

Acétate de cellulose

CA

Présentation du polymère

L'acétate de cellulose est obtenu par acétylation de la cellulose ; la teneur en acide acétique combiné varie d'un acétate à l'autre. Dans la pratique, les acétates de cellulose dits "secondaires", les diacétates, dont le taux d'acétylation est compris entre 51 et 57 % sont les plus utilisés.

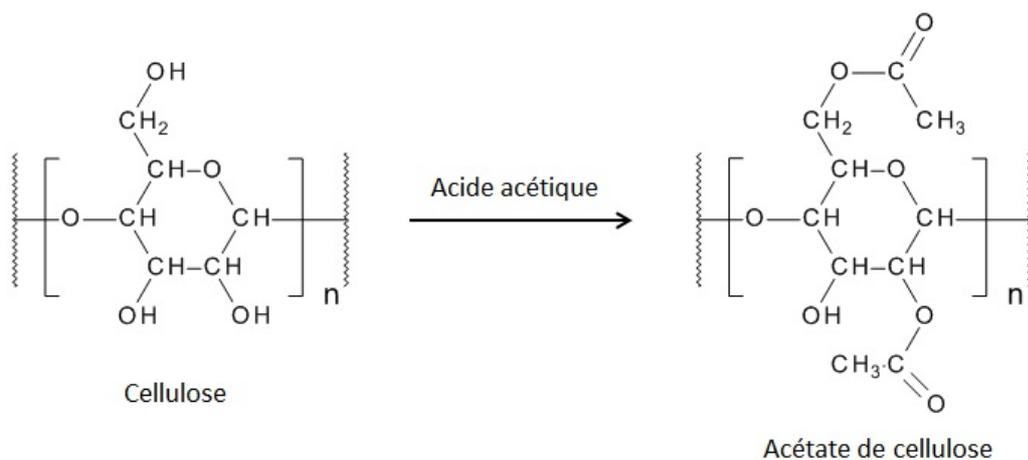
Les caractéristiques des acétates de cellulose sont la transparence, la souplesse, la stabilité à la chaleur et à la lumière. Ils sont sensibles à l'humidité et au froid.

Numéro CAS _____ 9004-35-7

Famille du polymère _____ Cellulosiques

Synthèse

Formule développée n°1



Caractéristiques

Propriétés physico-chimiques

[9-11]

Température de fusion (°C) _____ 260

Solubilité

La solubilité des acétates de cellulose varie avec leur taux d'acétylation. Les solvants généralement utilisés sont :

- Acétone
- Acide acétique
- Dioxane

Additifs

Classe de l'additif	Nom de l'additif
Charges	Mica
Charges	Silice
Charges	Farine de bois
Charges	Noir de carbone
Charges	Oxyde de zinc
Colorants	Colorants plastosolubles à 80 °C
Colorants	Sels de cadmium
Colorants	Sels de cobalt
Colorants	Sels de manganèse
Plastifiants	Acétophénone

Mise en oeuvre

utilisation des polymères

Les poudres à mouler sont généralement préchauffées pour parfaire leur séchage avant le moulage. La pollution avec d'autres polymères est à éviter car les mélanges sont incompatibles.

Solvants intervenant dans les procédés

Les acétates à 54-57 % d'acétyle sont solubles dans l'acétone (FT-3)¹, le perchloréthylène (FT-29)², le dioxane (FT-28)³, l'acide acétique (FT-24)⁴, le lactate d'éthyle (FT-240)⁵, la cyclohexanone (FT-39)⁶, le furfural (FT-40)⁷, la méthyléthylcétone (FT-14)⁸, le nitrométhane (FT-210)⁹, le nitroéthane, les acétates d'éthyle (FT-18)¹⁰ et de méthyle, etc.

¹ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_3

² http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_29

³ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_28

⁴ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_24

⁵ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_240

⁶ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_39

⁷ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_40

⁸ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_14

⁹ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_210

¹⁰ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_18

Les solvants sont principalement utilisés dans les vernis, les colles, ainsi que pour la fabrication des films et des fibres. Ils permettent aussi le collage des films et des feuilles. Leur emploi diminue de plus en plus car la profession les substitue par des solutions moins dangereuses.

Procédés mis en oeuvre

Procédé	Gamme de température (°C)	Informations complémentaires
Moulage	35 130-160	La préparation des poudres à mouler, c'est à dire l'incorporation à la résine des plastifiants, pigments et charges peut être réalisée : - Soit en présence de solvants dans un malaxeur interne. Les solvants ajoutés s'éliminent par évaporation pendant le mélangeage ; - Soit sans solvant dans un malaxeur externe.
Injection	180-250	Avec des polymères plastifiés. L'élasticité des polymères permet la pose d'inserts métalliques à l'injection (en surmoulage)
Extrusion	180-215	Cette technique permet l'obtention de tubes, joncs, films minces.
Soufflage	170-225	Des feuilles de CA fortement plastifié sont spécialement mises au point pour le soufflage. Ces feuilles sont chauffées puis serrées entre les coquilles d'un moule à la même température. Le soufflage est réalisé sous pression d'air.
Calandrage	200	Cette technique est utilisée pour la fabrication des films épais. La résine et éventuellement les colorants sont mélangés sur des laminoirs chauffants jusqu'à l'obtention d'un ruban continu de l'épaisseur désirée.

