

**Asignatura: 0067 - QUIMICA ORGANICA V**

**Grupo: 2 – Laboratorio**

**SEMESTRE 2026-1**

**Dr. FERNANDO LEON CEDEÑO**

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

**MATERIAL CURSO**

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

# Lineamientos para Profesores que imparten clases en Licenciatura **Semestre 2026-I**

Estimado(a) Profesor(a): Los profesores que impartimos clases en Licenciatura debemos cumplir plenamente los reglamentos y normas asociados a la Legislación Universitaria y al **H. Consejo Técnico de la Facultad**. En este sentido, me permito solicitar a usted cubrir los lineamientos señalados a continuación:

- 1 Comentar a sus estudiantes que en el presente semestre se aplicarán exámenes departamentales, en específico los de las asignaturas obligatorias de los semestres primero, tercero, quinto y séptimo.
- 2 Comentar a sus alumnos(as) sobre la campaña institucional de carácter permanente para erradicar la violencia de género y el acoso sexual y laboral. Subrayarles que incurrir en este tipo de prácticas conduciría a la suspensión, expulsión o rescisión del contrato de quien llegara a cometer el ilícito.
- 3 En la primera sesión del semestre, dar a conocer a los estudiantes el temario y la bibliografía de la asignatura, así como los criterios que usted tomará en cuenta para evaluar su aprendizaje al finalizar el semestre.
- 4 Cubrir los programas curriculares aprobados por el H. Consejo Técnico, asistiendo personal y puntualmente a las sesiones de clase, y cubriendo el horario establecido. No comisionar a personal sin contrato en la Facultad de Química para que le sustituya en su(s) grupo(s).
- 5 Informar oportunamente a los alumnos las notas obtenidas en los exámenes, tareas y trabajos calificados. Atender y respetar al alumnado a su cargo, haciendo patente su interés de que aprendan.

- 6 Abstenerse de impartir clases extras, de aplicar exámenes parciales fuera del horario de los grupos y de guardar calificaciones para semestres posteriores.
- 7 Respetar el calendario escolar aprobado por el H. Consejo Técnico, incluidas las fechas establecidas para los 2 periodos de exámenes ordinarios. No aplicar exámenes parciales en fechas destinadas a exámenes finales ni programar otras tareas para realizarlas en ese lapso.
- 8 Registrar oportunamente las calificaciones de laboratorio, a fin de que los profesores de teoría puedan considerarlas en la calificación final del estudiante.
- 9 Llenar las actas electrónicas de calificaciones puntualmente; en su caso, considerar las notas obtenidas en la enseñanza práctica, respetando el valor establecido por el H. Consejo Técnico.
- 10 Participar puntualmente en los simulacros de evacuación de los edificios. Evite programar exámenes en esas fechas.
- 11 Participar activamente en reuniones y seminarios departamentales destinados al mejoramiento de la labor docente.

Seguro de contar con su comprometida colaboración, le agradezco su amable atención.

Atentamente,  
“Por mi Raza Hablará el Espíritu”  
Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 8 de agosto de 2025  
Dr. Carlos Amador Bedolla  
Director

**PROGRAMA EXPERIMENTAL DE QUÍMICA ORGÁNICA V. Q. SEMESTRE 2026-1**

	<b>ACTIVIDAD</b>	
<b>11.08.2025</b>	<b>INICIO DE SEMESTRE.</b>	
<b>11.08.2025</b>	<b>Sesión 1.</b>	Medidas de seguridad. Reglamentos de laboratorio. Criterios de evaluación. Indicaciones generales. Aromaticidad en compuestos heterocíclicos
<b>18.08.2025</b>	<b>Sesión 2</b>	<b>Taller:</b> Química sostenible y/o reacciones multicomponente. Discusión de las prácticas
<b>25.08.2025</b>	<b>Sesión 3.</b>	PRÁCTICA No. 1. Síntesis de la 3,5-dietoxycarbonil-2,6-dimetil-1,4-dihidropiridina.
<b>01.09.2025</b>	<b>Sesión 4.</b>	PRÁCTICA No. 2. Oxidación de la 3,5-dietoxycarbonil-2,6-dimetil-1,4-dihidropiridina.
<b>08.09.2025</b>	<b>Sesión 5.</b>	PRÁCTICA No. 3. Síntesis de pirimidinas. Obtención de la 3,5-dietoxycarbonil-4-fenil-6-metil-2-oxo-1,2,3,4-tetrahidropirimidina.
<b>15.09.2025</b>	<b>Sesión 6.</b>	<b>Feriado.</b>
<b>22.09.2025</b>	<b>Sesión 7.</b>	PRÁCTICA No. 4. Síntesis de pirimidinas. 4,6-dimetil-2-mercaptopirimidina.
<b>29.09.2025</b>	<b>Sesión 8.</b>	PRÁCTICA No. 5. Síntesis de furanos Obtención de HMF
<b>06.10.2025</b>	<b>Sesión 9.</b>	PRÁCTICA No. 6. Síntesis de pirroles
<b>13.10.2025</b>	<b>Sesión 10.</b>	PRÁCTICA No. 7. Síntesis de indoles. Obtención de 1,2,3,4-tetrahidrocarbazol
<b>20.10.2025</b>	<b>Sesión 11.</b>	PRÁCTICA No. 8. Síntesis de isoxazoles. Obtención de la 3-fenil-5-isoxazolona.
<b>27.10.2025</b>	<b>Sesión 12.</b>	<b>Seminario de RMN</b>
<b>03.11.2025</b>	<b>Sesión 13.</b>	PRÁCTICA No. 9. Síntesis de azoles-1,3. Obtención de 2,4,5-trifenilimidazol con NBS. Se prepara la furoina aquí.
<b>10.11.2025</b>	<b>Sesión 14</b>	PRÁCTICA 10. Reacciones de azoles-1,3. Obtención de furoina. <b>Entrega de calificaciones.</b>
<b>17.11.2025</b>	<b>Sesión 15.</b>	<b>Feriado.</b>
<b>24.11.2025</b>	.	<b>FIN DE CURSO</b>

Inicio del ciclo escolar: lunes 11 de agosto 2025. Fin del curso escolar: sábado 29 de noviembre 2025. Días Inhábiles: lunes 15, martes 16 de septiembre 2025, sábado 1 de octubre 2025, lunes 17 de noviembre y viernes 12 de diciembre. **Del 15 al 02 de enero vacaciones de administrativas.**

**Viernes 26 de septiembre 2025 Congreso de los trabajadores.**

Reinscripciones del lunes 4 de agosto al jueves 7 de agosto 2025.

Bajas: lunes 18 de agosto 2025. Altas A: martes 19 de agosto 2025. Altas B: miércoles 20 de agosto 2025. Lunes 1 al viernes 5 de septiembre 2025: extraordinario A.



## **LAS REGLAS DEL JUEGO.**

- 1) Se pasa lista a las 7:10. Después de las 7:15 se pone un retardo.  
**3 retardos implican poner calificación 0.0 en una de las 10 prácticas.**

**Tiempo límite para poder llegar al laboratorio y efectuar una práctica: 7:10.**

- 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 Bata y lentes de seguridad. Zapato cerrado. No falda no short.

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 se usados una vez más. Depositarlos en los contenedores que se encuentran en las campanas. Hay dos contenedores.

- a) Una fotocopia de la constancia de que se está inscrito en algún sistema de salud (IMSS, ISSSTE o cualquier otro) se debe a la brevedad posible.

**Nota: si no la trae en la sesión del 25 de agosto 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: 2. Semestre 2026-1.**

- 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:

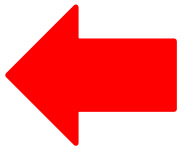
### **PRELABORATORIO**

- i) Nombre de la práctica.
- ii) Objetivos.
- iii) Importancia del anillo heterocíclico a sintetizar en química. 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**



Participar en la encuesta de salud y traer el comprobante

## Encuesta de Salud FQ 2026-1



Ingresa del 11 al 29 de agosto de 2025

---



## SEMINARIOS

- a) Los puntos por desarrollar en los seminarios de los días 27 de octubre y 10 de noviembre 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 10 de noviembre de 2025 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 10 de noviembre de 2025 se exponen las prácticas 7 a 10

## **CALIFICACIONES**

### **10 PRACTICAS. CADA PRÁCTICA SE CALIFICA DE LA SIGUIENTE MANERA:**

50 % previo + informe

50 % examen escrito

1 SEMINARIO

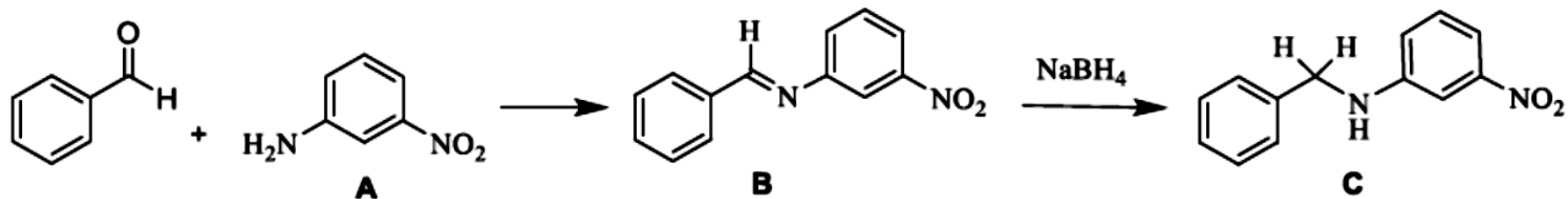
**CALIFICACIÓN FINAL PROMEDIO DE 10 PRACTICAS + SEMINARIO (11 CALIFICACIONES)**

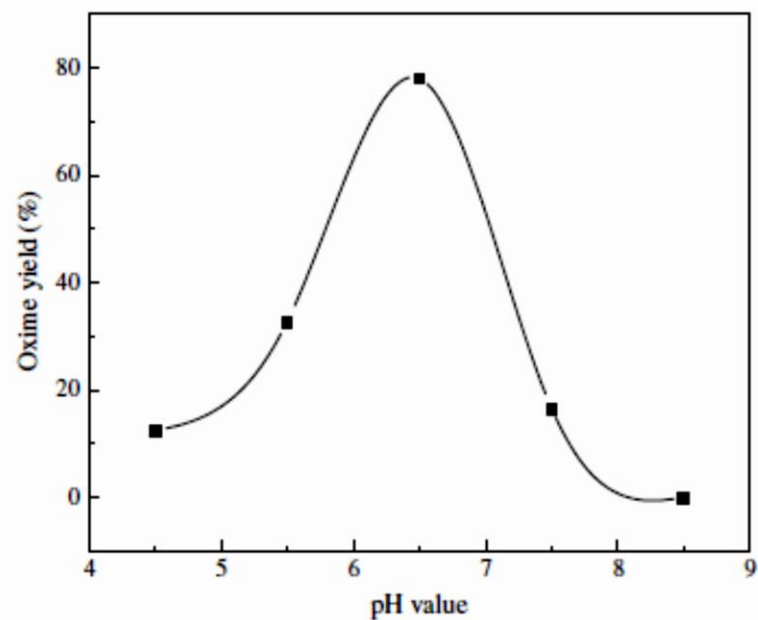
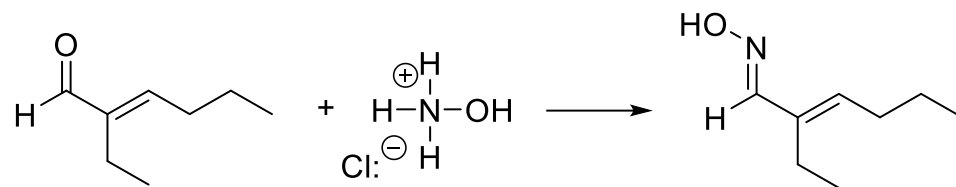
## ALUMNOS INSCRITOS

423007743	AGUILAR ARELLANO YUNUEN MARBELLA
423077878	CARREÑO GARCIA ABDIEL ARTURO
320300262	DE LUNA RIVERA JAVIER ERNESTO
317103139	ESPINOZA NICOLAS MARCO TULIO
317336906	JUAREZ BUSTILLOS ARATH ZURIEL
319302606	LEZAMA RODRIGUEZ ARI ULISES
320042188	MARTINEZ GIL CARLOS EMILIANO
319102059	ORTEGA CABRERA EINAR
320120525	PEREZ CRUZ JESUS ALEJANDRO
423021345	SALAZAR LOPEZ RICARDO
419514617	SANCHEZ NIETO ERICK
319154931	TELLEZ ROSAS RIGEL ANTONIO

# MECANISMO GENERAL REACCIÓN AMONIACO Y AMINAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

## REACCIÓN.



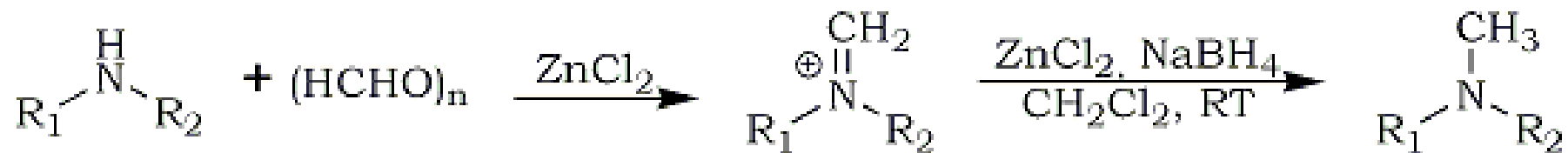


**Fig. 5.** The effect of pH value on the oximation of 2-ethyl-2-hexenal. Oximation conditions:  $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ /2-ethyl-2-hexenal molar ratio, 1.1; temperature, 45 °C; time, 3 h.

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>

BHATTACHARYYA, S

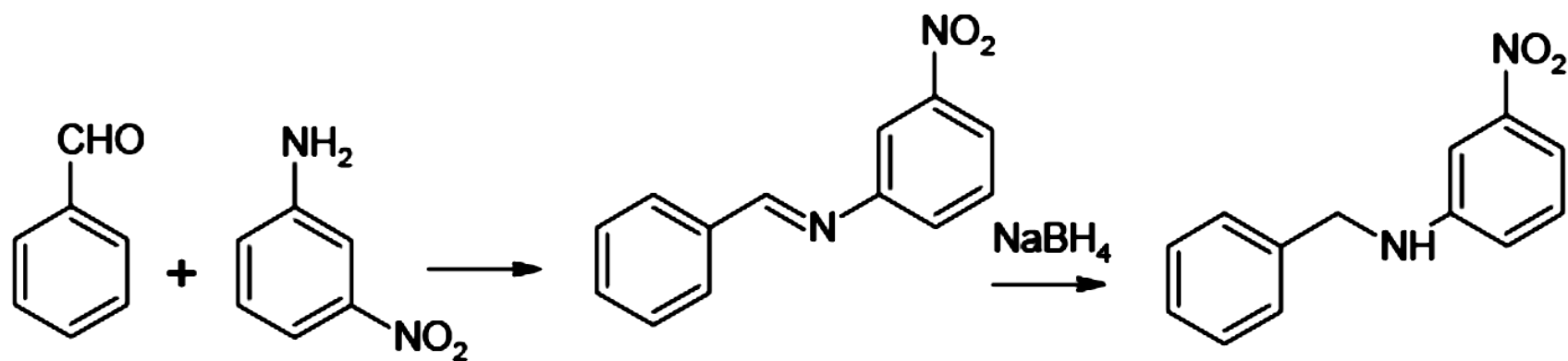
BOROHYDRIDE REDUCTIONS IN DICHLOROMETHANE:  
A CONVENIENT PROCEDURE FOR THE METHYLATION OF AMINES



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



## Reacción de aminación reductiva



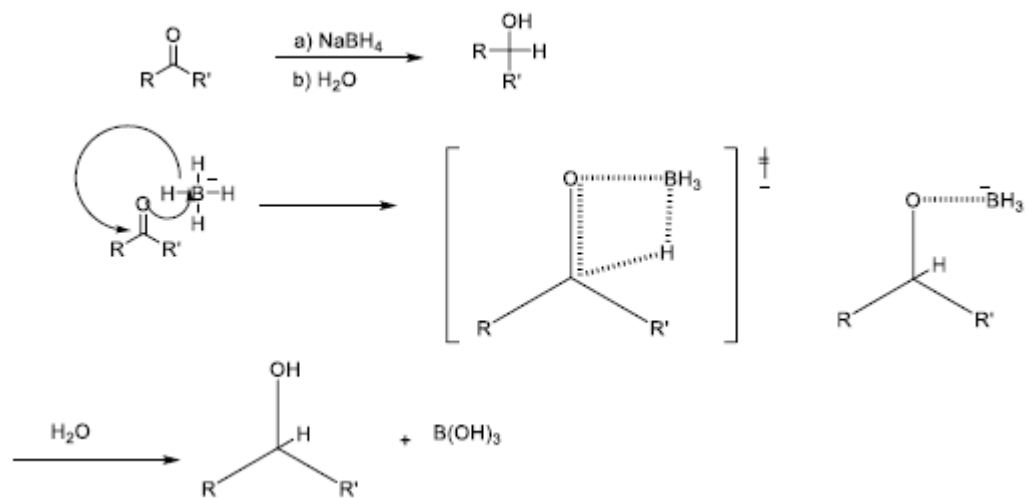
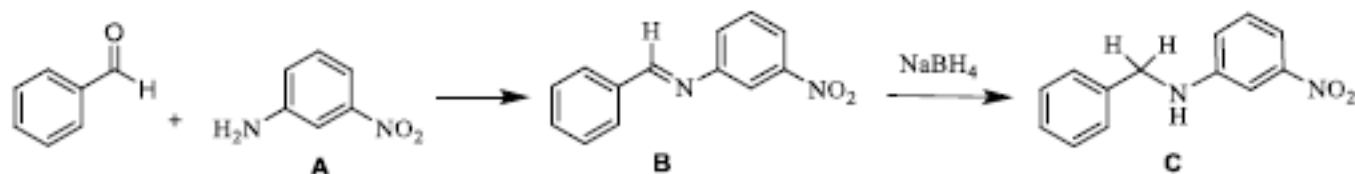
Formación de la  
Base de Schiff

Reducción de la  
imina

Se obtiene una  
**AMINA**

## DESARROLLO EXPERIMENTAL

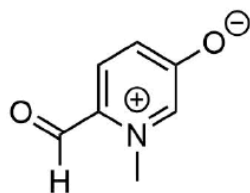
El borohidruro de sodio reacciona violentamente con el agua, manéjalo con cuidado.



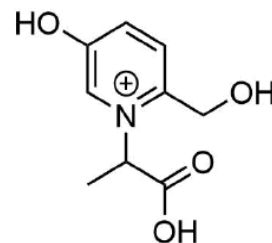
## PRÁCTICA 1 PIRIDINAS

### DERIVADOS DE LA PIRIDINA CON IMPORTANCIA EN QUÍMICA DE ALIMENTOS

Cuando se calientan pentosas, hexosas y disacáridos con aminas primarias se forman 1-alkil-3-oxopiridinibetaínas. La sal de la N-(1-carboxetil)-6-(hidroximetil)piridinio-3-ol, Alapiridaina fue el primer producto de la reacción de Maillard no volátil reportado en la literatura que incrementa el sabor dulce.



