

Тепловые эффекты растворения основных компонентов чая в сверхкритическом диоксиде углерода

© Зарипов¹ Зуфар Ибрагимович, Яруллин¹⁺ Ленар Юлдашевич,
Гумеров^{1*} Фарид Мухамедович, Truong² Nam Hung,
Габитов¹ Фаризан Ракибович и Каюмова¹ Венера Альбертовна

¹ Кафедра теоретических основ теплотехники. Казанский национальный исследовательский технологический университет. ул. К. Маркса, 68. г. Казань, 420015. Республика Татарстан. Россия.

Тел.: (843) 231-42-11. E-mail: yarul.lenar@gmail.com

² Ханойский энергетический университет. г. Ханой. Вьетнам.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: кофеин, сверхкритический диоксид углерода, целлюлоза, чайный лист, энтальпия смешения.

Аннотация

На примере предварительной обработки чайного листа сверхкритическим диоксидом углерода показано значительное (до 30%) увеличение экстрактивности физиологически активных веществ природного материала (ФАВПМ) при последующей их жидкостной экстракции. В состав листа, в том числе чайного, входят целлюлоза, аминокислоты и др. Целлюлоза – природный полимер структура которого насыщена физиологически активными веществами природного материала. При взаимодействии полимерных материалов с суб- и сверхкритическими флюидными средами (СКФ), как правило, происходит их набухание, вследствие чего молекулярная структура, локальная динамика и свободный объем этих полимеров могут и претерпевают весьма существенные изменения. Таким образом, локальная молекулярная динамика полимеров представляет большой теоретический и практический интерес, поскольку от типов молекулярного движения, которые имеются в полимере, существенным образом зависят его механические, тепловые, диэлектрические и диффузионные свойства. В частности, локальная динамика определяет вторичные релаксационные переходы в стеклообразных полимерах. Молекулярная подвижность в полимере тесно связана с его свободным объемом и распределением свободного объема. В этой статье приведены результаты измерения тепловых эффектов в зависимости от давления и различных температурах, возникающих при обработке основных компонентов чая (кофеина, целлюлозы, чайного листа) сверхкритическим диоксидом углерода (СК-СО₂). Исследованиями установлен различный характер изменения теплоты растворения рассмотренных веществ и сверхкритического диоксида углерода. Наибольшие изменения интенсивности энтальпии с изменением температуры имеют место в диапазоне давлений 8-20 МПа. Исследования тепловых эффектов растворения основных компонентов чая в сверхкритическом диоксиде углерода выполнены методом теплопроводящего калориметра. Выполнены контрольные измерения энтальпии смешения бинарной системы СО₂-Н₂О. Доверительные границы общей погрешности измерений ($P = 0.95$) теплоты растворения не превышают $\pm 3\%$. Приведено сравнение теплоты растворения в СК-СО₂ основных компонентов чайного листа, из которого видно, что значения энтальпии кофеина и целлюлозы имеют практически одинаковые значения.