

# POLÍMEROS



.....

.....

.....

.....

# POLÍMEROS

SUSTANCIAS DE PESO MOLECULAR MUY ELEVADO

MACROMOLÉCULAS

FORMADAS A PARTIR DE MOLÉCULAS MÁS  
PEQUEÑAS LLAMADAS **MONÓMEROS**



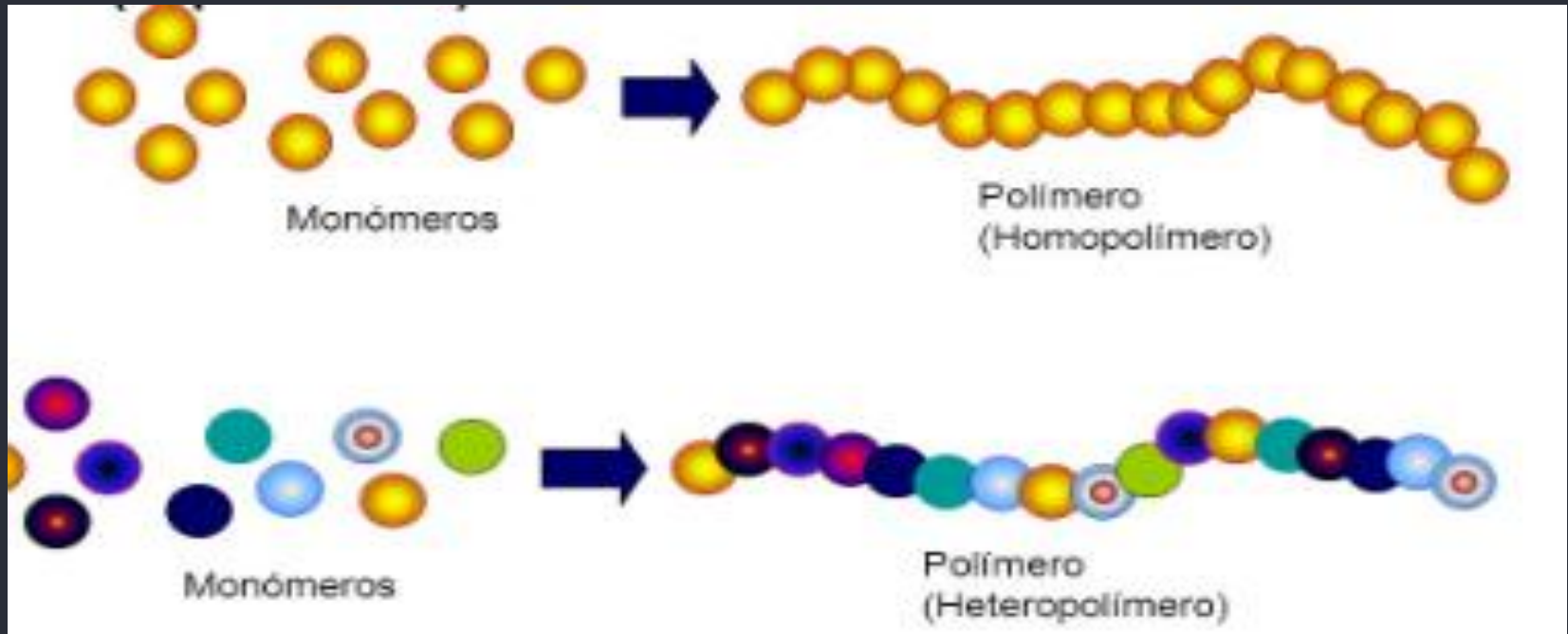
# POLÍMEROS

## CLUSTER DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

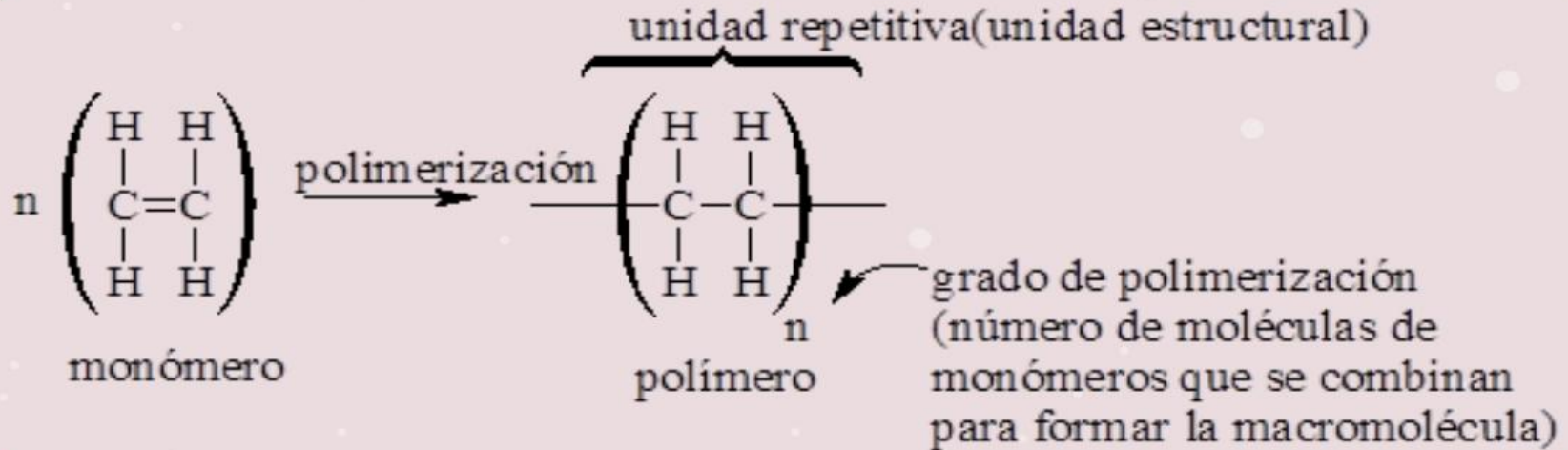
<https://youtu.be/wvaAgLzhO-c?si=o9vhR2iA8s6dxpjO>