1-alkil-3-oxopiridinibetaína



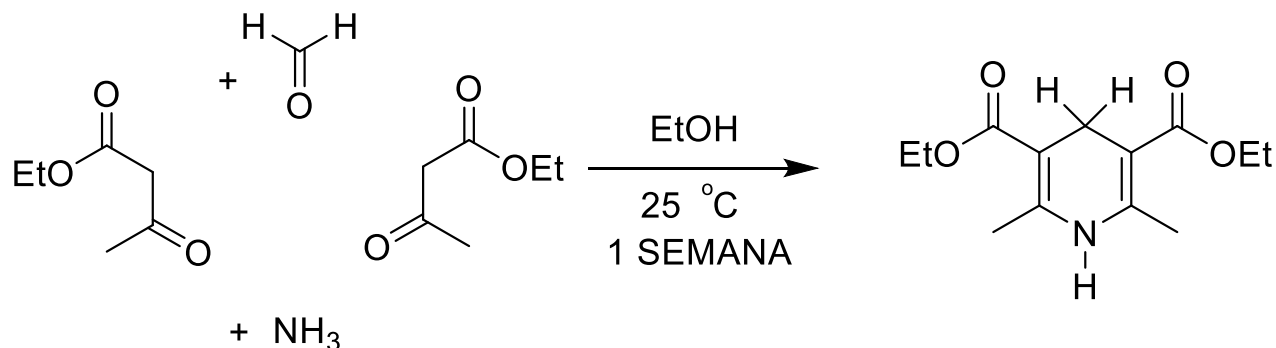
N-(1-carboxetil)-6-(hidroximetil)piridinio-3-ol  
Alapiridaina



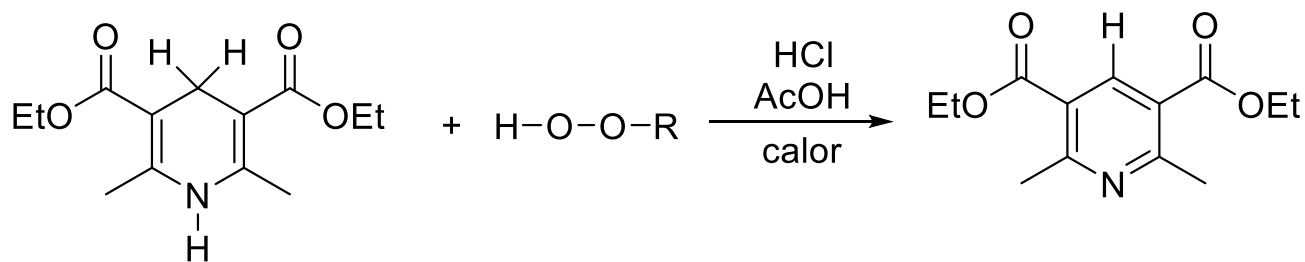
## PRÁCTICA No. 1 SÍNTESIS DE PIRIDINAS

### 1ª. Parte: Reacción de Hantzsch. Obtención de la 1,4-dihidropiridina

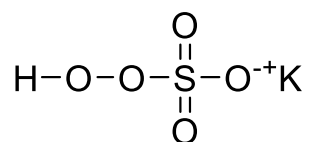
#### Reacción tipo Ugi 4 MCR



### 2ª. Parte: Reacción de oxidación de la 1,4-dihidropiridina



$\text{R} = \text{C(O)-ONa}$  Monopercarbonato de sodio



OXONO  
monopersulfato de potasio



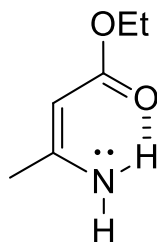
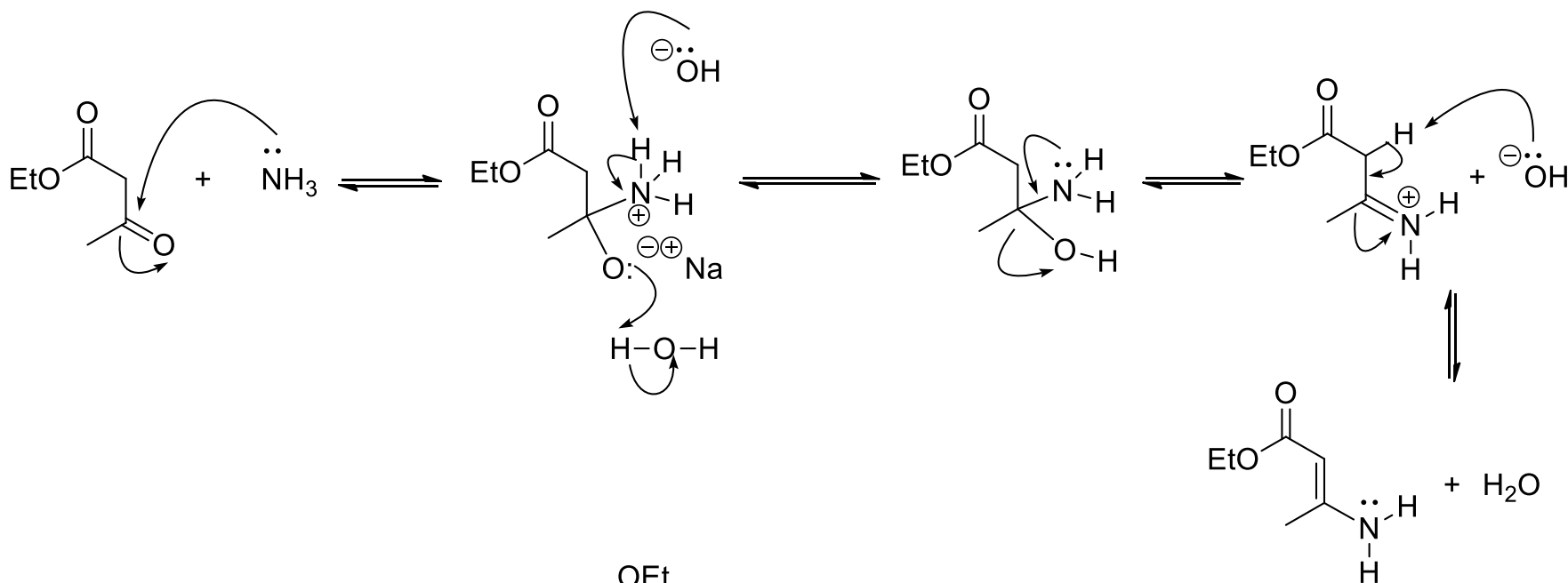
## PRÁCTICA No. 5. (Parte 1)

### OBTENCIÓN DE 1,4-DIHIDROPIRIDINAS.

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

### A TRAVÉS DE LA SÍNTESIS DE HANTZSCH

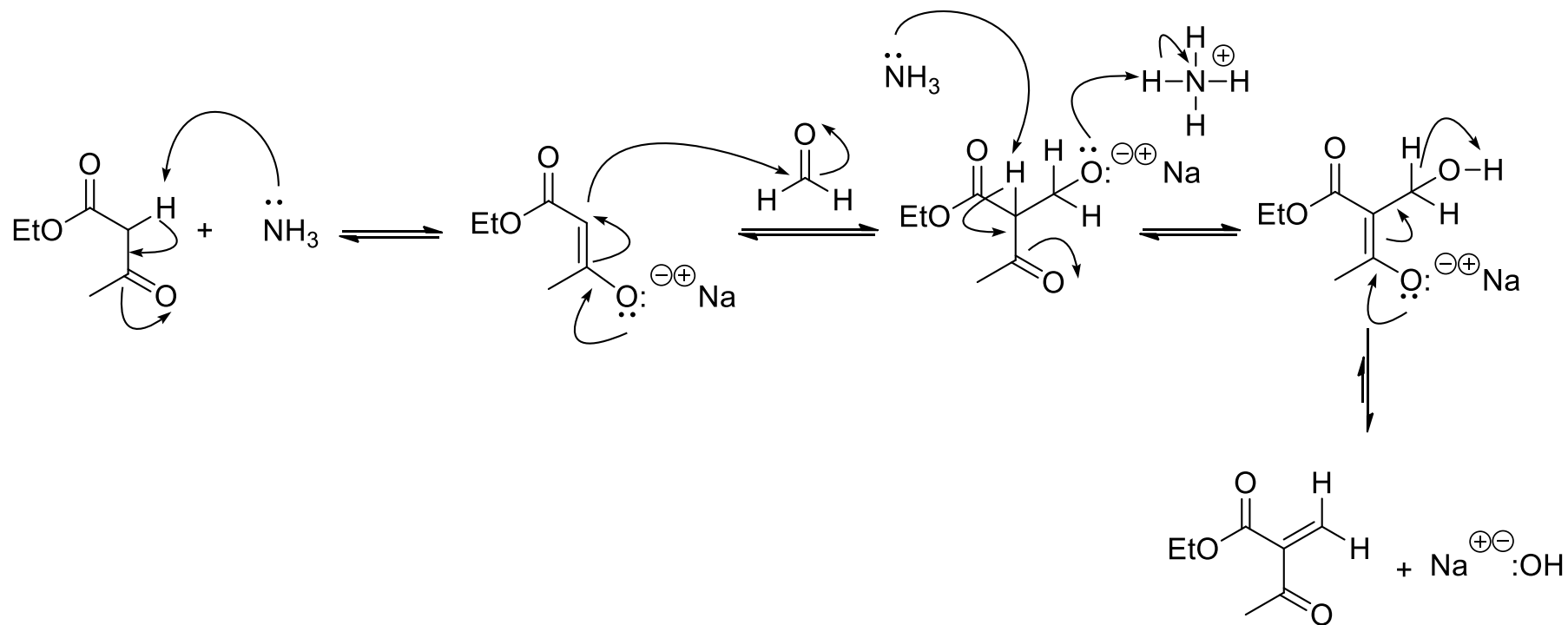
#### 1) Formación de la enamina



PUENTE DE HIDRÓGENO  
INTRAMOLECULAR

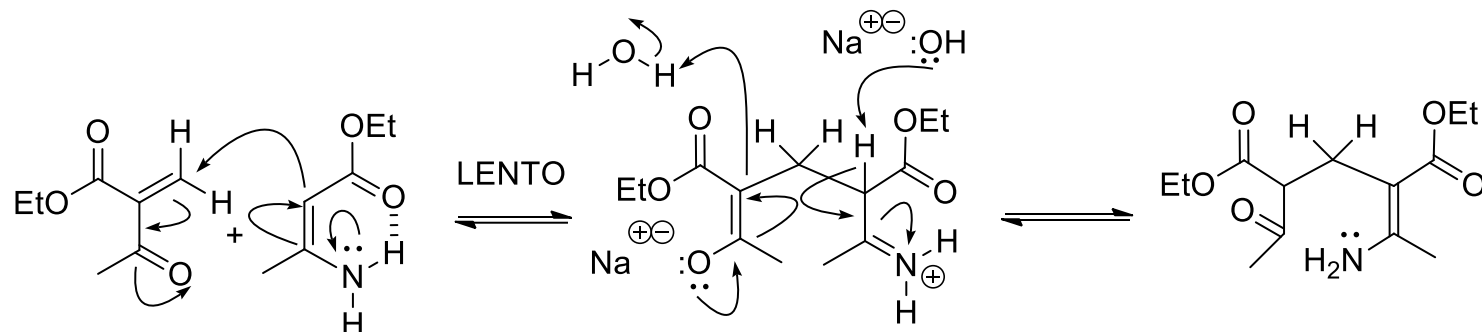


## 2) Condensación aldólica cruzada

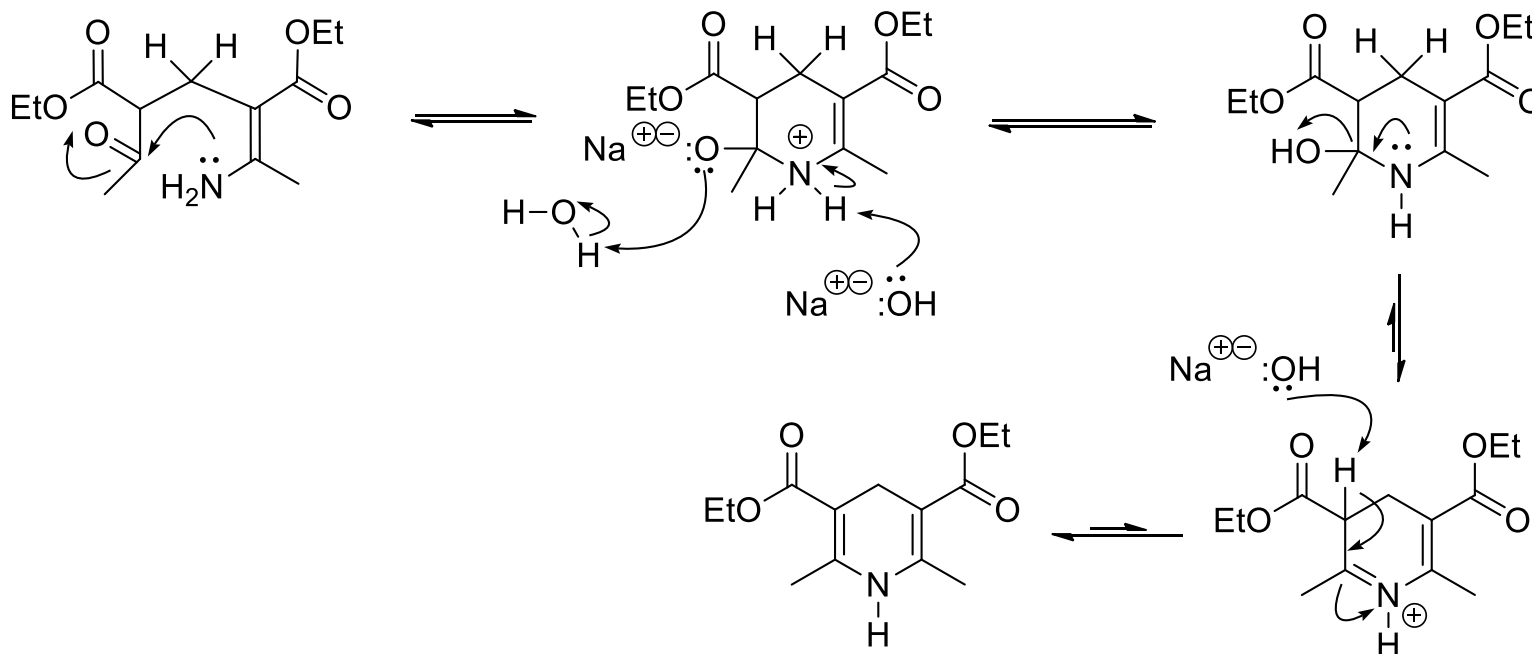




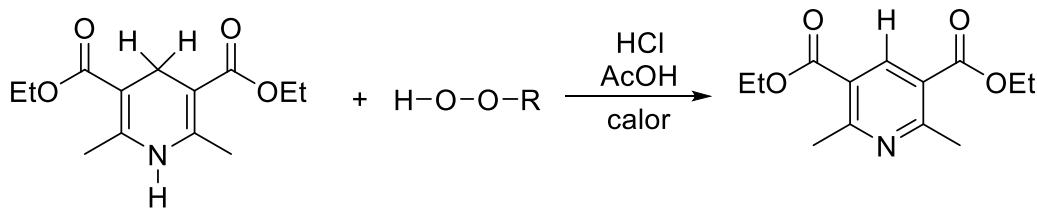
### 3) Reacción de adición-1,4 (Michael)



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

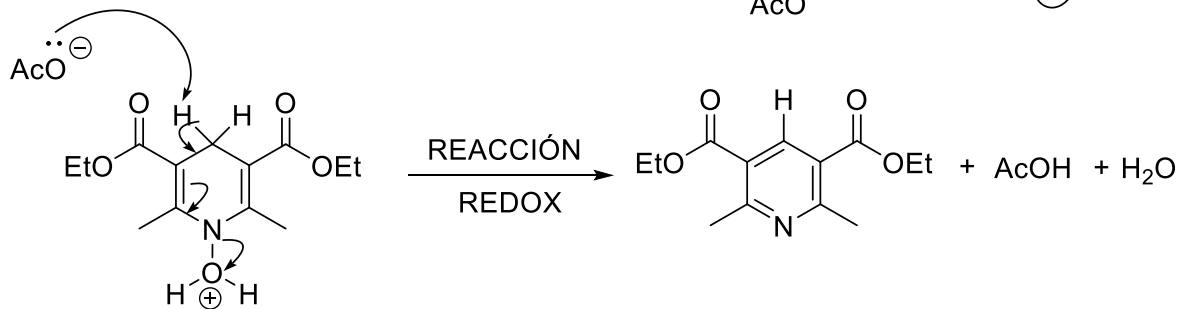
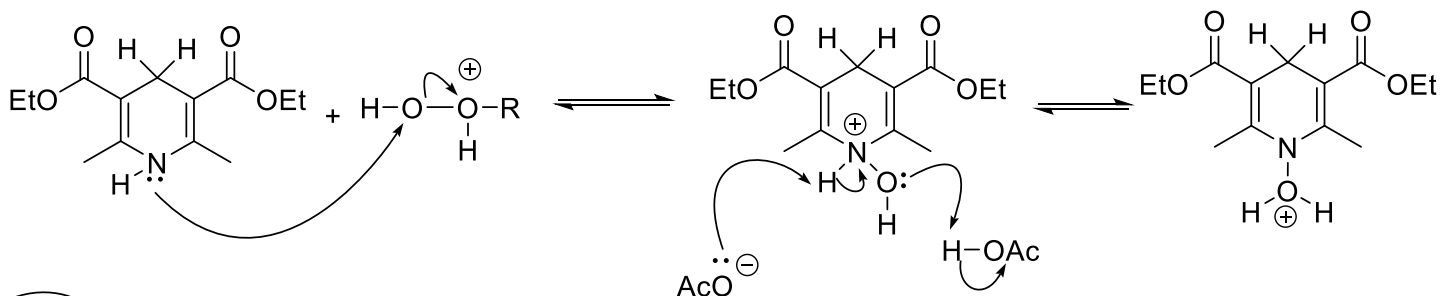
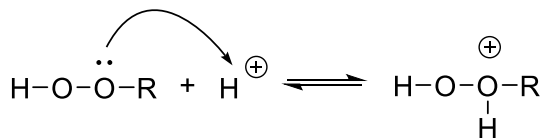


