

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА УПАРКИ МАТОЧНЫХ РАСТВОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕ БИКАРБОНАТА КАЛИЯ АМИННЫМИ СПОСОБАМИ

Қамбаров А.

Ташкентский химико-технологический институт, Янгиерский филиал.

Мансуров Т

Ташкентский химико-технологический институт, Янгиерский филиал.

Перспективы применения карбонатов калия, в особенности, как бесхлорного калийного минерального удобрения, создают определенные условия организации их производства в Узбекистане. В настоящее время в Узбекистане отсутствует производство карбонатов калия, хотя в Узбекистане имеются месторождения местного калийсодержащего сырья, который даст возможность получать собственный карбонат калия [1].

Известно что, в производстве карбоната калия аминным способом на первой стадии в процессе карбонизации в присутствии хлорида калия и ДЭА в твердой фазе образуется бикарбонат калия, а в жидкой фазе остается не прореагировавшая часть хлорида калия и ДЭА, а также образуется диэтиламин гидрохлорид.

Как показывают экспериментальные данные, что хлорид калия полностью не превращается в бикарбонат калия при степени конверсии не более 90%. Остаток хлорида калия из фильтрата можно отделить путем упарки исходного маточного раствора состава, масс %: H_2O – 41,95, KHCO_3 -4,12, $\text{Et}_2\text{NH}_2\text{Cl}$ -34,93, $\text{Et}_2\text{NH}_2\text{HCO}_3$ -20,53, который на диаграмме растворимости системы $\text{Et}_2\text{NH}_2\text{Cl}$ - KCl - H_2O (рис.1) соответствует фигуративной точке А. Процесс испарения

протекает по лучу BL_2 . Из диаграммы также видно, что максимальную степень испарения необходимо продолжать до точки L_1 , которая обеспечивает максимальное осаждение остатка хлорида калия, который равен $m_{KCl}/m_{жид}(v_2)=L_1v_2/L_1C$; в случае продолжения процесса упарки в твердую фазу выпадает смесь кристаллов хлорида калия и хлорида N,N – диэтиламмония хлорида. После отделения твердой фазы образуется жидкая фаза состава, масс %: 30,19 H_2O , 69,60 Et_2NH_2Cl , и 0,24 KCl , а карбонаты практически полностью разлагаются с выделением в газовую фазу и далее конденсации с образованием бикарбоната N,N – диэтиламмония.

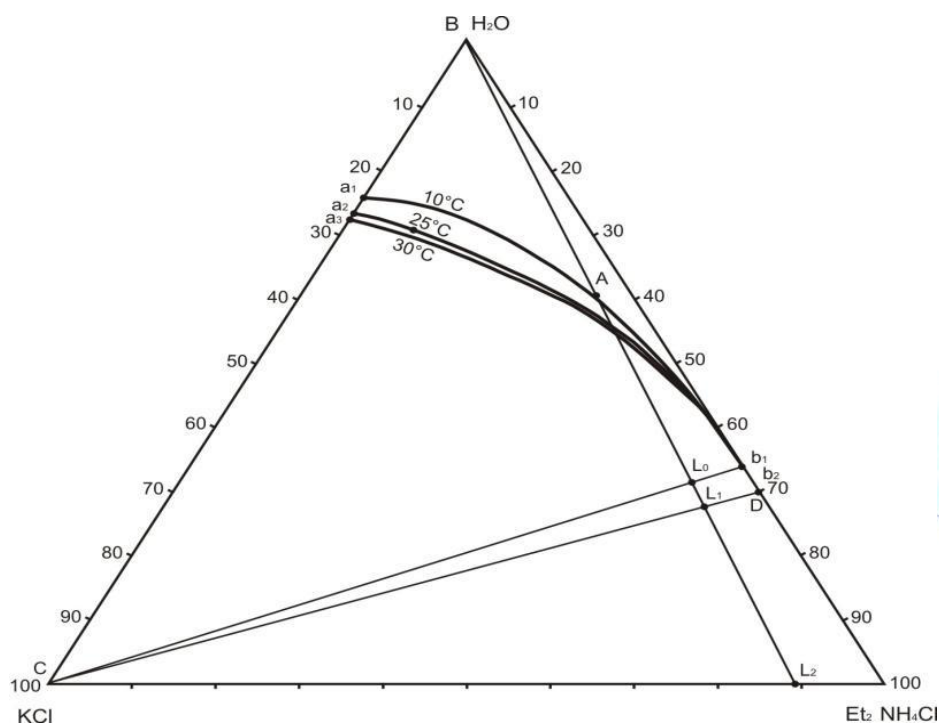


Рис.1. Теоретический анализ процесса упарки маточных растворов с применением системы $KCl - Et_2NH_2Cl - H_2O$

В стадии дистилляции можно использовать известковое молоко с концентрацией 17, 30 и более 86%. В этом случае при использовании $Ca(OH)_2$ с нормой 110% относительно хлора, в первую очередь, он расходуется на реакцию с карбонатами калия и бикарбонатами N,N – диэтиламмония хлорида с

образованием карбоната кальция, после чего он реагирует с хлоридами N,N – диэтиламмония с образованием хлорида кальция и диэтиламина.

