Xilolizomerek fluoreszcens meghatározása 1,5-diizocianonaftalin alkalmazásával

Fluorescence-Based Determination of Xylene Isomers Using 1,5-Diisocyanonaphthalene

NAGY Csenge[1], Dr. NAGY Miklós[2]

Miskolci Egyetem, Anyag- és Vegyészmérnöki Kar, Kémiai Intézet,
3515, Miskolc, Egyetem út 1.

ABSTRACT

The fluorescence response of 1,5-diisocyanonaphthalene (1,5-DIN) may provide a suitable basis for the discrimination of xylene isomers and for estimating the composition of xylene mixtures. Fluorescence spectroscopic measurements were performed with o-, m-, and p-xylene, as well as with a commercial xylene mixture, at increasing xylene concentrations. The actual composition of the mixture was determined by NMR spectroscopy and used as a reference for the evaluation of the fluorescence spectroscopic results.

Increasing xylene concentration resulted in a decrease in the fluorescence intensity of 1,5-DIN accompanied by changes in the emission spectrum. Fluorescence quenching was evaluated using Stern–Volmer analysis. The highest Stern-Volmer constant was obtained for p-xylene (K_{sv} = 2.432 L mol^{-1}). The ratiometric intensity ratio (I_{380}/I_{348}) also exhibited both concentration-dependent and isomer-dependent behavior. However, a single ratiometric calibration parameter did not provide sufficient independent information for the unambiguous determination of the composition of a three-component xylene mixture. These results indicate the potential for further development of a multi-parameter fluorescence-based analytical method for discriminating xylene isomers and determining the composition of xylene mixtures.

Keywords: 1,5-diisocyanonaphthalene, xylene isomers, fluorescence spectroscopy, fluorescence quenching, Stern-Volmer analysis

ÖSSZEFOGLALÓ

Az 1,5-diizocianonaftalin (1,5-DIN) fluoreszcens válasza alkalmas lehet a xilolizomerek megkülönböztetésére, valamint xilolkeverékek összetételének becslésére. A vizsgálatok során fluoreszcencia-spektroszkópiai méréseket végeztünk o-, m- és p-xilollal, valamint kereskedelmi xilolkeverékkel, növekvő xilolkoncentráció mellett. A keverék tényleges összetételét NMR-spektroszkópiával határoztuk meg, amely referenciaértékként szolgált a fluoreszcens eredmények értékeléséhez. A növekvő xilolkoncentráció az 1,5-DIN fluoreszcencia-intenzitásának csökkenését, valamint az emissziós spektrum módosulását eredményezte. A fluoreszcencia-kioltást Stern-Volmer-analízissel értékeltük. A legnagyobb Stern-Volmer-állandót a p-xilol esetében kaptunk (K_{sv} = 2,432 L mol^{-1}). A ratiometrikus intenzitásarány (I_{380}/I_{348}) szintén koncentrációfüggő és izomerfüggő viselkedést mutatott. Ugyanakkor egyetlen ratiometrikus kalibrációs paraméter nem szolgáltat elegendő független információt egy háromkomponensű xilolkeverék összetételének egyértelmű meghatározásához. Az eredmények ezért egy többparaméteres fluoreszcenciaalapú analitikai módszer továbbfejlesztésének lehetőségét alapozhatják meg.

Kulcsszavak: 1,5-diizocianonaftalin, xilolizomerek, fluoreszcencia-spektroszkópia, fluoreszcencia-kioltás, Stern-Volmer-analízis