MŰANYAGOK TULAJDONSÁGAI, VIZSGÁLATOK

Nedvességtartalom mérés műanyagokban

Hivatkozás: Sepe M. : Unraveling the Science and Myth Associated With Moisture Analysis – Parts 1 and 2, Plastics Technology, 02.21.2014; 03.20.2024
https://www.ptonline.com/articles/unraveling-the-science-and-myth-associated-with-moisture-analysis--part-1;
https://www.ptonline.com/articles/moisture-analysis-revisited-part-2

Tárgyszavak: 1. Vizsgálat 2. 3.
4. Nedvességmérés 5. Mérési elvek 6. Mérési módszerek

A nedvességmérés első lépése egy megbízható alapokon nyugvó műszer beszerzése, majd a gyárban feldolgozandó összes polimerhez megfelelő módszertan kidolgozása. A nedvességmérés témája gyakran előkerül, ezért érdemes áttekinteni a tudományos alapokat és a tévhiteket. Sok gyártó, aki nedvességtartalmat mér, valójában illékony anyagokat (nedvesség, maradékanyagok, adalékok) mér, amelyek magas hőmérsékleten távoznak a műanyagból. Ez a „szárítási veszteség” módszer magas nedvességtartalmú anyagoknál (1–10%) működik, de alacsony nedvességtartalmú (0,02–0,10%) polimereknél, ahol az egyéb illékony anyagok mennyisége jelentős, nem alkalmas. Ilyen esetekben specifikus szenzor alapú műszerekre van szükség.

Négy nedvességmérési módszer:

1. **Karl-Fischer titrálás:** Az 1930-as években kifejlesztett módszer folyékony reagensekkel működik, a víz bevezetése megváltoztatja az elektromos vezetőképességet, amit Coulomb-törvény alapján mérnek.
2. **Kalcium-hidrid reakció:** A víz és a kalcium-hidrid reakciója hidrogéngázt termel, amit Boyle-törvény alapján mérnek. A szilárd kalcium-hidrid egyszerűbb használatot biztosít.
3. **Vapor Pro XL:** Páratartalom-érzékelővel működik, vegyszerek nélkül, csak egy többször használható szeptum szükséges. Megbízható alternatíva a kémiai módszerekhez képest.
4. **Dielektromos tulajdonságokon alapuló műszer:** Az 1980-as években fejlesztették, de csak később terjedt el, például a **Novatec** által 2012-ben bemutatott inline (gyártósorba beépítető) mérőeszközben.

Ezek a műszerek költségesebbek és eltérő tanulási folyamatot igényelnek. A *Vapor Pro XL* a legkönnyebben elsajátítható, míg a *Karl-Fischer titrátor* a legbonyolultabb. 1986-ban, amikor PET fröccsöntésével kezdtünk, csak a Karl-Fischer módszer létezett, amit a gyártószemélyzet nehéznek talált, de néhány hónap alatt betanítottuk őket. A módszerfejlesztés kulcsfontosságú, mert a műszergyártók kevésbé értenek a polimerekhez, míg az anyagbeszállítók a műszerekhez. A gyárilag ajánlott tesztfeltételek gyakran használhatatlanok voltak.

Módszerfejlesztés fontossága: A cél a nedvesség teljes eltávolítása a polimer károsodása nélkül. A *Karl-Fischer titrátor* esetében nitrogén vagy inert gáz használata szükséges a minta oxidációjának elkerülésére. Például PET esetén levegő használata acetaldehidet termel, ami meghamisítja az eredményeket. A megfelelő műszer kiválasztása után a módszertan kidolgozása elengedhetetlen minden feldolgozandó polimerhez, különben rossz adatok keletkeznek.

Cikk nyelve: angol
Készítette: dr. Bánhegyi György