

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

М. Г. Манвелян, Г. О. Григорян и С. С. Караханян

Комплексная переработка поваренной соли

II. Разложение хлористого аммония серной кислотой с получением бисульфата аммония и хлористого водорода

В предложенной нами схеме комплексной переработки поваренной соли с получением соды, сульфата и бисульфата аммония, хлористого водорода, хлора, одно-, двух- и трехкомпонентных удобрений предусматривается сернокислотная обработка хлористого аммония с получением 100%-ного хлористого водорода и бисульфата аммония [1].

Кинетика и технология процесса получения хлористого водорода при взаимодействии хлористого аммония с серной кислотой изучена недостаточно.

Нами изучалось разложение технического хлористого аммония серной кислотой 93,5- и 100%-ной концентрации в эквимолекулярных соотношениях. Опыты проводились в круглодонной трехгорлой колбе, погруженной в масляный термостат, при равномерном перемешивании, различных температурах и продолжительности времени. Хлор определялся методом аргентометрического титрования, сульфат-ион — методом осаждения или комплексометрического титрования [2], аммиак — по Кьельдалю [3].

Результаты экспериментов представлены на рисунках 1 и 2.

Как следует из полученных данных, при продолжительности опыта в 60 минут и использовании 93,5%-ной серной кислоты при 30° выделяется лишь 47% хлористого водорода, при 100°—85%, при 120°—91%, при 138°—98,9%, при 150°—100%; при применении 100%-ной серной кислоты при 30° выделяется 57% хлористого водорода, при 100°—93,5%, при 120°—99,4%.

Из полученных результатов видно, что при низких температурах хлористый аммоний разлагается трудно, но с повышением концентрации кислоты и температуры уже при 120° удается практически полностью разложить его. Целесообразно реакцию разложения вести с 100%-ной серной кислотой при температуре плавления бисульфата аммония 146°. При этом обеспечивается гомогенность и транспортабельность полученного бисульфата аммония.

Кинетика разложения хлористого аммония изучалась при 100, 120 и 150° и продолжительности опыта от 10 до 120 минут (рис. 2).

Для разложения была использована 93,5- и 100%-ная серная кислота. Как следует из полученных результатов, разложение хлористого аммония и удаление образующегося хлористого водорода в условиях опыта заканчивается за тридцать минут. Так, при разложении 93,5%-ной кислотой при 100° за тридцать минут выделяется 77% хлористого водорода, а в дальнейшем, при увеличении продолжительности опыта

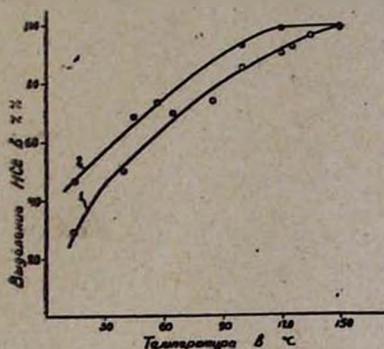


Рис. 1. Зависимость степени выделения хлористого водорода от температуры при 93,5- (1) и 100%-ной (2) концентрации серной кислоты.

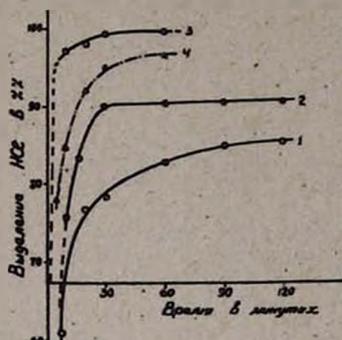


Рис. 2. Зависимость скорости выделения хлористого водорода от температуры и концентрации серной кислоты: 1, 2 и 3 — температура 100°, 120° и 150° соответственно, 93,5%-ная концентрация кислоты; 4 — 105° и 100%-ная концентрация кислоты.

в четыре раза (до 120 минут), до 85,7%, т. е. выделение увеличивается лишь на 8,70%; при температуре опыта 150° за тридцать минут выделение хлористого водорода составляет 99%, за шестьдесят минут—100%. При использовании 100%-ной серной кислоты и температуре 105° за тридцать минут выделяется 95% хлористого водорода. С увеличением продолжительности разложения до часа, т. е. в два раза, выход хлористого водорода достигает 96%, т. е. увеличивается лишь на один процент.

