

Analýza produktů z pyrolýzy plastů plynovou chromatografií s detekcí ve vakuové UV oblasti

Ing. Tomáš Korba

AMEDIS, spol. s r.o., Bobkova 786, Praha 9
korba@amedis.cz

Souhrn

Produkty pyrolýzy plastů představují složitou směs uhlovodíků s počtem uhlíků do cca 40, různým stupněm větvení, počtem nenasycených vazeb, cyklických struktur, aromatických kruhů a heteroatomů. Složení je závislé na výchozím materiálu použitém pro pyrolýzu. GC-VUV umožňuje spolehlivou analýzu těchto směsí bez omezení skrytých v technikách GC a GC/MS.

Vakuová UV a pyrolyzní oleje

Jedním z materiálů získaných pyrolýzou odpadních plastů jsou kapaliny označované jako pyrolyzní oleje, které mohou sloužit jako paliva. Pro jejich konečné využití je třeba znát jejich složení a klasifikovat je podobně jako paliva vyrobená z ropy.

UV absorpční molekulová spektrometrie ve vakuové oblasti UV spektra (VUV, <https://vuvanalytics.com/>) pracuje v rozsahu vlnových délek 120 až 430 nm. Absorpční VUV spektra jsou měřena v plynné fázi (nosný plyn helium) a jsou specifická pro jednotlivé sloučeniny. Technika poskytuje univerzální kvantitativní odezvu na základě Beerova zákona a pomocí spektrální dekonvoluce umožňuje kvantifikaci koeluuujících látek.

VUV byla již akceptována jako vynikající metoda pro klasifikaci uhlovodíkových směsí (ASTM D8071 pro benzín, D8267 pro palivo leteckých motorů, D8368 pro dieselové palivo, prEN17734 pro benzín) včetně provedených mezilaboratorních testů a srovnání se staršími metodami. V těchto složitých směsích je možné kvantifikovat jednotlivé uhlovodíky jednoduchou plynovou chromatografií na kapilární koloně bez nutnosti vícekolonových systémů s přepínacími ventily. Selektivita VUV dovoluje spolehlivě rozlišovat lineární, rozvětvené, cyklické, nenasycené a aromatické uhlovodíky, čímž doplňuje nebo nahrazuje hmotnostní spektrometrii ve spojení s plynovou chromatografií (GC/MS).

Pyrolyzní oleje představují často složitější směs než ropné produkty, protože se v nich vyskytují další látky s heteroatomy. Pomocí spektrální dekonvoluce na základě knihovny spekter lze tyto látky také kvantifikovat. Celková klasifikace vzorku pak například zahrnuje podíl nenasycených uhlovodíků, olefinů a aromátů s podrobnějším rozlišením na mono- a poly- aromáty a na jednotlivé skupiny dienu (celkové konjugované, C5 dieny, C6 dieny apod.).