

Tesis de Posgrado

Hidrogenación a alta presión y con níquel de Raney de bases de Schiff

Adorni, María Juana

1944

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Química de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Adorni, María Juana. (1944). Hidrogenación a alta presión y con níquel de Raney de bases de Schiff. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0382_Adorni.pdf

Cita tipo Chicago:

Adorni, María Juana. "Hidrogenación a alta presión y con níquel de Raney de bases de Schiff". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1944.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0382_Adorni.pdf

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICAS Y NATURALES

FCEN-BA

- TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTORA EN QUÍMICA -

QUÍMICA ORGÁNICA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Esta tesis fue presentada por María Mercedes Serrano

para optar al título de Doctora en Química

Tesis: 382

QUÍMICA ORGÁNICA

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUÍMICA ORGÁNICA

FOFNA

Finalizado el ciclo de mis estudios universitarios, someto respetuosamente a la consideración de mis profesores, este trabajo de tesis, para optar al título de Doctora en Química: "Hidrogenación a alta presión de con Riquel de Kuncy, de tipo de Schiff".-

Terminada ya, la larga jornada estudiantil y llegada al momento de mi incorporación al sector profesional, deseo, como un ineludible imperativo de conciencia, hacer un alto en la trayectoria para expresar mi reconocimiento hacia todos los que fueron mis maestros, de quienes me siento deudora de muchos enseñanzas y sabios consejos, que serán normativos en mi vida.

En especial modo mi gratitud va dirigida al Señor Prof. Dr. Venancio Beuloñeu, bajo cuya autorizada dirección he realizado el presente trabajo y que al apadrinarme en el mismo, compromete aún más mi reconocimiento.

Al Sr. Prof. Dr. Miguel Lebrilla, que me ha guiado y aconsejado en el cotidiano trabajo del laboratorio, la expresión de mi sincera gratitud.

A las Doctoras Sras. Blanca Berinzagui y Angela Muruzabal, por su cooperación, mi sincera simpatía y agradecimiento.-

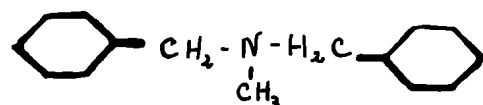
FORMA

REDUCCIÓN DE ALDEHIDOS Y CEN

ALUMEN DE NABALI

ALDEHIDOS D. CILIA-

para la preparación de aminas terciarias del tipo:



substituidas en uno o en ambos núcleos bencénicos, es conveniente disponer de las bases secundarias de tipo



Existiendo interés, en el laboratorio de Química Orgánica, de disponer de una cierta cantidad de bases de la clase anterior, destinadas a la preparación de las bases terciarias del tipo ya mencionado, para el estudio de sus propiedades fisiológicas o de su comportamiento en la oxidación, cosas ambas que han comenzado a ser estudiadas (Ishii. *Revista Académica de Ciencias Exactas*. Buenos Aires. 1. 3.), se decidió realizar algunas preparaciones de ellas por reducción de bases de Schiff, aprovechando la posibilidad de disponer de un aparato de reducción con hidrógeno, a alta presión.

Como catalizador se consideró oportuno emplear níquel de Raney, por lo económico del mismo y por su comportamiento activo en las condiciones en que se iba a trabajar.

La reducción de bases de Schiff, para la preparación de aminas secundarias, ha sido empleada desde hace tiempo, usando procedimientos muy diversos. En general, estas reacciones pueden clasificarse en dos grupos:

A) Reacciones en las que se ha utilizado hidrógeno nascente.

B) Reacciones en las que se ha empleado hidrógeno con catalizadores.

A continuación se especifican brevemente, los trabajos efectuados sobre reducción de bases de Schiff.

Reacciones utilizando hidrógeno nascente

1) Sodio con alcohol: Andree (1902), ha reducido una serie de bases de Schiff formadas por condensación de aldehídos aromáticos con metil y etil aminas, disolviéndolas en alcohol y tratándolas con sodio. Shepard y Ticknor (1916) emplean la misma técnica para la reducción de bases de Schiff obtenidas de fenil-

etil-amina y aldehidos aromáticos.

2) zinc en medio alcohólico: Forster y Thornley (1909), redujeron bases de Schiff obtenidas por condensación de la canfoquinona y aminas aromáticas con zinc y solución de hidróxido de potasio al 10 .

3) Amalgama de aluminio: ha sido empleada por Kaufmann (1917), en solución alcohólica, para la reducción de la piperoniliden-metil-amina, manifestando obtener rendimientos un poco superiores a los obtenidos por reducción directa con sodio.

4) Magnesio mas alcohol: Neumeister y Truka (1930), disolvieron las bases de Schiff en alcohol metílico y redujeron por adición de un exceso de magnesio, obteniendo rendimientos de 70 y de 80%.

5) reducción electrolítica: Young y Robinson (1933) lograron reducir electrolíticamente una serie de bases de Schiff, obtenidas condensando metil y etil aminas con aldehidos benzoicos substituidos. Obtienen rendimientos del orden 70 del teórico.

Reacciones utilizando hidrógeno con catalizadores

1) Paladio: Kaufmann y Müller (1918) redujeron una base de Schiff empleando como catalizador paladio para la reducción con hidrógeno.

2) Níquel: Mailhe (1919) redujo las bases de Schiff en fase vapor, haciéndolas pasar, con hidrógeno, sobre níquel finamen-

te dividido y calentado a 220°-230°, y obteniéndose principalmente, aminas secundarias, y como subproductos, los resultantes de la hidrogenación de los restos originados por la ruptura de la doble ligadura.

