# POLYAMIDE 6-6

**Polyamidum 6-6**

$$\left[NH\text{-}(CH_2)_6\text{-}NH\text{-}CO\text{-}(CH_2)_4\text{-}CO\right]_n$$

Le polyamide 6-6 est le poly(iminohexaméthylèneiminoadipoyle) obtenu par polycondensation de l'adipate d'hexaméthylènediamine (ou hexanedioate d'hexanediamine-1,6). Il peut contenir :

- au maximum 1 pour cent de poly(téréphtalate d'éthylène) ou de poly(sébaçate d'éthylène) ou de leur mélange ;

- au maximum 1 pour cent d'esters d'acides gras, à nombre d'atomes de carbone compris entre 22 et 28, éventuellement saponifiés ;

- des traces de phosphite de triphényle et de titanate de butyle.

## CARACTÈRES

Granulés, objets moulés ou fils de diamètre supérieur à 1 mm, translucides. Le polyamide 6-6 est soluble dans l'acide formique et dans les phénols, pratiquement insoluble dans l'éthanol à 96 pour cent et dans l'hexane ; il est soluble dans l'alcool benzylique à une température voisine de celle de l'ébullition, la solution formant un gel par refroidissement. Le polyamide 6-6 se ramollit vers 260 °C. Il brûle avec une flamme bleue à extrémité jaune en dégageant une odeur de céleri et avec formation de gouttes.

Le polyamide 6-6 est attaqué à chaud par les acides minéraux dilués, par l'acide acétique et par l'acide formique à 80 pour cent *m/V.*

## IDENTIFICATION

Dans un tube de verre scellé, chauffez à 120 °C pendant 10 h un mélange de 0,1 g de polyamide 6-6 et de 2 mL d'*acide chlorhydrique R1*. Après refroidissement, transférez le contenu du tube dans un cristallisoir et évaporez à siccité.

*L'identification C peut être omise quand les identifications A et B sont effectuées.*
*Les identifications A et B peuvent être omises quand l'identification C est effectuée.*

A. Opérez par chromatographie sur couche mince (*2.2.27*) en utilisant une plaque recouverte de *gel de silice G R*.

*Solution à examiner.* Dissolvez le résidu précédemment obtenu dans 2 mL de *méthanol R* puis filtrez.

*Solution témoin* (a). Dissolvez 0,32 g d'*acide adipique R* dans du *méthanol R* et complétez à 10 mL avec le même solvant.

---

*Les prescriptions générales et les monographies générales de la Pharmacopée européenne ainsi que le préambule de la Pharmacopée française s'appliquent.*

*Solution témoin* (b). Dissolvez 0,36 g d'*acide sébacique R* dans du *méthanol R* et complétez à 10 mL avec le même solvant.

Déposez séparément sur la plaque 5 µL de chaque solution. Développez sur un parcours de 15 cm avec un mélange de 9,5 volumes d'*eau R*, de 12,5 volumes d'*ammoniaque R* et de 78 volumes d'*éthanol à 96 pour cent R*. Laissez sécher la plaque à l'air. Pulvérisez une *solution de vert de bromocrésol R* à 0,1 pour cent *m/V* dans *l'éthanol à 96 pour cent R*. La tache principale du chromatogramme obtenu avec la solution à examiner est semblable quant à sa position, sa coloration et ses dimensions à la tache principale du chromatogramme obtenu avec la solution témoin (a). Le chromatogramme obtenu avec la solution à examiner ne présente pas de tache correspondant à la tache principale du chromatogramme obtenu avec la solution témoin (b).

B. Opérez par chromatographie sur couche mince (*2.2.27*) en utilisant une plaque recouverte de *cellulose pour chromatographie R*.

*Solution à examiner.* Utilisez la solution à examiner préparée pour l'identification A.

*Solution témoin.* Dissolvez 0,42 g de *dichlorhydrate d'hexaméthylènediamine R* dans du *méthanol R* et complétez à 10 mL avec le même solvant.

Déposez séparément sur la plaque 5 µL de chaque solution. Développez sur un parcours de 15 cm avec un mélange de 10 volumes d'*acide acétique R*, de 25 volumes d'*eau R* et de 65 volumes de *butanol R*. Laissez sécher la plaque à l'air. Pulvérisez une solution de *ninhydrine R* à 0,2 pour cent *m/V dans l'éthanol à 96 pour cent R*. La tache principale du chromatogramme obtenu avec la solution à examiner est semblable quant à sa position, sa coloration et ses dimensions à la tache principale du chromatogramme obtenu avec la solution témoin.

C. Opérez par chromatographie en phase gazeuse (*2.2.28*).

*Solution à examiner.* Dissolvez le résidu précédemment obtenu dans l'*acétonitrile R* et complétez à 5 mL avec le même solvant. Transvasez la solution dans un tube de verre borosilicaté à bouchon rodé. Faites passer un courant d'*azote R*, puis ajoutez 0,1 mL de *triéthylamine R* et 0,3 mL de *N,O-bis(triméthylsilyl) acétamide R*. Fermez le tube en assujettissant convenablement le bouchon et chauffez à 90 °C pendant 30 min.

*Solution témoin.* Dans un tube de verre borosilicaté à bouchon rodé, introduisez 0,065 g d'*acide adipique R*, 0,072 g d'*acide sébacique R*, puis 5 mL d'*acétonitrile R*. Après dissolution, faites passer un courant d'*azote R*, puis ajoutez 0,1 mL de *triéthylamine R* et 0,3 mL de *N,O-bis(triméthylsilyl) acétamide R*. Fermez le tube en assujettissant convenablement le bouchon et chauffez à 90 °C pendant 30 min.

