

# Quelques expériences de polymérisation

URL source du document : [http://www.univ-pau.fr/~darrigan/chimie\\_amusante/exp22.html](http://www.univ-pau.fr/~darrigan/chimie_amusante/exp22.html)

## Polymérisation radicalaire : le polyacrylamide

### 1. Introduction

Voici un autre gel que le Slime<sup>®</sup> mais solide cette fois-ci. Nous le fabriquons par polymérisation radicalaire de l'acrylamide et du bisacrylamide.

### 2. Matériel

- Acrylamide
- Bisacrylamide
- Persulfate de potassium
- TMEDA
- Bêchers de 150 mL
- Éprouvettes graduées
- Agitateur en verre
- Moules déformables en plastique (gobelets, etc)

### 3. Protocole expérimental

- Préparer tout d'abord les solutions suivantes (qu'il convient d'étiqueter correctement pour plus de sécurité):
  - Solution A d'acrylamide à 2 mol/L : dissoudre 143,6 g d'acrylamide dans 1 L d'eau.
  - Solution B de bisacrylamide à 0,02 mol/L : dissoudre 3,1 g de bisacrylamide dans 1 L d'eau.
  - Solution C de persulfate de potassium à 0,2 mol/L : dissoudre 54,1 g du produit dans 1 L d'eau.
  - Solution D de TMEDA à 0,3 mol/L : dissoudre 34,9 g du produit dans 1 L d'eau.
- Dans un premier bécher, mélanger 20 mL de la solution A et 20 mL de la solution B.
- Dans un second bécher, mélanger 4 mL de solution C et 4 mL de solution D (ajouter éventuellement un colorant) et mélanger.
- Verser le contenu des deux béchers dans un gobelet en plastique, mélanger 10 secondes puis laisser reposer sans agiter. La polymérisation dure 2 minutes environ.
- Après 2 minutes, observer un léger volume d'eau résiduel en surface du gel. Démouler le polyacrylamide et le rincer à l'eau courante pendant 30 secondes.
- Observer ses propriétés élastiques et rebondissantes sur une surface propre et lisse.
- Observer aussi que lorsqu'on casse le gel, celui-ci ne peut plus se rassembler en un seul bloc.

**La solution A peut être dosé différemment : entre 1 et 4 mol/L. Les propriétés élastiques peuvent être modifiées.**

## 4. Explications

- Lors de la polymérisation, les monomères vont se lier les uns aux autres, les chaînes moléculaires tendent à prendre moins de volume qu'auparavant. La majorité des molécules d'eau sont piégées entre ces chaînes, formant ainsi un gel. Mais il apparaît un volume résiduel surnageant le solide, dû à la contraction de volume.
- Les propriétés élastiques de cette matière sont dues à la grande déformabilité des chaînes moléculaires.
- Les propriétés rebondissantes sont dues au fait que les chaînes moléculaires tendent à retrouver leur forme initiale après déformation. Comme dans un ressort comprimé ou étiré, l'énergie cinétique est transformée en énergie potentielle lors de la déformation, l'énergie potentielle est retransformée en énergie cinétique lors du retour à la forme initiale.
- Les molécules ne sont déformables que jusqu'à un certain point ! Si on déforme trop le gel celui-ci se casse : au niveau microscopique, ce sont les chaînes moléculaires qui se cassent de manière irréversible. (Voir l'expérience de comparaison du Slime® et du polyacrylamide.)

## 5. Précautions

- Les solutions de départ sont toxiques, porter obligatoirement des gants de latex, se laver à l'eau courante en cas de contact.
- Ne pas utiliser le même instrument pour prélever les 4 solutions afin d'éviter les mélanges et la polymérisation des solutions d'acrylamide et bisacrylamide.

## 6. Illustration photographique

- Verre de montre contenant des morceaux de polyacrylamide colorés en orange (éosine).



- Moulage du polyacrylamide dans un gobelet en plastique (à gauche) et dans un entonnoir (à droite), celui-ci garde la forme du moule après polymérisation. Même s'il reste élastique, c'est un solide.