3) Platino coloidal: Skita y Keil, trabajando en presencia de este catalizador y con hidrógeno a una presión de 2-3 atmósferas, redujeron bases de Schiff, cuyo aldehído era de alto peso molecular, y obtuvieron aminas secundarias.

4) Óxido de platino: Los trabajos empleando como catalizador óxido de platino son más recientes. Tuck (1931) describió la reducción de una larga serie de bases de Schiff, en medio acético y usando como catalizador óxido de platino, preparado según Adams. Posteriormente, en 1941, el mismo autor en colaboración con Baltzly, presenta otro trabajo en el que usa el mismo método para la obtención de aminas secundarias.

5) Níquel de Raney: El níquel de Raney, el mismo catalizador que hemos usado nosotros, ha sido utilizado por diversos autores para realizar la reducción de las bases de Schiff. Rupe y Nodel (1925) reduce la base de Schiff obtenida por condensación del aldehído fenil-etílico con la fenil-etil-amina, obteniendo un 53 % de aminas secundarias. Emerson y Walters (1938) encontraron que no era necesario siquiera preparar la base de Schiff, sino que empleando níquel de Raney e hidrógeno a una presión de 2-3 atmósferas, se podía trabajar sobre mezclas de aldehídos y anili-

na, en medio etanólico, aunque es verdad que en esas condiciones no sólo se obtuvo amina secundaria sino también terciaria. Magge y Henze (1940) condensan los aldehídos con las aminas alifáticas, y sin purificar el producto obtenido, lo reducen en presencia de níquel de Raney, con hidrógeno, a 3 atmósferas y 75°, obteniendo a los treinta minutos aminas secundarias.

P A R T E E X P E R I M E N T A LEquipo empleado

Como aparato para reducir las bases de Schiff, se usó un agitador de la American Instrument Company, provisto de una bomba de reducción de un litro. En la figura (1)

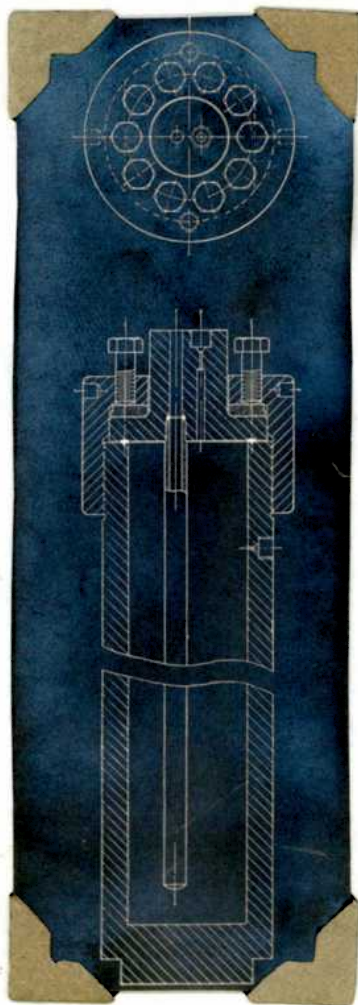


Figura (1)

se puede ver el detalle de la construcción de la bomba de reducción cuyas piezas constitutivas se pueden ver en la figura (2).

La bomba está constituida, esencialmente, por un cilindro de acero hueco (a), en el cual se coloca la solución de la sustancia a reducir, junto con el catalizador, y se cierra por

(2)

medio de un cabezal (b) que contiene un tubo que penetra dentro del cilindro sirviendo de camisa protectora al termómetro usado para registrar la temperatura, y cuyo cierre hermético está asegurado por otro cabezal (c), atornillado al cilindro. Dos orificios en el cabezal (b), permiten la llegada y salida del hidrógeno.

