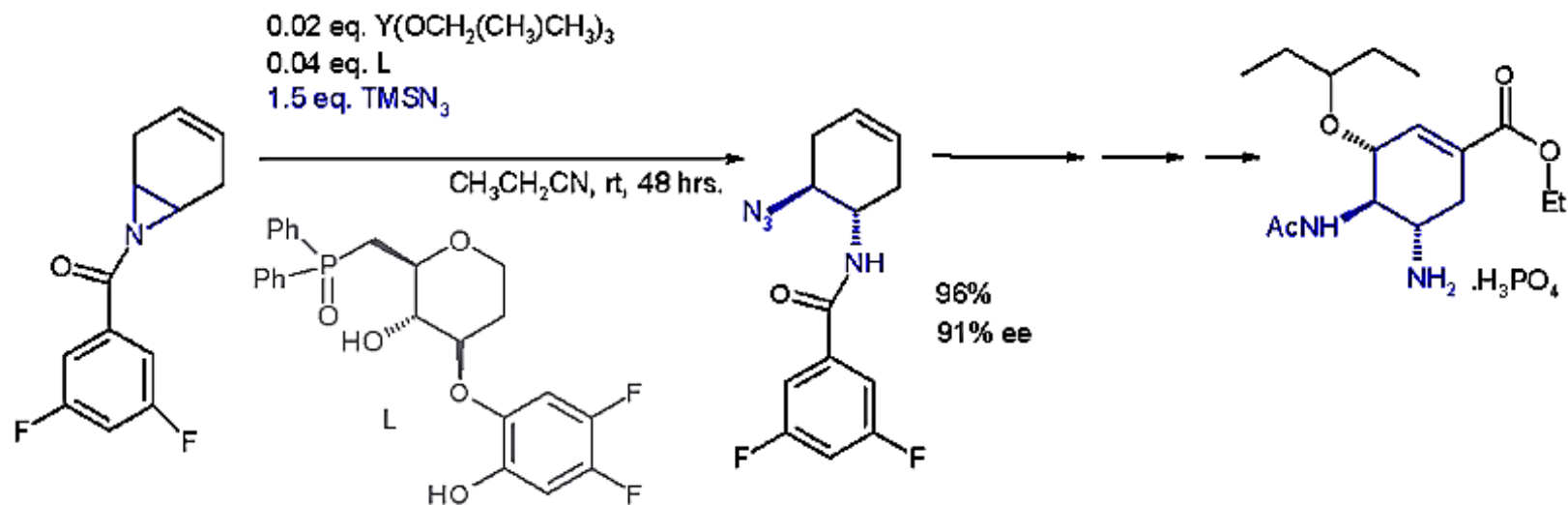
Cuando el sustituyente en el N es un grupo atractor de electrones tal como un grupo tosilo, el enlace carbono-nitrógeno se rompe, formando otro zwitterión



Ioana Ungureanua; Cristian Bologab; Saïd Chayera; André Mann; *Tetrahedron Letters*. 1999, **40** (29): 5315–8.



Una aplicación de una reacción de apertura de anillo en la síntesis asimétrica es con la azida de trimetilsililo TMSN_3 con un ligando asimétrico como parte de la síntesis de Oseltamivir :

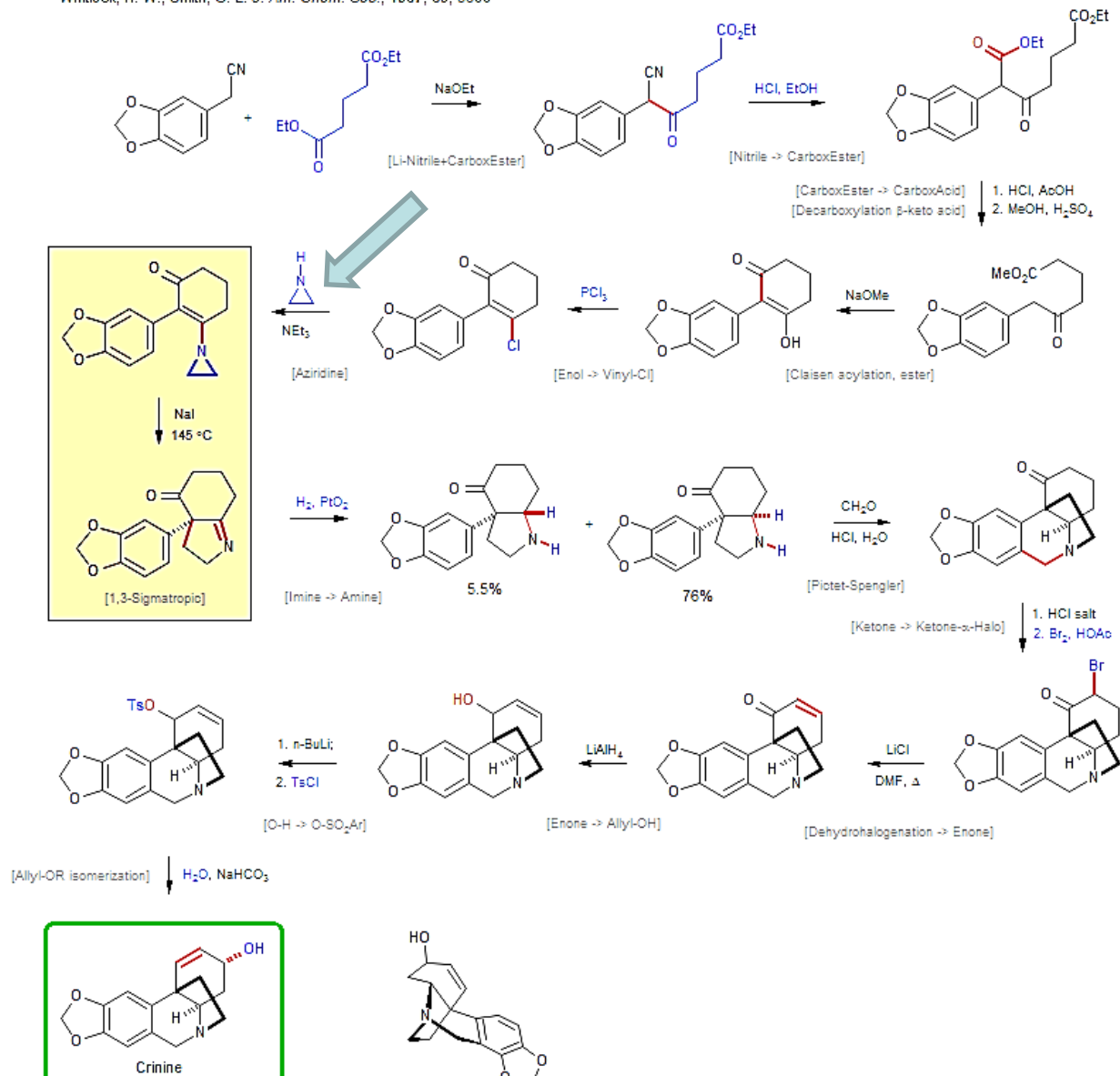


El catalizador se basa en itrio con tres sustituyentes *iso*-propiloxi y el ligando es un óxido de fosfina (Ph = fenilo)

Yuhei Fukuta; Tsuyoshi Mita; Nobuhisa Fukuda; Motomu Kanai; Masakatsu Shibasaki;
J. Am. Chem. Soc. **2006**, 128 (19): 6312–6313..



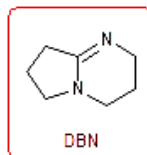
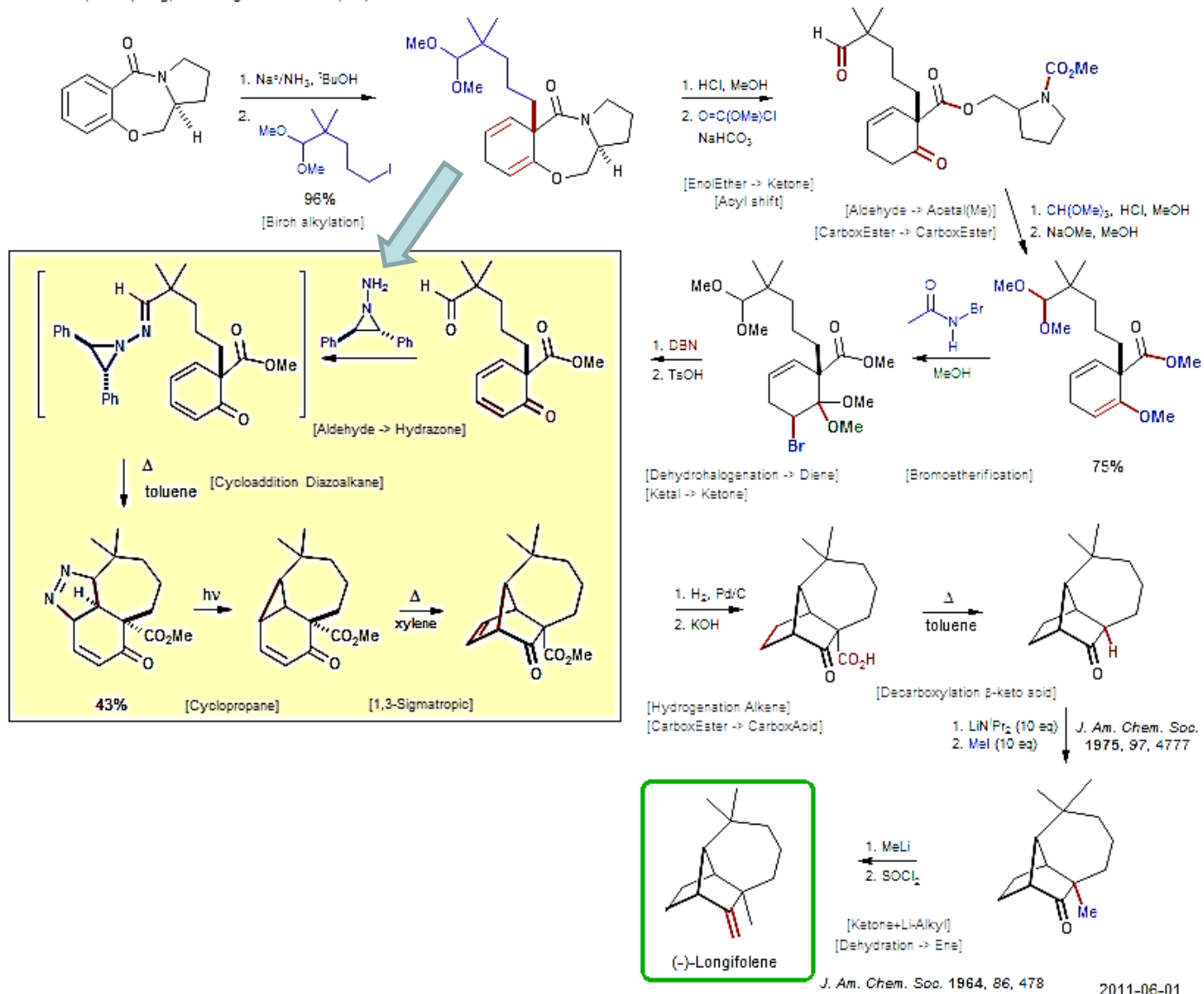
Whitlock, H. W.; Smith, G. L. *J. Am. Chem. Soc.*, 1967, 89, 3600