# POLÍMEROS

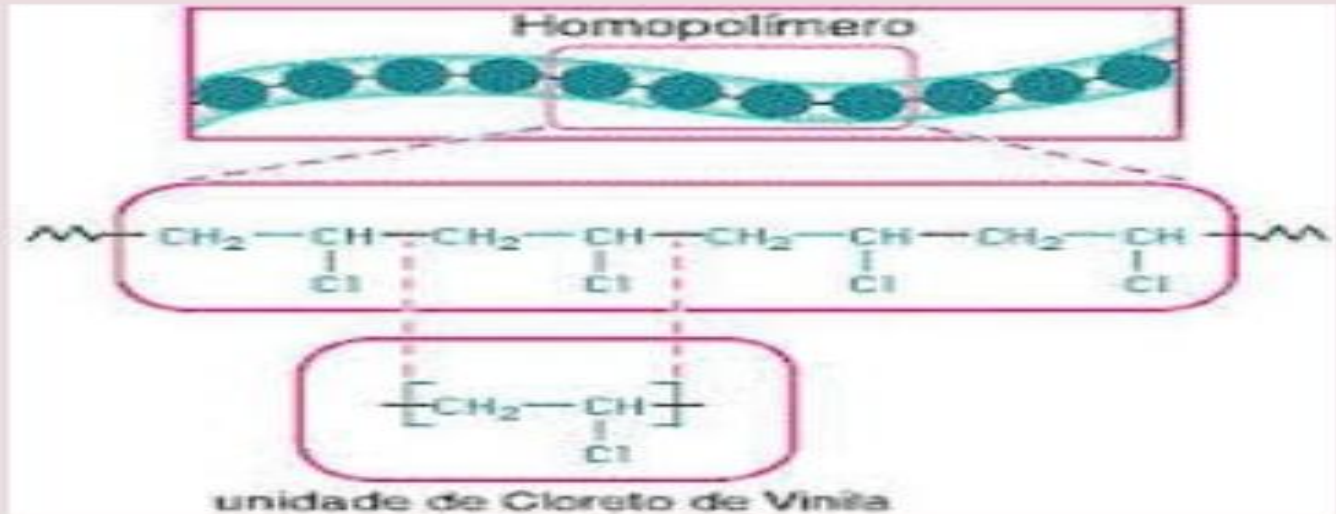


# REACCIÓN GENERAL



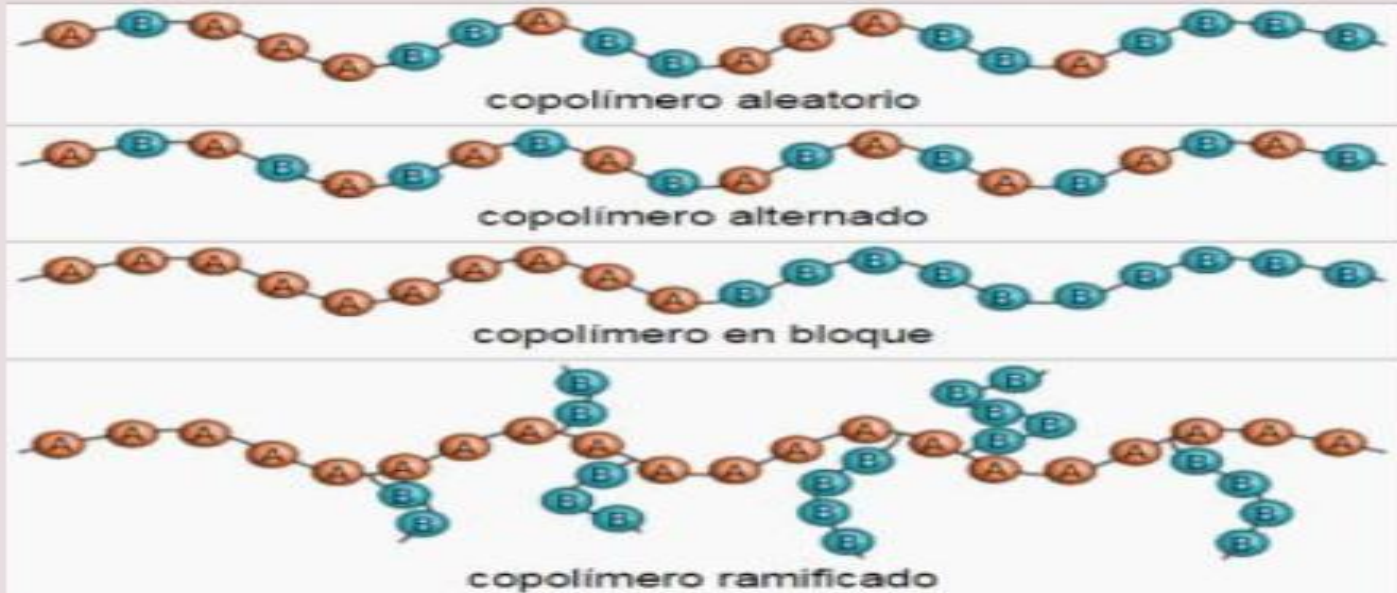
# UNIDADES ESTRUCTURALES HOMOPOLÍMERO

Una clase de monómero



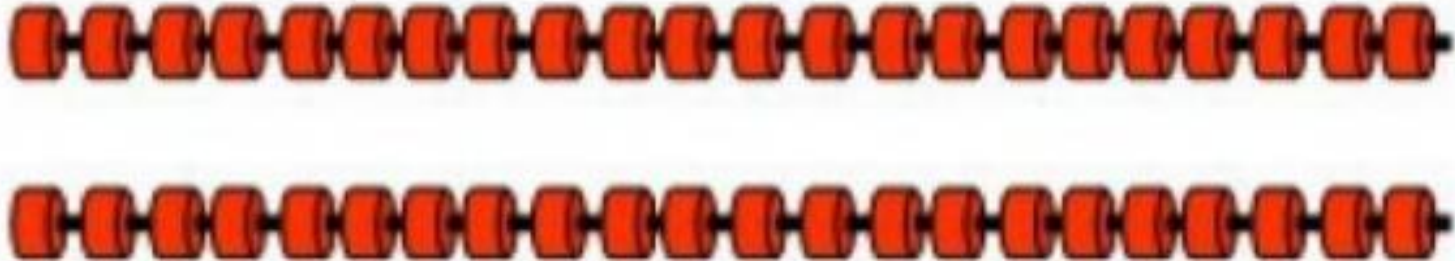
# UNIDADES ESTRUCTURALES COPOLÍMERO

más de una clase de monómero



# UNIDADES ESTRUCTURALES LINEALES

✓ **Lineal:** Se repite siempre el mismo tipo de unión.





# UNIDADES ESTRUCTURALES RAMIFICADOS

✓ **Ramificado:** Con cadenas laterales unidas a la principal.



✓ **Entrecruzado:** Si se forman enlaces entre cadenas vecinas.



# CLASIFICACIÓN NATURALES

Llamados biológicos

Incluyen materiales como:

- caucho
- lana
- celulosa
- almidón
- proteínas
- alquitrán y resinas



[https://youtu.be/0u\\_h5KYYNUA?si=heN9HG5VgzNTSgFJ](https://youtu.be/0u_h5KYYNUA?si=heN9HG5VgzNTSgFJ)