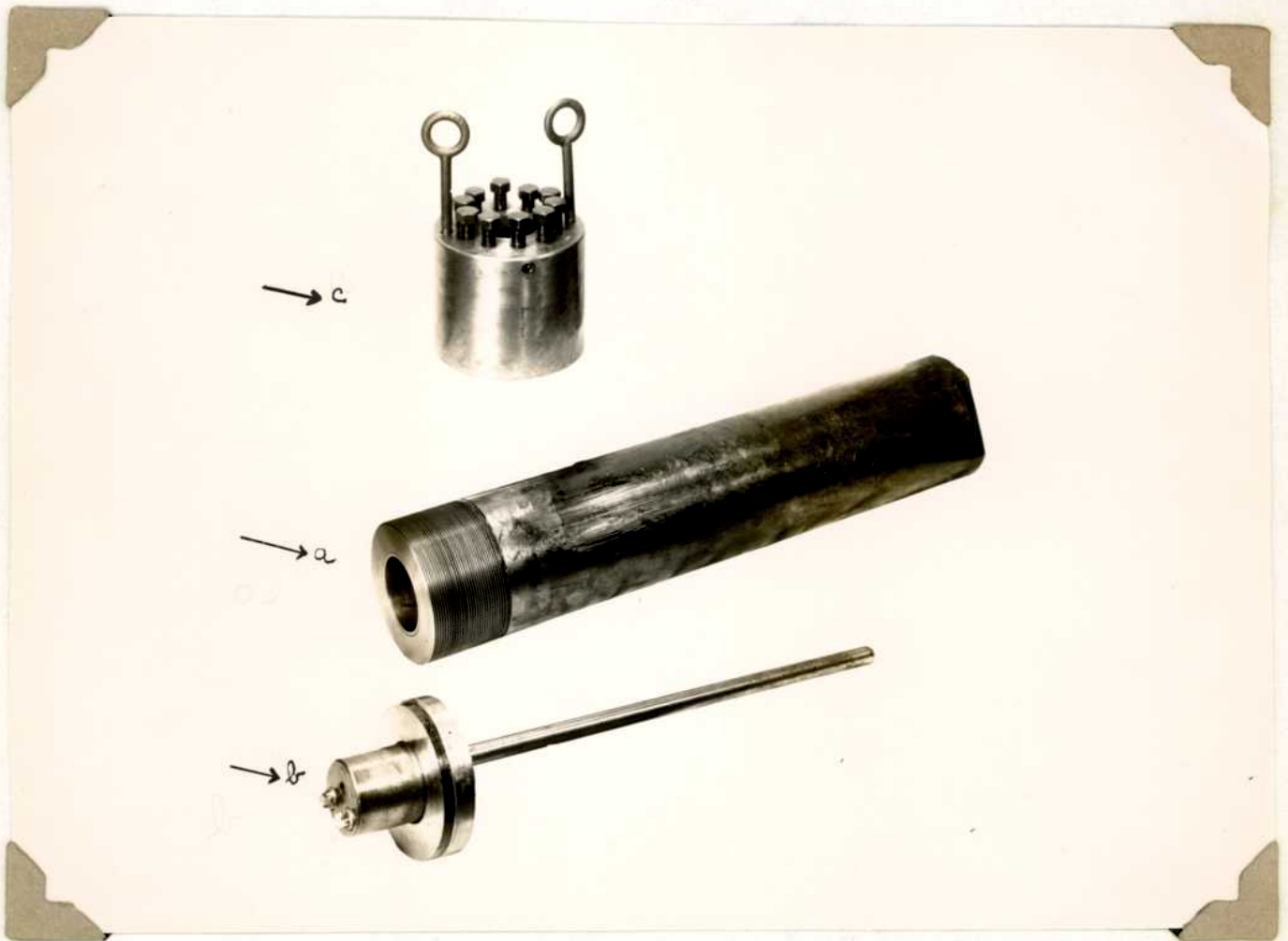


Figura (2)

La bomba se coloca dentro del agitador, y se lo conecta por medio de los dispositivos del mismo, a un cilindro de hidrógeno. El dispositivo completo puede observarse en la figura (3).

Procedimiento: La substancia a reducir, disuelta en al-

cohol etílico, se coloca en la bomba de reducción, se añade el catalizador, se cierra bien la bomba, se la coloca en el agitador y se hace llegar hidrógeno del tubo a presión. Las presiones máximas obtenidas por nosotros en la práctica, han sido de 121 atmósferas. Se comienza la agitación y simultáneamente el calentamiento, controlando periódicamente la temperatura para que se mantenga dentro de los límites de la zona en que se desea trabajar. Las cantidades de aninas empleadas en nuestro caso, no eran lo suficientemente grande como para dar una variación de la presión de hidrógeno acusable en nuestro manómetro. Terminado el tiempo de reducción y descargada la bomba, se sigue trabajando con la solución reaccionante, en la forma indicada en cada caso.

