

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ АКТИВНОСТИ 2-ГЕПТАДЕЦИЛИМИДАЗОЛИНА ГИДРОХЛОРИДА В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Имидазолиновые соединения и в частности алкилимидазолины являются активными компонентами в композициях ингибиторов коррозии, используемых в нефтехимической промышленности. Алкилимидазолин адсорбируется на поверхности металла за счет неподеленной электронной пары на атоме азота, образуя гидрофобную защитную пленку, которая препятствует развитию процесса коррозии.

Промышленными ингибиторами коррозии для водно-нефтяных сред являются, например препараты АМИК, ФЛЭК, ИНКОРГАЗ, АМДОР [1]. В их состав входит около 20–30% имидазолиновых соединений, остальное – растворители и добавки.

В представляемой работе получен 2-гептадецилимидазолин из стеариновой кислоты и этилендиамина. Синтез проводили при температурах от 120°C до 220°C путем ступенчатого нагревания в токе азота для создания инертной среды и лучшей отгонки воды. Выделяли имидазолин из реакционной массы экстракцией хлороформом и очищали перекристаллизацией из гексана. Чистота продукта подтверждена ИК-спектром, где наблюдался интенсивный пик $\text{C}=\text{N}$ - связи имидазолинового кольца в области 1612 см^{-1} , в то время как полосы амидных групп отсутствовали. Полученный имидазолин не растворяется в воде, поэтому для изучения поверхностной активности в водных растворах он был переведен в форму гидрохлорида. В результате было получено соединение, которое представляет собой катионный ПАВ.

Были приготовлены водные растворы ПАВ в диапазоне концентраций от $3 \cdot 10^{-5}$ до $2 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Поверхностно-активные свойства приготовленных растворов были изучены в интервале температур 30 – 60 °С. Поверхностное натяжение определяли сталагмометрическим методом, суть которого заключается в подсчете капель, вытекающих из капилляра. По зависимостям поверхностного натяжения от концентрации ПАВ получили значения критической концентрации мицеллообразования (ККМ), величину поверхностного натяжения для ККМ, предельную адсорбцию Гиббса для различных температур. В качестве примера на рисунке приведена изотерма поверхностного натяжения, полученная при 30 °С. Критическая концентрация мицеллообразования для 2-гептадецилимидазолина гидрохлорида при указанной температуре составила $7,9 \cdot 10^{-4}$ моль/л, с ростом температуры значение ККМ увеличивалось, что связано с увеличением растворимости ПАВ. Предельная адсорбция при 30 °С имела значение $1,21 \cdot 10^{-5}$ и с увеличением температуры несколько снижалась, вероятно, по причине увеличении интенсивности движения частиц, которое препятствовало образованию монослоя на поверхности раздела фаз жидкость – газ.

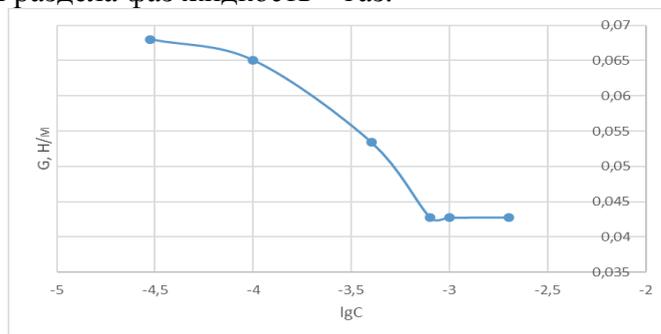


Рисунок – Поверхностное натяжение раствора ПАВ при температуре 30°C.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка технологии получения имидазолинов – ингибиторов коррозии / А. Д.Бадикова [и др.] – Нефтехимия, 2016. – Т.56, №4. – с.419-424.