# CLASIFICACIÓN NATURALES

## Desventajas:

- **Propiedades físicas subordinadas a la naturaleza del material de origen**

- **Obtención de materias primas sujeta a explotación de RECURSOS NATURALES**

# CLASIFICACIÓN NATURALES

## Caucho





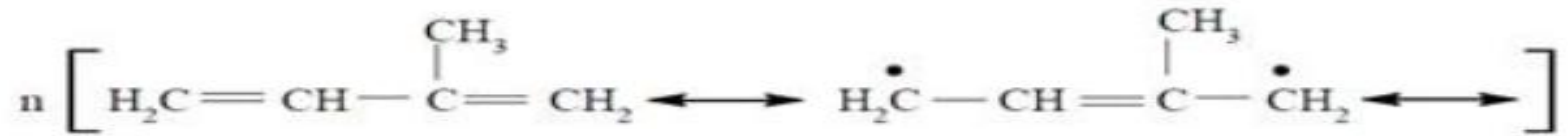
# CLASIFICACIÓN NATURALES

## Caucho

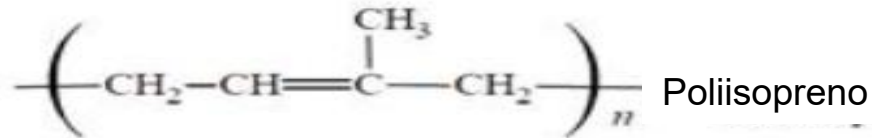


# JOB POSITION 1

## MECANISMO DE FORMACIÓN

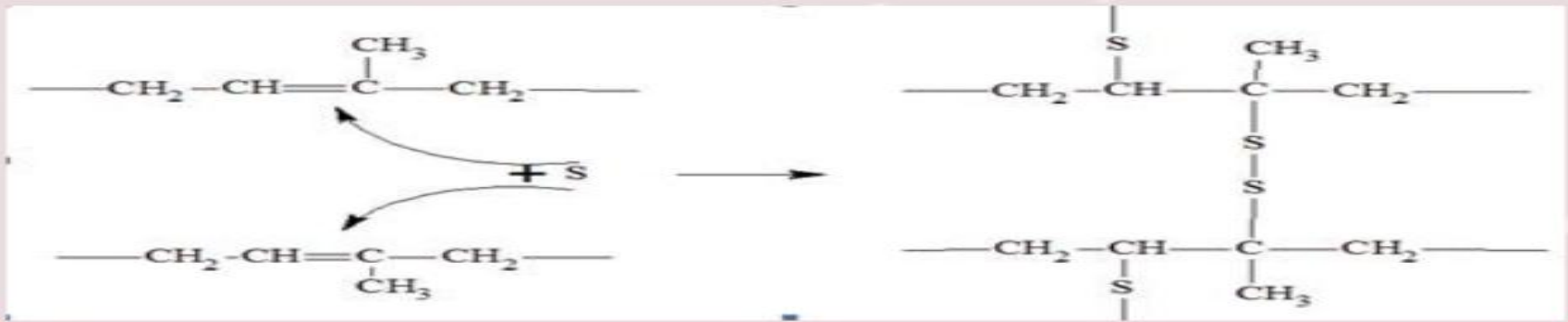


*Isopreno o metil-1,3-butadieno (híbrido de resonancia)*



# CLASIFICACIÓN NATURALES

## Caucho Vulcanización



# ¿Cómo se extrae el látex para elaborar el caucho?

<https://youtu.be/qpnmz6yTgx0?si=pinQrMoAi1mpKrcK>



# CLASIFICACIÓN SINTÉTICOS

# SINTÉTICOS

Fabricados por el hombre  
utilizando petróleo y gas como  
materia prima

# CLASIFICACIÓN SINTÉTICOS

## HISTORIA



**Materiales y Materias primas /  
Polímeros - CANAL ENCUESTRO**

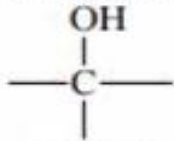
# MECANISMOS

## Condensación

- Llamada Polimerización en Etapas.
- Reacción entre dos moléculas polifuncionales, con la eliminación de agua
- Cada reacción es independiente de la anterior.

# MECANISMOS

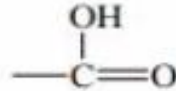
## REACTIVOS MAS COMUNES



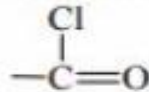
Alcohol



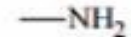
Isocianato



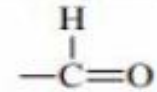
Ácido carboxílico



Cloruro de acilo

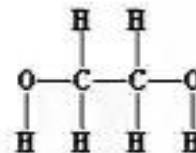
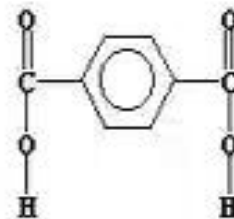
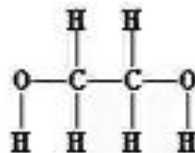
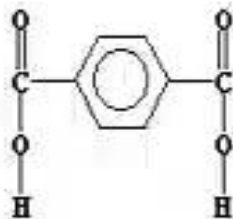
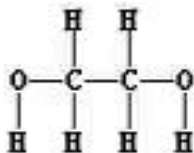
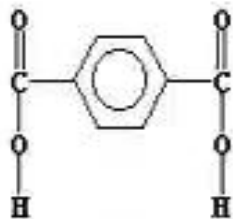


