

Tema 10

Se llaman **macromoléculas** a los productos orgánicos de elevada masa molecular.

Polímeros son macromoléculas cuya masa molecular puede alcanzar millones de umas. Son compuestos muy simples químicamente, ya que se forman por la repetición de moléculas sencillas llamadas **monómeros**.

1. Clasificación de los Polímeros

A. Por el proceso de polimerización

- Polímeros por crecimiento en cadena, se obtienen por adición de monómeros. Los monómeros suelen ser alquénicos.
- Polímeros mediante crecimiento por pasos, con eliminación de moléculas de agua, cuando se adicionan los monómeros. Las moléculas de los monómeros suelen ser bifuncionales como dioles o diaminas.

B. Atendiendo a su cadena carbonada

- Polímeros lineales: cuando cada monómero forma un enlace en cada uno de sus extremos.
- Polímeros ramificados: cuando los monómeros se unen por 3 o mas puntos y se forman entrecruzamientos.

C. Según su composición

- Homopolímero: cuando todos los monómeros son idénticos.
- Copolímero: cuando en su formación interviene mas de una clase de monómeros.

D. Según su comportamiento ante el calor

- Termoplásticos: se funden o ablandan por calentamiento, y se pueden moldear de nuevo.
- Termoestables: cuando no pueden moldearse por la acción del calor, ya que al calentarse se forman nuevos entrecruzamientos, lo que provoca un mayor endurecimiento de las sustancias.

E. Desde el punto de vista de su importancia industrial

- Polímeros etilénicos: formados a partir de alquenos y derivados.
- Los cauchos sintéticos o elastómeros.

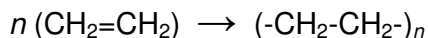
- Las poliamidas y los poliésteres.
- Poliuretanos.
- Siliconas.

2. Proceso de polimerización

Las reacciones de síntesis de los polímeros se basan en dos mecanismos:

A. Reacciones de adición

Es un proceso de adición vía radicales libres, lo que da lugar a una reacción en cadena.



B. Reacciones de condensación

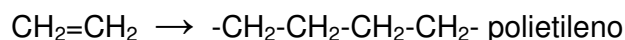
Se producen reacciones entre dos monómeros diferentes, con dos grupos funcionales distintos, en los extremos de cada molécula; la unión de dos monómeros lleva consigo la pérdida de una molécula de agua.



3. Algunos polímeros de interés industrial

A. Polímeros etilénicos

- **Polietileno:** se puede obtener por **síntesis radicalica** y se obtiene un polietileno de baja densidad.



- **El policloruro de vinilo** $\text{CH}_2=\text{CHCl} \rightarrow -\text{CH}_2-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CHCl}$

o **cloruro de polivinilo** (PVC), es un polímero termoplástico no cristalino de una masa molecular media. Es un plástico de gran importancia industrial.

B. Caucho natural y artificial

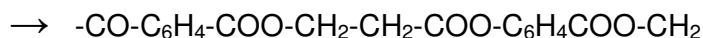
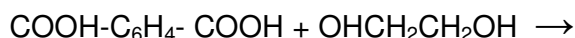
El caucho, que se extrae del árbol *Hevea Brasiliensis*, es un polímero del isopreno (metil, 1,3 butadieno), y es el único polímero que se encuentra en la naturaleza. Es un material elástico, ya que puede estirarse hasta alcanzar

varias veces la longitud inicial. Charles Goodyear, descubrió que calentando el caucho con azufre, se generan uniones por puentes disulfuro entre las cadenas, con lo que se mejoraban sus propiedades. A este proceso se le llama **vulcanización**. Los neoprenos tienen como monómeros el cloropeno (2 cloro, 1,3 butadieno), y se utiliza óxido de zinc para los entrecruzamientos.

