

## РАЗДЕЛЕНИЕ ЧЕТЫРЕХКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСОВ РАЗЛИЧНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

И.С. Гаганов, М.Е. Пешехонцева

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Фролкова

*Московский технологический университет*

*Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова*

*Россия, г. Москва, пр. Вернадского 86, frolova\_nastya@mail.ru*

Азеотропия и относительная летучесть компонентов, близкая к единице, накладывают термодинамические ограничения на процесс ректификационного разделения многокомпонентных смесей. Преодоление этих ограничений с целью полного выделения компонентов в чистом виде возможно в схемах, содержащих комплексы различного функционального действия. Причем последние могут располагаться как в начале схемы (разделению подвергается исходная многокомпонентная смесь), так и в конце схемы (разделение составляющих меньшей компонентности, как правило, бинарных).

Настоящая работа посвящена исследованию промежуточных разделений многокомпонентных смесей на фракции с последующим их направлением в комплексы, базирующиеся на различной специфике фазового поведения. Рассмотрены две смеси растворителей: ацетон (А) – метанол (М) – этанол (Э) – пропанол-2 (П) и этилацетат (ЭА) – бензол (Б) – толуол (Т) – бутилацетат (БА). В качестве метода исследования выбрано математическое моделирование с использованием уравнения локальных составов Wilson. Обе системы содержат пары компонентов, характеризующихся относительной летучестью, близкой к единице: этанол–пропанол-2, бензол–этилацетат и толуол–бутилацетат.

Составляющая ацетон–метанол содержит азеотроп, состав которого изменяется при варьировании давления. В то же время изменение давления практически не влияет на относительную летучесть компонентов, а в системе ЭА–Б при пониженном давлении появляется азеотроп.

Близкие температуры кипения Э и П не позволяют выделить П в кубе первой колонны (по П заданному разделению). Аналогичные трудности могут возникнуть при реализации I или II заданного разделения

смеси ЭА–Б–Т–БА. Однако, данное свойство (относительная летучесть близкая к единице пары легкокипящих компонентов ЭА–Б и тяжелокипящих Э–П и Т–БА) позволяет на первом этапе реализовать промежуточное разделение четырехкомпонентной смеси.

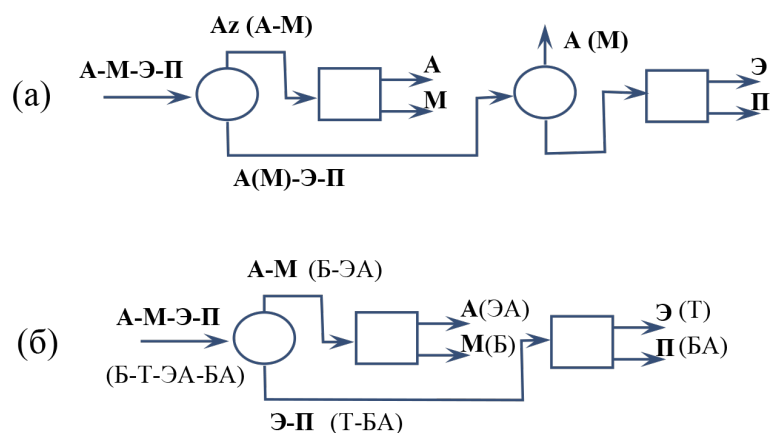
На основе полученной информации проведен синтез принципиальных схем разделения (рисунок 1).

Функциональный комплекс в предложенных схемах ориентирован на реализацию экстрактивной ректификации или варьировании давления в колоннах.

Реализация первого заданного разделения в первой колонне схемы разделения (а) рисунка 1 потребует на одну колонну больше по сравнению с промежуточным разделением.

Возможен еще один вариант разделения, когда экстрактивная ректификация используется на первом этапе разделения, однако в этом случае схема будет зависеть от конкретно подобранного разделяющего агента, селективно увеличивающего летучесть одного или нескольких компонентов.

Таким образом, для разделения исследуемых смесей предлагается вариант схемы, приведенный на рисунке 1 (б).



**Рис. 1.** Схемы разделения четырехкомпонентных смесей: (а) – I заданное разделение в первой колонне, (б) – промежуточное разделение в первой колонне.