Amina primaria



Aldehido

# MECANISMO DE REACCIÓN



# POLIMEROS POR CONDENSACION

## POLIAMIDAS

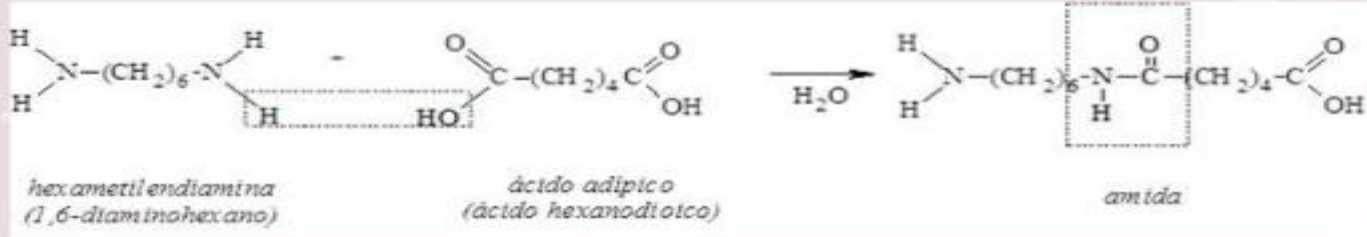
Se forman por la  
reacción de un diácido  
con una diamina



# POLIMEROS POR CONDENSACION

## POLIAMIDAS

# Nylon 66



[https://youtu.be/EO\\_w8uH9xIE?si=q6NNKu-i\\_GbQfXei](https://youtu.be/EO_w8uH9xIE?si=q6NNKu-i_GbQfXei)



# POLIMEROS POR CONDENSACION

## POLIAMIDAS

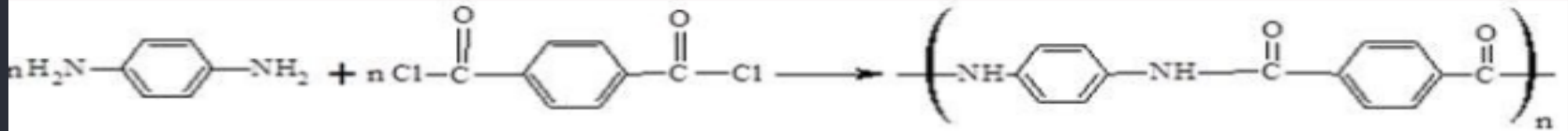
### USOS:





# POLÍMEROS POR CONDENSACIÓN

## Kevlar



# POLÍMEROS POR CONDENSACIÓN

## Kevlar

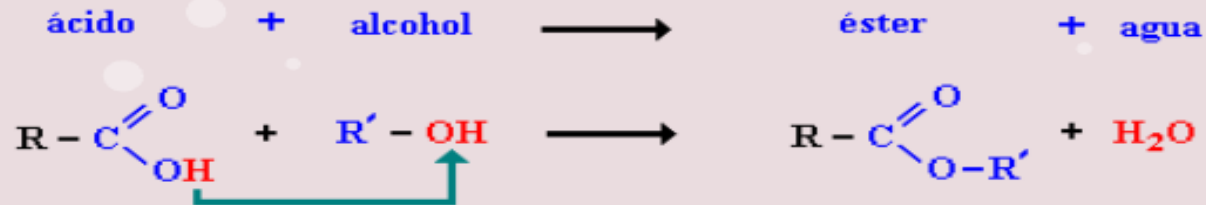
USOS:



# POLIMEROS POR CONDENSACION

## POLIÉSTERES

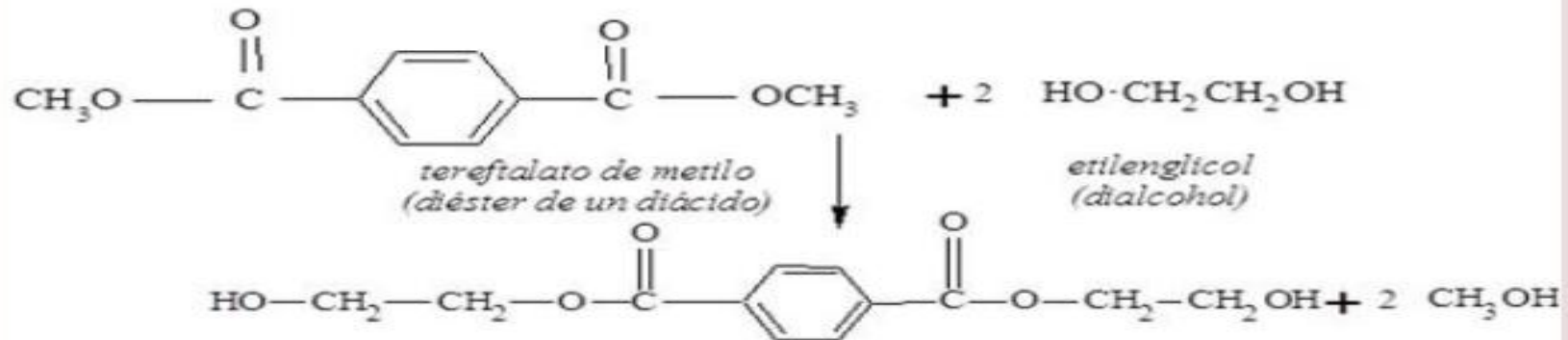
Reacción entre un  
diácido y un diol



# POLIMEROS POR CONDENSACION

## POLIÉSTERES

### Dracon - Mylar



# POLIMEROS POR CONDENSACION

## POLIÉSTERES

### USOS:



Botellas de bebida  
Botellas de agua  
Envases de aceite



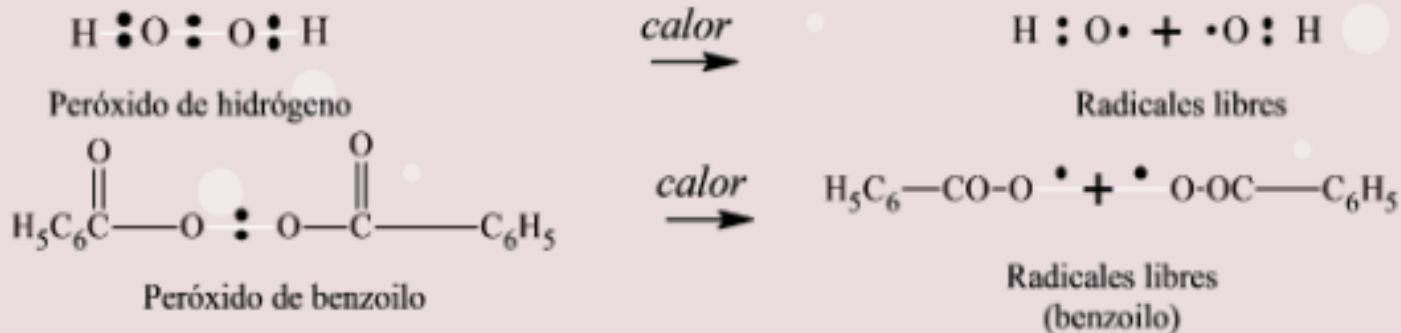
# MECANISMOS

## Adición

- La reacción es en cadena
- Los activadores son aniones, cationes o radicales libres.
- Involucra estados de iniciación, propagación y terminación

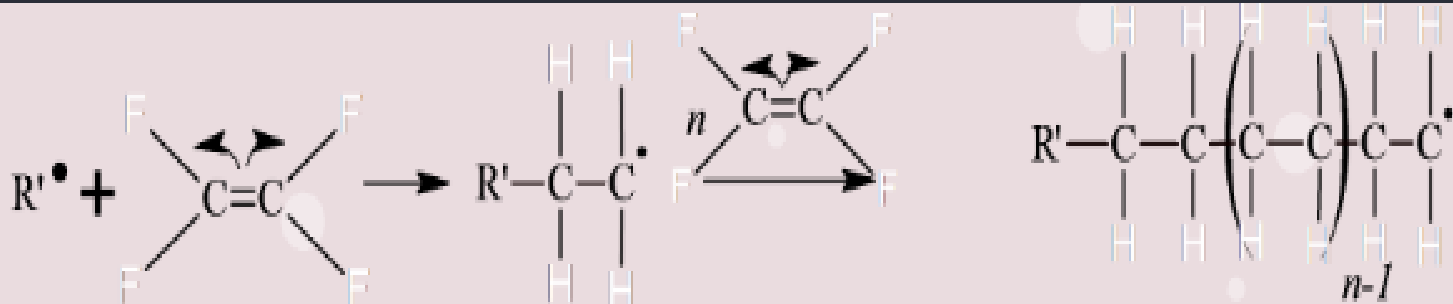
# ADICIÓN POR RADICALES LIBRES

## INICIACIÓN



# ADICIÓN POR RADICALES LIBRES

## PROPAGACIÓN



Cadena en desarrollo (radical libre)



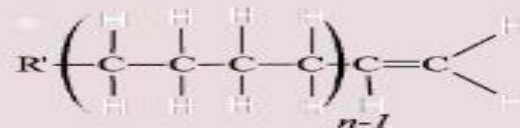
# ADICIÓN POR RADICALES LIBRES

## FINALIZACIÓN

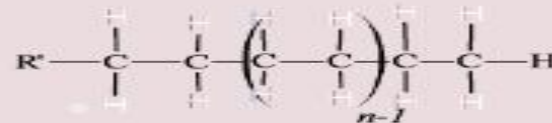
- ✓ Pueden unirse dos cadenas en desarrollo ( $A^\bullet$  y  $B^\bullet$ ):



