

переходом к нейтральному) и чем выше концентрация катионов фонового раствора и суспензии гидроксида алюминия.

Опыты с катионами щелочноземельных металлов показали, что в этом случае по мере увеличения концентрации соли фонового электролита возрастает количество осадка, не растворяющегося даже при значительном избытке вводимой кислоты. Практический вывод из этого экспериментального результата состоит в том, что при коагулировании природных вод с высокой жесткостью выход раствора регенерированного коагулянта будет снижаться соответственно с увеличением содержания в воде солей жесткости.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кинетическое исследование растворения суспензий гидроксида алюминия одновременным использованием потенциометрического и нефелометрического методов/ Л.А. Кульский, Е.С. Мацкевич, Г.Х. Каюмова, Ю.В.Епифанов. - Докл. АН УССР. - 1980, сер.Б. - № 6. - С. 40 - 44.

ВЛИЯНИЕ СОРБЦИИ ИНДИКАТОРОВ И КРАСИТЕЛЕЙ НА РЕАКЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ ГИДРОКСИДА АЛЮМИНИЯ В ПРОЦЕССАХ РЕГЕНЕРАЦИИ КОАГУЛЯНТОВ

Епифанов Ю.В., Мацкевич Е.С.

Изучение сорбции хлопьями коагулированной взвеси гидроксида алюминия индикаторов и красителей как модельных веществ цветности природных вод, влияния ее на процесс кислотной регенерации коагулянтов из гидроксидных осадков мы проводили с целью выяснения роли захваченных структурой хлопьев в момент их образования органических веществ на реакционную способность шламов-коагулятов. В опытах использовали кислотно-основные индикаторы (конго красный, метиловый оранжевый) и комплексообразующие по катионам алюминия индикаторы (алюминон, ализариновый красный) и для сравнения краситель хром темносиний кислотный.

Из опытных данных следует, что различные красители по разному влияют на скорость растворения $Al(OH)_3$ (автоматизированная запись кривых растворения в координатах рН - время), а именно при одинаковой исходной концентрации красителя кривые с начальными прямолинейными участками имеют меньший угол наклона в случае использования комплексообразующих по алюминию индикаторов. Характерно, что практически во всех исследованных случаях вторая производная от рН по времени положительна

$$\frac{d}{dt} \{ d(pH)/dt \} > 0.$$

Единственное истолкование этого факта состоит в том, что по мере растворения хлопьев осадка скорость реакции возрастает. Как было

показано нами ранее, скорость процесса растворения осадка гидроксида алюминия описывается формулой:

$$W = - \frac{d[H^+]}{dt} = k[H^+]S$$

Учитывая, что концентрация катионов водорода в растворе в ходе реакции падает, увеличение W со временем можно связать только с тем, что в процессе растворения хлопьев доступная поверхность их возрастает. Это связано, по-видимому, с тем, что в начальный период времени кислота пропитывает структуру хлопьев, разрыхленную молекулами красителя, разрушая связи между отдельными элементами хлопьев и их самих в целом.

Как показали наши опыты, описанные особенности растворения хлопьев гидроксида алюминия зависят от количества адсорбированного красителя. Экспериментально установлено, что при увеличении сорбции конго красного удельная скорость растворения гидроксида алюминия, то есть отнесенная к величине сорбции, сначала увеличивается, а затем падает. По-видимому, это происходит потому, что при значительном заполнении молекулами красителя внешней поверхности хлопьев затрудняется доступ кислоты к реакционным центрам гидроксида. Аналогичные данные получены и для индикатора хрома темносинего кислотного, однако разрыхляющее действие его выражено более сильно. Сопоставив структуру двух рассмотренных веществ можно видеть, что конго красный имеет две кислотные группы, функционирующие в области реакции среды, при которой происходит образование осадка гидроксида алюминия, а кислотный хром темносиний - всего одну. Благодаря этому конго красный, по-видимому, может играть роль сшивающего реагента, и, как показывают изотермы сорбции этих красителей, намного лучше поглощается осадком гидроксида алюминия.

Экспериментальные данные свидетельствуют, что для реакционной способности осадков гидроксида алюминия, образующихся в присутствии красителей далеко не безразлично, в каком из растворов первоначально находится краситель, а именно: в растворе щелочного реагента или в растворе соли алюминия. Если краситель имеет кислотную природу, то, находясь первоначально в кислом растворе, он лучше разрыхляет структуру хлопьев полученного затем осадка, а в щелочном растворе краситель полностью диссоциирован и, если он бифункционален, то в большей мере способствует сцеплению отдельных элементов структуры осадка между собой.

Анализ кинетических кривых автоматической записи процессов растворения гидроксидных осадков показал, что по своей способности замедлять процесс старения осадков гидроксида алюминия исследованные красители располагаются в такой ряд: аллюмин $<$ алларин $<$ метиловый фиолетовый $<$ конго красный $<$ хром темносиний кислотный.