

Polypropylène

PP

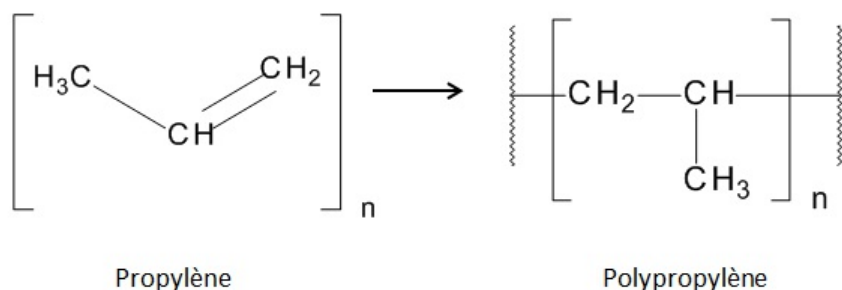
Présentation du polymère

Le PP est obtenu par polymérisation du propylène. Le polypropylène industriel le plus utilisé est celui où les groupements méthyles sont du même côté (PP isotactique).

Numéro CAS	9003-07-0
Famille du polymère	Polyoléfines
Synonymes	<ul style="list-style-type: none">■ Polypropène isotactique■ Poly(1-méthyléthylène)

Synthèse

Formule développée n°1



Caractéristiques

Propriétés physico-chimiques

[1,2]

Température de fusion (°C)	145-175
Température de transition vitreuse (°C)	-10

Solubilité

Le polypropylène est totalement insoluble à froid. Il commence à se dissoudre à partir de 80°C.

- Hydrocarbures aromatiques
- Hydrocarbures halogénés

Stabilité

Ses propriétés essentielles sont sa bonne résistance à la chaleur (supérieure au polyéthylène) et à la plupart des agents chimiques.

Additifs

Classe de l'additif	Nom de l'additif
Charges	Carbonate de calcium
Charges	Fibres de verre
Charges	Graphites
Charges	Silicates
Charges	Silice
Charges	Talc
Retardateur de flamme	Oxyde d'antimoine
Retardateur de flamme	Paraffines chlorées
Colorants	Pigments minéraux
Colorants	Pigments organiques
Divers	Anti-oxydants

Mise en oeuvre

Procédés mis en oeuvre

Procédé	Gamme de température (°C)	Informations complémentaires
Injection-moulage	200-280	Technique très facile à utiliser grâce à la grande fluidité du polymère fondu.
Extrusion-soufflage	175-230	
Soudage	220	Il est effectué au chalumeau à l'aide d'air ou d'un gaz inerte chauffé et également au moyen de plaques et de miroirs chauffants. Les ultra-sons peuvent également être utilisés.
Projection	230-260	Les revêtements de surface sont réalisés par projection de poudre à l'état fondu à l'aide d'un pistolet chauffant.
Usinage	Température ambiante	Il ne présente aucune difficulté particulière exceptée la formation de poussières.
Filage	Température ambiante	Il permet d'obtenir des monofilaments étirés et des fibres sans l'intervention de solvants.

Risques

Risques chimiques

[5-9]

Risques spécifiques au polymère

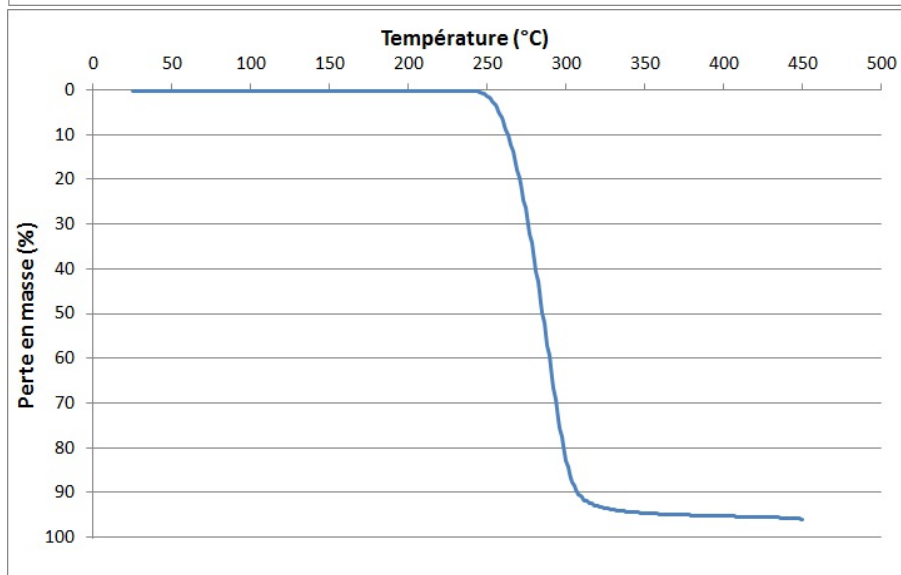
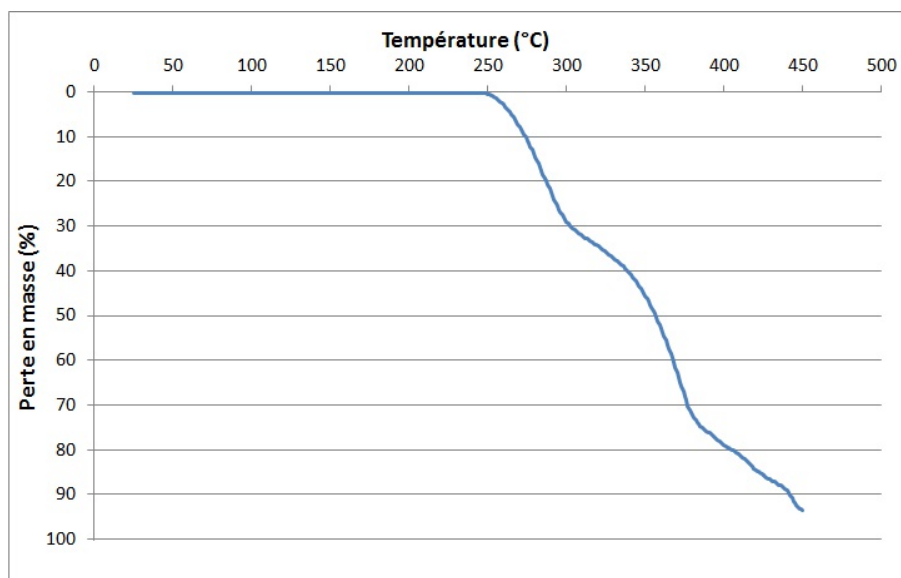
Le polymère ne présente pas de risque toxicologique particulier à température ambiante à l'exception du danger habituel dû aux poussières inertes lorsqu'il est manipulé sous forme pulvérulente.

