

# 63.14 Química Orgánica

---

Departamento de Química



Ing. Josefina Luengo

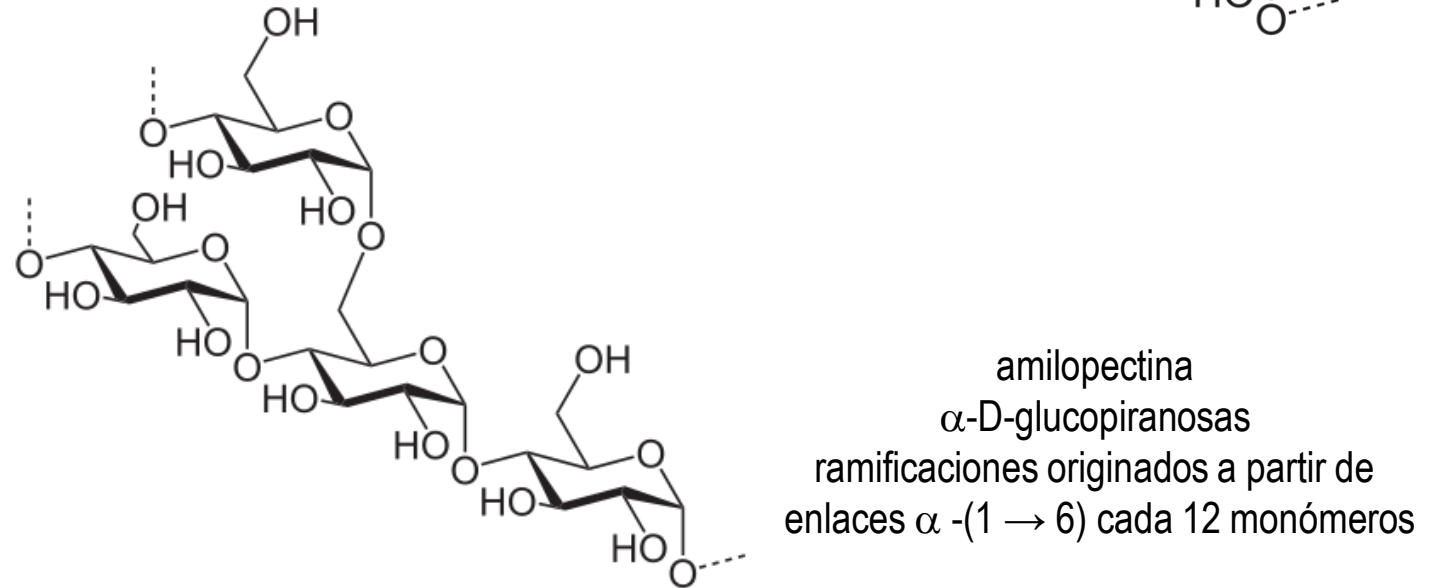
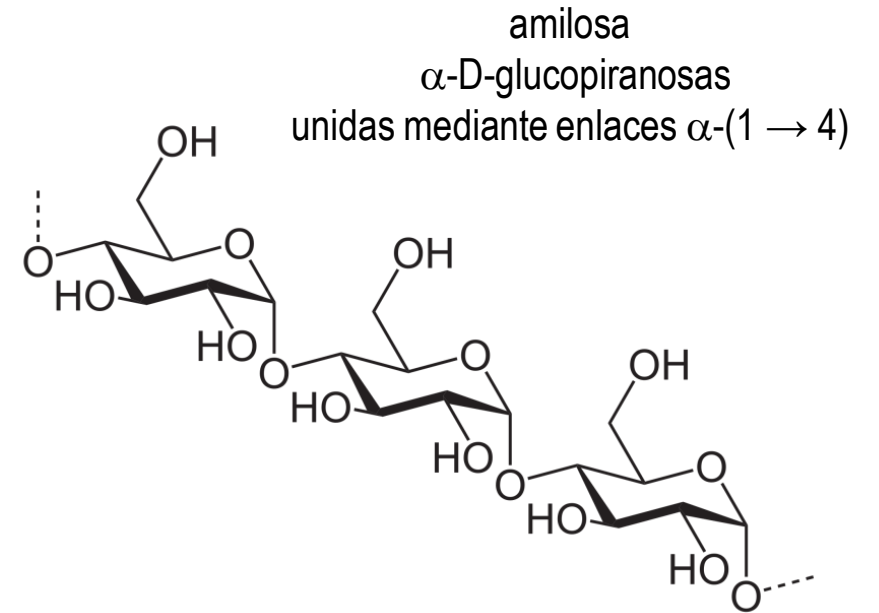
### OBJETIVOS