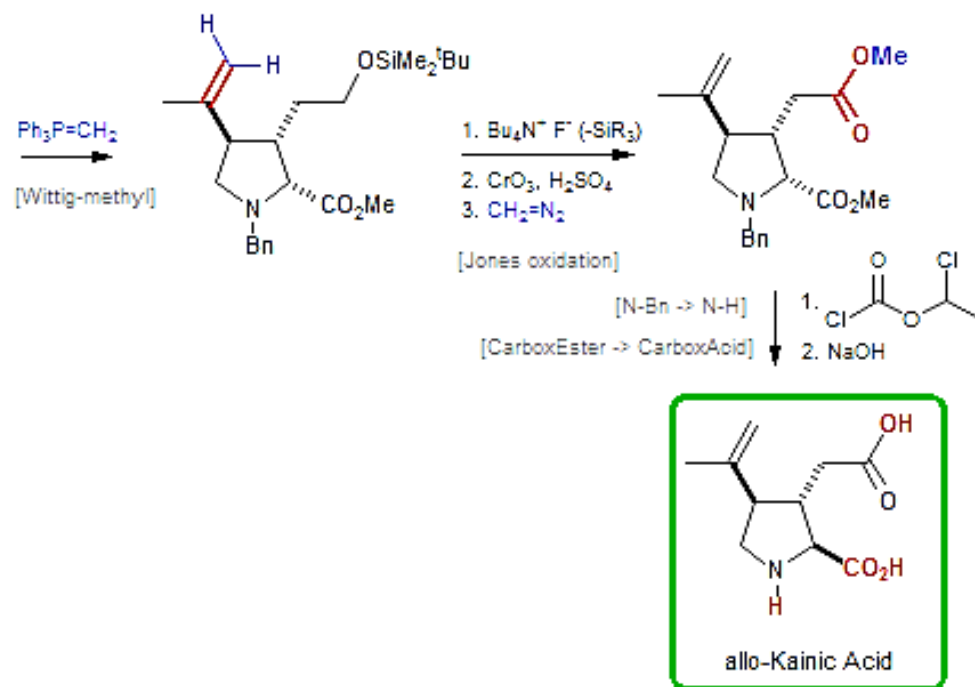
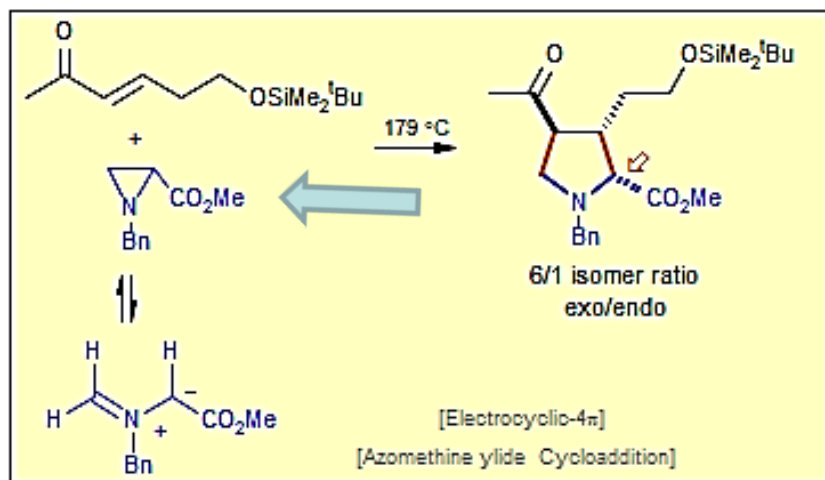


Longifolene (Schultz)

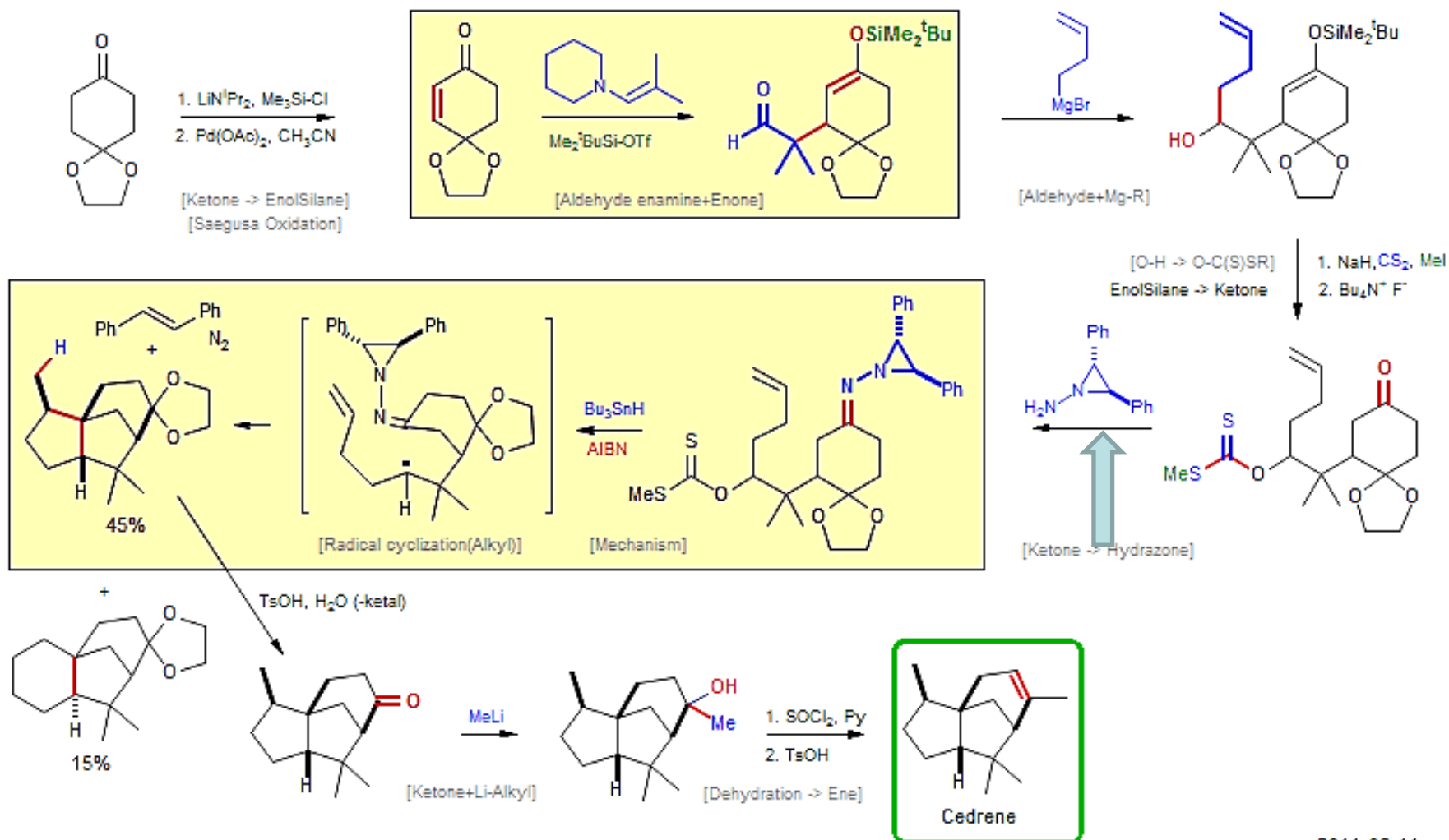
85-16

Schultz, A. G.; Puig, S. *J. Org. Chem.* 1985, 50, 915-916.

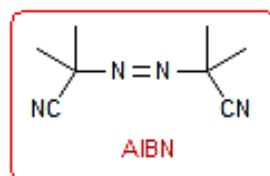


Kainic Acid, allo-DeShong, P.; Kell, D. A. *Tetrahedron Lett.* 1986, 27, 3979.

Lee, H. -Y.; Lee, S.; Kim, D.; Kim, B. K.; Bahn, J. S.; Kim, S. *Tetrahedron Lett.* 1998, 39, 7713-7716.



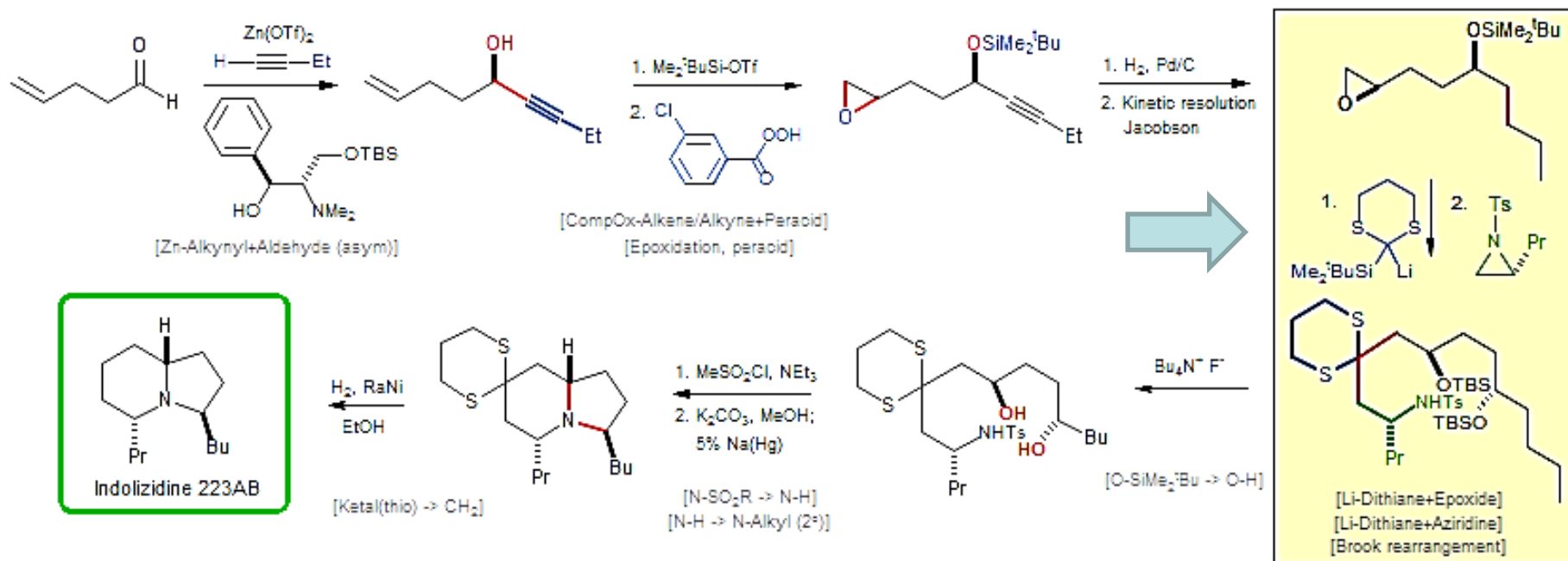
2011-06-11



Indolizidine 223AB

Smith, A. B. III; Kim, D.-S. *Org. Lett.* 2004, 6, 1493.

