

Polyoxyméthylène POM

Présentation du polymère

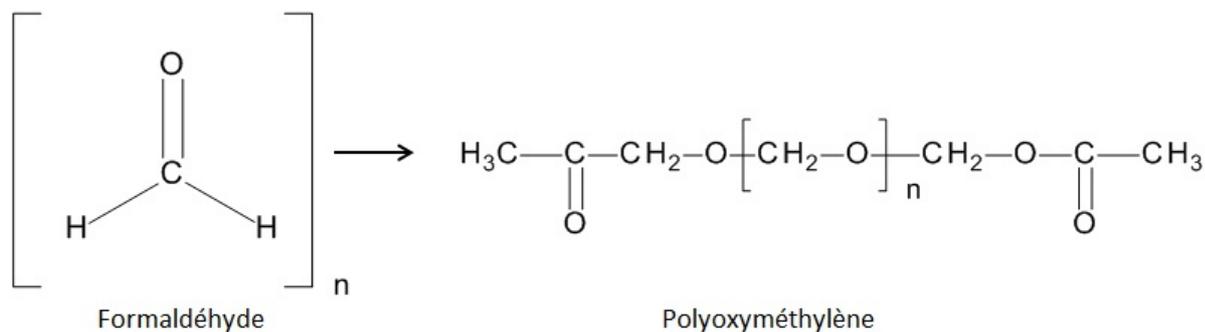
Les résines acétals sont généralement des polyoxyméthylènes obtenus par polymérisation du formaldéhyde ou des copolymères de ce composé avec l'oxyde d'éthylène ou le dioxolane.

Numéro CAS	9002-81-7
Famille du polymère	Polyacétals
Synonymes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Paraformaldéhyde ■ Polyformaldéhyde

Synthèse

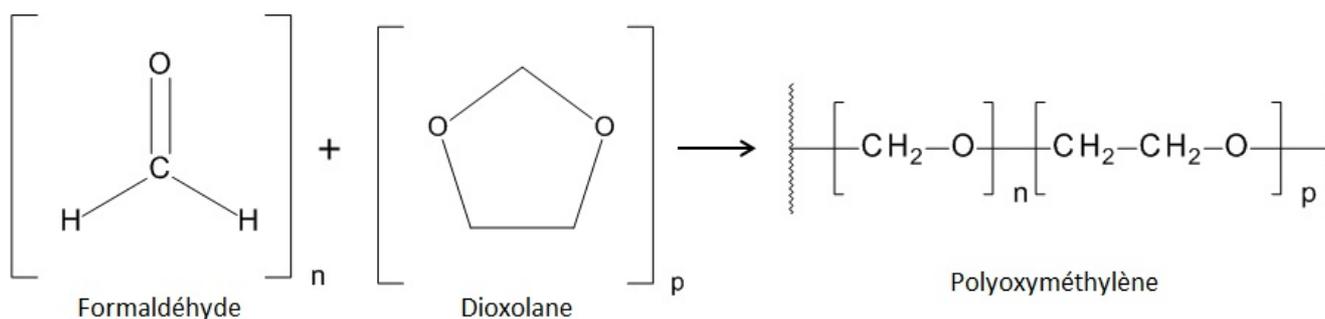
Formule développée n°1

Homopolymère :



Formule développée n°2

Copolymère :



Caractéristiques

Propriétés physico-chimiques

[1,2]

Température de fusion (°C) 162-173

Solubilité

Il existe peu de solvants pour le POM et ses copolymères.

Stabilité

Les POM ont des densités comprises entre 1,4 et 1,42. Ils sont opaques, majoritairement cristallins et fondent à environ 167°C. Ils sont utilisés entre -40 et 150°C pour :

- leur résistance mécanique élevée au fluage, à la fatigue, en flexion, aux frottements ; ils sont particulièrement performants (des substituts des métaux) ;
- leur dureté, rigidité et résilience (même à chaud, jusqu'à 120°C) ;
- leur isolation électrique ;
- leur résistance aux solvants organiques et minéraux usuels excepté les hydrocarbures qui peuvent les plastifier et diminuer leurs propriétés mécaniques. Les POM sont sensibles aux acides oxydants et aux bases fortes ;
- leur sensibilité aux UV et rayonnement gamma.

Leur faible reprise d'humidité est sans effet sur les propriétés mécaniques

Les produits suivants absorbent le formaldéhyde libre et stabilisent les groupements terminaux des macromolécules :

- Amines
- Hydrazides
- Hydrazines
- Hydrazones substituées
- Mercaptothiazoles
- Orthohydrobenzophénones
- Phénols
- Thiourée
- Urée

Additifs

Classe de l'additif	Nom de l'additif
Charges	Poudres métalliques
Charges	Fibres de verre
Charges	Fibres de polyéthylène téréphtalate
Colorants	Tout type de colorants

Mise en oeuvre

La transformation des POM s'effectue entre 200 et 220 °C, toujours en dessous de 240°C pour limiter la dégradation. Il est recommandé de procéder à l'étuvage préalable des granulés, pour en éliminer l'humidité préjudiciable à la stabilité thermique du produit.

Solvants intervenant dans les procédés

Les phénols (FT-15)¹ et chlorophénols sont utilisés pour le collage des films et le filage des fibres.