La chromatographie peut être réalisée à l'aide de:

- une colonne d'acier inoxydable d'une longueur de 1,8 m à 2 m et d'un diamètre intérieur de 3 mm, remplie de *terre d'infusoires silanisée pour chromatographie en phase gazeuse R* imprégnée de *polyéthylèneglycol 20 000 R* à 10 pour cent *m/m ;*

- *azote pour chromatographie R* comme gaz vecteur à un débit de 25 mL par minute,

- un détecteur à ionisation de flamme.

Maintenez la température de la chambre à injection à 250 °C et celle du détecteur à 270 °C. Maintenez la température de la colonne à 120 °C pendant 10 min puis augmentez-la de 6 °C par minute jusqu'à 220 °C et maintenez-la à 220 °C. Injectez 0,5 µL de la solution à examiner et 0,5 µL de la solution témoin. La distance $t_R$ du pic principal du chromatogramme obtenu avec la solution à examiner est la même que la plus faible de celles correspondant à chacun des 2 pics principaux du chromatogramme obtenu avec la solution témoin (acide adipique).

ESSAI

*Découpez préalablement, s'il y a lieu, les échantillons à examiner en morceaux de 1 cm de côté au maximum.*

**Solution S.** Dans un ballon de verre borosilicaté à col rodé, introduisez 25,0 g de polyamide 6-6. Ajoutez 500 mL d'*eau R* et chauffez à reflux pendant 5 h. Laissez refroidir puis décantez la solution. Filtrez sur verre fritté (16).

**Acidité ou alcalinité**. À 100 mL de solution S, ajoutez 0,2 mL de *solution d'indicateurs BRP R*. La solution est colorée en jaune. Le virage de l'indicateur au bleu ne nécessite pas plus de 1,5 mL d'*hydroxyde de sodium 0,01 M.* À 100 mL de solution S, ajoutez 0,2 mL de *solution de méthylorange R*. La solution est colorée en jaune. Le début du virage de l'indicateur du jaune à l'orangé ne nécessite pas plus de 4,0 mL d'*acide chlorhydrique 0,01 M.*

**Fonctions basiques libres.** Dissolvez 1,0 g de polyamide 6-6 dans 50 mL d'une solution de *phénol R* à 90 pour cent *m/m*, en chauffant légèrement. Titrez par l'*acide perchlorique 0,1 M* dans une solution de *phénol R* à 90 pour cent *m/m*. Déterminez le point d'équivalence par potentiométrie (*2.2.20*). Effectuez un essai à blanc en utilisant 50 mL de solution de *phénol R* à 90 pour cent *m/m*. La différence entre les volumes utilisés dans les 2 titrages n'est pas supérieure à 0,4 mL.

**Substances solubles dans l'eau.** Evaporez à siccité 100 mL de solution S et desséchez à l'étuve à 100-105 °C pendant 3 h. La masse du résidu n'est pas supérieure à 40 mg (0,8 pour cent).

**Substances solubles dans le méthanol.** Dans un ballon de verre borosilicaté à col rodé, introduisez 1,0 g de polyamide 6-6. Ajoutez 30 mL de *méthanol R* et chauffez à reflux pendant 4 h en agitant. Laissez refroidir et filtrez dans un récipient préalablement taré. Lavez le ballon et le résidu avec quelques millilitres de *méthanol R*. Joignez le liquide de rinçage au filtrat. Éliminez le méthanol par distillation au bain-marie et séchez à 110 °C pendant 15 min. La masse du résidu n'est pas supérieure à 10 mg (1 pour cent).

**Substances réductrices**. À 20 mL de la solution S, ajoutez 2 mL *d'acide sulfurique 0,5 M* et 20 mL de *permanganate de potassium 0,002 M.* Chauffez au bain-marie pendant 3 min et refroidissez immédiatement à température ambiante. Ajoutez aussitôt 1 g d'*iodure de potassium R* et titrez immédiatement par le *thiosulfate de sodium 0,01 M* en présence de 0,5 mL de *solution* d'*amidon R*. Effectuez un essai à blanc en utilisant 20 mL d'*eau R*. La différence entre les volumes utilisés dans les 2 titrages n'est pas supérieure à 4,0 mL.

**Phosphore total.** Dans un creuset de platine, calcinez 0,25 g de polyamide 6-6 en présence de 0,2 g de *carbonate de sodium anhydre R* et de 50 mg de *nitrate de potassium R*. Après refroidissement, reprenez le résidu par de l'*eau R* et transvasez la solution dans une fiole jaugée de 50 mL. Rincez le creuset avec de l'*eau R* et joignez les eaux de lavage à la solution. Acidifiez avec une solution d'*acide sulfurique R* à 60 pour cent *m/m* jusqu'à cessation de l'effervescence. Ajoutez 25 mL de *réactif molybdovanadique R* et complétez à 50,0 mL avec de l'*eau R*. Préparez le témoin à partir de 0,5 mL d'une solution de *phosphate monopotassique R* à 0,0219 pour cent *m/V;* ajoutez 10 mL d'*eau R*, 25 mL de *réactif molybdovanadique R*, puis complétez à 50,0 mL avec de l'*eau R*. La coloration jaune éventuelle de la solution obtenue à partir du matériau à examiner n'est pas plus intense que celle du témoin (100 ppm).