



TIPUS DE PLÀSTICS

Principals propietats i usos dels plàstics bàsics

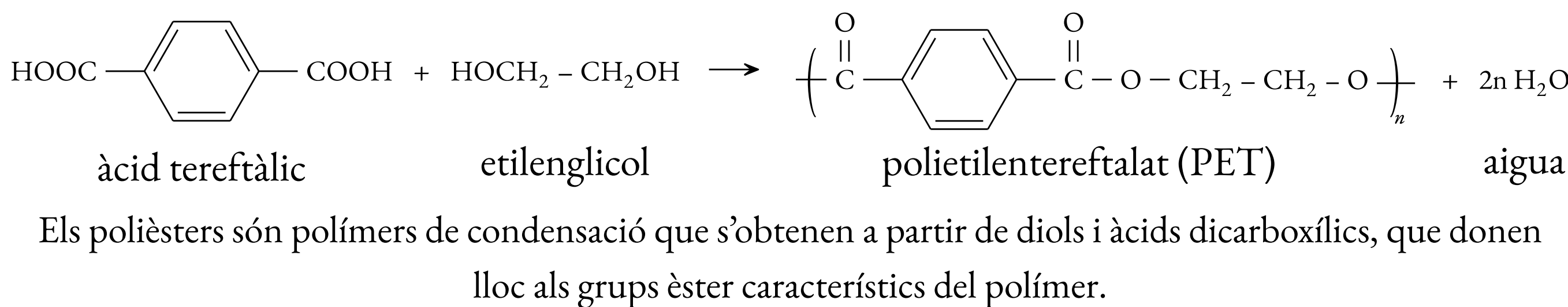
Rodrigo Alcaraz de la Osa i Eduard Cremades

♻️ PET

El POLITEREFTALAT D'ETILÈ (PET o PETE per les seves sigles en anglès) és el POLÍMER TERMOPLÀSTIC més comú dins de la família dels POLIÈSTERS.

Fórmula molecular

El PET està format per unitats de (C₁₀H₈O₄) repetides:



Propietats

- **RESISTÈNCIA QUÍMICA:** el PET no reacciona ni amb l'aigua ni amb els aliments. És per aquestes raons per les quals s'utilitza pels envasos de consum.
- **RESISTÈNCIA:** és tenaç i resistent a impactes (no es trenca ni es fractura).
- **TRANSPARÈNCIA:** el PET pot ser transparent o opac depenent del seu processament.
- **DENSITAT:** juntament amb el PVC, són els únics la densitat dels quals és major que la de l'aigua.

Usos principals

La major aplicació és en FIBRES TÈXTILS (més del 60 %, on es coneix com a POLIÈSTER), i la producció d'ENVASOS, tant rígids com flexibles (al voltant del 30 % de la demanda mundial de BOTELLES). També s'utilitza en MÒDULS FOTOVOLTAICS i com a component de RESINES TERMOPLÀSTIQUES.



<https://www.agvu.de/en/polyethylene-terephthalate-pet-469/>

♻️ Reciclatge

Actualment, només les BOTELLES de PET ES RECICLEN a una escala significativa, sent el ♻️ seu CODI D'IDENTIFICACIÓ DE RESINA (RIC per les seves sigles en anglès).

♻️ HDPE

El POLIETILÈ D'ALTA DENSITAT (HDPE o PE-HD, per les seves sigles en anglès) és un POLÍMER TERMOPLÀSTIC produït a partir del monòmer ETILÈ o ETÈ (CH₂=CH₂).

Fórmula molecular

L'HDPE està format per unitats de (CH₂-CH₂) repetides: $\left(\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right)_n$

Propietats

- L'HDPE és conegut per la seva ALTA RELACIÓ RESISTÈNCIA/DENSITAT.
- En comparació amb el LDPE, és més DUR i més OPAC i pot suportar temperatures una mica més elevades.
- És RESISTENT A MOLTS DISSOLVENTS, fet que dificulta la seva adherència.

Usos principals

S'utilitza per a fabricar ENVASOS (sobretot botelles, però també recipients de productes químics, com ampolles de xampú), JOGUINES i CANONADES.



