

Chapitre 3. Stabilisation des polymères

Introduction

Ces produits sont destinés à prévenir les effets néfastes de la chaleur, de la lumière et de l'oxygène, sur la macromolécule.

Les actions des stabilisants sont celles des fonctions chimiques (phénoliques, amines, ...) présentes dans leurs molécules.

La structure moléculaire plus ou moins complexe qui les porte influe sur leur efficacité en jouant sur la *fusibilité*, la *compatibilité*, la diffusibilité et l'*extractibilité* du stabilisant.

4.1. Stabilisants thermiques

- Le rôle des stabilisants thermiques est d'empêcher la dégradation du polymère pendant la courte période de mise en forme à température élevée.
- Protéger la pièce finie contre le vieillissement lent, pendant de longues périodes aux températures d'utilisation.

Exemple PVC :

Le PVC se décompose à des températures plus basses que sa température de transformation, qui varie entre 140° et 200 °C.

Cette décomposition se traduit par la formation de l'acide chlorhydrique, accompagné par une coloration caractéristique, allant du jaune vers l'orange, brun, et finalement le noir.

Le choix d'un stabilisant varie avec le type de PVC commercial utilisé et la nature des additifs tels que : les plastifiants, les charges et les pigments, qui peuvent affecter l'effet de stabilisants ou réagir avec eux, donnant ainsi naissance à des produits indésirables.

Dans les bonnes conditions, les stabilisants thermiques doivent remplir surtout, les conditions suivantes

1. *Éliminer l'effet de toutes les substances, y compris les produits secondaires de décomposition, qui accélèrent la décomposition du PVC ou induire la corrosion des équipements de transformation*
2. *Remplacer les atomes de chlore dans les positions labiles pour créer des liaisons plus stables et minimiser le nombre de sites capables d'initier la déshydrochloruration*

Les stabilisants thermiques du PVC peuvent être divisés en deux groupes de base :

a- Stabilisants métalliques :

Ils sont appelés stabilisants primaires, ces stabilisants sont formés par les sels de métaux organiques, inorganiques, acides et basiques comme le Plomb (Pb), le Cadmium (Cd), le Barium (Ba), le Calcium (Ca), le Zinc (Zn) ... et leurs mélanges et principalement par les composés organostanniques.

a.1. Composés mercaptostaniques (mercaptoétain) :

Ce sont les stabilisants les plus efficaces aussi bien pour freiner l'apparition de la coloration que pour retarder le noircissement, mais ils ont pour défaut leur odeur caractéristique de composés soufrés qui les rend impropres à certaines applications (par exemple, les emballages alimentaires). Ils sont en outre photosensibilisateurs du PVC.

a.2. Stabilisants au plomb :

Les espèces de stabilisants au plomb les plus courantes sont : le stéarate neutre, le stéarate dibasique, le sulfate tribasique, le phosphite dibasique, le phtalate dibasique.

La stabilisation au plomb est d'une grande efficacité mais n'est pas utilisable pour la stabilisation des produits transparents. En outre, la toxicité du plomb pose des problèmes de manipulation.

a.3. Stabilisants à l'étain :

Certains stabilisants à l'étain sont autorisés dans les PVC au contact des aliments.

Les carboxylates d'étain sont de deux types :

- *Les savons, comme le dilaurate de dibutylétain.*
- *Les maléates, qui réagissent selon une réaction de Diels-Alder en bloquant efficacement la formation de l'acide chlorhydrique, éventuellement en interrompant les séquences polyéniques.*

a.4. Stabilisants Mixte :

Les mélanges de savons métalliques (principalement Ba, Ca, Cd et Zn) ont trouvé une large application comme stabilisants thermiques du PVC. Avec cette combinaison, on obtient un pouvoir thermo-stabilisant supérieur à la somme des pouvoirs des composants : c'est la synergie.

b. Stabilisants organiques :

Appelés stabilisants secondaires. Malgré les réactions d'échange des chlorures de Cadmium et de Zinc avec ceux de Baryum ou de Calcium, leur action dégradante provoque un noircissement prématuré.

Les stabilisants organiques sont donc principalement utilisés en complément des stabilisants des systèmes mixtes qui ne peuvent pas atteindre seuls les performances des sels de Plomb ou des mercaptoétains.

Leurs rôles sont d'éliminer l'acide chlorhydrique.



