**Изменение свойств гуминовых кислот в процессе гидропиролиза**

***Русакова Мария-Анна***

Магистрантка 1 курса кафедры геохимии

Научный руководитель: к.б.н., н.с. Дроздова О.Ю.

МГУ имени М.В.Ломоносова, геологический факультет, Москва, Россия

E–mail: greenkrok@yandex.ru

Гуминовые кислоты (ГК) широко распространены в природе и являются одними из главных органических компонентов почв и поверхностных вод [1]. Они способны образовывать прочные комплексные соединения с ионами металлов, являясь мощным геохимическим барьером.

В работе исследовался процесс гидропиролиза ГК при температуре 150 0С, 200 0С и 250 0С, оценка их термической устойчивости, а также расчёт кинетических параметров.

В экспериментах использовали коммерческий препарат «Powhumus» (гумат калия из леонардита, производства «Humintech GmbH.», Германия). Характеристики данного препарата приведены в работе Семенова (2009) [2].

Щелочные растворы ГК (1 г/л) помещали в автоклавы, которые выдерживали в специальной печи. Эксперименты проводили при температуре 150 0С, 200 0С и 250 0С. Концентрацию ГК определяли методом спектрофотометрии, по реакции комплексообразования их с красителем Толуидиновый синий [3] на спектрофотометре Pоrtlab 511 UV/Vis.

Были получены экспериментальные данные по термической деструкции щелочных растворов гуминовых кислот одной концентрации при 1500С, 2000С и 2500С. Проведенные эксперименты показали, что в процессе гидропиролиза при 2500С около 80% ГК подвергается трансформации, при 2000С – 60%, при 1500С – 40%. При этом происходило два параллельных процесса: деструкция ГК вплоть до СО2 и конденсация до образования осадка.

Методом высокоэффективной эксклюзионной жидкостной хроматографии определяли степень изменения средневесовой молекулярной массы (Мw). Снижение Мw происходило интенсивно в первые сутки, а затем изменения были незначительными. При 150 и 200 ℃ значения Мw уменьшились почти в 2 раза в процессе гидропиролиза раствора ГК, при 250 ℃ – в 3.8 раз. Основная деструкция ГК происходила в течение первых суток, а затем начинался процесс трансформации образованных продуктов деградации.

Методом потенциометрического титрования производилось определение основных функциональных групп в растворе. В ходе эксперимента наблюдалось увеличение общего количества функциональных групп в 1,8 раз за сутки и в 2,0 раза за неделю.

По полученным данным были рассчитаны кинетические параметры происходящих процессов [4], такие как – константа скорости, энергия активации, частотный фактор, энтальпия и энтропия активации, а также значения периода полупревращения для более низких температур, например, для 20°С период полупревращения составил более 1000 лет. Что свидетельствует о высокой термоустойчивости ГК в природных условиях.

**Литература:**

1. Перминова И.В. Анализ, классификация и прогноз свойств гумусовых кислот. Автореф. докт. дисс. М., 2000.
2. Семенов А.А. Влияние гуминовых кислот на устойчивость растений и микроорганизмов к воздействию тяжелых металлов. Автореф. канд. дисс. М., 2009.
3. Sheng Guo-Ping, Zhang Meng-Lin, Yu Han-Qing. A rapid quantitative method for humic substances determination in natural waters // Anal. Chim. Acta., 2007. V. 592, I. 2, Р. 162 – 167.
4. Неформальная кинетика. В поисках путей химических реакций: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 264 с.