

Ej. Tipo Parcial

Cátedra Química Orgánica - Turno Lunes

Enunciado

Se realizó una polimerización de la caprolactama conteniendo trazas de agua, con el fin de obtener un polímero de alto peso molecular. Con el objetivo de determinar el peso molecular promedio se realizó una titulación utilizando 2 gr del polímero obtenido disuelto en un solvente apropiado. El punto final de la titulación se encontró con 22,2 ml de la solución de HCl 0,1 M.

- ¿De qué polímero se trata la síntesis? Formule la reacción de polimerización.
- Calcule el peso molecular obtenido para el polímero sintetizado. Justifique incluyendo los cálculos realizados.
- ¿Se puede utilizar la metodología presentada para hallar el peso molecular del polímero de características similares obtenido en el laboratorio durante el trabajo práctico correspondiente? En el caso de responder positivamente, calcule el peso molecular del polímero si 10 gr del mismo consumieron 5 ml de HCl 0,2 M. Si responde negativamente, indique la metodología correcta.

Resolución

Nylon 6 es el polímero que se obtiene. Es una poliamida totalmente alifática que se obtiene por la apertura de la caprolactama y la reacción que da lugar a la formación de la amida con otra molécula del mismo compuesto, extendiendo de esta forma el largo de la cadena polimérica.

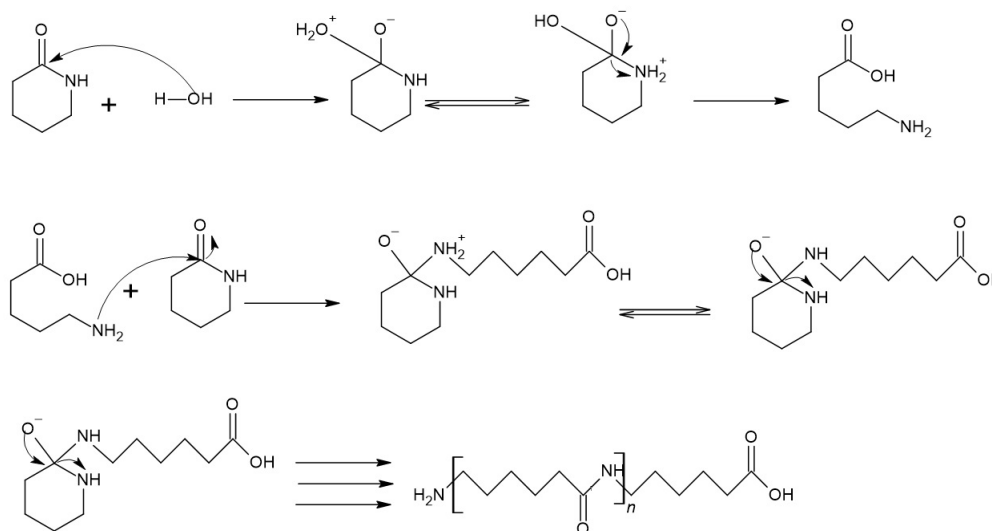


Figura 1: Mecanismo de Reacción para la síntesis de Nylon 6

Para el cálculo del peso molecular se procede a la realización de una titulación con HCl. Por cada equivalente básico que tenga en el polímero se va a consumir un equivalente ácido en la titulación, es decir

$$V_{HCl} \cdot C_{HCl} = V_b \cdot C_b$$

$$\frac{22,2ml}{1000} * 0,1M = 0,00222mol$$

Sabiendo que el número de moles es la masa sobre la masa molar del polímero se tiene

$$\frac{m_b}{Mr_b} = \frac{2g}{Mr_b} = 0,00222mol$$

Entonces el peso molecular promedio es 909,9 g/mol.

En relación a la última pregunta, la respuesta es **no**, porque al tratarse de la reacción con dos polímeros diferentes no podemos asegurar que todas las cadenas sean iguales como en el caso anterior. En este caso existen cadenas que terminan en 2 NH_2 , otras en 2 $COOH$ y también en 1 NH_2 y 1 $COOH$. Si sólo utilizo HCl no considero todas las cadenas.

La relación que debe ser planteada, es la siguiente

A moles de NH_2 ----- $COOH$

B moles de NH_2 ----- NH_2

C moles de $COOH$ ----- $COOH$

Con el ácido clorhídrico titulo **X** moles de base, y con hidróxido de sodio titulo **Y** moles de ácido, es decir

$$X = A + 2B$$

$$Y = A + 2C$$

Luego, los moles totales titulados serán **X+Y**.

Por último, el número de moles es la masa titulada sobre la masa molar promedio del polímero.