- Modificación de un polímero natural y formación de filmes.
- Ejemplificar polimerización en etapas.
- Ejemplificar reacción en cadena.
- Comprobar reactividad de cloruros de ácidos.
- Identificar polímeros.

# Modificación de polímeros naturales

Obtención de filmes biodegradables.

Almidón: macromolécula compuesta de dos polisacáridos, la amilosa (en proporción del 20%) y la amilopectina (80 %).

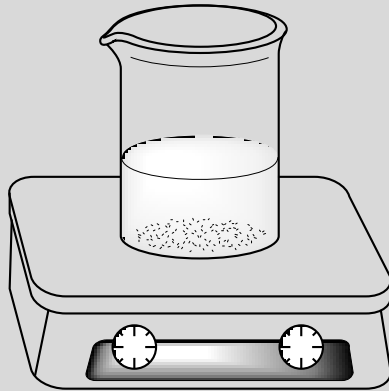


**Almidón plastificado**

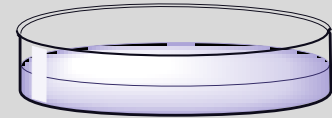
# Modificación de polímeros naturales

## Obtención de filmes biodegradables.

9,5 g almidón  
+ 5 mL glicerol  
+ 5 mL vinagre  
(AcOH)  
+ 60 mL agua



- Se agita y calienta en plancha calefactora hasta formar un gel.
- Extender sobre vidrio o papel de aluminio.
- Dejar secar en estufa o armario.



**Almidón plastificado**

# Polimerización por etapas

## Polímeros lineales y entrecruzados.

Unidad que se repite (monómero) es producto de la interacción de dos grupos funcionales provenientes de moléculas con más de un grupo funcional.

El grupo funcional característico del polímero forma parte de la cadena.

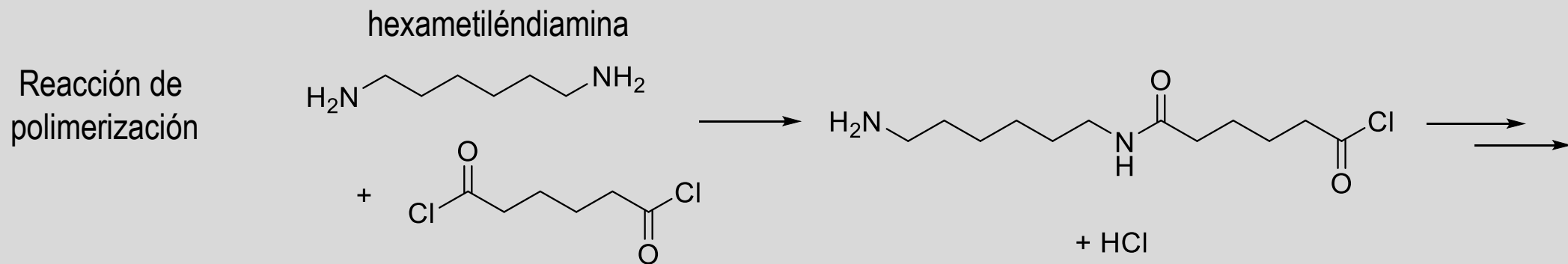
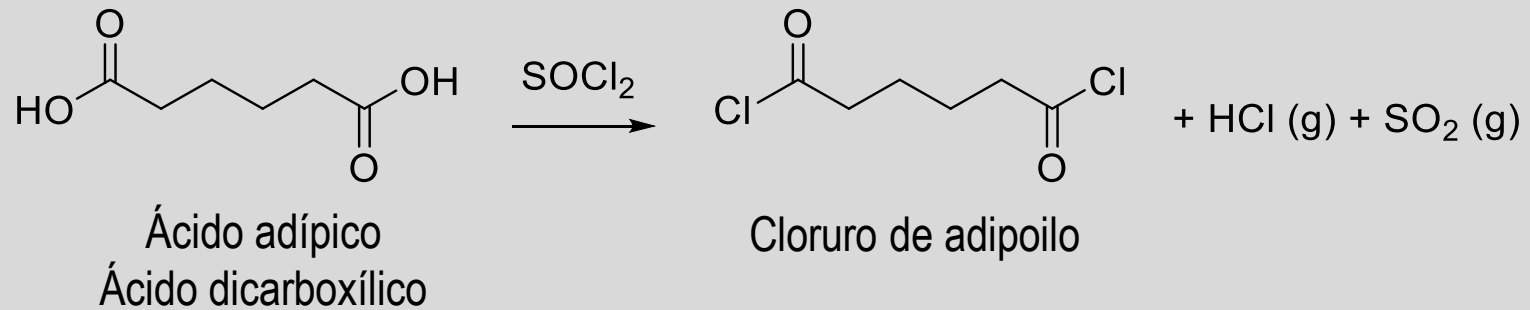
El crecimiento se puede dar a partir de cualquier especie. No necesita un iniciador pero puede ser útil un catalizador.