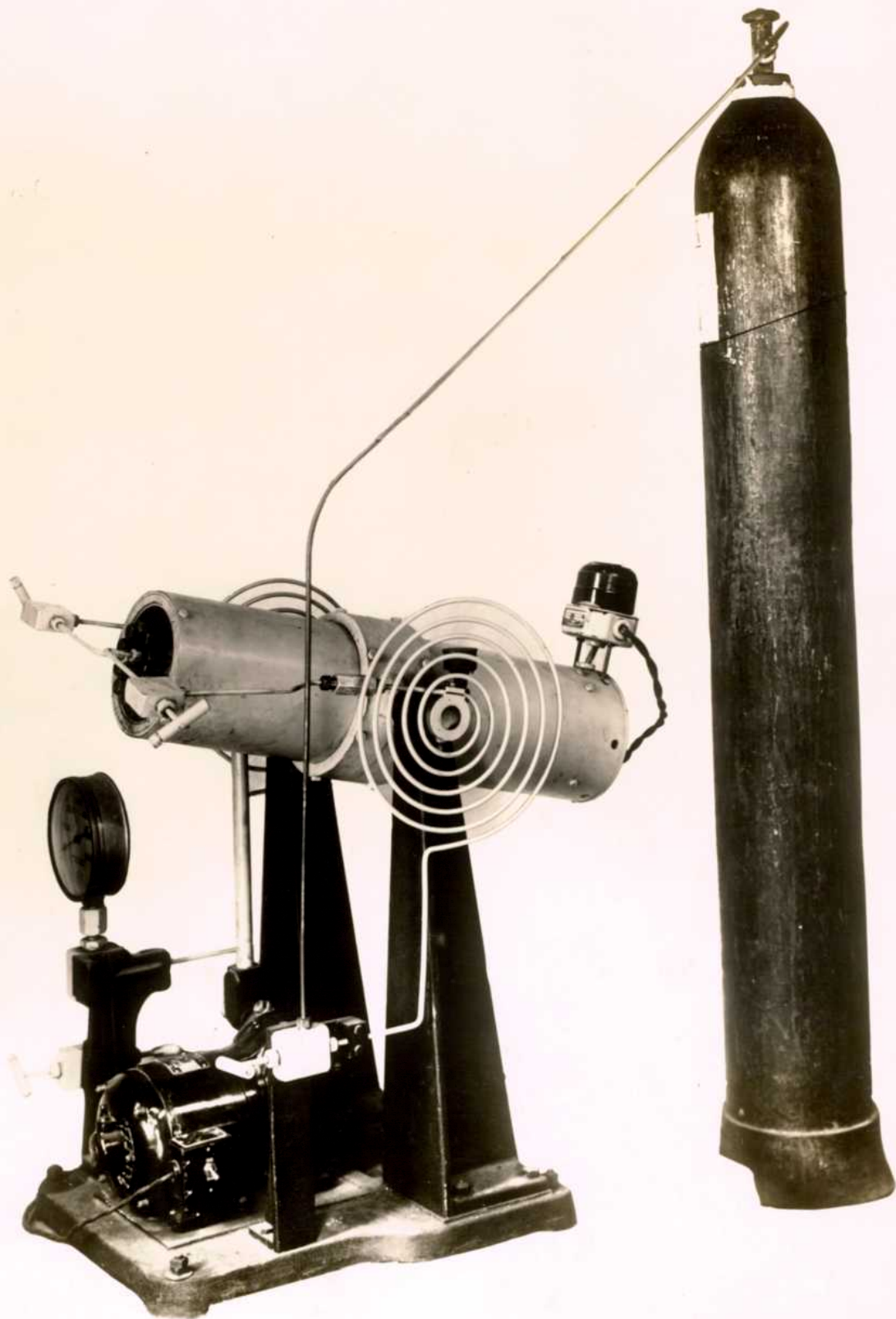


Figure (3)

Preparación del Catalizador

El catalizador fué preparado siguiendo las indicaciones de Hozingo (1941). Se prepara, en un vaso de precipitados, una solución de tres gramos de hidróxido de sodio en 150 cc de agua destilada, y se lo sujeta en un baño de hielo, hasta que la temperatura de la solución se da 10°. Se le empieza a agregar entonces en pequeñas porciones, treinta gramos de aleación níquel-aluminio; pasadas aproximadamente dos horas, tiempo requerido para agregar toda la aleación, se saca el vaso del baño y se lo deja hasta notar que el desprendimiento de hidrógeno disminuye. Se lo pone entonces sobre un baño de vapor, lo que acelera la producción de hidrógeno y se lo deja allí hasta que, nuevamente, cese el desprendimiento de gas. Durante el transcurso de la operación, el volumen de la ~~solución~~^{solución} se mantiene constante por el agregado de agua destilada. Después del calentamiento, se deja sedimentar el níquel y se decanta el líquido; se lava el precipitado con agua destilada y luego con solución al 10% de hidróxido de sodio en agua destilada. Decantado el alcali, se lava el níquel con agua destilada las veces que sean necesarias, hasta que las aguas de lavado sean neutras al tornasol. El proceso de lavado es repetido otras tres veces con 20 cc de alcohol de 95%, y luego tres veces más con alcohol absoluto. Considerando así el catalizador suficientemente puro como para poder ser usado, se lo guarda bajo alcohol absoluto, en botellas completamente llenas de alcohol

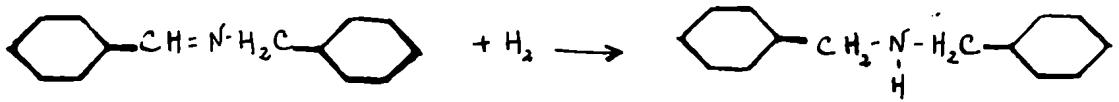
y en consecuencia, el producto obtenido es el compuesto...

Reacción de hidrogenación: Este ensayo, el catalizador

previsto para el estudio de la reacción, se redujo benzoiliden-bencid-

amina, por lo que:

Reacción de la benzoiliden-bencid-amina



El producto de la hidrogenación de la benzoiliden-bencid-amina es el

compuesto, el cual se caracteriza por su estructura química...

Este compuesto es un líquido incoloro, soluble en alcohol y éter...

El punto de ebullición es de 105°C a presión normal, y el índice de refracción es de 1,5120.

El análisis elemental muestra: C, 82,5%; H, 10,2%; N, 7,3%.

El cálculo teórico para C₁₅H₁₇N es: C, 82,5%; H, 10,2%; N, 7,3%.

Los resultados experimentales concuerdan perfectamente con los teóricos.

Por lo tanto, se puede concluir que el producto obtenido es el N,N-dimetilbencid-amina.

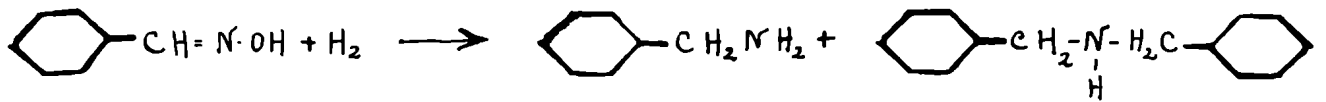
Este compuesto es un líquido incoloro, soluble en alcohol y éter...

El punto de ebullición es de 105°C a presión normal, y el índice de refracción es de 1,5120.

El análisis elemental muestra: C, 82,5%; H, 10,2%; N, 7,3%.

El cálculo teórico para C₁₅H₁₇N es: C, 82,5%; H, 10,2%; N, 7,3%.

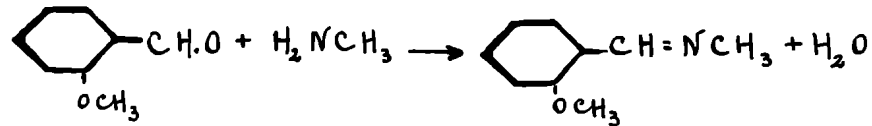
Reacción de la benzoiliden-bencid-amina:



El producto de la hidrogenación de la benzoiliden-bencid-amina es el

compuesto, el cual se caracteriza por su estructura química...

de Niquel de Raney. Luego de dos horas, se descargó el hidrogenador, se filtró el catalizador y se evaporó el alcohol. Acidificando el residuo con ácido clorhídrico, se obtuvo un precipitado cristalino de punto de fusión 215°. Evidentemente se trata de una mezcla de clorhidratos de bencilamina y dibencilamina, productos obtenidos ya, en 1937, por Paul, al reducir benzaldoxima en las mismas condiciones en que hemos trabajado nosotros.