Usinage	> 10	Il est recommandé, tout en évitant une surchauffe, d'opérer à une température supérieure à 10 °C.
Collage	Température ambiante	Le collage des pièces films et feuilles en CA est réalisé très simplement par dissolution superficielle à l'aide d'une faible quantité d'acétone.
Soudage	Température ambiante	Dans certains cas, en particulier pour les emballages alimentaires qui ne doivent présenter aucune odeur, le soudage à haute fréquence est préférable au collage.
Filage	Température ambiante	En solution dans un solvant, les celluloses sont déposés sur des plaques métalliques pour obtenir des films. Le solvant est ensuite séché. Le même principe est utilisé pour la fabrication des fils obtenus à travers une filière.
recouvrement et imprégnation	température ambiante	Des solutions d'acétate de cellulose de différentes viscosités sont employées pour cette technique. Des plastifiants et des diluants peuvent être éventuellement ajoutés.

Risques

Risques chimiques

[3-7]

Risques spécifiques au polymère

Les acétates de cellulose ne présentent pas de risque particulier à température ambiante à l'exception du danger habituel dû aux poussières inertes lorsqu'ils sont manipulés sous forme pulvérulente.

Les risques dus aux adjuvants, ajoutés parfois en quantité importante, se manifestent au moment de leur incorporation dans la préparation des mélanges et lors de la mise en oeuvre.

Les solvants utilisés sont plus ou moins dangereux en raison de leur toxicité par inhalation, de leur volatilité ou de leur inflammabilité (risque de formation de mélanges gazeux explosifs). Le furfural, toxique, est également irritant pour les voies respiratoires. Le dioxane, la cyclohexanone, le nitrométhane et le nitroéthane sont nocifs par inhalation. Les risques interviennent lors de la manipulation et de l'évaporation des solvants au cours des opérations de filage, collage, recouvrement et imprégnation.

Produits de dégradation décrits dans la bibliographie

Les acétates de cellulose peuvent être chauffés jusqu'à environ 175 °C sans décomposition. Entre 175 et 250°C, un dégagement de vapeur d'eau et d'aldéhydes est observé (formaldéhyde (FT-7)¹¹, acrylaldéhyde (FT-57)¹², butyraldéhyde), certains pouvant être très toxiques.

¹¹ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_7

¹² http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_57

D'autre part, si l'acétate de cellulose contient des phtalates comme plastifiants, ceux-ci peuvent se dégrader aux températures de mise en oeuvre en formant de l'anhydride phtalique (FT-38)¹³ (irritant et allergisant) et des aldéhydes.

¹³ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_38

Risques en cas d'incendie / explosion

[1,2,8]

Combustible _____ oui

Pouvoir calorifique (Kcal/Kg) _____ 5600

Descriptif :

Au-delà de 350°C, la pyrolyse des acétates de cellulose conduit principalement à la formation d'anhydride carbonique et de vapeurs corrosives d'acide acétique. Du monoxyde de carbone (FT-47)¹⁴, de l'acétaldéhyde (FT-120)¹⁵, de l'acétone (FT-3)¹⁶ sont aussi libérés en plus faibles quantités.

¹⁴ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_47

¹⁵ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_120

¹⁶ http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_3

Les acétates de cellulose sont en général peu à moyennement inflammables. Une fois enflammés, la flamme se propage lentement.

Risques associés aux additifs

5 additifs :

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.

Farine de bois :

La farine de bois présente les mêmes risques que les poussières de bois. À court terme, elles sont susceptibles de provoquer des irritations ou des allergies de l'appareil respiratoire (rhinite ou asthme). À plus long terme, le dépôt répété de poussières dans les voies respiratoires supérieures peut provoquer un cancer des sinus de la face. Les poussières les plus fines atteignent les bronches et les alvéoles pulmonaires et sont à l'origine de lésions définitives graves comme les fibroses pulmonaires. L'exposition de la peau aux poussières de bois peut également entraîner des eczémas de contact sur les mains, les avant-bras, le visage, les cuisses. Ces poussières peuvent également provoquer des conjonctivites.

Noir de carbone :

Le noir de carbone pénètre dans l'organisme essentiellement par inhalation mais aussi par voies orale et cutanée. Après inhalation, il s'accumule dans le tractus respiratoire et s'élimine lentement par voie digestive.

FT-264

Sels de cobalt :

L'exposition chronique au cobalt en milieu professionnel peut être à l'origine de pathologies respiratoires (asthme, altérations fonctionnelles respiratoires, maladie des métaux durs) et cutanées (dermatite de contact allergique).

FT-128

Acétophénone :

L'acétophénone est irritant et narcotique à forte concentration.

Bibliographie générale

- 1 | HILADO CJ. - Flammability handbook for plastics. Westport (CO), Technomic Publishing Compagny, 1982. 191 p.
- 2 | Comportement au feu des matières plastiques. Face au risque. 1988, 241, mars, pp. 33-34.
- 3 | 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.
- 4 | 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.
- 5 | 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.
- 6 | VIALA A. - Toxicologie des matières plastiques. Extrait de : Toxicologie. TEC & DOC, 2005, pp. 923-936.
- 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 | NANCEY de S. - Matériaux de synthèse et sécurité incendie. Les règles de mise en oeuvre et de maintenance. Maintenance et entreprise. 1996, vol. n° 491, pp. 42-45
- 9 | CARREGA M. - Aide mémoire. Matières plastiques. Dunod 2 ed., 2009. 247 p.
- 10 | TROTIGNON JP, VERDU J, DOBRACZYNSKI A, PIPERAUD M. Matières plastiques. Structures propriétés, mise en oeuvre, normalisation. Nathan 2 éd., 2006. 231 p.
- 11 | MERCIER J-P, MARECHAL E. - Chimie des polymères. Synthèse, réactions, dégradations. Presses polytechniques et universitaires romandes, 1996. 466 p.