Monómero 1 A ---- A	Monómero 2 B ---- B	Polímero A ---- A ---- B ----B
Diol OH ---- OH	Ácido Dicarboxílico COOH ---- COOH	Poliéster --(-O--O--CO--CO)--
Diamina NH <sub>2</sub> --- NH <sub>2</sub>	Ácido Dicarboxílico COOH ---COOH	Poliamida -((-NH---NH---CO---CO--)-
NH <sub>2</sub> ---COOH	NH <sub>2</sub> ---COOH	--(-NH---CO---NH---CO)--

Ejemplos

# Polimerización por etapas

## Polímeros lineales – Obtención de Nylon 6,6.



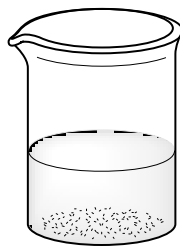
# Polimerización por etapas

## Polímeros lineales – Obtención de Nylon 6,6. Procedimiento experimental.

0,5 g ácido adípico  
0,5 mL  $\text{SOCl}_2$   
4-5 gotas DMF (sv.)

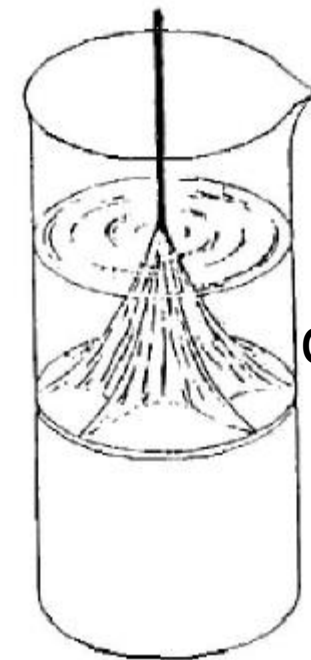


12,5 mL de Solución acuosa  
(4,4 g hexametildiamina  
+ 3 g de NaOH  
En 100 ml de agua)



- Se tapa el tubo de ensayos para que no ingrese humedad.
- Se calienta en un baño de agua a 50 – 60°C en campana 10 minutos.
- Se vuelca sobre 25 ml de tolueno en un vaso de precipitados.

- Verter lentamente la fase orgánica sobre la acuosa.
- Dejar en contacto 10 minutos hasta aparición de una película de nylon en la interfase.
- Se necesita el medio básico para evitar la protonación de la amina.