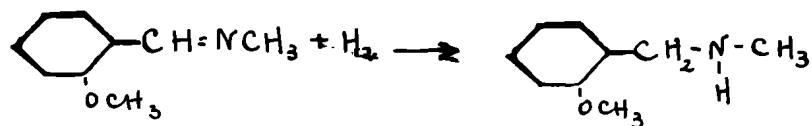
Obtención de o-metoxi-benciliden-metil-amina

Se preparó calentando sobre baño maría, a reflujo y durante dos horas, 25 cc de o-metoxi-benzaldehído y 50 cc de solución de metil-amina al 33%. Se observó la formación de una capa aceitosa, que luego se separada del resto del líquido, fué destilada al vacío. Se obtuvieron 31 gramos de base de Schiff, de punto de ebullición 91,9/2mm. (Isid. Tesis, 1943)

Análisis:

Calculado para: $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{ON}$ N %: 9,39

Encontrado. N %: 9,17

Obtención de o-metoxi-bencil- etil-amina

Se redujeron 27,6 gramos de base de Schiff disueltos en 100 cc de alcohol, bajo una presión de hidrógeno de 7,2 atmósferas, a 120° y durante dos horas en presencia de 3,1 gramos de níquel de Sauer. Después de separar el catalizador se evaporó el disolvente, dejando un residuo que fue acidificado con ácido clorofórico y disuelto en agua. Se lavó tres veces con éter y luego se alcalinizó la solución acuosa con hidróxido de potasio, para liberar

la base secundaria, que^{se} extrajo con éter y se secó con hidróxido de potasio. Evaporado el éter quedó un residuo de 17,5 gramos que fue destilado a 81,52-842 a una presión de 3 mm. Se intentó preparar el clorhidrato de esta base, pero no se consiguió. A una parte de ese destilado se le añadió igual volumen de solución alcohólica concentrada de ácido pícrico, precipitando, al cabo de unas horas, el picrato de la amina, que fue recristalizado de alcohol. Los cristales aparecen como prismas deformados, y funden a 1312.

Análisis:

Calculado para: $C_6H_3O_7N_3 \cdot C_9H_{13}ON$. . . N %: 14,73

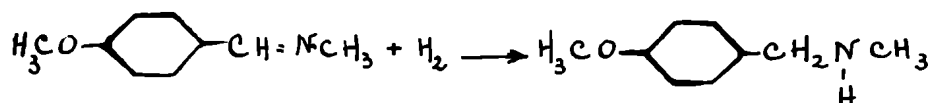
Encontrado N %: 14,72

Lehli trató de reducir esta misma base de Schiff, pero usando dióxido de platino, como catalizador, no logrando obtener la amina secundaria correspondiente.

Nojaham y Braelmeier obtuvieron esta amina secundaria, para la que dan un punto de ebullición de 2262, por hidrólisis de su derivado fórmico, que prepararon por condensación de metil-amina con o-metoxi-benzaldehído en presencia de formiato de sodio y ácido fórmico anhídrido.

Obtención de p-metoxi-benciliden-metil-amina

30 cc de p-metoxi-benzaldehído (aldehído anísico) y 60 cc de solución de metil-amina al 33 %, se calentaron a reflujo sobre baño maría a ebullición. Después de dos horas se extrajo con éter la base de Schiff obtenida y se secó la solución etérea con hidróxido de potasio. Evaporado el éter el residuo fue destilado a presión reducida, obteniendo 31,4 gramos de p-metoxi-benzal-metil-amina, de punto de ebullición: 95°/4mm.

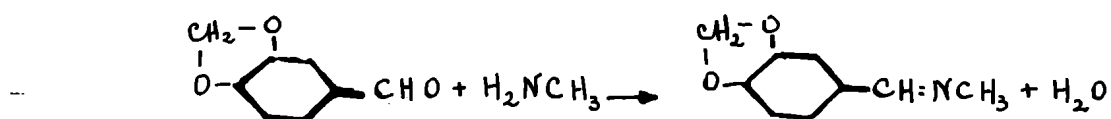
Obtención de p-metoxi-bencil-metil-amina

Una solución de 10,5 gramos de la base anteriormente preparada, en 80 cc de alcohol, fue introducida en el tubo del hidrogenador, y reducida durante dos horas con hidrógeno, a 100° y 118 atmósferas de presión, usando 1,5 gramos de Níquel Raney. Terminada la operación, se filtró el níquel y se evaporó el disolvente; el residuo fue tratado con acetona y acidificado con ácido clorhídrico. El cloruro obtenido, fue luego recristalizado de alcohol y se obtuvieron cristales en forma de prismas grandes, de punto de fusión 172°. El rendimiento es 70,36 % del teórico, pues se obtuvieron 15,61 gramos.

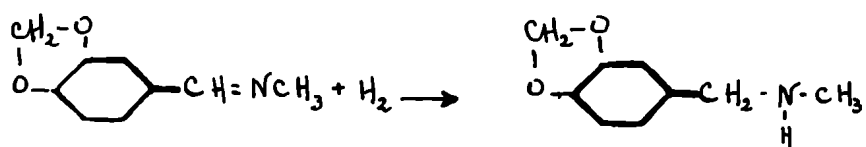
Análisis:Calculado para: $\text{ClH.C}_9\text{H}_{13}\text{ON}$. . . N%: 7,48

Encontrado. N%: 7,26

En 1933, Young y Robinson redujeron electrólíticamente esta misma base de Schiff, obteniendo la amina secundaria de punto de ebullición 228º/755mm, y el clorhidrato, para el que dan un punto de fusión de 168º. Ishii redujo la misma base, en medio alcohólico y con bióxido de platino, obteniendo la amina secundaria correspondiente.

