

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ДЕГИДРАТАЦИИ ОРТОФОСФАТОВ НАТРИЯ ИЗ ФОСФОРИТОВ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ

Триполифосфат натрия используется во многих отраслях промышленности благодаря своим специфическим свойствам. Однако, основным потребителем являются производства синтетических моющих средств, где триполифосфат натрия используют для смягчения воды. Триполифосфат натрия является активным наполнителем, который обеспечивает наилучшие характеристики и минимальное воздействие на окружающую среду. Для производства моющих средств необходимо применение триполифосфата натрия с требуемыми удельной объемной плотностью, гранулометрическим составом, кристаллической фазой (форме I и II) и содержанием влаги.

Основным свойством, которое определяет использование полифосфатов натрия являются дешевизна, экономическая безопасность и биоразлагаемость.

Исходя из этого, разработка технологии получения триполифосфата натрия с заданными составными и прогнозируемыми физико-химическими свойствами из фосфоритов Центральных Кызылкумов является актуальной задачей стоящей перед учеными и производителями республики.

Триполифосфат натрия получали из экстракционной фосфорной кислоты на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов путем ее очистки от фтора, сульфатов, глубокой очистки от фтора, кальция и полуторных окислов нейтрализацией карбонатом натрия до pH 4,5 и от магния аммонизацией газообразным аммиаком до pH 8,0-8,5 в виде магнийаммонийфосфата. Очищенный раствор имеет pH 6,3 и отношение $\text{Na}_2\text{O}:\text{P}_2\text{O}_5 = 0,73$, что соответствует смеси 1 молей дигидрофосфата и 2 моли гидрофосфата натрия. Раствор упаривали до влажного состояния и сушили при температуре 100-110°C до постоянного веса. Высушенный продукт прокачивали в муфельной печи для получения триполифосфата натрия при температуре 360°C и 560°C в течение 1 часа.

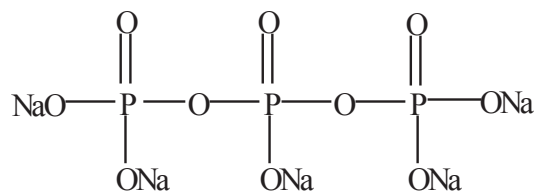
Колебательные спектры поглощения триполифосфата натрия характеризуют особенности, присущие ИК-спектрам полифосфатов натрия. На ИК-спектре $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ можно выделить четыре группы полос поглощения в интервалах 570–750, 890–1015, 1095–1215 и 1255–

1285 см⁻¹, свидетельствующих о длинноцепочечном строении аниона соединения. В области асимметричных валентных колебаний групп PO₂ выделяется интенсивная полоса при 1275–1285 см⁻¹, имеющая плечо, а в области частот симметричных колебаний групп POP доминирует полоса при 1095–1215 см⁻¹. Смещение положений максимумов полос поглощения групп PO₂ и POP в длинноволновую область, а также изменение интенсивности полос поглощения отражают влияние природы катионов и степень полимеризации аниона.

ИК-спектр выделенного соединения присущ цепочечным полифосфатам с четырьмя тетраэдрами PO₄ в периоде идентичности. Этот вывод подтверждают значительно уширенные полосы асимметричных и симметричных колебаний групп PO₂ и POP. Таким образом, ИК-спектр соединения может быть отнесен к цепочечным структурам, так как в области частот асимметричных валентных колебаний ν_{ас} цепочек P-O-P интенсивность линий очень велика и граница ее со стороны низких частот достигает значения 910 см⁻¹.

Две полосы в области 570–660 см⁻¹ характеризуют колебания всей цепочки POP как единого образования. Анализ ИК спектра соединения приводит к заключению, что повторяющимся структурным звеном в анионе соединения является группа, в которой атом фосфора тетраэдрический координирован четырьмя атомами кислорода.

По результатам ИК спектроскопии можно высказать суждение о процессе комплексообразования в системе Na₅P₃O₁₀. В фосфатных расплавах цепочечные молекулярные ионы конденсированных фосфатов обмениваются структурными единицами за счет разрыва и образования связей – P – O – P – . При этом равновесие процесса перестройки таково, что в расплаве метафосфатного состава имеются, в основном, срединные группы PO₄. В случае полной ионизации каждая из таких групп имеет по одному отрицательному заряду.



Таким образом, структура Na₅P₃O₁₀ состоит из непрерывных цепей P – O – P, расположенных вдоль спайности волокна, в которых каждый атом фосфора находится в тетраэдрической координации.