

# Különböző hatóanyagok *in vitro* felszabadulási mechanizmusának vizsgálata nano-hidroxiapatit alapú nanokompozitokról

## Investigation of the *in vitro* release mechanism of different active ingredients from nanohydroxyapatite-based nanocomposites

FARKAS Noémi- Izabella, MARINCAȘ Laura, dr. ing. BARABÁS Réka

Babeș-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar,  
Arany János utca 11, RO-400028 Kolozsvár, Románia,  
tel.: +40 264 593 833, fax: 40-264-590818, www.chem.ubbcluj.ro; e  
-mail: farkasnoemi@yahoo.com; marincaslaura5@gmail.com; reka.barabas@gmail.com

### ABSTRACT

In addition to biocompatibility and stability, the way in which the drug is released is also a determining parameter when designing drug carriers. The main expectation from such systems is regulated, predictive behavior. According to the suitable release kinetics, an effective drug concentration is initially released from the carriers and then this level is stabilized in the organism for as long as possible [1,2]. The aim of our study is to prepare various nano-hydroxyapatite (Hap) based carriers, to evaluate their adsorption and desorption properties with ibuprofen (synthetic anti-inflammatory) and anthocyanin (natural anti-inflammatory, antioxidant). The properties of Hap, which is also used as a local drug carrier, were improved with different nano-carbon additives (fullerene, graphene-oxide, multiwall functionalized carbon nanotube) and gelatin. The adsorption of both drugs has been shown to be successful, but the *in vitro* release mechanism showed different behavior not only for each carrier but also for each drug. Although gelatin has a controlled effect on dissolution processes, the release of anthocyanin in simulated body fluid was irregular. Ibuprofen shows regular dissolution in all cases, the desorption process corresponded to first-order kinetics, Korsmeyer-Peppas model and Higuchi model.

**Keywords:** hydroxyapatite, additives, ibuprofen, anthocyanin, release kinetics

### KIVONAT

Gyógyszerhordozók tervezésekor a biokompatibilitás és stabilitás mellett a hatóanyagfelszabadulás mikéntje is meghatározó paraméter. Az ilyen rendszerektől fő elvárás a szabályzott, prediktibilis viselkedés. A megfelelő felszabadulási kinetika szerint a hordozókról kezdetben hatékony gyógyszerkoncentráció szabadul fel, majd ez a szint a szervezetben állandósul, a lehető leghosszabb ideig [1,2]. Dolgozatunk célja különböző nano- hidroxiapatit (Hap) alapú hordozók előállításának, ezek adszorpciós és deszorpciós tulajdonságainak vizsgálata, ibuprofennel (szintetikus gyulladásgátló) és antocianinnal (természetes gyulladáscsökkentő, antioxidáns). A lokális gyógyszerhordozóként is használatos Hap tulajdonságait különböző morfológiájú nano-szén allotróp adalékokkal (fullerén, grafén-oxid, többfalú funkcionizált szénnanocső), illetve zselatinnal javítottuk. Mindkét gyógyszer megkötése a hordozókra sikeresnek bizonyult, az *in vitro* felszabadulási mechanizmus azonban nemcsak hordozónként, hanem hatóanyagként is eltérő viselkedést mutatott. Bár a zselatin szabályozza a hatóanyag kioldódását, az antocianin felszabadulása szimulált testnedvben szabálytalan. Az ibuprofen minden esetben szabályos kioldódást mutat, leginkább I. rendű kinetikát, Korsmeyer-Peppas modellt illetve Higuchi modellt követ.

**Kulcsszavak:** hidroxiapatit, adalékanyagok, ibuprofen, antocianin, felszabadulási kinetika

[1] M. Bruschi, Strategies to modify the drug release from pharmaceutical system, first edition, Woodhead Publishing, Cambridge, 2015

[2] D.R. Paul, Elaboration on the Higuchi model for drug delivery, Int. J. Pharm. 418, 13-17, 2011