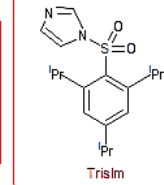
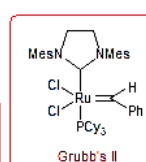
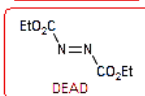
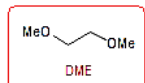
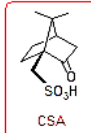
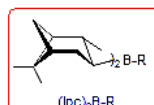
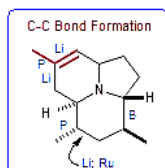
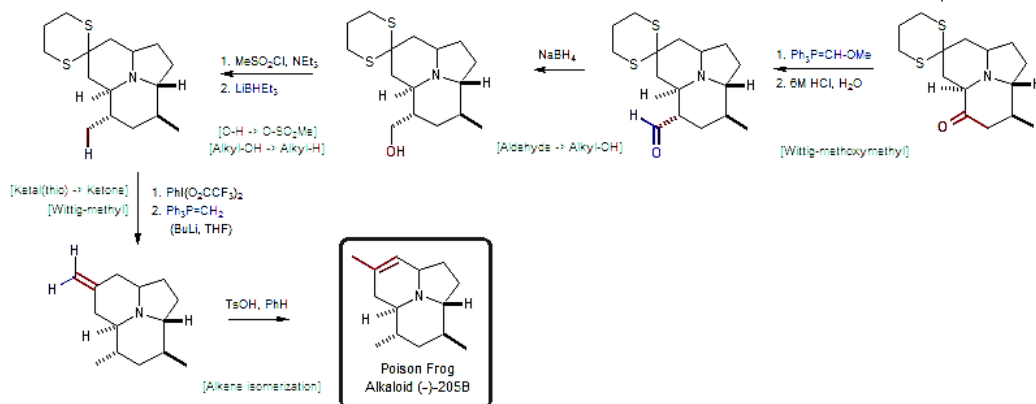
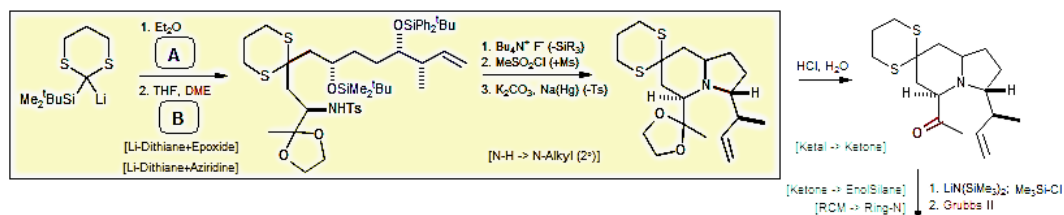
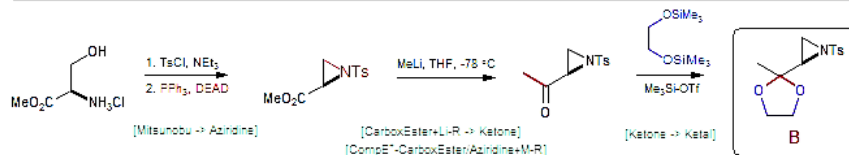
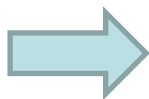
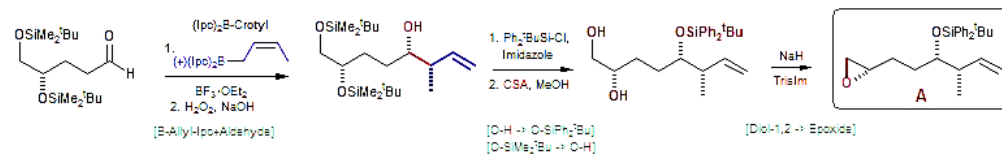
04-03



Poison Frog Alkaloid (-)-205B

Smith, A. B. III; Kim, D. S. *Org. Lett.* 2005, 7, 3247.

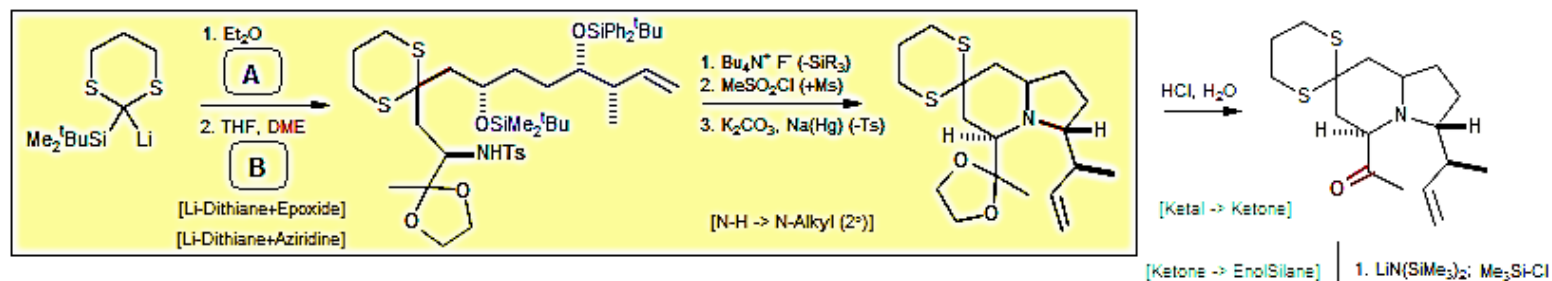
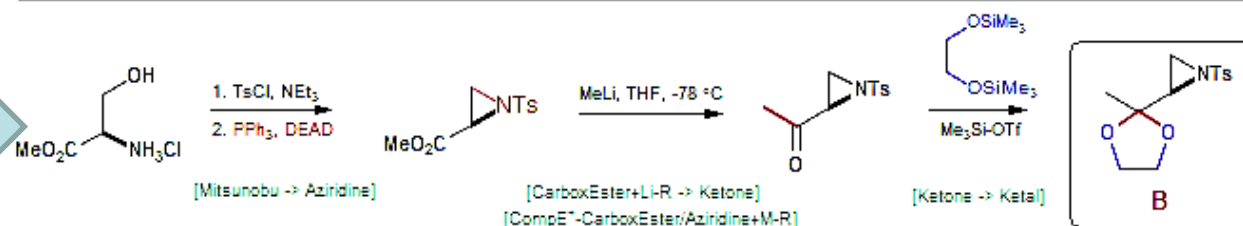
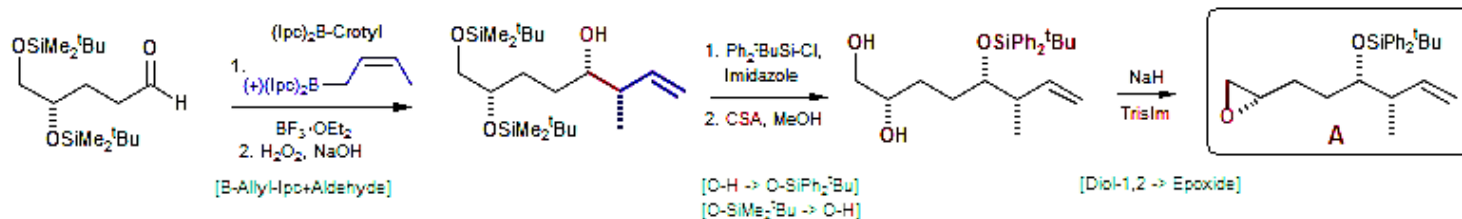
05-02
COMM



Poison Frog Alkaloid (-)-205B

Smith, A. B. III; Kim, D. S. *Org. Lett.* 2005, 7, 3247.

05-02
COMM



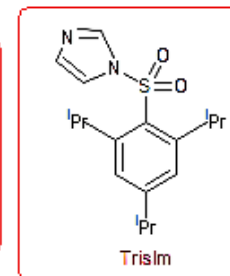
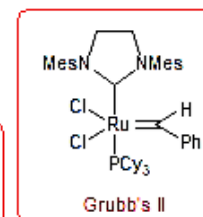
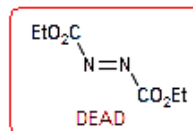
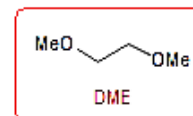
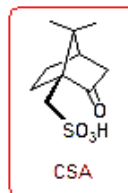
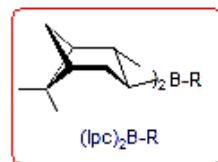
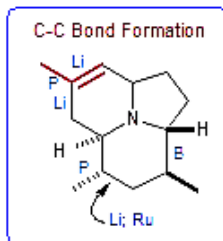
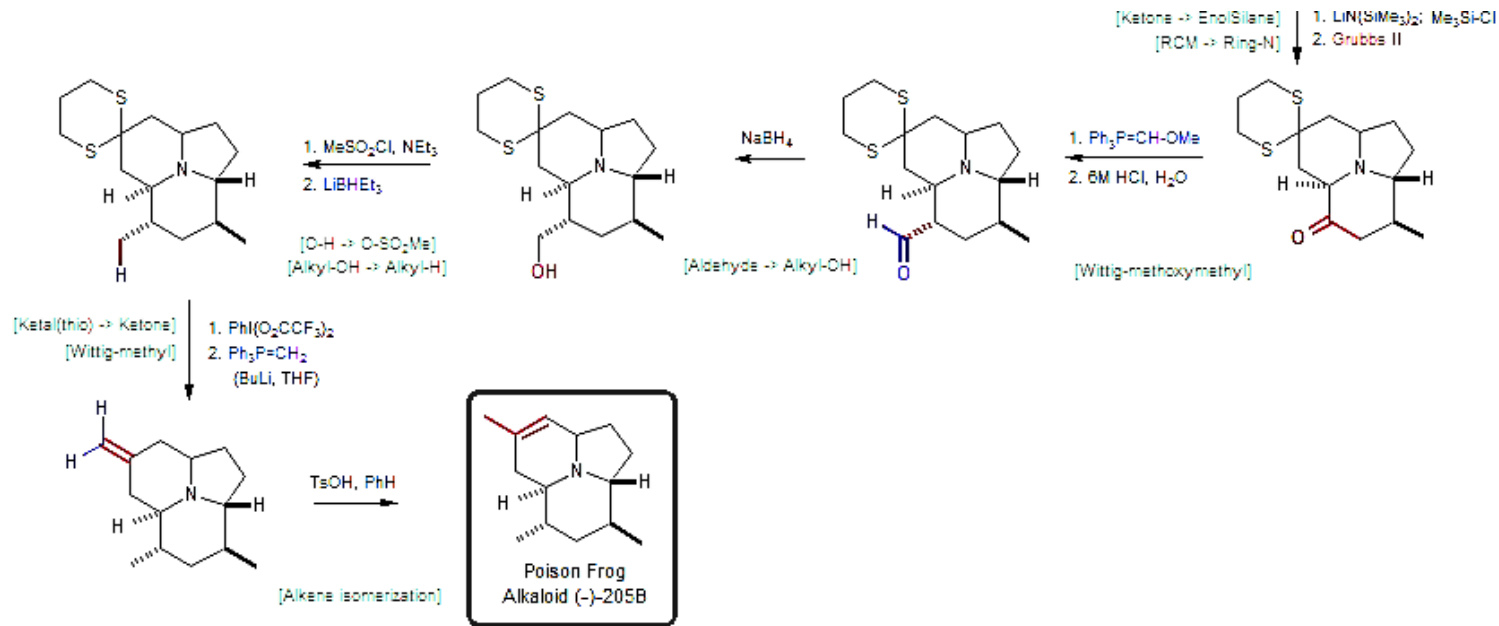


Table 1 Optimized conditions^a

Reaction scheme: $\text{rac-1a-1e} + \text{PhNH}_2 \xrightarrow[\text{no solvent}]{\text{no catalyst}} \text{rac-3aa-6a}$

Entry	Aziridine	T (°C)	t (h)	Yield ^b (%)
1	1a (PG = Ts)	25	4	53
2	1a	35	0.8	57
3	1a	50	0.8	66
4	1a	50	6	83
5 ^c	1a	50	6	80
6	1b (PG = Ms)	50	6	69
7	1c (PG = Ns)	50	6	40
8	1d (PG = Boc)	50	6	14
9	1e (PG = Cbz)	50	6	58

