

Трансформация гуминовых веществ при гидропиролизе

Научный руководитель – Дроздова Ольга Юрьевна

Русакова Мария-Анна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геохимии, Москва, Россия

E-mail: greenkrok@ya.ru

Гуминовые вещества - это сложные смеси высокомолекулярных темноокрашенных органических соединений природного происхождения, содержания которых составляет до 80% от общего содержания органического вещества в почвах и природных водах [1]. Для них характерна высокая биохимическая и термодинамическая устойчивость, что обуславливает их определяющую роль в миграции элементов в экосистемах.

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

В экспериментах использовали коммерческий препарат «Powhumus» (гумат калия из леонардита, производства «Humintech GmbH», Германия) [2].

Щелочные растворы ГК (1 г/л) помещали в автоклавы, которые выдерживали в специальной печи, способной поддерживать постоянные температуры с погрешностью $\pm 1^\circ\text{C}$. Эксперименты проводили при температуре 150 °С, 200 °С и 250 °С и давлении 1 атм. После нагревания пробы растворов из остывших автоклавов отбирались в полипропиленовые пробирки. Для оценки трансформации гуминовой кислоты определяли её содержания в растворах до и после нагревания. Концентрацию ГК определяли методом спектрофотометрии, по реакции комплексообразования их с красителем Толуидиновый синий [3] на спектрофотометре Portlab 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 CO₂ и конденсация до образования осадка.

По полученным данным были рассчитаны кинетические параметры происходящих процессов [4], таких как - константа скорости (k) и энергия активации (Ea) для разных температур, а также общий для реакции частотный фактор (A - из уравнения Аррениуса).

Источники и 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, P. 162 – 167.
- 4) Неформальная кинетика. В поисках путей химических реакций: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 264 с.