

LC 10 Chimie macromoléculaire

Titre : Synthèse de polymères

Élément imposé : Copolymères

Présentée par M. Burlet Parendel et corrigée par T. Fogeron

Si vous avez des questions n'hésitez pas à me contacter.

Niveau : L2

Plan proposé :

I) Les grandes méthodes de synthèses de polymères

1) Les différentes catégories de polymérisations

2) Polymérisation radicalaire

3) Polymérisation anionique

II) Diversification de la structure des polymères : synthèses de copolymères

1) Les copolymères

2) Synthèse de copolymères greffés en utilisant la polymérisation radicalaire

3) Copolymères en utilisant la polymérisation anionique

Conclusion

Remarques générales

La leçon a été très bien traitée, le plan était adapté et les connaissances sur les polymères de bons niveaux. Le défaut principal de la leçon était selon moi que les choix n'étaient pas assez affirmés dans l'introduction pédagogique. Notamment il aurait fallu annoncer que la polymérisation par étapes ne serait pas traitée pour pouvoir se consacrer plus sur la polymérisation en chaîne et la synthèse de copolymères.

L'élément imposé, bien que difficile, a été bien traité avec des exemples concrets qui réutilisaient bien les notions du I. D'une manière générale, il aurait été bien pour chaque voie de synthèse de refaire un point sur l'intérêt de synthétiser le matériau polymère en exemple avec notamment quelques propriétés accessibles grâce à la voie de synthèse montrée (module d'Young, température de transition vitreuse ...) et éventuellement les tonnages de production.

Au niveau copolymères il y avait la possibilité de centrer toute la discussion sur des copolymères du styrène (*cf.* technique de l'ingénieur ci-dessous) et de montrer que chaque copolymère a des propriétés différentes en fonction du mode de synthèse.

Retour détaillé

Introduction pédagogique

À part la remarque ci-dessus, la contextualisation pédagogique était bien avec notamment un bon choix de TP. Pour les polymères vous avez entre autres les relations structures-propriétés et la synthèse. En fonction de votre titre essayer toujours de dire que vous avez fait l'autre « chapitre » avant pour contextualiser un maximum votre présentation.

Introduction

C'est une bonne idée de présenter les différents polymères qui peuvent être obtenus par les différentes voies de synthèses et leurs propriétés. L'influence de la tacticité et de la forme des chaînes était volontairement mise sous silence mais il faut bien l'avoir en tête.

I) Les grandes méthodes de synthèses de polymères

1) Les différentes catégories de polymérisations

Il y a deux possibilités : introduire le mécanisme général puis détailler sur les exemples qui présentent l'avantage de bien introduire les termes mais a pour inconvénient d'être assez abstrait et de ne pas faire de « vrais » mécanismes (type chimie organique) au tableau. L'autre possibilité aurait été de commencer par la chimie radicalaire puis de généraliser ensuite. Cette approche a pour inconvénient de commencer sans filets et de devoir revenir en arrière pour les explications.

Les deux approches ont donc leurs avantages et inconvénients, choisissez celle qui vous convient et le mieux et soyez capable de justifier votre choix (très bien fait ici).

Personnellement j'aurai totalement passé sous silence la polymérisation par étapes cela fait beaucoup de notions abstraites à présenter et qui ne seront pas réutilisées par la suite.

2) Polymérisation radicalaire

Très bien fait, avec des mécanismes très propres au tableau. Sur l'étape de transfert il aurait été bien de préciser qu'il peut y avoir transfert sur une chaîne en croissance ce qui explique les nombreuses ramifications obtenues dans ce type de polymère.

3) Polymérisation anionique

Très bien fait aussi, la présentation des mécanismes au projecteur est avisée sachant que cela a été bien fait au tableau avant.

En conclusion de cette partie il aurait été bien de présenter un tableau récapitulatif pour comparer les avantages et inconvénients des deux techniques.

II) Diversification de la structure des polymères : synthèses de copolymères

1) Les copolymères

Bien, Marion a fait le choix de ne pas parler des cinétiques favorisant les différents types de copolymères pour pouvoir se concentrer sur des exemples concrets ce que je trouve bien. En revanche, pensez à bien les avoir en tête pour les questions (c'était le cas de Marion).

2) Synthèse de copolymères greffés en utilisant la polymérisation radicalaire

TB, le lien avec le I) 2) était très bien fait, il aurait fallu peut-être juste donner une valeur physique traduisant leur meilleure résistance aux chocs.

3) Copolymères en utilisant la polymérisation anionique

Le traitement était un peu rapide sachant qu'il restait un peu moins de trois minutes dans la leçon, à mon avis rester sur un exemple styrène-butadiène en bloc aurait été judicieux à mon avis.

Conclusion

Très rapide, je trouve qu'il est toujours bien d'avoir une diapo de conclusion pour marteler les messages importants. Une ouverture sur l'importance de contrôler la tacticité ou les ramifications pour les propriétés aurait été bien. En fonction de vos choix pédagogiques vous pouvez aussi ouvrir sur la polymérisation par étapes.

Bibliographie importante

En dehors du très bon Frajmann, et du technique de l'ingénieur utilisé par Marion vous pouvez utiliser :

Le Des matériaux pour les propriétés et pour avoir des données physiques : http://perso.ens-lyon.fr/martin.verot/listes/livres_fiche.php?id_livre=1366

Le traité des matériaux pour la synthèse de polymères et notamment des détails intéressants sur les copolymères : http://perso.ens-lyon.fr/martin.verot/listes/livres_fiche.php?id_livre=1098

Le Fontanille un peu plus dure à lire et théorique mais très complet :

http://perso.ens-lyon.fr/martin.verot/listes/livres_fiche.php?id_livre=31

Et deux livres dont j'ai oublié de vous parler pendant la leçon :

Le trotignon qui regroupe un grand nombre de propriétés sur les différents polymères qui peuvent être très utiles pour construire un fil conducteur. Il n'est pas de première jeunesse et demande à être parcouru pour sélectionner les pages qui peuvent vous intéresser. http://perso.ens-lyon.fr/martin.verot/listes/livres_fiche.php?id_livre=829

Le halary équivalent au Fontanille, à voir en fonction de vos goûts :

http://perso.ens-lyon.fr/martin.verot/listes/livres_fiche.php?id_livre=207