<https://southernpolymer.com/products/high-density-pe>

♻️ Reciclatge

L'HDPE se sol RECICLAR, sent el ♻️ seu CODI D'IDENTIFICACIÓ DE RESINA.

♻️ PVC

El CLORUR DE POLIVINIL (PVC o V, per les seves sigles en anglès) és el tercer POLÍMER sintètic de PLÀSTIC més produït en el món (després del polietilè i el polipropilè). S'obté a partir del monòmer CLORUR DE VINIL (H₂C=CHCl).

Fórmula molecular

El PVC està format per unitats de (C₂H₃Cl) repetides: $\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} \right)_n$

Propietats

El PVC és un polímer TERMOPLÀSTIC que es presenta en dues formes bàsiques: RÍGID i FLEXIBLE.

- **DENSITAT:** el PVC és molt dens en comparació amb la majoria dels plàstics.
- **ECONOMIA:** el PVC és fàcil d'aconseguir i barat.
- **DURESA:** el PVC rígid té una bona classificació en referència a duresa i durabilitat.
- **RESISTÈNCIA:** el PVC rígid té una excel·lent resistència a la tracció.

♻️ PVC (cont.)

Usos principals

Rígid S'utilitza en la CONSTRUCCIÓ per a fer CANONADES (aproximadament la meitat de la resina de PVC fabricada anualment en el món s'utilitza per a produir canonades per a aplicacions municipals i industrials) i en aplicacions de perfils com PORTES i FINESTRES. També s'utilitza en la fabricació de BOTELLES de plàstic, ENVASOS no alimentaris, LÀMINES per a cobrir aliments i TARGETES de plàstic (com les bancàries o de socis).

Flexible També s'utilitza en FONTANERIA, AÏLLAMENT de CABLES elèctrics, IMITACIÓ de CUIR, SÒLS, SENYALITZACIÓ, DISCS FONOGRÀFICS, productes INFLABLES i moltes aplicacions en les quals substitueix al cautxú. Amb cotó o lli, s'utilitza en la producció de LONES.

♻️ Reciclatge

Un problema important en el reciclatge del PVC és l'alt contingut de clor (57 % en massa) en el PVC cru i els alts nivells d'additius perillosos que s'afegeixen al polímer per a aconseguir la qualitat desitjada del material. Com a resultat, el PVC requereix una separació d'altres plàstics abans del seu reciclatge. El CODI D'IDENTIFICACIÓ DE RESINA del PVC és el ♻️.



El PVC s'utilitza molt en les canonades del clavegueram pel seu baix cost, la seva resistència química i la seva facilitat d'unió. Font: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laying_sewer_hi_res_\(2\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laying_sewer_hi_res_(2).jpg).

♻️ LDPE

El POLIETILÈ DE BAIXA DENSITAT (LDPE o PE-LD, per les seves sigles en anglès) és un POLÍMER TERMOPLÀSTIC produït a partir del monòmer ETILÈ o ETÈ (CH₂=CH₂). Va ser el primer grau de POLIETILÈ, produït el 1933, i continua sent un plàstic important tot i la competència de polímers més moderns.

Fórmula molecular

El LDPE està format per unitats de (CH₂-CH₂) repetides: $\left(\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right)_n$

Propietats

- A temperatura ambient no és reactiu, excepte als oxidants forts; alguns dissolvents fan que s'infla.
- Pot suportar temperatures de 65 °C de forma continuada i 90 °C durant un curt període de temps.
- Es fabrica en variacions translúcides i opaques.
- És bastant flexible i resistent.

Usos principals

El LDPE s'utilitza àmpliament per a la fabricació de diversos CONTENIDORS, BOTELLES dispensadores i de rentatge, TUBS, peces de plàstic per a COMPONENTS INFORMÀTICS i diversos EQUIPS DE LABORATORI MODELATS. L'ús més comú és el de les BOSSES DE PLÀSTIC.

♻️ Reciclatge

El LDPE es pot RECICLAR, sent el ♻️ seu CODI D'IDENTIFICACIÓ DE RESINA.



