

UNIDAD 16: MATERIALES PLÁSTICOS

TECNOLOGÍA INDUSTRIAL 1º BACHILLERATO
IES EDUARDO VALENCIA

ÍNDICE

- LOS PLÁSTICOS
- POLIMERIZACIÓN
- FUERZAS DE ENLACE
- CLASIFICACIÓN
- TERMOPLÁSTICOS
- TERMOESTABLES
- ELASTÓMEROS
- PLÁSTICOS MEJORADOS
- IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

1. LOS PLÁSTICOS

SI BIEN HAY PLÁSTICOS (POLÍMEROS) NATURALES, LA MAYORÍA SON DE TIPO ARTIFICIAL, CON UNA BASE PROVINIENTE DEL PETRÓLEO.

LOS PLÁSTICOS SON **POLÍMEROS**

LOS POLÍMEROS SON **CONJUNTOS DE MONÓMEROS.**

UN MONÓMERO ES **UNA CADENA POLIMOLECULAR**

2. REACCIONES DE POLIMERIZACIÓN

LA POLIMERIZACIÓN ES EL PROCESO QUÍMICO POR EL QUE SE VAN *ADICIONANDO MONÓMEROS* A LA CADENA QUE CONFORMA EL PLÁSTICO.

EL MONÓMERO SE VA REPITIENDO DENTRO DEL POLÍMERO.

PARA QUE LOS MONÓMEROS SE UNAN, ES NECESARIO QUE CUENTEN CON GRUPOS REACTIVOS, A TRAVÉS DE LOS CUALES PUEDAN CONSEGUIR LA UNIÓN.

2. REACCIONES DE POLIMERIZACIÓN

GRADO DE POLIMERIZACIÓN: NÚMERO DE VECES QUE PUEDE APRECIARSE LA REPETICIÓN DEL MONÓMERO BASE.

LA POLIMERIZACIÓN SE SUELE REALIZAR A TRAVÉS DE LOS PROCESOS DE **POLIADICIÓN** Y DE **POLICONDENSACIÓN**

2. REACCIONES DE POLIMERIZACIÓN

POLIADICIÓN: PROCESO POR EL QUE SE VAN
AÑADIENDO MONÓMEROS DEL MISMO TIPO.
SI EXISTE MÁS DE UN TIPO DE MONÓMERO,
HABLAMOS DE **COPOLIMERIZACIÓN**

2. REACCIONES DE POLIMERIZACIÓN

POLICONDENSACIÓN: EN ESTE CASO, A MEDIDA QUE VOY AÑADIENDO MONÓMEROS, SE VAN DESPRENDIENDO OTRAS SUSTANCIAS (AGUA, ALCOHOL, AMONIACO...)

3. FUERZAS DE ENLACE EN LOS POLÍMEROS.

EXISTEN DOS TIPOS DE FUERZAS DE ENLACE:

- **INTRAMOLECULARES** (UNEN LOS ÁTOMOS EN LA MOLÉCULA)
- **INTERMOLECULARES** (UNEN A LAS MOLÉCULAS ENTRE SÍ).

LA RESISTENCIA MECÁNICA DE UN POLÍMERO DEPENDE, EN PARTE, DE SU PESO MOLECULAR MEDIO.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS

EN BASE A SUS ENLACES
INTERMOLECULARES, PODEMOS
ENCONTRAR TRES TIPOS DE
POLÍMEROS:

- ♦ TERMOPLÁSTICOS
- ♦ TERMOESTABLES
- ♦ ELASTÓMEROS

4. CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS

TERMOPLÁSTICOS

SON POLÍMEROS LINEALES. SU ESTRUCTURA PUEDE SER SENCILLA O RAMIFICADA. SUS MOLÉCULAS SE UNEN POR ENLACES (SECUNDARIOS) INTERMOLECULARES, DÉBILES.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS

TERMOPLÁSTICOS

ESTOS ENLACES SE ROMPEN
FÁCILMENTE AL CALENTAR EL
MATERIAL, LO QUE POSIBILITA PODER
CONFORMAR VARIAS VECES UN
TERMOPLÁSTICO.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS

TERMOPLÁSTICOS

LA MAYORÍA DE LOS POLÍMEROS DE
ADICIÓN SON TERMOPLÁSTICOS.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS

TERMOESTABLES

SUS ENLACES INTERMOLECULARES SON DE TIPO COVALENTE (FUERTE). SON ÉSTOS POLÍMEROS DE TIPO TRIDIMENSIONAL, AL REVÉS QUE LOS TERMOPLÁSTICOS, DE TIPO LINEAL.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS

TERMOESTABLES

LA MAYORÍA DE LOS PLÁSTICOS POR
CONDENSACIÓN SON DE TIPO
TERMOESTABLE.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS

TERMOESTABLES

LA FORTALEZA DE SUS ENLACES INTERMOLECULARES HACE QUE NO PUEDAN UTILIZARSE VARIAS VECES, PUES AL CALENTARLOS, SE DEGRADAN.

LOS TERMOESTABLES DEBEN MOLDEARSE ANTES DE QUE LA REACCIÓN DE **FRAGUADO** DEL TERMOESTABLE HAYA FINALIZADO.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS

ELASTÓMEROS

SON POLÍMEROS DE MOLÉCULAS MUY LARGAS,
UNIDOS POR ENLACES FUERTES MUY DE VEZ EN
CUANDO.

LA CREACIÓN DE ESTOS ENLACES
(**VULCANIZACIÓN**) SE SUELE PRODUCIR MEDIANTE
LA ADICIÓN DE PEQUEÑAS CANTIDADES DE
AZUFRE.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS

ELASTÓMEROS

LOS ELASTÓMEROS SON MATERIALES MUY ELÁSTICOS, DADO QUE LAS LARGAS MOLÉCULAS QUE LOS CONFORMAN SUELEN ENROLLARSE ALEATORIAMENTE SOBRE SÍ MISMAS.

UNA EXCESIVA CANTIDAD DE AZUFRE SUELE REDUNDAR EN UNA PÉRDIDA DE ELASTICIDAD (CREACIÓN DE EXCESIVOS PUENTES DE DE AZUFRE, ENLACES FUERTES)

4. CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS

PLASTIFICACIÓN DE POLÍMEROS

UN **PLASTIFICANTE** ES UN MATERIAL ORGÁNICO DE BAJO PESO MOLECULAR, QUE ABLANDA Y FLEXIBILIZA UN POLÍMERO, AL INTERPONERSE ENTRE SUS MOLÉCULAS Y FACILITAR EL DESLIZAMIENTO INTERMONOMERALE.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS

PLASTIFICACIÓN DE POLÍMEROS

UNA ELEVADA CANTIDAD DE
PLASTIFICANTE ACABA LICUANDO AL
POLÍMERO (PINTURAS PLÁSTICAS).

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS

GRUPOS DE TERMOPLÁSTICOS

- POLIOLEFINAS
- POLÍMEROS VINÍLICOS Y ACRÍLICOS
- FIBRAS ORGÁNCAS
- TERMOPLÁSTICOS ESPECIALES

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS: POLIOLEFINAS

LAS PRINCIPALES SON EL **POLIETILENO**
Y EL **POLIPROPILENO**, BASADOS EN EL
ETILENO($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) Y EL
PROPILENO($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$),
PROVINIENTES DEL REFINO DEL
PETRÓLEO Y EL GAS NATURAL

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS: POLIOLEFINAS

POLIETILENO: ES MUY ESTABLE E INERTE A AGENTES QUÍMICOS. ES TRANSPARENTE Y DE BAJA DENSIDAD, AUNQUE MUY BLANDO.

PUEDE SER **DE ALTA DENSIDAD (PEAD)**(BOLSAS, SACOS) O DE **BAJA DENSIDAD (PEBD)** (BOTELLAS, ENVASES)

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS: POLIOLEFINAS

POLIPROPILENO: ES MÁS RÍGIDO Y DE MAYOR PUNTO DE FUSIÓN QUE EL POLIETILENO. INCOLORO, RESISTENTE A LA TRACCIÓN Y BUENAS PROPIEDADES ELÉCTRICAS. SE PUEDE DOBLAR MUCHAS VECES SIN ROMPERSE. SE UTILIZA EN UTENSILIOS DE COCINA, ENGRANAJES Y COMO AISLANTE ELÉCTRICO.

