

**Asignatura: 1628 - QUIMICA ORGANICA III**

**Grupo: 5 – Laboratorio**

**SEMESTRE 2025-2**

**Dr. FERNANDO LEON CEDEÑO**

**Correo [leoncfdo@unam.mx](mailto:leoncfdo@unam.mx)**

**MATERIAL CURSO**

**[amyd.quimica.unam.mx](http://amyd.quimica.unam.mx)**

# PROGRAMA EXPERIMENTAL DE QUÍ



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Química  
Secretaría General

Coordinación de Asuntos Escolares  
Calendario Escolar 2025-2



LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SAB-DOM	SEM	MES
20	21	22	23	24	25	—	ENERO
27	RI	RI	RI	RI	1	—	FEBRERO
(F)	→	5	6	7	8	1	
BAJAS	ALTAS "A"	ALTAS "B"	13	14	15	2	
17	18	19	20	21	22	3	
EA	EA	EA	EA	EA	1	4	
3	4	5	6	7	8	5	MARZO
10	11	12	13	14	15	6	
(F)	18	19	20	21	22	7	
24	25	26	27	28	29	8	
31	1	2	3	4	5	9	ABRIL
7	8	9	10	11	12	10	
SS	SS	SS	SS	SS	19	—	
21	22	23	24	25	26	11	MAYO
28	29	30	(F)	1	2	12	
5	6	7	8	9	10	13	
12	13	14	(F)	15	16	14	
19	20	21	22	23	24	15	
OA	OA	OA	OA	OA	30	—	
OB	OB	OB	OB	OB	7	—	JUNIO
EB	EB	11	12	13	14	—	
16	17	18	19	20	21	—	
23	24	25	26	27	28	—	
30	1	2	3	4	5	—	JULIO
Vacaciones Administrativas de Verano del 7 al 25 de julio de 2025							

RI Reinscripciones

→ Inicio de Cursos

EA Examen Extraordinario "A"

SS Semana Santa

← Fin de Cursos

OA Examen Ordinario "A"

OB Examen Ordinario "B"

EB Examen Extraordinario "B"

(F) Día Feriado

		<b>ACTIVIDAD.</b>
Semana del 04.02.2025	<b>INICIO DE SEMESTRE.</b>	
04.02.2025 al 07.02.2025	<b>Sesión 1.</b>	Medidas de seguridad. Reglamentos de laboratorio. Criterios de evaluación. Indicaciones generales.
10.02.2025 al 14.02.2025	<b>Sesión 2.</b>	<b>Taller:</b> Reacción de Maillard.
17.02.2025 al 21.02.2025	<b>Sesión 3.</b>	PRÁCTICA No. 0. Aminación reductiva.
24.02.2025 al 28.02.2025	<b>Sesión 4.</b>	PRÁCTICA No. 1. Síntesis de furanos. Obtención de HMF.
03.03.2025 al 07.03.2025	<b>Sesión 5.</b>	PRÁCTICA No. 2. Síntesis de pirroles. Obtención del 1-fenil-2,5-dimetilpirrol.
10.03.2025 al 14.03.2025	<b>Sesión 6.</b>	SEMINARIO DE RMN.
Lunes 17.03.2025 feriado al 21.03.2025	<b>Sesión 7.</b>	PRÁCTICA No. 3. Síntesis de indoles. Obtención del 1,2,3,4-tetrahydrocarbazol.
24.03.2025 al 28.03.2025	<b>Sesión 8.</b>	PRÁCTICA No. 4. Síntesis de azoles 1,3. Obtención de 2,4,5-trifenilimidazol.
31.03.2025 al 04.04.2025	<b>Sesión 9.</b>	PRÁCTICA No. 5a. Síntesis de la 3,5-dietoxicarbonil-2,6-dimetil-1,4-dihidropiridina. Primera parte.
07.04.2025 al 11.04.2025	<b>Sesión 10.</b>	PRÁCTICA No. 5b. Síntesis de la 3,5-dietoxicarbonil-2,6-dimetilpiridina. Segunda parte.
<b>Del 14 al 18 de abril vacaciones Semana Santa</b>		
21.04.2025 al 25.04.2025	<b>Sesión 11.</b>	PRÁCTICA No. 6. Síntesis de 2,3-difenilquinoxalina. Preparación de la mezcla de reacción para la síntesis de pirimidinas. Obtención de la 3,5-dietoxicarbonil-4-fenil-6-metil-2-oxo-1,2,3,4-tetrahidropirimidina.
28.04.2025 al 02.05.2025 Día feriado jueves 01 de mayo 2025.	<b>Sesión 12.</b>	Seminario de RMN.
Día feriado para los trabajadores 05 de mayo 2025 05.05.2025 al 09.05.2025 Día feriado sábado 10 de mayo 2025.	<b>Sesión 13.</b>	PRÁCTICA 7. Aislamiento de la 3,5-dietoxicarbonil-4-fenil-6-metil-2-oxo-1,2,3,4-tetrahidropirimidina. Práctica 8. Síntesis de 4,6-dimetil-2-mercaptopirimidina por calentamiento con baño ultrasónico.
12.05.2025 al 16.05.2025 Día feriado jueves 15 de mayo 2025.	<b>Sesión 14</b>	Entrega de calificaciones.
19.05.2025 al 24.05.2025	<b>FIN DE CURSO</b>	

19-02

12-03

30-04

14-05

## LAS REGLAS DEL JUEGO.

- 1) Se pasa lista a las 11:45. Después de las 11:45 se pone un retardo.  
**3 retardos implican poner calificación 0.0 en una de las 7 prácticas.**

**Tiempo límite para poder llegar al laboratorio y efectuar una práctica: 9:45.**

- 2) **Si no se asiste a una sesión de laboratorio y hay un comprobante médico, la calificación de esa práctica será de 5.0. En caso contrario la calificación será de 0.0.**

- 3) **Traer en la sesión del 19 de febrero:**

- a) Bata y lentes de seguridad.
- b) La credencial con fotografía dentro de un gafete y siempre debe de estar en la bata..

Llenar la parte trasera: **Tipo sanguíneo**

### **Datos de la persona a contactar en caso de accidente.**

Se debe portar el gafete en forma obligatoria en todas las sesiones de laboratorio (**la Comisión de Seguridad e Higiene va a hacer recorridos aleatorios y si algún alumno incumple estas disposiciones, tienen la potestad de suspender el trabajo del alumno en esa sesión y la calificación de la práctica será 0.0**).

Uso de guantes en forma obligatoria.

**NOTA:** Usar los guantes hasta que se considere que ya no se pueden ser usados una vez más. Depositarlos en los contenedores que se encuentran en las campanas.

- a) Una fotocopia de la constancia de que se está inscrito en algún sistema de salud (IMSS, ISSSTE o cualquier otro) se debe traer en esta sesión. **Nota: si no la trae en la sesión del 19 de febrero 2 puntos menos en la práctica 1, y así hasta que la traiga.**
- b) Una libreta forma francesa (**no profesional**), con una **etiqueta** en la parte superior derecha en la que se encuentren los siguientes datos:

**Nombre**

**Clave**

**Grupo laboratorio: 5. Semestre 2025-2.**

- a) En la libreta se entregan: **el prelaboratorio y los reportes** de cada una de las 10 prácticas. Los puntos que debe incorporar el reporte son:

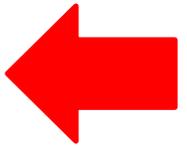
**PRELABORATORIO**

- i) Nombre de la práctica.
- ii) Objetivos.
- iii) Importancia del anillo heterocíclico a sintetizar en química de alimentos. Dar usos concretos de derivados.
- iv) Reacción a efectuar.
- v) Mecanismo de reacción.
- vi) Toxicidades de los reactivos a utilizar y del producto obtenido.
- vii) Diagrama de flujo, indicando con claridad cada una de las operaciones unitarias que se van a emplear durante el trabajo experimental.
- viii) Cálculos del reactivo limitante
- ix) En función del punto anterior, cálculo del rendimiento en %.

## **REPORTE (EN LA MISMA LIBRETA Y ENSEGUIDA DEL PRELABORATORIO)**

- i) Observaciones: ¿se forma o no disolución?. ¿Aparición de un sólido?. ¿Cambio de color?, ¿Cómo se puede explicar?.
- ii) Caracterización del producto obtenido (punto de fusión y/o pruebas coloridas).
- iii) Conclusiones.

**NOTA: SI NO SE ENTREGA EL PRELABORATORIO LA CALIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA ES DE 0.00. OBVIAMENTE NO SE PUEDE REALIZAR ESA PRÁCTICA**



## SEMINARIOS

- a) Los puntos por desarrollar en los seminarios de los días 12 de marzo y 30 de abril de 2025 son los siguientes:
  - i) Nombre de la práctica.
  - ii) Objetivos.
  - iii) Importancia del anillo heterocíclico a sintetizar en química de alimentos. Dar usos concretos de derivados.
  - iv) Reacción a efectuar
  - v) Mecanismo de reacción.
  - vi) Toxicidades de los reactivos a utilizar y del producto obtenido.
  - vii) Diagrama de flujo, indicando con claridad cada una de las operaciones unitarias que se van a emplear durante el trabajo experimental.
  - viii) Cálculos del reactivo limitante
  - ix) En función del punto anterior, cálculo del rendimiento en %.
  - x) Observaciones: ¿se forma o no disolución?. ¿Aparición de un sólido?. ¿Cambio de color?, ¿Cómo se puede explicar?.
  - xi) Caracterización del producto obtenido (punto de fusión y/o pruebas coloridas).
  - xii) Conclusiones. En función de los resultados del grupo, análisis de los mismos. ¿Cómo se podrían resolver los problemas que se presentaron. ¿Sugerencias para modificar y optimizar el experimento?.

- b) El 14 de mayo de octubre de 2018 se entrega el **informe final impreso**, el cual consiste en el archivo pdf de la presentación de Power Point que incluya las conclusiones y propuestas de la práctica que tocó presentar y discutir.
- c) El mismo 14 de mayo se exponen las prácticas 7 y 8

## **CALIFICACIONES**

### **8 PRACTICAS:**

50 % previo + informe

50 % examen escrito

1 SEMINARIO

**CALIFICACIÓN FINAL PROMEDIO DE 8 PRACTICAS + SEMINARIO**

Profesor: FERNANDO LEON CEDEÑO

Asignatura: 1628 - QUIMICA ORGANICA III

Grupo: 5 Tipo: Laboratorio

Cuenta	Alumno	Carrera	Correo
320026922	AGUILERA RODRIGUEZ CESAR EDUARDO	28	aguileracesar673@gmail.com
320110890	CRUZ LEON ARIADNA	28	320110890@quimica.unam.mx
320238741	FLORES LOPEZ DARIA FERNANDA	28	320238741@quimica.unam.mx
317290170	GARCIA RANGEL FATIMA	28	317290170@quimica.unam.mx
320221354	GUEVARA CORONA DIEGO GAMALIEL	28	gamalieldiego110@gmail.com
317099368	MEDINA AGUILAR PAOLO SALVADOR	28	ppaolo.aguilar@gmail.com
320159747	MENDOZA LUCIO ANDREA JOCELYN	28	320159747@quimica.unam.mx
320068193	SANCHEZ ORTIZ JATSIRI ISMERAI	28	jatsiri.11ortiz@gmail.com

ok  
ok  
ok  
ok  
ok  
ok  
ok  
ok

318257383 Balderas Salazar Alfredo Eric

EQUIPOS  
PRÁCTICAS

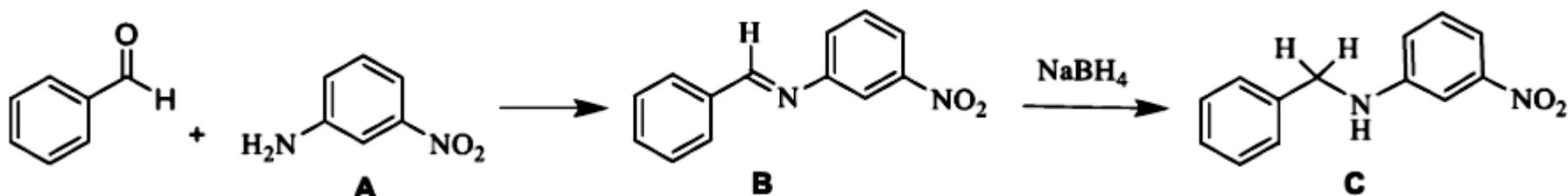
## Practica 1 . Obtención de aminas a través de una aminación reductiva

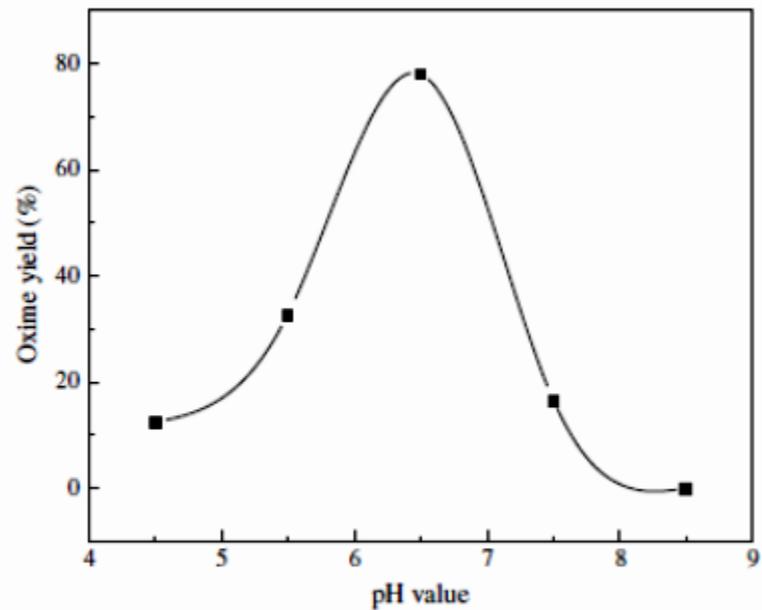
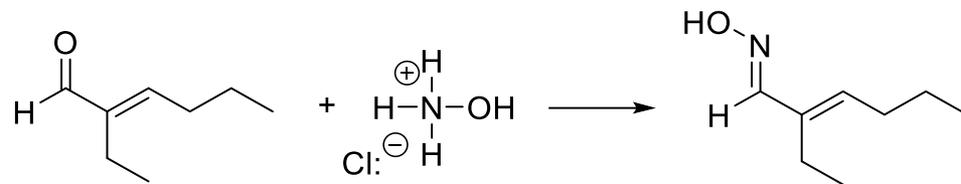
### PRÁCTICA 1. REACCIÓN DE AMINACIÓN REDUCTIVA UTILIZANDO ALGUNAS TÉCNICAS DE LA QUÍMICA SOSTENIBLE.

#### OBJETIVOS.

1. Sintetizar una amina por medio de la reacción de aminación reductiva.
2. Conocer y aplicar algunas de las técnicas de la química verde.

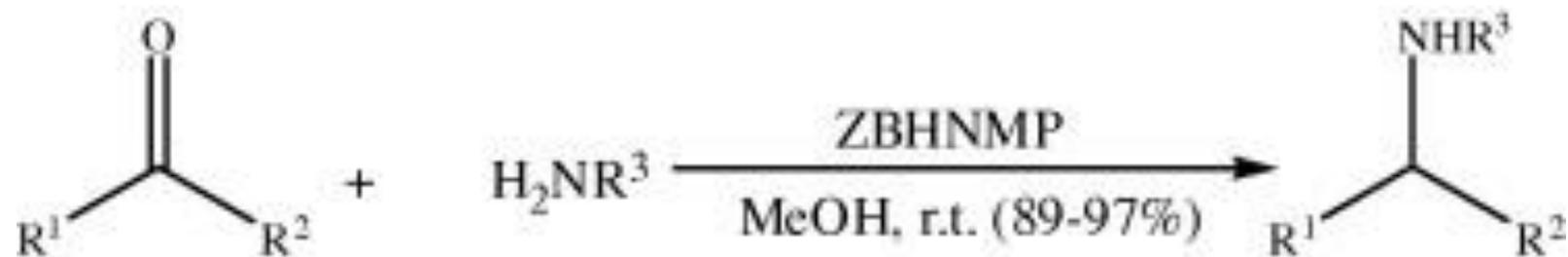
#### REACCIÓN.





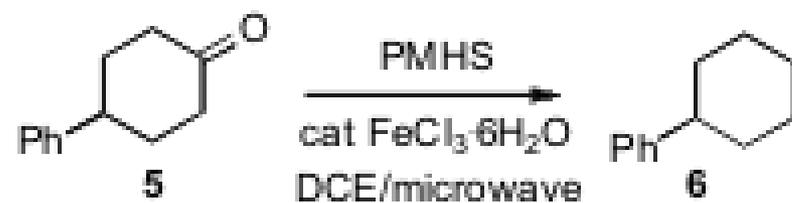
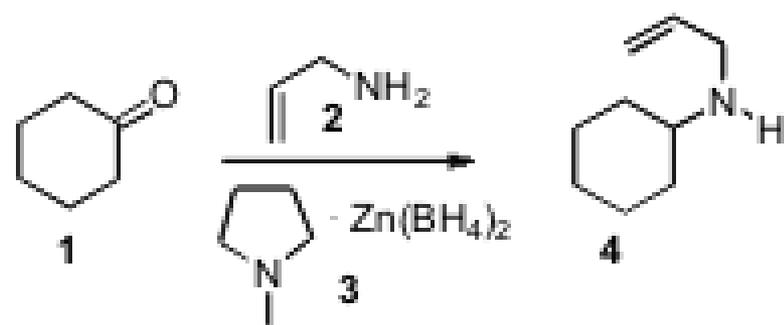
**Fig. 5.** The effect of pH value on the oximation of 2-ethyl-2-hexenal. Oximation conditions:  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ /2-ethyl-2-hexenal molar ratio, 1.1; temperature, 45 °C; time, 3 h.