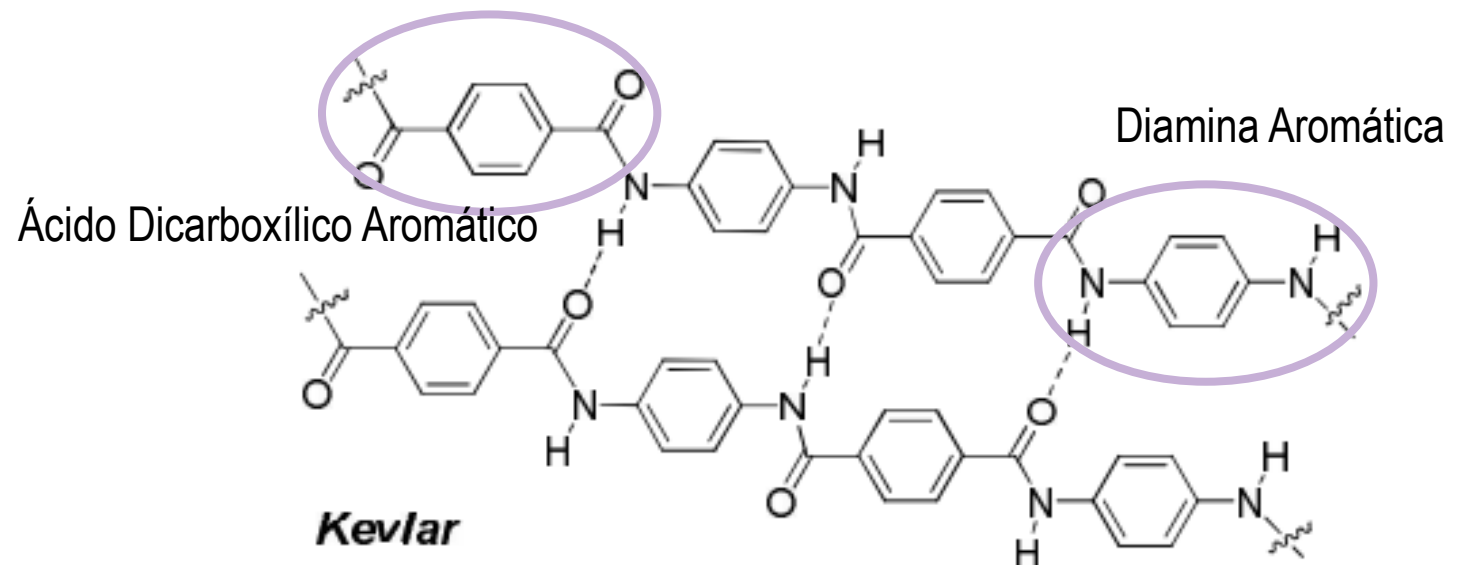
**FASE  
ORGÁNICA**

**FASE  
ACUOSA**

# Polimerización por etapas

## Otros ejemplos de poliamidas no lineales

Monómero 1 A ---- A	Monómero 2 B ---- B	Polímero A ---- A ---- B ----B
Diamina Aromática NH <sub>2</sub> --- NH <sub>2</sub>	Ácido Dicarboxílico Aromático COOH ---COOH	Poliamida aromática Aramida -(--NH---NH---CO---CO--)-

