

# SZÉLES KÖRBE HASZNÁLT ADSZORPTÍVUM CSERE IZOTERMA LEVEZETÉSE ÉS HASZNÁLATI LEHETŐSÉGEI

**Czinkota Imre<sup>1</sup>, Rétháti Gabriella<sup>1</sup>, Tolner László<sup>1</sup>, Dálnoki Anna Boglárka<sup>2</sup> és  
Sebők András<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Szent István Egyetem, Környezettudományi Intézet, Gödöllő,  
E-mail: czinkota.imre@mkk.szie.hu

<sup>2</sup> Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Állattenyésztési, Takarmányozási és  
Húsipari Kutatóintézet, Herceghalom

Az adszorpciós izotermák leírására és a folyamat termodinamikai modellezésére számos megoldás született mióta Langmuir (1918) levezette az üres felületre történő gáz adszorpciót jól leíró egyenletét. Amennyiben az adszorpció folyadékfázisban megy végbe, akkor csere adszorpcióról beszélhetünk, mivel a felület eredetileg nem üres. Ez esetben, jól használható az erre levezetett Freundlich (1909) izoterma, azzal az elhanyagolással, hogy a kicserélt felület olyan kicsi, hogy a deszorbeálódó anyaggal töltött felület változása elhanyagolható, továbbá a kitévőben már megjelenik az ioncserében résztvevő ionok töltés aránya. Ezek főleg általános értelemben értelmezett izotermák voltak. A következő lépés a speciális körülmények esetére való izotermák lehatárolása volt, melyek igen széles tartományt ölelnek fel. Elsőként a talajokon észlelhető csereizotermák leírását Gapon (1933) adta meg elméleti úton, a reakciósebességekből, illetve az egyensúlyi állapotból kiindulva. A BET izotermában megjelent egy, az asszociátumok által okozott lépcső, azonban ebben az esetben az asszociátumok mérete statisztikusan változik, és folyamatosan növekszik a kapillár-kondenzáció során Brunauer (1938). Ezt követően a Toth (1971) izoterma általános megoldást ad az adszorpciós egyensúlyok modellezésére, azonban ennek ára, hogy négy paraméter használatával érjük el ezt a szabadságot.

Előadásunkban egy olyan általánosságban használható izoterma egyenlet levezetését mutatjuk be és hasonlítjuk össze mért értékekkel, mely egyaránt használható egyszerű és csereizotermákra, továbbá lépcsős izotermákra is. Ezen kívül a bemutatott izoterma egyenlet használatával kiküszöbölhetjük a Freundlich izoterma nagy, illetve a Langmuir izoterma kis egyensúlyi koncentrációknál észlelhető hibáját.

## **Irodalom**

Langmuir, I. "The Adsorption of Gases on Plane Surface of Glass, Mica and Platinum". The Research Laboratory of The General Electric Company: 1361–1402, 1918.

Freundlich, H. Kapillarchemie: eine Darstellung der Chemie der Kolloide und Verwandter Gebiete. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1909

Gapon, Y. N., On the theory of Exchange Adsorption on solids, Journal of General Chemistry of the USSR (English translation) 3: 144–160, 1933.

Toth, J., State Equations of the Solid-gas Interface Layers, Acta Chim. Acad. Sci. Hung 69, 311–328, 1971.

Brunauer, S.; Emmett, P. H.; Teller, E. Adsorption of Gases in Multimolecular Layers. Journal of the American Chemical Society 60, 309–319, 1938.