تحضير النايلون-٦،٦

Synthesis of Nylon-6,6

الهدف من التجربة : Aim of experiment

تحضير نايلون-٦،٦ بتفاعل كلوريد حمض الأديبيك مع هكسا ميثلين داي أمين .

١ - المبدأ النظري : 1- Theoretical Principle

يتم تحضير النايلون-٦،٦ (بولي أميد) بطريقة البلمرة بالتكثيف حيث يتفاعل حمض ثنائي مع أمين ثنائي والحصول على البولي أميد مثل تكاثف حمض الأديبيك مع سداسي الميثيلين ثنائي الأمين . ومختبرياً يتم استخدام كلوريد الحمض لأنه أكثر تفاعلية من الحمض الأصل .

في النايلون-٦،٦ تكوّن أكسجينات الكربونيل وهيدروجينات الأميد في سلاسل البوليمر روابط هيدروجينية مع بعضها البعض . مما يتيح للسلاسل أن تصطف بطريقة منتظمة لتشكل ألياف النايلون .

٢ - الطريقة العملية 2- The experiment

٢-١ المواد الكيميائية :

- حمض الأديبيك .
- هكسا ميثلين داي أمين (HMDA) .
- كلوريد الثيونيل($SOCl_2$) .
- داي ميثيل فورماميد (DMF).
- هكسان حلقي .
- هيدروكسيد الصوديوم(20 %).
- ماء مقطر.

٢-٢ احتياطات السلامة :

- لبس البالطو والقفازات والكمامة والنظارات الواقية .
- يتم التعامل مع المركبات الكيميائية في هذه التجربة بحذر و في خزانة الغازات .

٢-٣ الطريقة :

أولاً –تحضير كلوريد الأديبيل (في خزانة الغازات) :

- خذ 1 جم من حمض الأديبيك و 2 g من كلوريد الثيونيل($SOCl_2$) في دورق مدور القعر ثم أضف عدة نقاط من داي ميثيل فورماميد (DMF) أوصل أنبوب تجفيف كلوريد الكالسيوم مباشرة بالدورق ثم سخن الدورق في حمام مائي درجة حرارته (55- 65 ^{O}C)في خزانة الغازات.
- عادة يبدأ ظهور فقاعات وأبخرة مباشرة بعد إضافة DMF. يتم التفاعل بشكل كامل عندما يخمد ظهور الفقاعات.
- يتم التخلص من $SOCl_2$ الغير متفاعل بواسط المبخر الدوراني
- يذاب الناتج في الهكسان الحلقي (يجب أن يتم تحضير النايلون-٦،٦في نفس يوم تحضير كلوريد الأديبويل).

المعادلة الكيميائية لتحويل حمض الأديبيك إلى كلوريد الأديبويل :

- $OH\text{-}CO\text{-}(CH_2)_4\text{-}CO\text{-}OH + 2SOCl_2 \xrightarrow{DMF} Cl\text{-}CO\ (CH_2)_4CO\text{-}Cl + 2HCl + 2SO_2$

ثانياً : تحضير محلول مائى 5% من هكسا ميثلين داي أمين :

- زن 5 جم من هكسا ميثلين داي أمين وذوبها في 95 مل من الماء المقطر .
- في كأس أضف 10 قطرات من 20% NaOH إلى المحلول المائي من هكسا ميثلين داي أمين (5 %) .

ثالثاً : تحضير النايلون-٦،٦ :

١- أضف بحرص 10مل من محلول كلوريد الأديبويل المذاب في الهكسان الحلقي على الجدار الداخلي وبشكل مائل إلى الكأس المحتوي على محلول ثنائي الأمين .

٢- سوف تلاحظ تشّكل طبقتين وتتشكل فوراً طبقة من النايلون على الحد الفاصل بين الطبقتين المائية والعضوية .

٣- باستخدام سنارة من سلك نحاسي مثني عند طرفه التقط بهدوء غشاء البوليمر من المركز ثم اسحب السلك وببطء ولف ألياف البولي أميد الناتج على ساق زجاجية واستمر باللف بشكل مستمر .

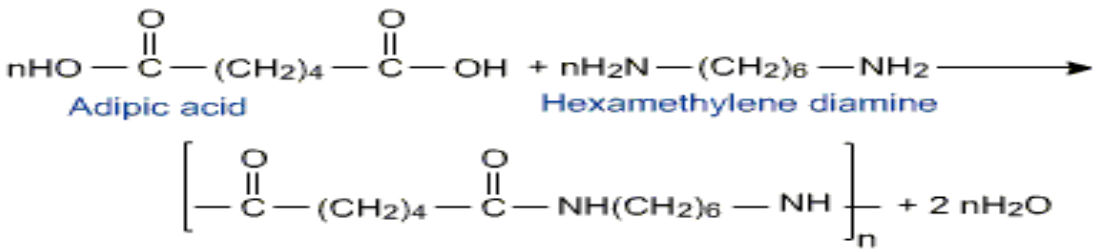
٤- اغسل المنتج بالماء المقطر عدة مرات ثم صفه من الماء بواسطة ورق نشاف حتى الجفاف.

٥- حرك بقية المحلول بشدة من أجل تكون المزيد من البوليمر.

٦- أزل السائل ثم اغسل البوليمر بالماء المقطر ثم اترك البوليمر ليجف.

٧- لا ترمي النايلون في حوض المغسلة بل ارمه في وعاء المخلفات .

المعادلة الكيميائية لتفاعل تحضير النايلون-٦،٦ :



٣- النتائج والمناقشة : 3- Results and discussion

- ما الهدف من التجربة ؟

- هل النايلون-٦،٦ يصنف حرارياً على أنه Thermoset أو Thermoplastic؟
(يمكنك التأكد بواسطة تسخين الناتج المتحصل عليه) .

- اذكر اسمين لأنواع أخرى من النايلون .

- اكتب الاسم النظامي (IUPAC name) للمركب الكيميائي (HMDA).