- ✓ Puede separarse un radical libre  $H^\bullet$  de una cadena en desarrollo remanente:



- ✓ Puede unirse un radical libre  $H^\bullet$  a una cadena en desarrollo remanente:



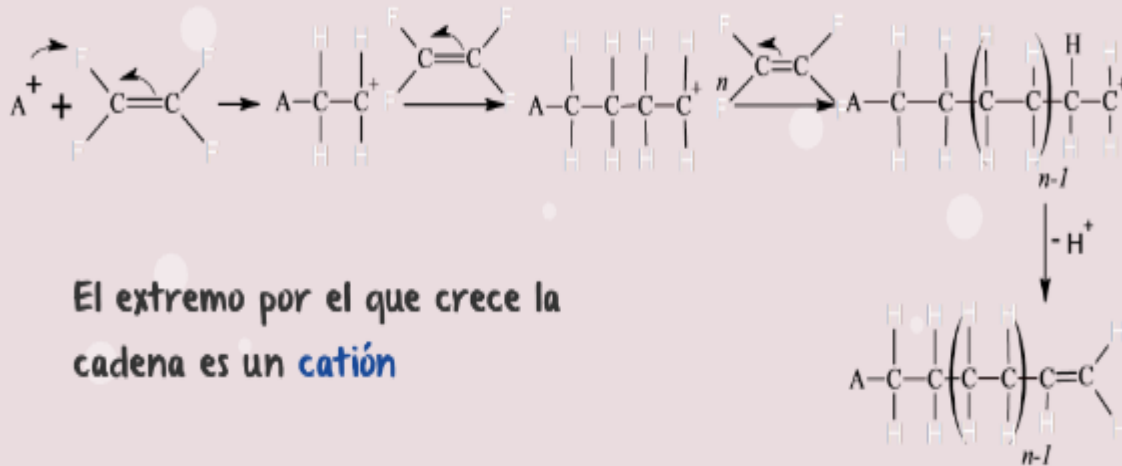
# ADICIÓN CATIÓNICA

Se **inicia** por adición de un  
ácido **(electrófilo)** a un  
alqueno

**Iniciadores:** ácido sulfúrico, ácido  
fluorhídrico, trifluoruro de boro  
y cloruro de aluminio

# ADICIÓN CATIÓNICA

## PROPAGACIÓN



El alqueno debe llevar  
sustituyentes dadores  
de electrones

# ADICIÓN CATIÓNICA

## FINALIZACIÓN

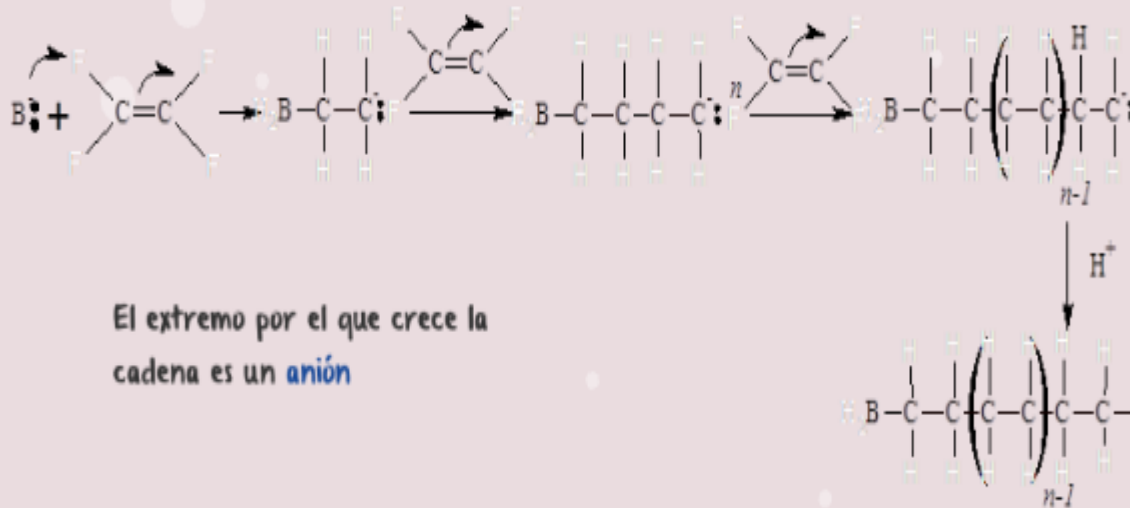
Pérdida de un protón  
en el extremo donde  
crece la cadena

# ADICIÓN ANIÓNICA

Se **inicia** por adición de un reactivo fuertemente **nucleofílico** a un alqueno