Obtención de piperoniliden-metil-amina

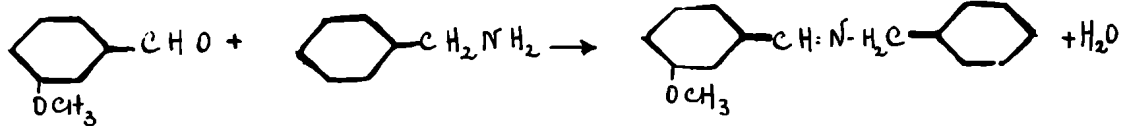
En una ampolla se introdujeron 3 cc de solución de metil-amina al 50 % y 6 gramos de piperonal disueltos en 10 cc de benceno. Se cerró la ampolla y se mantuvo durante dos horas sobre baño maría a ebullición. Transcurrido este tiempo se abrió la ampolla, se evaporó el disolvente y el residuo se destiló, hirviendo a 115°-120°/9mm. Por enfriamiento, este líquido cristalizó, obteniéndose 3,5 gramos de base (46 % del rendimiento teórico), de punto de fusión 45°. Esta base fue preparada por Andree (1902), para la que él da un punto de fusión de 46°.

Obtención de piperonil-metil-amina

3 gramos de la base anterior, disueltos en 15 cc de alcohol fueron reducidos con hidrógeno a 100 y 111 atmósferas, con 1,5 gus de níquel de Raney. Pasada dos horas, la solución alcohólica fue extraída del hidrogenador y luego de filtrar el catalizador se acidificó el residuo con ácido clorhídrico y se destiló el disolvente. Se obtuvieron cristales en forma de placas de punto de fusión 191°. Peso de los cristales: 3,45 gramos (rendimiento 93,48%)

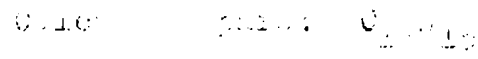
Andree (1902) obtuvo esta amina por reducción de la base de Schiff correspondiente, pero usando sodio y alcohol para reducir. Para la amina secundaria da un punto de ebullición de 146.8/12mm, y para su clorhidrato un punto de fusión de 191. Esta misma base de Schiff fue reducida por Kaufmann (1917) con hidrógeno nascente obtenido con amalgama de aluminio y alcohol, y posteriormente, en 1933, Young y Robinson la redujeron electrolíticamente, obteniéndose en ambos casos la correspondiente amina secundaria.

Obtención de N-(2-(4-metoxifenil)etil)etilamina

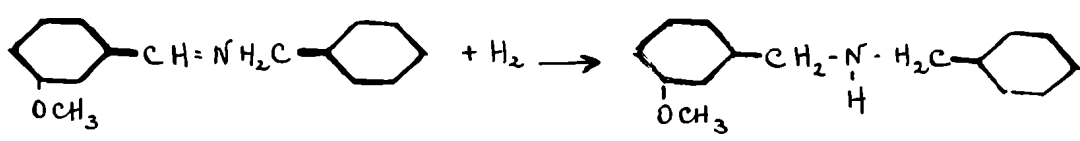


Se pesaron 10 g de 4-metoxibenzaldehído y 15 g de etilamina en un matraz de fondo redondo, se agregó un poco de ácido acético en la reacción el cual se agitó a temperatura ambiente. Se agregó el resto del reactivo y se dejó reposar durante 24 horas. Se separó el exceso de etilamina con agua y se lavó con agua. Se separó el agua y se dejó reposar durante 24 horas. Se separó el exceso de etilamina con agua y se lavó con agua. Se separó el agua y se dejó reposar durante 24 horas.

Reducción



Obtención de N-(2-(4-metoxifenil)etil)etilamina



Se pesaron 10 g de N-(2-(4-metoxifenil)etil)etilamina y se colocó en un matraz de fondo redondo. Se agregó un poco de ácido acético en la reacción el cual se agitó a temperatura ambiente. Se agregó el resto del reactivo y se dejó reposar durante 24 horas. Se separó el exceso de etilamina con agua y se lavó con agua. Se separó el agua y se dejó reposar durante 24 horas. Se separó el exceso de etilamina con agua y se lavó con agua. Se separó el agua y se dejó reposar durante 24 horas.

CATALIZADOR
 xxxxxxxxxxxx

clorhídrico y destilado en disolvente. Este clorhidrato funde mal a 95 °, punto de fusión que no pudo ser mejorado por cristalización de alcohol o alcohol éter. Los análisis corresponden a la sustancia esperada. Se obtiene 12,41 gramos de clorhidrato (rendimiento 92,9 %)

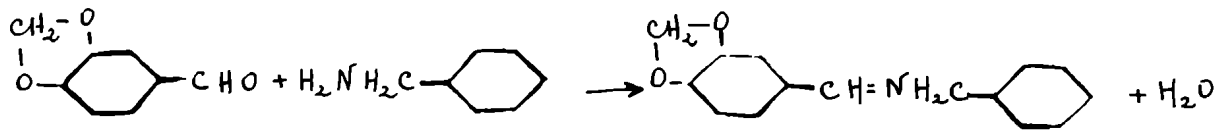
Análisis:

Calculado para: $\text{ClH} \cdot \text{C}_{15}\text{H}_{17}\text{ON}$ NS: 5,32

Encontrado. NS: 5,56

Shopee (1932) preparó la m-metoxi-benciliden-bencil-a__mina, que describe como un aceite de punto de ebullición 206g/15mm.