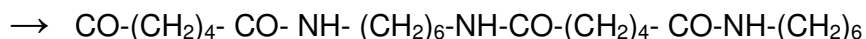
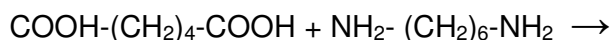
C. Las Fibras textiles

Se dividen en dos grandes grupos: poliésteres y poliamidas. Ambas se obtienen por reacciones de condensación. Las macromoléculas que forman la fibra sintética deben ser largas.

- **Los poliésteres:** el más utilizado es el Dacrón formado a partir del ácido 1,4 bencenodioico, con el 1, 2 etanodiol.



- **Las poliamidas o nailon:** la primera se obtuvo a partir del ácido hexanodioico, con la 1,6 hexanodiamina.



D. Las siliconas: tienen naturaleza orgánica e inorgánica a la vez, ya que tienen silicio como componente inorgánico, y radicales alquílicos o arílicos como componentes orgánicos. Las primeras siliconas, se sintetizaron a comienzos del siglo XIX, ya que tienen la resistencia técnica y mecánica de las sustancias inorgánicas y la blandura de las sustancias orgánicas.

4. Macromoléculas de origen natural

Estas macromoléculas constituyen el fundamento de las funciones vitales de los seres vivos, ya que gracias a ellas pueden acumular energía en forma de alimentos, constituir tejidos celulares, y catalizar complejas reacciones químicas.

A. Polisacáridos o hidratos de carbono

Los hidratos de carbono o polisacáridos, están formados por moléculas sencillas, los monosacáridos que son aldosas (polihidroxialdehídos) o cetosas (polihidroxicetonas). Entre los más frecuentes están las pentosas y las hexosas.

Los monosacáridos cuando se condensan dan lugar a los disacáridos. Los polisacáridos se obtienen por condensaciones sucesivas de numerosos monosacáridos. Los polisacáridos más conocidos son el almidón, sustancias de reserva de las frutas, semillas, y la celulosa, que es un constituyente básico de los tejidos vegetales. En los animales, las moléculas de glucógeno, se acumulan en los músculos y en el hígado.

B. Lípidos

Son insolubles en agua, poco solubles en disolventes orgánicos apolares, son junto a los hidratos de carbono, la principal fuente de energía de los seres vivos.

C. Proteínas

Son moléculas fundamentales en la organización celular. Son biopolímeros formados por la unión de aminoácidos. Los aminoácidos se unen entre si por el **enlace peptídico** entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el grupo amino de otro, con pérdida de una molécula de agua.

D. Ácidos nucleicos

Son las macromoléculas naturales encargadas de la función reproductora de los seres vivos, y en ellas se almacena la información genética que se transmite de padres a hijos. Los ácidos nucleicos están formados por monómeros, cada uno de los cuales consta de una molécula de ácido fosfórico, una pentosa (la ribosa o la desoxirribosa) y bases nitrogenadas de dos tipos:

- a) púricas: adenina y guanina,
- b) pirimidínicas: citosina, timina, y uracilo.

Un **nucleósido** es cuando se unen una base púrica o pirimidínica a la pentosa mediante una reacción de condensación en el carbono 1. Si al nucleósido se une una molécula de ácido fosfórico en el carbono 3 de la pentosa se obtiene un **nucleótido**. La unión de los nucleótidos, se realiza a través del ácido fosfórico, que se enlaza al carbono 5 de la pentosa del nucleótido siguiente.

La molécula de **ADN** tiene dos cadenas enrolladas entre si formando una doble hélice. En el interior de las hélices están las bases nitrogenadas, que se distribuyen acoplándose por puentes de hidrógeno. Los emparejamientos son adenina-timina y citosina-guanina. La secuencia de bases nitrogenadas da lugar al código genético.

El **ARN** tiene una cadena nucleótida sencilla, y utiliza uracilo en lugar de timina; tiene un papel secundario en el código genético.

El **ADN** es el portador y transmisor de los caracteres hereditarios.

EL **ARN** recibe y ejecuta las órdenes que recibe del ADN para la síntesis de las proteínas.