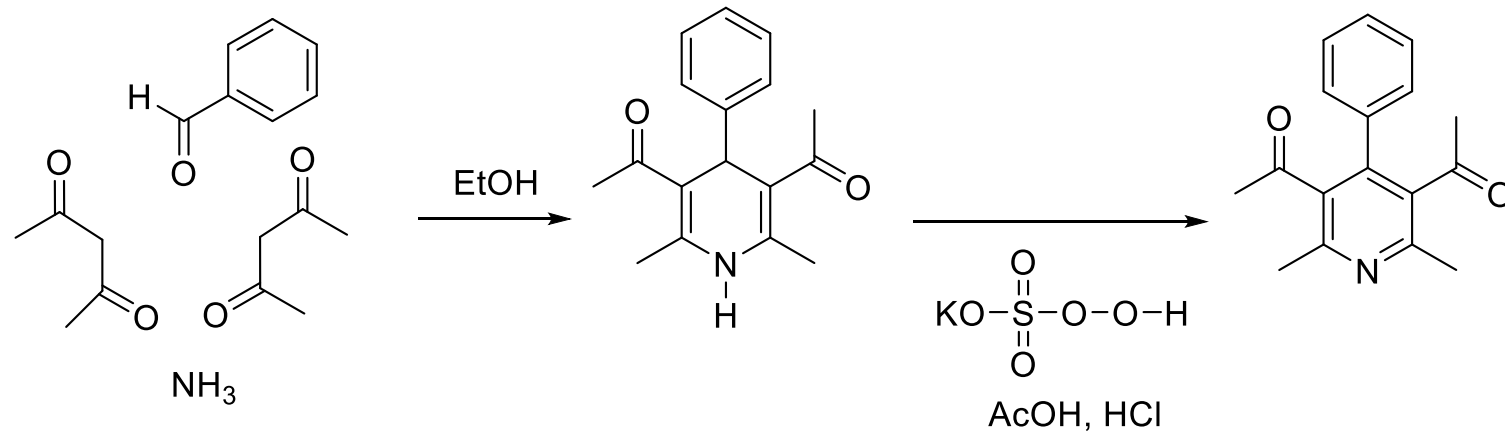
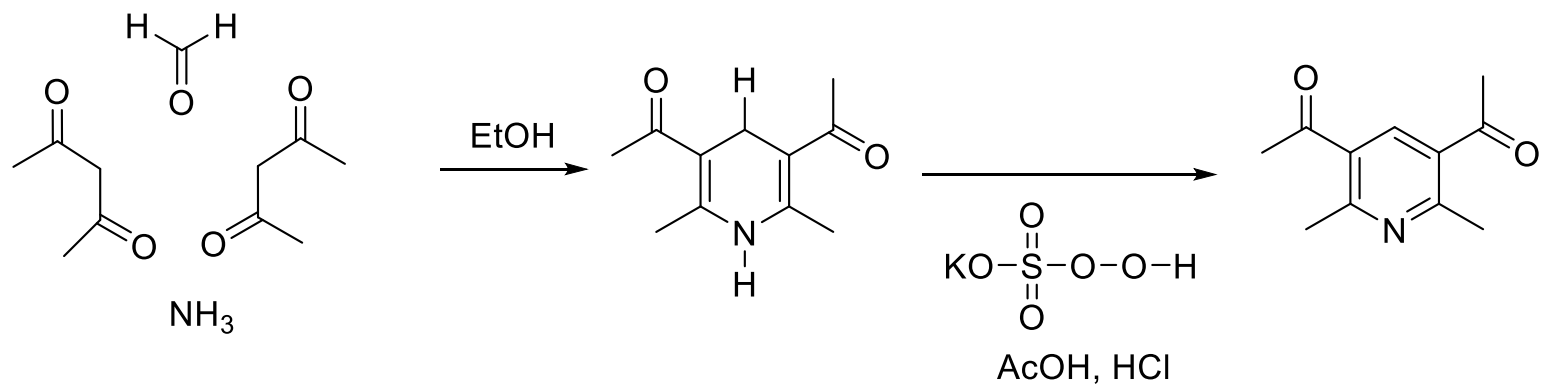
**Práctica No. 5. 2ª. Parte: Reacción de oxidación de la 1,4-dihidropiridina**  
**Mecanismo oxidación con sales de perácidos:**



R = C(O)-ONa Monopercarbonato de sodio

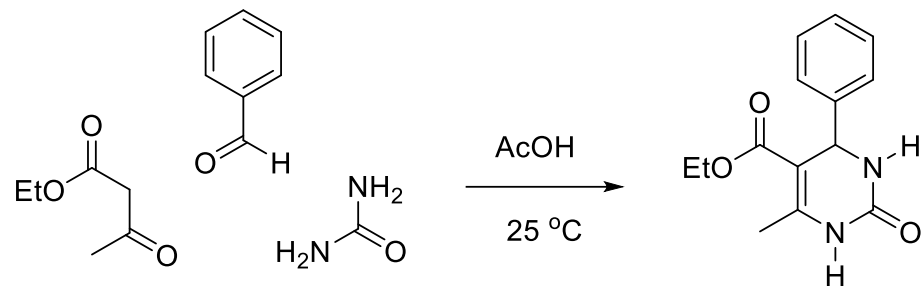
S(O)2-OK Oxono, monopersulfato de potasio