TIPUS DE PLÀSTICS

Principals propietats i usos dels plàstics bàsics

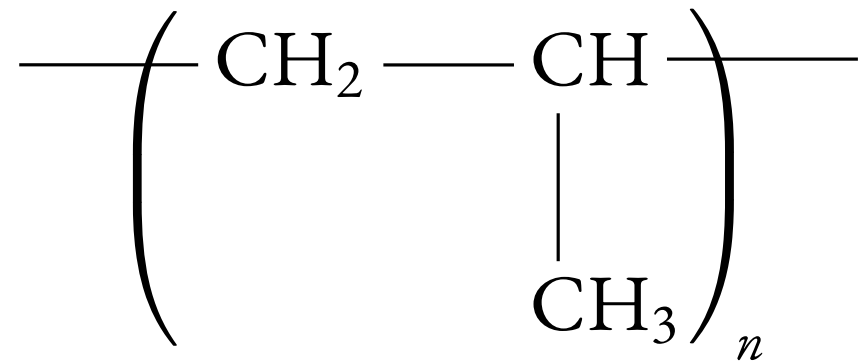
Rodrigo Alcaraz de la Osa i Eduard Cremades

♻️ PP

El **POLIPROPILÈ** (PP, per les seves sigles en anglès) és el segon **POLÍMER** més produït en el món (després del polietilè). S'obté a partir del monòmer **PROPILÈ** o **PROPÈ** ($\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$).

Fórmula molecular

El PP està format per unitats de ($\text{CH}_3\text{CH}-\text{CH}_2$) repetides:



Propietats

En molts aspectes és similar al polietilè, especialment en el comportament en dissolució i en les propietats elèctriques, tot i que és més rígid i resistent a deformacions. El grup metil millora les propietats mecàniques i la resistència tèrmica, encara que en disminueix la resistència química.

- El PP és el plàstic de consum amb **MENOR DENSITAT**.
- És normalment **RESISTENT** i **FLEXIBLE**.
- Raonablement **ECONÒMIC**.
- Bona **RESISTÈNCIA** a la **FATIGA**.
- A temperatura ambient, és **RESISTENT** als **GREIXOS** i a quasi tots els **DISSOLVENTS ORGÀNICS**, a excepció dels oxidants forts. Els àcids i les bases no oxidants poden emmagatzemar-se en recipients de PP.
- Sol ser **OPAC** o estar acolorit amb pigments.

Usos principals

Com el PP és resistent a la fatiga, la majoria de les **FRONTISSES** de plàstic, com les de les botelles abatibles, estan fetes d'aquest material. També s'utilitza en **ENVASOS** flexibles i rígids, en la **INDÚSTRIA** de la **MODA** i de l'**ESPORT** (no teixits), en **MEDICINA** (Prolene®), en **PRODUCTES** de **CONSUM** (catifes, joguines, equipatge, contenidors varis, etc.) o en la **INDÚSTRIA** de l'**AUTOMÒBIL**.



<https://www.plasticsplus.com/part-design-a-guide-to-designing-plastic-living-hinges-for-injection-molding/>

♻️ Reciclatge

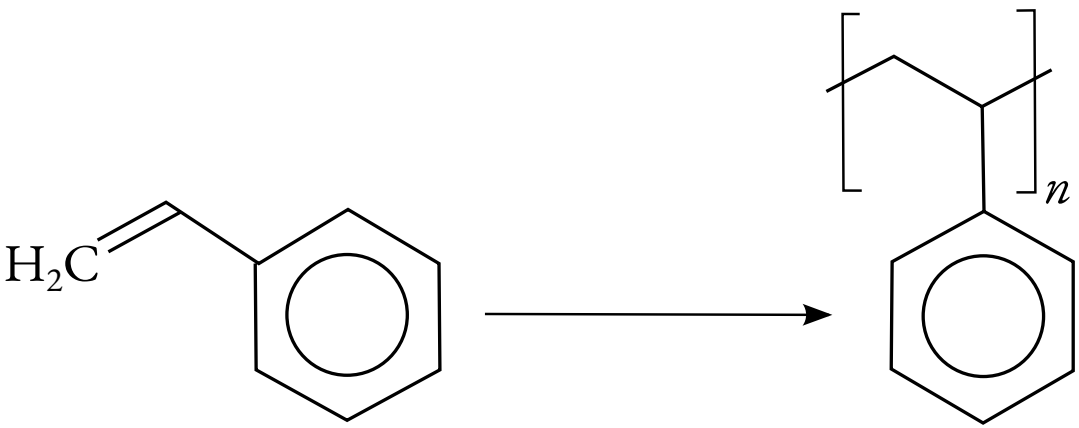
El PP és **RECICLABLE**, sent el ♻️ el seu **CODI D'IDENTIFICACIÓ DE RESINA**. Tot i això, només al voltant de l'1 % de tot el polipropilè dels Estats Units es recicla realment.

