

Poly(acrylonitrile/butadiène/styrène)

ABS

Présentation du polymère

L'ABS peut être obtenu selon deux méthodes :

- Le greffage en émulsion d'acrylonitrile et de styrène sur polybutadiène.
- La dispersion d'un élastomère nitrile-butadiène dans une matrice nitrile-styrène.

Numéro CAS _____ 9003-56-9

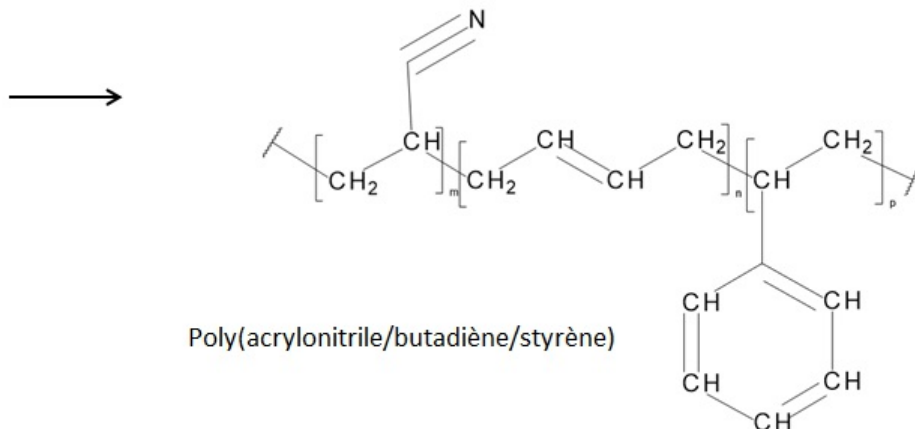
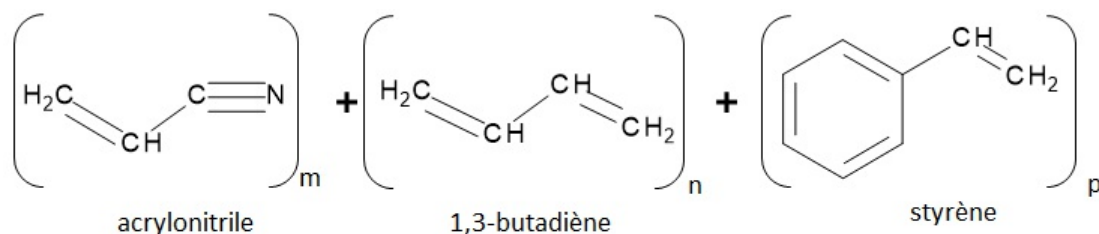
Famille du polymère _____ Styréniques

Synonymes _____

- Acrylonitrile butadiène Styrène copolymères
- Poly(acrylonitrile-co-butadiène-co-styrène)

Synthèse

Formule développée n°1



Caractéristiques

Propriétés physico-chimiques

[1-3]

Température de fusion (°C) _____ 180 - 200

Température de transition vitreuse (°C) _____ 105 - 115

Stabilité

Pour les copolymères contenant du butadiène la tenue UV est mauvaise. Il est alors nécessaire d'ajouter des anti UV et des antioxydants efficaces.

Additifs

Classe de l'additif	Nom de l'additif

Charges	Fibres de verre
Plastifiants	Phtalates
Divers	Agents antistatiques
Divers	Benzophénone (stabilisants UV)
Divers	Huile de paraffine (lubrifiant)
Divers	Stéaramides (lubrifiant)

Mise en oeuvre

La transformation des copolymères styréniques ne présente pas de difficulté particulière. Toutefois, il est souvent nécessaire de sécher au préalable les granulés, dans une étuve à circulation d'air, pendant plusieurs heures de 30 à 80 °C.

Solvants intervenant dans les procédés

Les principaux solvants des copolymères styréniques sont la méthyléthylcétone (FT-14)¹ et la méthylisobutylcétone (FT-56)². Ils sont utilisés en particulier dans les opérations de finition et de collage. Ils sont solubles dans les éthers, esters, cétones, solvants aromatiques ou halogènes mais résiste bien aux huiles et hydrocarbures aliphatiques. Leur emploi diminue de plus en plus car la profession les substitue par des solutions moins dangereuses.

