

Bentonit hidratációjának relaxometriás vizsgálata

Study of bentonite hydration using NMR relaxometry

CSONTOS Máté^{1,2}, KÉRI Mónika², NYUL Dávid², BÁNYAI István², ELEK János¹

¹Science Port Kft, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138, elek@scienceport.hu

²Debreceni Egyetem TTK, Fizikai Kémiai Tanszék, 4032, Debrecen, Egyetem Tér 1.

ABSTRACT

One of the key features of clay minerals - which makes them potential engineered barriers - is the swelling. During hydration the clay mineral expands, and many physical properties will change by the change of its pore structure. In this study water T_2 transverse relaxation time were measured using time-domain NMR relaxometry in permanent gradient magnetic field, which provides the possibility of the 'in-situ' hydration monitoring. The relaxometry measurements can be interpret as a mold of the bentonite hydration processes – as the chemical environment and its change is measured. Understanding and evaluate the relaxometry data can be challenging, in this study two different approaches will be presented. The classic approach is based on the T_2 relaxation time determination and the correlation of physicochemical parameters. The multivariate data provides a powerful tool to develop methods for even on-field measurements of the hydration state or the mix ratio of different bentonite types.

Keywords: bentonite, NMR, relaxometry, chemometrics

KIVONAT

A fő talajalkotó agyagásványok közül a nátrium és kalcium bentonit egyedülálló, hidratáció okozta szemcseduzzadási tulajdonsága a mérnöki gétek kiemelt fontosságú anyagává teszik. Kutatásomban permanens gradiens térben végzett ^1H relaxometriás mérésekkel lehetőség nyílik az agyagásványok „in situ” hidratációs vizsgálatára. A relaxometriás vizsgálatok esetében egy lenyomatot kapunk a hidratációs folyamatokról a bentonit kémiai környezetét, illetve annak változását vizsgálva. A relaxometriás módszerek egyik nehézsége a mérési eredmények feldolgozása és értelmezése, mely szintén kutatott téma. Munkám során egyrészt a hagyományos, T_2 relaxációs idő(k) meghatározásán alapuló kiértékeléssel a szerkezeti változásra utaló fiziko-kémiai paraméterek meghatározására teszek kísérletet. A kemometrián alapuló kiértékelési módszerekkel pedig gyors, rutinszerűen alkalmazható, standardizálható módszerek fejlesztése a cél, ahol gyors, akár terepi méréssel információt nyerhetünk akár a bentonit minta víztartalmáról, akár az agyagásványok keverék-arányáról.

Kulcsszavak: bentonite, NMR, relaxometria, kemometria

- [1] W.F. Bradly, R.E. Grim, G.K. Clarck, *Zeitschrift für Kristallographie* 97 (1937) 260–270.
- [2] C.Y. Lee, R.T. Thompson, F. S. Prato, D. E. Goldhawk, N. Gelman, *Molecular Imaging*, 14 (2015) 551-560
- [3] I. Ardelean, R. Kimmich, *Annual Report on NMR Spectroscopy*, 49 (2003) 44-115