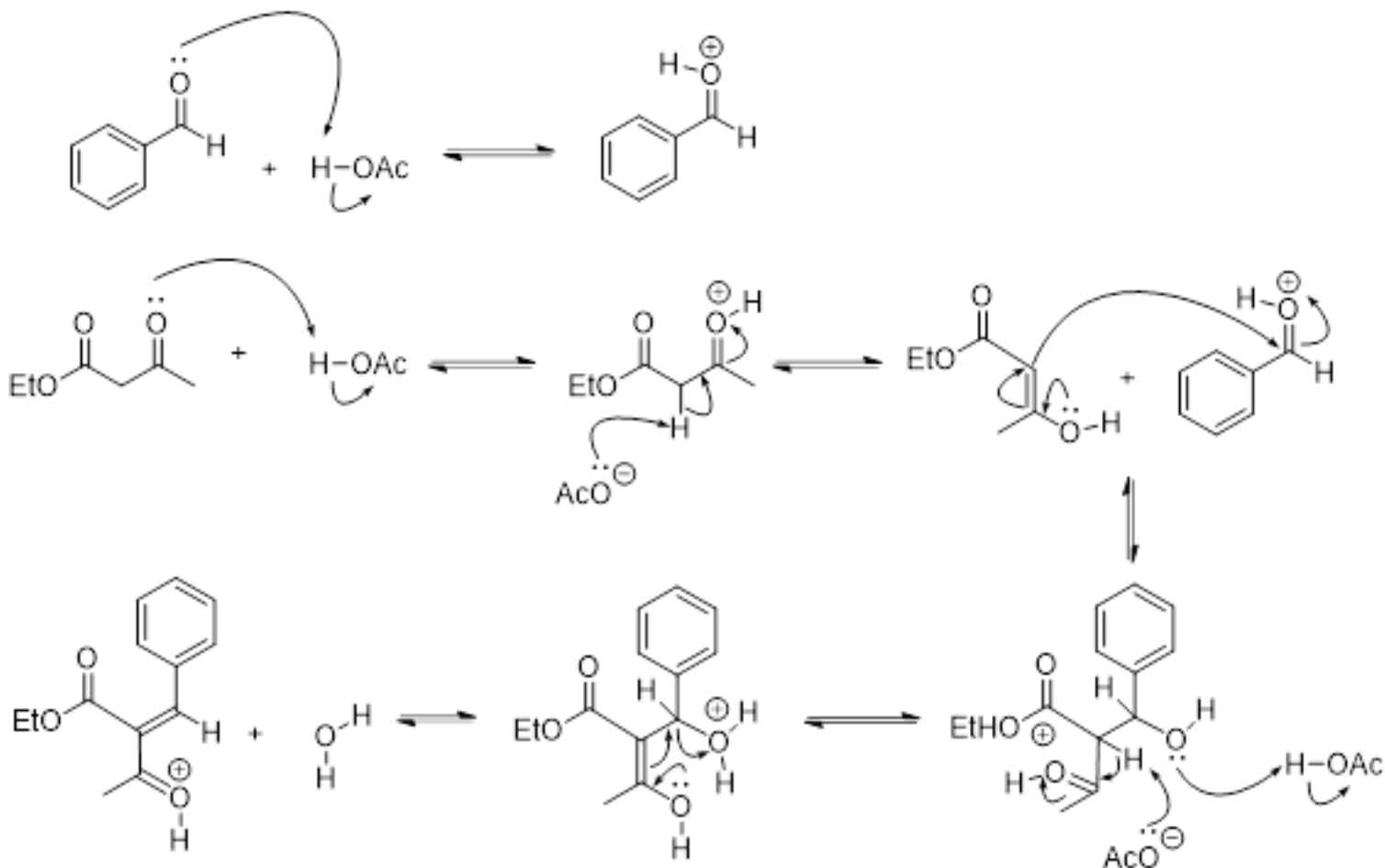


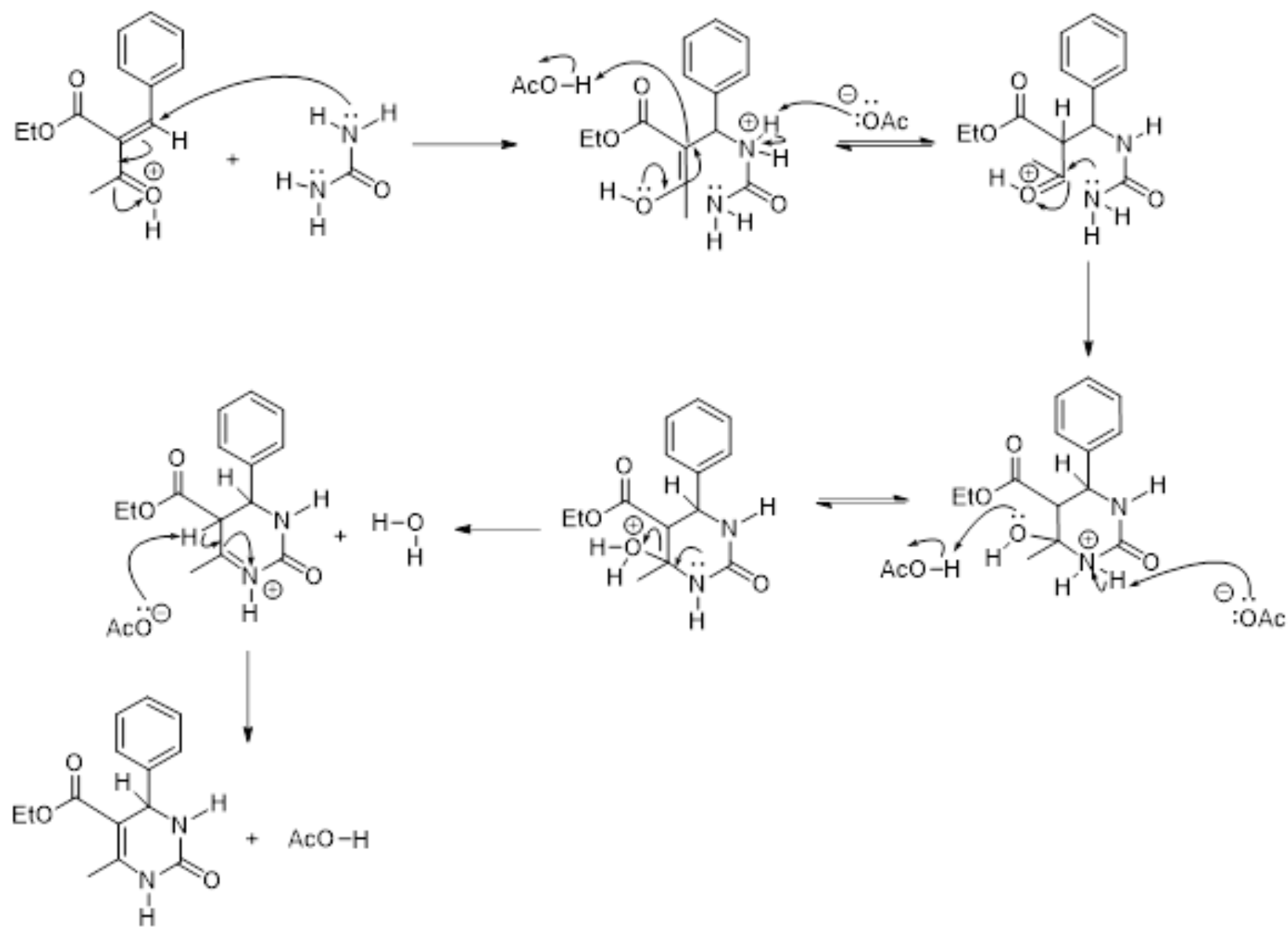


## Práctica No. 3. Síntesis de derivados de la pirimidina. Reacción de Biginelli



### 1ª PROPUESTA DE MECANISMO DE REACCIÓN

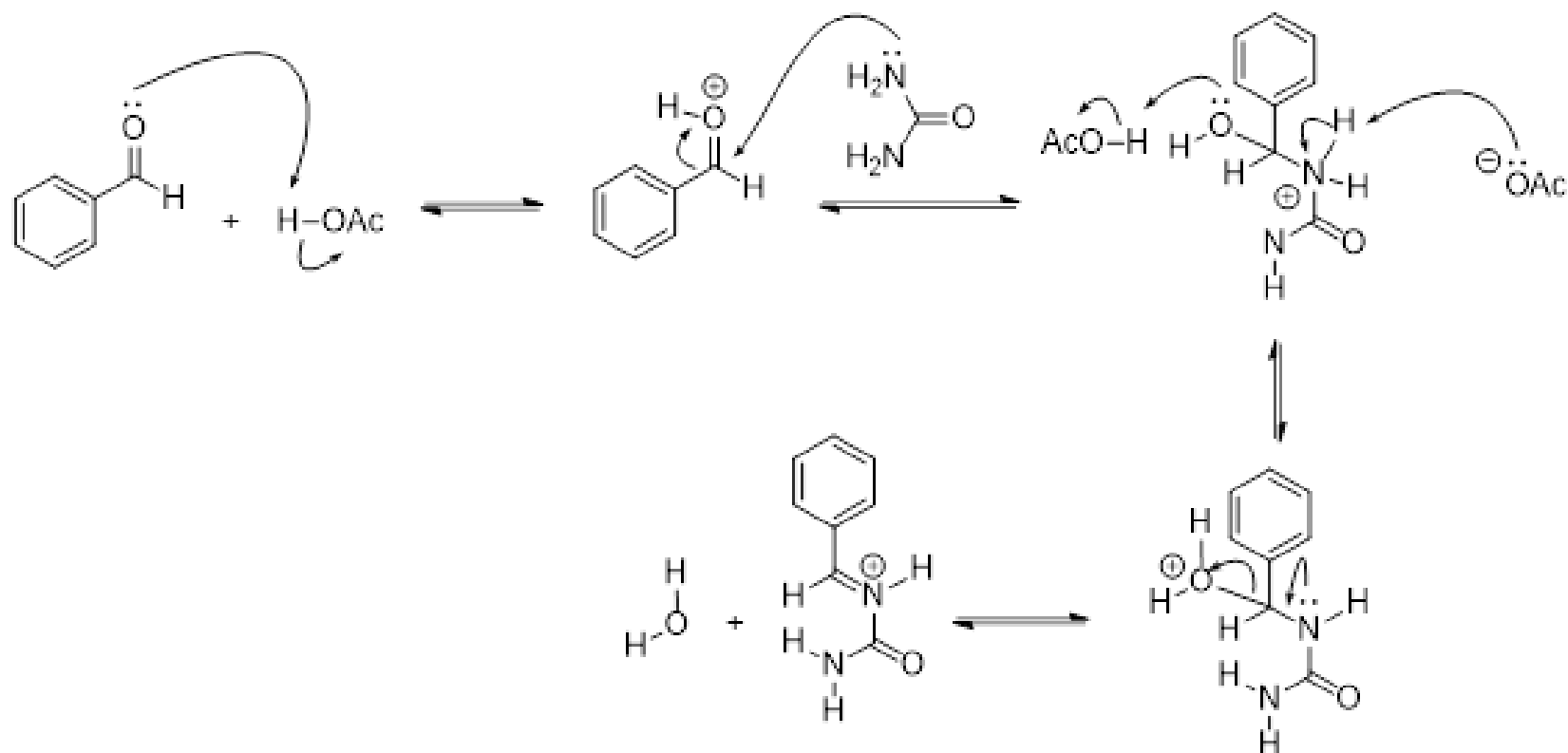




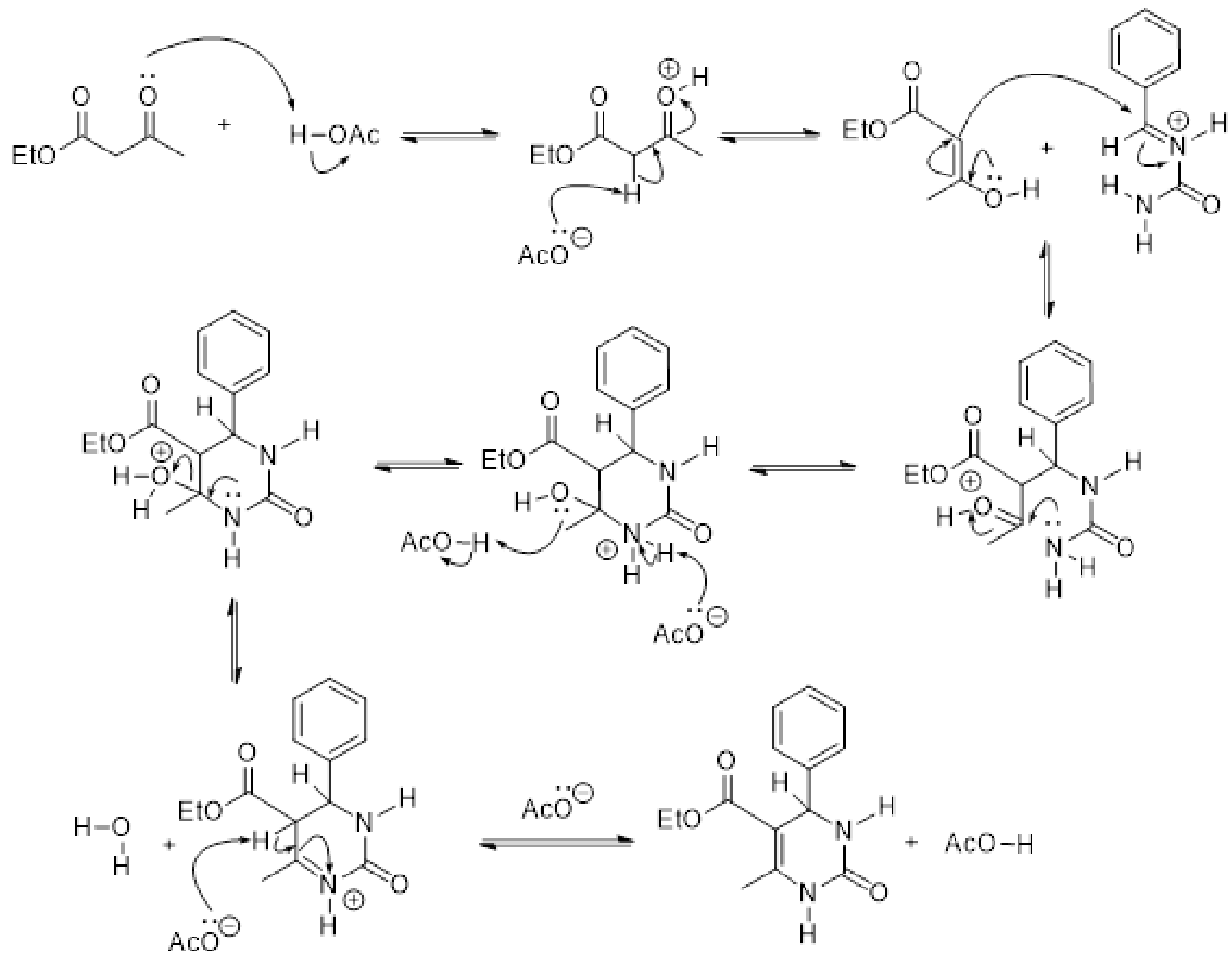


## 2ª PROPUESTA DE MECANISMO DE REACCIÓN

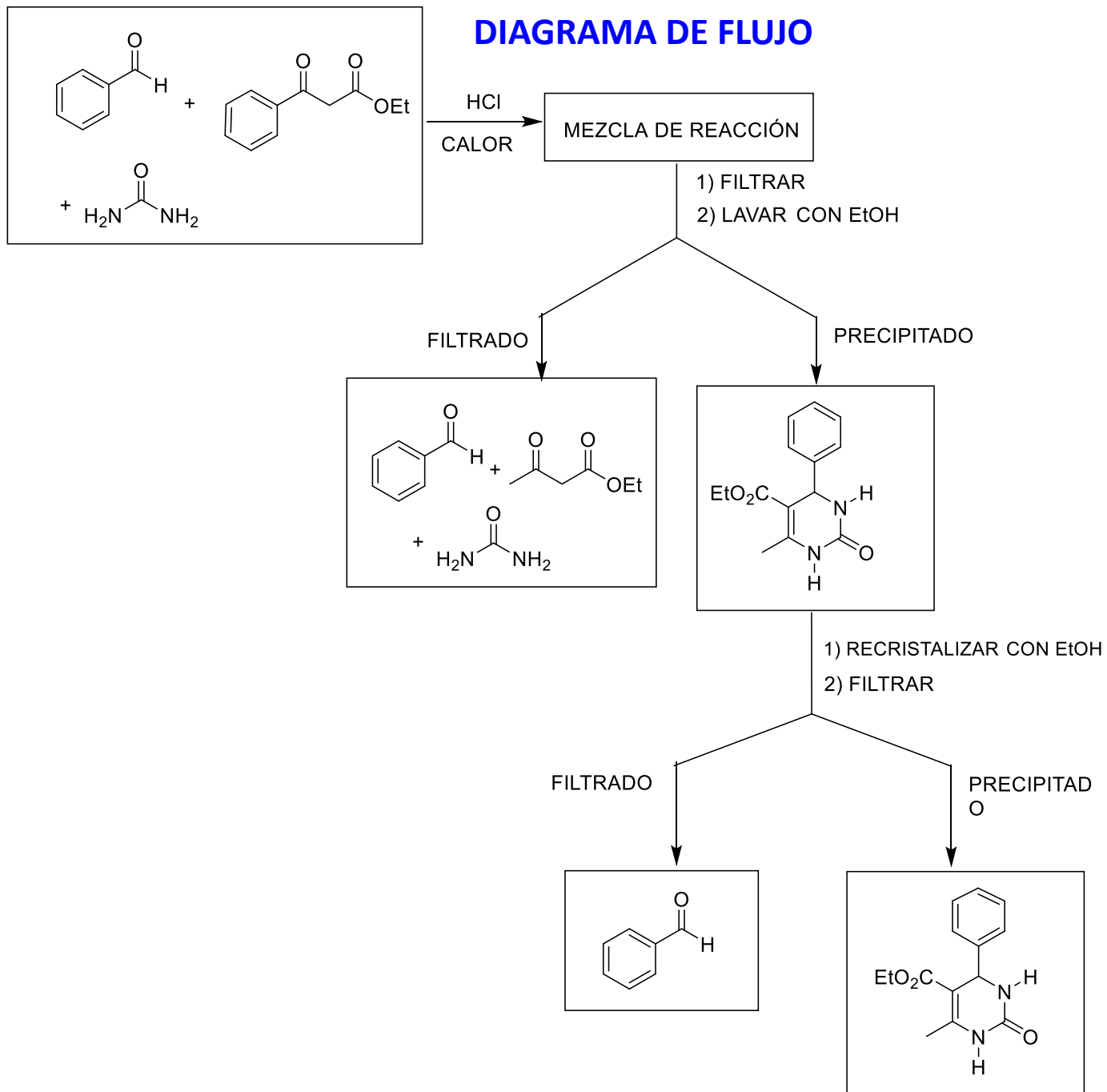
### Formación sal de iminio con la urea y el benzaldehído



Folkers, K.; Harwood, H. J.; Johnson, T. B. J. Am. Chem. Soc. 1932, 54, 3751-3758. Kappe, C.O. J. Org. Chem. **1997**, 62, 7201-7204



## DIAGRAMA DE FLUJO



**PRÁCTICA No. 4. 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.

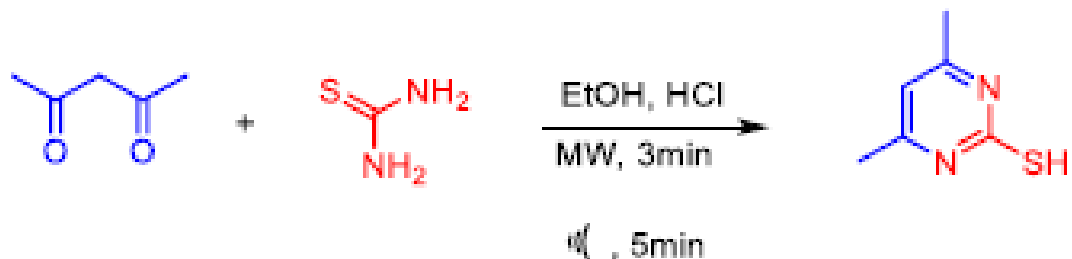
Ilustrar la utilidad del microondas y del ultrasonido para la síntesis de heterociclos.

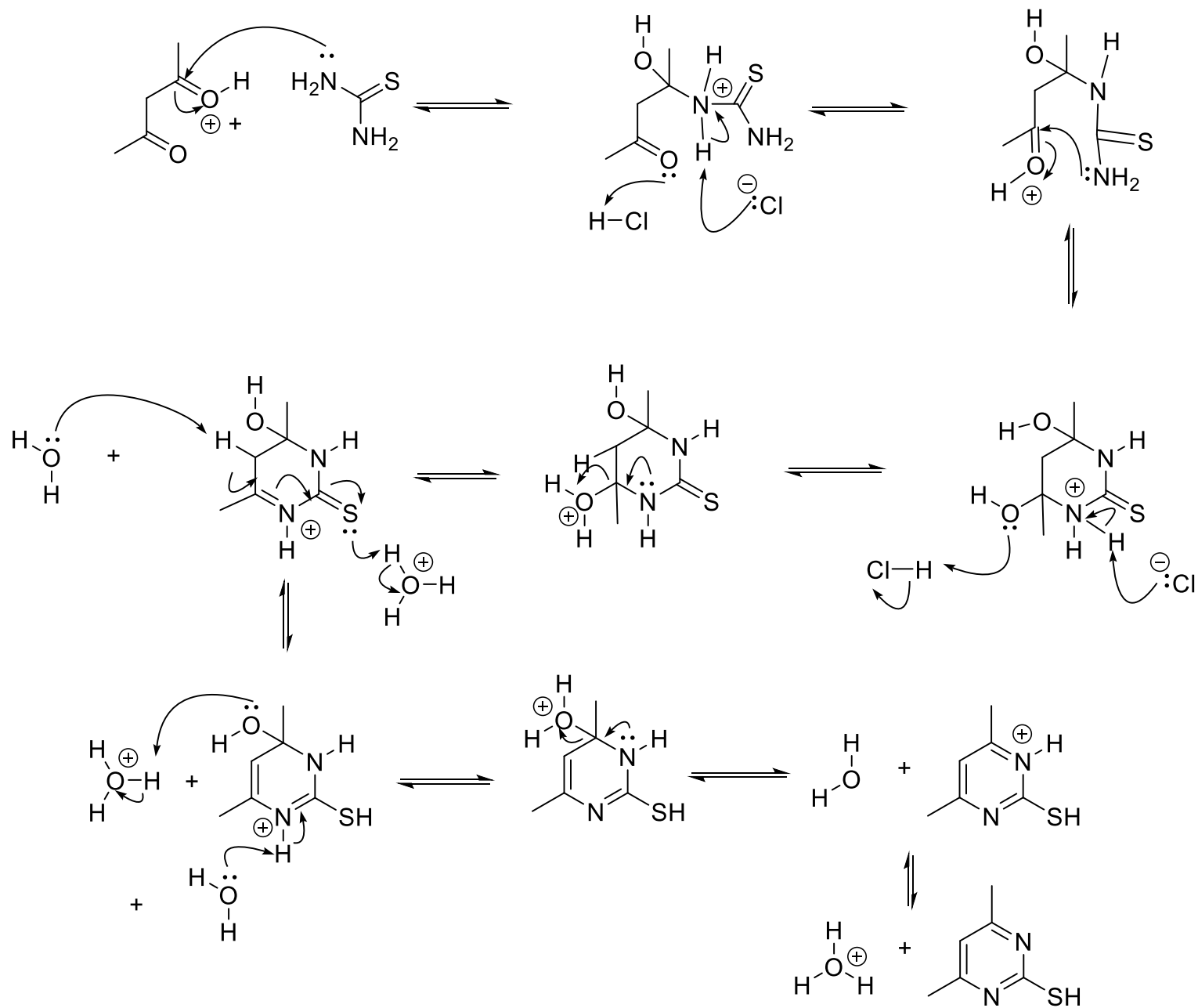
**Problema**

¿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.**





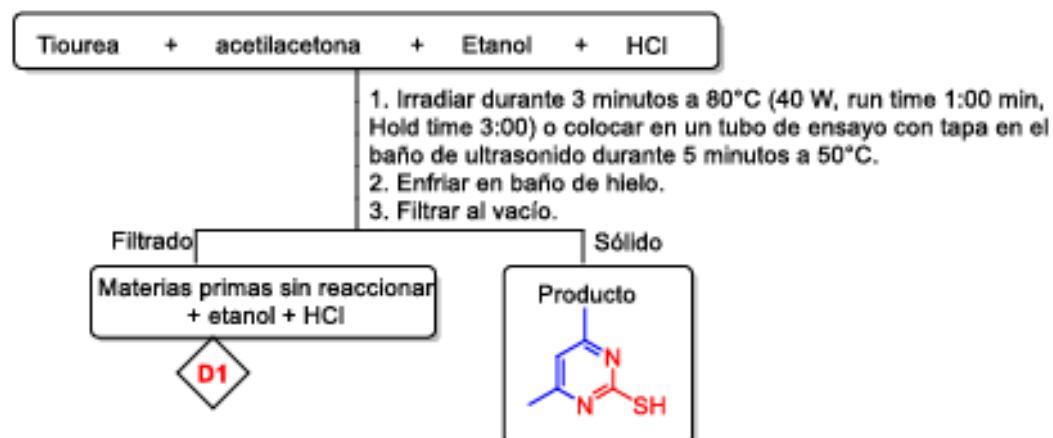
### III.- Preparación de reactivos\*

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.

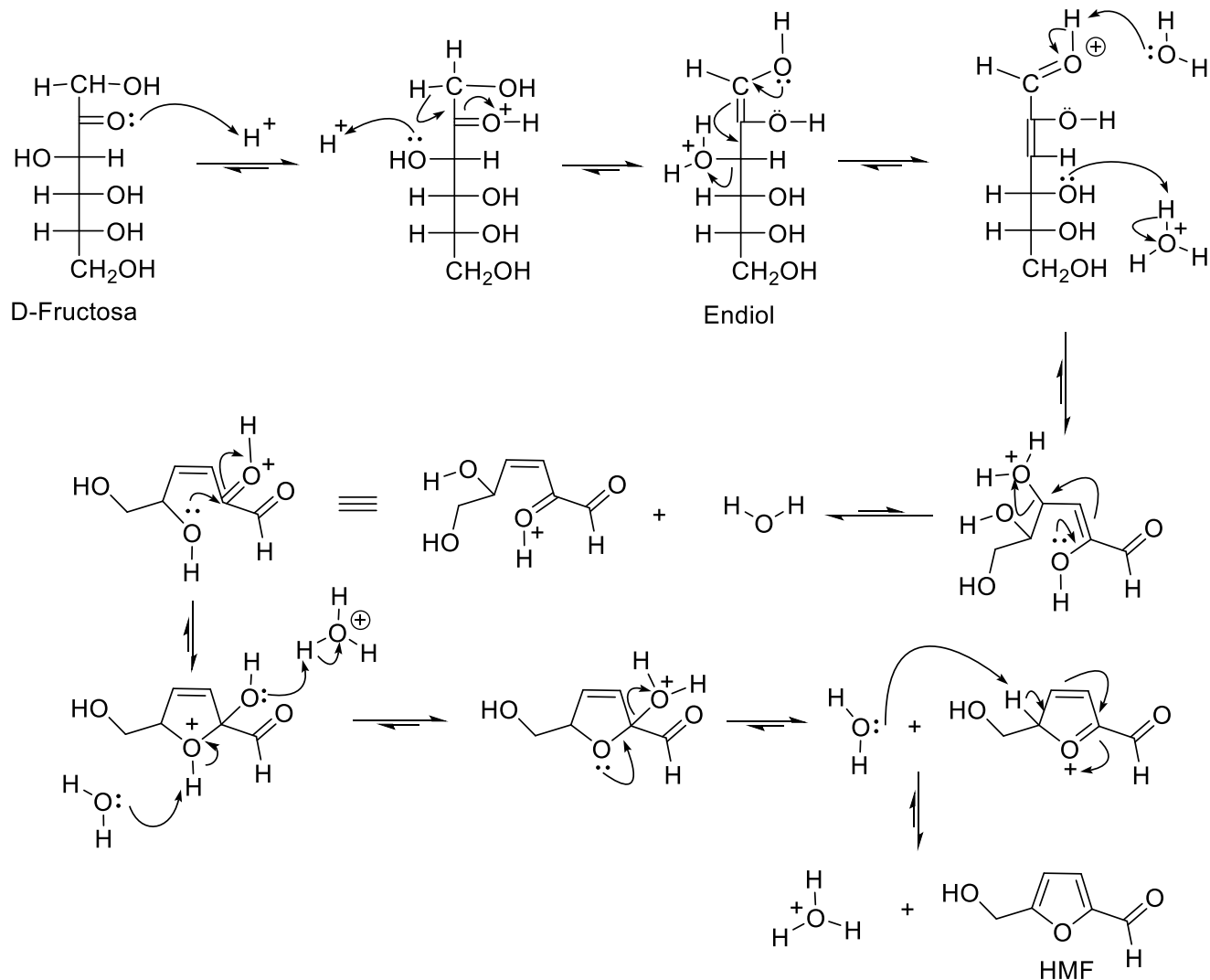
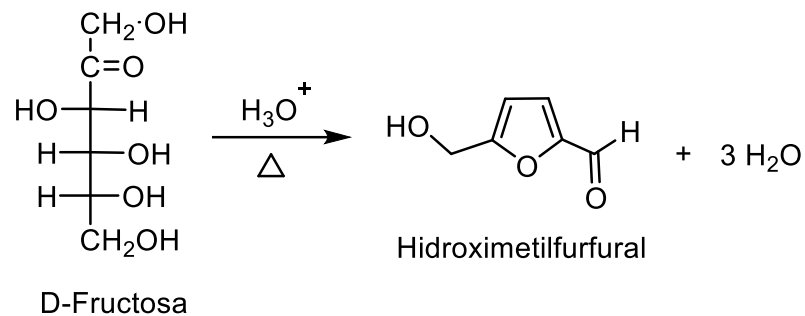
**D2:** Papel filtro, algodón. Enviar a incineración.