♻️ PS

El **POLIESTIRÈ** (PS, per les seves sigles en anglès) és un **POLÍMER** sintètic fet de monòmers de l'hidrocarbur aromàtic **ESTIRÈ**.

Fórmula molecular

El PS està format per unitats de (C_8H_8) repetides:



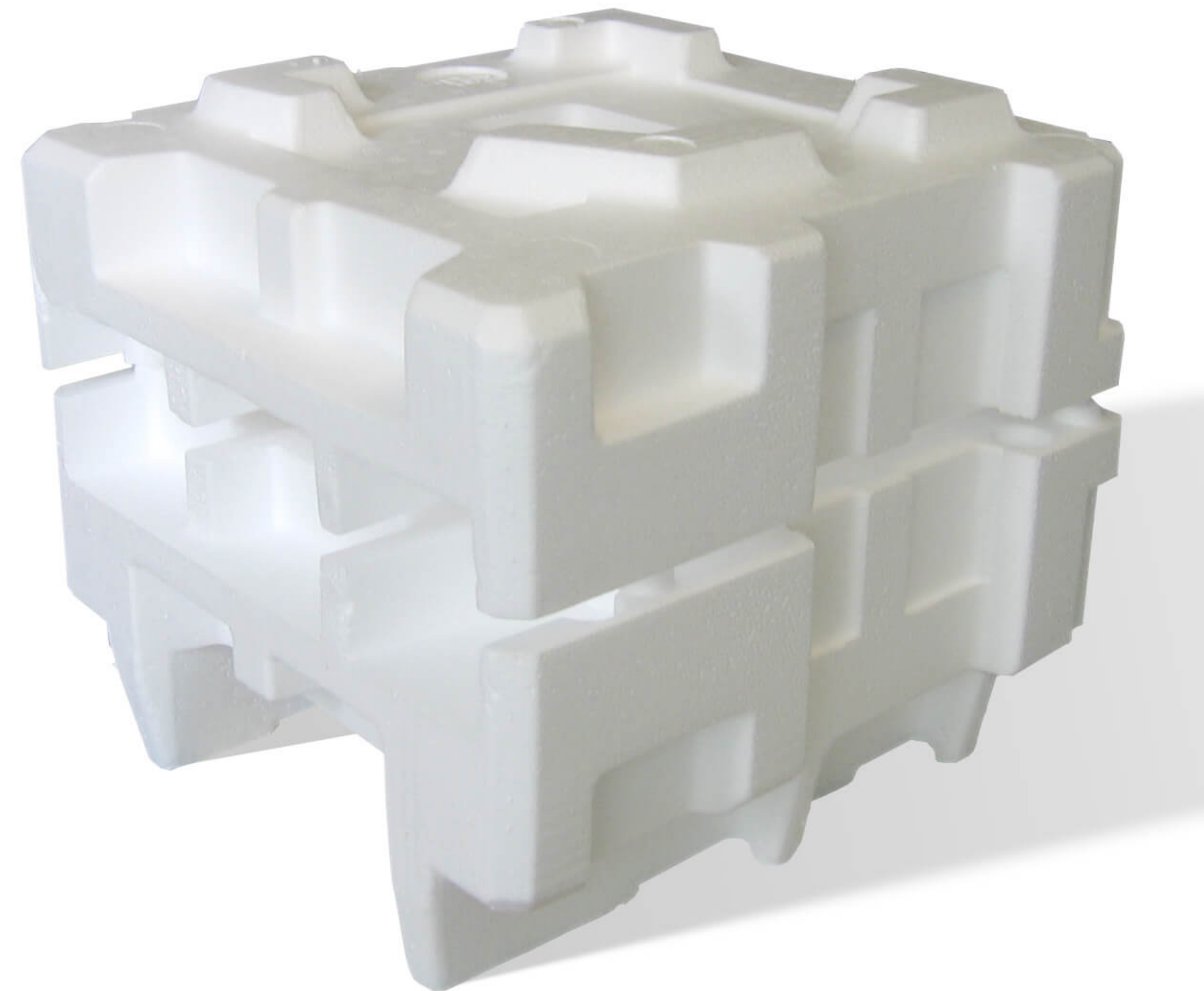
Propietats

El poliestirè pot ser **SÒLID** o estar en forma d'**ESCUMA** (**EXPANDIT** (EPS) o **EXTRUDIT** (XPS)).

- És **TRANSPARENT** per naturalesa, però pot acolorir-se amb colorants.
- És **DUR** i **FRÀGIL**.
- És una resina **BARATA** per unitat de pes.
- És una **MALA BARRERA** contra l'oxigen i el vapor d'aigua.
- Té un **PUNT** de **FUSIÓ** relativament **BAIX**.
- Com a polímer **TERMOPLÀSTIC**, es troba en estat sòlid (vitri) a temperatura ambient, però flueix si s'escalfa per sobre d'uns 100 °C, la seva temperatura de **TRANSICIÓ VÍTRIA**. Torna a ser rígid quan es refreda. Aquest comportament tèrmic s'aprofita per a l'**EXTRUSIÓ** i també pel **MODELATGE** en **BUIT**, ja que pot fondre's en motlles amb detalls fins.