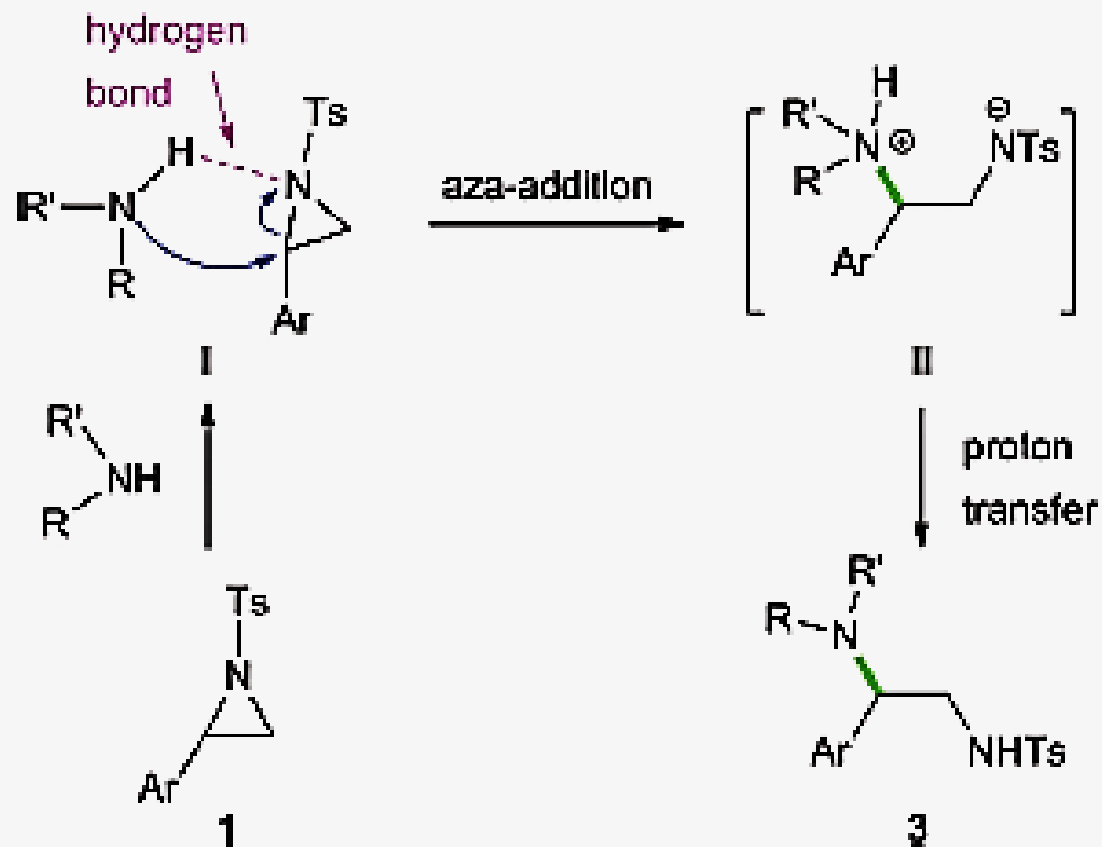
^a Unless otherwise noted, the reactions were performed with aziridine (0.1 mmol) and aniline (0.11 mmol). ^b Isolated yield through preparative thin layer chromatography. ^c Aziridine (0.1 mmol) and aniline (0.15 mmol) were used.

Table 3 Scope of amines^a

Entry	R	R'	Amine	<i>t</i> (h)	Product	Yield ^b (%)
1	Ph	H	2a	6	3aa	83
2	<i>o</i> -Me-Ph	H	2b	6	3ab	83
3	<i>o</i> -Cl-Ph	H	2c	24	3ac	82
4	<i>o</i> -F-Ph	H	2d	6	3ad	94
5	<i>m</i> -F-Ph	H	2e	24	3ae	85
6	<i>m</i> -CF ₃ -Ph	H	2f	6	3af	95
7	<i>p</i> -F-Ph	H	2g	6	3ag	91
8	<i>p</i> -CF ₃ -Ph	H	2h	6	3ah	74
9	<i>p</i> - ^{<i>t</i>} Bu-Ph	H	2i	6	3ai	87
10	<i>o,p</i> -(OMe) ₂ -Ph	H	2j	6	3aj	88
11	Ph	Me	2k	6	3ak	94

^a Reactions were performed at 50 °C with aziridine (0.1 mmol) and amine (0.11 mmol). ^b Isolated yield through preparative thin layer chromatography.

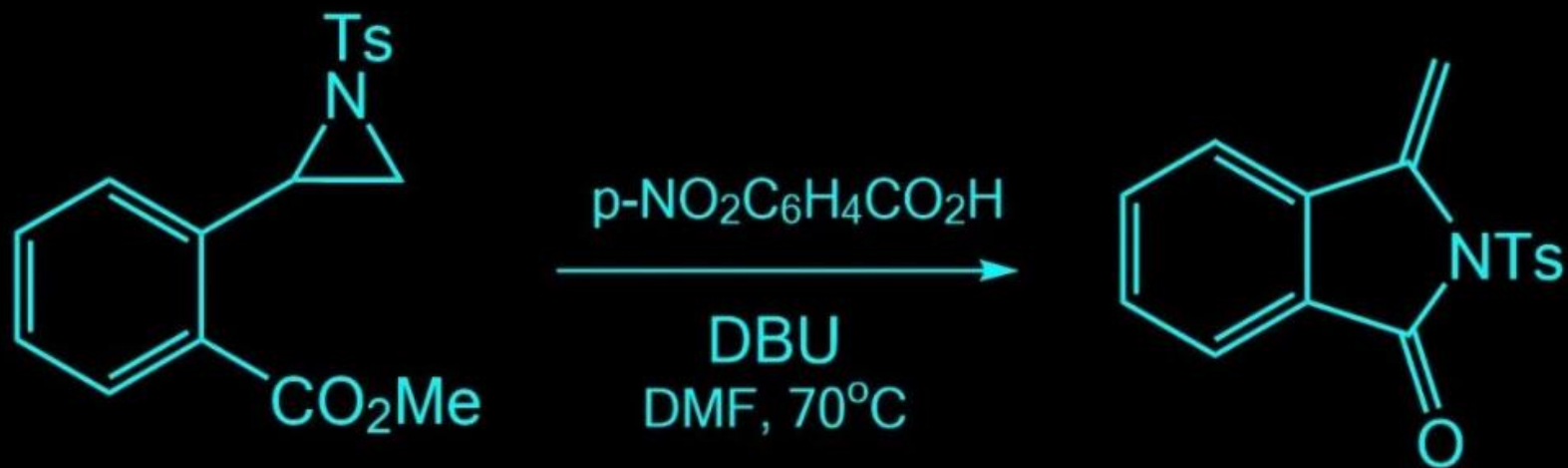




Scheme 1 Proposed reaction pathway.

Q-163

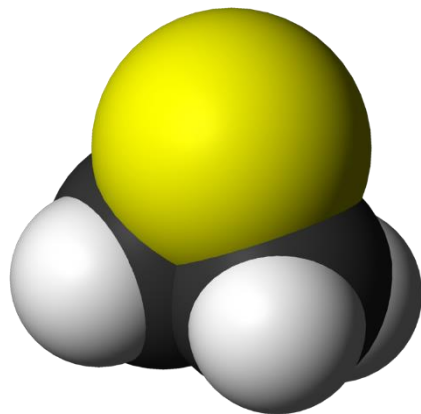
October 28, 2025



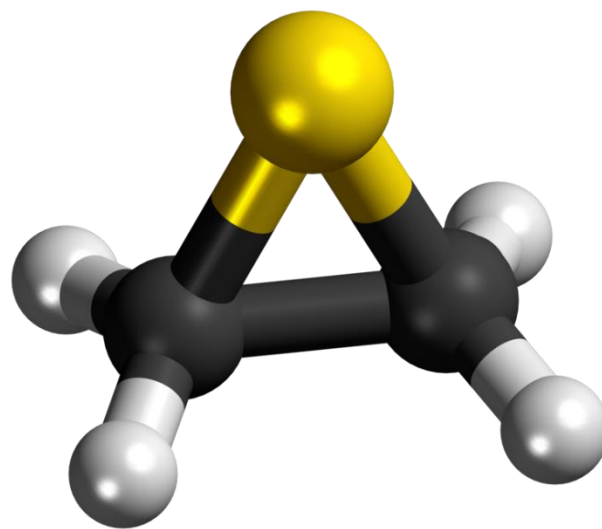
J. Org. Chem. 2024, 89, 7, 5153-5158



Síntesis de tiiranos



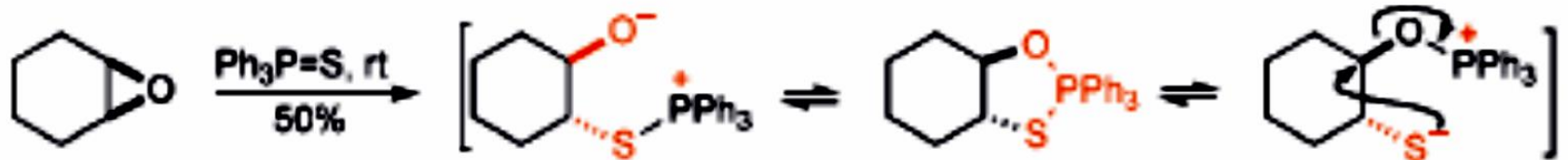
<https://en.wikipedia.org/wiki/Thiirane#/media/File:Ethylene-sulfide-3D-vdW.png>



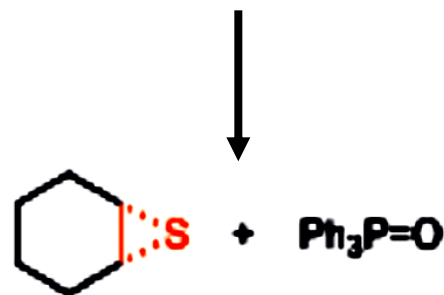
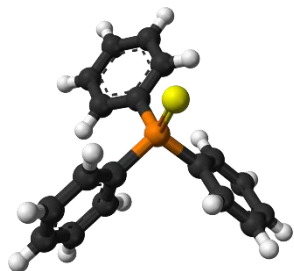
<https://en.wikipedia.org/wiki/Thiirane#/media/File:Ethylene-sulfide-3D-balls.png>



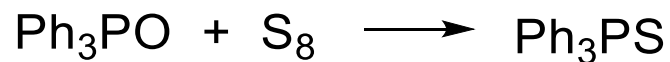
A partir de oxiranos



**SULFURO DE
TRIFENILFOSFINA**



https://en.wikipedia.org/wiki/Triphenylphosphine_sulfide#/media/File:Triphenylphosphine-sulfide-3D-balls.png

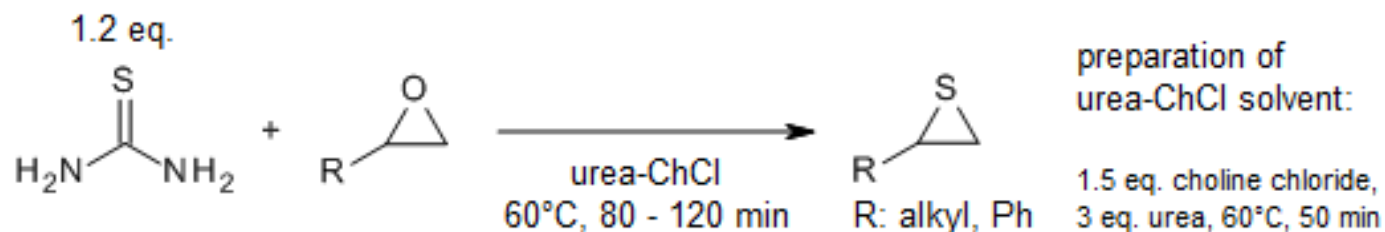


Universidad Nacional autónoma de
México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño



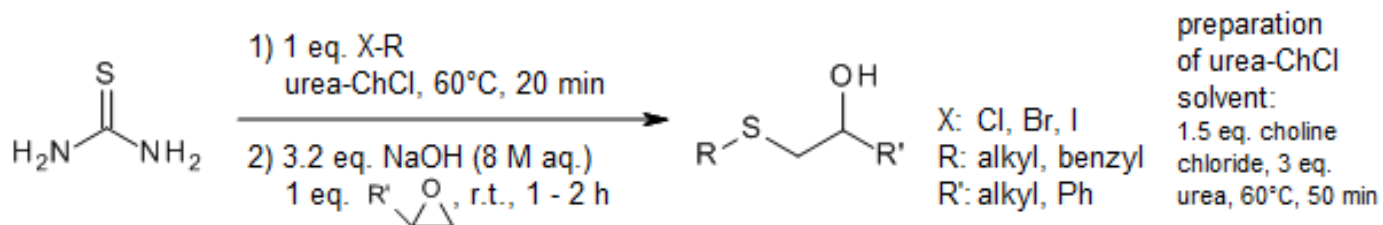
Odourless Strategy for Deep Eutectic Solvent-Mediated Ring Opening of Epoxides with *in situ* Generated S-Alkylisothiuronium Salts