□ – функциональный комплекс; ○ – ректификационная колонна

Возможность реализации промежуточного разделения в первой колонне была доказана расчетом процесса ректификации в колонне эффек-

тивностью 30 теоретических тарелок при флегмовом числе 3,5–4,5; тарелке питания исходной смеси 10–14.

## ПРИМЕНЕНИЕ АДАМАНТИЛЗАМЕЩЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ РЕРПСИ-ТИПА В КАТАЛИЗЕ АРИЛИРОВАНИЯ ТИОФЕНОВ

М.С. Денисов, В.А. Глушков

Институт технической химии УО РАН  
филиал Пермского федерального исследовательского центра УО РАН  
614013, Россия, г. Пермь, ул. Академика Королёва 3

Ранее нами комплексы палладия, полученные *in situ*, были использованы в реакциях Соно-гаширы [1], Хека [2, 3] и Сузуки [4]. Сравнение

каталитической активности показало полезность адамантного заместителя в катализаторе [5]. Ранее нами были представлены методы

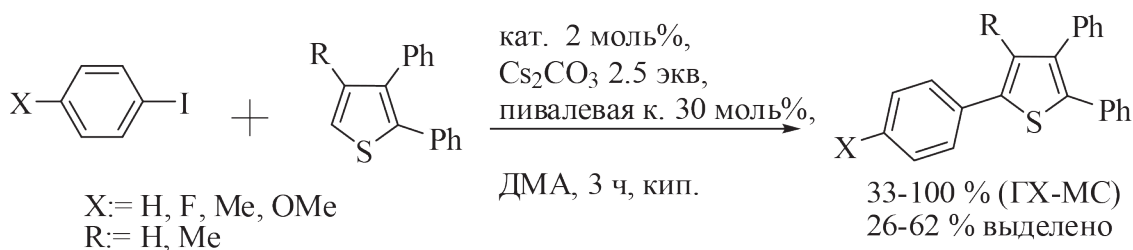
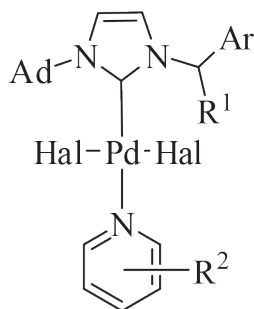


Схема 1.



Ar:= Ph, Mes, Dy, (3,5-Me)C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>;  
R<sup>1</sup>:= H, Ph;  
Hal:= Cl, Br, I;  
R<sup>2</sup>:= H, 2-Me, 3-Me, 4-Me.

Схема 2.

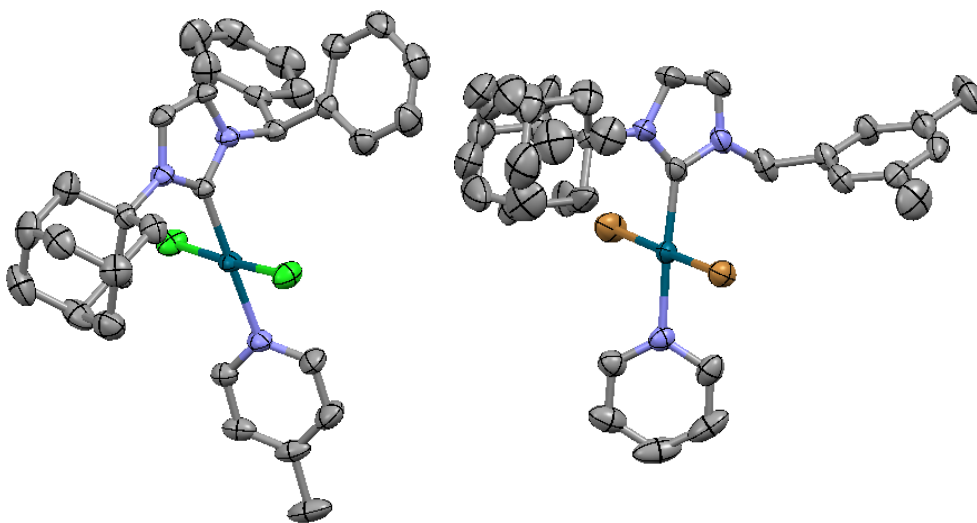


Рис. 1. Соединениями поливалентного иода