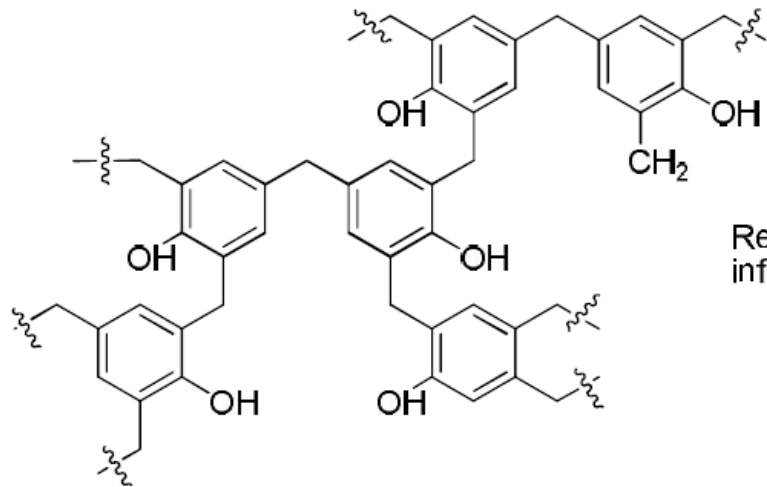




# Polimerización por etapas

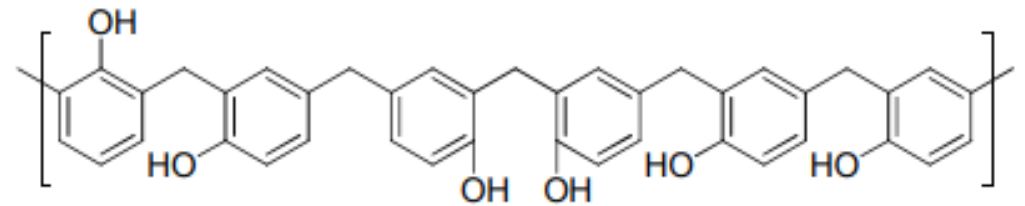
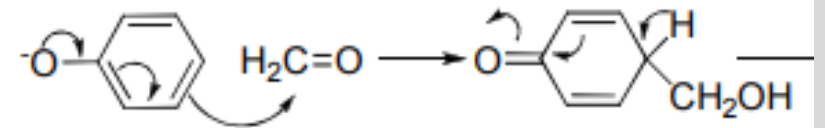
## Polímeros entrecruzados – Obtención de bakelita.

### Resina de fenol y formaldehído



Resina con uniones cruzadas  
infusible e insoluble

1º paso: Polimerización catalizada por el medio ácido



Resina A fusible

# Polimerización por etapas

## Polímeros entrecruzados – Obtención de bakelita. Procedimiento experimental.

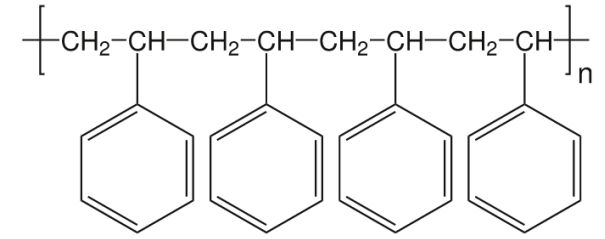
1 g fenol  
6 gotas  $\text{NH}_3$  (medio básico)  
4 mL formaldehído  
hexametilentetramina (exc.  
de formaldehído) → entrecruzar



- Se calienta en un baño de agua hirviendo 10 o 15 minutos.
- Se enfría y se separa el líquido sobrenadante.
- Se repite el proceso sobre el líquido para lograr el nuevo entrecruzamiento.
- Observar y comparar ambos sólidos.

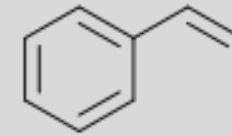
# Polimerización en cadena

## Polimerización de estireno



Poliestireno

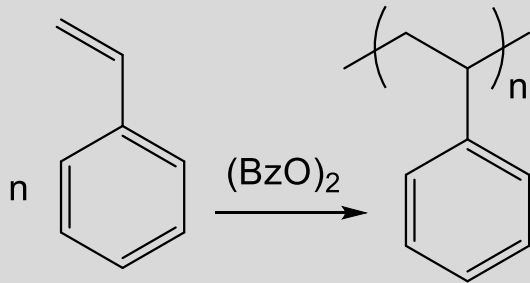
**Poliestireno:** Polímero termoplástico que se obtiene de la polimerización del estireno monómero



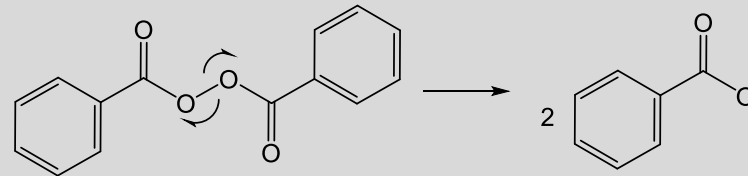
Estireno

La iniciación se induce por el agregado de compuestos que fácilmente se descomponen en radicales libres como los **peróxidos orgánicos** (peróxido de benzoilo).