¹ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_14

² http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_56

Procédé	Gamme de température (°C)	Informations complémentaires
Thermoformage	140-180	Les feuilles extrudées d'ABS peuvent être thermoformées à partir de rouleaux de feuilles, ou directement à la sortie de l'extrudeuse.
Etuvage	30-80	Pour certaines applications.
Extrusion	170-240	Il est possible d'obtenir des feuilles d'épaisseur allant de quelques dizaines de microns à plusieurs millimètres.
Injection	190-240	
Usinage		L'assemblage des pièces peut s'effectuer : — par soudage au chalumeau à air chaud ; — par soudage aux ultrasons ; — par collage : dissolution superficielle dans la méthyléthylcétone ou de préférence dans une solution d'ABS ou de SAN (à 10-20 %) dans ce solvant.
Extrusion-soufflage	190-240	Permet de fabriquer des corps creux.
Galvanoplastie	Température ambiante	Comme toutes les matières plastiques, les copolymères du styrène peuvent être peints et notamment avec des peintures métalliques. La mise en peinture nécessite l'utilisation d'une première couche d'apprêt. L'ABS est un matériau de choix pour la métallisation par galvanoplastie. En effet grâce à la présence des nodules de butadiène, le premier bain d'acide sulfochromique permet de créer une microporosité qui va permettre l'implantation d'atomes de palladium et ainsi obtenir une surface faiblement conductrice sur laquelle on pourra déposer des couches métalliques (cuivre, nickel) par électrochimie. La surface est enfin parfaitement conductrice et les étapes finales sont le dépôt de cuivre, nickel, argent ou or par électrolyse.

Risques

Risques chimiques

[4-6]

Risques spécifiques au polymère

L'ABS ne présente pas de risque toxicologique particulier à température ordinaire sauf si il renferme des monomères résiduels (acrylonitrile (FT-105)³, styrène...) :

³ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_105

- l'acrylonitrile est toxique par inhalation et contact cutané. C'est un poison du système nerveux et peut provoquer le cancer ;
- le styrène est nocif par inhalation.

Les adjuvants sont ajoutés en quantité assez faible ce qui n'exclut pas les risques au moment de leur incorporation ou lors de l'usage.

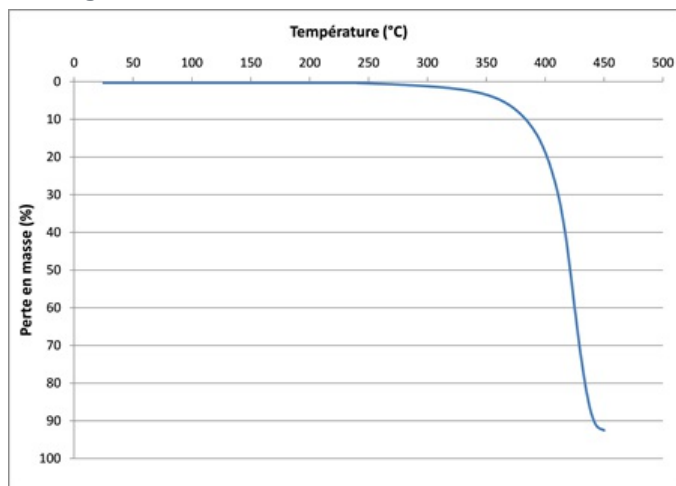
La méthyléthylcétone, solvant utilisé lors de la mise en oeuvre, est irritante pour les muqueuses oculaires et respiratoires.

Dégradation thermique : résultats expérimentaux

Protocole de dégradation thermique⁴

⁴http://www.inrs.fr/dms/plastiques/DocumentCompagnonPlastiques/PLASTIQUES_DocCompagnon_6-1/Protocole%20DgtTh%20avril%202019.pdf

Thermogramme



Le polymère se dégrade à partir de 276 °C.

A 450 °C, il est dégradé à 92 %.

Tableau des produits de dégradation thermique

Famille	Détails	
Aldéhydes	230 °C	Acétaldéhyde, acrylaldéhyde
	250 °C	Acétaldéhyde, acrylaldéhyde
	270 °C	Acétaldéhyde, acrylaldéhyde
	300 °C	Formaldéhyde, acétaldéhyde, acrylaldéhyde
	450 °C	Formaldéhyde (0,3%), acétaldéhyde (0,1-0,2%)
	Lien Fiche Toxicologique	FT-7 FT-120 FT-57
	Lien Méthode METROPOL	M-4 M-66 M-70
Aldéhydes aromatiques	230 °C	
	250 °C	Benzaldéhyde
	270 °C	Benzaldéhyde
	300 °C	Benzaldéhyde
	450 °C	Benzaldéhyde, 2-phénylpropénal
	Lien Fiche Toxicologique	
	Lien Méthode METROPOL	
Alcools	230 °C	Ethanol
	250 °C	Méthanol, éthanol, isopropanol
	270 °C	
	300 °C	Méthanol, éthanol, isopropanol, méthoxypropanol
	450 °C	
	Lien Fiche Toxicologique	FT-5

