

## **LES ELASTOMERES DE SYNTHÈSE**

### **Plan :**

#### **Introduction**

#### **I. Généralités sur les polymères :**

I.1.) Définitions

I.2.) Propriétés générales souhaitées des matériaux à empreinte élastiques

#### **II. Les différents types d'élastomères :**

II.1.) Les thiocols ou les polysulfures :

- A) Composition
- B) Nature de la polymérisation
- C) Présentations commerciales
- D) Propriétés :
  - a) physiques
  - b) mécaniques
  - c) temps de prise
  - d) biologiques
- E) Utilisation
- F) Indications

II.2.) Les silicones :

- A) Diméthylpolysiloxanes polycardensés
- B) Vinylpolysiloxanes, réticulant par addition.
- C) Propriétés :
  - 1) L'élasticité
  - 2) Le fluage
  - 3) La flexibilité
  - 4) La stabilité dimensionnelle
- D) La préparation
- E) Indications

II.3.) Les Polyéthers :

- A) Les propriétés : - L'élasticité
  - Le fluage
  - La flexibilité
  - Stabilité dimensionnelle
- B) Commercialisation, et indications
- C) Mise en œuvre

#### **Conclusion**

## **LES ELASTOMERES DE SYNTHESE**

### **Introduction :**

Pour O'BRIEN, deux grandes classes de matériaux à empreinte peuvent être distinguées après leur réaction de prise : **élastiques** et **inélastiques**.

Les matériaux à empreinte élastiques sont classés dans deux familles par de nombreux auteurs :

#### - **Les élastomères :**

- Les polysulfures.
- Les silicones.
- Les polyéthers.
  
- Les hydrocolloïdes irréversibles du type alginate.
- Les hydrocolloïdes réversibles du type agar-agar.

Les matériaux à empreinte inélastiques regroupent :

- Les cires.
- Les pâtes thermoplastiques.
- Les pâtes à oxyde de zinc eugénol.
- Le plâtre.

### **I) Généralités sur les polymères :**

Contraction lexicale d'un « **élastique** » polymère.

Les matériaux à empreinte élastiques sont des polymères.

#### **I.1.) Définitions :**

- Les polymères sont des macromolécules constitués par la répétition d'un grand nombre d'unités moléculaires de base appelés motifs monomères.
- La polymérisation est la réaction de synthèse des polymères.
- **Deux types de polymérisations peuvent exister :**  
→ La polymérisation par « **condensation** », réaction chimique qui s'accompagne d'une élimination de petites molécules telle que l'eau entre les unités monomères.

→ La polymérisation par « **addition** », résulte d'un nombre successifs et répétés d'unité monomères qui conduisent, sans aucune élimination, à un composé de poids moléculaire plus élevé, multiple entier de celui du monomère (à la création d'un polymère).

**I.2.) Propriétés générales souhaitées des matériaux à empreinte élastiques :**

- 1) Odeur et goût agréables.
- 2) Non toxiques, non irritants.
- 3) Utilisation avec un minimum d'équipement.
- 4) Consistance compatible à leur usage clinique.
- 5) Réaction de prise athermique.
- 6) Temps de travail d'au moins **03 minutes**.
- 7) Stabilité dimensionnelle d'au moins **24 heures**.
- 8) Décontamination n'affectant pas la précision.
- 9) Compatible avec les matériaux de réplique **(coulée)**.
- 10) Prix de revient en accord avec le résultat souhaité.

**II) Les différents types d'élastomères :**

**II.1.) Les thiocols ou les polysulfures :** Apparus sur le marché en **1950**.

Il se présente sous la forme de deux produits : **une base** et un **réactif (catalyseur)** ou **accélérateur**.

**A) Composition :**

**A-1) La pâte base :** de couleur blanche, légèrement teintée parfois la composition est secrète. A titre d'exemple nous donnerons la formule suivante en pourcentage selon Pearson :

- Polysulfure polymère : **79,75 %**
- ZnO : **04,85 %**
- Ca SO<sub>4</sub> : **15,40 %**

dans laquelle l'oxyde de zinc et le sulfate de calcium jouent le rôle de charges inertes et plastifiantes.

