

## Литература

1. Куркин В.А. Флавоноиды как биологически активные соединения лекарственных растений // *Фундаментальные исследования*. - 2013. - № 11-9. - С.1897-1901.
2. Государственная фармакопея Республики Казахстан. Т.1. - Алматы: Издательский дом «Жибек жолы», 2008. -592 с.
3. Тернинко И.И. Подходы к стандартизации лекарственного растительного сырья с учетом современных тенденций // *Сб. мат. III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Инновации в здоровье нации»*, Санкт-Петербург, 10-11 ноября 2015 г. -СПб.: Изд-во СПХФА, 2015. -С.443-447.

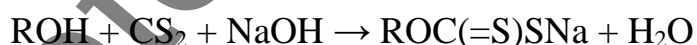
## ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ БУТИЛОВЫХ КСАНТОГЕНАТОВ НАТРИЯ (КАЛИЯ) –ФЛОТОРЕАГЕНТОВ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ РУД

Касенов Р.З<sup>1</sup>., Зейноллин Р.Р<sup>1</sup>., Кулаков И.В<sup>2</sup>.

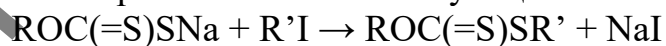
<sup>1</sup>НАО «Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова»

<sup>2</sup>Тюменский государственный университет

Ксантогенаты (дитиокарбонаты) - тривиальное название солей и эфиров ксантогеновых кислот (О-эфиров дитиоугольной кислоты  $\text{ROC}(=\text{S})\text{SH}$ ). Соли дитиоугольной кислоты обычно получают взаимодействием соответствующего спирта с сероуглеродом и щёлочью в полярном растворителе.



В некоторых случаях использование метилсульфинил-карбаниона  $\text{MeSOCH}_2^-$  даёт лучшие результаты. Полные эфиры дитиоугольной кислоты могут быть получены алкилированием соответствующим алкилгалогенидом.



Бутиловые ксантогенаты щелочных металлов используются для применения в качестве реагента-собирателя при флотации руд тяжелых цветных металлов, руд благородных и редких металлов, самородной меди. Эффективны для флотации всех сульфидов, а также окисленных минералов свинца и меди после их сульфидизации в гидрометаллургической промышленности [1].

В настоящее время н-бутиловый ксантогенат калия или натрия является основным реагентом-собирателем при флотационном обогащении руд цветных металлов, и в практике обогащения всегда имелся дефицит этого реагента. Поэтому задача разработки технологии крупнотоннажного производства н-

бутилового ксантогената калия (натрия) на современном уровне является актуальной.

Задачей, на решение которой направлено настоящая работа, является разработка технологии промышленного способа получения н-бутилового ксантогената натрия, обеспечивающего оптимальный режим процесса, высокий выход и качество продукта. Для решения данной задачи в лабораторных условиях была проведена серия экспериментов (Рис. 1).

Поставленная задача достигается проведением процесса при мольном соотношении сероуглерод: гидроксид калия (натрия): н-бутиловый спирт:вода, равном 1: 1 : (2,5-3): (2,0-3,5), с дробной подачей н-бутилового спирта на стадии ксантогенирования и разбавлением реакционной массы перед сушкой н-бутиловым спиртом и водой, взятыми в объемном соотношении соответственно 1:(4,0-5,0) [2-4]. Полученный ксантогенат выделяется из реакционной массы удалением жидкой фазы в вакууме в виде кристаллического порошка. Предлагаемый способ позволяет организовать крупнотоннажное производство н-бутилового ксантогената калия (натрия) и обеспечить потребность в эффективном реагенте-собирателе для флотации. Конечный продукт (н-бутиловый ксантогенат калия или натрия) представляет собой кристаллический продукт, который был испытан по известным стандартным методикам [1,5].

Все производственные циклы были отработаны на полупромышленной установке с рабочим объемом 200 литров, снабженной мешалкой и рубашкой для охлаждения (Рис. 2-3).

В реактор-ксантогенатор загружают 50,5 л бутанола и 8,65 кг (2,15 моль) в 100%-ном весе чешуированной гидроокиси натрия и 8,65 л воды (4,78 моль). Затем при температуре 25 - 40°C начинают дозировку сероуглерода. После слива 7,0 л сероуглерода в ксантогенатор добавляют 6,0 л бутанола и продолжают дозировать сероуглерод, доводя его общее количество до 13,0 л (2,15 моль). После часовой выдержки реакционную массу разбавляют спиртом и водой в объемном соотношении 1:4,0 (6,5 и 26,13 л соответственно). Общее количество н-бутилового спирта 63,0 л (6,18 моль), воды – 41,73 л (23,18 моль). Концентрация реакционной массы перед сушкой 36 - 38%. Оптимальный режим процесса обеспечивает эффективное перемешивание и теплосъем в течение всего процесса, а также необходимые подвижность и вязкость реакционной массы, за счет чего исключается налипание ксантогената на валках и стенках сушилки или пролив жидкой фазы. Выход ксантогената 88 - 90%. Реакционная масса представляет собой раствор н-бутилового ксантогената натрия в спиртово-водной среде, который подается насосами на последующее удаление жидкой фазы в вакууме. Для удаления жидкой фазы использовался ротационный испаритель R-1020.



Рисунок 1-3. Получение ксантогенатов щелочных металлов в лабораторных и полупромышленных условиях

В результате проведенных работ была получена продукция, которая была анализирована согласно ГОСТу 7927-75 [5]. Результаты анализов приведены ниже:

1. Массовая доля основного вещества - 88- 89 %;
2. Массовая доля свободной гидроокиси натрия – 0,2%;
3. Массовая доля летучих веществ – 5%.

#### Литература:

1. СТ ТОО 15839-1930-06-0 1-20 13«Бутиловые ксантогенаты натрия и калия. Технические условия». ТОО «Интеллпром».
2. ГОСТ 9213-73. Сероуглерод синтетический технический. Тех. условия.
3. ГОСТ 5208-81. Спирт бутиловый нормальный технический. Тех. условия.
4. Межгосударственный ГОСТ 2263-79. Натр едкий технический. Тех. условия.
5. ГОСТ 7927-75. Ксантогенаты калия бутиловый и этиловый. Тех. условия.