

## КОАГУЛЯЦИЯ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ОСАДКОВ МЕТАТИТАНОВОЙ КИСЛОТЫ

И. В. ГЕБЛЕР, В. М. ВИТЮГИН, О. А. ФУКС

(Представлена научно-методическим семинаром химико-технологического факультета)

Выделение титана из растворов его солей может быть проведено путем гидролиза. В процессе гидролиза титана при длительном кипячении раствора выпадает осадок метатитановой кислоты, отличающийся исключительной тонкодисперсностью, затрудняющей выделение его из маточного раствора.

В случае гидролиза титана из сернокислых растворов частицы тонкодисперсной метатитановой кислоты связываются в мицеллы. Мицеллы образуют агрегаты, которые и определяют размер частиц двуокиси титана. Связывание мицелл усиливается под действием сульфат-иона. Такой осадок с укрупненными частицами довольно легко фильтруется.

При гидролизе титана из солянокислых растворов тонкодисперсная взвесь метатитановой кислоты не укрупняется и отделение осадка представляет весьма сложный процесс. Осадок проходит через все обычные фильтры, не центрифугируется, не отстаивается в течение длительного времени. В таких случаях для выделения осадка прибегают к применению коагулянта, в качестве которого используют поливиниловый спирт. Однако использование этого коагулянта в больших количествах представляет значительную стоимость.

Нами обнаружено, что для кислых суспензий хорошими коагулянтами могут быть водорастворимые гуматы.

Натриевые или аммонийные соли гуминовых кислот получают из торфа или бурого угля при обработке их раствором едкого натрия или аммиака. Гуминовые кислоты, входящие в значительном количестве (до 50%, а иногда и более) в состав торфов и гумусовых бурых углей, имеют конденсированно-ароматическую структуру и представляют собой оксикарбоновые кислоты высокого молекулярного веса. Кроме карбоксильных и фенольных групп, в них имеются и другие периферические группы. Наиболее подвижным является водород карбоксильной группы, за счет которого образуются соли гуминовых кислот. Гуминовые кислоты и их соли обладают пермутитовым характером, т. е. способны к катионному обмену. Реакции катионного обмена осуществляются в разбавленных растворах. Сильные кислоты в растворах большой концентрации разлагают гуматы с выделением свободной гуминовой кислоты.

Действие гуматного коагулянта в солянокислых растворах титана происходит следующим образом. В кислой суспензии гумат разлагается и выделяется свободная гуминовая кислота в виде дисперсного осадка, обладающего большой суммарной поверхностью частиц, склонных к флокуляции. Образующиеся при этом более крупные агрегаты увлекают с со-

бой мелкие частицы метатитановой кислоты, несущие положительный заряд. Отрицательно заряженные частицы гуминовой кислоты нейтрализуют положительный заряд частиц метатитановой кислоты, а это приводит к коагуляции осадка. Осадок становится крупнозернистым и легко фильтрующимся. Выход метатитановой кислоты при солянокислом гидролизе составляет 96—98%, а выход по фильтрации — до 100%. Фильтрат остается совершенно прозрачным.

Необходимым условием при применении гуматного коагулянта является сохранение кислой среды раствора ( $\text{pH} \leq 1$ ) до и после прибавления гумата. Расход гумата составляет 1—3% от веса твердого в суспензии и после его прибавления реакция среды мало меняется. Соли натрия удаляются из осадка при его промывке, а органическое вещество гуминовых кислот сгорает при прокаливании осадка.

### Получение гуматного коагулянта из торфа

Торф подсушивается до содержания влаги 20—25%, измельчается до 3—0 мм и помещается в мешки из прочной хлопчатобумажной ткани, заполняя их наполовину с учетом разбухания торфа. Мешки с торфом ставятся в вертикальном положении на второе дырчатое дно котла, обогреваемого голым огнем. На каждый килограмм содержащейся в торфе гуминовой кислоты в котел заливается 20 литров 1% раствора едкого натрия. Кипячение продолжается 6—8 часов с периодическим добавлением испаряющейся воды, чтобы мешки с торфом все время были под уровнем жидкости. По окончании кипячения раствор через кран между днищами котла спускается в отстойный резервуар, а в котел для вымывания гумата из шлама дается столько воды, сколько было дано раствора щелочи. После часового кипячения жидкость спускается в тот же отстойник и присоединяется к первому раствору. После суточного отстаивания жидкость сливают, оставляя в отстойнике шлам, идущий в отброс.

Концентрация полученного раствора, зависящая от влажности взятого торфа и содержания в нем гуминовой кислоты, определяется колориметрически по типичному раствору. Путем упаривания раствора можно получить желательную концентрацию гумата или выделить его в сухом виде.

Аммонийный гумат имеет преимущество в том, что весь удаляется при прокаливании осадка без отмывки катиона.

Для приготовления рабочего раствора аммонийного гумата приготавливаются мешочки с торфом и устанавливаются на решетку сосуда с двойным дном (в эксикатор). На дно сосуда наливается 10% водный раствор аммиака, из расчета 1 литр на 10 кг торфа. Торф для поглощения аммиака остается в сосуде 3—5 суток, а после этого подается на варку в котел с водой. Процесс варки и отделение раствора проводятся в таких же условиях, как и при получении натриевого гумата. Концентрация раствора устанавливается колориметрически по типичному раствору аммонийного гумата.

Аммонийный гуматный коагулянт дает полное выделение осадка при фильтровании кислых суспензий.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Е. Ф. Беленький, А. В. Рискин. Химия и технология пигментов. Л., Госхимиздат, 168, 1960.
2. Г. А. Стадников. Химия угля. М.—Л. Научно-техническое издательство, 131, 1932.
3. Г. А. Стадников. Анализ и исследование углей. М., Издание АН СССР, 124, 1936.
4. В. С. Веселовский. Химическая природа горючих ископаемых. М., Издание АН СССР, 1955.