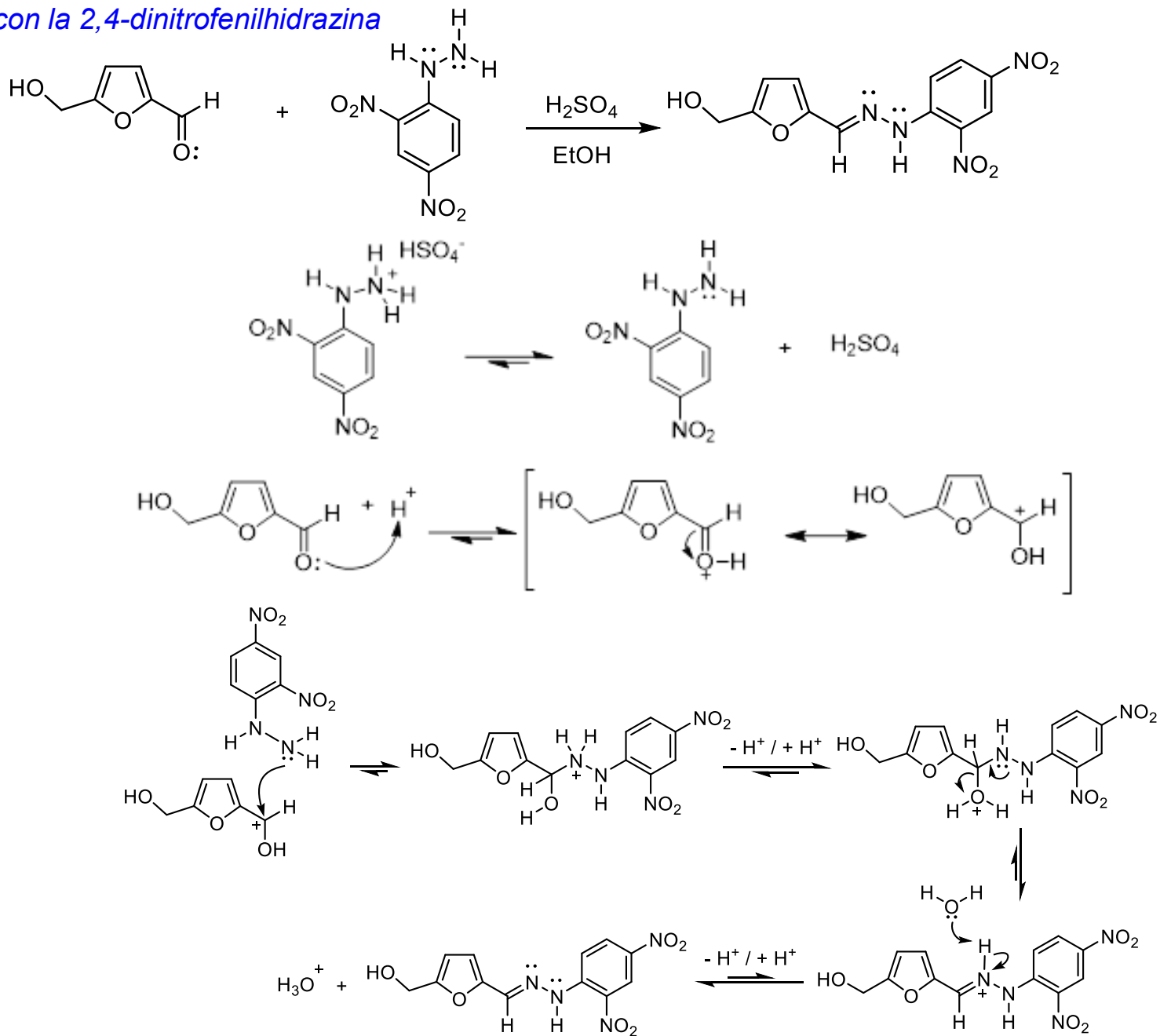
# Practica 5. FORMACIÓN HMF

## REACCION A EFECTUAR.

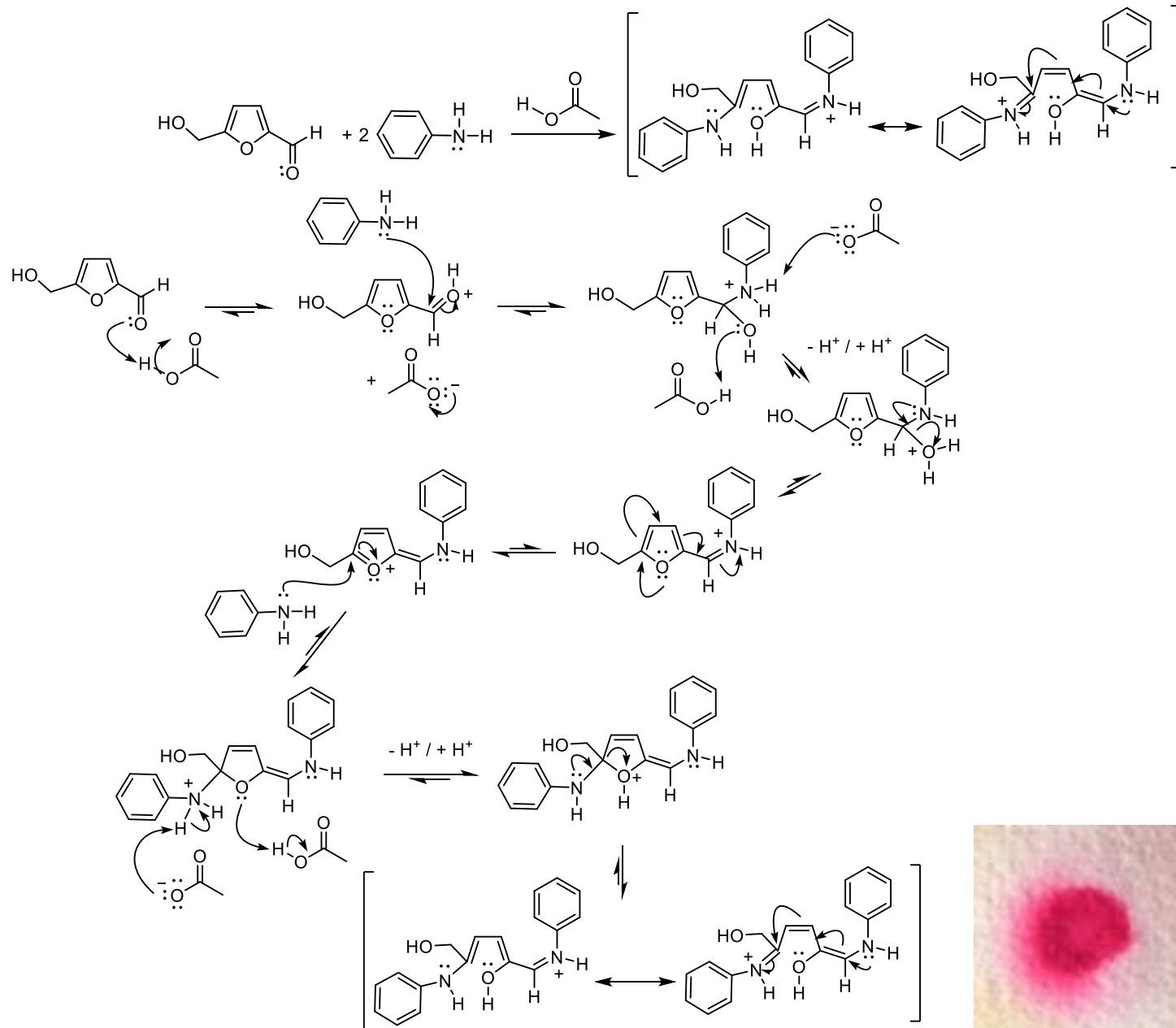
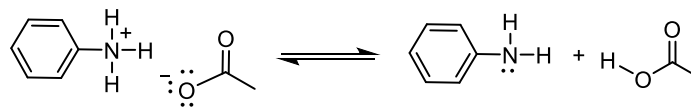


## REACCIONES DE IDENTIFICACIÓN.

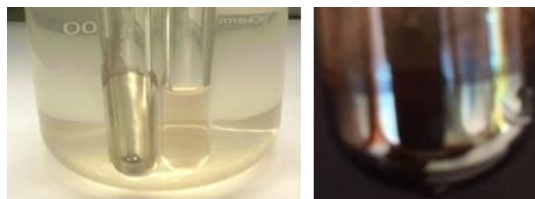
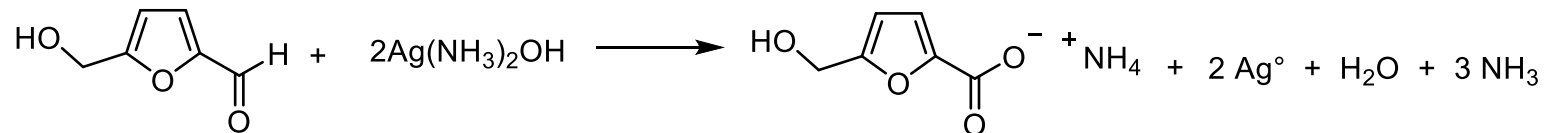
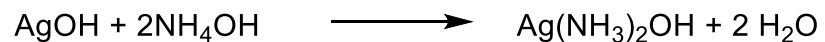
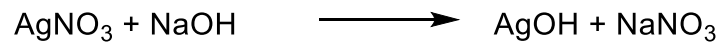
### •Reacción con la 2,4-dinitrofenilhidrazina



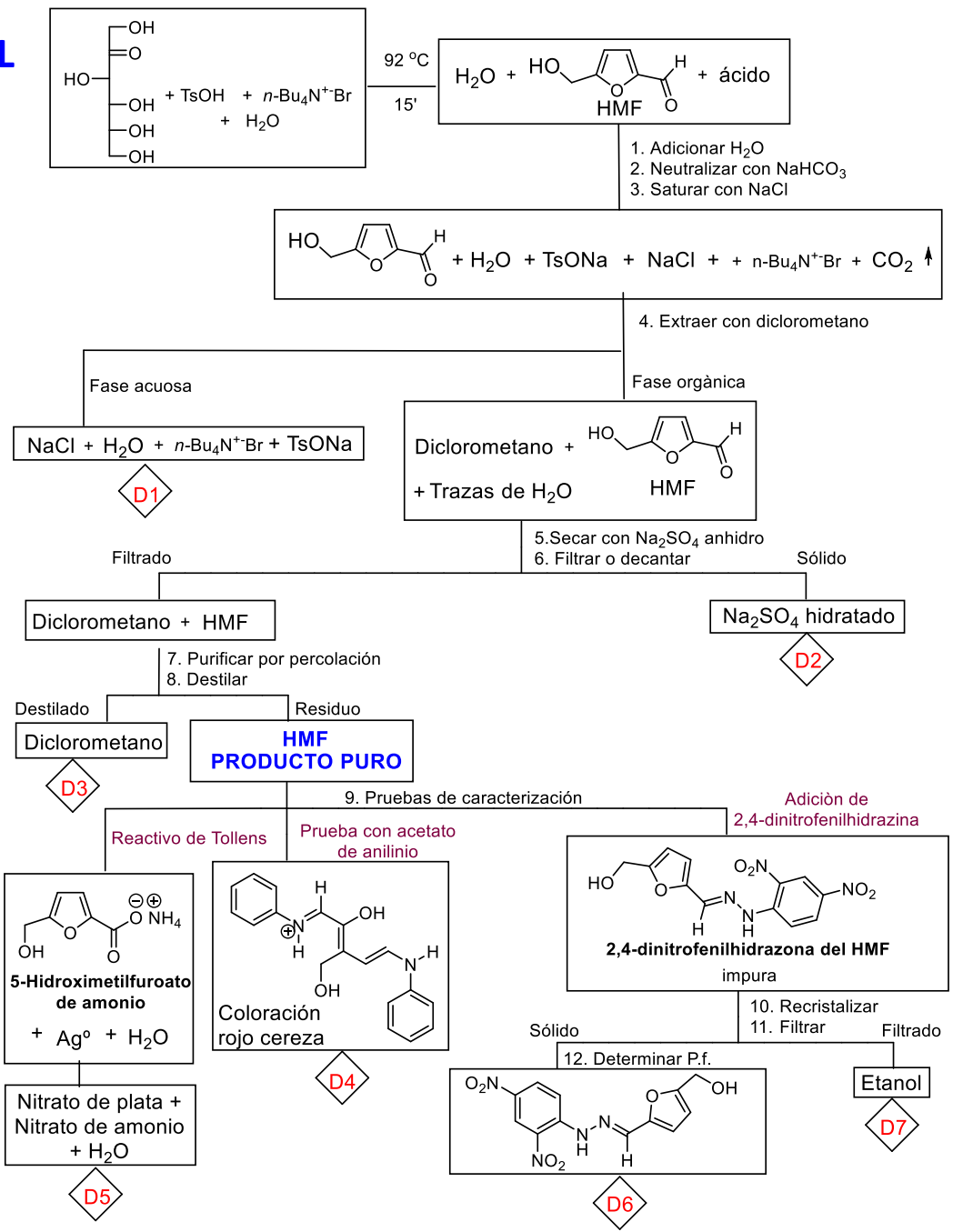
• *Reacción con el acetato de anilinio.*



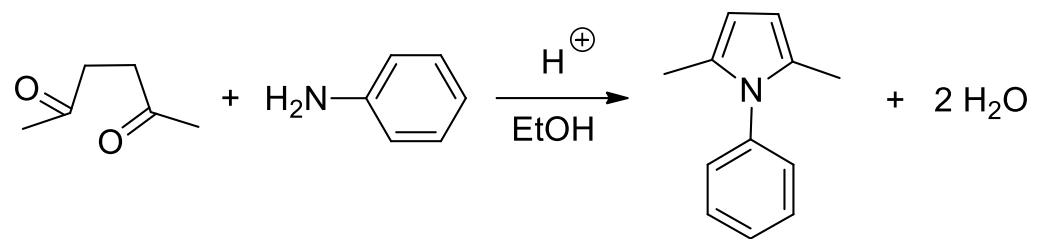
• *Reacción con el reactivo de Tollens (nitrato de plata amoniacal).*