Haifeng Xu<sup>a</sup>, Hong Zhong<sup>a,b,\*</sup>, Shuai Wang<sup>a,b,\*</sup>, Yanan Niu<sup>a</sup>, Guangyi Liu<sup>a</sup>

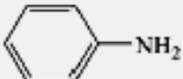
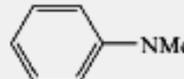
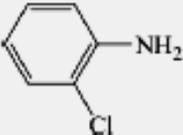
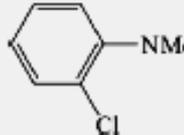
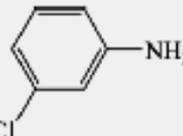
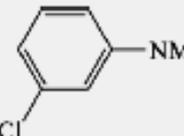
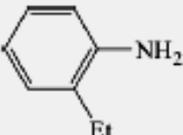
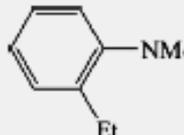
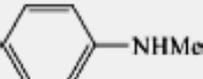
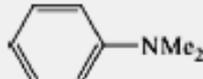


$\text{R}^1 = \text{H, alkyl, aryl}$

$\text{R}^2, \text{R}^3 = \text{alkyl, aryl}$

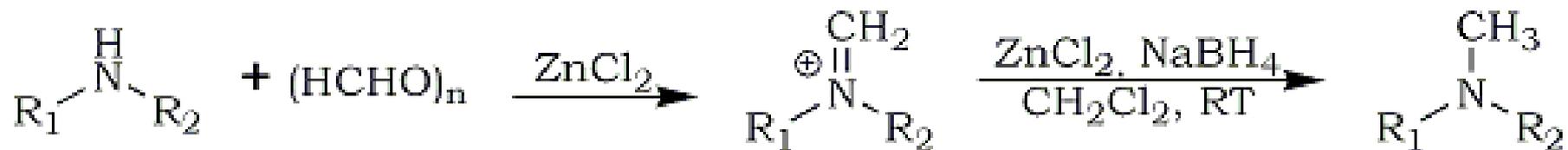


**Table 1.** Reductive methylation of primary and secondary aromatic and aliphatic amines with ZBHNMP in THF<sup>a</sup>

Entry	Substrate	Product <sup>b</sup>	Time (min)	Yield (%) <sup>c</sup>	Ref.
1			10	90	[5]
2			15	93	[5]
3			20	92	[14]
4			20	90	[5]
5			20	90	[14]
6			20	89	[5]
7			25	88	[15]
8			20	88	[7]

BHATTACHARYYA, S

BOROHYDRIDE REDUCTIONS IN DICHLOROMETHANE:  
A CONVENIENT PROCEDURE FOR THE METHYLATION OF AMINES



SYNTH. COMMUN., **1995**, 25(14), 2061-2069

Table 1. Representative Reductive Methylation of Amines with ZnCl<sub>2</sub> - (HCHO)<sub>n</sub> - NaBH<sub>4</sub> in CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> at rt.

Entry	Starting amine <sup>a</sup> R <sub>1</sub> R <sub>2</sub> NH	Time (h)	Product <sup>b</sup> R <sub>1</sub> R <sub>2</sub> R <sub>3</sub> N	bp <sup>c</sup> /Torr or mp <sup>c</sup> /C [Lit.]	Yield <sup>c</sup> (%)
1	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = Bn	9	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = Bn, R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	122/0.7[125/0.7] <sup>7f</sup>	90
2	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = i-Pr	9	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = i-Pr, R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	108/760[110/760] <sup>10</sup>	92
3	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = Cyclohexyl	9	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = Cyclohexyl, R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	191-2 <sup>d</sup> [193-4] <sup>11</sup>	96
4	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = $\text{---CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{---}$	9	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = $\text{---CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{---}$ , R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	183-4 <sup>d</sup> [185] <sup>12</sup>	88
5	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = $\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{COCH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	9	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = $\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{COCH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{---}$ , R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	162/760 <sup>e</sup> [168/760] <sup>13</sup>	90
6	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = $\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{COOC}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	9	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = $\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{COOC}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{---}$ , R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	104/16 <sup>e</sup> [98/8] <sup>14</sup>	90
7	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = $\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{H}_5\text{C}_6)(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	9	R <sub>1</sub> = R <sub>2</sub> = $\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{H}_5\text{C}_6)(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{---}$ , R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	113-4[114-5] <sup>15</sup>	90
8	R <sub>1</sub> = 1-Adamantyl, R <sub>2</sub> = H	12	R <sub>1</sub> = 1-Adamantyl, R <sub>2</sub> = R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	75-6/2 <sup>e</sup> [80/2] <sup>16</sup>	75
9	R <sub>1</sub> = Pr, R <sub>2</sub> = H	12	R <sub>1</sub> = Pr, R <sub>2</sub> = R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	65/760[61-5/760] <sup>17</sup>	70
10	R <sub>1</sub> = Bn, R <sub>2</sub> = H	12	R <sub>1</sub> = Bn, R <sub>2</sub> = R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	182/760[185/760] <sup>7f</sup>	70
11	R <sub>1</sub> = PhCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> , R <sub>2</sub> = H	12	R <sub>1</sub> = PhCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> , R <sub>2</sub> = R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	212/760[215/760] <sup>7f</sup>	72
12	R <sub>1</sub> = Ph(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> , R <sub>2</sub> = H	12	R <sub>1</sub> = Ph(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> , R <sub>2</sub> = R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	177-9 <sup>f</sup> [178-80] <sup>18</sup>	70
13	R <sub>1</sub> = HO(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> CH <sub>2</sub> , R <sub>2</sub> = H	12	R <sub>1</sub> = HO(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> CH <sub>2</sub> , R <sub>2</sub> = R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	108-10/16[115/25] <sup>19</sup>	75
14	R <sub>1</sub> = EtOOCCH <sub>2</sub> , R <sub>2</sub> = H	12	R <sub>1</sub> = EtOOCCH <sub>2</sub> , R <sub>2</sub> = R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	148/760[150/760] <sup>19</sup>	65
15	R <sub>1</sub> = (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> C(CH <sub>2</sub> OH), R <sub>2</sub> = H	12	R <sub>1</sub> = (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> C(CH <sub>2</sub> OH), R <sub>2</sub> = R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	160/760[158/760] <sup>20</sup>	80
16	R <sub>1</sub> = p-AcNHC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> , R <sub>2</sub> = H	12	R <sub>1</sub> = p-AcNHC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> , R <sub>2</sub> = R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	128-30[130] <sup>21</sup>	70
17	R <sub>1</sub> = p-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> , R <sub>2</sub> = H	12	R <sub>1</sub> = p-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> , R <sub>2</sub> = R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	35-36[35.5] <sup>22</sup>	65
18	R <sub>1</sub> = p-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> , R <sub>2</sub> = H	12	R <sub>1</sub> = p-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> , R <sub>2</sub> = R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	37[38] <sup>7f</sup>	65
19	R <sub>1</sub> = m-O <sub>2</sub> NC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> , R <sub>2</sub> = H	12	R <sub>1</sub> = m-O <sub>2</sub> NC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> , R <sub>2</sub> = R <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub>	57-58[56-58] <sup>7c</sup>	60

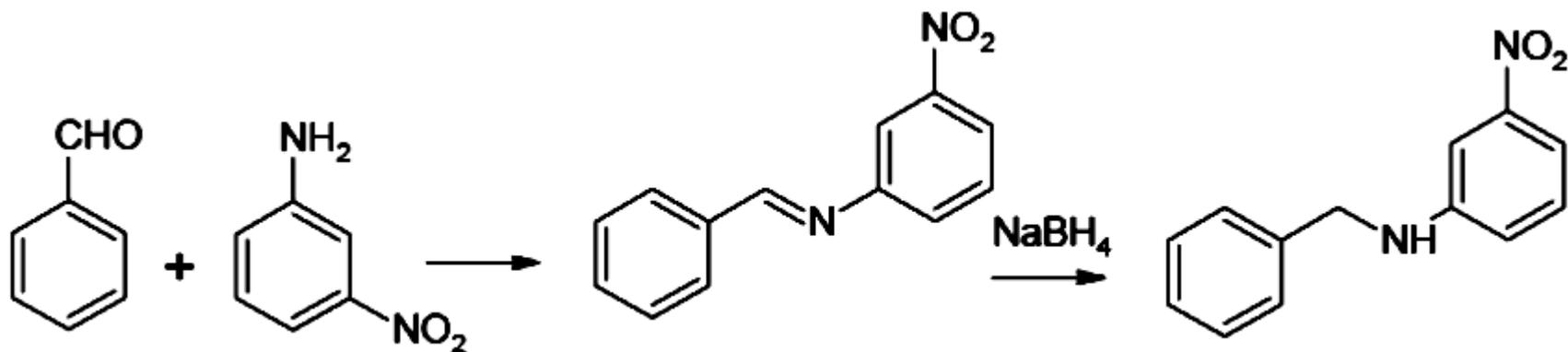
<sup>a</sup> Ratio of amine: zinc chloride: paraformaldehyde: sodium borohydride :: entries 1-7, 1 : 2 : 2 : 2 ; entries 8-19, 1 : 4 : 4 : 4.

<sup>b</sup> All products were characterized by their IR, <sup>1</sup>H NMR and physical constant data and comparison with the data reported in the literature or authentic compounds.

<sup>c</sup> Yields are of isolated and purified products.

<sup>d</sup> HCl salt. <sup>e</sup> shortpath distillation. <sup>f</sup> Methiodide derivative.

## Reacción de aminación reductiva



Formación de la  
Base de Schiff

Reducción de la  
imina

Se obtiene una  
AMINA

## **PROCEDIMIENTO.**

Coloque en el vaso de precipitados 0.275 g de *m*-nitroanilina (0.0019 mol), adicione 0.38 mL de benzaldehído (0.3952 g, 0.0037 mol), agite durante 20 minutos, se irá formando la imina que es un sólido amarillo. Introduzca en matraz a un baño de hielo, al enfriar terminará de precipitar la imina formada (intermediario impuro), puede si así lo desea apartar un cristal que le sirva para colocar en la cromatografía en capa fina como intermediario. Adicione a la imina formada (intermediario impuro), 4 mL de etanol, y posteriormente 0.2 g de NaBH<sub>4</sub> (0.0052 mol), en pequeñas porciones (la reacción es exotérmica), observará que el sólido amarillo irá cambiando a color naranja, conforme se forma la amina. Agite la mezcla de reacción por 15 minutos más, coloque un vaso de precipitados o en un matraz que contenga 7 mL de una mezcla hielo agua. Filtre al vacío y si lo desea purifique el producto obtenido mediante recristalización utilizando etanol como disolvente ideal.

Elabore una cromatografía en capa fina utilizando como eluyente una mezcla 8:2 hexano:acetato de etilo, colocando en esta la 3-nitroanilina, la imina (intermediario impuro) y la amina producto final.

Punto de fusión de la imina: 66-68 °C.

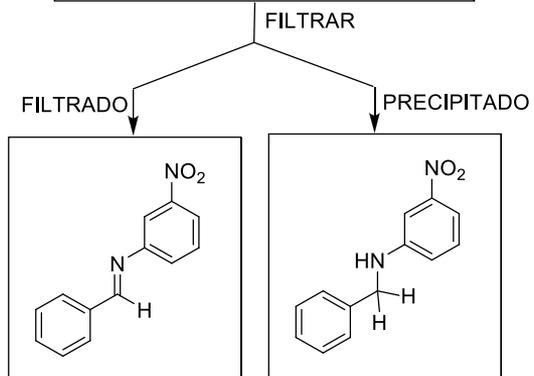
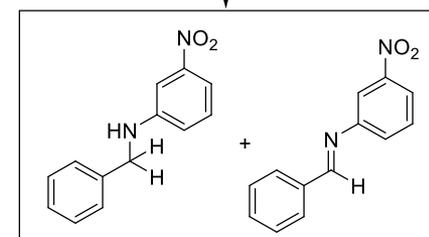
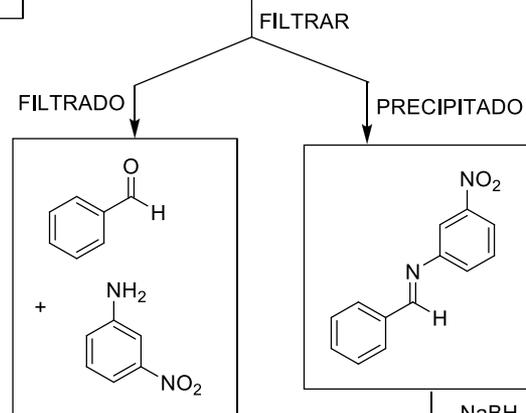
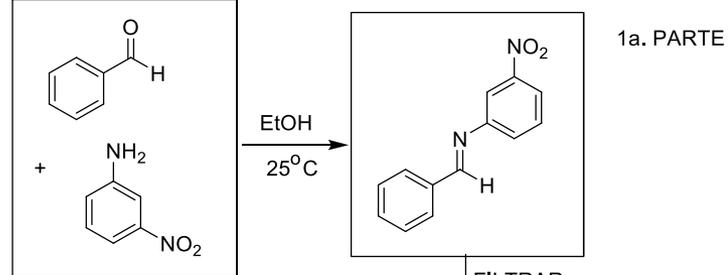
Punto de fusión de la *N*-(3-nitrofenil)bencilamina: 102-104 °C, sólido amarillo cristalino, aproximadamente 100 mg se disuelven en 10 mL de etanol caliente.

Punto de fusión de la 3-nitroanilina: 111-114 °C.

Escriba un diagrama de flujo donde indique los residuos generados y proponga un mecanismo de reacción para la formación de la imina y de la amina.

**Nota:** Para la formación de la imina es suficiente con que agiten durante 10 minutos, a partir de los 6 minutos comienza a observarse la formación del sólido, cabe señalar que la agitación es con la varilla de vidrio. El punto de fusión del producto está entre 103-105°C, el producto es color amarillo, cristales pequeños.

Los rendimientos están entre 34 y 95% con el borohidruro de sodio que les digo se probó.



#### IV.- Disposición de residuos

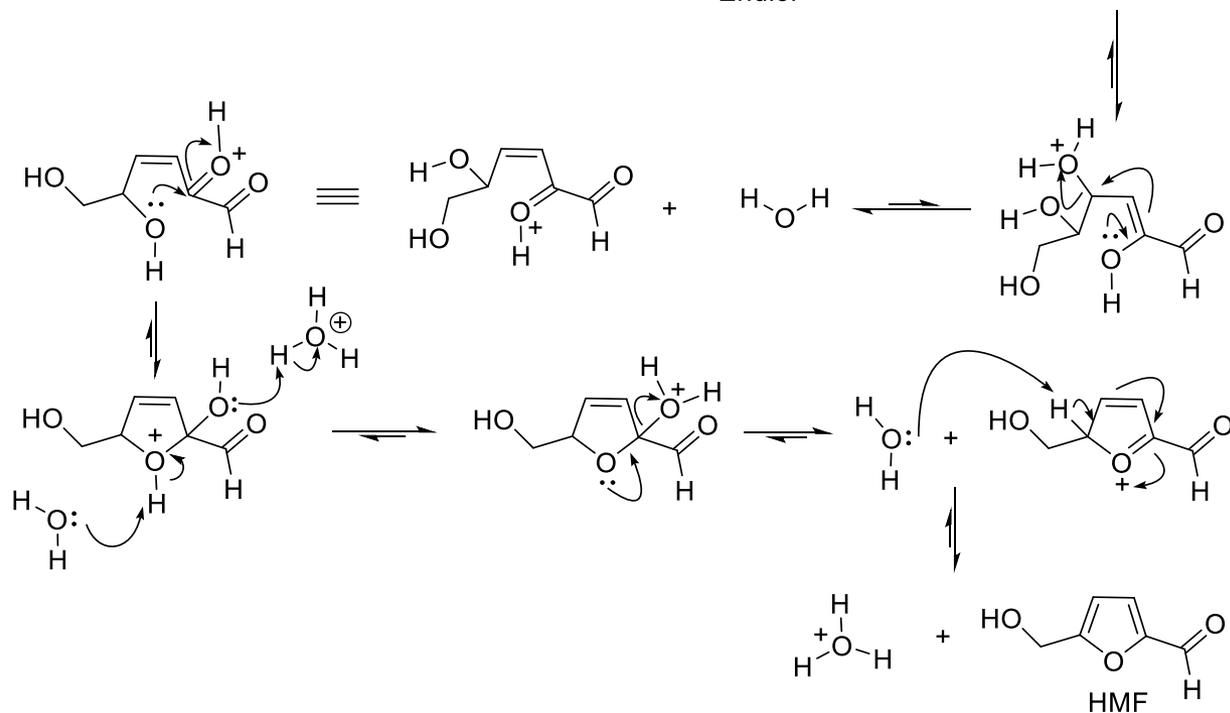
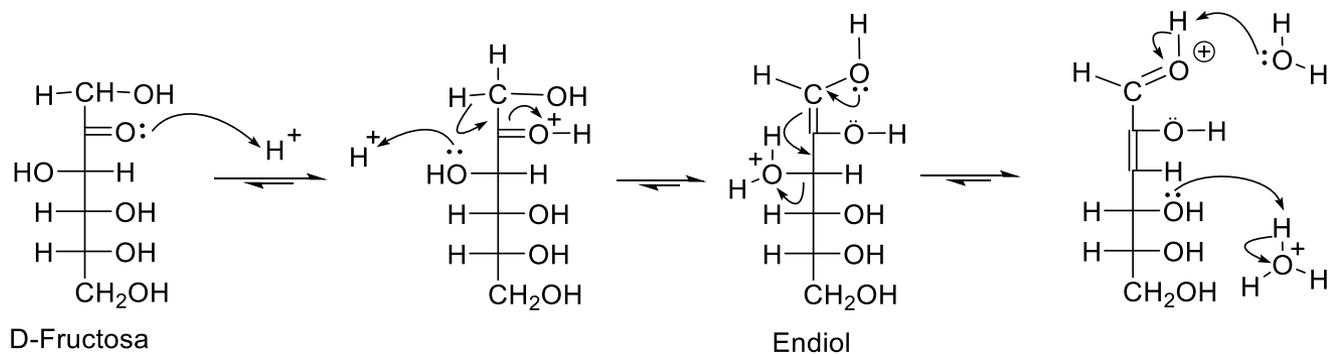
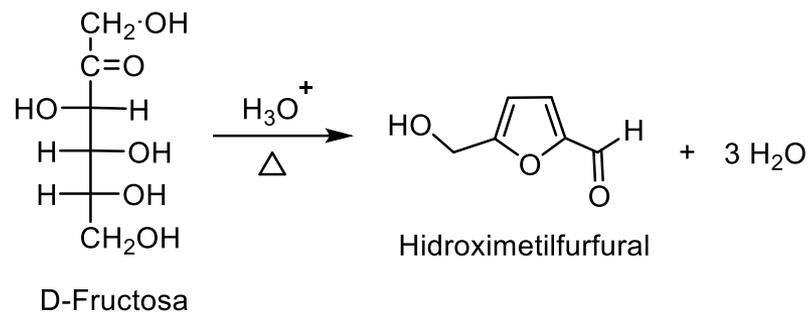
**D1:** Etanol, agua, ácido clorhídrico, boro hidruro de sodio, sales de boro. Filtrar, mandar los sólidos a incineración, neutralizar el filtrado, recuperar el disolvente orgánico por destilación y mandar el residuo a incineración.

