

Fabrication of Doxorubicin Loaded Zinc Oxide Nanoparticles Using Sonochemical-Precipitation Method - a Factor Screening

Sana IJAZ¹, Rahat SHAMIM¹, Misbah SULTANA¹, Hafsa AFZAL², Nasir ABBAS¹,
Amjad HUSSAIN¹ & Nadeem Irfan BUKHARI¹

¹ *Punjab University College of Pharmacy, University of the Punjab,
Allama Iqbal Campus, Lahore Pakistan*

² *Lahore College for Women University,
Lahore Pakistan*

SUMMARY. This research aimed to investigate the factors for doxorubicin (DOX) loaded zinc oxide nanoparticles (DOX-ZnO-NPs), prepared using sonochemical-precipitation with six factors, such as molarity of sodium hydroxide (NaOH), pH of NaOH, sonication temperature, sonication time, drying temperature and step for DOX incorporation. The factors under study affected, with varying magnitude the nanoparticles characteristics. DOX-ZnO-NPs, fabricated with zinc nitrate hexahydrate (0.1M), sodium hydroxide (0.5M), sonication temperature (25 °C), sonication time (25 min) and drying temperature 45 °C for 4 h yielded nanoparticles of size 83.63 ± 1.75 nm, uniform-sized particles with polydispersity index of <0.5, bearing anionic zeta potential of -22.0 ± 2.60 mV, while yield and encapsulation efficiency were >80%. This study helped fixing the factors, such as pH of NaOH, DOX incorporation step and final drying temperature of particles and narrowing down the six factors to only three critical attributes, including NaOH molarity, sonication temperature and sonication time.

RESUMEN. Esta investigación tuvo como objetivo investigar los factores para las nanopartículas de óxido de zinc cargadas con doxorubicina (DOX) preparadas mediante el método de precipitación sonoquímica con seis condiciones de proceso: molaridad de NaOH, pH de NaOH, temperatura de sonicación, tiempo de sonicación, temperatura de secado y métodos para la incorporación de DOX. Los factores en estudio afectaron con diferente magnitud las características de las partículas. Las partículas cargadas con DOX fabricadas con nitrato de zinc hexahidratado (0,1 M), hidróxido de sodio (0,5 M), temperatura de sonicación (25 °C), tiempo de sonicación (25 min) y temperatura de secado de 45 °C durante 4 h produjeron nanopartículas de tamaño $83,63 \pm 1,75$ nm, partículas uniformes con un índice de polidispersión < 0,5 con un potencial zeta aniónico de $-22,0 \pm 2,60$ mV, rendimiento y eficiencia de encapsulación > 80 %. Este estudio ayudó a fijar las condiciones del proceso, como el pH de NaOH, el método y la temperatura de secado final de las partículas, redujo los seis factores a solo tres factores críticos, incluida la molaridad de NaOH, la temperatura de sonicación, y tiempo de sonicación.

KEY WORDS: doxorubicin, nanoparticles, sonochemical-precipitation method, zinc oxide.

* Author to whom correspondence should be addressed. *E-mail:* nadeem_irfan@hotmail.com