Reacción de Aldol de 2-(4-cianofenil)acetona



1,45 1,46 1,47

1,48 1,49 1,50

1,51 1,52 1,53

1,54 1,55 1,56

1,57 1,58 1,59

1,60 1,61 1,62

1,63 1,64 1,65

1,66 1,67 1,68

1,69 1,70 1,71

1,72 1,73 1,74

1,75 1,76 1,77

1,78 1,79 1,80

1,81 1,82 1,83

1,84 1,85 1,86

1,87 1,88 1,89

1,90 1,91 1,92

1,93 1,94 1,95

1,96 1,97 1,98

1,99 2,00 2,01

2,02 2,03 2,04

2,05 2,06 2,07

2,08 2,09 2,10

2,11 2,12 2,13

2,14 2,15 2,16

2,17 2,18 2,19

2,20 2,21 2,22

2,23 2,24 2,25

2,26 2,27 2,28

2,29 2,30 2,31

2,32 2,33 2,34

2,35 2,36 2,37

2,38 2,39 2,40

2,41 2,42 2,43

2,44 2,45 2,46

2,47 2,48 2,49

2,50 2,51 2,52

2,53 2,54 2,55

2,56 2,57 2,58

2,59 2,60 2,61

2,62 2,63 2,64

2,65 2,66 2,67

2,68 2,69 2,70

2,71 2,72 2,73

2,74 2,75 2,76

2,77 2,78 2,79

2,80 2,81 2,82

2,83 2,84 2,85

2,86 2,87 2,88

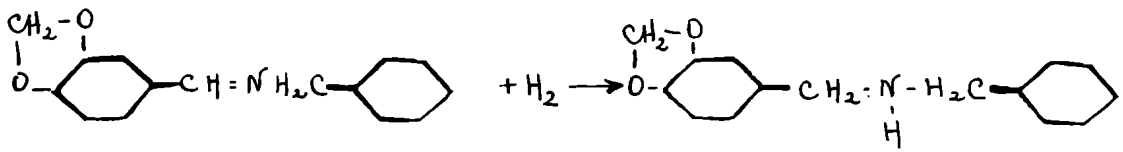
2,89 2,90 2,91

2,92 2,93 2,94

2,95 2,96 2,97

2,98 2,99 3,00

Reacción de Aldol de 2-(4-cianofenil)acetona



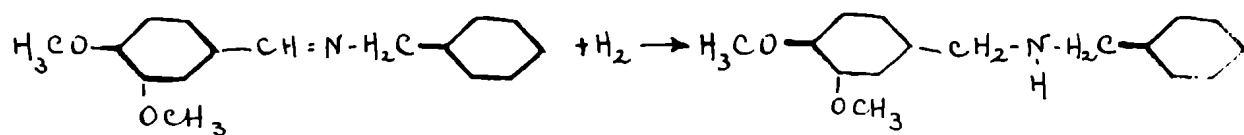
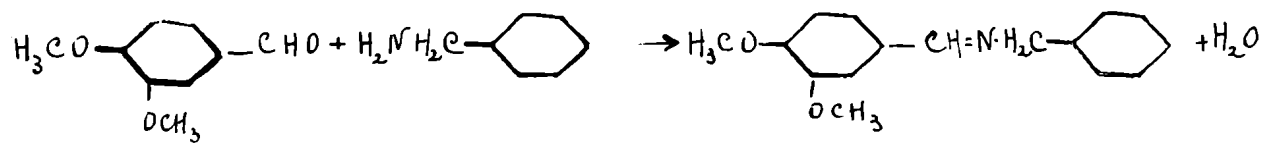
1,45 1,46 1,47

to con 2,6 gramos de Níquel Raney y se redujeron a 75 atmósferas y 100°, durante dos horas. Terminada la operación y filtrado el níquel, el disolvente fue evaporado, dando 8,6 gramos de un jarabe que fue tratado con ácido clorhídrico concentrado, cristalizando inmediatamente el clorhidrato, que recristalizado de alcohol dió una substancia cristalina en forma de prismas largos, que fundían a 230°, y que pesaban 7,2 gramos. Rendimiento: 90,96 %.

Análisis:

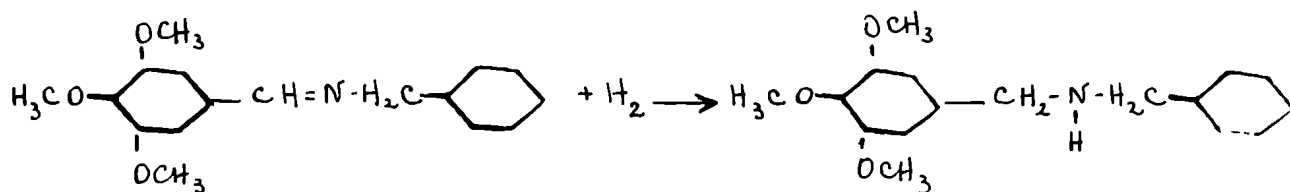
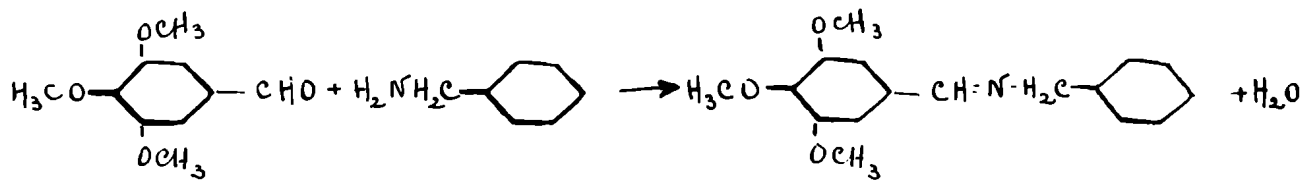
Calculado para: $ClH.C_{15}H_{15}O_2N$...C%:64,93...H%: 5,77