N. Azizi, Z. Yadollahy, A. Rahimzadeh-oskooee, *Synlett*, **2014**, 25, 1085-1088.



product	yield (% , isol.)	product	yield (% , isol.)
	95		88
	82		



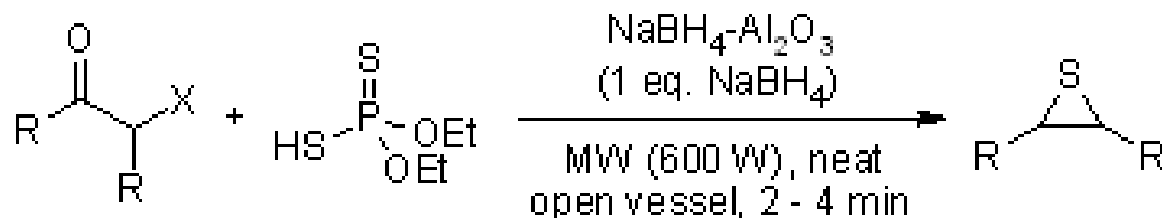


alkyl halide	epoxide	yield (% , isol.)
Mel	<chem>PhO-CH2-CH2-epoxide</chem>	80
<chem>CH2=CH-CH2-Br</chem>	<chem>PhO-CH2-CH2-epoxide</chem>	76
<chem>C1CCCC1-Br</chem>	<chem>CH3-CH(CH3)-O-CH2-CH2-epoxide</chem>	70
<chem>Ph-CH2-Cl</chem>	<chem>Ph-CH2-epoxide</chem>	86

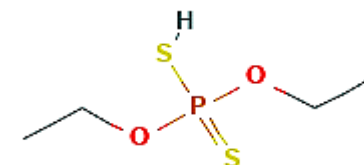


An Expedient One-Pot Synthesis of Thiiranes from α -Halo Ketones in Solvent-Free Conditions Using Microwaves

L. D. S. Yadav, R. Kapoor, *Synthesis*, **2002**, 2344-2346.



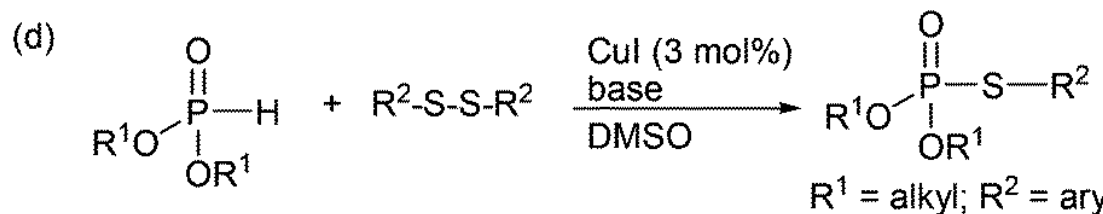
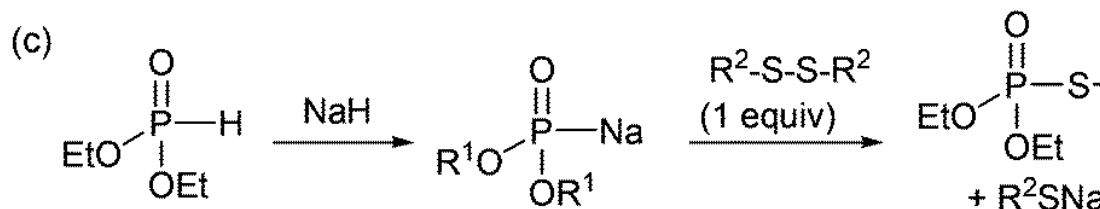
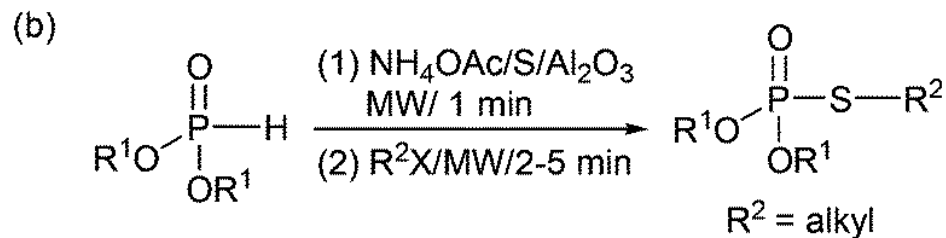
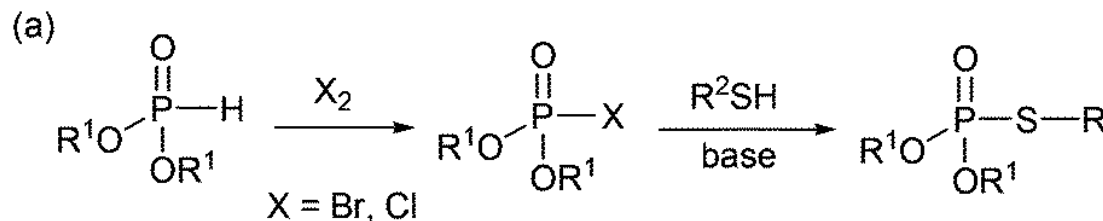
O,O-Diethyl thiol thiophosphate



Ketone	X	t (min)	Product	Yield (% , isol.)	tran
	Cl	3.0		85	91:9
	Br	3.0		88	91:9
	Cl	2.5		94	
	Br	2.5		92	
	Cl	3.5		84	0:100
	Br	3.5		86	0:100



H-fosfonatos

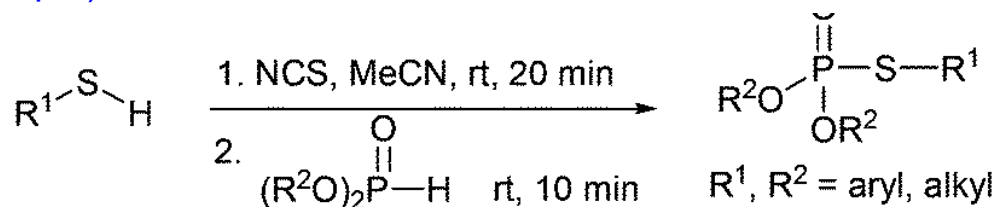


Yi-Chen Liu and Chin-Fa Lee

N-Chlorosuccinimide-promoted synthesis of thiophosphates from thiols and phosphonates under mild condition

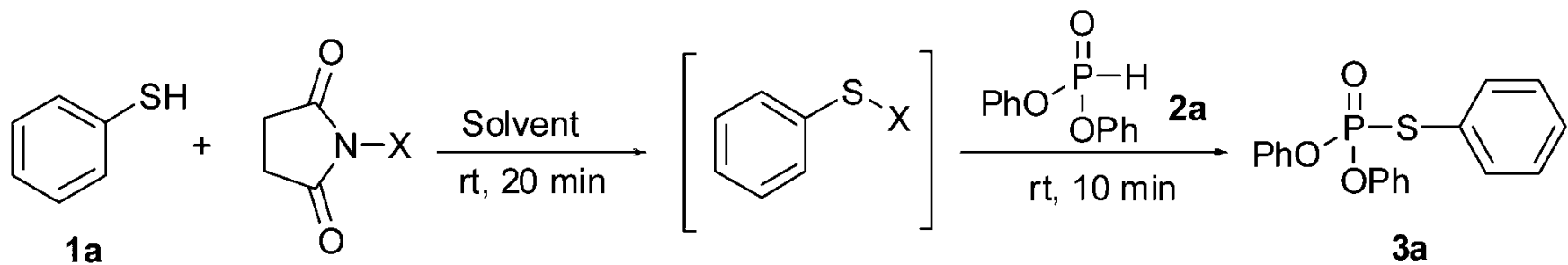
Green Chem., 2014, **16**, 357-364

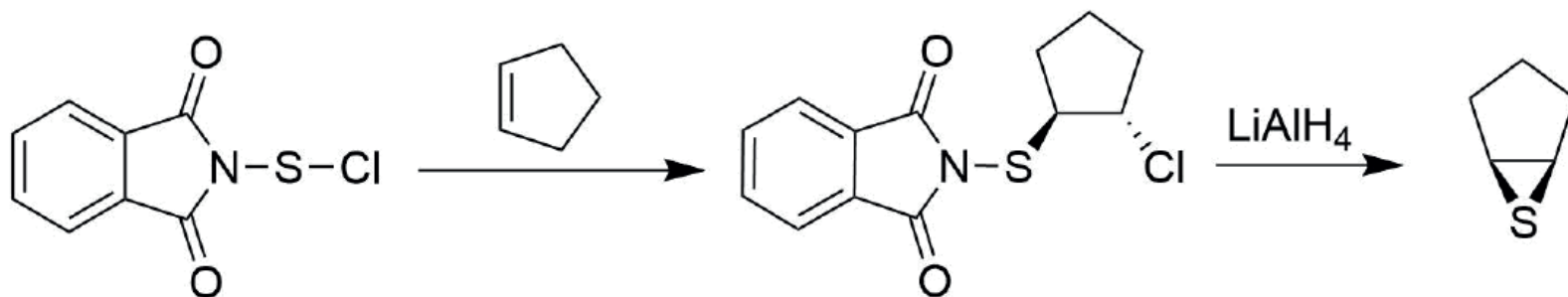
En este trabajo reporta la misma reacción en un solo paso (one pot)



Universidad Nacional autónoma de México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño





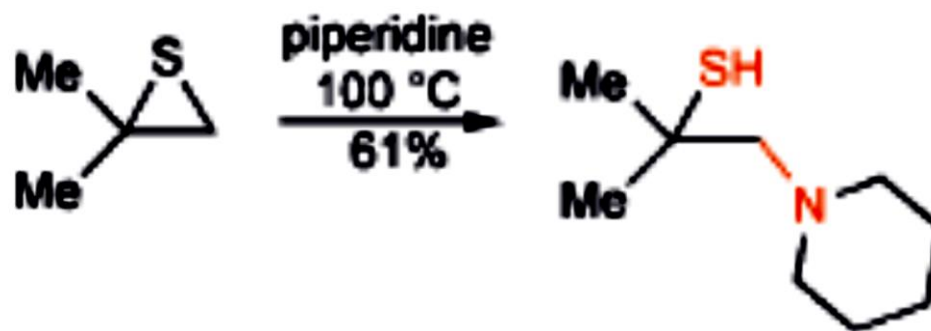
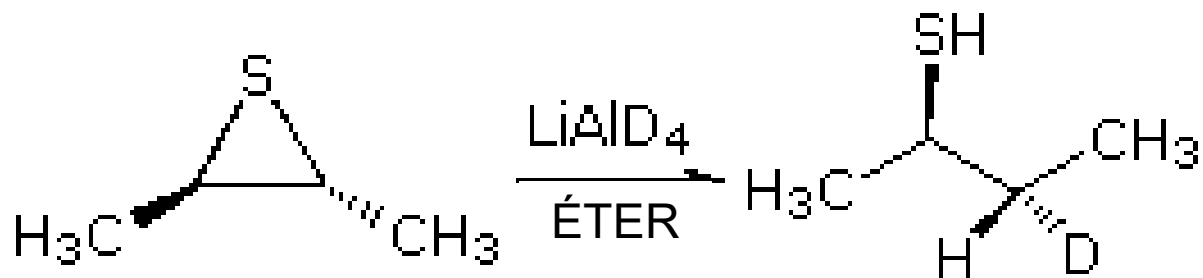


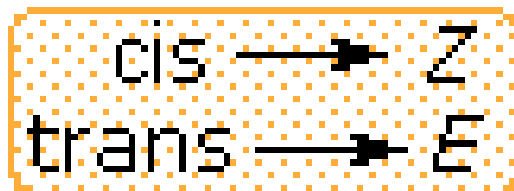
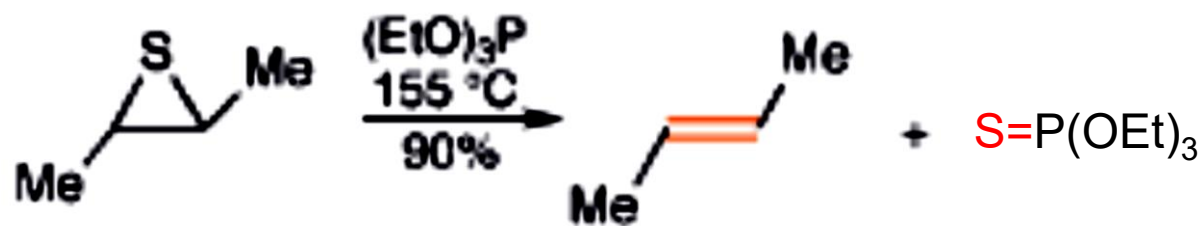
Formación de una alquilsulfenamida y posterior
descomposición para formar el 7-tiabiciclo-[3.1.0]-hexano.