Dégradation thermique : résultats expérimentaux

Protocole de dégradation thermique¹

¹ http://www.inrs.fr/dms/plastiques/DocumentCompagnonPlastiques/PLASTIQUES_DocCompagnon_6-1/Protocole%20DgtTh%20avril%202019.pdf

Thermogramme



Exemple de thermogrammes de deux types de polypropylène.

Le premier commence à se dégrader à 252°C et a perdu environ 30 % de sa masse initiale à 300°C.

Le second type de polypropylène commence à se dégrader à 247°C et a perdu environ 85 % de sa masse initiale à 300°C.

A 450°C les deux types de PP sont dégradés à environ 95 %.

Tableau des produits de dégradation thermique

Famille	Détails	
Aldéhydes	200 °C	Formaldéhyde, acétaldéhyde, C3-C7
	220 °C	Formaldéhyde, acétaldéhyde, C3-C7
	240 °C	Formaldéhyde, acétaldéhyde, C3-C7
	260 °C	Formaldéhyde, acétaldéhyde, C3-C9
	280 °C	Formaldéhyde, acétaldéhyde, C3-C7
	310 °C	Formaldéhyde, acétaldéhyde, C3-C7
	450 °C	Formaldéhyde (1 à 4%), acétaldéhyde (1 à 2%), C3-C12
	Lien Fiche Toxicologique	FT-7 FT-120
	Lien Méthode METROPOL	M-4 M-66

Aldéhydes aromatiques	200 °C	
	220 °C	
	240 °C	
	260 °C	
	280 °C	
	310 °C	
	450 °C	Benzaldéhyde
	Lien Fiche Toxicologique	
	Lien Méthode METROPOL	
Alcools	200 °C	
	220 °C	Ethanol, butanol
	240 °C	Méthanol, éthanol, isopropanol, butanol
	260 °C	Ethanol, butanol
	280 °C	Méthanol
	310 °C	C3-C7
	450 °C	
	Lien Fiche Toxicologique	FT-48 FT-5 FT-80
	Lien Méthode METROPOL	M-38 M-26 M-83
Cétones	200 °C	Acétone
	220 °C	Acétone, méthyléthylcétone, méthylvinilcétone
	240 °C	Acétone, méthyléthylcétone
	260 °C	Méthyléthylcétone
	280 °C	Acétone, méthyléthylcétone
	310 °C	C3-C7
	450 °C	Acétone, méthyléthylcétone, méthylisobutylcétone, hexanone
	Lien Fiche Toxicologique	FT-3 FT-14 FT-56 FT-122
	Lien Méthode METROPOL	M-37;M-192 M-106;M-191 M-108;M-194
Cétones aromatiques	200 °C	
	220 °C	
	240 °C	
	260 °C	
	280 °C	
	310 °C	
	450 °C	Butyrolactone
	Lien Fiche Toxicologique	FT-247
	Lien Méthode METROPOL	M-142
Acides	200 °C	Acide acétique
	220 °C	Acide acétique

