

- бентонитовая глина Динозаврового месторождения, Восточно-Казахстанская область (компания ТОО «В-Clay»);
- полиэтиленгликоль молекулярной массы 6000 г/моль компании AppliChem (Германия);
- $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ марки х.ч. (ТОО Лаборфарма);
- желтый фосфор (P_4);
- гипофосфит натрия ($NaH_2PO_2 \cdot H_2O$) марки х.ч..

Методика синтеза сорбента.

Сорбент был синтезирован путем модификации бентонитовой глины полиэтиленгликолем. ПЭГ обладает хорошей комплексообразующей способностью, экономически доступен, а также не токсичен.

Для этого навеску бентонитовой глины массой 20 г заливали 100 мл 1% раствора полиэтиленгликоля. Смесь перемешивали в течение 30 мин и отстаивали при $25^\circ C$ в течение 24 ч. Далее сорбент высушивали при $t = 80 - 85^\circ C$ в течение 3-4 часов. Полученный сорбент измельчали до порошкообразного состояния и проводили термическую обработку при $t = 100 - 105^\circ C$ в течение 2 часов.

Методы исследования.

Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ).

Поверхности сорбента и катализатора были изучены методом сканирующей электронной микроскопии (Quanta 3D 200i Dual system, FEI) в Национальной нанотехнологической лаборатории открытого типа КазНУ им. аль-Фараби.

СЭМ широко используется для исследования микроструктуры различных материалов [16]. К преимуществам СЭМ относятся подробная трехмерная (3D) визуализация и универсальная информация, полученная из разных детекторов.

ИК - спектроскопия.

Образцы сорбента и катализатора были изучены методом ИК - спектроскопии на спектрофотометре SpecordM80 (Карл Цейс, Йена), в виде пресстаблеток с KBr.

Определение удельной поверхности сорбента и катализатора по методу БЭТ.

Метод заключается в адсорбции азота при температуре кипения $77K$ на поверхности сорбента и катализатора [17]. Удельная поверхность исследуемых объектов (A , m^2/g) рассчитана по следующей формуле:

$$A = a_m \cdot N \cdot w_m, \quad (1)$$

где a_m – емкость монослоя, моль/г;

N – число Авогадро, моль $^{-1}$;

w_m – площадь, приходящая на одну молекулу в монослое, m^2 .

Атомно-абсорбционная спектрометрия.

Исходная и равновесная концентрации ионов меди в растворе были определены атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре Shimadzu 6200 в лаборатории анализа металлов ДПП Центра физико-химических методов исследования и анализа РГП КазНУ им. аль-Фараби.

Спектрофотометрия.

Спектрофотометрия широко применяется для качественного и количественного определения веществ, при изучении строения и состава различных аналитических растворов, комплексов, красителей и т.д. [18].

В работе использован спектрофотометр SPEKOL 1300 Analytic Jena, Германия.

Исследование сорбции ионов меди композиционным материалом на основе бентонитовой глины и полиэтиленгликоля (БГ-ПЭГ)

В работе был исследован процесс сорбции ионов тяжелого металла – меди с концентрацией 100 мг/л в статическом режиме.

В качестве сорбента была использована бентонитовая глина, модифицированная раствором 1 % полиэтиленгликоля.

В стакан, содержащий 100 мл раствора Cu^{2+} с концентрацией 100 мг/л, помещали 1 г сорбента при температуре $25^\circ C$. Сорбцию проводили в течение времени, необходимого для