Reacción:

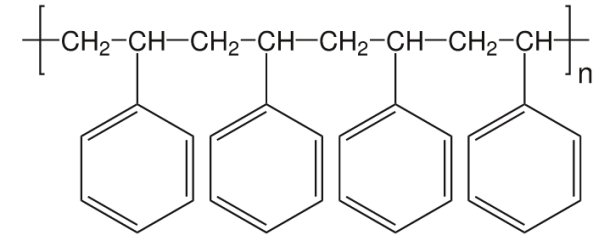


Mecanismo:



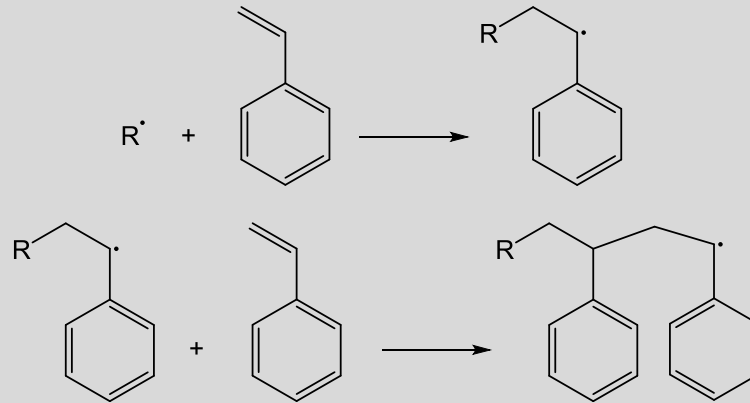
# Polimerización en cadena

## Polimerización de estireno - Experimental

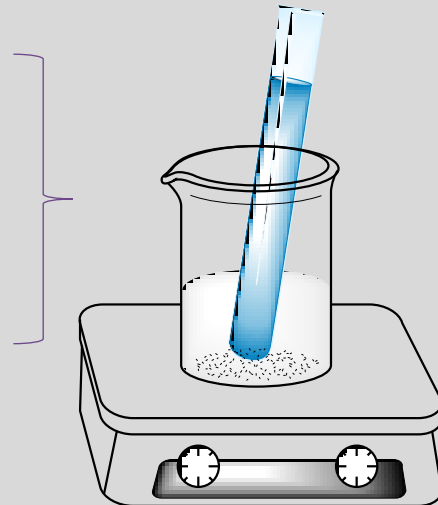


Poliestireno

### Propagación de la reacción:



0,5 mL de peróxido de benzoilo (iniciador)  
25 mL de estireno (monómero)



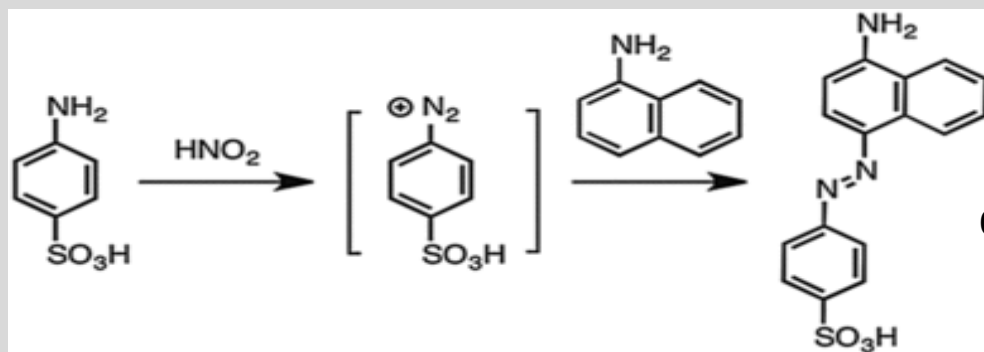
Mezclar a temperatura ambiente y colocar en moldes

# Análisis de materiales

## Muestra incógnita

realizar ensayos de:

- Solubilidad → diferentes sv. en frío y calor.
- Fusión → en papel aluminio sobre manta. Determina si es lineal o entrecruzado
- Ignición → quemar sobre espátula. Determina si se trata de un polímero alifático o aromático
- Pirólisis → calentar tubo a llama directa. Se determina la acidez de los vapores con cinta de pH humedecida. Presencia de Cl (ácido) o N (básico)
- Test de Bielstein → color de la llama con alambre de Cu. Determina la presencia de Cl
- Densidad → flota o se hunde en diferentes sc.
- Ensayo de Griess: Determina la presencia de nitrógeno en la muestra. Detecta la presencia de  $\text{NO}_2^-$  en solución y se agrega AcOH para generar el ácido nitroso.



colorante azo  
color rosa



63.14 Química Orgánica

**TP10**

**POLÍMEROS**

**Muchas Gracias**