**A-2) La pâte catalyseur :** L'initiateur de couleur brune qui induit la réticulation (polymérisation) est essentiellement constitué de :

- Peroxyde de plomb : **Pb O<sub>2</sub> ≈ 80 %**
- Liants organiques plastifiants (**huile de ricin, acide oléique et stéarique**) **≈ 18 %**
- Du soufre, soufre en excès **≈ 04 %**

**B) Nature de la polymérisation :** Il s'agit d'une réticulation par condensation suite au mélange des deux pâtes qui provoque l'élimination du produit de condensation qui est dans ce cas **de l'eau**.

**C) Présentations commerciales :** se présente sous **(03)** viscosités différentes :

→ **Permlastic de Kerr :**

- Type 1 : heavy bodied = haute (grande) viscosité.
- Type 2 : Regular bodied = moyenne viscosité.
- Type 3 : Light bodied = basse ou faible viscosité.

#### **D) Propriétés :**

**D.1) Physiques :** Ce sont :

- Structure : Ce sont des gels colloïdaux hydrophobes.
- Solubilité : Insolubles dans l'eau et les solvants classiques.
- Viscosité : Elle diminue lorsque la quantité de catalyseur diminue.
- Stabilité dimensionnelle : Contrairement aux hydrocolloïdes les déformations sont bien moindres entre **0 et 0,35 %**.

**D.2) Mécaniques :** La résistance à la compression est très satisfaisante.

**D.3) Temps de prise :** 08 à 12 minutes à la température buccale.

**D.4) Propriétés biologiques :** Leur odeur soufrée est désagréable.

#### **E) Utilisation :**

- Sur une feuille cartonnée ou sur une plaque de verre, deux longueurs égales de produit (de base et catalyseur) sont déposées.
- Ces deux dernières devront être déposées à 03 cm l'une de l'autre afin qu'aucun point de contact prématuré ne provoque un début de polymérisation partielle.
- L'intrados du PEI (porte empreinte individuel en résine) en résine acrylique doit être vernis avec un liquide adhésif.
- La spatulation s'effectue ensuite jusqu'à obtention d'un mélange homogène d'une couleur uniforme.
- Le porte empreinte est garni d'une épaisseur égale de matériau en sachant que l'épaisseur idéale est entre **2 – 4 mm**.

#### **F) Indications :**

- S'adresse à tous les types d'empreintes (Prothèse Totale Adjointe, Prothèse Adjointe Partielle, Prothèse Conjointe).
- Empreinte d'une arcade édentée sur laquelle il ne reste qu'une seule dent dont l'avulsion est délicate.
- Empreinte des surfaces d'appui fragiles (diabétique, tuberculeux,...).
- Empreinte en vue d'une Prothèse Immédiate (Empreinte avant l'extraction).

### **II.2) Les silicones :**

#### **A) Diméthyl polysiloxanes polycondensés :**

Commercialisés au début des années **1960**.

Le plastomère de base de ces silicones réticulant par **condensation** est obtenu par hydrolyse de **silanes mono, bi ou trifonctionnels**.

La réaction de réticulation (de polymérisation) est assurée par un **tétraéthoxysilane**.

Cette réaction de polycondensation est légèrement exothermique. Elle donne naissance à un produit de condensation qui est dans ce cas **l'éthanol**.

- **Produits commercialisés** : Il existe en moyenne 04 consistances de type 0 = très haute viscosité, type1 = haute viscosité, type2 = moyenne viscosité, type3 = basse viscosité.

Elles sont disponibles sur le marché sous des dénominations commerciales diverses telles que :

- **Xantopren de Bayer, Optosil de Bayer, Silaplast et Silasoft de Dexter, Coltex et Coltofax de Coltène.**

### **B) Vinylpolysiloxanes, réticulant par addition :**

Commercialisés vers l'année **1975**.

Ces silicones réticulant par addition sont obtenus comme les précédents à partir de silanes (**base**).

La réaction de réticulation résulte de la copolymérisation d'un **vinyle-siloxane** et d'un **hydrogène-siloxane**.

A l'inverse des silicones poly-condensés, l'absence de produit réactionnel secondaire, confère aux vinylpolysiloxanes une stabilité dimensionnelle supérieure.

- **Les produits commercialisés :**

Les vinylpolysiloxanes sont distribués sous différentes consistances et sous conditionnements variés (pâte/pâte, liquide/pâte), (tube, boîte,...), avec des temps de prise différents dont tous les détails sont fournis dans les présentations commerciales exemple :

- Le Président de Coltène en quatre consistances.
- **Aquasil monophasé et Aquasil LV de Dentsply de Detrey.**

### **C) Propriétés :**

**C.1) L'élasticité** : a une valeur moyenne de **99,50%**, ce qui est excellent.

**C.2) Le fluage** : le fluage des silicones est faible, au dessous de **0,1 %** ce qui indique qu'avant d'être coulé, ce matériau est moins susceptible de se déformer.