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS: ACRÍLICOS Y VINÍLICOS

ESTÁN BASADOS EN EL RADICAL VINILO
($\text{CH}_2=\text{CH}-$). ENTRE ELLOS, ESTÁN:

- CLORURO DE POLIVINILO (PVC)
- POLIESTIRENO
- RESINA ABS
- POLIMETACRILATO DE METILO

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS: ACRÍLICOS Y VINÍLICOS

CLORURO DE POLIVINILO (PVC)

SE OBTIENE POR POLIMERIZACIÓN DEL CLORURO DE VINILO ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$)

TIEN BUENAS CUALIDADES ELÉCTRICAS Y BUENA RESISTENCIA QUÍMICA, POR LO QUE SE UTILIZA TANTO COMO AISLANTE ELÉCTRICO COMO EN TUBERÍAS Y CANALIZACIONES.

AÑADIENDO UN PLASTIFICANTE, SE OBTIENE EL **PVC FLEXIBLE** (BOLSAS, TAPIZADOS, ETC...)

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS: ACRÍLICOS Y VINÍLICOS

POLIESTIRENO (PS)

TIENE MUCHÍSIMA PLASTICIDAD, POR LO QUE SE UTILIZA EN PROCESOS DE INYECCIÓN, AUNQUE ES RÍGIDO, MUY FRÁGIL Y POCO RESISTENTE AL CALOR.

SE UTILIZA EN CARCASAS DE JUGUETES, EQUIPOS ELECTRÓNICOS, ETC...

UNA VARIANTE ES EL **POLIESTIRENO EXPANDIDO** (CORCHO BLANCO), QUE SE OBTIENE MEZCLÁNDOLO EN LA POLIMERIZACIÓN CON SUSTANCIAS QUE SE VOLATILIZAN DESPUÉS CON EL CALOR.

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS: ACRÍLICOS Y VINÍLICOS

RESINA ABS

ES UN DERIVADO DEL ESTIRENO MÁS
TENAZ Y MÁS RESISTENTE AL CALOR.

SE EMPLEA, POR EJEMPLO, EN
CARCASAS DE TELÉFONOS Y
TELEVISIONES.

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS: ACRÍLICOS Y VINÍLICOS

POLIMETACRILATO DE METILO

TAMBIÉN LLAMADO **PLEXIGLÁS**, ES UN POLÍMERO VÍTREO A TEMPERATURA AMBIENTE. PARECIDO AL CRISTAL, SE MOLDEA FÁCILMENTE EN CALIENTE.

SE UTILIZA EN INTERMITENTES DE AUTOMÓVIL, LENTILLAS, ETC...

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS: FIBRAS ORGÁNICAS

LAS FIBRAS ORGÁNICAS SON POLÍMEROS QUE PASAN POR UN PROCESO DE HILADO Y SE CONVIERTEN EN FIBRAS DE USO EN LA INDUSTRIA TEXTIL.

FIBRAS ORGÁNICAS SON LAS **POLIAMIDAS, POLIÉSTERES Y LOS DERIVADOS DE LA CELULOSA.**

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS: FIBRAS ORGÁNICAS

POLIAMIDAS

LA MÁS POPULAR ES EL NYLON, MUY ELÁSTICA Y RESISTENTE A LA TRACCIÓN.

EN SU VERSIÓN NO TEXTIL, ES FÁCIL ENCONTRAR AL NAILON COMO SUSTITUTIVO DE METALES NO FÉRREOS.

EL GRUPO BASE DE ESTOS POLÍMEROS ES EL **GRUPO AMIDO** (-CO-NH-)

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS: FIBRAS ORGÁNICAS

POLIÉSTERES

ESTÁN BASADAS EN LA REPETICIÓN DEL GRUPO ÉSTER
(-CO-O-)

UNA FIBRA DE POLIÉSTER MUY POPULAR ES EL
TERILENO (TERGAL), QUE ES MUY RESISTENTE A LA
TRACCIÓN Y PRÁCTICAMENTE INARRUGABLE.