**D2:** Trazas de producto, solución hidroalcohólica. Filtrar, mandar los sólidos a incineración. Destilar el filtrado para recuperar el etanol.

**D3:** Papel filtro, algodón. Enviar a incineración.

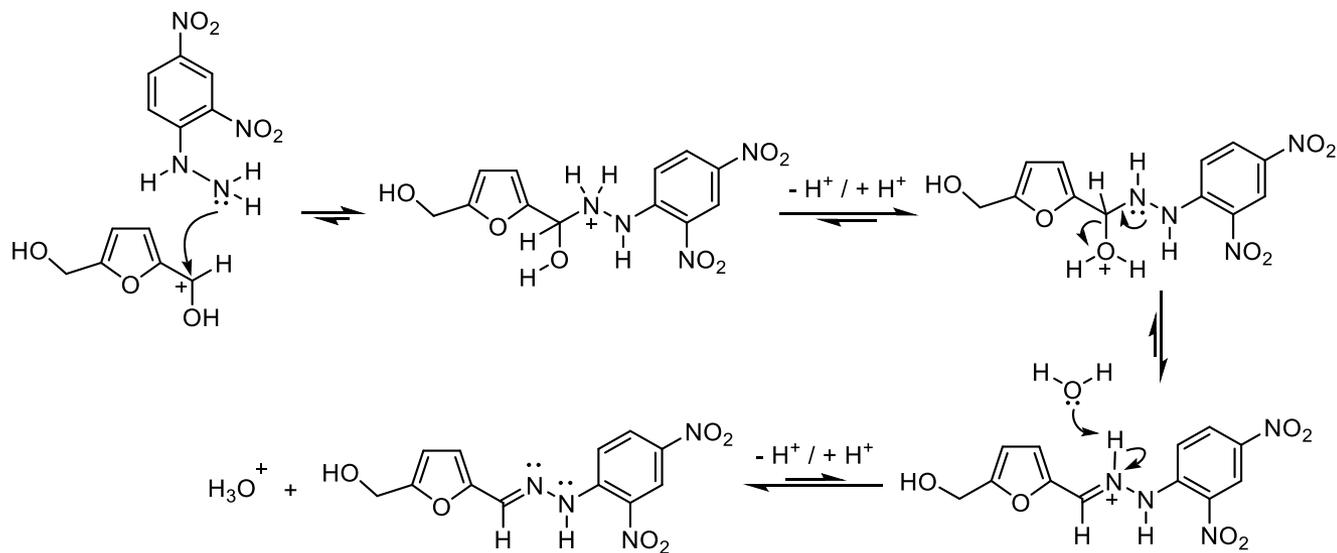
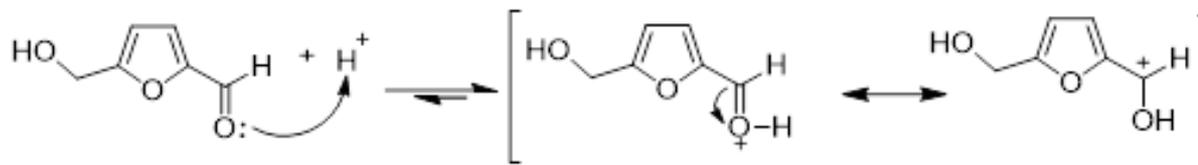
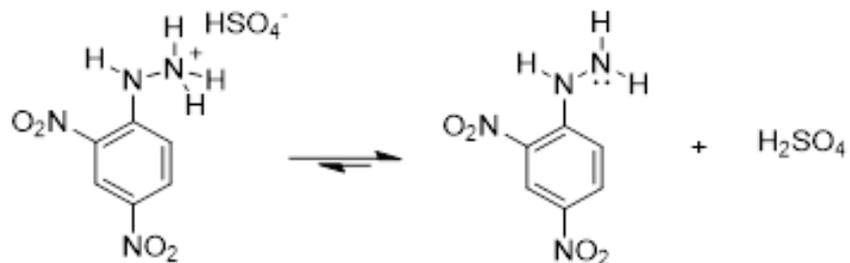
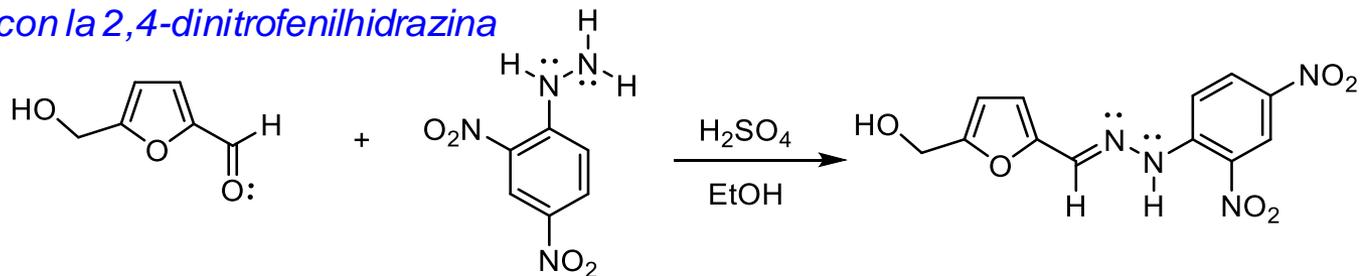
# Practica 1. FORMACIÓN HMF

## REACCION A EFECTUAR.



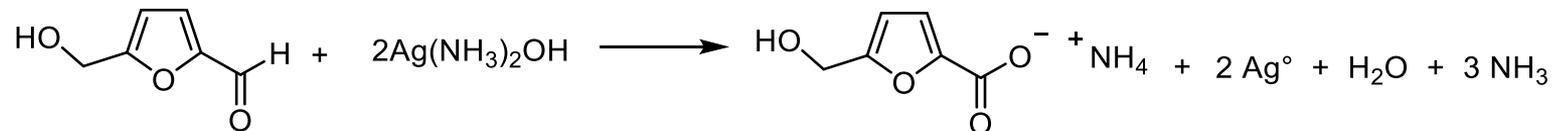
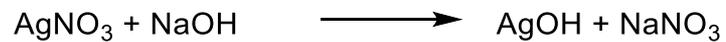
# REACCIONES DE IDENTIFICACIÓN.

• Reacción con la 2,4-dinitrofenilhidrazina

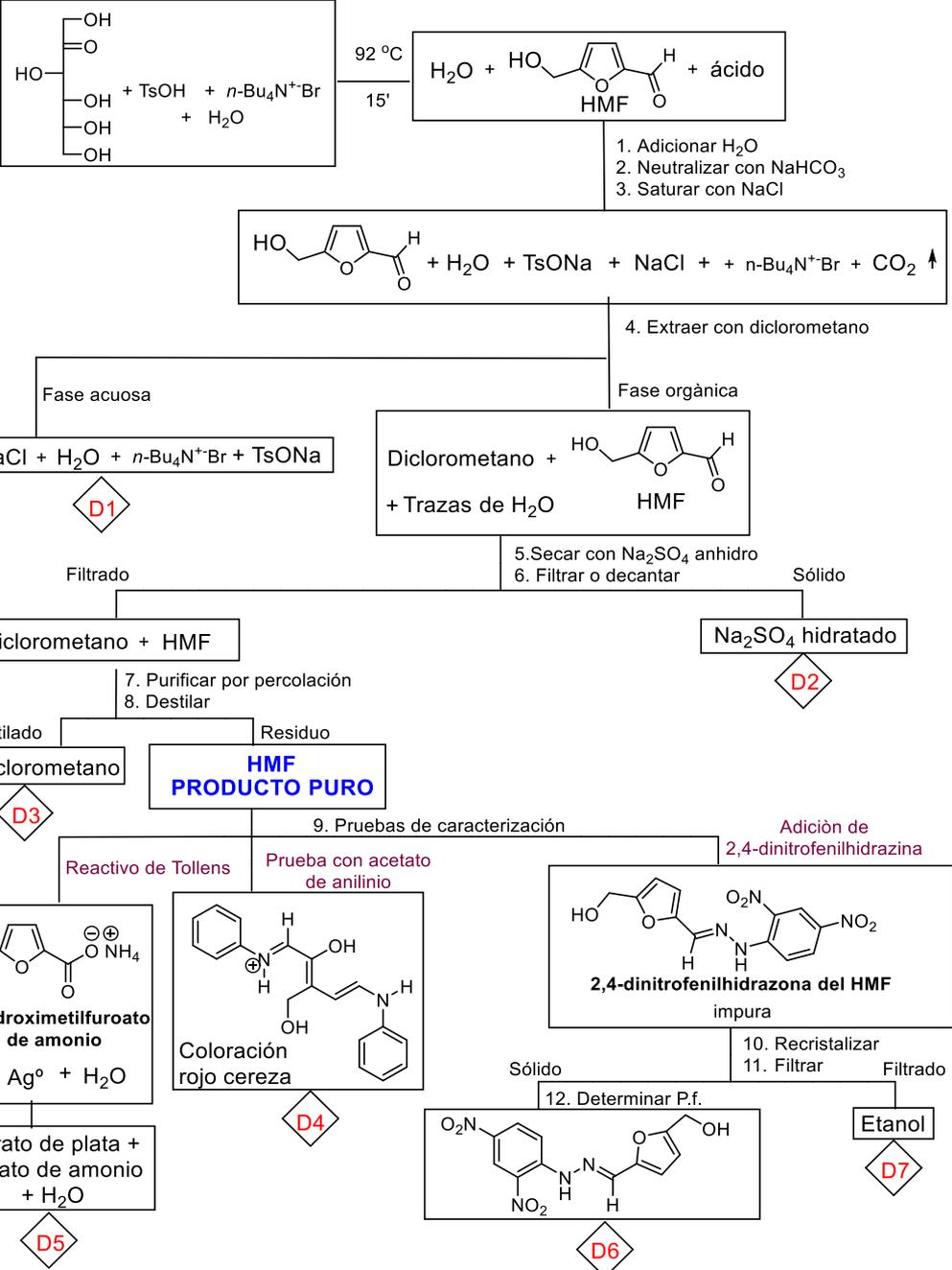




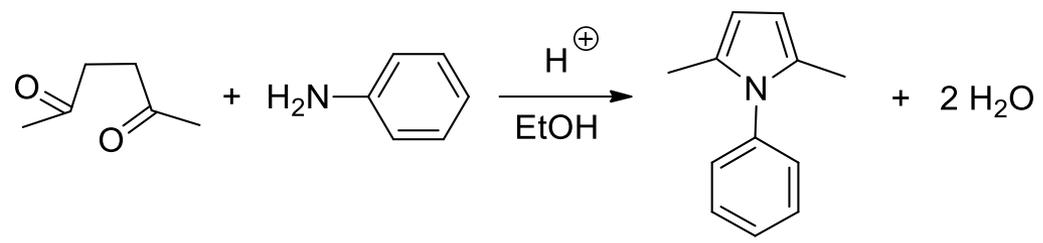
• *Reacción con el reactivo de Tollens (nitrato de plata amoniacal).*