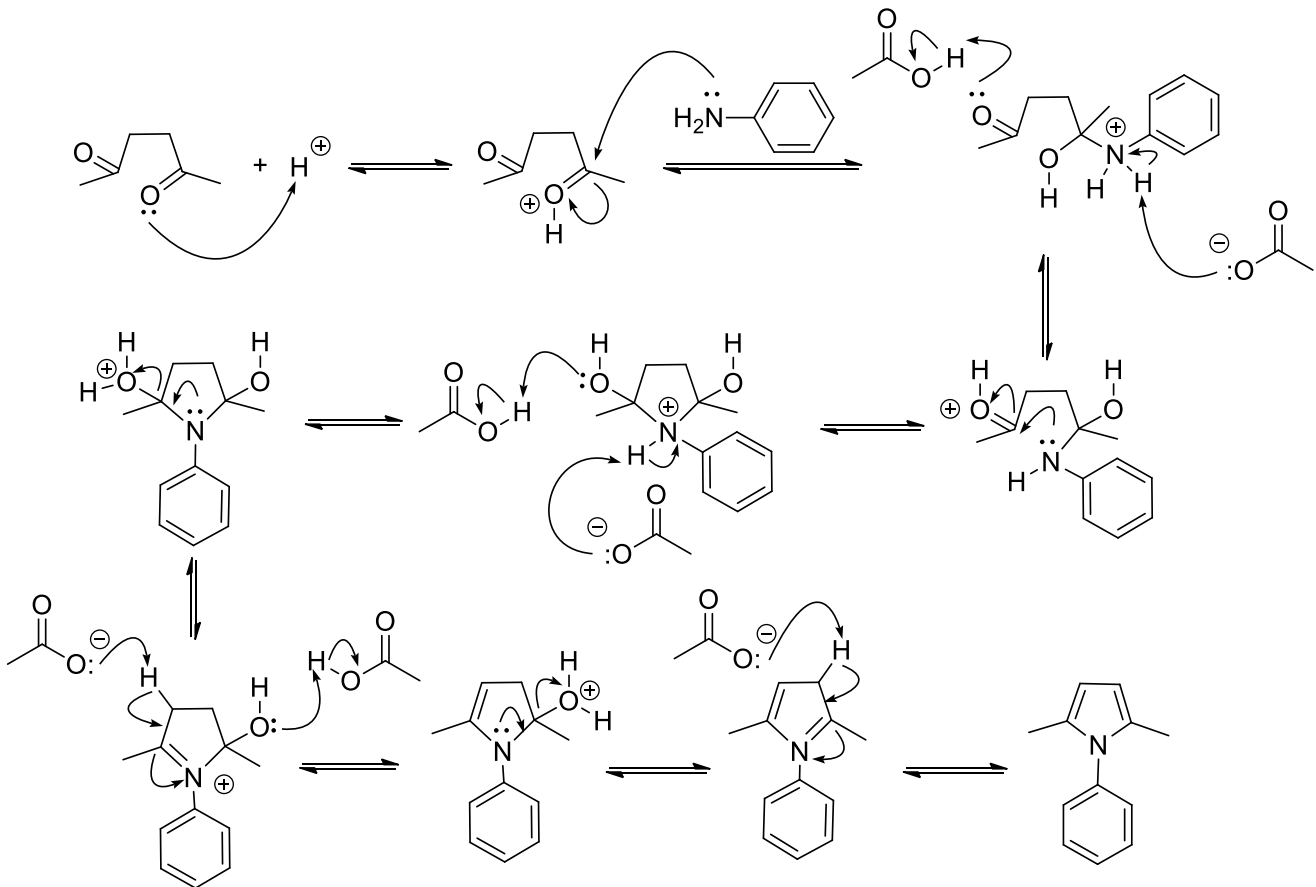
# OBTENCIÓN DE HIDROXIMETILFURFURAL



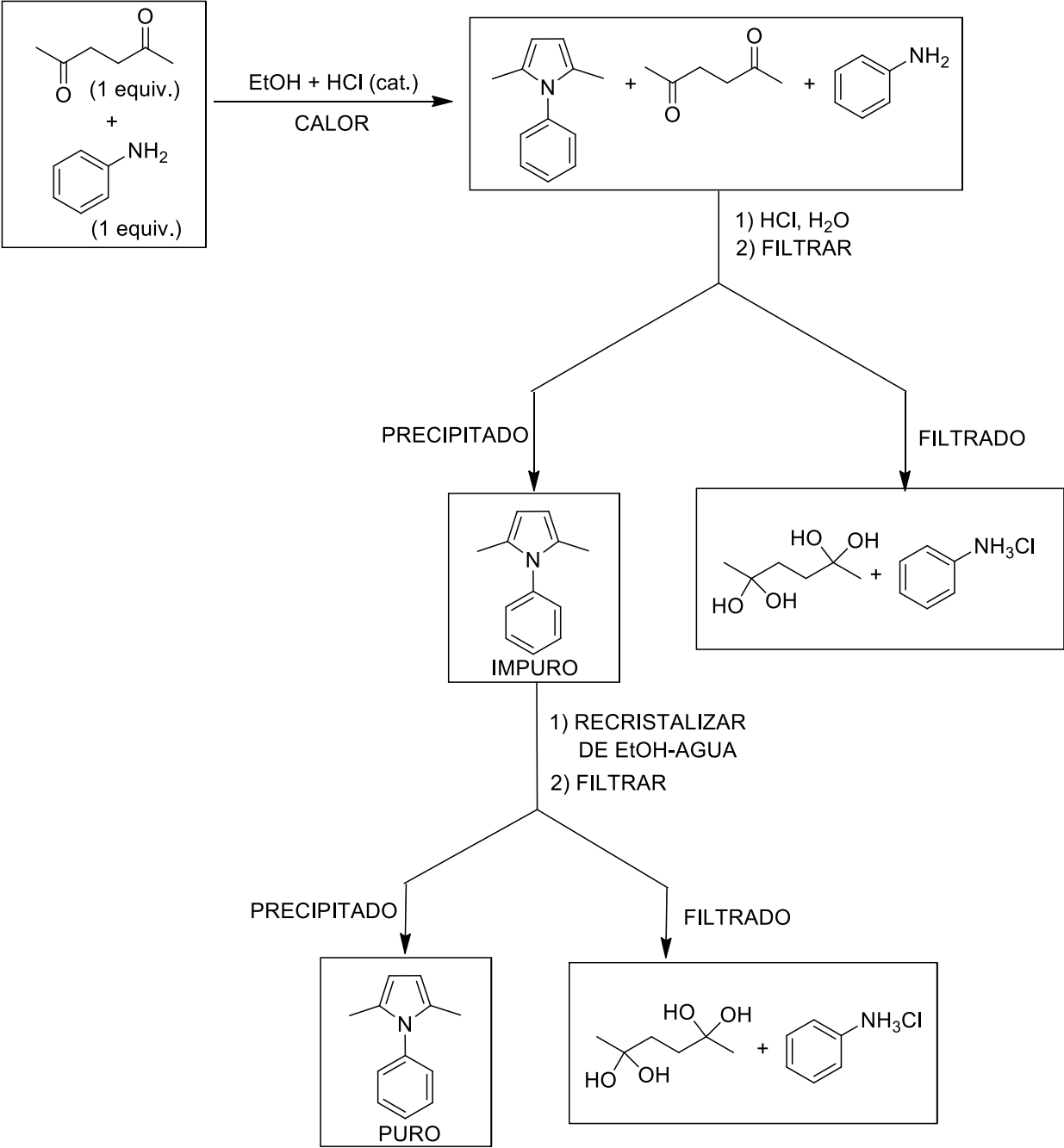
# Práctica 6. Derivados del pirrol



## MECANISMO DE REACCIÓN



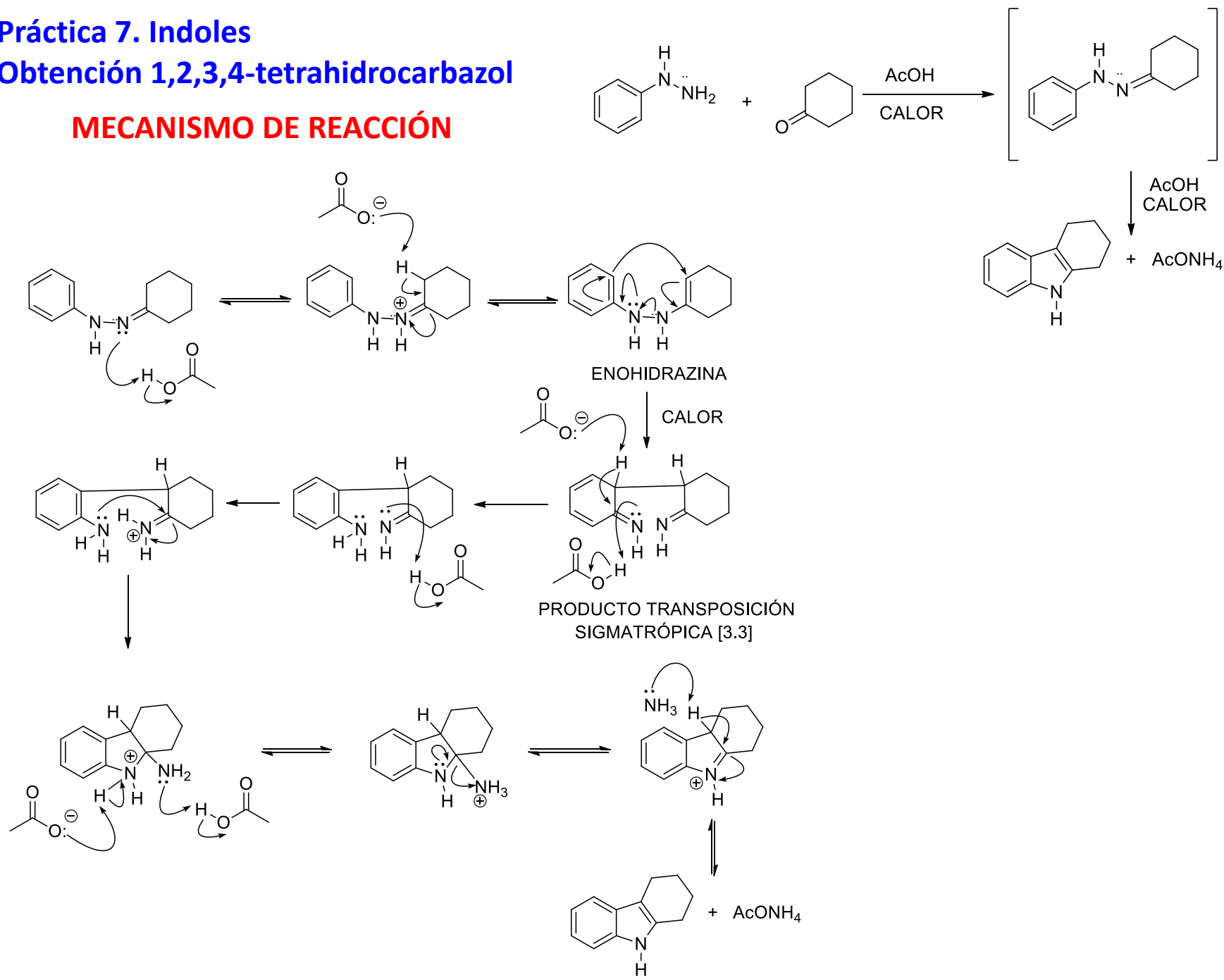
# DIAGRAMA DE FLUJO



# Práctica 7. Indoles

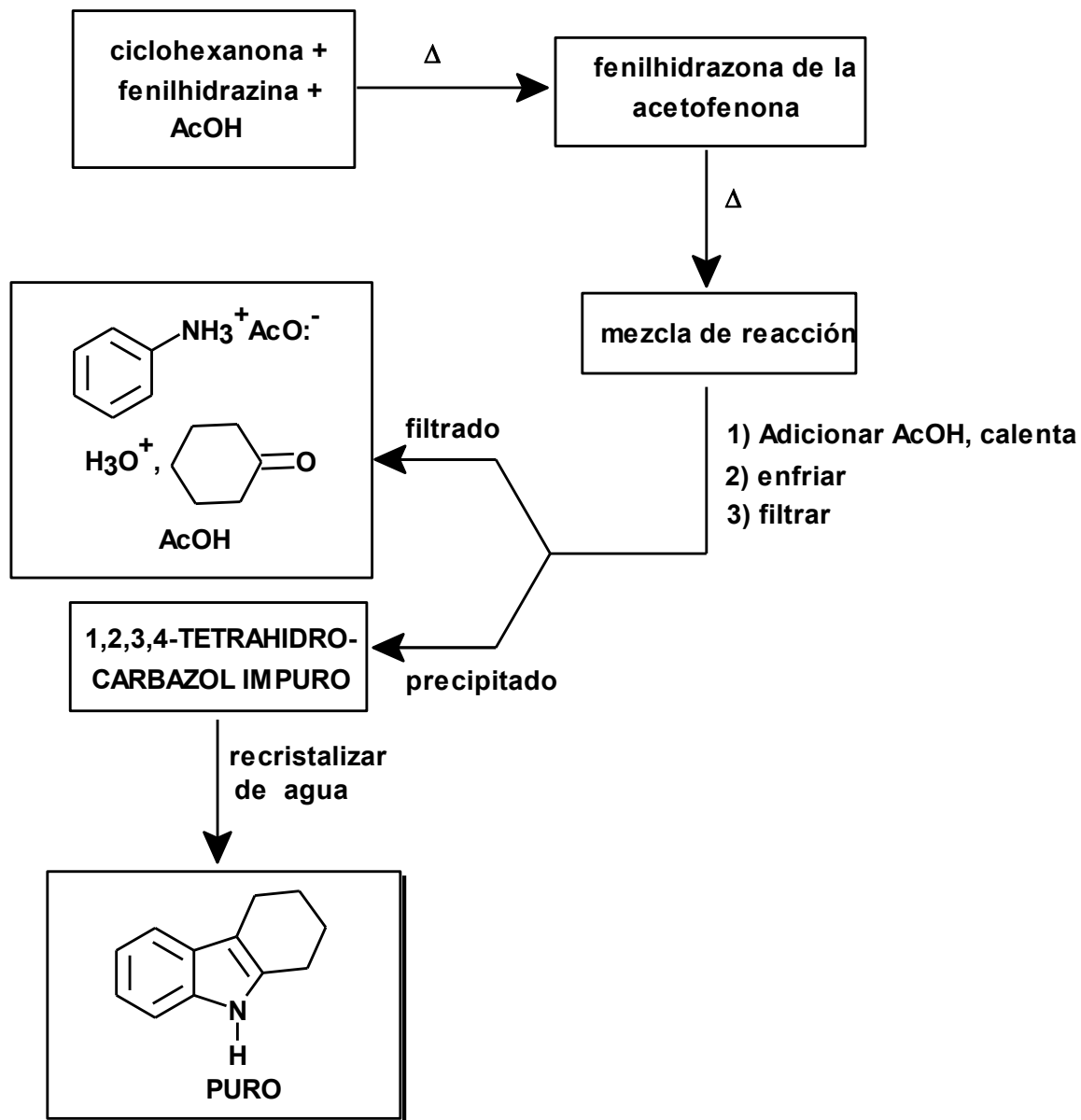
## Obtención 1,2,3,4-tetrahidrocarbazol

### MECANISMO DE REACCIÓN





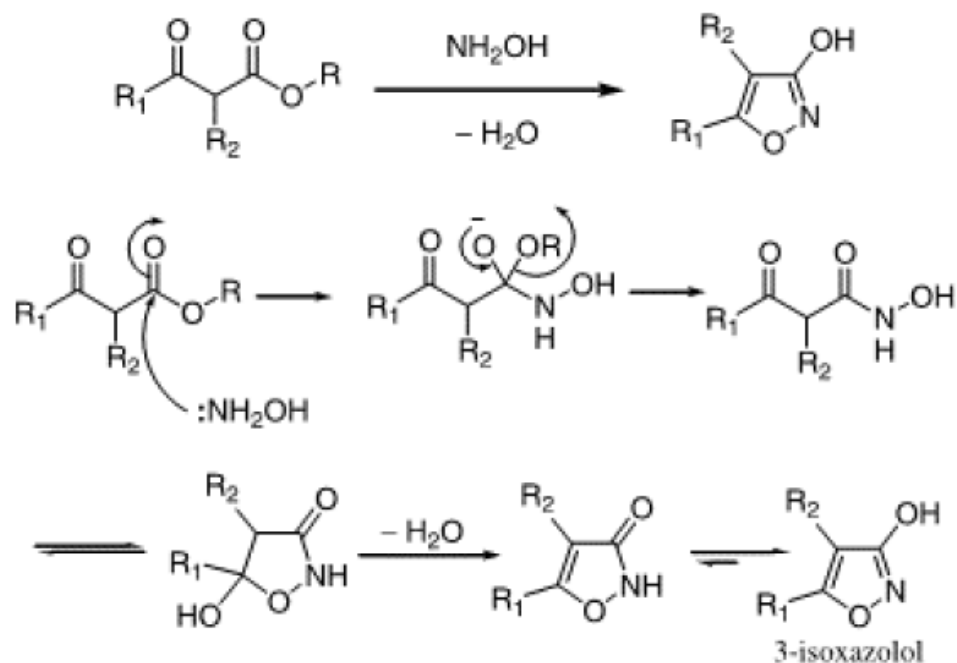
## DIAGRAMA DE FLUJO



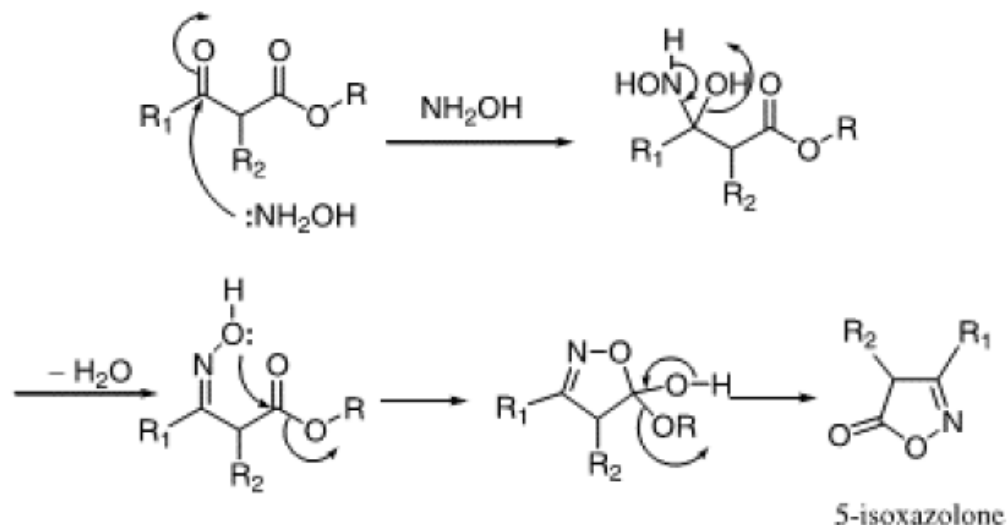
## Practica No. 8. Síntesis de isoxazoles de Claisen.

### Obtención de la 3-fenil-5-isoxazolona.

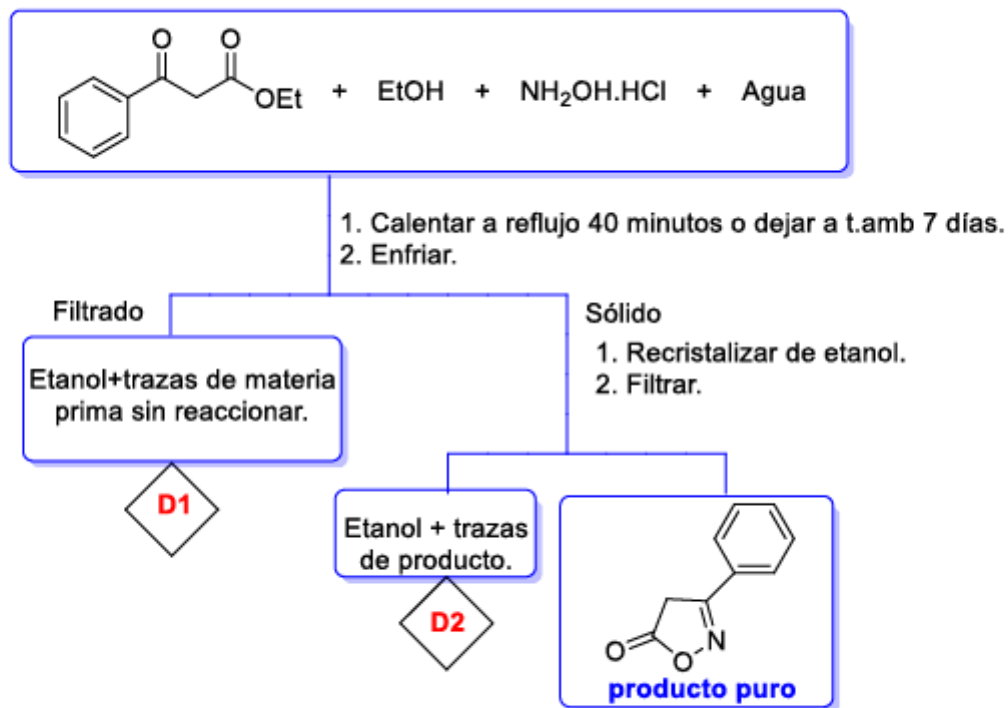
Se lleva a cabo una ciclización entre un  $\beta$ -cetoéster con la hidroxilamina (o una fenilhidrazina) para formar 3-hidroxiisoxazoles (o 1-fenil-5-pirazolonas):



A side reaction:



#### IV.- Disposición de residuos



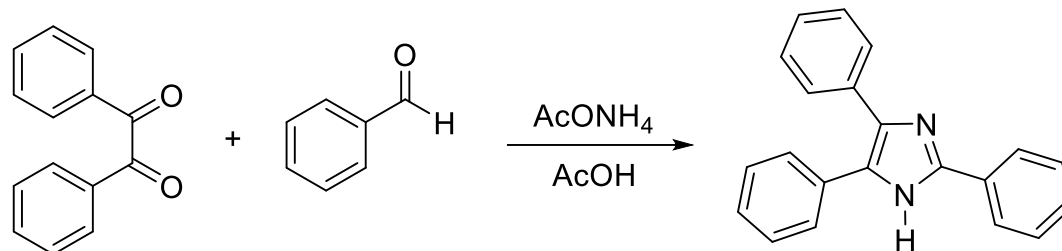
**D1** y **D2**: Colocarlos en los frascos etiquados por la UGA, asegurándose de que sea el frasco adecuado, cuando la cantidad de etanol es significativa se puede recuperar mediante destilación.

## PRÁCTICA No. 9.

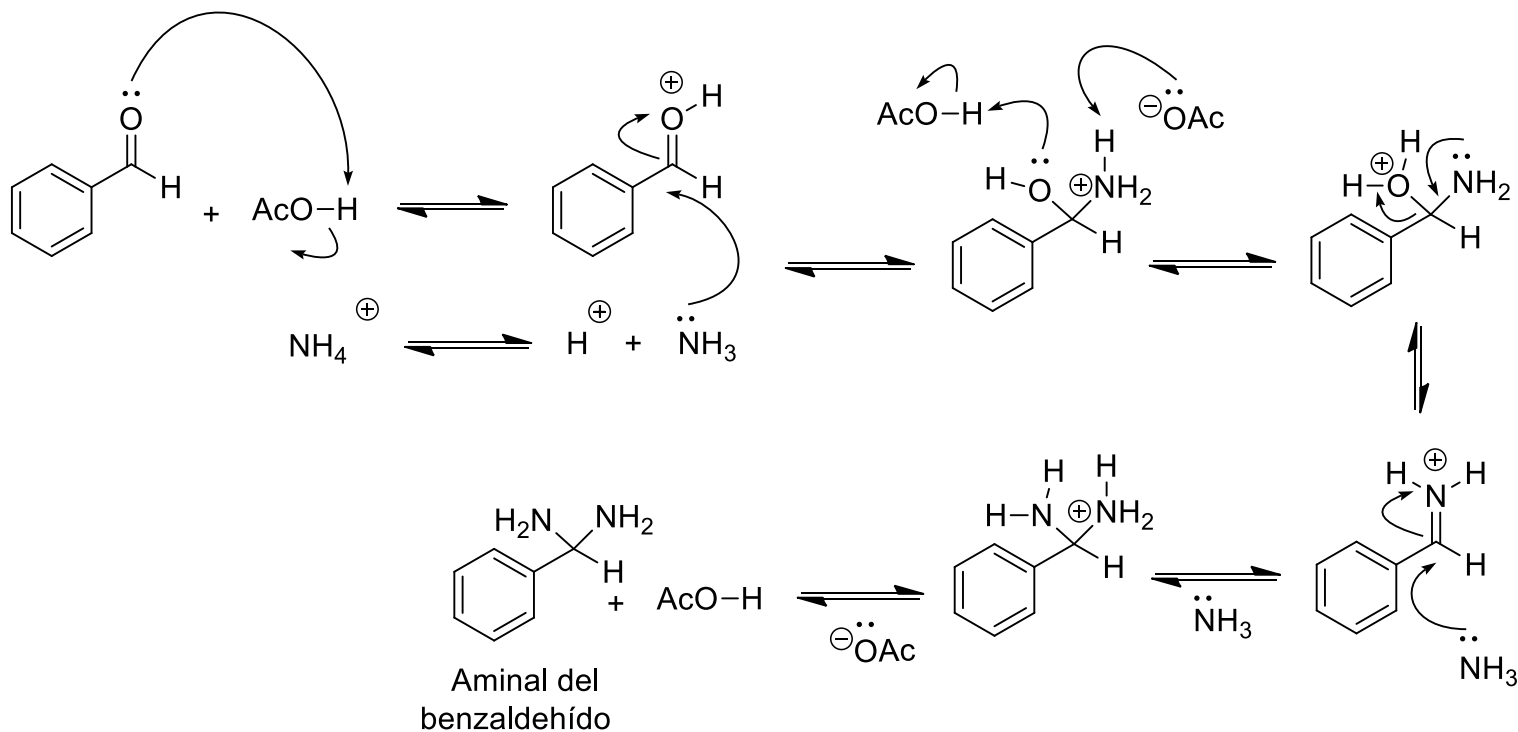
### SÍNTESIS DE AZOLES-1,3.