Encontrado. C%:64,86...H%: 5,75



,

,

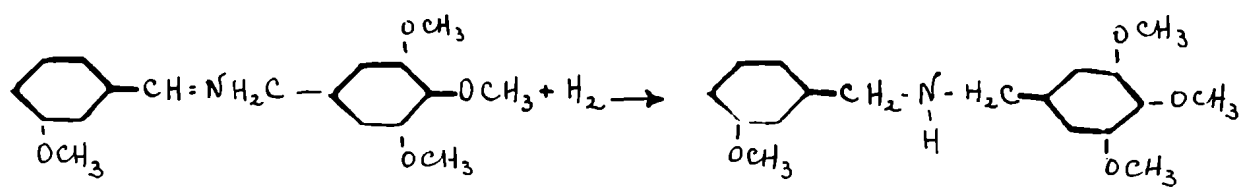
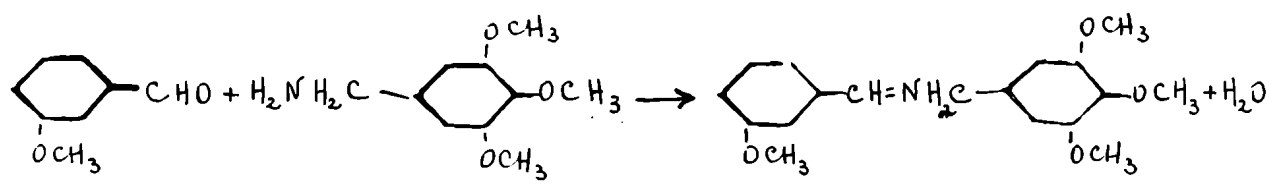


el producto de la reacción se acidificó con ácido clorhídrico y se destiló el disolvente. el residuo se trató con agua y se lavó con éter; se alcalinizó la solución acuosa con hidróxido de potasio y la amina que quedó libre se extrajo con éter y se secó con hidróxido de potasio. Se evaporó el éter y el residuo se acidificó con ácido clorhídrico, precipitando el clorhidrato de la base secundaria. Se recristalizó de acetona, obteniéndose 8,72 gramos de cristales en forma de prisma. El punto de fusión es de 107 -108°. El rendimiento de la reacción es de 77,1 %

Análisis:

Calculado para: $C_{16}H_{19}O_2N$: 4,32

encontrado. : 4,42



ácido clorhídrico y se lavó tres veces con éter; luego se alcalinizó la solución con hidróxido de potasio y se extrajo la amina con éter. Se secó con hidróxido de potasio y luego de evaporado el disolvente, se reacidificó el residuo con ácido clorhídrico precipitando 0,56 gramos de clorhidrato. Recristalización de alcohol, se obtuvieron cristales en forma de agujas de punto de fusión: 147°. El rendimiento fue de 33,5.

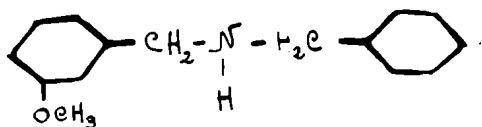
análisis:

Calculado para: $\text{Cl.H.C}_{13}\text{H}_{23}\text{O}_4\text{N}$ N: 3,93

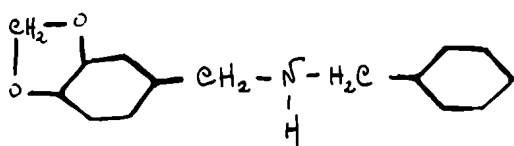
encontrado. N: 4,10

.....

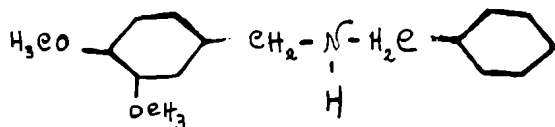
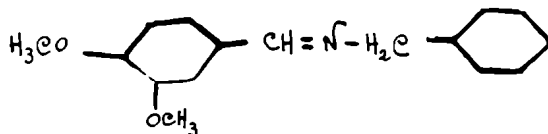
.....



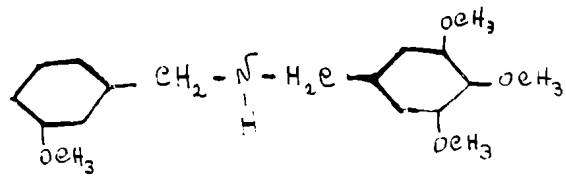
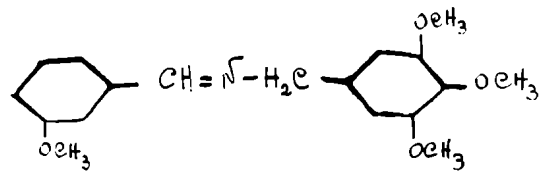
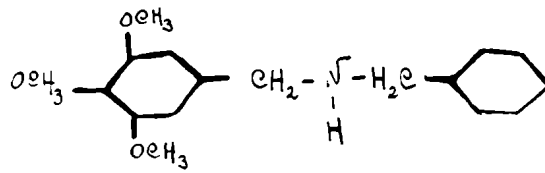
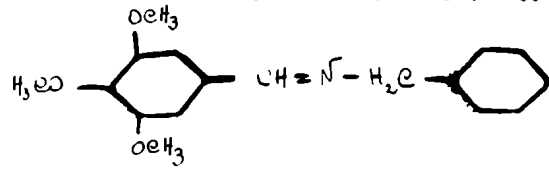
.....



.....



POFN-BA



3

7

.

1 .

McAlister