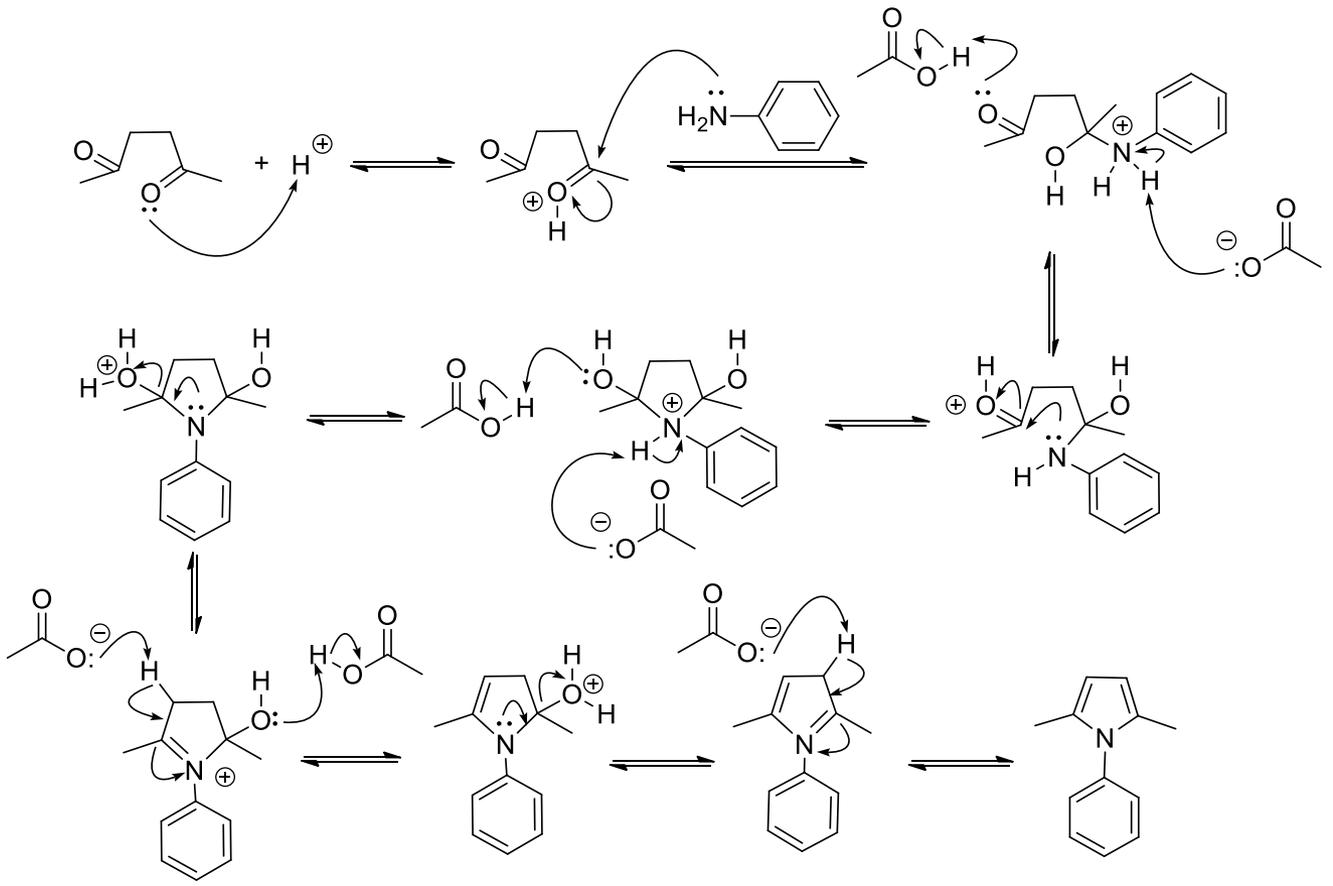
# OBTENCIÓN DE HIDROXIMETILFURFURAL



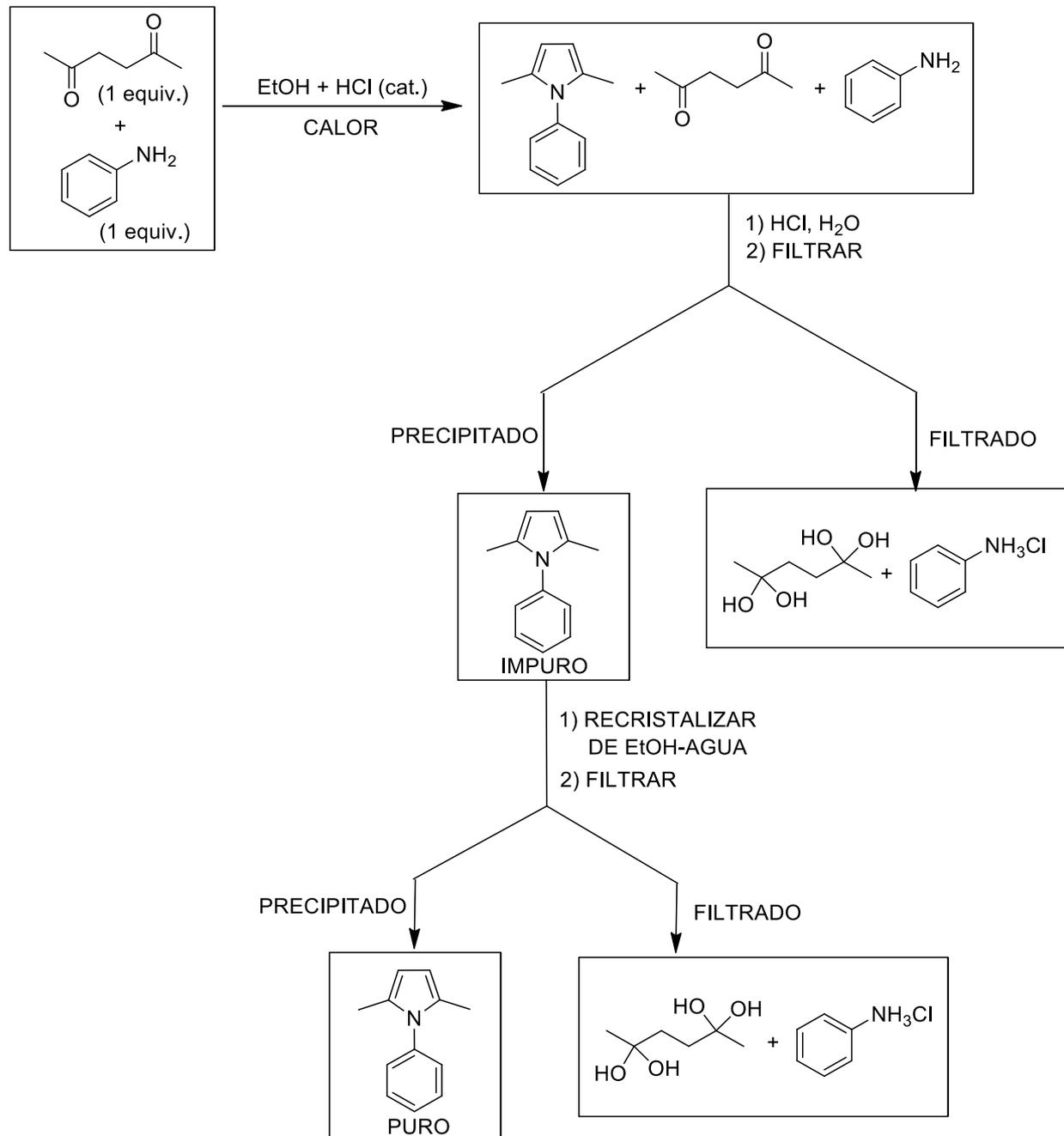
# Práctica 2. Derivados del pirrol



## MECANISMO DE REACCIÓN



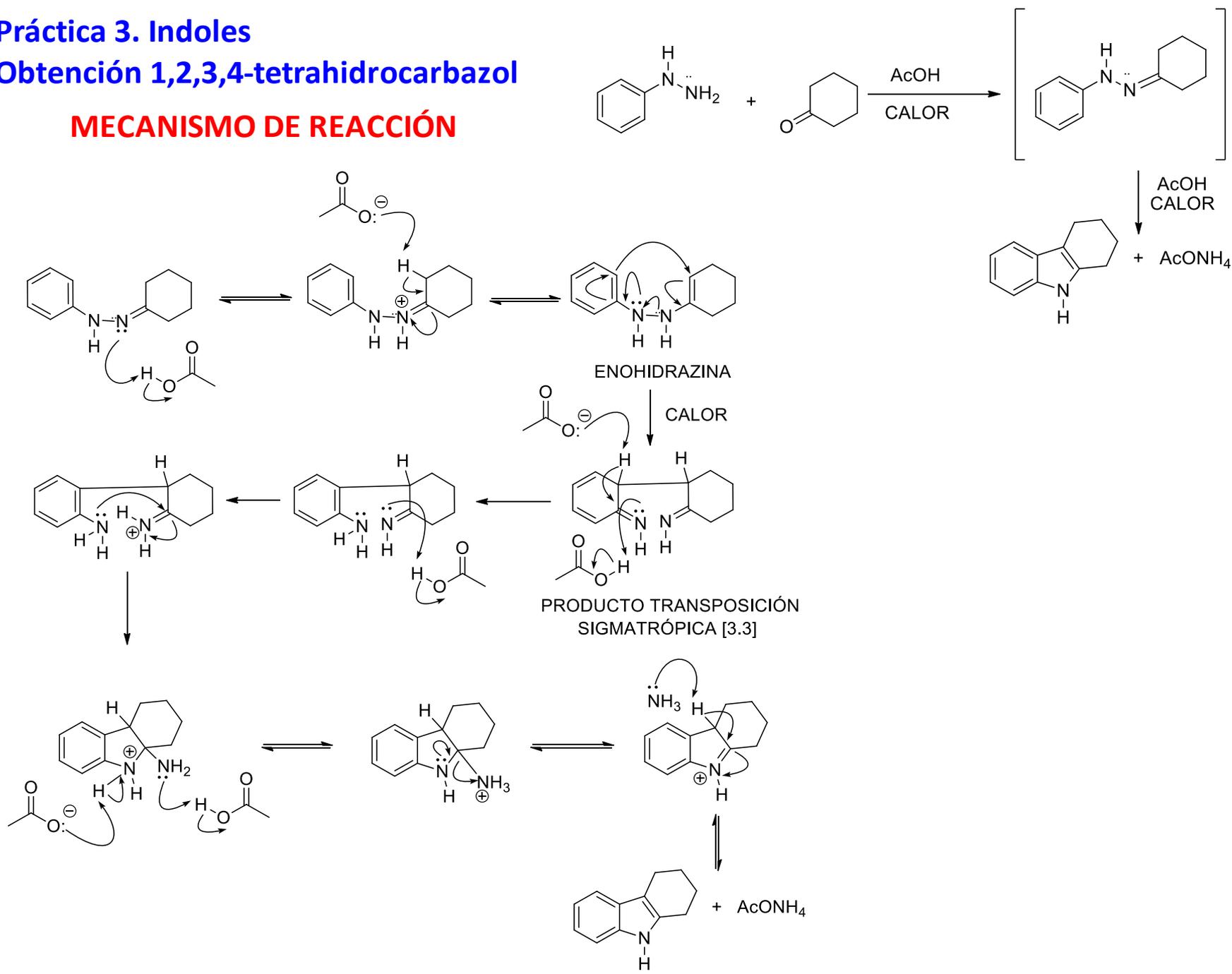
# DIAGRAMA DE FLUJO



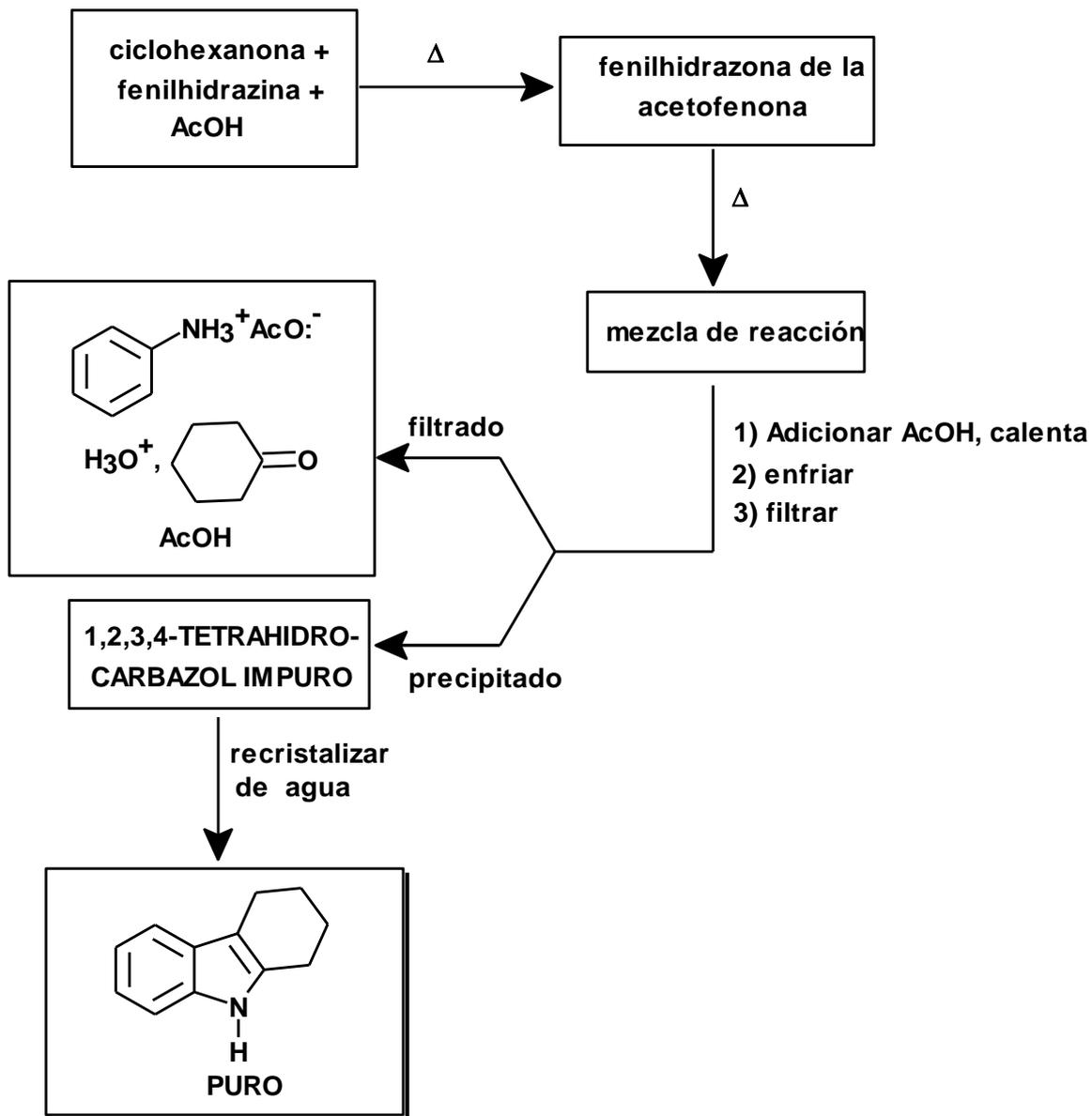
# Práctica 3. Indoles

## Obtención 1,2,3,4-tetrahidrocarbazol

### MECANISMO DE REACCIÓN



# DIAGRAMA DE FLUJO

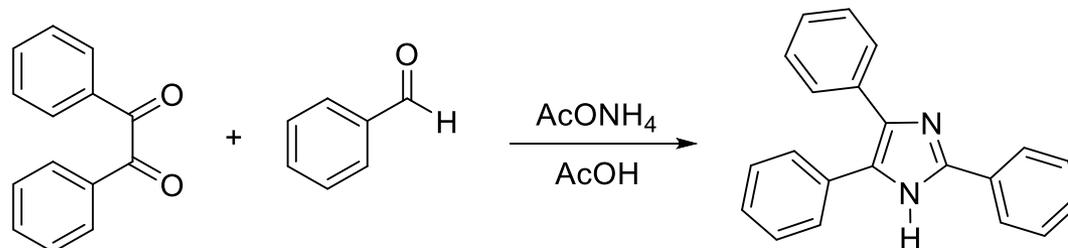


# PRÁCTICA No. 4.

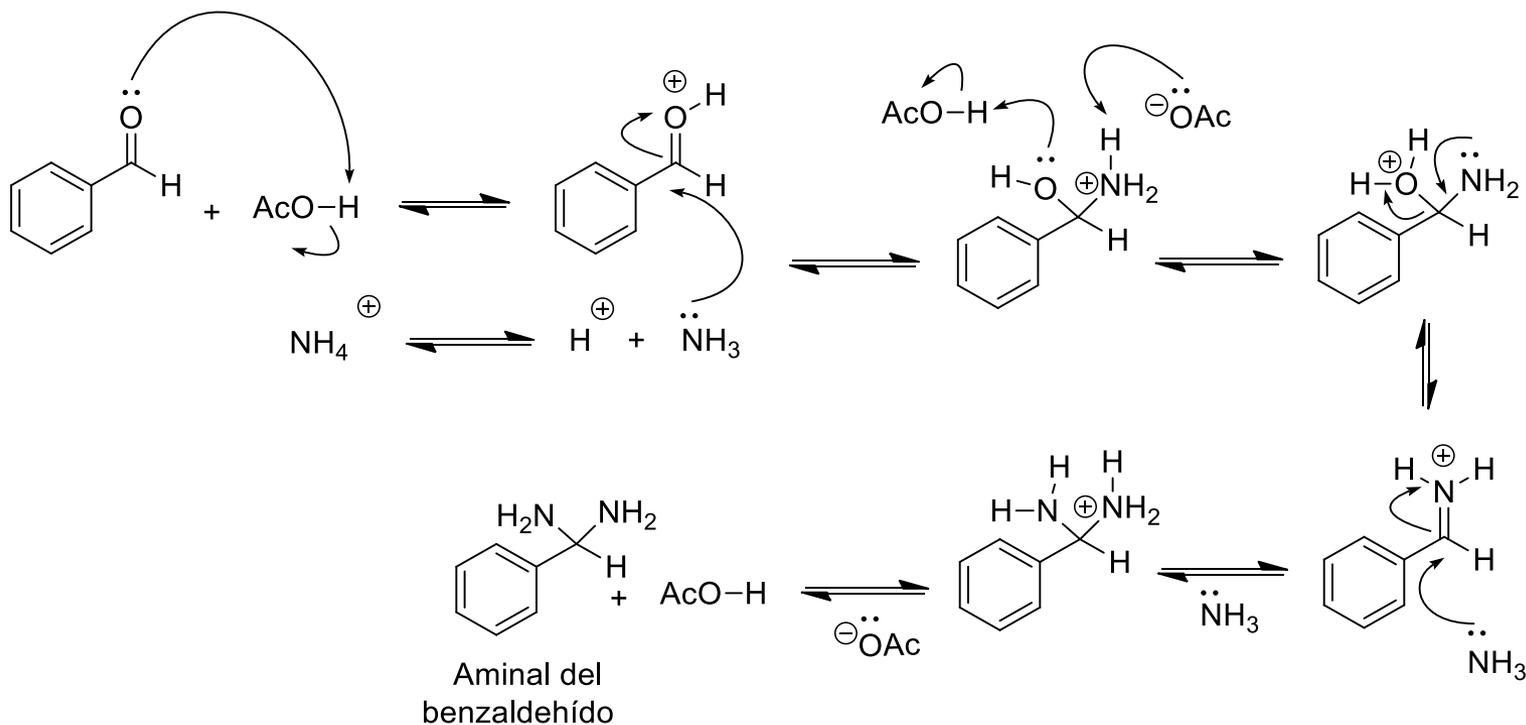
## SÍNTESIS DE AZOLES-1,3.

