**Получение гидрата фреона из снежной массы в органической матрице**

***Решетникова В.Р.1, Стручкова Н.В.1,2***

*Студентка, 1 курс бакалавриата*

*1Северо-Восточный Федеральный университет имени М.К.Аммосова,*

*институт естественных наук, Якутск, Россия*

*2Институт физико-технических проблем Севера имени В.П.Ларионова,  
отдел материаловедения, Якутск, Россия*

*E-mail: vikiresh2005@gmail.com*

Газовые гидраты формируются из воды и неполярных газов при определенных термобарических условиях, в частности, существующие в природе гидраты природного газа (метана) образуются и устойчиво существуют только при пониженных температурах и высоких давлениях [1]. Помимо гидратов углеводородных газов существует класс гидратов фреонов, формирование которых происходит при относительно высоких температурах и низких давлениях. Именно такие "мягкие" условия получения делают их привлекательными агентами-гидратообразователями в целях моделирования процессов их образования/разложения в естественных условиях.

Целью работы являлось изучение кинетики разложения гидрата фреона, полученного в органических матрицах. Ввиду климатических особенностей Якутии, синтез гидрата чаще всего удавалось осуществлять в естественных условиях: при температурах окружающего воздуха от –45 до –35 °С и атмосферном давлении 101.1 кПа (1 атм.) из снега массой 3 г и фреона 3.5 г. Кинетику разложения полученных гидратов изучали волюмометрически при трех температурах (10, 20 и 25 °С). По полученным данным строили графики в координатах "степень разложения, α – время, t, мин". Кинетические кривые обрабатывали по уравнению кинетики реакций первого порядка, вычисляли константу скорости реакции разложения гидрата фреона. Также подсчитывали температурный коэффициент Вант-Гоффа и энергию активации разложения гидрата *Е*а.

Газосодержание гидрата фреона, полученного из снега, составляет 40 мл/1 г воды, а газосодержание гидрата в органических средах составило: в составе торфа – 3.6 мл/1 г воды, а в составе мха – 3.5 мл/1 г воды, что, по-видимому, связано с неравномерностью формирования гидратов в органических матрицах.

Кинетические параметры диссоциации гидратов фреона в различной матрице, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Кинетические параметры разложения гидрата фреона

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Т, К | Гидрат фреона из снежной массы | Гидрат фреона в составе торфа | Гидрат фреона в составе мха |
| Константа скорости, К, мин-1 | 283 | 0.37 | 1.59 | 0.60 |
| 293 | 0.83 | 3.34 | 1.49 |
| 298 | 1.00 | 4.72 | 1.83 |
| Еакт, кДж/моль | – | 38.7±4.5 | 51.0±1.4 | 52.8±8.2 |
| Коэффициент Вант-Гоффа | – | 1.8 | 2.1 | 2.5 |

Видно, что энергия активации разложения гидрата фреона в составе органических матриц выше таковой вне матриц, что обусловлено либо армирующим влиянием органической фазы, либо с особенностями морфометрических характеристик гидратов. Таким образом, показано, что органическая матрица влияет как на кинетику разложения гидратов, так и на энергетику этого процесса.

**Литература**

1. Бык, С.Ш. Газовые гидраты / С.Ш. Бык, Ю.Ф. Макогон, В.И. Фомина. – М.: Химия, 1980. – 296 с.