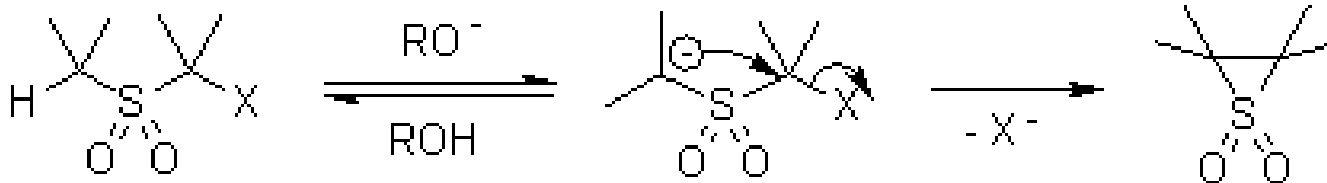
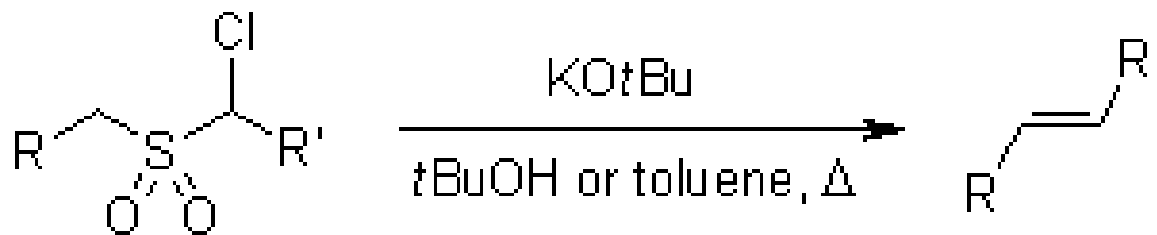
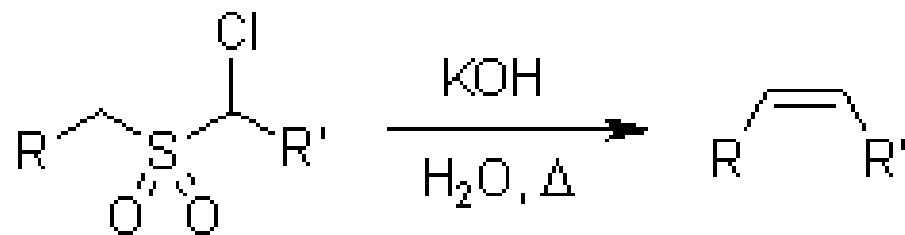
Reacciones de tiiranos

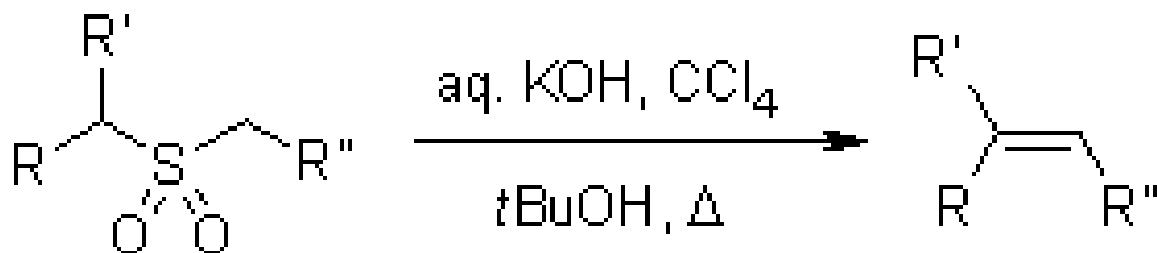




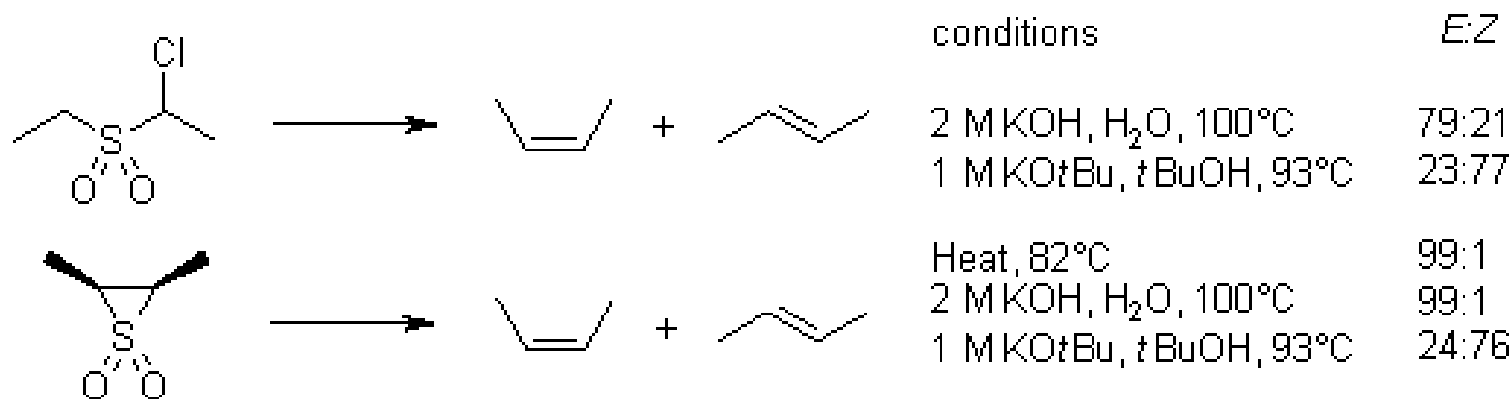


Reacción Ramberg-Bäcklund

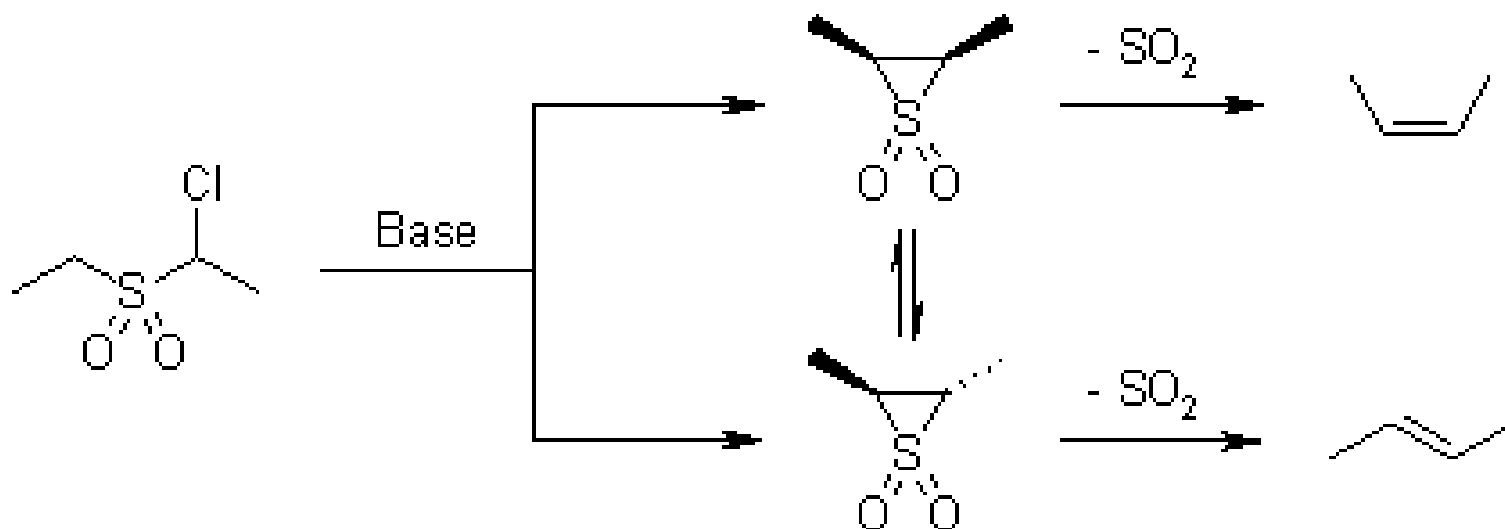




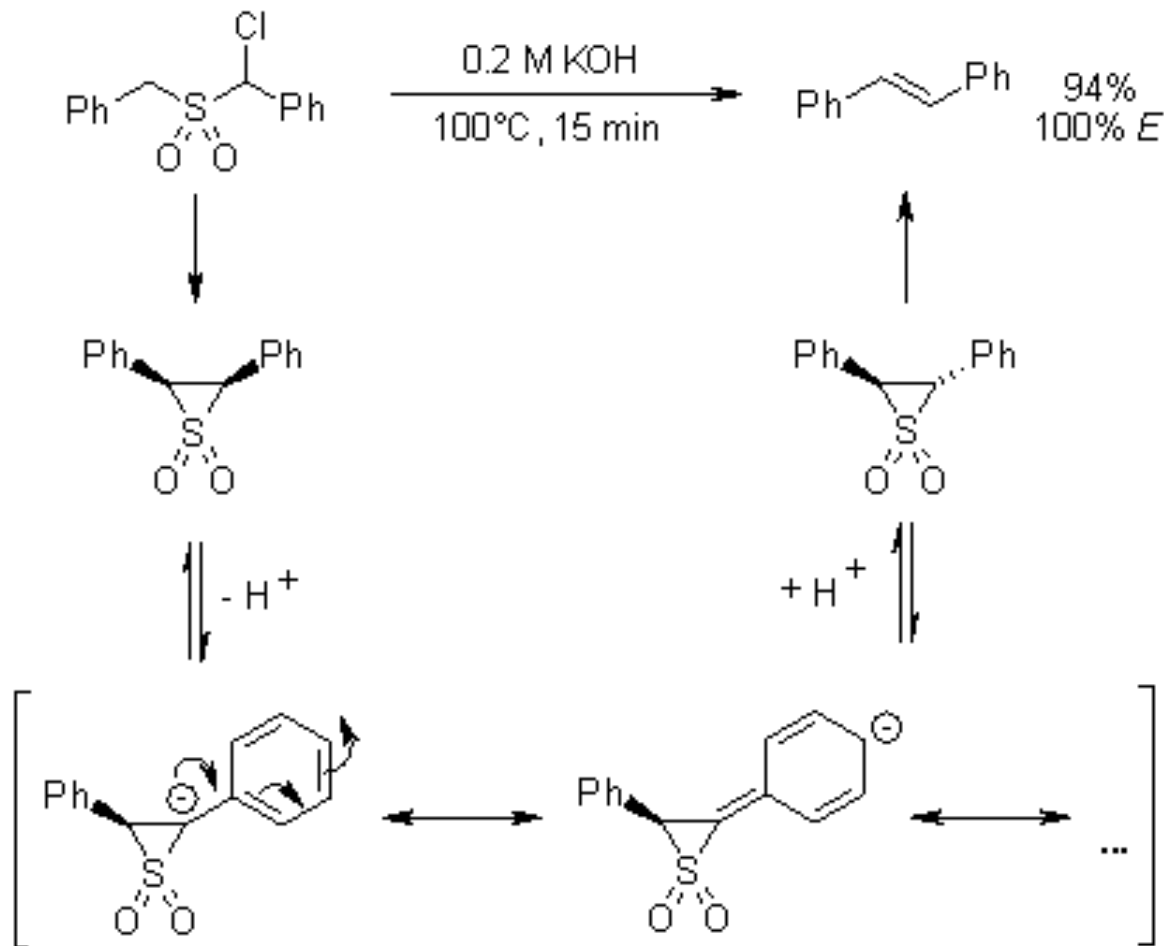
La estereoselectividad para la base débil y la mayoría de los sustratos está bien definida, lo que lleva a alquenos Z. Además, los dióxidos de tiranos *cis*-sustituidos, que se han preparado para elucidar el mecanismo, conducen selectivamente a alquenos Z si se calientan o se tratan con KOH