### OBTENCIÓN DE 2,4,5-TRIFENILIMIDAZOL

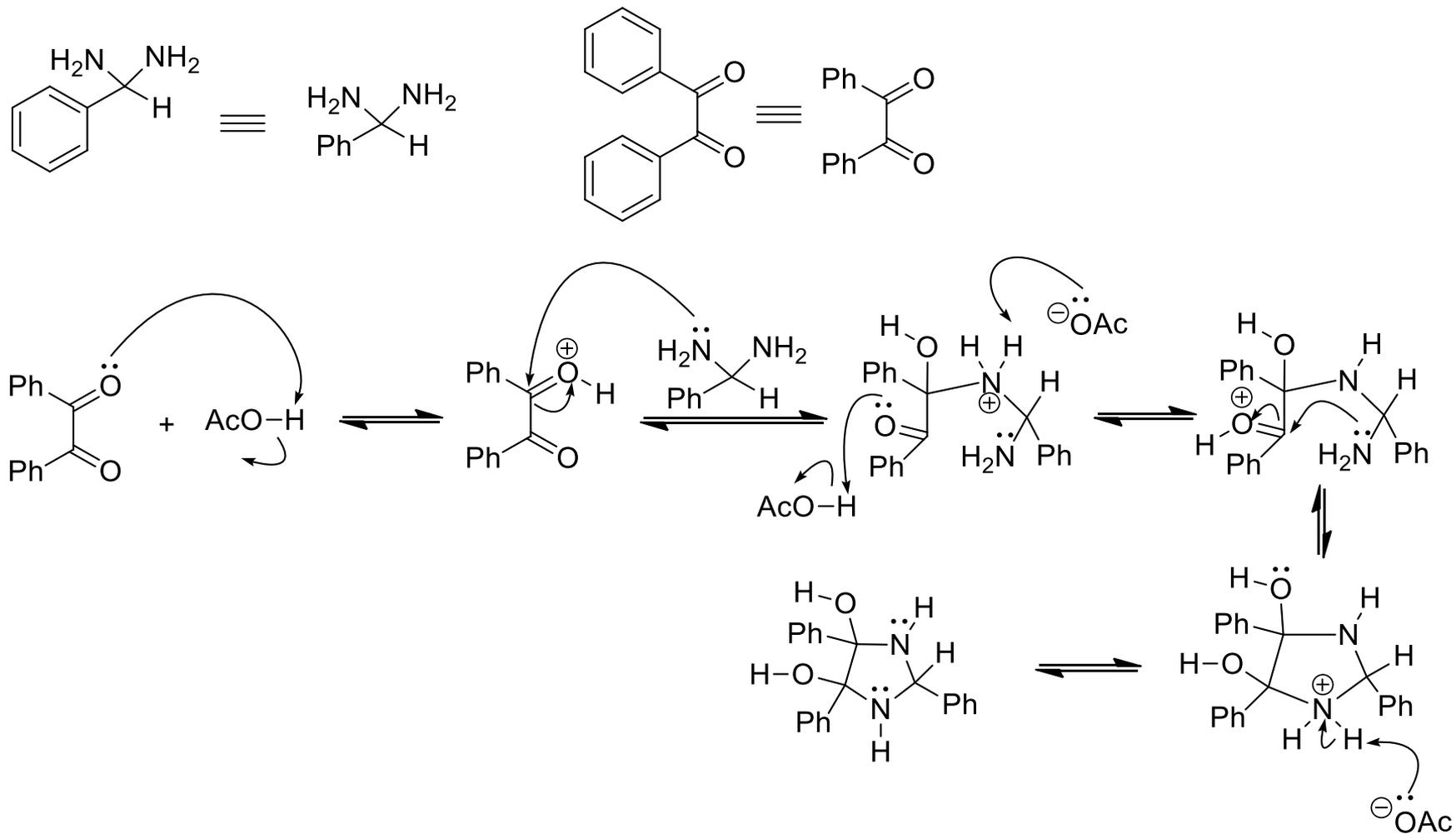
## Reacción de Debus-Radziszewski



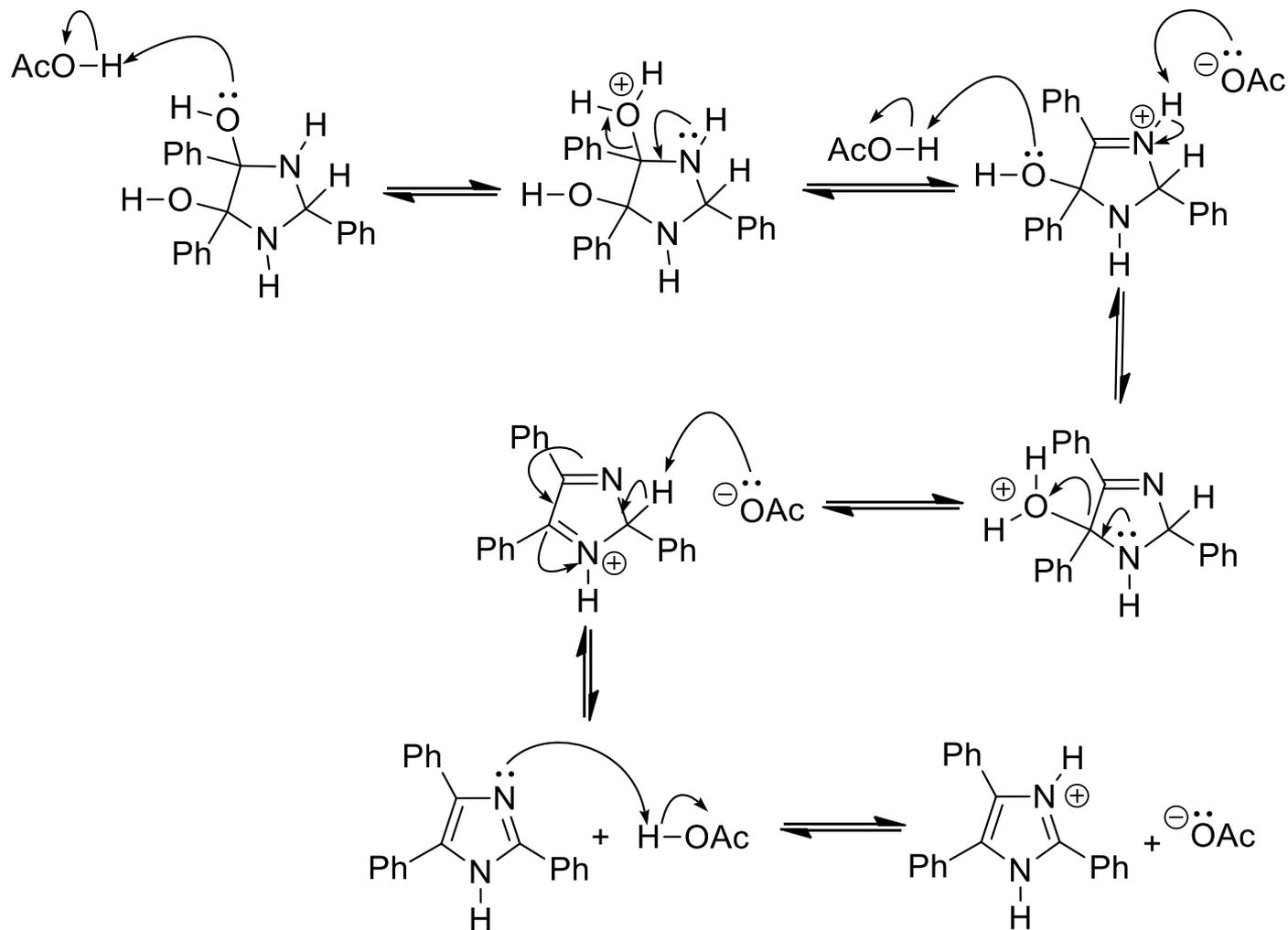
### 1ª. Reacción: formación del aminor del benzaldehído

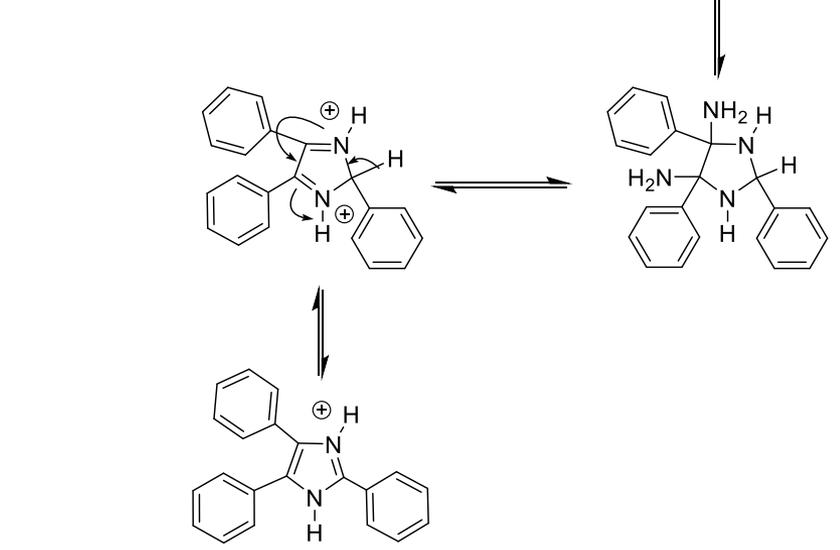
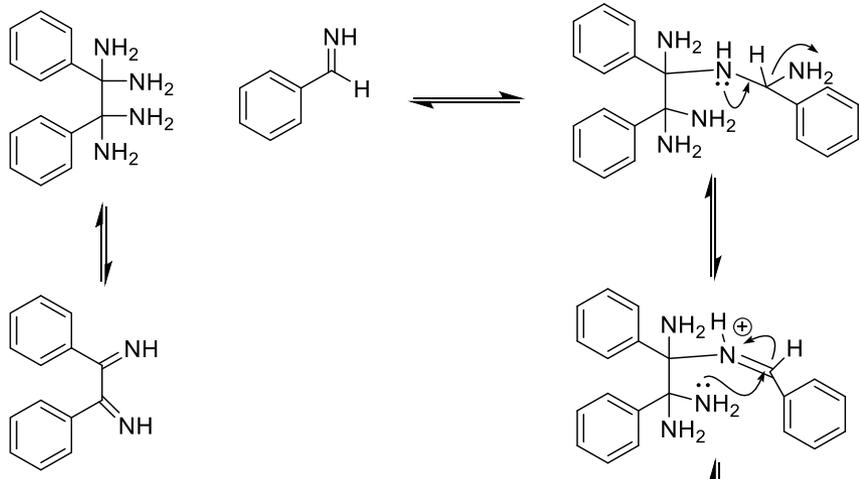
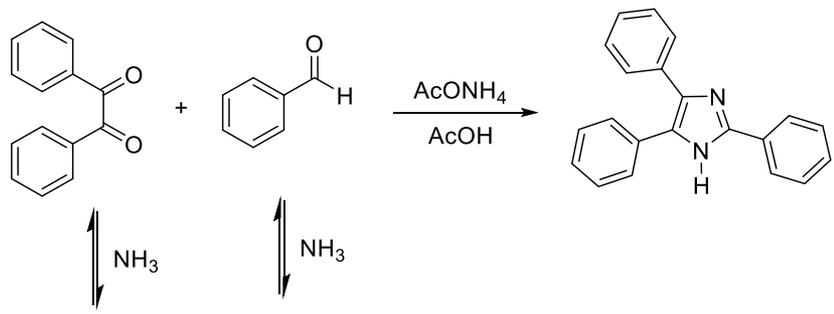


## 2ª. Reacción: reacción de condensación. Formación de la 2,4,5-trifenil-4,5-dihidroimidazolidina.

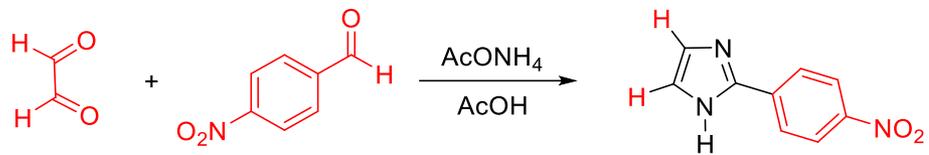
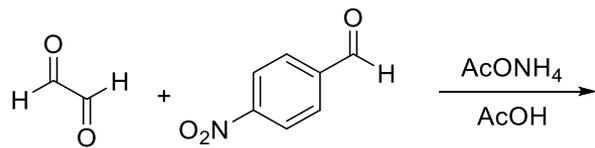
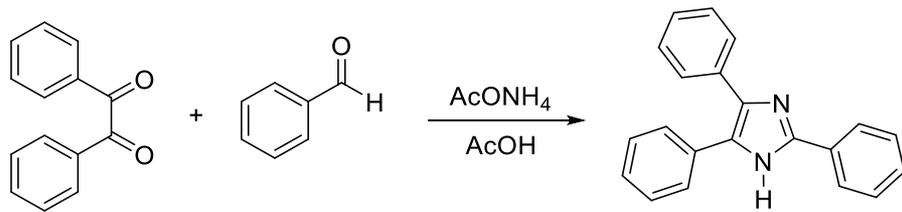


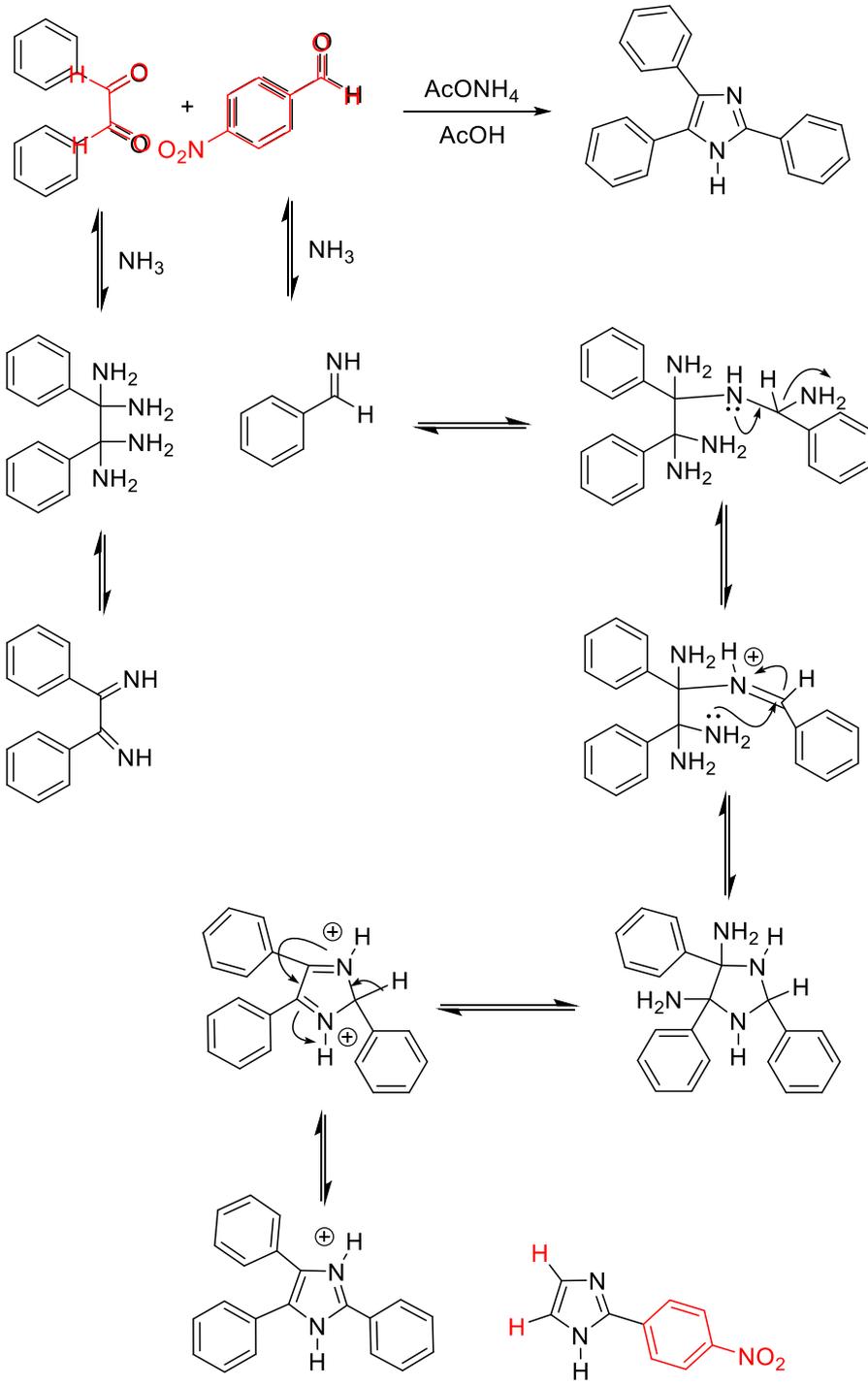
**3ª. Reacción. Formación del 2,4,5-trifenilimidazol por deshidratación de la 2,4,5-trifenil-4,5-dihidroxi-imidazolidina. Producto final: acetato de 2,4,5-trifenilimidazolio.**



