

фаз веществ в том числе и с достаточно крупными размерами молекул: для извлечения смолистых веществ, масел, фенолов, поверхностно-активных веществ и др.

Для получения адсорбентов использовали бурый уголь Бородинского месторождения Канско-Ачинского бассейна со следующими характеристиками (%): W^r - 11,2; A^d - 6,3; C^{daf} - 72,4; H^{daf} - 4,8; N^{daf} - 0,8; S^d - 0,2; низшая теплота сгорания (Q_i^f) - 3820 ккал/кг. Адсорбенты получали в реакторе кипящего слоя по одностадийной технологии пиролиза-активации: температура процесса 700-750°C, концентрация водяного пара 30-32 об.%, концентрация кислорода в парогазовой смеси 4,5-5,0 об.%, продолжительность пребывания частиц угля в реакторе 15-45 мин.

Адсорбенты испытаны при очистке водных растворов от меди, хрома, фенола, нефтепродуктов, поверхностно-активных веществ (анионных: волгоната, углепена ПО-12, нейтрализованного черного контакта; катионного: катамина АБ), летучих алифатических кислот (муравьиная, уксусная кислоты), молочной кислоты. Для этого использовали модельные водные растворы фенола с концентрацией 50 мг/л; нефтепродуктов (смесь нефтей Восточной Сибири) - 20-80 мг/л; летучих алифатических кислот, молочной кислоты - 6,5-100 ммоль/л; меди (сульфата меди), хрома (бихромата калия), поверхностно-активных веществ - 100 мг/л в расчете на основное вещество.

Получены кинетические и равновесные закономерности адсорбции вышеуказанных веществ на буроугольных адсорбентах. Для адсорбентов характерны изотермы адсорбции II типа по классификации БЭТ. Это свидетельствует о наличии в адсорбентах наряду с микропорами значительного количества мезо- и макропор, и, следовательно, о проявлении полимолекулярной адсорбции. Изотермы существенно различаются по величинам адсорбционной емкости при одинаковых равновесных концентрациях адсорбтивов даже одинаковой природы.

Испытания в динамических условиях (проточная установка, объемная скорость подачи растворов адсорбтивов 20 ч⁻¹) показали, что буроугольные адсорбенты имеют высокую динамическую емкость как по фенолу (48-90 мг/г), так и по нефтепродуктам (123-256 мг/г) в широкой области концентраций примесей в исходном водном растворе: фенола 50-500 мг/л и нефтепродуктов (89,5-1030 мг/л). Буроугольные адсорбенты были также испытаны в лабораторных условиях для очистки концентрированных фенолсодержащих сточных вод. Для достижения степени очистки 90-95% расход адсорбентов составил 25-40 кг/м³ при исходной концентрации фенола в стоках 1070 мг/л и 70-90 кг/м³ при исходной концентрации фенола 5640 мг/л.

Отработанные углеродные адсорбенты рекомендованы для сжигания в энергетических

установках в качестве обогороженного топлива (теплота сгорания Q_i^f - от 5800 до 7200 ккал/кг).

ТЕРМОХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРИРОДНОГО ГРАФИТА В ПРИСУТСТВИИ ВОДЯНОГО ПАРА

Еремина А.О., Головина В.В., Угай М.Ю.
Институт химии и химической технологии СО
РАН
Красноярск, Россия

Особенности строения природного графита Ногинского месторождения (Красноярский край) позволяют получать фильтрующие материалы с высокой прочностью. При термической обработке графита парогазовой смесью макрокомпоненты его минеральной части претерпевают сложные преобразования.

Проведено изучение фазового состава минеральной части твердых продуктов парогазовой активации природного графита (рентгеновский спектрометр ДРОН-2, монохроматическое излучение Cu-K α). Активацию графита проводили на укрупненной лабораторной установке при температуре 700-900°C, продолжительности активации 0,5-1,5ч; концентрации водяного пара 80 об.%, концентрации кислорода 0-4 об.%; В исходном графите идентифицированы минералы: кварц SiO₂; каолинит Al₂[OH]₄{Si₂O₅}; иллит KAl₂[OH]₂{AlSi₃O₁₀}·nH₂O; кальцит CaCO₃; кристаллический CaO.

В большинстве твердых продуктов активации каолинит не обнаружен (происходит разрушение кристаллической решетки каолинита, его полная аморфизация), исключение составляет продукт активации природного графита, полученный при температуре 700°C, продолжительности активации 0,5 ч, при отсутствии кислорода в парогазовой смеси: содержание каолинита -74,1% от исходного. При активации природного графита происходит декарбонизация иллита и одновременное разрушение его кристаллической решетки, что подтверждается снижением его содержания в продуктах активации до 38-86% от исходного.

Отмечено снижение относительного содержания кварца в большинстве продуктов активации. Исключение составляют продукты, полученные при температуре, времени активации и концентрации кислорода 700°C, 1,5ч, 4 об.% и 800°C, 1ч, 2 об.%, соответственно. Относительное накопление кварца связано с аморфизацией каолинита, превращением каолинита в метакаолин и разрушением последнего с образованием кварца.