ES FÁCIL TAMBIÉN ENCONTRAR EL POLIÉSTER COMO
SUSTITUTIVO DE METALES NO FÉRREOS.

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS: FIBRAS ORGÁNICAS

DERIVADOS DE LA CELULOSA.

LA CELULOSA ES UN OLÍMERO NATURAL,
CON UN ALTO GRADO DE
CRISTALIZACIÓN Y BUEN
COMPORTAMIENTO MECÁNICO.

ENTRE ESTOS DERIVADOS, SE PUEDE
ENCONTRAR EL CELOFÁN Y EL
CELULOIDE.

5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS: TERMOPLÁSTICOS ESPECIALES.

HABLAMOS AQUÍ DE TERMOPLÁSTICOS
CON PEQUEÑO VOLUMEN DE
PRODUCCIÓN PERO DE CARÁCTER
INSUSTITUIBLE EN INDUSTRIA.

- **POLICARBONATOS**
- **POLIACETALES**
- **FLUOROPLÁSTICOS (EJ: TEFLÓN)**

6. POLÍMEROS TERMOESTABLES

LOS TERMOESTABLES SON POLÍMEROS CON ESTRUCTURAS TRIDIMENSIONALES, SIEMPRE RESISTENTES Y FRÁGILES.

- **POLÍMEROS DE TRANSICIÓN**
- **TERMOESTABLES CLÁSICOS**
- **SILICONAS**

6. POLÍMEROS TERMOESTABLES: POLÍMEROS DE TRANSICIÓN

LOS POLÍMEROS DE TRANSICIÓN
PRESENTAN PROPIEDADES
INTERMEDIAS ENTRE
TERMOPLÁSTICOS Y TERMOESTABLES.

- **POLIÉSTERES NO SATURADOS**
- **RESINAS EPOXI**
- **RESINAS DE POLIURETANO**

6. POLÍMEROS TERMOESTABLES: TERMOESTABLES CLÁSICOS

ESTOS POLÍMEROS SURGEN DESPUÉS DE
UN PROCESO DE **FRAGUADO**
(GENERACIÓN DE ENLACES
INTERMOLECULARES FUERTES)

- **RESINAS FENÓLICAS**
- **AMINORRESINAS**
- **SILICONAS**

6. POLÍMEROS TERMOESTABLES: TERMOESTABLES CLÁSICOS

RESINAS FENÓLICAS

SU NOMBRE POPULAR ES **BAQUELITA**, SE OBTIENEN POR POLICONDENSACIÓN DEL FENOL Y EL FORMALDEHÍDO.

ES RESISTENTE AL CALOR Y TIENE BUENA RESISTENCIA MECÁNICA, ASÍ COMO BUEN AISLAMIENTO TÉRMICO Y ELÉCTRICO. SE UTILIZA EN COMPONENTES ELECTRÓNICOS, MANGOS DE UTENSILIOS DE COCINA, ETC...

6. POLÍMEROS TERMOESTABLES: TERMOESTABLES CLÁSICOS

AMINORRESINAS

SE FORMAN POR LA POLICONDENSACIÓN DEL FORMALDEHÍDO CON LA UREA O CON LA MELAMINA. TIENEN PROPIEDADES PARECIDAS A LAS DE LA BAQUELITA. SE UTILIZAN EN LA FABRICACIÓN DE VAJILLAS DE ALTA CALIDAD, O EN LAS SUPERFICIES DE LAS ENCIMERAS DE LAS COCINAS.

6. POLÍMEROS TERMOESTABLES: TERMOESTABLES CLÁSICOS

SILICONAS

SE BASAN EN EL ENLACE Si-O

SON MUY FLEXIBLES Y RESISTEN BIEN EL
ENVEJECIMIENTO Y EL CALOR. SE UTILIZAN EN
AISLAMIENTOS DE CABLES Y SELLADOS DE JUNTAS.

