

# Pd/Ni/BCNT katalizátorok előállítása és alkalmazása anilin szintézisében

## Preparation of Pd/Ni/BCNT catalysts and their application in aniline synthesis

NAGY Csenge<sup>1</sup>, Dr. PREKOB Ádám<sup>1</sup>, Dr. SIKORA Emőke<sup>1</sup>

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

### ABSTRACT

MDA is formed from aniline and formaldehyde, which is then converted into MDI through phosgenation and the decomposition of the intermediate product. MDI is an important raw material in the production of polyurethane foams. The most common technological process for the synthesis of aniline is the catalytic hydrogenation of nitrobenzene. In my research, I prepared Pd- and Ni-containing BCNT-supported catalysts using the impregnation method. I examined the morphology of the catalysts using a scanning electron microscope (SEM), and the specific surface area and pore volume were measured using a gas adsorption analyzer. The amount of metals retained during the impregnation process was analyzed by ICP-OES. The activity of the prepared catalysts was tested in the catalytic hydrogenation reaction of nitrobenzene. The experiments were conducted at different temperatures and 20 bar pressure using isopropyl alcohol as solvent. By continuous sampling and gas chromatographic analyses, I monitored the formation of by-products and the amount of converted nitrobenzene. I also performed reuse experiments to observe the loss of activity.

**Keywords:** MDA (methylene diphenyl diamine), MDI (methylene diphenyl diisocyanate), BCNT (bamboo-like N-doped carbon nanotube), ICP-OES (inductively coupled plasma optical emission spectrometer).

### ÖSSZEFOGLALÓ

Anilinból, illetve a formaldehidből MDA képződik, melyet foszgénezással, és a közti termék bontásával MDI-tá alakítanak, mely fontos alapanyag a poliuretán habok gyártása során. Az anilin szintézisének a leggyakoribb technológiai eljárása a nitrobenzol katalitikus hidrogénezése. Kutatásom során Pd- és Ni-tartalmú BCNT-hordozós katalizátorokat állítottam elő csepegtetési módszerrel. A katalizátorok morfológiáját pásztázó elektronmikroszkóppal (SEM), a kialakult fajlagos felület nagyságát és pórustérfogatát gázadszorpciós analízátor segítségével vizsgáltam. Az impregnálás során megkötött fémek mennyiségének vizsgálata ICP-OES segítségével történt. Az elkészített katalizátorok aktivitását nitrobenzol katalitikus hidrogénezési reakciójában teszteltem. A kísérleteket különböző hőmérsékleten, 20 bar nyomáson végeztem izopropanol oldószerben. Folyamatos mintavétellel, gázkromatográfiás vizsgálatokkal nyomon követtem a melléktermékképződést, valamint az átalakult nitrobenzol mennyiséget. Újrahasználatos kísérleteket végeztem, az aktivitás romlásának megfigyelése érdekében.

**Kulcsszavak:** MDA (metilén-difenil-diamin), MDI (metilén- difenil-diizocianát), BCNT (bambusz szerkezetű N- dópolt szén nanocső), ICP-OES (induktív csatolású plazma atomemissziós spectrometer)