	240 °C	Acide acétique, acide propanoïque
	260 °C	Acide acétique
	280 °C	Acide acétique
	310 °C	Acide acétique
	450 °C	Acide acétique, C3-C5
	Lien Fiche Toxicologique	FT-24
	Lien Méthode METROPOL	M-284;M-288;M-300;M-321
Hydrocarbures aromatiques	200 °C	
	220 °C	
	240 °C	Benzène, xylènes
	260 °C	
	280 °C	Benzène, toluène
	310 °C	
	450 °C	Benzène (<0,1%), toluène (<0,1%)
	Lien Fiche Toxicologique	FT-49 FT-77 FT-74
Lien Méthode METROPOL	M-40;M-237;M-243 M-41;M-240;M-256	
Hydrocarbures saturés	200 °C	C7 à C11
	220 °C	C4-C15
	240 °C	C3-C15, cyclohexane
	260 °C	C3-C15
	280 °C	C3-C15
	310 °C	C3-C15
	450 °C	C3-C15
	Lien Fiche Toxicologique	FT-17
	Lien Méthode METROPOL	M-188
Hydrocarbures insaturés	200 °C	
	220 °C	
	240 °C	
	260 °C	
	280 °C	C4-C9
	310 °C	C3-C9
	450 °C	
	Lien Fiche Toxicologique	
	Lien Méthode METROPOL	
	Autres	200 °C
220 °C		Diméthylfurane
240 °C		Diméthylfurane
260 °C		Diméthylfurane
280 °C		Diméthylfurane, tétrahydrofurane
310 °C		
450 °C		Dihydrofurane
Lien Fiche Toxicologique		FT-42

Lien Méthode METROPOL

M-84;M-95;M-111;M-115
M-44

Risques en cas d'incendie / explosion

[3,4]

Combustible _____ oui

Descriptif :

Le polypropylène brûle facilement. Sa combustion dégage essentiellement de l'anhydride carbonique (FT-238)², de l'oxyde de carbone (FT-47)³, mais également des hydrocarbures aliphatiques (principalement, méthane et hydrocarbures insaturés légers).

² http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_238

³ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_47

Un feu qui couve sans éclater peut également entraîner des dégagements gazeux comparables à ceux obtenus aux températures élevées de mise en oeuvre.

D'autre part, certains ignifugeants peuvent, lorsque la combustion se produit malgré leur présence, se décomposer en produits dangereux.

Risques associés aux additifs

6 additifs :

Fibres de verre :

Danger d'irritation de la peau et des voies respiratoires, notamment au moment de leur incorporation dans les résines.

Silice :

La silice amorphe n'a pas d'effet spécifique sur la santé. En revanche la silice cristalline peut provoquer la silicose et joue également un rôle certain dans le développement de cancers pulmonaires.

Talc :

Contient des quantités de silice cristalline, qui est responsable de la silicose et suspectée d'être responsable de cancers pulmonaires.

Oxyde d'antimoine :

Le trioxyde de diantimoine est principalement absorbé par voie pulmonaire et, très faiblement, par voie digestive. Il est largement distribué dans l'organisme puis lentement éliminé, essentiellement dans les selles et plus faiblement dans l'urine. Chez l'homme, il existe un passage transplacentaire et dans le lait maternel.

FT-198

Pigments minéraux :

Les pigments minéraux ont en général la même toxicité que le métal qu'ils contiennent.

Anti-oxydants :

Principalement phénoliques encombrés et amines, ces composés sont souvent irritants pour la peau ou sensibilisants.

Bibliographie générale

- 1 | CARREGA M. - Aide mémoire. Matières plastiques. Dunod 2 ed., 2009. 247 p.
- 2 | TROTIGNON JP, VERDU J, DOBRACZYNSKI A, PIPERAUD M. Matières plastiques. Structures propriétés, mise en oeuvre, normalisation. Nathan 2 éd., 2006. 231 p.
- 3 | HILADO CJ. - Flammability handbook for plastics. Westport (CO), Technomic Publishing Compagny, 1982. 191 p.
- 4 | Comportement au feu des matières plastiques. Face au risque. 1988, 241, mars, pp. 33-34.
- 5 | MERCIER J-P, MARECHAL E. - Chimie des polymères. Synthèse, réactions, dégradations. Presses polytechniques et universitaires romandes, 1996. 466 p.
- 6 | LAFOND D, GARNIER R. - Toxicité des produits de dégradation thermique des matières plastiques. Encyclopédie médico-chirurgicale. Toxicologie, pathologie professionnelle 16-541-C-10 Elsevier Masson, 2008 12p.
- 7 | FORREST MJ, JOLLY AM, HOLDING SR, RICHARD SJ. Emissions from processing thermoplastics. Annals of Occupational Hygiene. 1995, vol, 39, n°1, pp. 35-53
- 8 | SIMS J, ELLWOOD PA, TAYLOR HJ. - Polluants from laser cutting and hot gas welding of plastics. Annals of Occupational Hygiene. 1993, vol. 37, n° 6, pp. 665-672 665-72.
- 9 | VOVELLE C, DELFAU JL. - Combustion des plastiques. Techniques de l'Ingénieur, AM3170, 2007. 25 p.