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

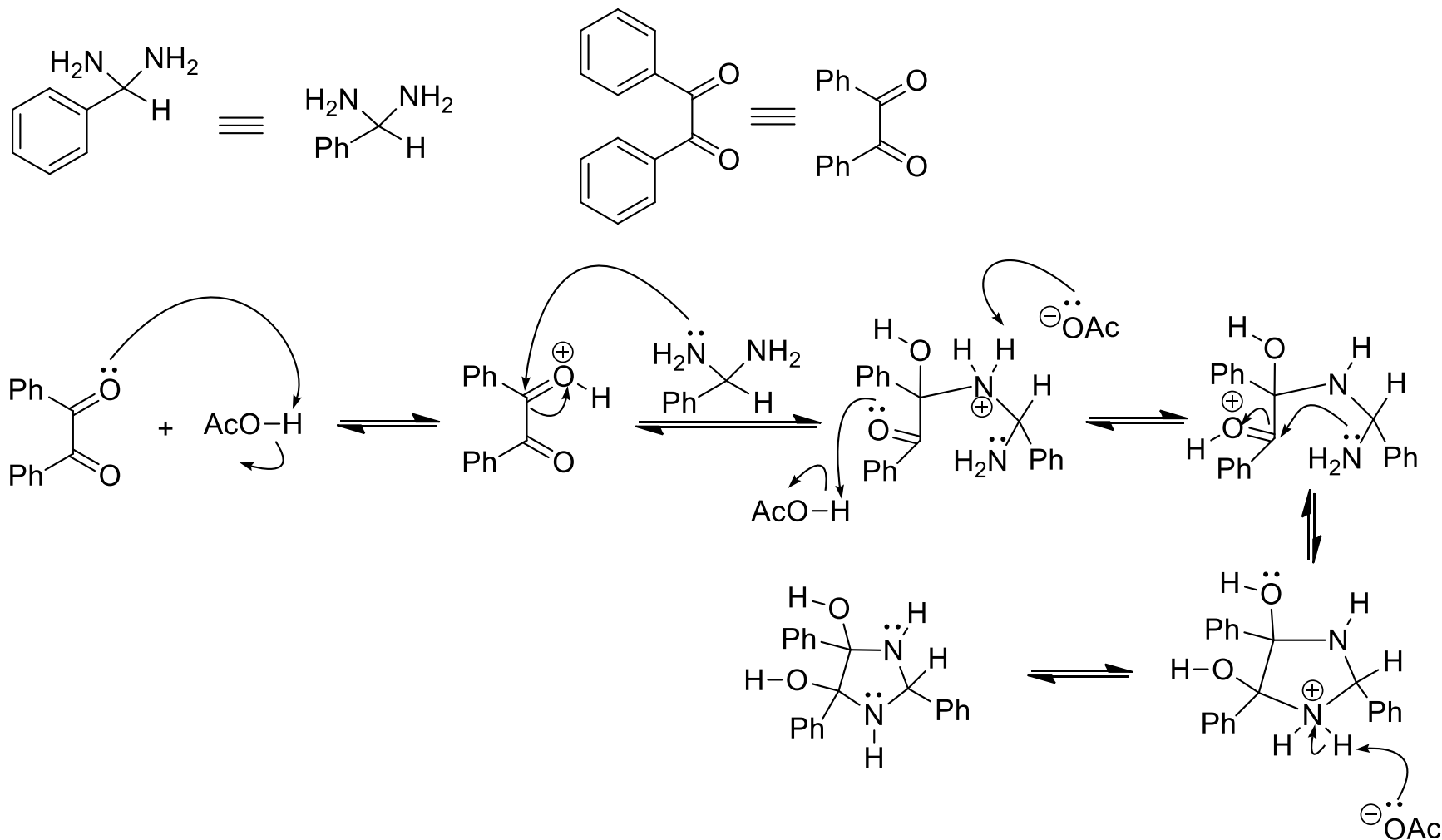
### Reacción de Debus-Radziszewski



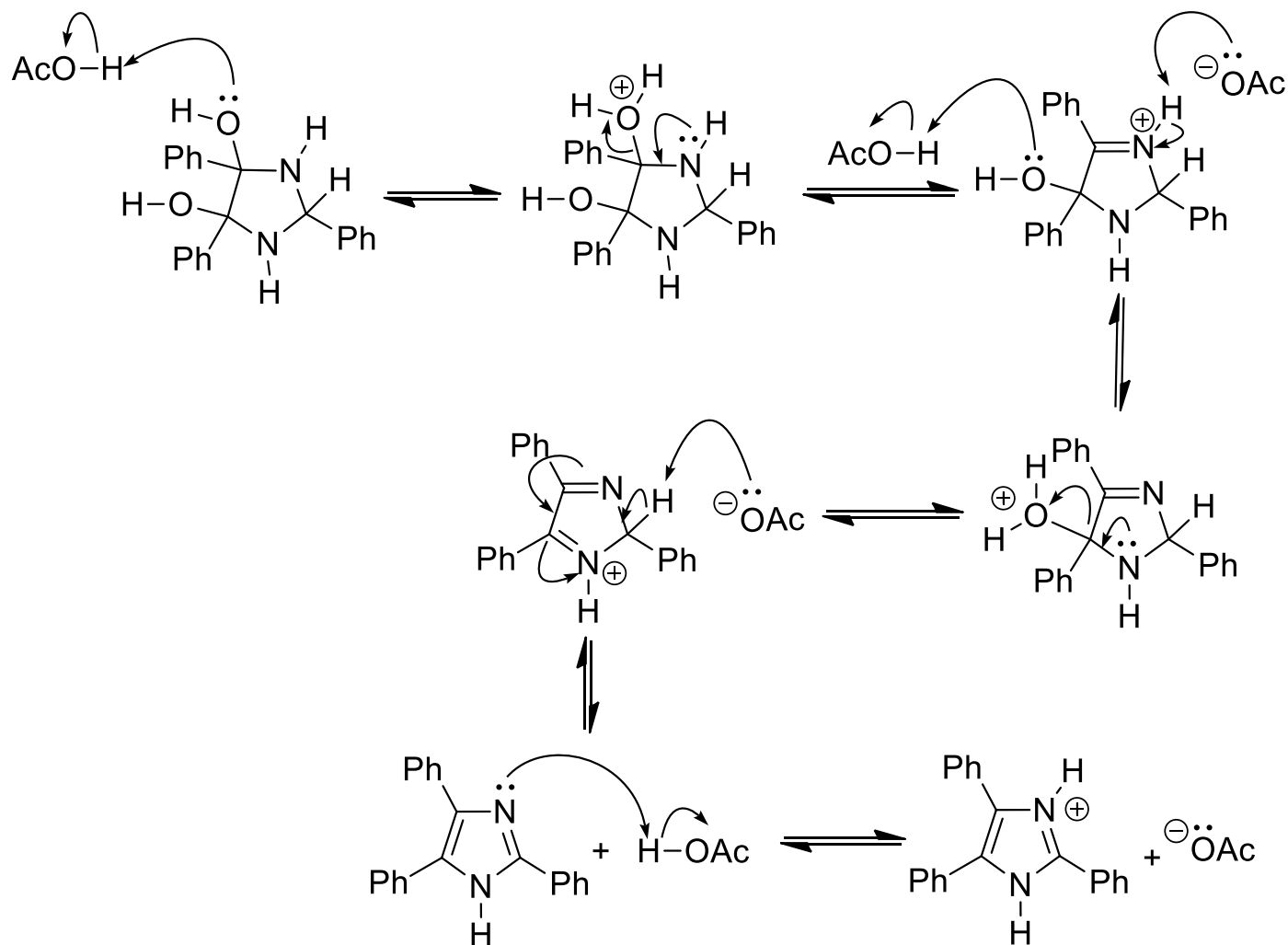
### 1ª. Reacción: formación del aimal del benzaldehído

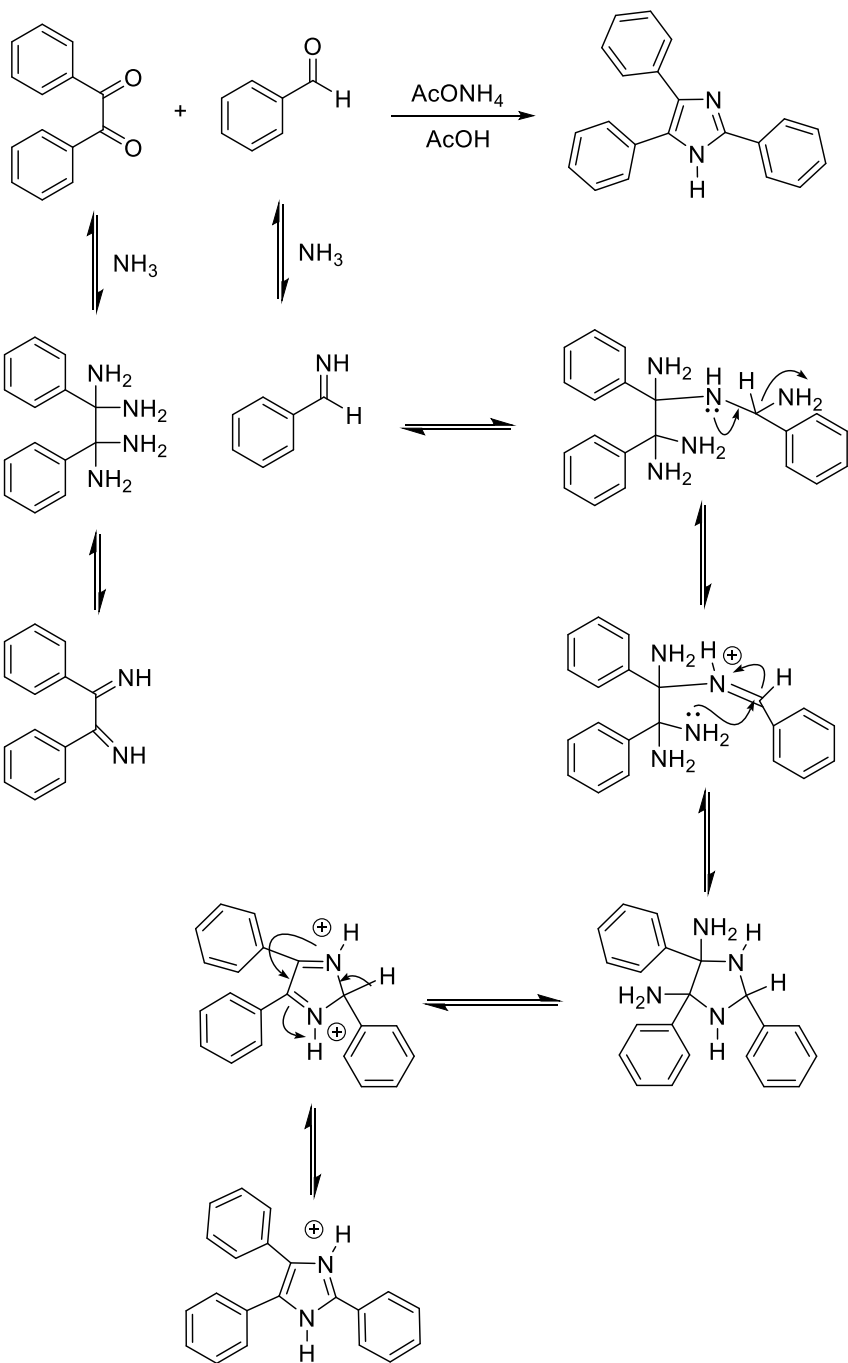


**2ª. Reacción: reacción de condensación. Formación de la 2,4,5-trifenil-4,5-dihidroxiimidazolidina.**

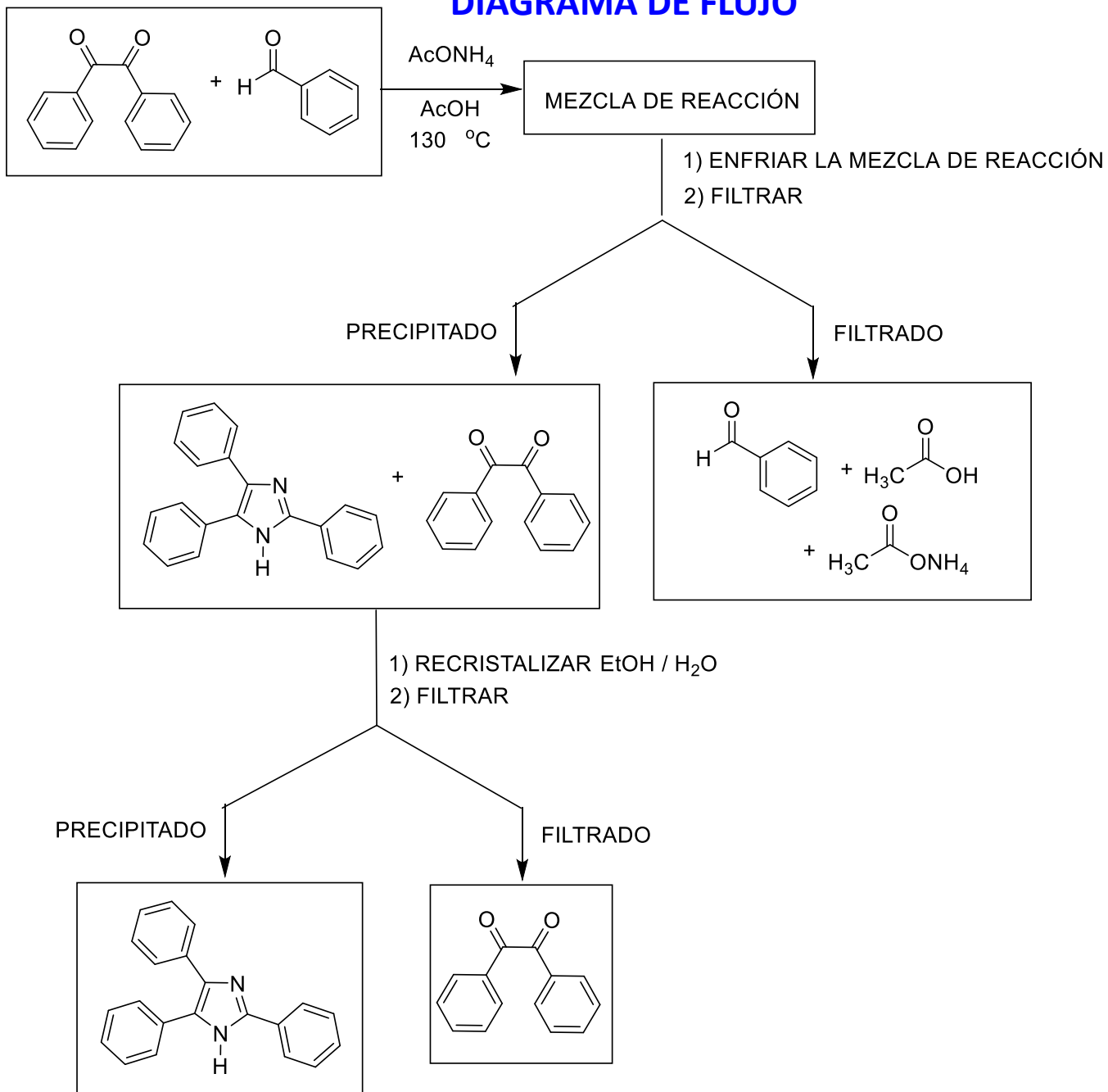


**3ª. Reacción. Formación del 2,4,5-trifenilimidazol por deshidratación de la 2,4,5-trifenil-4,5-dihidroxi-imidazolidina. Producto final: acetato de 2,4,5-trifenilimidazolio.**





## DIAGRAMA DE FLUJO

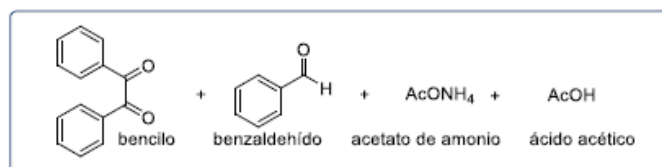




#### IV. Disposición de residuos



Obtención del 2,4,5-trifenilimidazol.



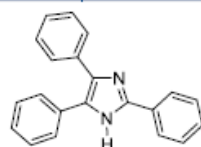
1. Calentar a reflujo 40 o 60 minutos.
2. Dejar enfriar.
3. Filtrar al vacío.
4. Lavar con agua 10 mL.

Sólido

Filtrado

Trazas de materias primas sin reaccionar + agua

**D1**



Crudo

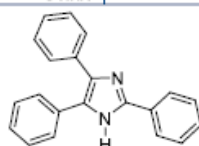
5. Recristalizar de etanol/agua.
6. Dejar enfriar.
7. Filtrar y dejar secar.

Sólido

filtrado

Solución hidroalcohólica.

**D2**



pf: 274-278 °C

**D1** y **D2**: Colocarlos en el frasco correspondiente para que pueda ser dispuesto por la UGA.

**D1** y **D2**: Adsorber con carbón activado, filtrar, neutralizar y desechar, el sólido se empaca para incineración.



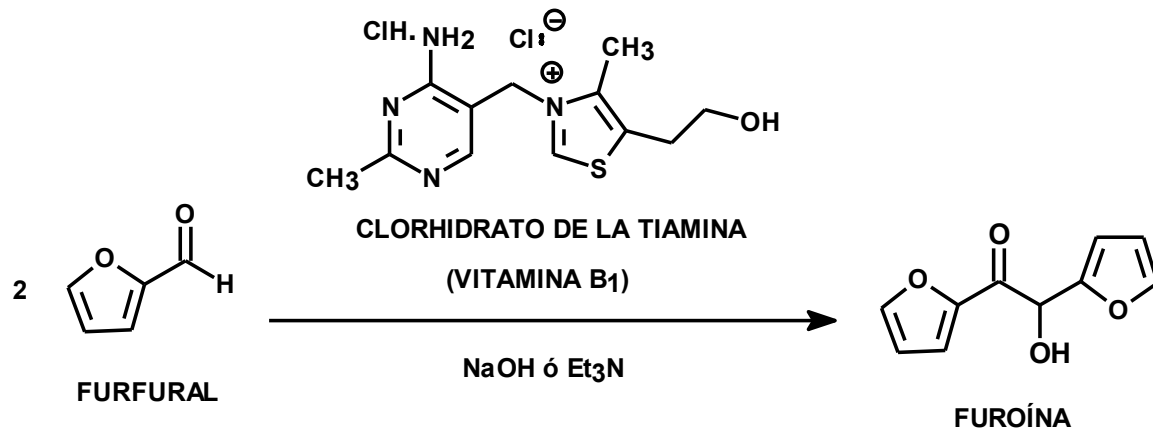
## Práctica 10. Derivados del tiazol



## PRÁCTICA No. 10.

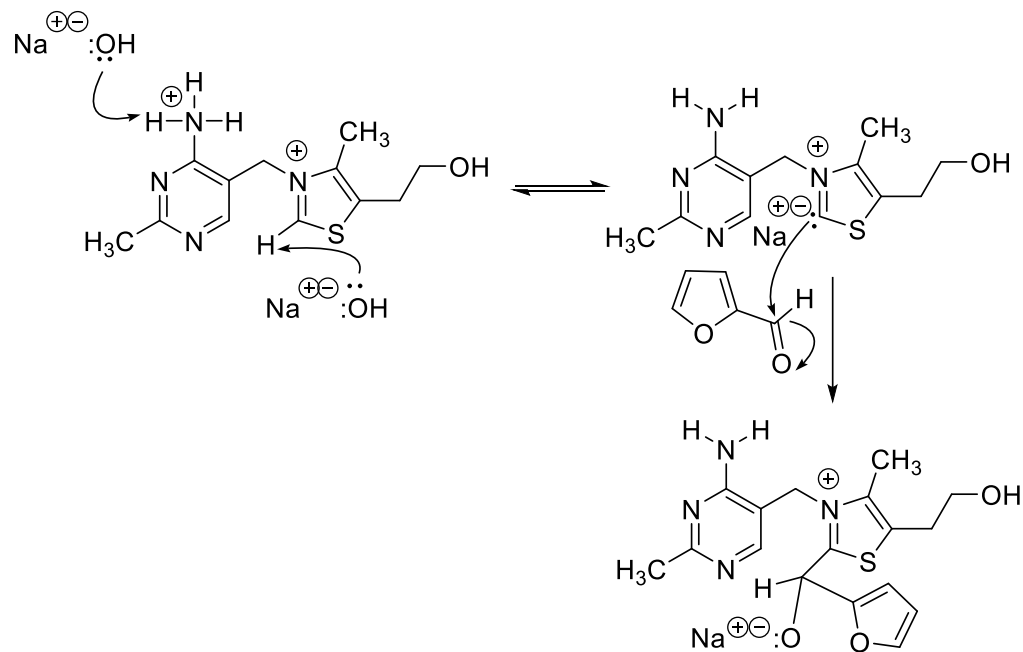
### REACCIONES DE AZOLES-1,3.