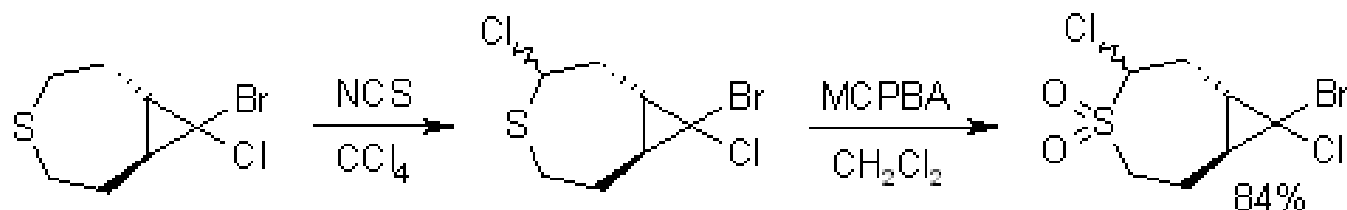
En la reacción con KOH, la selectividad ya está bien definida en el paso de ciclación. No hay epimerización durante la formación del alqueno a partir de dióxido de tiirano sustituido *cis* puro. Parece favorecerse la formación de los dióxidos de tiirano *cis*-sustituidos, posiblemente debido a la formación de carbanión diastereomérico, o por una dispersión atractiva, o bien por una atracción estérica. Sin embargo, también existe una epimerización del dióxido de tiirano *cis* a *trans*-sustituido cuando se usan bases fuertes, como se muestra para la conversión del dióxido de tiirano *cis*-sustituido. Entonces la conversión general se puede resumir como



Algunos sustratos dan alquenos *E*-sustituidos. Por ejemplo, en la α -clorobencil benzil sulfona, la presencia de fenilo como sustituyente acidificante favorece la epimerización y conduce al dióxido de tiirano *trans*-sustituido energéticamente más estable:



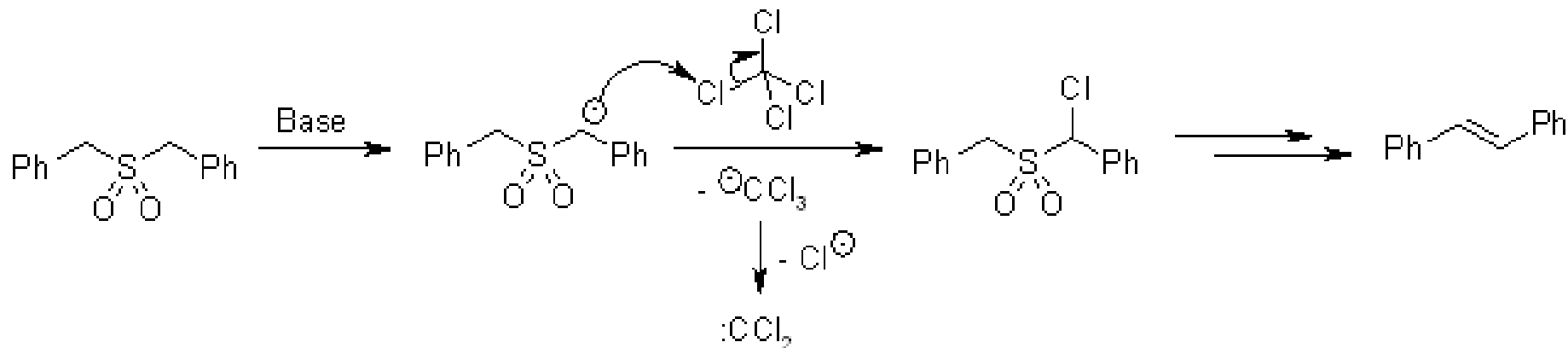
Para la preparación de α -halosulfonas, los sulfuros se pueden clorar y posteriormente ser oxidados



O bien, se pueden utilizar las sulfonas fácilmente disponibles, en las cuales la posición α se puede desprotonar (e.g. *n*-BuLi) y posteriormente se puede halogenar usando un reactivo halogenante electrofílico como NCS o NBS



Modificación de Myers (reacción de Ramberg-Bäcklund)

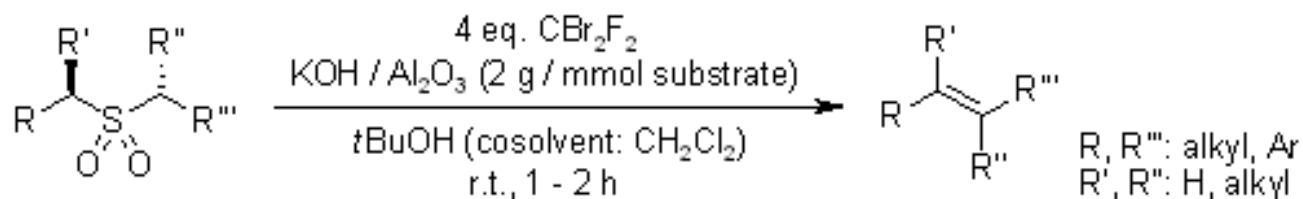


Evita este paso sintético, el cual a menudo presenta problemas, usando una secuencia de halogenación *in situ*, en presencia de CCl_4 , el cual actúa tanto como disolvente como reactivo de halogenación electrofílica. Después de la halogenación, el producto presenta una reacción de ciclación y la posterior formación de olefina



A new one-flask Ramberg-Bäcklund reaction

T.-L. Chan, S. Fong, Y. Li, T.-O. Man, C.-D. Poon, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, **1994**, 1771-1772.

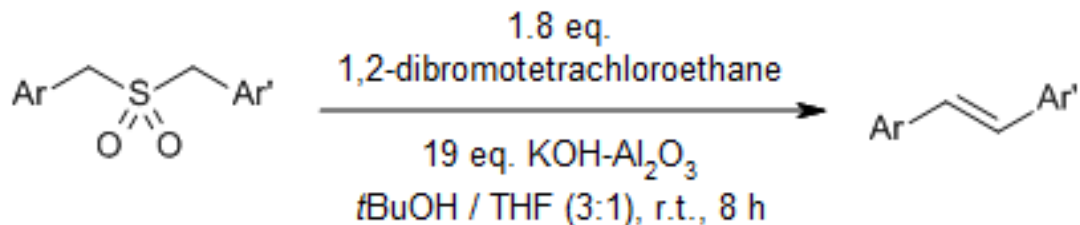


substrate	product	yield (% , is ol.)
		96
		92
		92
		75 <i>E</i> : <i>Z</i> = 7:3
		82



1,2-Dibromotetrachloroethane: An Ozone-Friendly Reagent for the *in situ* Ramberg-Bäcklund Rearrangement and Its Use in the Formal Synthesis of *E*-Resveratrol

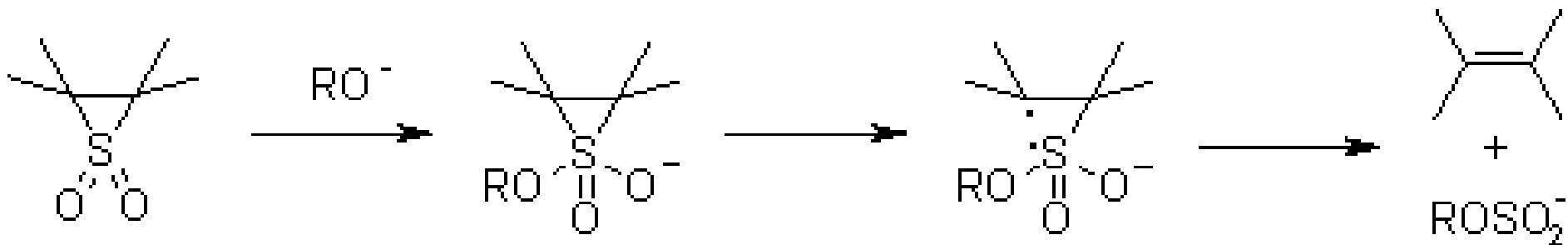
S. C. Söderman, A. L. Schwan, *J. Org. Chem.*, **2012**, *77*, 10978-10984



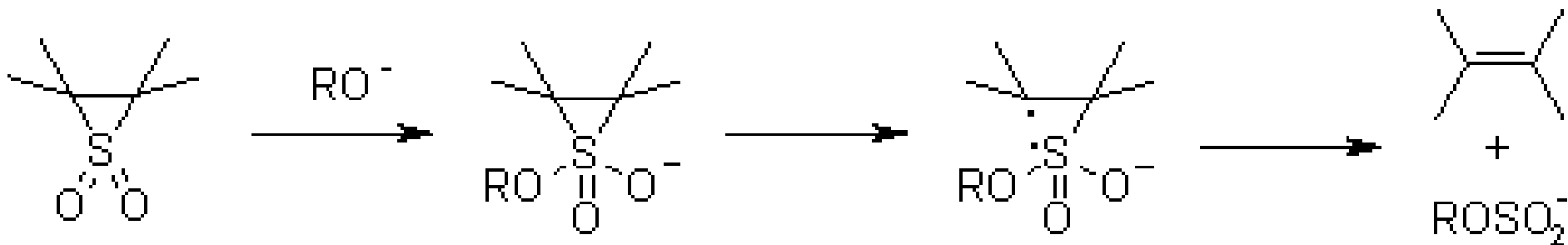
product	yield (% , isol.)
	90
	82
	95
	87

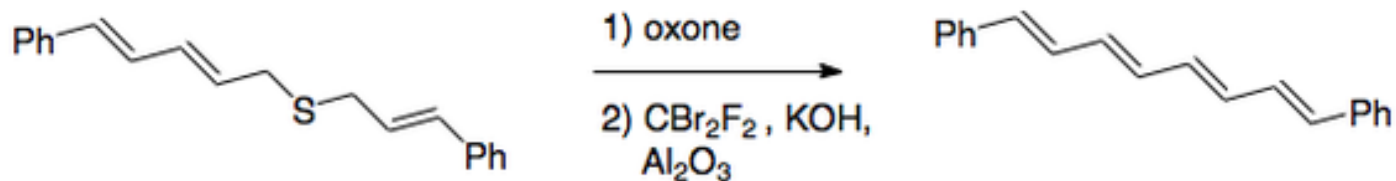


A la formación del dióxido de tirano le sigue la extrusión de SO₂. Aquí, la simetría prohíbe una pérdida queletrópica lineal concertada, por lo que se ha sugerido la aparición de mecanismos escalonados dipolares y dirradicales. Como la velocidad de reacción está influenciada por la concentración de base, la formación de un intermedio hipervalente es generalmente aceptada, pero la cuestión de si la descomposición posterior implica un diradical rotacionalmente impedido o una vía queletrópica no lineal permitida por simetría concertada aún no se ha resuelto



