LC Titre :

Présentée par :

Correcteur : date :

**Compte rendu leçon élève**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bibliographie de la leçon :** | | | |
| **Titre** | **Auteurs** | **Editeur (année)** | **ISBN** |
| **[1]** Bruno FOSSET, Jean-Bernard BAUDIN et Frédéric LAHITÈTE. *Chimie tout-en-un PC-PC\**. Dunod,  2014. |  |  |  |
| **[2]** http://www.slampert.com/Activites%20pedagogiques/TPONC2.pdf |  |  |  |
| **[3]** Nathan physique chimie de STI2D |  |  |  |
| **[4]** Jean-François Le MARÉCHAL et Romain BARBE. *La chimie expérimentale. Chimie organique*  *et minérale.* Dunod, 2007 |  |  |  |
| **[5]** https://toulouse.udppc.asso.fr/images/pdf/Cahier\_de\_laboratoire\_ONC\_2013.pdf |  |  |  |
| **[6]** https://sante.lefigaro.fr/article/comment-le-foie-regule-la-glycemie/ |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Plan détaillé** |
| Niveau choisi pour la leçon : Lycée (STL)  Prérequis :  -liaison covalente  -liaison H  -Interactions de VdW  -groupes caractéristiques  - structure de l’ADN  **Introduction**  Voir historique [1] p. 937. Points importants :  - On retrouve des polymères partout.  Exemple polymères synthetiques (fabriqués entièrement par synthèse) : vêtements (ex : nylon dans collants), emballages (polyéthylène dans emballages plastiques comme mouchoirs), construction (polystyrène comme isolant (expansée mais ne pas le dire)).  On pense souvant aux polymères synthétiques.  - Il existe aussi des polymères naturelles, polymères qu’on trouve dans la nature, par exemple la cellulose qui est aussi utilisée dans l’industrie textile pour fabriquer des fibres.  - Il existent aussi des polymères artificiel qu’on obtient en modifiant des polymères naturelles. Exemple la galatithe obtenu à partir des protéines du lait.  **Experience 1 [2], prendre que une minute pour le faire**  Faire rapidement la synthèse points 1-5  Séchage à l’air libre pendant la préparation, montrer le produit séc.  *Rq utilisation caséine(peinture (sèche rapidement), colles (assamblage d’avoins en bois, plus trop maintenant), additif alimentaire (caseinate de sodium))*  *Rq : la caséine est une protéine composé d’un assamblage d’acides aminés*  *Techniquement, la caséine est un polymère d’acides aminés, mais bon ça ce discute.*  En ajoutant du formaldéhyde (méthanal) on peut former la Galalithe : un des premiers plastiques de synthèse (1893) [1] p. 937 utilisée beaucoup aux 19 siècle. Avantage d’être biodégradable.  Dans cette leçon nous allons étudier les polymères et leurs propriétés.    On commence par définir le mot polymère de manière étimologique [1] p. 937.  Macromolécule : **Molécule** de très grande masse moléculaire (~ 10^5 g/mol) composé à partir de **motifs individuels** liées par liaison covalente.  Polymère : On appelle polymère les matériaux composés d’un **ensemble de macromolécules** non nécessairement identiques. (ex. dif taille) [1] p. 937-938  Définition monomère : Molécule qui, par **enchaînements successifs** avec des molécules identiques ou différentes, donne naissance à une **structure de macromolécule**. (Larousse modifié).  Distinction pas toujours faite entre polymère et macromolécule, on peut trouver des auteurs qui confondent les deux.  Exemple de polymère : PVC, polychlorure de vynile, avec modèle moléculaire (si on a le temps) et écrire au tableau le monomère, le polymère (avec initiateur X et … pour monter que ça continue), puis identifier le motif et écrire sa formule representative ()n. (cette écriture est aussi dams [3] p. 178).    Montrer sur slide polymères synthétiques, ensuite monter leur utilisation pratique.  *Rq savior le nom des monomères du nylon.*    Pour les réferences du 1.2, **[3] p. 178-179** (+ **[1] p. 944**) et **[1] p. 958** pour poly molécularité (ne pas rentrer en détail, juste dire que ça existe mais cest un appel à question, lire **[1] p. 954-959** rapidement avant !)  Nottament préciser que dans le polymère nous avons plusieurs n distribuées autour d’une valeur moyenne. Ceci permet d’introduire polymolécularité.  Montrer slide de distributions.    (référence [1] de Hugo est notre [3]), on ajoute à la définition “sans former de sous-produits”. Sur l’exemple de détailler par le mécanisme car il est complex (radicalaire souvent).  Faire expérience de formation du polystyrène. Être quantitatifs avec le rendement.    *La CCM semble un peu overkill, le laisser pour la fin si il y a le temps*. Rq, [3] ici correspond à notre [5].  Rendement :    Voir : <https://toulouse.udppc.asso.fr/images/pdf/Cahier_de_laboratoire_ONC_2013.pdf>  Cette manip doit avoir été faite en préparation, montrer la phase jusqu’à la précipitation du polystyrène dans l’éthanol. Nous avons déjà fait un éssorage avant donc sans intêret. Peser la masse de polystyrène sec dans une coupelle devant le jury pour calculer le rendement !  **NE PAS OUBLIER DE PESER LA COUPELLE À VIDE !**    (la référence est notre [4] pour l’experience, la définition de la polycondensation est dans [3] même page que [1]).  Présenter comme exemple la synthèse du nylon, **oublier le tergal** car probablement on manque de temps. S’appuyer sur la slide de la manip.  Expliquer pourquoi 6-10 (un monomère a 6 atomes de carbone l’autre en a 10).  *Rq :Au niveau lyçee on ne détaille pas les mécanismes, cépendant il est quasiment surs qu’on devra le faire aux questions donc bien lire [4]*  **3.3 Polymerisation dans le vivant**  Cette partie est iportante et peut être traitée rapidement.  La polymérisation est une réaction chimique qui existe aussi dans la nature.  Vous ne serez pas sans savoir que les cellules des êtres vivants utilisent des sucres, comme par exemple le glucose, pour produire de l’énergie et pouvoir exercer leurs fonctions. Par exemple les muscles des êtres humains utilisent des sucres comme le glucose pour se contracter.  Nous obtenons ces sucres par notre alimentation, donc de façon discontinue, or on a pas besoin de la même quantité de sucre à tout inistant.  Rentre le foie qui stocke le glucose sous forme de Glycogène, un polymère fait à partir de glucose. Dans le foie il y a une réaction de polymérisation aifn de stocker le glucose et ensuite briser le polymère en monomères de glucose pour qu’il soit distribué par le sang.  Slide    Mentionner que les polymères auront des propriétés physiques différentes selon la structure des macromolécules et leurs intéractions dans le polymère.  On distingue 3 grands groupes de polymères selon la structure des macromolécules : **[3] p. 948**  **Polymères linéaires** Sont constitués par l’assemblage de motifs reliés de manière linéaire pour constituer une chaîne continue de longueur finie.  Exemple, l’ADN humain ! chaine d’acides nucléique **Slide**.  **Attention dans l’ADN le motif ce sont les bases ATCG, par contre l’ordre des motifs peut ne pas suivre une séquence spécifique**. (copolimaire statistique voir [3] p. 942)  *Rq. le nombre de motifs peut être très élevé, jusqu’à 105 - 106 motifs.*  **Polymères ramifiés :** Ils constituent un deuxième type de structure. La différence principale avec le type précédent est l’existence de points de jonction le long de la chaîne, jonctions à partir des quelles se déploient des chaînes latérales. Dessiner un exemple de polymère ramifié (dans les questions on peut traiter l’ADN en cours de replication pour une bactérie comme exemple de polymère ramifiée ADN circulaire)  Rq. *Ces chaînes latérales peuvent être constituées de la même unité que la chaîne principale ou par des unités structurellement différentes.*  **Polymères réticulés :** Il s’agit de structures tridimensionnelles constituées d’un ensemble de chaînes reliées entre elles avec des liaisons covalentes en d’autres points que leurs extrémités.  Dessiner un exemple.  Exemple la galalithe, c’est ce qui se passe quand on synthèse la galalithe à partir de la caséine, cela la rend bien plus dure. **Slide** boutons de galalithe donc dur v/s caséine séché en préparation.    *Ce schéma est pour nous pour l’avoir en tête, surtout ne pas le faire car ça ouvre trop de questions qu’on pourra pas repondre, réticulation de la galatithe.*  Les propríetés mécaniques dependent aussi des intéractions entre macromolécules dans le polymère. Ex : pont hydrogène pour nylon 6-6 avec slide. Autres intéractions VdW (*voir livre PCSI dunod chimie p. 391 très mal fait Debeye, Keesom,* ***London***).  On peut toucher 2 mots sur l’agancement des polymères qui seront soit amorphes (l’organisation des chaines est comme une boule de spaghetti cuits), et cristallin organisation commme une boule de spaghetti cuits.  Les polymères amorphes ont tendance à être plus flexibles et mous tandis que les cristallins peuvent être plus cassant. On peut avoir un ménage des deux => semi cristallins.    Pour info, [2] Paul BRAMAND et al. *Physique Chimie 1ère STI2D/STL*. Hachette, 2011.  Le [5] est notre **[1]. Voir le Nathan p. 193-194 pour quelques info sur matériaux thermoplastiques et thermodursisables.**  Passer directement à la partie 3.3 sans faire 3.2 sauf si il reste beaucoup de temps (peu probable). Ne pas parler de la transition vitreuse.  Si on a le temps on peut faire un tableau regroupant les caracteristiques comme dans le [3] p. 194.  Conclure sur l’omnipresence des polymères et leurs différentes prpriétés (très variées).  Rq. Pour réticuler des polymères on ajoute souvent du sukphure pour faire des ponts di-sulphure (vulcanisation).  Lire le dunod [1] chapitre polymères pour les questions sur le module d’young et les transitions vitreuses, voir aussi slide caché. |
|  |

