

ного обмена. Были синтезированы ионообменные производные целого ряда цеолитов с различной степенью обмена на цирконий.

Установлено, что модифицирование цирконием возможно для самых разных типов цеолитов, как для кислотостойких—высококремнеземных (например, Z — цеолит и эрионит), так и для малокремнеземных (например, NaA и NaU); т. е. выбор условий ионного обмена в настоящей работе позволил избежать разрушения кристаллов даже у наименее стойких в кислой среде цеолитов.

Исследование полученных циркониевых цеолитов проводили различными методами: адсорбционными, химическими, рентгеновским фазовым анализом, термографическим и ИК — спектроскопическим. На основании данных химического анализа исходных цеолитов и их ионообменных форм удалось установить, что ионы циркония вводятся в состав цеолитов взамен ионов натрия, и при модифицировании цеолитов типа NaA и NaU, у которых в качестве катионов, компенсирующих отрицательный заряд полимерного алюмокремниевого аниона присутствуют только ионы натрия, и при модифицировании Z — цеолита и эрионита, содержащих в исходной форме как ионы натрия, так и ионы калия. Причем, установлено, что ионный обмен натрия на цирконий происходит в результате замены $4\text{Na}^+ \rightarrow \text{Zr}^{4+}$,

Цеолитную структуру синтезированных образцов с разной степенью обмена $\left(\frac{[\text{Zr}]}{[\text{Zr}] + [\text{Na}]} \leq 1 \right)$ анализировали рентгенографически. Было установлено, что во всех случаях образцы сохраняют свою кристаллическую структуру.

В. В. Печковский, Г. Ф. Пинаев, В. П. Нестеренко,
Л. С. Струкач

ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЙ СИНТЕЗ ВЫСОКОКРЕМНЕЗЕМНЫХ ЦИРКОНИЙСОДЕРЖАЩИХ ЦЕОЛИТОВ

Изложены результаты исследования по получению прямым синтезом из щелочных алюмосиликатных систем в гидротермальных условиях высококремнеземных цеолитов, имеющих в своем составе цирконий.

Для определения возможности получения цирконийсодержащих цеолитов и выбора оптимальных условий синтеза были исследованы факторы, влияющие на процессы кристаллизации цеолитов. Было изучено влияние рН среды, состава исходного щелочного алюмосиликатного геля, условий смешения, температуры и продолжительности кристаллизации.

В результате был разработан метод получения высококремнеземных циркониевых каркаснозамещенных цеолитов состава $x \cdot K_2O \cdot u \cdot Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot aZrO_2 \cdot nSiO_2 \cdot mH_2O$ и синтезированы образцы с разным содержанием двуоксида циркония (от 2 до 30% вес.) с соотношением $SiO_2 : Al_2O_3 \geq 5$.

Для идентификации полученных циркониевых цеолитов образцы подвергали исследованию с помощью методов химического анализа, рентгенографии, ИК-спектроскопии и термографии, изучали адсорбционные свойства и термоустойчивость.

Установлено, что внедрение циркония в каркас цеолита происходит как за счет кремния, так и за счет алюминия. Определение типа синтезированных цеолитов проводилось на основании данных рентгеновского фазового анализа.

Адсорбционные исследования показали, что кристаллы являются пористыми и обладают молекулярно-ситовыми свойствами. Установлено, что введение циркония в состав цеолитов позволяет изменить их емкость и избирательные свойства в широких пределах.

В. В. Печковский, Л. Н. Щегров, А. Г. Рядченко

О ТЕРМИЧЕСКОМ РАЗЛОЖЕНИИ АММОНИЙНОГО ОРТОФОСФАТА НИКЕЛЯ

Исследование термической стойкости гидратов аммонийного фосфата никеля представляет интерес в связи с их применением в качестве антипиренов и термочувствительных красок. Показано, что разложение шестиводного аммонийного фосфата никеля начинается при $90-95^\circ$ и заканчивается при $680^\circ C$ образованием рентгеноаморфной фазы, кристаллизующейся при $690^\circ C$ в виде пирофосфата никеля. Удаление воды и аммиака из объекта исследования происходит практически одновременно. Получить аммонийный фосфат никеля в виде безводного продукта при неконтролируемом составе газовой фазы над обжигаемым образцом не удалось.

В составе продуктов термического разложения аммонийного фосфата никеля обнаружены линейные полифосфаты с числом атомов фосфора в цепи, равным 6—7 (температура обжига $550-650^\circ$). Дальнейшее повышение температуры приводит к упрощению анионного состава образовавшегося фосфата вследствие взаимодействия полифосфатов с закисью никеля. Инфракрасный спектр исходного шестиводного аммонийного фосфата никеля характеризуется широкой полосой поглощения в области валентных колебаний гидроксильных и аммонийных групп ($2400-3600 \text{ см}^{-1}$). Две полосы по-