



## The Use of Acidic Co-Monomer for the Preparation of Potential Thermosensitive Polymeric Drug Carriers

Witold MUSIAŁ<sup>1\*</sup>, Janusz PLUTA<sup>2</sup>, Monika GASZTYCH<sup>2</sup>, Tomasz BYRSKI<sup>2</sup>,  
Anna JAROMIN<sup>3</sup> & Julija VOLMAJER VALH<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Wrocław Medical University, Faculty of Pharmacy, Department of Physical Chemistry,  
Borowska 211, 50-556 Wrocław, Poland

<sup>2</sup> Wrocław Medical University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Technology,  
Borowska 211, 50-556 Wrocław, Poland

<sup>3</sup> University of Wrocław, Faculty of Biotechnology, Department of Lipids and Liposomes,  
Faculty of Biotechnology, Przybyszewskiego 63/77, 51-148 Wrocław, Poland

<sup>4</sup> University of Maribor, Faculty of Mechanical Engineering, Laboratory for Chemistry,  
Dyes and Polymers, Smetanova 17, 2000 Maribor, Slovenia

**SUMMARY.** The aim of this study was to assess the impact of the composition and process conditions on selected properties of the thermosensitive polymeric nanospheres obtained via surfactant free precipitation polymerization using a copolymer with a carboxyl group-acrylic acid. The synthesized nanospheres were evaluated via dynamic light scattering, Fourier transformed infrared spectrometry, and automated UV-VIS spectroscopy. The composition and stirring speed influenced in our experiment the physical properties of the synthesized nanospheres, *i.e.* the zeta potential, hydrodynamic diameter, and volume phase transition temperature. Implementation of acrylic acid to the composition of synthesized nanospheres results in increased absolute value of the zeta potential between -10.72 mV and -17.60 mV, what should lead to the increased stability of the nanospheric suspension. Furthermore the presence of carboxylic groups attached to the nanospheres leads to the increase in the difference between the size of nanospheres, recorded at 25 and 45 °C. It can be concluded that under the conditions of the experiment the introduction of carboxyl groups increases response of nanospheres to thermal stimuli.

**RESUMEN.** El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de la composición y de las condiciones del proceso en propiedades seleccionadas de nanoesferas poliméricas termosensibles obtenidas mediante polimerización por precipitación libre de surfactante usando un copolímero con un grupo carboxilo-ácido acrílico. Las nanoesferas sintetizadas se evaluaron por medio de dispersión dinámica de la luz, espectrometría infrarroja de transformada de Fourier y espectroscopía automatizada UV-VIS. La composición y la velocidad de agitación influyeron en nuestro experimento sobre las propiedades físicas de las nanoesferas sintetizadas, es decir, el potencial zeta, el diámetro hidrodinámico y la temperatura de transición del volumen de fase. La inclusión de ácido acrílico a la composición de las nanoesferas sintetizadas produjo un aumento del valor absoluto del potencial zeta entre -10,72 y -17,60 mV, lo que debería conducir a una mayor estabilidad de la suspensión nanosférica. Además, la presencia de grupos carboxílicos unidos a las nanoesferas conduce al aumento de la diferencia entre el tamaño de las nanoesferas, registrada a los 25 y 45 °C. Se puede concluir que en las condiciones del experimento la introducción de grupos carboxilo aumenta la respuesta de las nanoesferas a los estímulos térmicos.

**KEY WORDS:** Acrylic acid, nanosphere, N-isopropylacrylamide, Thermosensitivity.

\* Author to whom correspondence should be addressed. *E-mail:* witold.musial@umed.wroc.pl