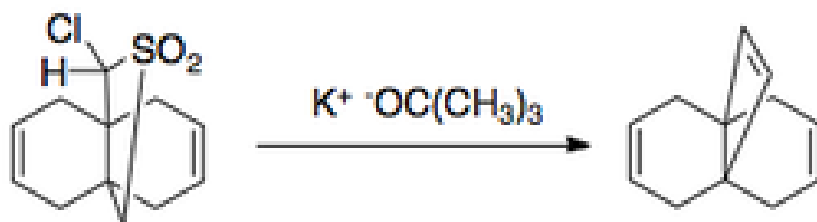
A la formación del dióxido de tirano le sigue la extrusión de SO₂. Aquí, la simetría prohíbe una pérdida queletrópica lineal concertada, por lo que se ha sugerido la aparición de mecanismos escalonados dipolares y dirradicales. Como la velocidad de reacción está influenciada por la concentración de base, la formación de un intermedio hipervalente es generalmente aceptada, pero la cuestión de si la descomposición posterior implica un diradical rotacionalmente impedido o una vía queletrópica no lineal permitida por simetría concertada aún no se ha resuelto



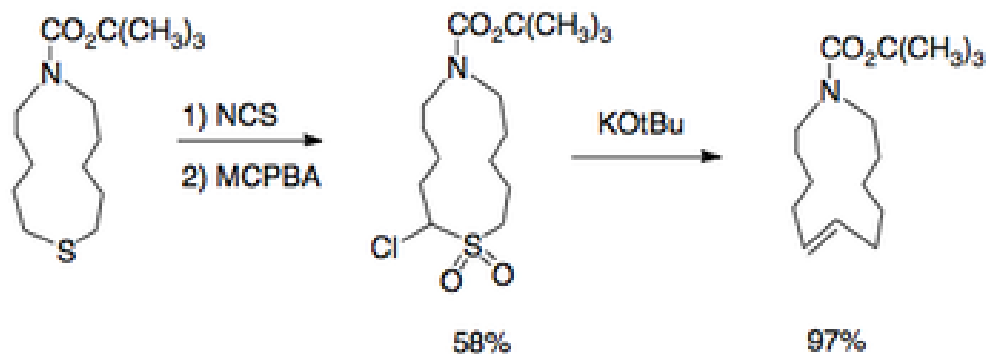


Chan, Tze-Lock; Fong, Sun; Li, Yu; Man, Tim-On; Poon, Chi-Duen, *Journal of the Chemical Society, Chemical Communications*, **1994**, (15): 1771–1772

Cao, Xiao-Ping *Tetrahedron*. **2002**, 58 (7): 1301–1307.



Paquette, Leo A.; Philips, J. Christopher; Wingard, Robert, *Journal of the American Chemical Society*. **1971**, 93 (18): 4516–4522



Magee, D. I.; Beck, E. *Canadian Journal of Chemistry*. **2000**, 78 (8), 1060–1066



Richard J. K. Taylor

Chem. Commun., **1999**, 217–227

Recent developments in Ramberg–Bäcklund and episulfone chemistry



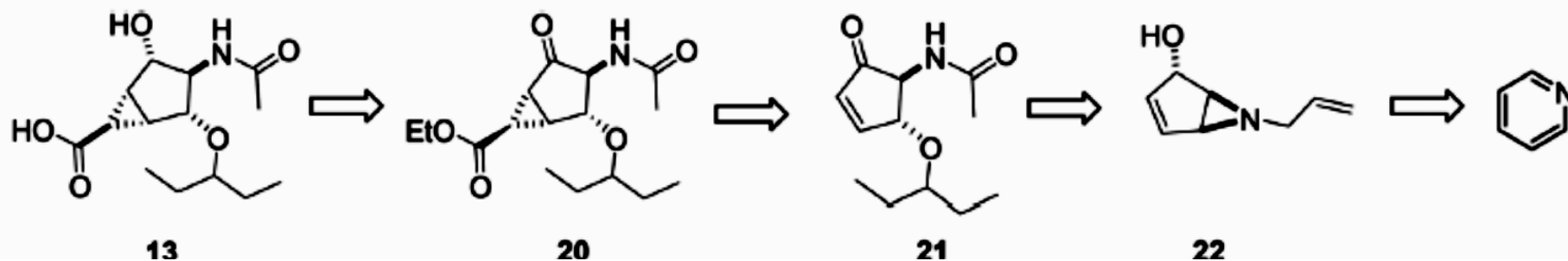
Universidad Nacional autónoma de
México
Facultad de Química
Dr. Fernando León Cedeño

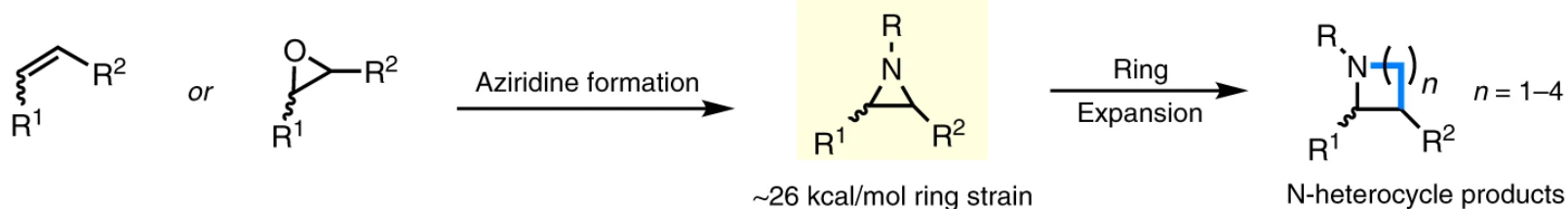


Synthesis and evaluation of influenza A viral neuraminidase candidate inhibitors based on a bicyclo[3.1.0]hexane scaffold†

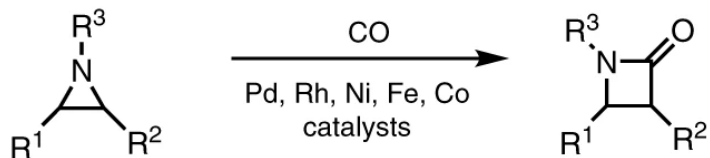
Cinzia Colombo,^{a,b} B. Mario Pinto,^a Anna Bernardi^b and Andrew J. Bennet^{*a}

Org. Biomol. Chem., 2016, **14**, 6539–6553

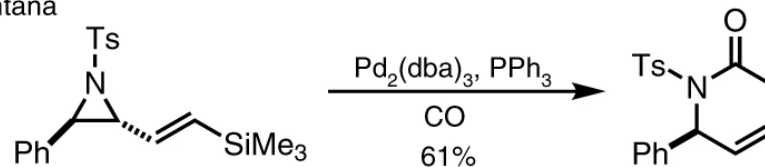




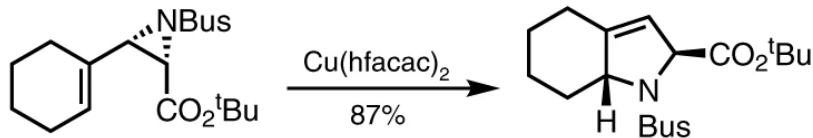
a Alper and others



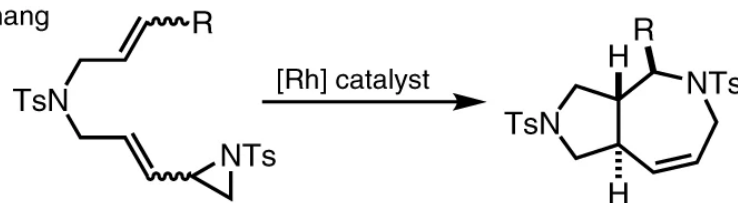
Fontana



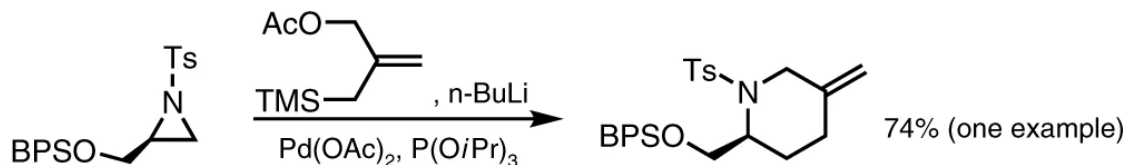
Njardarson



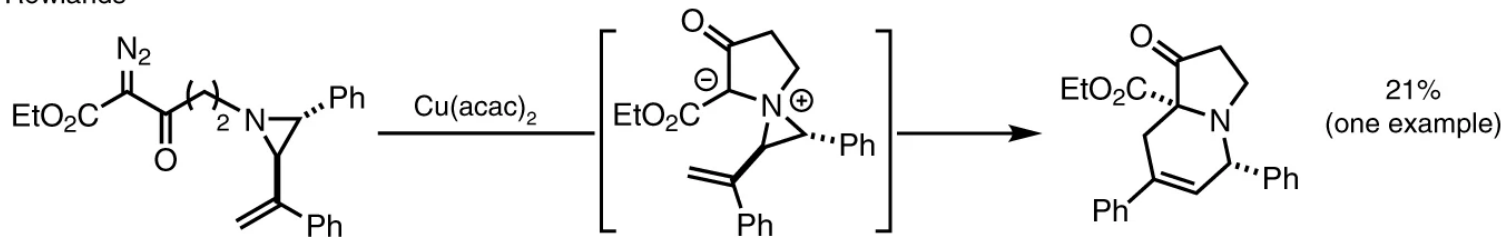
Zhang



Harrity



b Rowlands



SEMINARIO 1

Highly regioselective ring opening of epoxides using NaN_3 : a short and efficient synthesis of (-)-cytoxazone

Tetrahedron Letters **2004**, *45*, 7355–7358

SEMINARIO 2

Synthesis of Indolizidine 223AB

Smith, A.B.; Kim, D.-S.; *Org. Lett.*, **2004**, *6*, 1493

SEMINARIO 3

Synthesis and evaluation of influenza A viral neuraminidase candidate inhibitors based on a bicyclo[3.1.0]hexane scaffold

Colombo, C.; Pinto, B.M.; Bernardi, A.; Bennet, A.J.; *Org. Biomol. Chem.*, **2016**, *14*, 6539–6553 |

SEMINARIO 4

Synthesis and antifungal activity of (-)-(Z)-dysidazirine .

Skepper, C.K.; Dalisay, D.S.; Molinski, T.F.; *Org. Lett.*, **2008**, *10* (22), 5269–5271.



SEMINARIO 5

An Overview of Saturated Cyclic Ethers: Biological Profiles and Synthetic Strategies

Qili Lu, Dipesh S. Harmalkar, Yongseok Choi, Kyeong Lee.

Molecules **2019**, *24*, 3778; doi:10.3390/molecules24203778

SEMINARIO 6

The first asymmetric total synthesis of (+)-coriandrone A and B

Wenjing Wang, Jijun Xue, Tian Tian, Yingdong Jiao, Ying Li

Org. Biomol. Chem., **2013**, *11*, 6686

SEMINARIO 7

N-Aminopyridinium reagents as traceless activating groups in the synthesis of N-Aryl aziridines

Tan, H., Samanta, S., Maity, A. et al. N-Aminopyridinium reagents as traceless activating groups in the synthesis of N-Aryl aziridines. Nat Commun **2022**, *13*, 3341.

<https://doi.org/10.1038/s41467-022-31032-w>