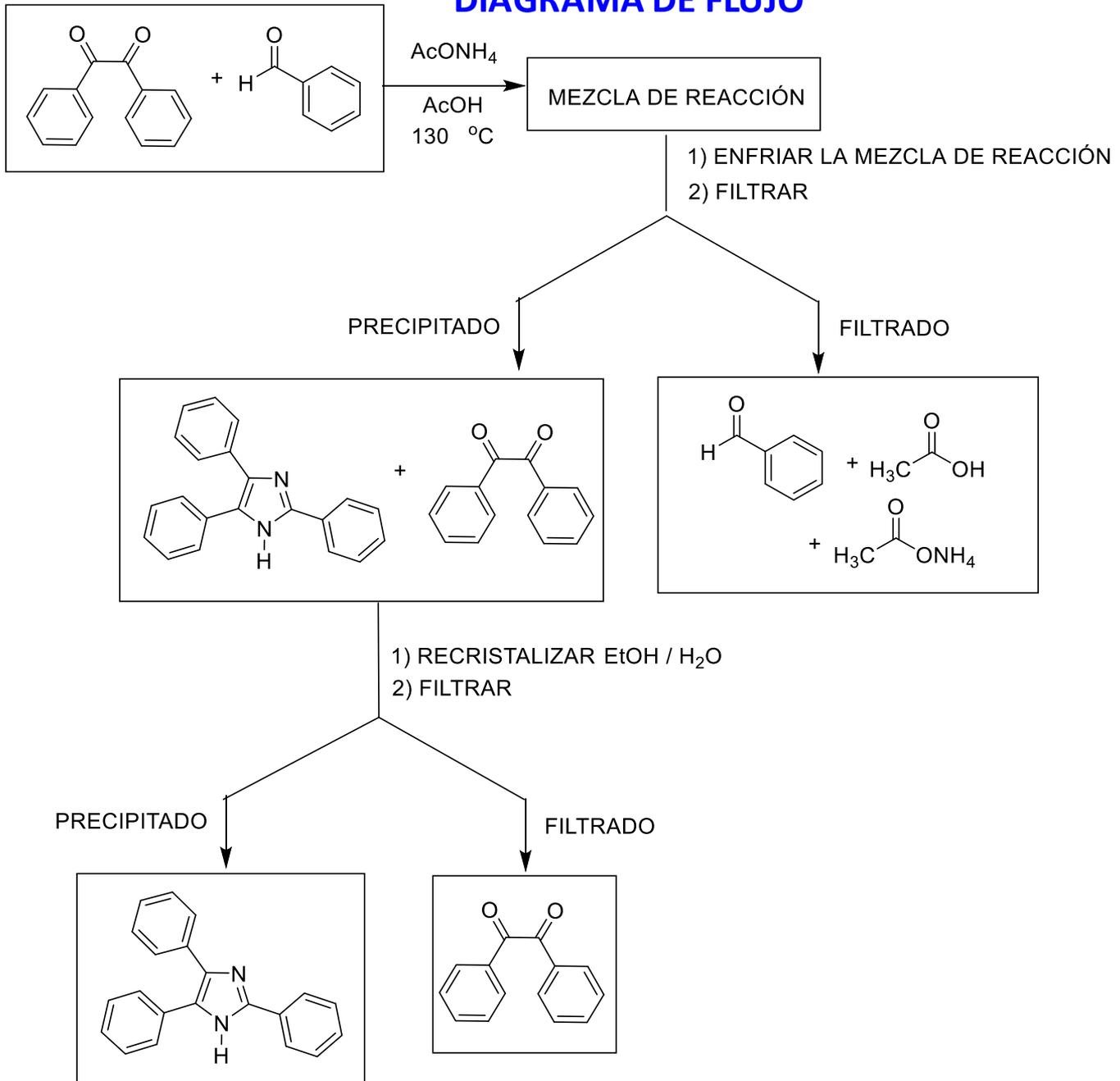








# DIAGRAMA DE FLUJO



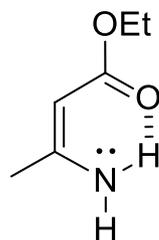
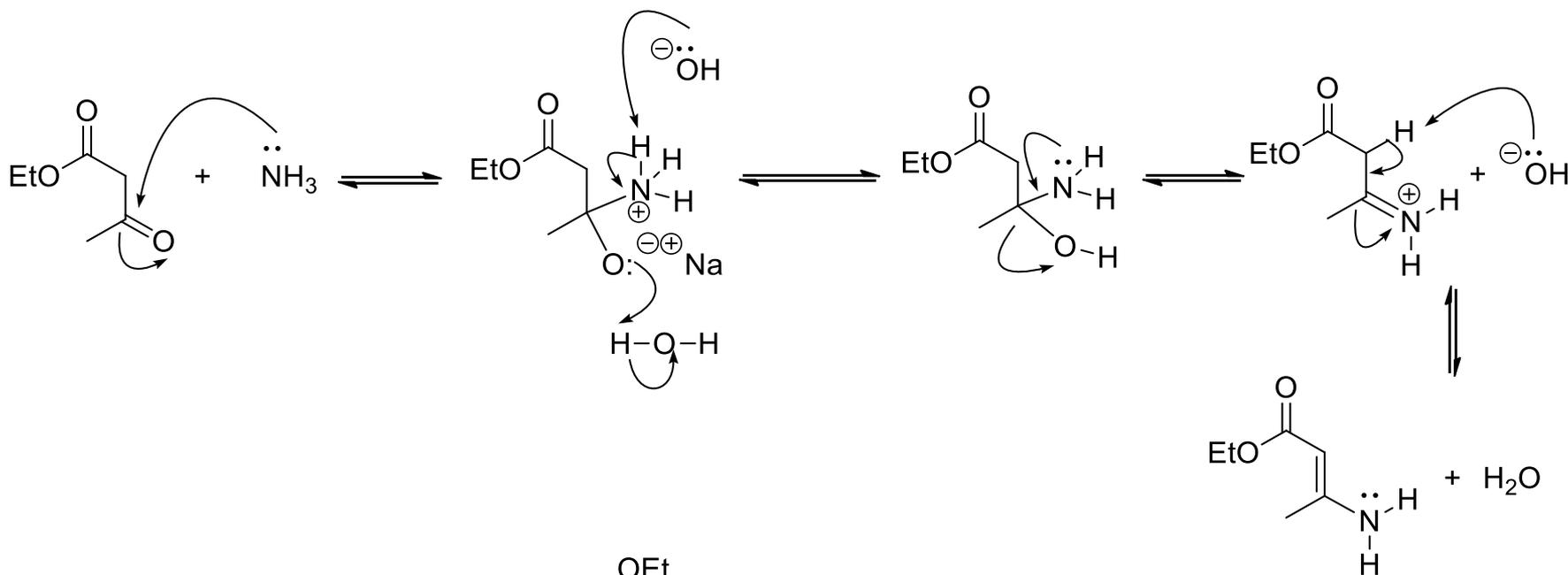
# PRÁCTICA No. 5a

## OBTENCIÓN DE 1,4-DIHIDROPIRIDINAS.

### SÍNTESIS DE LA 3,5-DIETOXICARBONIL-2,6-DIMETIL-1,4-DIHIDROPIRIDINA

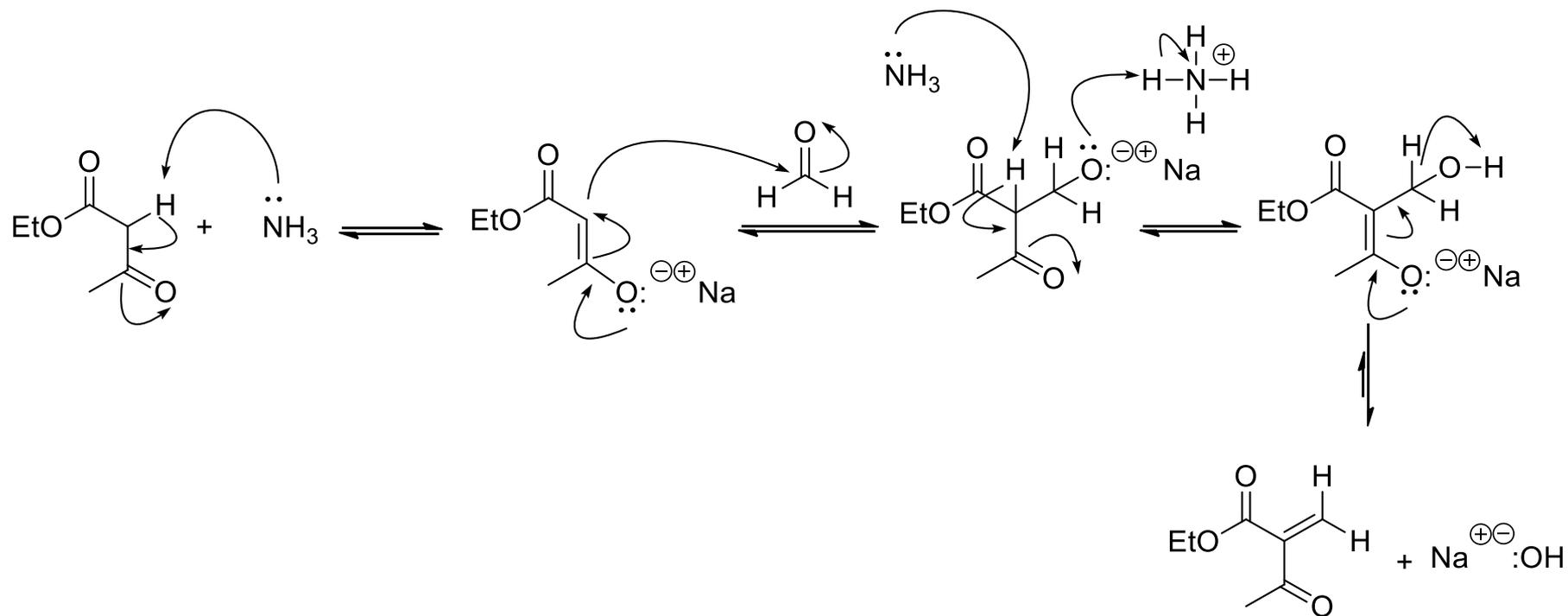
#### A TRAVES DE LA SÍNTESIS DE HANTZSCH

##### 1) Formación de la enamina

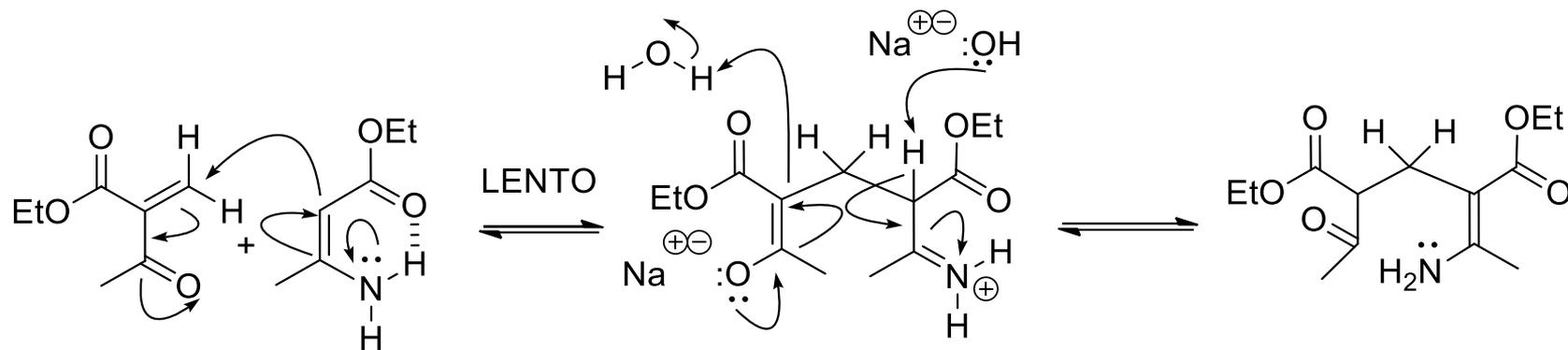


PUENTE DE HIDRÓGENO  
INTRAMOLECULAR

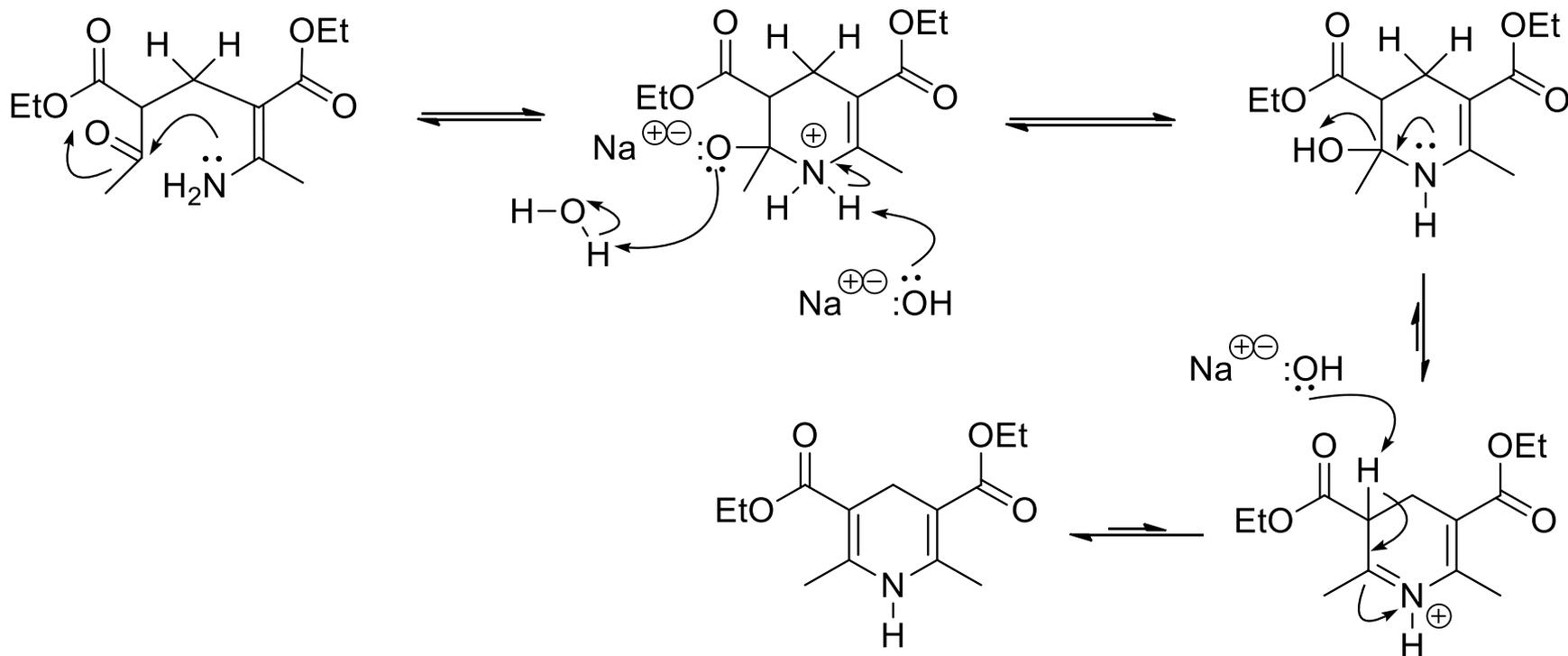
## 2) Condensación aldólica cruzada



### 3) Reacción de adición-1,4 (Michael)

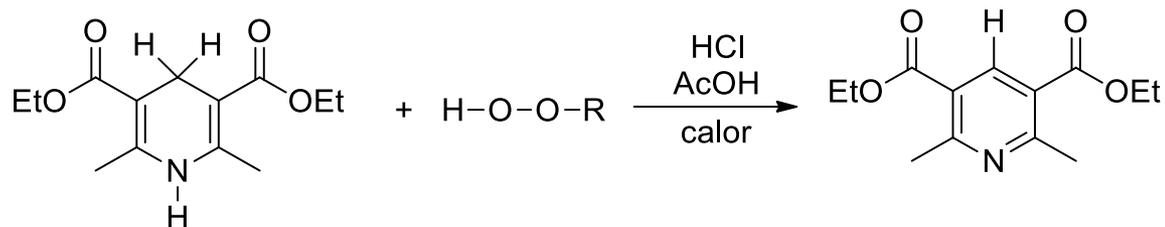


### 4) Reacción de ciclización (adición nucleofílica intramolecular y eliminación).



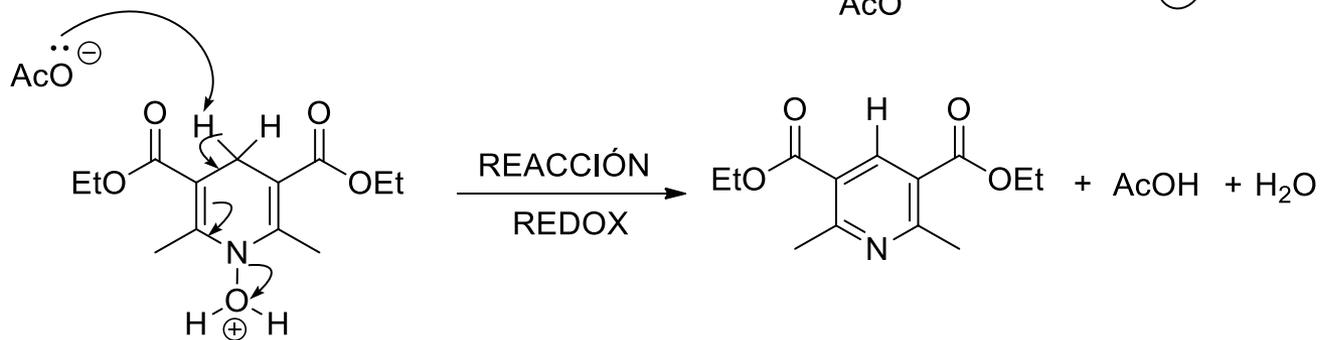
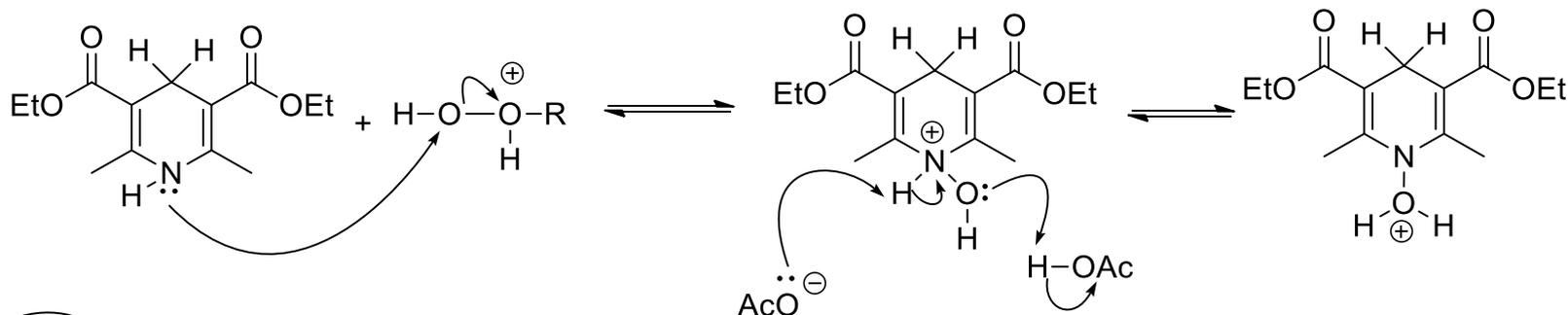
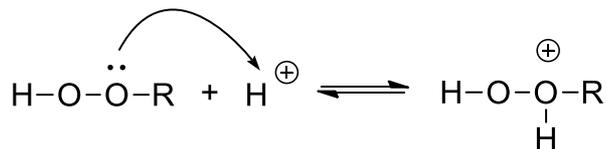
## Práctica No. 5b: Reacción de oxidación de la 1,4-dihidropiridina

