

Polyamide 6-10

PA 6-10

Présentation du polymère

Le polyamide 6-10 est obtenu par polycondensation de l'hexaméthylènediamine et de l'acide sébacique. C'est un polyamide semi-cristallin couramment utilisé sous forme de monofilament dans des applications telles que les poils et les brosses. En raison de sa faible absorption d'humidité par rapport aux autres polyamides, il conserve mieux ses propriétés en présence d'eau.

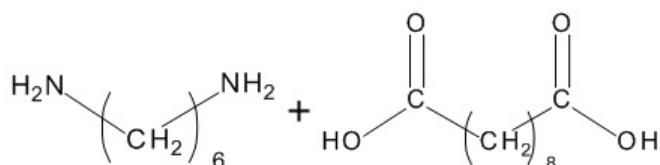
Numéro CAS _____ 9011-52-3

Synonymes _____

- polyhexaméthylène sébacamide
- PA 6-10
- PA 610

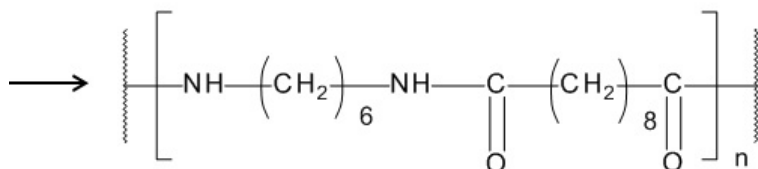
Synthèse

Formule développée n°1



Hexaméthylènediamine

Acide sébacique



Polyhexaméthylène sébacamide
(PA 6-10)

Caractéristiques

Propriétés physico-chimiques

Références bibliographiques : 1-3

Température de fusion (°C) _____ 215

Température de transition vitreuse (°C) _____ 50

Solubilité

- Acide formique
- Alcool benzylique
- Phénols

Stabilité

Pour éviter la dégradation thermique ou solaire :

- Polyphénols
- Sels métalliques

Additifs

Classe de l'additif	Nom de l'additif
Charges	Fibres de verre
Charges	Billes de verre
Charges	Graphites
Charges	Bisulfure de molybdène
Charges	Silicates
Charges	Polytétrafluoroéthylène en poudre
Colorants	Pigments minéraux résistant aux températures élevées
Colorants	Pigments organiques
Plastifiants	Phosphates
Plastifiants	Phtalates
Plastifiants	Benzoates
Retardateur de flamme	Composé à base d'aluminium
Retardateur de flamme	Composé à base de bismuth
Retardateur de flamme	Composé à base de bore
Retardateur de flamme	Composé phosphoré
Divers	Stéarates (lubrifiant)

Mise en oeuvre

À la livraison, les polyamides en poudres à mouler ou en granulés sont généralement prêts à l'emploi, avec une teneur en humidité maximale de 0,2 %. Si ce n'est pas le cas, il est indispensable de prévoir un séchage préalable pour prévenir tout risque de dégradation lors de la transformation.

Solvants intervenant dans les procédés

Les solvants les plus employés sont l'acide formique (FT-149)¹, l'acide trichloroacétique. Généralement l'emploi des solvants est réservé au collage.

¹ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_149

Des acides forts comme l'acide formique, des phénols comme le métracésol (FT-97)² et des solvants chlorés sont également utilisés pour analyse en laboratoire. Leur emploi diminue de plus en plus car la profession les remplace par des produits de substitution moins dangereux.

² http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_97

Procédé	Informations complémentaires
Injection	La résine est étuvée avant injection pour la sécher.
Extrusion	Cette technique est applicable aux polyamides dont les zones de fusion ne sont pas très élevées et qui possèdent une bonne plage thermoplastique. Ceux qui sont trop fluides ne sont pas extrudables.
Frittage	Compression de poudres très fines en présence d'un pourcentage important de charges métalliques.
Rilsanisation	<p>Au préalable, les surfaces métalliques à revêtir doivent subir une préparation pour enlever les graisses, la rouille, les écailles de laminage, etc. On procède :</p> <ul style="list-style-type: none"> — par décapage par projection de sable, de corindon ou de grenaille d'acier ; — par traitement chimique, à l'aide de différents produits, tels que : le trichloroéthylène, l'acide sulfurique à 10 %, etc. ; — parfois, les surfaces métalliques à recouvrir sont revêtues d'une sous-couche avant le trempage ; celle-ci peut contenir des solvants aromatiques ou chlorés. <p>Le revêtement des pièces métalliques peut être obtenu par différents procédés, à des températures pouvant atteindre 380-400 °C :</p> <ul style="list-style-type: none"> — le trempage qui consiste à plonger les pièces préalablement chauffées dans une cuve contenant la poudre en suspension dans l'air ou dans un gaz inerte ; — la projection au pistolet-chalumeau de la poudre de polyamide à travers une flamme sur la surface métallique préchauffée ; — la projection au pistolet électrostatique.

