



УДК 564.48.01

НОВЫЕ ИОНИТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

•••••

A NEW IONITES FOR PURIFICATION OF SEWAGE WATERS OF OIL AND GAS INDUSTRY

Юсупов И.Н.

старший преподаватель кафедры
«Экология и охраны окружающей среды»,
Каршинский инженерно-экономический институт,
г. Карши, Республика Узбекистан

Панжиев У.Р.

доцент кафедры «Экология и охраны окружающей среды»,
Каршинский инженерно-экономический институт,
г. Карши, Республика Узбекистан

Мухамедгалиев Б.А.

профессор кафедры «Строительные материалы и химия»,
Ташкентский архитектурно-строительный институт,
г. Ташкент, Республика Узбекистан
bjd1962@mail.ru

Yusupov I.N.

Senior Lecturer of the Department
«Environment»,
Karshi institute of economic and engineering,
Tashkent, Republic of Uzbekistan

Panjiev U.R.

Doctor of a PhD, Dotsent of
the Department «Environment»,
Karshi institute of economic and engineering,
Tashkent, Republic of Uzbekistan

Mukhamedgaliev B.A.

Professor of the Department
«Buildings materials and chemistry»,
Tashkent institute of architecture
and civil engineering,
Tashkent, Republic of Uzbekistan
bjd1962@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены закономерности поглощения и набухания новых ионитов согласно классической теории. Полученные результаты позволяют производить ионитов с оптимальными свойствами для очистки промышленных сточных вод.

Ключевые слова: ионит, набухание, теория, сорбция ионов, раствор, противоион, гидратация, свободная энергия, сточная вода.

Annotation. The regularities of absorption and swelling of new ionites according to the classical theory are considered in the article. The results obtained allow the production of ion exchangers with optimum properties for purification of industrial wastewater.

Keywords: ion exchange, swelling, theory, ion sorption, solution, counterion, hydration, free energy, wastewater.

Современная реальность диктует нефтегазовой отрасли все новые и совсем непростые условия, которые нельзя не отменить, не игнорировать. Интенсивный рост числа и производительности предприятий народного хозяйства увеличивает водопотребление и сброс сточных вод. По фактическим данным объем сточных вод по республике составляет 2,5–3,0 млрд м³ в год. Статистический подсчет объема очищенных вод в справочных материалах не производится. Это, по-видимому, связано с нехваткой водоочистных сооружений, реагентов и установок.

Ни одно производство не может использовать неочищенную воду. Поэтому важное значение имеют разработки посвященные способам получения реагентов (ионитов, коагулянтов, флокулянтов), пригодных для очистки сточных вод производственных предприятий, а также разработки рецептуры введения ионитов для очистки сточных вод до технической и питьевой квалификации. Вот проблемы, решение которых становятся актуальной задачей современности.

По уровню отрицательного воздействия на окружающую природную среду нефтедобывающее и нефтеперерабатывающее производство занимает одно из первых мест среди отраслей промышленности, и это обусловлено теми особенностями, что это производство загрязняет практически все сферы окружающей среды – атмосферу, гидросферу и литосферу. Для решения этой проблемы нами на протяжении многих лет проводятся большие исследования по разработке эффективных химических реагентов, флокулянтов, коагулянтов и ионитов для очистки промышленных сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий. При этом особое внимание необходимо уделять к селективности разрабатываемых ионитов [1]. Для объяснения селективности ионного обмена, как и многих других явлений, можно использовать самые различные подходы. Эмпирический подход состоит в накоплении достаточного количества фактов с последующим их обобщением. Эти обобщения в ряде случаев позволяют объяснить даже такие явления, которые сами по себе весьма трудны для понимания. В противоположность этому теоретический подход характеризуется стремлением объяснять факты исходя исключительно из свойств основных частиц (атомов, ионов и т.п.), в отношении которых досто-



верно или предположительно известно, что они участвуют в данном явлении. На практике, конечно, оба подхода обычно сочетаются и все попытки истолкования явлений ионообменной селективности, которые были когда-либо предложены, включают в себя в той или иной степени как эмпирические, так и теоретические элементы.

На основе проведенных нами аналитических и расчетных экспериментов мы установили, что если однозарядный противоион покидает внешний разбавленный раствор и вступает в контакт с фиксированной группой ионита, этому процессу сопутствуют энергетические изменения двух типов.

1. Электростатическая энергия взаимодействия между фиксированной группой и ионом. Для простоты Грегори рассматривает и противоион, и фиксированную группу как неполяризуемые точечные заряды, каждый из которых находится в центре несжимаемой сферы.

2. Свободная энергия, необходимая для отщепления от фиксированной группы и противоиона (или для перегруппировки вокруг них) такого количества молекул воды, которое необходимо для обеспечения контакта (или тесного сближения) фиксированной группы и противоиона. Величины этой свободной энергии тесно связаны (если не точно пропорциональны) с величинами стандартной свободной энергии гидратации фиксированной группы и противоиона. Следовательно, вышеописанный процесс должен сочетаться с аналогичным, но противоположно направленным процессом, в ходе которого другой противоион покидает окружение фиксированной группы и переносится во внешний раствор.

На основе проведенных исследований мы полагаем, что при переходе ионов из раствора в фазу ионита их гидратные оболочки в значительной степени разрушаются. Поскольку этот процесс связан с затратой энергии, ионит преимущественно поглощает ионы с низкими значениями энергии гидратации. Независимо от того, насколько строго проведено в ней рассмотрение факторов, определяющих анионообменную селективность, эта работа ясно показывает, что явления селективности могут возникать исключительно за счет взаимодействий в фазе раствора. Безусловно, указанное противоречие является только кажущимся и полностью определяется условиями, обычно принимаемыми при рассмотрении коэффициентов активности. Согласно определению, коэффициенты активности при бесконечном разбавлении раствора равны единице. Будучи весьма полезными, условия подобного рода всегда маскируют, однако, возможность взаимодействий в бесконечно разбавленном растворе между ионами А и В и их окружением, а также различие в интенсивности взаимодействий этих двух ионов. И об этом не следует забывать.

Таким образом, проведенные нами теоретические и экспериментальные исследования показали правильности выводов Эйземана и Чоя, в отношении водоочистки промышленных предприятий.

Знание основных закономерностей синтеза, механизма образования ионитов для очистки ионов токсичных и тяжелых металлов, позволит специалистам, занимающимся проблемами водоочистки и водопотребления на крупных промышленных предприятиях, а также городов правильно решить проблем связанных с повышением качества потребляемой воды. Практически всегда очистка промышленных стоков – это комплекс методов. Наиболее широко использующиеся методы очистки – механическая очистка, нейтрализация, реагентная или биохимическая очистка, являются довольно дорогими, труднодоступными, во многих случаях требуют реагентов особой чистоты.

В этом плане ионообменная очистка может применяться практически во всех комплексах очистных сооружений нефтегазовой отрасли сектора экономики, но и на станциях аэрации при очистке даже бытовых канализационных стоков.

Литература:

1. Шиманов А.В. Проблемы водопотребления и водоочистки. – М., 2013. – С. 340.

References:

1. Shimanov A.B. The problems water containing and water treatment. – М., 2013. – P. 340.