В результате этих реакции в системе образуются суспензии с Ж:Т 10,5:4,01-1, содержащие KCl и CaCl₂, содержание которых зависит от концентрации используемого Ca(OH)₂. Составы жидкой фазы нанесены на диаграмму растворимости системы CaCl₂-KCl-H₂O (рис.2), которые находятся на фигуративных точки A, A₂ и A₃. Фигуративные точки A₁ и A₂ находятся в области ненасыщенных растворов, а фигуративная точка A₃ в области совместной кристаллизации кристаллов хлорида калия и шестиводного хлорида кальция. От этих фигуративных точек проводили луч испарения VL₃.

Диаграмма показывает, что при упарке до точки L₂ даже при 100°C выпадает незначительное количество кристаллов хлорида калия с соотношением Т/Ж=0,023.

Результаты экспериментов показали, что при необходимости выделения остатка хлорида калия из маточных фильтратов необходимо провести процесс упарки фильтрата перед дистилляцией диэтиламина в присутствии известкового молока.

В экспериментах процесс упарки проводили с целью снижения расхода известкового молока и кристаллизации непрореагировавшего KCl с возвращением его в начало процесса для повышения коэффициента использования хлорида калия.

Анализ диаграммы растворимости системы KCl-Et₂NH₂Cl-H₂O показал, что для выделения непрореагировавшего хлорида калия, маточный раствор из исходного положения М упаривается до точки N с удалением 40% влаги относительно исходной массы.

При применении упаренной ДЭА степень выделения не превышает 26,88% относительно общей массы исходного упаренного раствора.

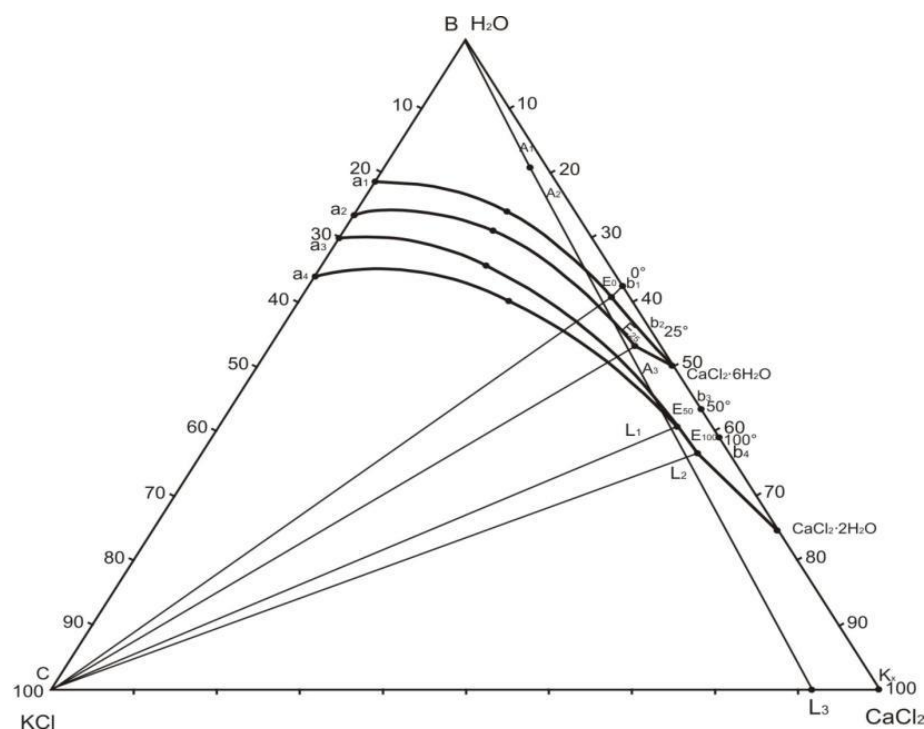


Рис.2. Теоретический анализ процесса упарки жидкой фазы, образующейся после дистилляции маточных растворов с применением диаграммы растворимости $\text{KCl} - \text{CaCl}_2 - \text{H}_2\text{O}$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.У.Эркаев., З.К.Тоиров., А.Н.Бобокулов., С.Азларов., Д.Байраева. Исследование процесса получения карбоната калия. // Материалы 9-й международной научной конференции «Горно-металлургический комплекс: достижения, проблемы и современные перспективы развития» Навои - 2016 г. - 433 с.