### Mecanismo oxidación con sales de perácidos:

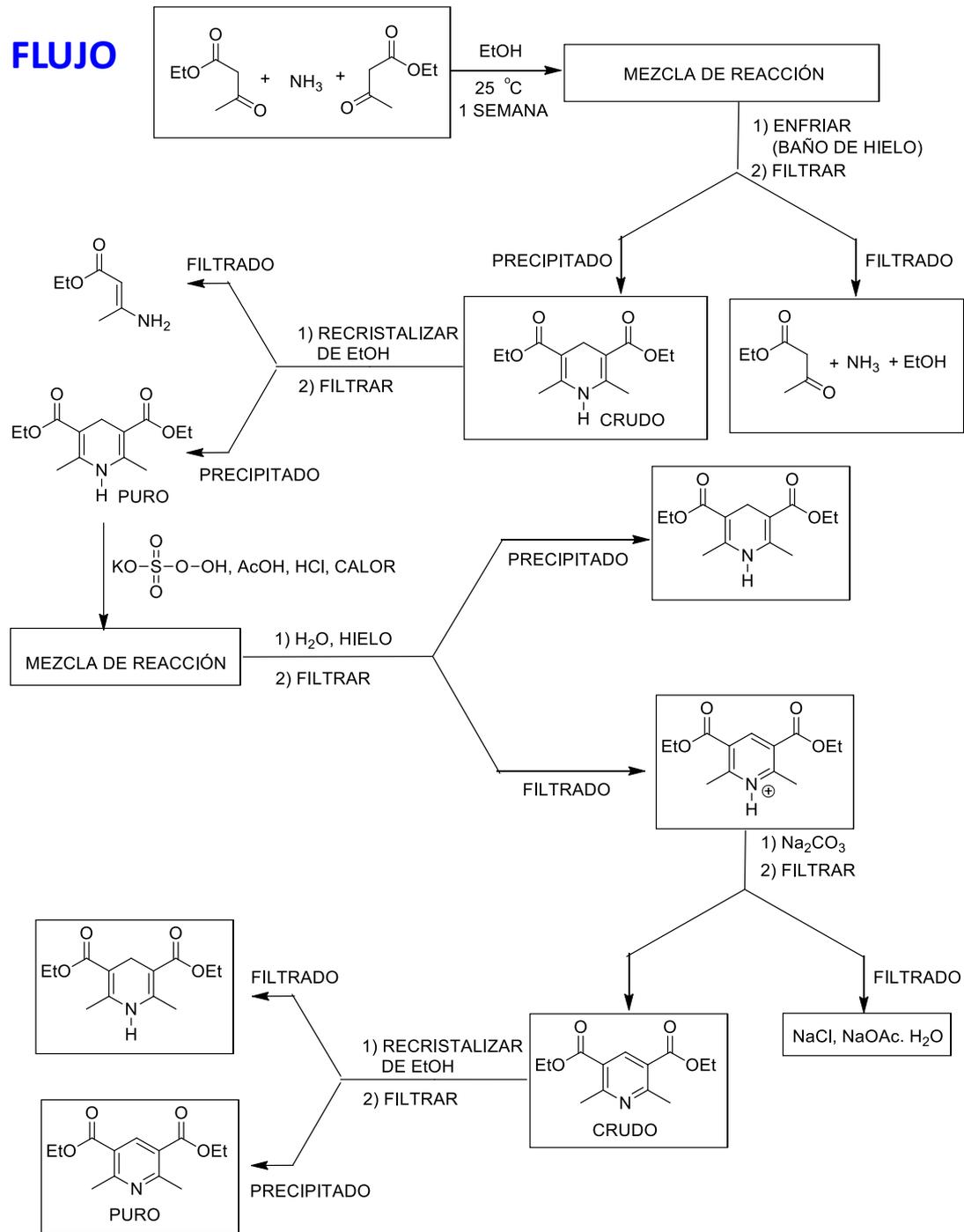


R = C(O)-ONa Monopercarbonato de sodio

S(O)<sub>2</sub>-OK Oxono, monopersulfato de potasio

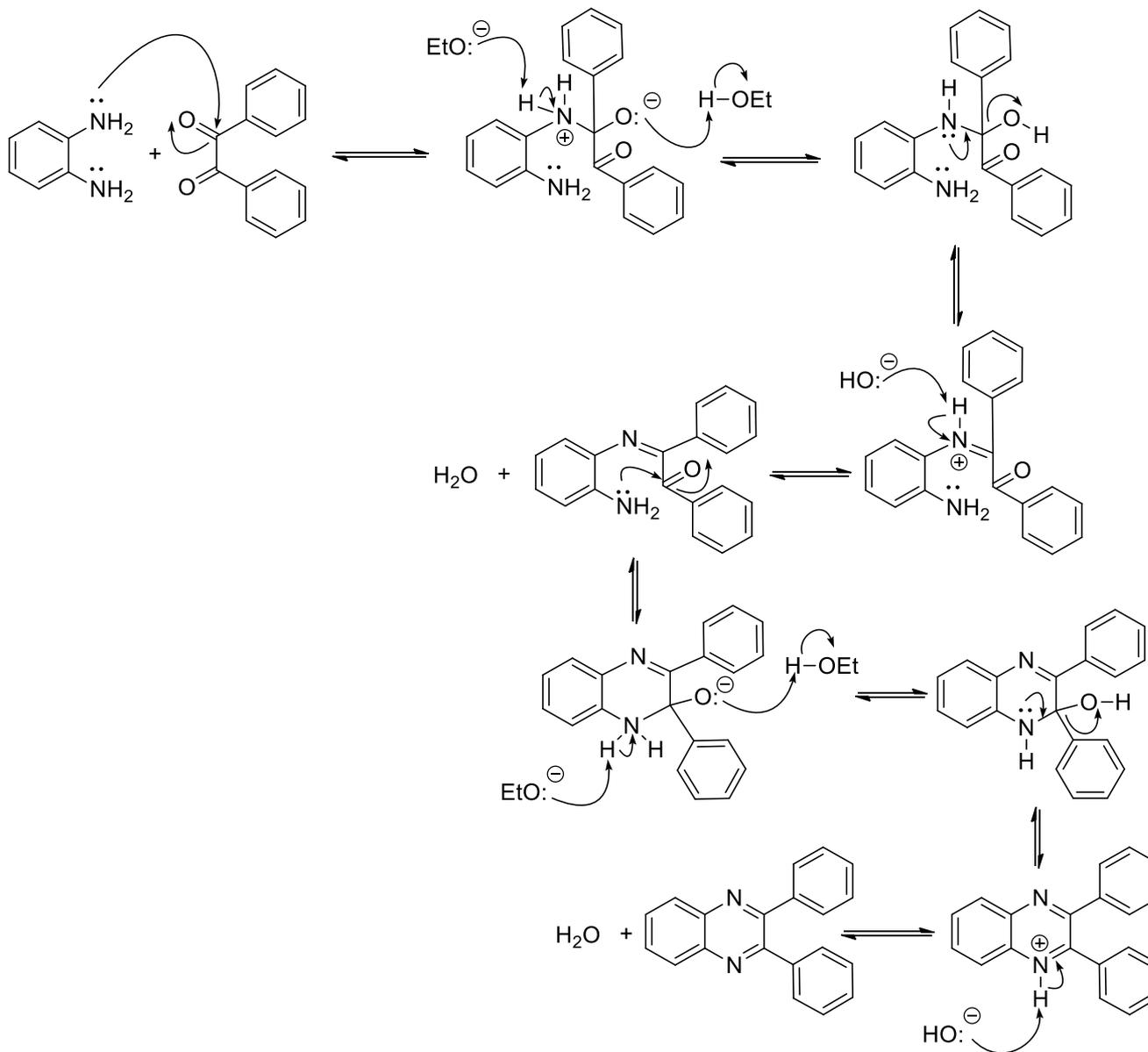


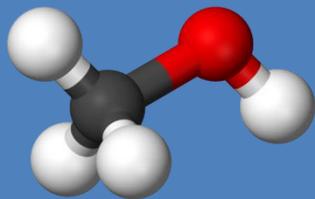
# DIAGRAMA DE FLUJO



# PRÁCTICA No. 7.

## OBTENCIÓN DE PIRAZINAS. OBTENCIÓN DE LA 2,3-DIFENILQUINOXALINA





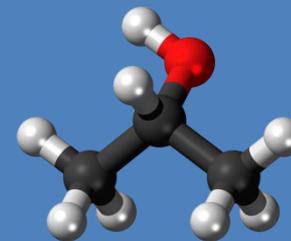
**Alcohol metílico**

**Metanol**



**Alcohol etílico**

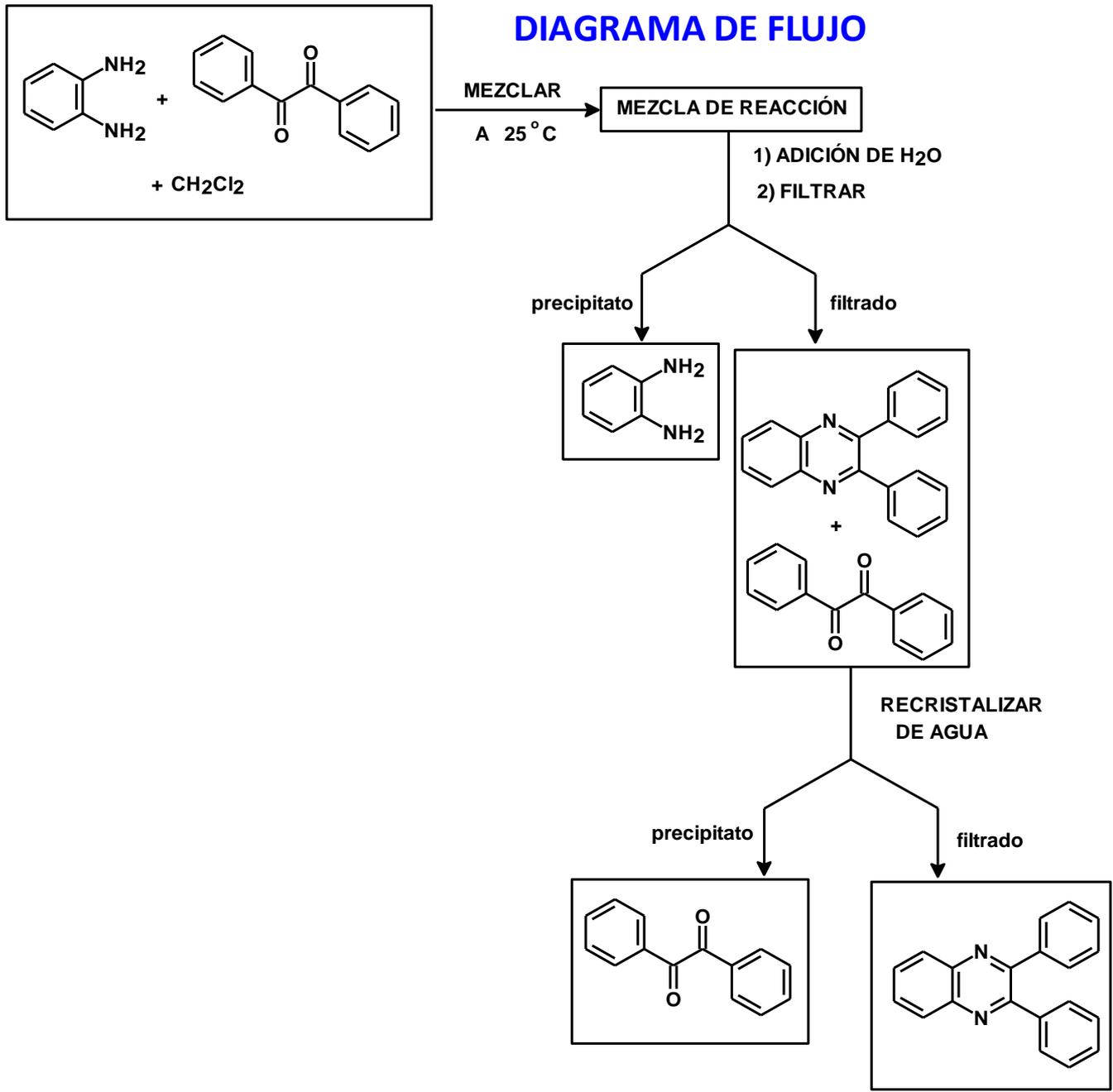
**Etanol**



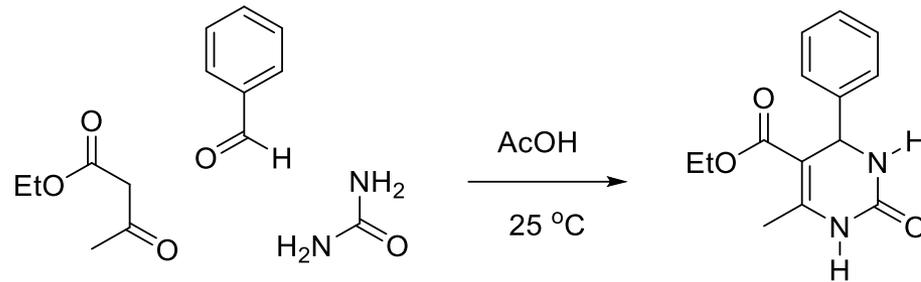
**Alcohol isopropílico**

**2-Propanol**

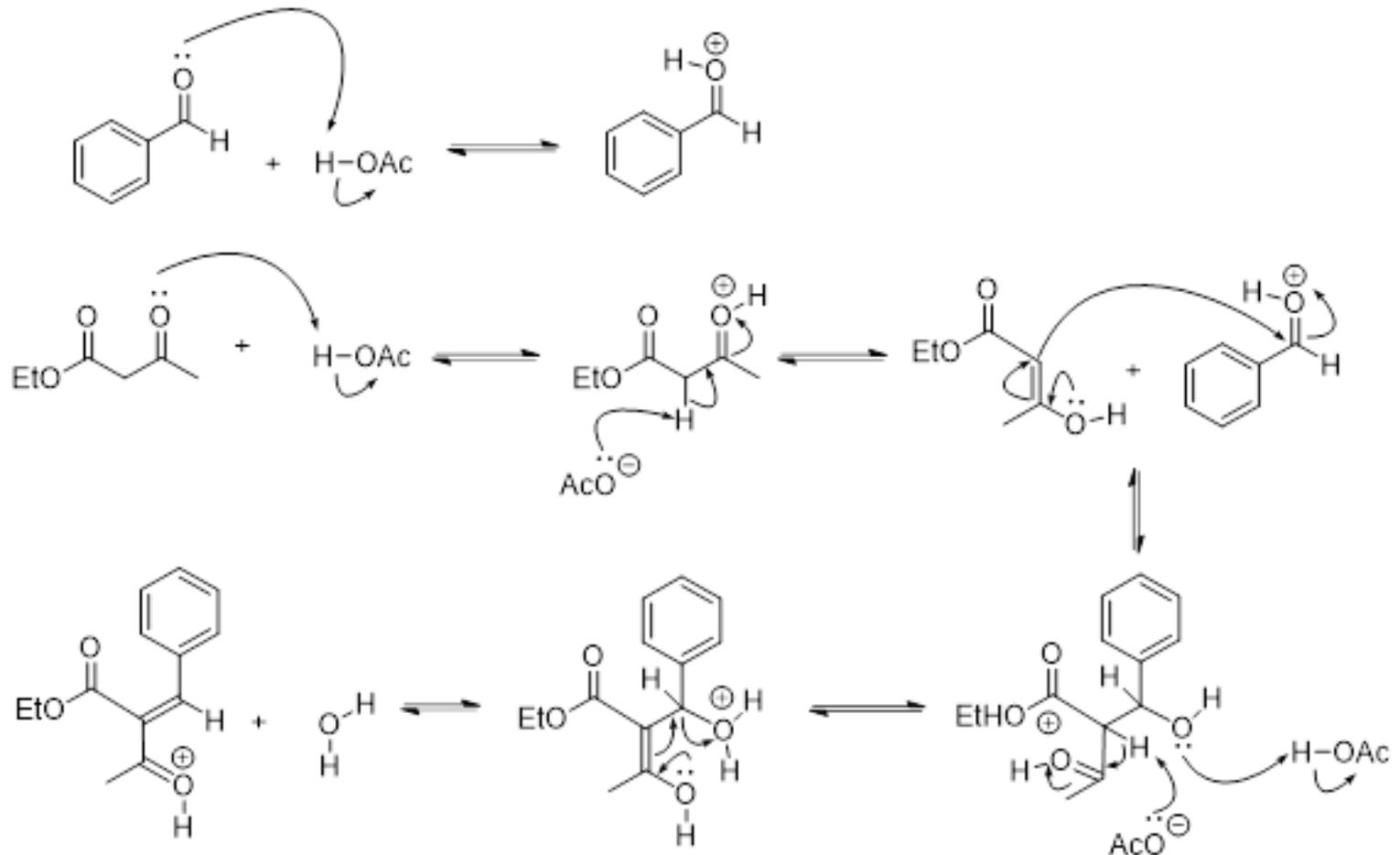
# DIAGRAMA DE FLUJO

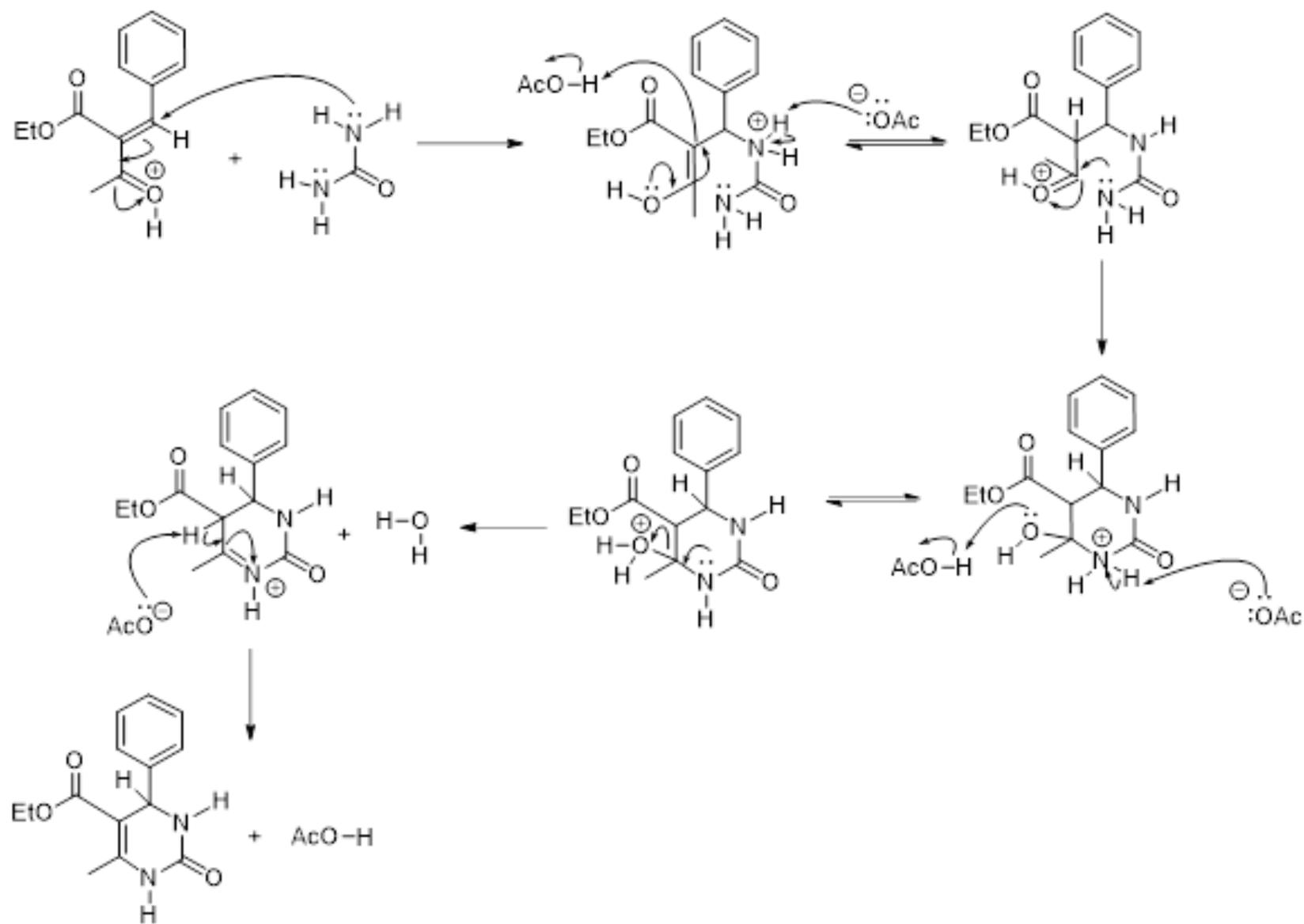


# Práctica No. 7. Síntesis de derivados de la pirimidina. Reacción de Biginelli



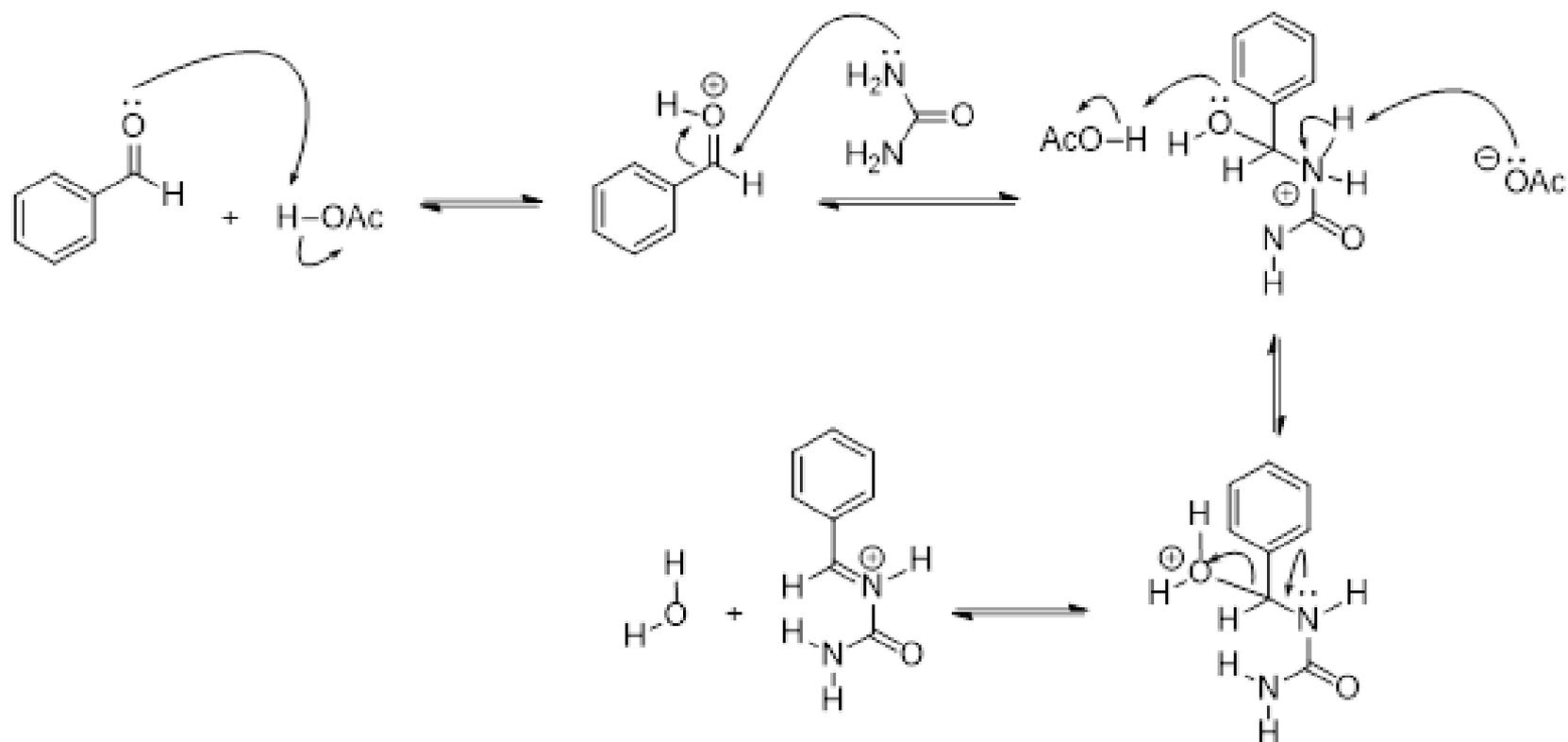
## 1ª PROPUESTA DE MECANISMO DE REACCIÓN

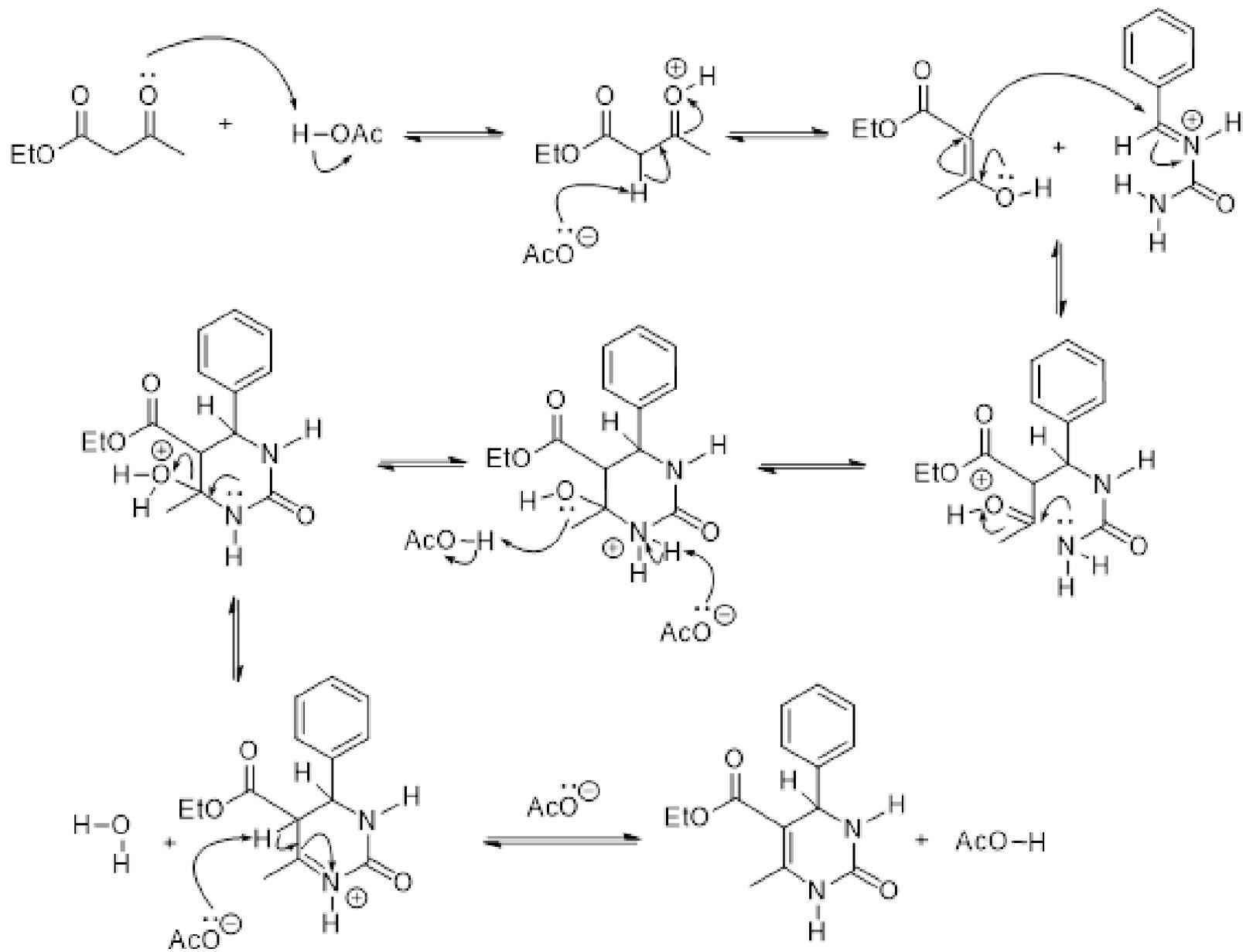




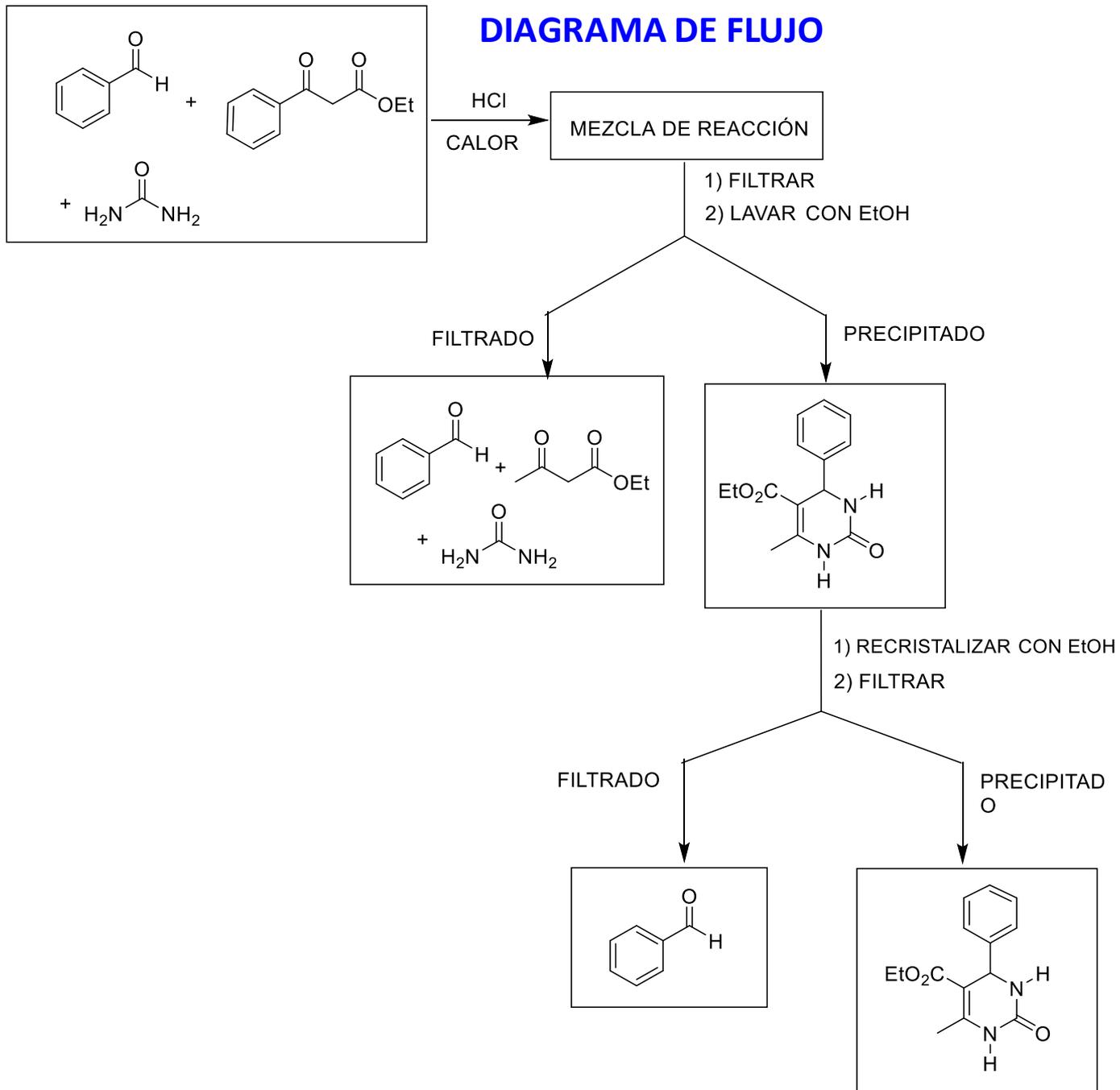