#### OBTENCIÓN DE LA FURÓINA A PARTIR DEL FURFURAL, UTILIZANDO EL CLORHIDRATO DE LA TIAMINA (VITAMINA B<sub>1</sub>) COMO CATALIZADOR

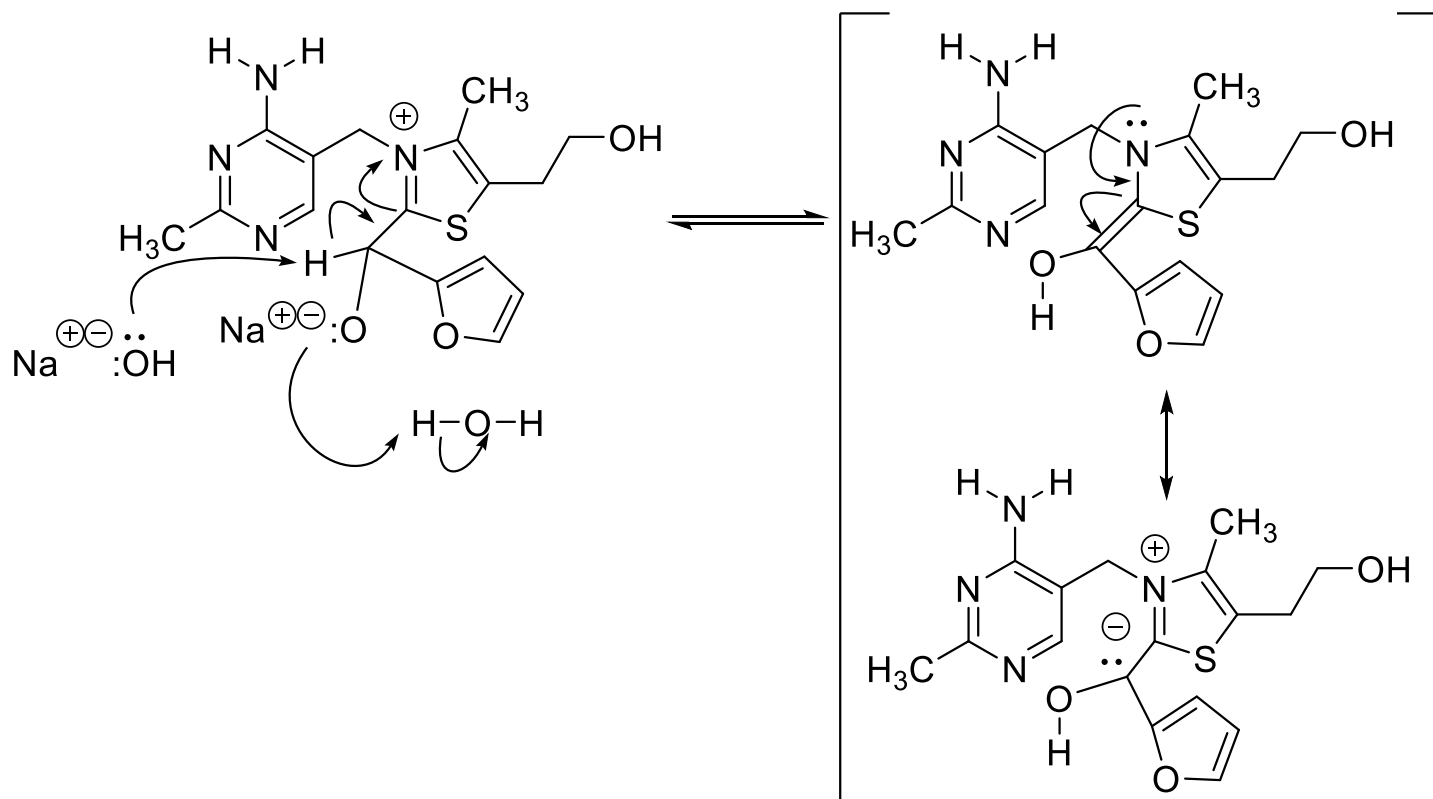


#### 1ª. REACCIÓN ÁCIDO-BASE.

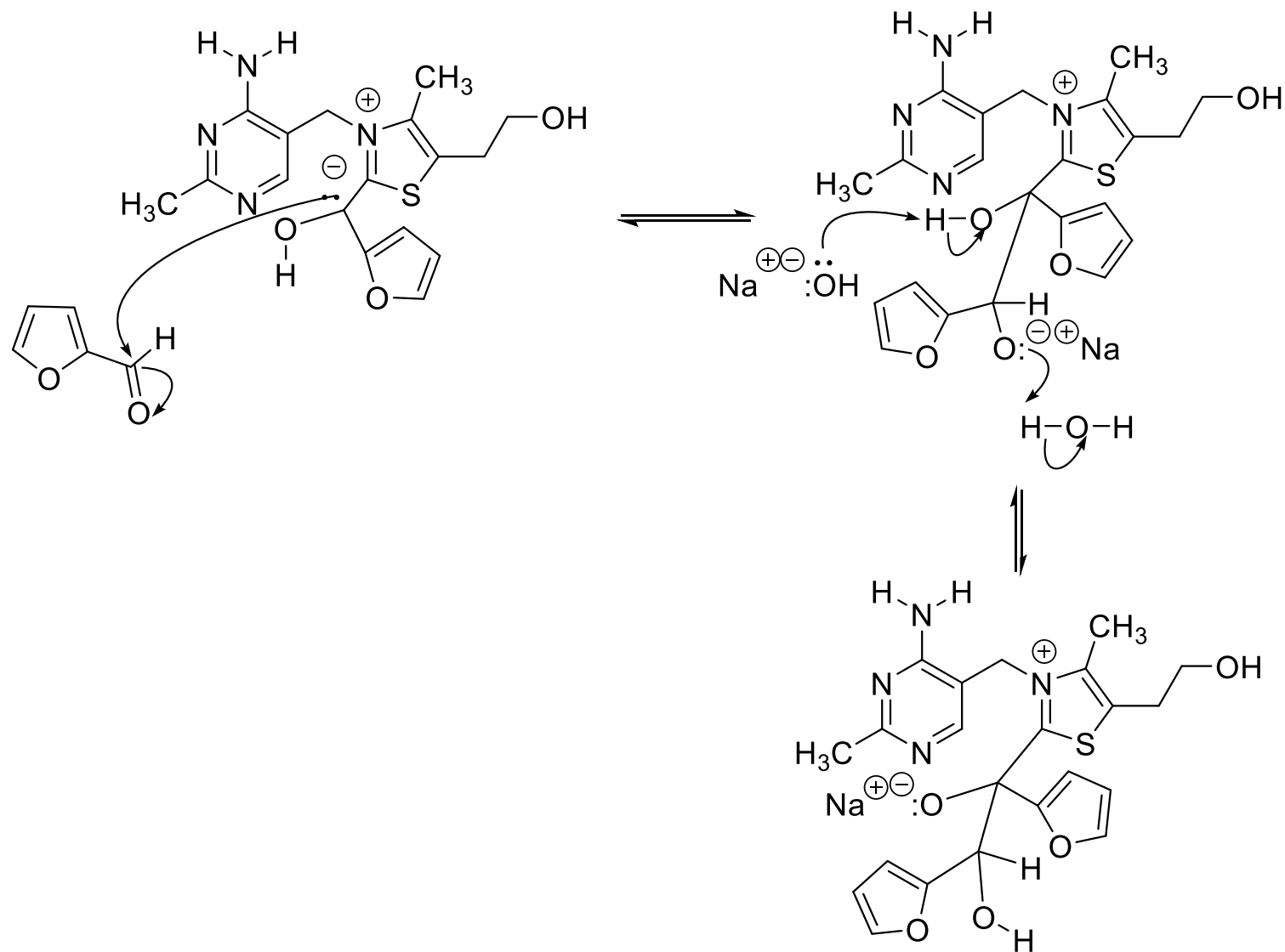
#### FORMACIÓN DE ENLACE CARBONO-CARBONO.



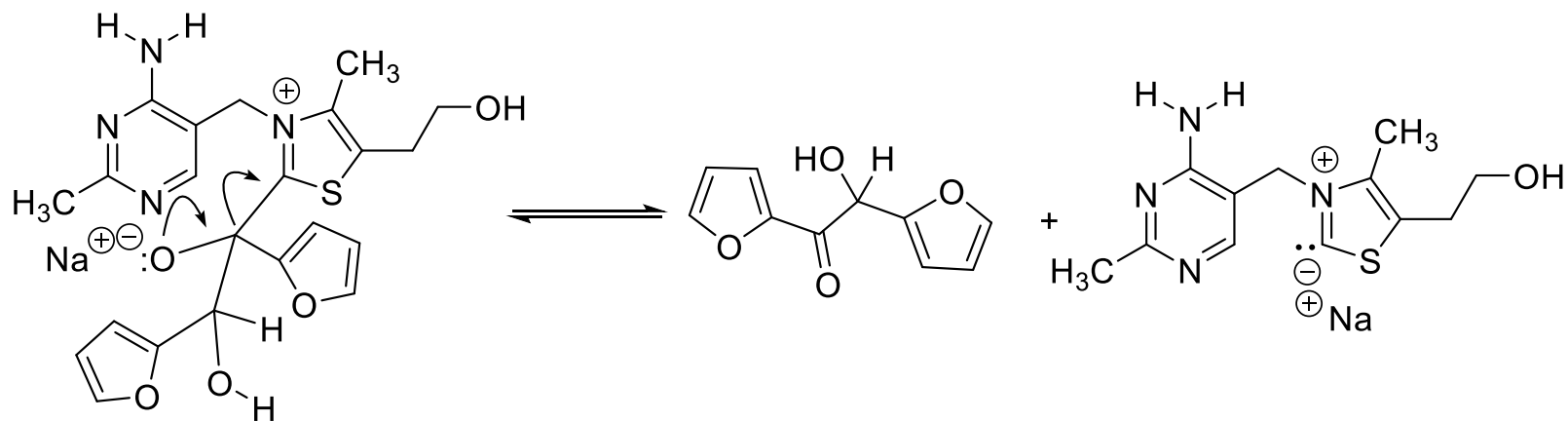
## 2ª. REACCIÓN. INVERSIÓN DE LA POLARIDAD (“UMPOLONG”):



### 3ª. REACCIÓN. ADICIÓN NUCLEOFÍLICA AL GRUPO CARBONILO Y POSTERIOR EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE:

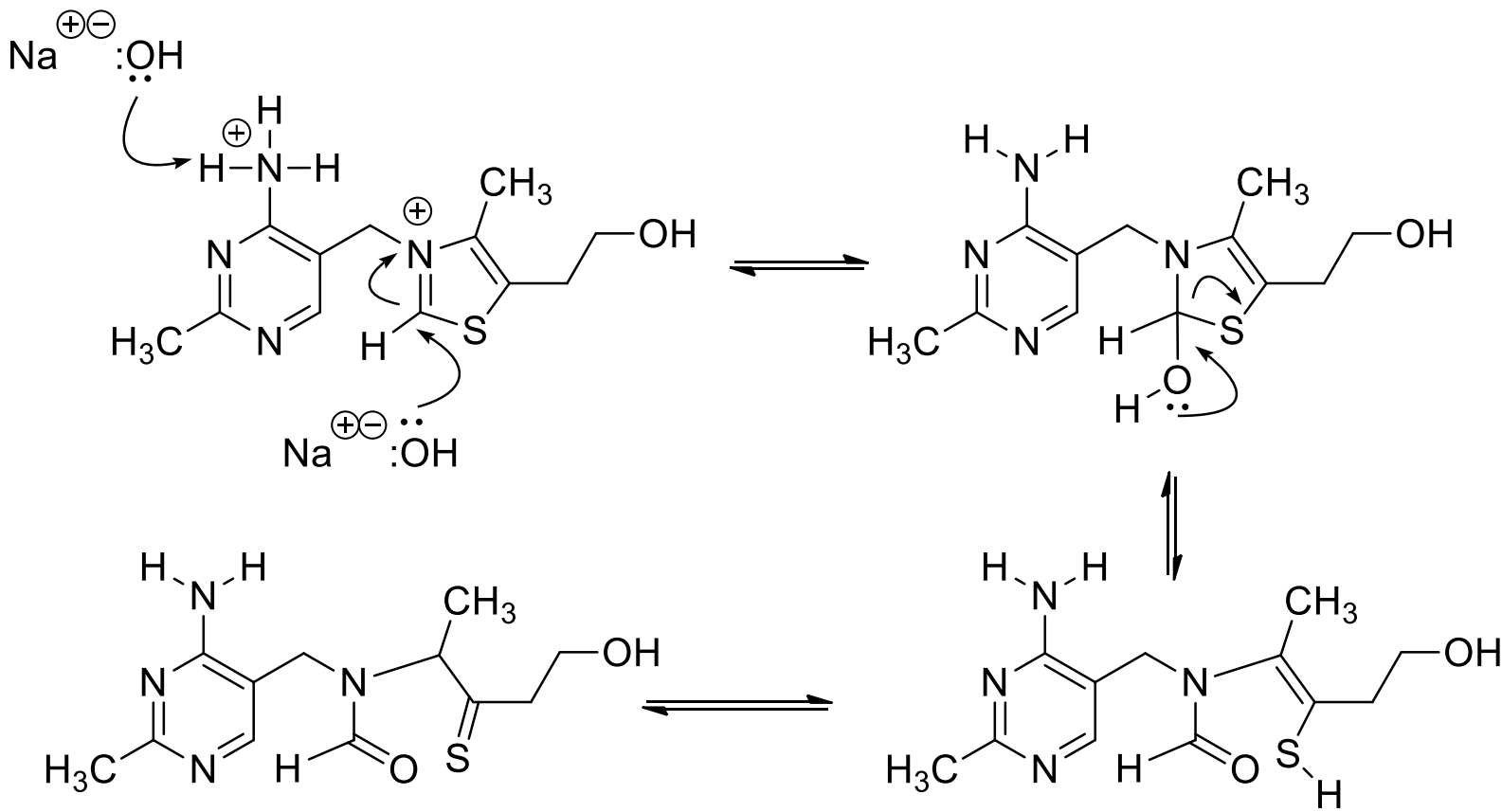


#### 4ª. REACCIÓN: FORMACIÓN DE LA FUROÍNA Y REGENERACIÓN DEL CATALIZADOR:

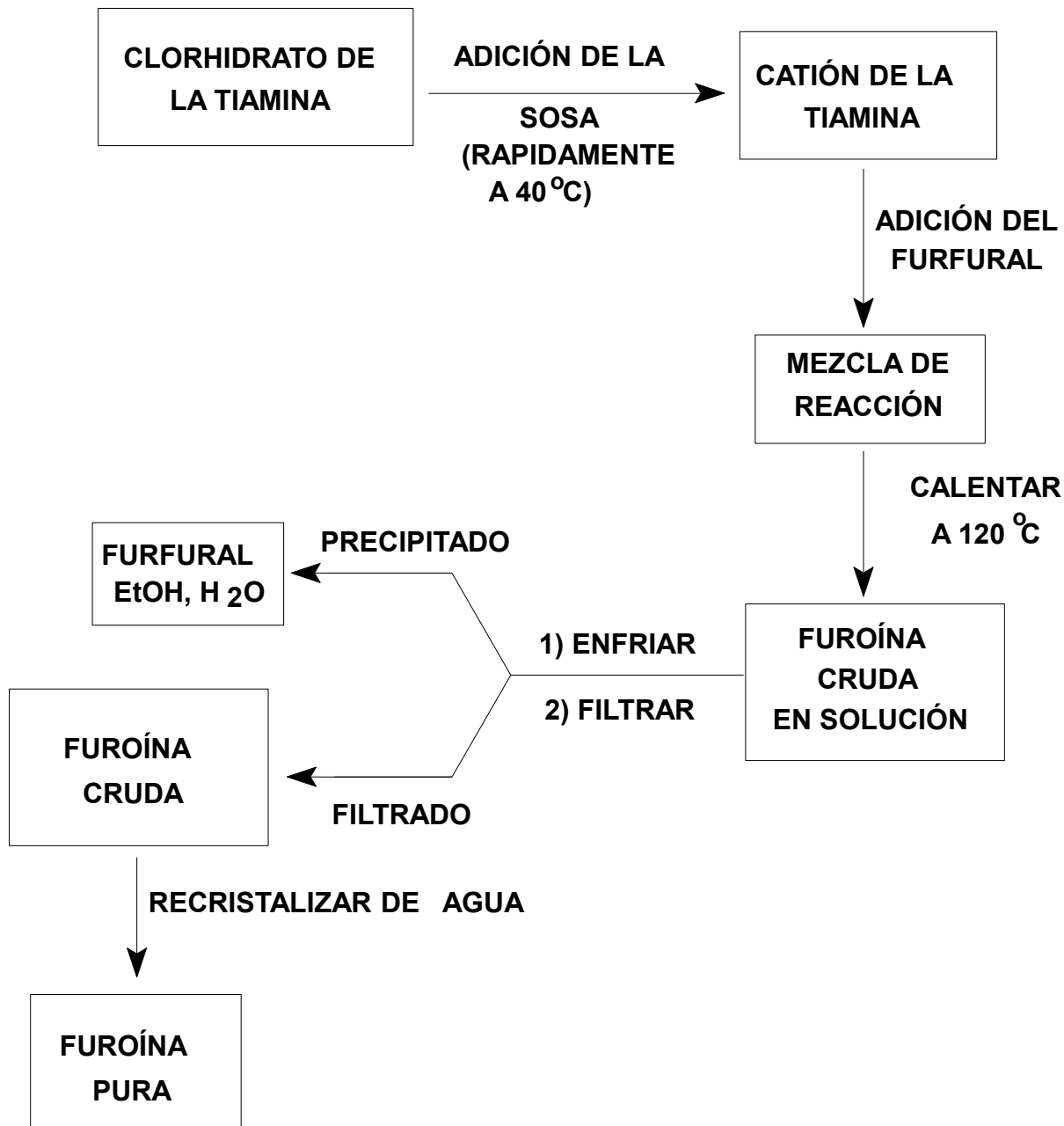


**FORMACIÓN DE SUBPRODUCTO:**

Si no se adiciona lentamente y en frío el hidróxido de sodio, se puede romper el anillo de tiazolio:



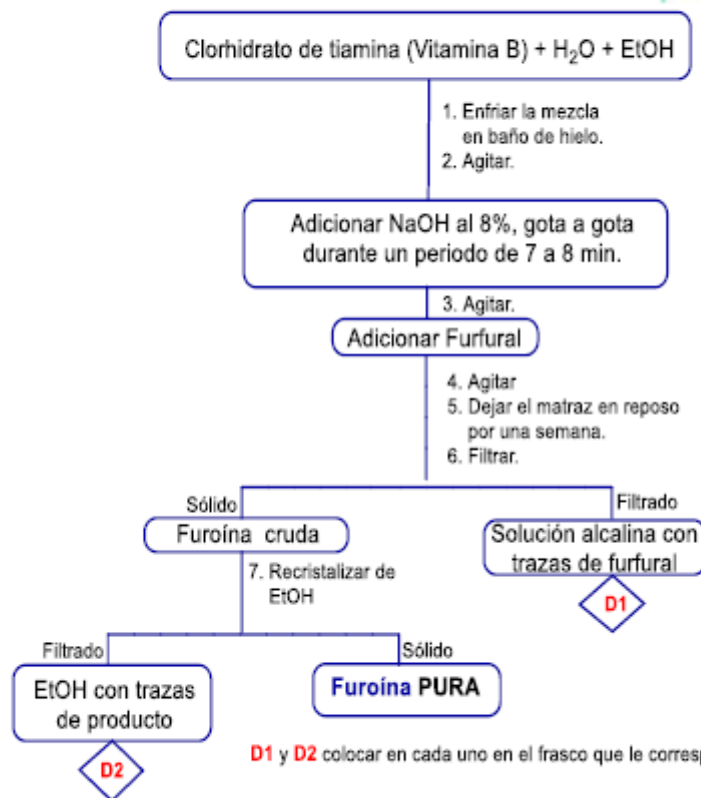
## DIAGRAMA DE FLUJO







## Obtención de furoína



D1 y D2 colocar en cada uno en el frasco que le corresponda.

**D1:** Filtrar y mandar a incineración. Neutralizar. En caso de presentar color decolorar con carbón activado y desechar al drenaje con abundante agua.  
**D2:** Filtrar si es necesario y recuperar en etanol por destilación al final del semestre. Sólo si la cantidad de etanol es considerable.