Повышение температуры (от 700 до 900°C) приводит к увеличению скорости декарбонизации кальцита. Это подтверждается его отсутствием в продуктах, полученных при 900°C. При отсутствии кислорода в активирующем аген-

те относительное содержание кальцита варьируется в пределах от 0 до 18%. Присутствие кислорода в парогазовой смеси приводит к снижению скорости декарбонизации кальцита: содержание кальцита в продуктах активации составляет 36-88% от исходного. При температуре 800⁰С и выше отмечено накопление кристаллического СаО, так при температуре 800⁰С содержание кристаллического СаО возрастает в 1,77 раза по сравнению с исходным. При отсутствии кислорода в парогазовой смеси отмечено появление в твердых продуктах активации портландита Са(ОН)₂. При увеличении температуры от 700 до 900⁰С содержание портландита увеличивается в 1,6-1,7 раза. Во всех твердых продуктах активации обнаружены следы Fe₃O₄. Следовые количества Fe₂O₃ отмечены в продуктах активации графита, полученных при активации в присутствии кислорода в парогазовой смеси.

Таким образом, при парогазовой активации происходят существенные изменения минеральной части природного графита, сопровождающиеся разрушением кристаллической структуры обнаруженных минералов; условия активации графита оказывают существенное влияние на характер и глубину указанных превращений.

ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА ЧЕТВЕРТИЧНЫХ СОЛЕЙ ИМИДАЗОЛИЯ

Журавлев О.Е., Ворончихина Л.И.
ГОУ ВПО Тверской государственный
университет
Тверь, Россия

Среди всех известных пятичленных гетероциклов наибольший интерес для синтеза четвертичных солей, содержащих длинноцепочечные радикалы и принадлежащих к классу катионных поверхностно-активных веществ (КПАВ) представляет имидазол – представитель 1,3 – азолов. Четвертичные соли имидазолия могут представлять интерес в качестве модификаторов поверхности, быть антистатиками, ингибиторами коррозии благодаря таким свойствам как высокий дипольный момент, наличие заряда и образование комплексов с металлами.

Цель настоящей работы – синтезировать новые катионные производные имидазола различающиеся длиной радикала в цикле, природой аниона и получить на их основе комплексы с ксилотами Льюиса – типичные ионные жидкости.

Учитывая меньшую основность пиррольного атома азота и, как следствие, его меньшую реакционную способность в обычных условиях алкилирования при получении солей мы использовали условия межфазного катализа (в основном стандартные условия по Макоше).

Установлено, что на первой стадии алкилирования образуется протонированный N-алкилимидазол, который депротонируется непро-

реагировавшим имидазолом, после чего вторично алкилируется, превращаясь четвертичную соль. Практически в результате такой реакции образуется смесь из солей имидазолия, 1-алкилимидазолия и 1,3-диалкилимидазолия. Из несимметрично замещенного имидазола получают два изомерных 1-алкилпроизводных. В условиях межфазного катализа использовали в качестве катализатора триэтилбензиламмоний хлорида (ТЭБАХ) и тетрабутиламмоний бромид (ТБА) в системе бензол – вода.

Получены новые четвертичные соли имидазолия – катионные ПАВ, содержащие при пиррольном азоте радикалы CH₃, C₈H₁₆, C₁₀H₂₁, C₁₆H₃₃. Строение и состав полученных солей подтверждены данными ПМР спектров (в дейтероацетоне) и элементным анализом. Принадлежность к КПАВ подтверждена положительной перманганатной пробой.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ И НЕМОДИФИЦИРОВАННЫХ ФЛОКУЛЯНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Устинова Ю.В., Темиров А.Ю., Шевченко Т.В.,
Ульрих Е.В.

*Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности.
Кемерово, Россия*

Сточные воды молочных заводов представляют собой достаточно сложную систему, образующуюся при мытье оборудования и аппаратов, в которых продукты, отличающиеся по кислотности и содержанию жира и белка.

Макрочастицы могут осаждаться самопроизвольно. Поэтому как один из вариантов их удаления может использоваться метод осаждения. Однако он малопродуктивен и практически не применяется. Ускорение процесса осаждения достигается путем агрегатирования частиц при добавлении специальных реагентов методами флокуляции и коагуляции.

Среди функциональных материалов, применяемых для обеспечения водоочистки и водоподготовки, важное место занимают водорастворимые высокомолекулярные флокулянты.

Флокулянты – растворимые в воде, высокомолекулярные вещества, применяемые для отделения твердой фазы от жидкости и образующие с частицами дисперсий трехмерные структуры: агрегаты, хлопья, комплексы.

Однако, для постоянно растущих требований к степени очистки водных растворов флокулирующая способность таких веществ недостаточна. В связи с этим необходимо проводить работы в направлении улучшения свойств имеющихся флокулянтов.