**C.3) La flexibilité** : ils sont plus rigides que les polysulfures.

**C.4) La stabilité dimensionnelle** : la contraction au cours des premières 24 heures, est d'environ **0,6 %**.

### **D) La préparation :**

Si la base et l'accélérateur sont sous forme de pâte, la préparation est la même que pour les thiocols. Par contre si le réactif est sous forme de liquide huileux et la base sous forme de pâte, la préparation change :

- On met une longueur de pâte sur une feuille cartonnée et quelques gouttes correspondant à la quantité de pâte.
- Avec une spatule on aplatit la pâte sur le liquide jusqu'à obtention d'un mélange homogène en sachant que la spatulation se fait pendant **1' minute.**

**E) Indications :**

Utilisés en Prothèse Adjointe Partielle et Complète, et en Prothèse Conjointe.

**II.3) Les polyéthers :** commercialisés vers la fin des années 1960.

Le plastomère **de base** résulte de la copolymérisation de l'époxy-éthane et du tétrahydrofurane.

L'**initiateur** ou **accélérateur** de réticulation est un **ester** de l'**acide sulfurique**.

Cette réaction de polymérisation est une réaction de **polyaddition** et comme pour les **vinylpolysiloxanes**, l'absence de produit réactionnel secondaire confère à ces matériaux une bonne stabilité dimensionnelle dans le temps.

**A) Les propriétés :**

**A.1) L'élasticité :** présente une valeur moyenne de **98,9 %**.

**A.2) Le fluage :** très faible (sous réserve).

**A.3) La flexibilité :** présente une grande rigidité pour l'Imprégum, qui engendre certains problèmes au moment du retrait de l'empreinte de la bouche.

**A.4) La stabilité dimensionnelle :** elle subit une variation dimensionnelle d'environ **0,3 %** pendant les premières 24 heures.

**B) Commercialisations et indications :** Ils sont exclusivement distribués par la société **Espé** sous 04 consistances différentes :

- **Imprégum :** de consistance moyenne, unique il est fluide sous pression sur la dent traitée à la seringue et ferme sans pression dans le porte empreinte, en prothèse partielle métallique amovible.
- **Permadyne :** pour les techniques d'empreinte en double mélange ou rebasées, présenté en 02 consistances (**ferme H** et **fluide L**, ou **garant fluide**) en conjointe.
- **Ramitec :** de haute consistance pour l'enregistrement des rapports intermaxillaires.

**Les produits se nomment alors :** Imprégum Penta, Permadyne Penta H ferme (orange), Permadyne Penta L fluide (bleue) et Ramitec Penta.

- Ils peuvent également être utilisées en prothèse adjointe complète.

**C) Mise en œuvre :**

Utilisé avec une longueur de base et de catalyseur identiques avec un temps de malaxage de **45 "secondes (ça dépend de la notice)** et un temps de prise d'environ **03'minutes** également il faut noter que l'épaisseur maximale tolérée pour le remplissage du PEI est de **03mm**.

**Remarque** : Il faut savoir que pour tous ces élastomères les produits en commercialisation se différencient de jour en jour, ainsi la mise en œuvre n'est pas toujours classique, et pour cela il ne faut jamais oublier de consulter la notice et de suivre les indications du fabriquant.

**Conclusion :**

- Les silicones condensants ont des propriétés élastiques supérieures à celles des polysulfures, mais inférieures à celles des polyéthers et des silicones par addition.
- Les polyéthers ont d'excellentes propriétés élastiques supérieures, de faible variations dimensionnelles.
- Les polysulfures ont une stabilité dimensionnelle élevée mais sont très sensibles aux déformations au moment du retrait de régions en contre dépouille importante.
- Les silicones par addition ont les meilleures propriétés élastiques, et les plus faibles variations dimensionnelles de toutes les familles.
- On peut ainsi les classer dans un ordre croissant de valeur :

- 1) **Les silicones condensants** (Diméthyl polysiloxanes).
- 2) Les polysulfures.**
- 3) Les polyéthers.**
- 4) **Les silicones par addition** (vinylpolysiloxanes).