

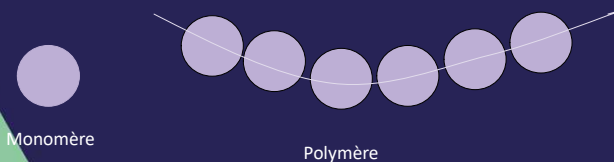
Les polymères sous les étoiles

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES - FACULTÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT DE CHIMIE

Sébastien Dierick, Alexia Dussart, Yannick Dussein, Marie Gillotay

Les polymères, qu'est-ce que c'est?

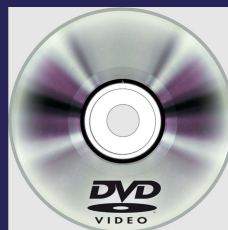
Les polymères sont des grandes molécules composées de petites sous-unités répétées appelées monomères. Les monomères se lient ensemble pour former une chaîne.



Les polymères sont utilisés dans la fabrication de certains matériaux, mais on les retrouve partout : le polystyrène (dans la frigolite), le polycarbonate (dans les cd, dvd), les microfibras (dans les vêtements), ...



Frigolite - polystyrène



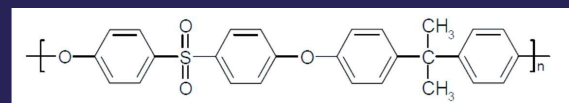
Cd/DVD - polycarbonate

Quelques exemples dans l'espace

Les conditions dans l'espace sont fort différentes de celles sur terre. Nous parlons de conditions extrêmes. Il faut aussi prendre en compte le passage des couches constituant l'atmosphère. Il est donc important de choisir le polymère adapté, dont les propriétés résistent à ces variations de température et de pression.

Les combinaisons spatiales

L'Udel® polysulfone (PSU) est un polymère capable de résister à de fortes pressions et de grandes températures. Son aspect de plastique dur transparent en fait un matériau de choix pour la conquête spatiale. En effet, les visières des combinaisons spatiales de Buzz Aldrin et Neil Armstrong étaient composées d'Udel® polysulfone (PSU).



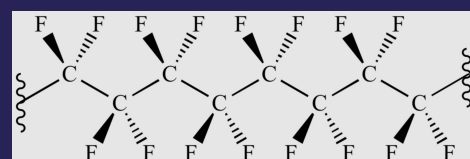
Udel® polysulfone



Combinaison spatiale

Le téflon

Le téflon (polytétrafluoroéthylène) est un polymère utilisé dans la vie courante mais aussi dans l'espace, dans les combinaisons spatiales par exemple. Il sert notamment de couche isolante et résiste à des fortes température.



Téflon - polytétrafluoroéthylène)

Les polymères sous les étoiles

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES - FACULTÉ DES SCIENCES

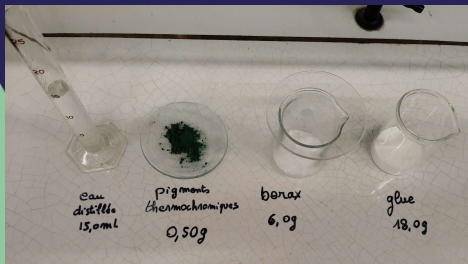
DÉPARTEMENT DE CHIMIE

Sébastien Dierick, Alexia Dussart, Yannick Dussein, Marie Gillotay

La balle rebondissante

C'est quoi ?

La balle rebondissante est réalisée à partir de glue et de borax. La colle contient déjà le polymère qui nous intéresse : le polyacétate de vinyle. A cela, il faut ajouter le borax décahydraté afin de pouvoir assembler les longues chaînes de polymère les unes aux autres. Ce phénomène s'appelle la réticulation.

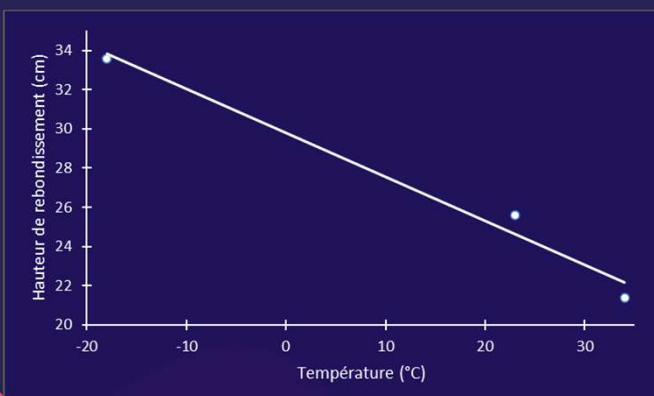


Réactifs nécessaires pour réaliser une balle rebondissante

Pourquoi?

A température ambiante, la balle rebondit jusqu'à environ 26 cm. Lorsque nous chauffons la balle, nous pouvons observer qu'elle rebondit moins haut.

Inversement, lorsque nous refroidissons la balle, nous pouvons constater qu'elle rebondit plus.



Graphique de la hauteur de rebondissement de la balle en fonction de la température de celle-ci

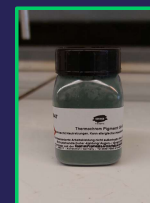
Comment observer le changement de température?

Les pigments thermochromiques

L'utilisation de pigments thermochromiques permet de visualiser le changement de température (« thermo » veut dire « température » et « chromique » indique la notion de « couleur »). Cela veut donc dire que les pigments changent de couleur en fonction de la température.

Sur les photos ci-dessous, les pigments donnent une couleur verte lorsque l'objet a une température de moins de 30 °C. Au-delà de cette température, l'objet devient blanc.

Balle Rebondissante à $T^{\circ} < 30^{\circ} \text{C}$



Pigments thermochromiques

Balle Rebondissante à $T^{\circ} > 30^{\circ} \text{C}$



Conclusion

Nous pouvons donc constater que la température a un effet direct sur les propriétés du polymère. Chaque polymère a des propriétés particulières en fonction des conditions dans lesquelles nous l'utilisons. Il faut donc bien choisir le composé avec lequel nous voulons travailler en fonction notamment de la température et de la pression. C'est pourquoi le choix d'un polymère adapté aux conditions spatiales est si important, mais cela est également le cas sur terre.