

Определение равновесности концентрации измеряемого вещества в сверхкритическом растворителе при динамическом методе исследования

© Яруллин⁺ Ленар Юлдашевич, Габитов* Фаризан Ракибович, Сабирова Людмила Юрьевна и Антонова Полина Валерьевна

Кафедра теоретических основ теплотехники. Казанский национальный исследовательский технологический университет. ул. К. Маркса, 68. г. Казань, 420015. Республика Татарстан. Россия. Тел.: (843) 231-42-92. E-mail: yarul.lenar@gmail.com

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: сверхкритические флюидные среды, сверхкритический диоксид углерода, растительное сырье, растворимость, расход.

Аннотация

В настоящее время не существует универсального метода исследования растворимости веществ в сверхкритических флюидных средах. Целесообразность сочетания тех или иных методов насыщения раствора и анализа составов определяется объектом исследования, диапазоном концентраций. В случае низкой растворимости твердых веществ в растворителе для получения необходимого количества материала прецизионного взвешивания обычно используется проточная система или динамический метод измерения растворимости.

Динамический метод измерения растворимости веществ в сверхкритическом диоксиде углерода не лишен недостатков, к которым в первую очередь следует отнести необходимость строгого контроля массового расхода сверхкритического диоксида углерода в ячейке с измеряемым веществом. С увеличением расхода сверхкритического диоксида от нуля (статический метод) до некоторого значения, концентрация измеряемого вещества в сверхкритическом диоксиде углерода в рамках приемлемого уровня неопределенности измерения растворимости 4-6 % может считаться неизменной. Полученное на диаграмме плато концентрации измеряемого вещества в сверхкритическом диоксиде углерода от расхода соответствует состоянию насыщения растворителя, которым является диоксид углерода и растворяемого вещества, что соответствует понятию растворимости. Однако при дальнейшем увеличении расхода диоксида углерода концентрация начинает убывать и её уже нельзя считать равновесной. Это связано с тем, что при значительно высоких скоростях потока диоксида углерода, являющийся растворителем, вступая в контакт с растворяемым веществом не успевает насытиться им и соответственно слабо растворяет его. Подобная концентрация не отвечает понятию растворимости.

Таким образом, определение диапазона массового расхода при котором достигается условное состояние насыщения растворителя и растворяемого вещества является важнейшим этапом в исследованиях по измерению растворимости веществ в сверхкритических флюидных средах.

На основе результатов экспериментальных данных измерения растворимости танина в сверхкритическом диоксиде углерода приведены зависимости концентрации танина в сверхкритическом диоксиде углерода от массового расхода. Из результатов следует, что в диапазоне расходов 0-0.6 г/мин. концентрация танина в сверхкритическом диоксиде углерода практически не зависит от величины расхода растворителя, что является свидетельством равновесности этой концентрации и ее соответствия понятию растворимости.