		FT-48 FT-66
	Lien Méthode METROPOL	M-26 M-38 M-24
Alcools aromatiques	230 °C	Tribromophénol (ignifugeant)
	250 °C	Phénol, crésol
	270 °C	
	300 °C	
	450 °C	
	Lien Fiche Toxicologique	FT-15 FT-97
	Lien Méthode METROPOL	M-182 M-181
Cétones	230 °C	
	250 °C	Acétone
	270 °C	Acétone
	300 °C	Acétone
	450 °C	
	Lien Fiche Toxicologique	FT-3
	Lien Méthode METROPOL	M-37;M-192
Cétones aromatiques	230 °C	
	250 °C	Acétophénone
	270 °C	Acétophénone
	300 °C	Acétophénone
	450 °C	Acétophénone
	Lien Fiche Toxicologique	
	Lien Méthode METROPOL	
Esters	230 °C	Acétate d'éthyle, acrylate de n-dodécyle (plastifiant)
	250 °C	
	270 °C	
	300 °C	
	450 °C	
	Lien Fiche Toxicologique	FT-18
	Lien Méthode METROPOL	
Hydrocarbures aromatiques	230 °C	Styrène, toluène
	250 °C	Styrène, éthylbenzène, isopropylbenzène, xylènes
	270 °C	Styrène, alpha-méthylstyrène
	300 °C	Benzène, toluène, styrène, alpha-méthylstyrène
	450 °C	Benzène (0,1%), toluène (0,8%), éthylbenzène, styrène (15-20%), alpha-méthylstyrène
	Lien Fiche Toxicologique	FT-2 FT-74
	Lien Méthode METROPOL	M-40;M-237;M-243 M-41;M-240;M-256 M-239;M-266

Hydrocarbures saturés	230 °C	C3 à C10
	250 °C	C4, C6, C12, C16
	270 °C	C4, C9
	300 °C	C4, C6, C8, C9
	450 °C	
	Lien Fiche Toxicologique	
	Lien Méthode METROPOL	
Nitriles	230 °C	
	250 °C	Acrylonitrile, propanenitrile
	270 °C	Acrylonitrile
	300 °C	Acrylonitrile
	450 °C	Acrylonitrile, benzènebutanenitrile
	Lien Fiche Toxicologique	FT-105
	Lien Méthode METROPOL	
Autres	230 °C	
	250 °C	Composés bromés (ignifugeant)
	270 °C	
	300 °C	
	450 °C	
	Lien Fiche Toxicologique	
	Lien Méthode METROPOL	

Produits de dégradation décrits dans la bibliographie

Les dégagements de monomères (acrylonitrile, styrène) peuvent découler de la présence de monomères résiduels mais proviennent surtout d'un début de dépolymérisation. Ils sont favorisés par le temps passé par la matière dans la machine en chauffe. Outre les produits de décomposition cités plus haut, de l'ammoniac (**FT-16**)⁵ et de l'acide cyanhydrique (**FT-4**)⁶ peuvent se libérer en quantités croissantes en fonction de la température.

⁵ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_16

⁶ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_4

Risques en cas d'incendie / explosion

Combustible _____ oui

Descriptif :

Les copolymères styréniques brûlent facilement. Pour certaines applications, ils peuvent être ignifugés au moyen d'adjuvants spéciaux ou bien de petites quantités de PVC (polychlorure de vinyle) leur sont ajoutées pour améliorer leur réaction au feu. En cas de combustion, en plus des produits de dégradation, il est à prévoir un dégagement d'acide chlorhydrique (**FT-13**)⁷, de monoxyde et de dioxyde (**FT-238**)⁸, de carbone et d'hydrocarbures aliphatiques.

⁷ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_13

⁸ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_238

Risques associés aux additifs

[7,8]

5 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.

Benzophénone (stabilisants UV) :

Légèrement irritante

Stéaramides (lubrifiant) :

Irritants pour la peau, les yeux et les voies respiratoires.

Agents antistatiques :

Les amines et sels d'ammonium quaternaires sont irritants pour la peau et certains sont allergisants.

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 | Matières plastiques. Polystyrènes. Copolymères et polymères substitués. Cahiers de médecine interprofessionnelle. 1983, vol. 23, n° 91, pp. 7
- 4 | MERCIER J-P, MARECHAL E. - Chimie des polymères. Synthèse, réactions, dégradations. Presses polytechniques et universitaires romandes, 1996. 466 p.
- 5 | HILADO CJ. - Flammability handbook for plastics. Westport (CO), Technomic Publishing Company, 1982. 191 p.
- 6 | Comportement au feu des matières plastiques. Face au risque. 1988, 241, mars, pp. 33-34.
- 7 | Influence de la masse volumique sur la toxicité du polystyrène expansé soumis à une dégradation thermique. Préventique Sécurité. 1996, vol. n° 28, pp. 81-87
- 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.