Учитывая это обстоятельство, разложение хлористого аммония необходимо вести с 100%-ной кислотой при температуре 146—150° в течение тридцати минут и при интенсивном перемешивании.

На основе полученных данных, тепловых и материальных расчетов предлагается следующая принципиальная схема получения бисульфата аммония и хлористого водорода (рис. 3)).

Серная кислота примерно 100%-ной концентрации подается в оросительную башню (2), затем в подогреватель (3), где нагревается до 190°, через приемный бак (4) поступает в реактор (7), куда одновременно через бункер (5) и дозатор (6) подается хлористый аммоний (после сушки) с температурой 80° и влажностью ~2%.

Образовавшийся хлористый водород по коллектору (8) поступает в оросительную башню (2), где высушивается и очищается от

возможных примесей и идет к потребителю, а бисульфат аммония в виде плава направляется на производство удобрений.

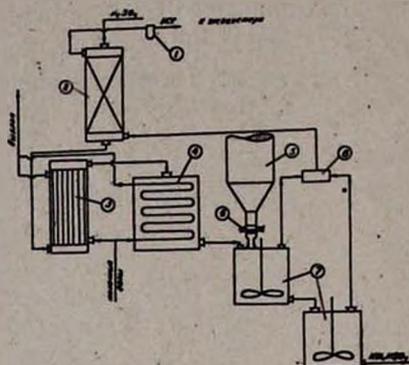


Рис. 3. Схема разложения хлористого аммония серной кислотой с получением бисульфата аммония и хлористого водорода. 1 — каплеуловитель, 2 — осушитель хлористого водорода, 3 — подогреватель серной кислоты, 4 — приемный бак, 5 — бункер хлористого аммония, 6 — дозатор, 7 — реактор, 8 — коллектор.

В ы в о д ы

Хлористый аммоний полностью разлагается 93,5%-ной серной кислотой при 150° и продолжительности опыта в один час с получением бисульфата аммония и хлористого водорода.

Применение 100%-ной серной кислоты сокращает время разложения хлористого аммония в два раза.

Предложена технологическая схема получения бисульфата аммония и хлористого водорода.

Ереванский научно-исследовательский институт химии

Поступило 28 I 1964

Մ. Գ. Մանվելյան, Գ. Օ. Գրիգորյան և Ս. Ս. Կարախանյան

ԿԵՐԱԿՐԻ ԱՆԻ ԿՈՄՊԼԵՔՍՍՅՈՒՆ ՄՇԱԿՈՒՄ

II. Մծմբական բրվով ամոնիումի քլորիդի քայքայումը ամոնիումի բիսուլֆատի և քլորջրածնի

Ա մ փ ո փ ո ս

Ներկա աշխատանքում բերված են կոնցենտրիկ ծծմբական թթվի (93,5 և 100%) և չոր ամոնիումի քլորիդի փոխազդեցության ուսումնասիրության արդյունքները՝ կախված ռեակցիայի ջերմաստիճանից և տեղումնային:

Ցույց է տրված, որ ծծմբական թթվի և ամոնիումի քլորիդի էկվիմոլեկուլային խառնուրդ գործադրելիս կարելի է հասնել ամոնիումի քլորիդի լրիվ քայքայմանը, ստանալով ամոնիումի բիսուլֆատ և քլորջրածին: Ապացուցված է, որ այդ պրոցեսի համար օպտիմալ ջերմաստիճանն է 150°C: Ի դեպ՝ ծծմբական թթվի կոնցենտրացիայի մեծացման շնորհիվ կրճատվում է ամոնիումի քլորիդի քայքայման տեղումը: Այսպես, օրինակ, 93,5%-անոց ծծմբական թթվի փոխարեն 100%-անոց ծծմբական թթու օգտագործելիս քայքայման ժամանակամիջոցը կրճատվում է կիսով չափ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. М. Г. Манвелян, Г. О. Григорян, С. С. Караханян, Изв. АН АрмССР, ХН 17, 573 (1964).
2. Р. Пришбил, Комплексоны в химическом анализе. ИЛ, Москва, 1960.
3. А. П. Прошев, Технический анализ. Госхимиздат, Ленинград, 1953.