LAS RESINAS DE SILICONA SON RÍGIDAS Y DURAS Y SE
UTILIZAN COMO REVESTIMIENTOS AISLANTES Y EN
PINTURAS INDUSTRIALES.

7. ELASTÓMEROS

LOS ELASTÓMEROS TIENEN ESTRUCTURAS LINEALES CON CADENAS MUY LARGAS Y ENRROLLADAS, UNIDAS POR ENLACES DISPERSOS.

LA ELASTICIDAD DE ESTOS MATERIALES SE CONSIGUE TRAS UN PROCESO DE **VULCANIZACIÓN** (ADICIÓN DE AZUFRE QUE REALIZA PUENTES ENTRE LOS MONÓMEROS)

7. ELASTÓMEROS

UN EXCESO DE AZUFRE REDUNDA EN UNA EXCESIVA RIGIDEZ Y FRAGILIDAD DEL ELASTÓMERO

LA LUZ, EL OXÍGENO Y EL CALOR VAN ROMPIENDO ALGUNOS DOBLES ENLACES DE LOS MONÓMEROS, QUE SE CONVIERTEN EN ENLACES INTERMOLECULARES, AUMENTANDO LA RIGIDEZ DEL MATERIAL (**ENVEJECIMIENTO DE LAS GOMAS**)

7. ELASTÓMEROS

LOS ELASTÓMEROS PUEDEN SER DE
ORIGEN NATURAL (CAUCHO PROVINIENTE
DEL LÁTEX, DEBIDAMENTE VULCANIZADO)
O DE ORIGEN SINTÉTICO (**POLIISOPRENO,**
CAUCHOS SINTÉTICOS, NEOPRENO)

7. ELASTÓMEROS

SI EL CAUCHO O GOMA NATURAL SE VULCANIZA CON MUCHO AZUFRE, SE OBTIENE UN PLÁSTICO DE ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL MUY DURO, LA **EBONITA** O **GOMA DURA**.

7. ELASTÓMEROS

EL POLIISOPRENO SE OBTIENE DIRECTAMENTE COMO DERIVADO DEL PETRÓLEO.

EL NEOPRENO ES UN POLÍMERO DERIVADO DEL CLOROPRENO, QUE TIENE UN BUEN COMPORTAMIENTO A ENVEJECIMIENTO, Y QUE SE UTILIZA COMO REVESTIMIENTO DE CABLES ELÉCTRICOS A TEMPERATURAS DE SERVICIO AGRESIVAS PARA OTROS MATERIALES.

8. PLÁSTICOS MEJORADOS

LOS PLÁSTICOS MEJORADOS PUEDEN SER
REFORZADOS O LAMINADOS

8. PLÁSTICOS MEJORADOS

PLÁSTICOS REFORZADOS: ESTÁN FORMADOS POR LA UNIÓN DE UN PLÁSTICO CON OTRO MATERIAL DE REFUERZO QUE LE CONFIERE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN. DICHO MATERIAL SE INTRODUCE EN FORMA DE FIBRAS EN EL PLÁSTICO

EJ: KEVLAR

8. PLÁSTICOS MEJORADOS

PLÁSTICOS LAMINADOS: EL PLÁSTICO SE AÑADE A OTRO MATERIAL EN FORMA DE CAPA.

- PLÁSTICO/PAPEL: TETRABRICKS
- PLÁSTICO/VIDRIO: VIDRIOS DE SEGURIDAD
- PLÁSTICO/METAL: LATAS DE CONSERVA
- PLÁSTICO TEJIDOS: CUEROS SINTÉTICOS
- PLÁSTICO/PLÁSTICO: ENVASES DE ALIMENTOS

9. MATERIALES PLÁSTICOS Y MEDIO AMBIENTE

LOS PLÁSTICOS SON MUY CONTAMINANTES:

- EN SU GENERACIÓN (PROCESOS QUÍMICOS MUY CONTAMINANTES Y ALTO CONSUMO DE ENERGÍA)
- EN SU DESECHADO (NO SON BIODEGRADABLES)

NO OBSTANTE, LOS PLÁSTICOS
TERMOPLÁSTICOS SUELEN SER
REUTILIZABLES (RECICLADO)