Usos principals

Entre els seus usos es troben **EMBALATGES** de **PROTECCIÓ**, **CONTENIDORS**, **TAPES**, **BOTELLES**, **SAFATES**, **VASOS**, **COBERTS** d'un sol ús, en la fabricació de **MAQUETES** i com a material alternatiu pels **DISCS FONOGràFICS**.



Peces d'embalatge fabricades amb poliestirè expandit (XPS). Font: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Expanded_polystyrene_foam_dunnage.jpg.

♻️ Reciclatge

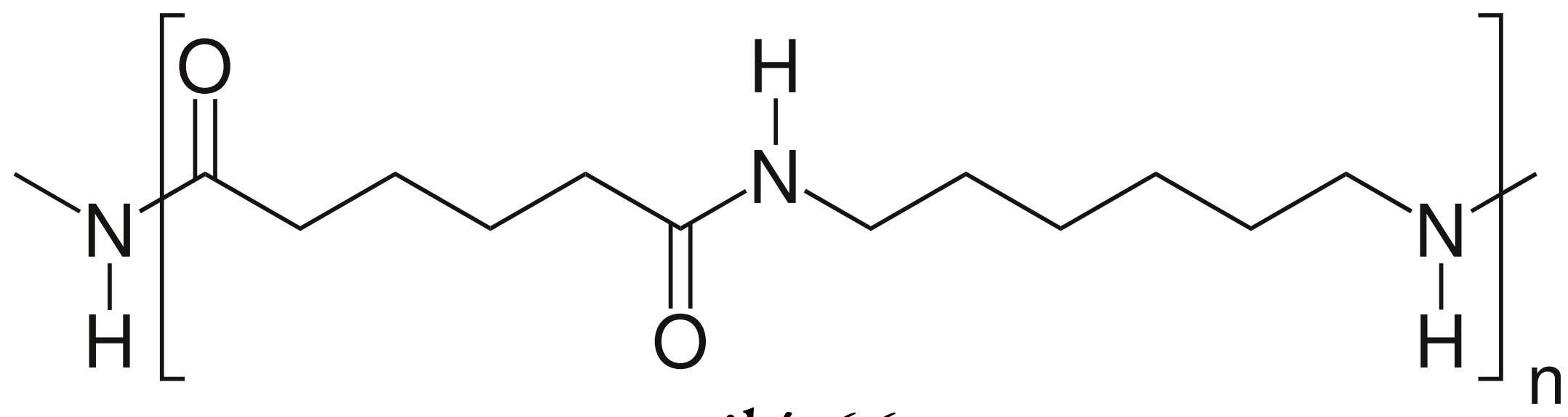
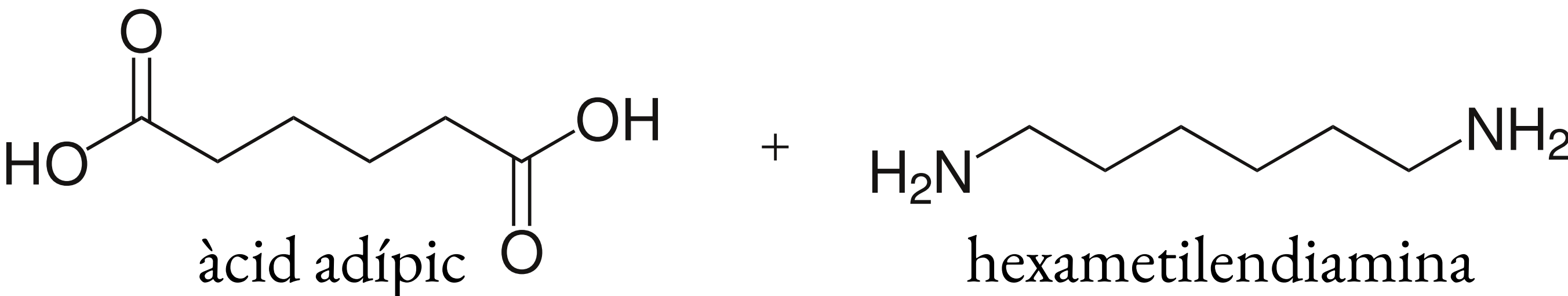
La **MAJORIA** dels productes de poliestirè **NO ES RECICLEN** actualment degut a la falta d'incentius per a invertir en les compactadores i els sistemes logístics necessaris. El ♻️ és el seu **CODI D'IDENTIFICACIÓ DE RESINA**.

