

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОАГУЛЯЦИИ И СЕДИМЕНТАЦИИ ГИДРОКСИДА ЖЕЛЕЗА

Федорова А.С., Недобух Т.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: as.fedorova94@mail.ru

THE STUDY OF THE PROCESS OF IRON HYDROXIDE COAGULATION AND SEDIMENTATION

Fedorova A.S., Nedobukh T.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Formation of radionuclides pseudocolloids with iron hydroxide is determined by own behavior of iron hydroxide. We studied the effect of pH of the solution and iron concentration on the processes of iron (III) hydroxide coagulation and sedimentation from fresh water. Based on the methods and analyzes used, size distribution of iron hydroxide particles for various concentrations and pH values was obtained.

Процессы соосаждения традиционно используются для очистки природных вод от радионуклидов. Для разделения фаз могут применяться различные методы, однако отстаивание, седиментация остаются наиболее важными, а в случае самоочистки природных вод – единственно возможными. Поведение радионуклидов, образующих псевдоколлоиды с гидроксидом железа, определяется физико-химическим поведением самого гидроксида железа. Нами изучено влияние pH раствора, концентрации железа на процессы коагуляции и седиментации гидроксида железа(III) из пресных вод. На основании анализа изменения мутности раствора, которую определяли методом турбидиметрии, были определены кинетические закономерности коагуляции частиц гидроксида железа, время полусаждения и получены кривые распределения частиц по размерам.

Как следует из полученных результатов, скорость коагуляции увеличивается с увеличением pH и концентрации железа в исходном растворе. Кинетика процесса коагуляции при концентрации 100 мг/л описывается в рамках реакции 2 порядка, при концентрации 25 мг/л – в рамках реакции 1 порядка, при концентрации 50 мг/л – порядок реакции зависит от pH. Различный порядок реакции, вероятно, свидетельствует об изменении механизма коллоидообразования: первый порядок указывает на роль гидродинамических условий, что должно проявляться при изменении скорости перемешивания; второй порядок – обоснован в рамках представлений об эффективном столкновении частиц, что и приводит к их коагуляции.

На основании анализа кривых осаждения определена скорость осаждения, по формуле Стокса рассчитан размер и построено распределение частиц гидро-

оксида железа по размерам при различных концентрациях и значениях рН. Показано, что при рН= 3-4, с увеличением концентрации увеличивается преобладающий размер частиц гидроксида железа с 5-15 мкм до 15-25 мкм. При рН= 6-8, преобладающий размер частиц гидроксида железа становится больше >15 мкм. Таким образом, лучшие условия для образования и последующего осаждения гидроксида железа реализуются при рН 6-8 и концентрации железа (III) в растворе не менее 50 мг/л.

Таблица

Распределение частиц гидроксида железа по размерам при различных концентрациях и значениях рН

С, мг/л	25		50		100	
	3-4	6-7	3-4	6-7	3-4	6-7
рН	3-4	6-7	3-4	6-7	3-4	6-7
средний размер частиц						
<5 мкм	0,19	0,1	0,2	0,03	0,28	0,02
5-15 мкм	0,67	0,3	0,2	0,15	0,24	0,05
15-25 мкм	0,14	0,6	0,43	0,82	0,23	
>25 мкм			0,17		0,25	0,93

Полученные результаты могут быть положены в основу обоснования условий седиментации как метода очистки и самоочистки природных вод от радионуклидов, образующих псевдоколлоиды.