Collage

Risques

Risques chimiques

Références bibliographiques : 5-7

Risques spécifiques au polymère

Les polyamides, une fois polymérisés, ne présentent pas de risque particulier à température ordinaire à l'exception du danger habituel dû aux poussières inertes lorsque les résines sont manipulées à l'état pulvérulent (au cours de la « rilsanisation » notamment).

Il n'en est pas de même au cours de la polycondensation qui peut intervenir en même temps que la mise en œuvre dans certains cas comme le moulage de pièces massives ou le rotomoulage.

D'une manière générale, les diamines aliphatiques ou aromatiques sont des produits toxiques.

L'hexaméthylène diamine, en particulier, est un produit corrosif, irritant pour la peau, les yeux et le système respiratoire. On a également noté des anémies du type hémolytique et des dermatites eczématiformes.

Produits de dégradation décrits dans la bibliographie

Les polyamides commencent généralement à se décomposer à partir de 200°C.

Jusqu'à 290-300°C (température maximale de moulage), la décomposition est encore faible ; il se forme des hydrocarbures aliphatiques, des aldéhydes (acétaldéhyde (FT-120)³, acroléine (FT-57)⁴, crotonaldéhyde ...) irritants, des nitriles (acrylonitrile (FT-105)⁵, acétonitrile (FT-104)⁶, acide cyanhydrique (FT-4)⁷...) et des cétones (acétone...) L'acroléine ou l'acide cyanhydrique sont très dangereux.

³http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_120

⁴http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_57

⁵http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_105

⁶http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_104

⁷http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_4

Vers 400°C, température pouvant être atteinte lors de la rilsanisation, la décomposition devient très nette. Les gaz dégagés sont, en plus de ceux précédemment cités :

— de l'ammoniac (FT-16)⁸ et des nitriles toxiques et irritants pour les muqueuses oculaires et respiratoires ;

⁸http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_16

— de l'oxyde de carbone toxique (FT-238)⁹ ;

⁹http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_248

— de l'anhydride carbonique (FT-47)¹⁰.

¹⁰http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_47

Risques en cas d'incendie / explosion

Références bibliographiques : 8-9

Combustible _____ oui

Descriptif :

Les polyamides sont le plus souvent peu inflammables. Leur pouvoir calorifique est d'environ 7 500 à 9 000 kcal/kg. Leur comportement au feu varie suivant la nature chimique du polyamide, sa température de fusion et la forme des objets réalisés avec ce matériau.

Les produits libérés sont des composés nitriles (acrylonitrile, acétonitrile, acide cyanhydrique...) ou aldéhydes (acétaldéhyde, acroléine, crotonaldéhyde...) tous dangereux.

La présence de certains adjuvants (plastifiants) modifie ce comportement au feu dans le sens d'une plus grande inflammabilité.

Risques associés aux additifs

3 additifs :

Fibres de verre :

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

Phtalates :

La toxicité des phtalates varie de "non classé" jusqu'à "reprotoxique" selon le type de phtalate utilisé.

Composé phosphoré :

Nocifs et irritants pour la peau et les muqueuses.

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 | MERCIER J-P, MARECHAL E. - Chimie des polymères. Synthèse, réactions, dégradations. Presses polytechniques et universitaires romandes, 1996. 466 p.
- 4 | HARRIS RL, BINGHAM E, CORHSEN B, POWELL CH. - Patty's industrial hygiene and toxicology. CD-ROM. John Wiley and Sons, 5e édition, 2005. mult. p.
- 5 | 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.
- 6 | 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.
- 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 | VOVELLE C, DELFAU JL. - Combustion des plastiques. Techniques de l'Ingénieur, AM3170, 2007. 25 p.
- 9 | Comportement au feu des matières plastiques. Face au risque. 1988, 241, mars, pp. 33-34.