♻️ PA

Les **POLIAMIDES** (PA, per les seves sigles en anglès) agrupen tots aquells **POLÍMERS TERMOPLÀSTICS** que contenen un enllaç tipus amida, com per exemple el **NILÓ** o el **KEVLAR**.

Fórmula molecular

En el cas del **NILÓ 66** (o simplement **NILÓ**) aquest s'obté per la policondensació de l'**ÀCID ADÍPIC** i l'**HEXAMETILENDIAMINA**, dos monòmers cadascun de 6 carbonis:



niló 66

Obtenció del **NILÓ 66** a partir de la policondensació dels seus monòmers: l'**ÀCID ADÍPIC** i l'**HEXAMETILENDIAMINA**. Adaptada de <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nylon66.svg>.

Propietats

- **BONA RESISTÈNCIA MECÀNICA**, duresa, rigidesa i tenacitat. És lleuger.
- **BONA RESISTÈNCIA QUÍMICA**: és estable enfront d'olis, greixos, combustibles i dissolvents. Absorbeix poc la humitat.
- **BONA RESISTÈNCIA A LA TEMPERATURA**, al desgast i alta taxa de recuperació elàstica.

Usos principals

- La **SEVA ALTA RESISTÈNCIA MECÀNICA** fa que sigui ideal per a components d'automòbils i maquinària industrial.
- La **SEVA RESISTÈNCIA QUÍMICA** fa que sigui útil per a indústries on és comú l'exposició a substàncies químiques corrosives com la indústria de l'automoció, la química o la relacionada amb el petroli i gas.
- La **SEVA RESISTÈNCIA A LA TEMPERATURA** i la seva poca absorció de la humitat fa que s'utilitzi per a fer peces de motor, connectors elèctrics i estris de cuina o de lavabo.
- La **SEVA RESISTÈNCIA AL DESGAST** fa que s'usi en la indústria tèxtil per a fer motxilles, equipatge i peces de treball i esport resistents. També en material d'ús mèdic.

♻️ Reciclatge

Les **POLIAMIDES** són reciclables, però desgraciadament només es recicla aquelles que es troben en forma de fibra tèxtil i en aquest cas, de totes les fibres sintètiques, aquestes només són un 5 %. És per això que el 2019 de totes les **POLIAMIDES** sintetitzades (5,58 milions de tones) només un 2 % van provenir del seu reciclatge.