

Сверхкритические флюиды в химическом анализе

Ю.А. Золотов, Журнал Аналитической Химии, 1998, т. 53, № 2, с. 117.

Использование сверхкритических сред в технологических процессах и аналитической химии – это интенсивно развивающееся направление, особенно со второй половины 80-х годов. Такие среды представляют собой вещества при температуре и давлении, превышающих критические значения. Некоторые газы имеют низкую критическую температуру (для CO₂ 31 °С) и критическое давление в диапазоне 50–80 атм, поэтому без труда могут быть переведены в сверхкритическое состояние. Сверхкритические флюиды (СКФ) удачно сочетают в себе свойства газов при высоком давлении (низкая вязкость, высокий коэффициент диффузии) и жидкостей (высокая растворяющая способность), что дает возможность создавать новые процессы или существенно увеличивать эффективность известных. Широкую известность получили сверхкритическая экстракция из твердых веществ, например кофеина из кофейных зерен, и сверхкритическое водное окисление. Разрабатываются и многие другие процессы: очистки поверхностей материалов и изделий, химического синтеза, получения порошков и пленок и др.

Аналитическое применение, причем весьма широкое, к настоящему времени получили сверхкритическая экстракция и сверхкритическая хроматография. Использованию СКФ для целей химического анализа посвящен ряд книг:

- 1) Analysis with Supercritical Fluids: Extraction and Chromatography. Ed. B. Wenclawiak, Heidelberg: Springer Verlag, 1992, 213 pp.
- 2) M. D. Luque de Castro, M. Valcarcel, M. T. Tena. Analytical Supercritical Fluid Extraction, Heidelberg: Springer Verlag, 1994, 321 pp.
- 3) Application of Supercritical Fluids in Industrial Analysis. Ed. J. R. Dean, London: Blackie Academic and Professional Publ., 1993, 224 pp.
- 4) Supercritical Fluid Extraction and Its Use in Chromatographic Sample Preparation. Ed. S. A. Westwood, London: Blackie Academic and Professional Publ., 1993, 170 pp.

Ряд фирм выпускает приборы для обоих методов. Так, сверхкритические экстракторы производят Dionex (США), Carlo Erba (Италия), сверхкритические хроматографы – Carlo Erba, Hewlett Packard и др.

В большинстве случаев используется сверхкритический диоксид углерода CO₂ поскольку он нетоксичен, дешев, может быть получен в чистом состоянии и, как уже сказано, имеет подходящие критические значения температуры и давления. Сверхкритическую экстракцию осуществляют из твердой фазы. В самое последнее время при активном участии ученых Московского университета разработаны методы сверхкритической экстракции из водных растворов.