## 2ª PROPUESTA DE MECANISMO DE REACCIÓN

### Formación sal de iminio con la urea y el benzaldehído





# DIAGRAMA DE FLUJO



## PRÁCTICA No. 8. SÍNTESIS DE PIRIMIDINAS. 4,6-DIMETIL-2-MERCAPTOPYRIMIDINA.

Experimento propuesto y probado por la M. en C. María Magdalena Vázquez Alvarado.

Objetivos

Llevar a cabo la síntesis de una pirimidina.

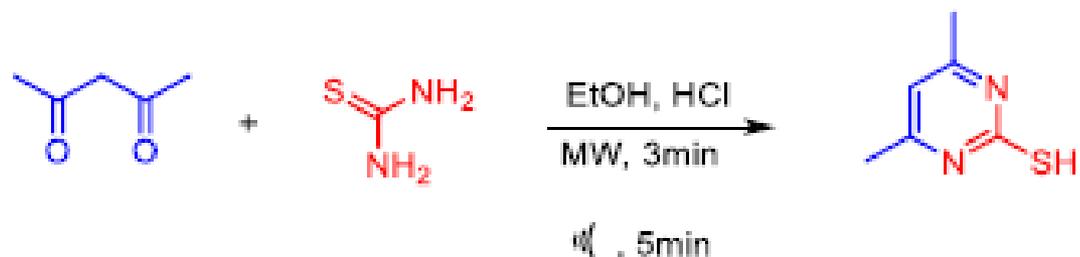
Ilustrar la utilidad del microondas y del ultrasonido para la síntesis de heterociclos.

Problema

¿Cómo se obtienen las pirimidinas utilizando diferentes fuentes de energía? ¿Qué es la química sostenible? ¿Qué parámetros son útiles para cuantificar qué tan sostenible es una reacción? ¿Cómo sería el mecanismo de reacción de formación de la mercaptopirimidina?

### ➤ Desarrollo experimental.

#### Reacción.



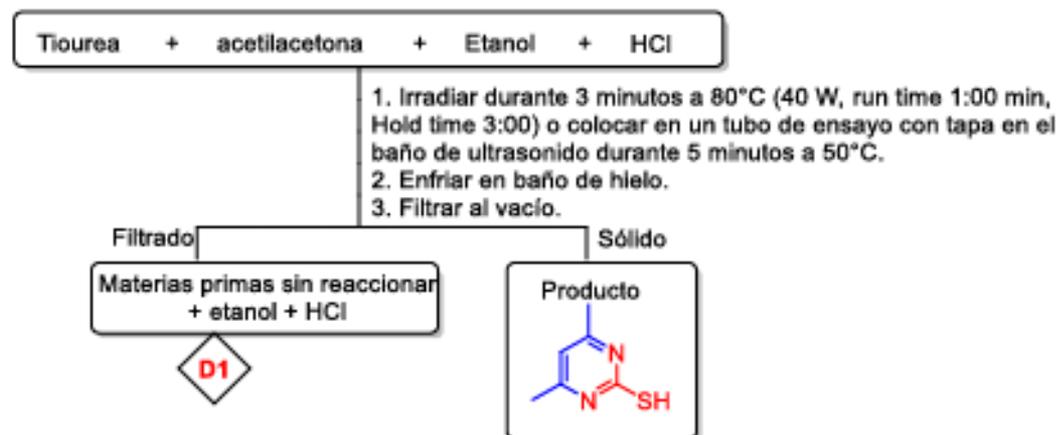
### III.- Preparación de reactivos\*

NA

### IV.- Disposición de residuos



## OBTENCIÓN DE LA 4,6-DIMETIL-2-MERCAPTOPYRIMIDINA.



**D1:** Filtrar si es necesario y empacar el sólido para incineración, neutralizar con NaOH. Si la cantidad de EtOH es mayor de 20% guardar para su recuperación.

**D2:** Papel filtro, algodón. Enviar a incineración.