# ADICIÓN ANIÓNICA

## PROPAGACIÓN



El alqueno debe llevar  
**sustituyentes  
aceptores de  
electrones**

# ADICIÓN ANIÓNICA

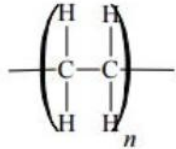
## FINALIZACIÓN

Cualquier reacción  
que destruya al  
carbanión del extremo  
de la cadena

# POLIMEROS POR ADICION

## EJEMPLOS

### Polietileno



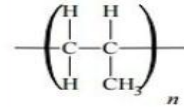
Polietileno

Pf: 110-137 °C



- Son termoplásticos
- Son inertes
- Son insolubles

### Polipropileno



Polipropileno

Pf: 150-243 °C

- Polímero con ordenamiento al azar (**atáctico**) – Aceitoso o semisólido
- Polímero con ordenamiento muy regular (**isotáctico**)



Mamaderas  
Tapas de botellas  
Vasos no desechables  
Contenedores de  
alimentos

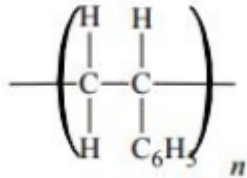




# POLIMEROS POR ADICION

## EJEMPLOS

### Poliestireno



Pf: 150-243 °C

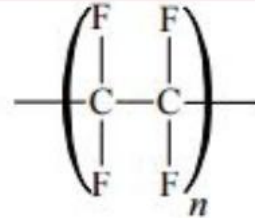
- Polímero lineal termoplástico
- Estireno + Peróxido de benzoilo (85 – 100°C)
- Liviano, aislante electrico, transparente, resistente



Vasos, platos y cubiertos  
desechables  
Envases de yogurt  
Envases de helado  
Envases de margarina.



### Politetrafluoretileno



*politetrafluoretileno (teflón)*

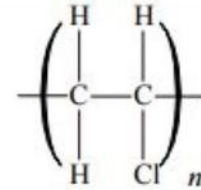


- Resistente al ataque de todos los reactivos
- Se despolimeriza a 600 – 800 °C

# POLIMEROS POR ADICION

## EJEMPLOS

### Policloruro de Vinilo



*policloruro de vinilo (PVC)*

Resina dura y frágil



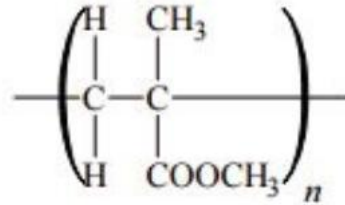
Tubos y cañerías  
Cables eléctricos  
Envases de detergentes



# POLIMEROS POR ADICION

## EJEMPLOS

### Polimetacrilato de metilo



*polimetacrilato de metilo  
(plexiglás)*

- Polímero termoplástico
- Muy transparente
- Alto índice de refracción
- Sustituto del vidrio

Polimetacrilato de Metilo  
de uso odontológico



# PROPIEDADES COMPORTAMIENTO FRENTE AL CALOR

## Termoplásticos

- Polímeros lineales
- Al ser calentados se ablandan o se funden, si se enfrían, se solidifican y recuperan sus propiedades originales.
- Pueden ser recalentados y reformados sin sufrir cambios en sus propiedades
- Pueden reciclarse

## Termoestables

- Son polímeros tridimensionales o entrecruzados
- Se ablandan o se funden al ser calentados y al enfriarse se convierten en sólidos infusibles
- Se alteran química y estructuralmente en el procesamiento térmico.
- No pueden reciclarse.

# PROPIEDADES CRISTALINIDAD

- **Polímero Cristalino:**  
Estructura ordenada
- Las regiones cristalinas son escasas
- Los polímeros lineales cristalizan más fácilmente que los ramificados
- La cristalinidad aumenta la dureza, resistencia y fragilidad

# PROPIEDADES PUNTO DE FUSIÓN

T° a la que desaparece la cristalinidad

Flexibilidad de la cadena y fuerzas internas

**T° de degradación:** T° que origina descomposición de la cadena de un polímero.

# PROPIEDADES TRANSICIÓN VÍTREA

T° a la cual el polímero se transforma en suave y flexible.

Aumenta por: Cristalinidad, unión transversal y adición de grupos rígidos.

# PROPIEDADES SOLUBILIDAD

**Gel:** El solvente se mezcla gradualmente con el svte.

**Solución verdadera:** El gel se desintegra en el svte.



# PROPIEDADES ELASTICIDAD

Elastómeros: **Polímeros** que pueden estirarse rápidamente bajo tensión hasta alcanzar un tamaño de varias veces el original

# PROPIEDADES ELASTICIDAD

## Elastómeros

### Características:

- Son polímeros amorfos
- Alta R a la tensión
- Deben retraer con gran rapidez a sus dimensiones originales