|  |
| --- |
| **Questions posées** |
|  |
| **Commentaires** |
|  |

**Expérience 1** - **Titre :** Synthèse de la caséine

**Référence complète** : http://www.slampert.com/Activites%20pedagogiques/TPONC2.pdf

Équation chimique et but de la manip :

Extraction de la caséine du lait par précipitation

**Modification par rapport au mode opératoire décrit** :

Ajout de 10 mL d’acide acétique glacial dilué dix fois (grossièrement).

Simple lavage sur Büchner à l’eau distillée

**Phase présentée au jury** : Synthèse dans le lait, présentation du produit séché en préparation.

Commentaire éventuel : Ne pas faire le rendement massique.

On trouve une concentration énorme par rapport à la valeur tabulée ( il n’y a pas que la caséine qui précipite+ certainement encore de l’eau malgré passage à l’étuve).

Durée de la manip : 1 minute

**Expérience 2** - **Titre :** Synthèse d’un polymère, le polystyrène, par polyaddition

**Référence complète** : : JFLM 2 Chimie organique expérimentale p 105 (premier protocole, pas celui dans l’agar-agar)

<http://toulouse.udppc.asso.fr/images/pdf/Cahier_de_laboratoire_ONC_2013.pdf>

**Équation chimique et but de la manip** : Synthèse d’un polymère, le polystyrène, par polyaddition.

**Modification par rapport au mode opératoire décrit :**

Montage avec un ballon tricol sur lequel on monte un réfrigérant à air (pour ne pas perdre les vapeurs de styrène lors

de la phase d’ébullition). Ampoule de coulée avec 10 mL de toluène et un thermomètre (Température maintenue

autour de 80°C )

Commentaire éventuel : -Ne pas trop chauffer le ballon, sinon le styrène colle au fond du ballon

**- Bien laver le styrène avant de faire la synthèse (protocole olympiades)**

Durée de la manip : 8 min

**Expérience 3** - **Titre :** Polycondensation du Nylon

**Référence complète** : Le maréchal, La chimie experimentale 2 chimie organique p. 117

Équation chimique et but de la manip : Synthétiser du Nylon, voir le livre pour détails et syrtout voir fiche pour modifications.

Modification par rapport

au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel :

Phase présentée au jury :

Durée de la manip :

**Expérience 4**- **Titre :**

**Référence complète** :

Équation chimique et but de la manip :

Modification par rapport

au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel :

Phase présentée au jury :

Durée de la manip :

**Expérience 5** - **Titre :**

**Référence complète** :

Équation chimique et but de la manip :

Modification par rapport

au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel :

Phase présentée au jury :

Durée de la manip :

|  |
| --- |
| **Compétence « Autour des valeurs de la République et des thématiques relevant de la laïcité et de la citoyenneté »** |
| **Question posée :**  **Réponse proposée :**  **Commentaires du correcteur :** |