¹ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_15

Procédé	Gamme de température (°C)	Informations complémentaires
Injection	190-210	C'est la méthode la plus utilisée en raison de la très grande fluidité des polyacétals fondus, qui permet des cycles très courts. Injection soufflage : Obtention de récipients résistant à des pressions intérieures (aérosols).
Extrusion	170-200	Cette technique est surtout utilisée pour les résines à poids moléculaire plus élevé et à haute viscosité.
Assemblage		Peut se faire à l'aide d'éléments chauffants, au chalumeau. Collage : epoxy, polyuréthanes, cyanoacrylate Thermo soudage : friction, gaz chaud (NO ₂), fil chaud, ultra-sons Clipsage, rivetage
Extrusion-soufflage	Température ambiante	Elle permet de fabriquer des flacons et autres corps creux caractérisés par une très faible perméabilité.

Risques

Risques chimiques

[3]

Risques spécifiques au polymère

Les résines ne présentent pas de risque toxicologique particulier à température ambiante à l'exception du danger habituel dû aux poussières inertes lorsqu'elles sont manipulées sous forme pulvérulente. Il est recommandé d'éviter de fondre des POM en présence de PVC qui accélère le dégagement de formaldéhyde.

Lors du stockage des pièces fraîchement transformées, des quantités non négligeables de formaldéhyde (FT-7)² sont dégagées.

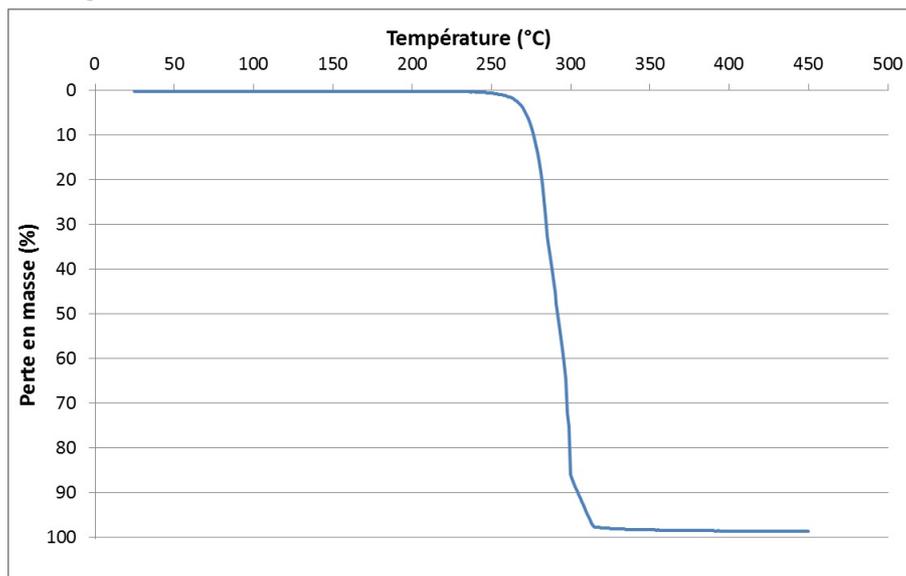
²http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_7

Dégradation thermique : résultats expérimentaux

Protocole de dégradation thermique³

³http://www.inrs.fr/dms/plastiques/DocumentCompagnonPlastiques/PLASTIQUES_DocCompagnon_6-1/Protocole%20DgtTh%20avril%202019.pdf

Thermogramme



Le polymère se dégrade à partir de 252 °C.

À 450 °C, il est dégradé à 99 %.

Tableau des produits de dégradation thermique

Famille	200 °C	210 °C	450 °C	Lien Fiche Toxicologique	Lien Méthode METROPOL
Aldéhydes	Formaldéhyde, méthylal	Formaldéhyde (0,6%)	Formaldéhyde (12,5%)	FT-7 FT-120	M-4 M-66
Alcools	Méthanol, éthanol	Méthanol, éthanol	Méthanol, éthanol	FT-5 FT-48	M-26 M-38
Acides	Acide acétique		Acide formique	FT-24	M-284; M-288; M-300; M-321 M-287; M-293; M-299; M-326
Esters	Formiate de méthyle, acétate de méthyle		Formiate de méthyle	FT-88	M-356
Autres			1,3-dioxolane, 1,3,5-trioxane		

Risques en cas d'incendie / explosion

[4,5,8,9]

Combustible _____ oui

Descriptif:

Les polyacétals brûlent facilement et gouttent. Les produits dégagés sont, en plus des aldéhydes cités précédemment, des hydrocarbures, de l'anhydride carbonique (FT-238)⁴ et de l'oxyde de carbone (FT-47)⁵ toxique.

⁴ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_238

⁵ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_47

Risques associés aux additifs

[6,7]

1 additif :

Fibres de verre :

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

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 | Encyclopédie de sécurité et de santé au travail. Librairie du BIT, 2000. mult. p.
- 4 | HILADO CJ. - Flammability handbook for plastics. Westport (CO), Technomic Publishing Compagny, 1982. 191 p.
- 5 | Comportement au feu des matières plastiques. Face au risque. 1988, 241, mars, pp. 33-34.
- 6 | MERCIER J-P, MARECHAL E. - Chimie des polymères. Synthèse, réactions, dégradations. Presses polytechniques et universitaires romandes, 1996. 466 p.
- 7 | FORREST MJ, JOLLY AM, HOLDING SR, RICHARDS SJ. - Emissions from processing thermoplastics. Annals of Occupational Hygiene. 1995, vol. 39, n° 1, pp. 35-53.
- 8 | 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.
- 9 | ARFI C, C. R-L, RENACCO E, PASTOR J. - Gaseous toxic emission from plastic materials during their thermal decomposition. Extrait de : Geosciences and water resources : environmental data modeling. 1997, pp. 125-135.