

УДК 65.012.8:658.511.2:628.543

**ИЗУЧЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗВРЕДНЫХ ГЕТЕРОПОЛИЯДЕРНЫХ
ХРОМЦИРКОНИЕВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Канд. техн. наук	М.Сахы
Канд. техн. наук	Р.Б.Жарлыкапова
Докт. техн. наук	В.К.Бишимбаев
Канд. физ-мат. наук	А.В.Тучин

В статье приводятся результаты исследования технологий получения экологически безвредного гетерополиядерного хромциркониевого комплексного соединения.

Использование хромциркониевых комплексных соединений в качестве дубящих веществ является одним из наиболее перспективных/1/. Это обусловлено, во-первых, частичной заменой токсичных соединений хрома экологически более выгодными соединениями циркония, во-вторых, благоприятным сочетанием в хромциркониевых дубителях высокого дубящего действия соединений хрома с хорошей папопняющей способностью соединений циркония /2,3/.

Ранее /4/ было изучено комплексобразование в системе сульфат хрома - сульфат циркония - вода методом изотермической растворимости. Установлено, что выделение экологически безвредных гетерополиядерных комплексных соединений целесообразно вести из исходных сульфатных растворов с концентрацией 32% $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ и 32% $\text{Zr}(\text{SO}_4)_2$ (рисунки).

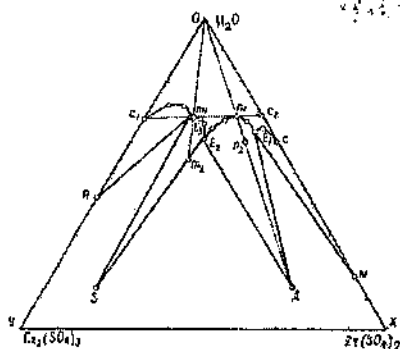
В настоящей работе изучены оптимальные условия получения гетерополиядерных хромциркониевых комплексов: ХЦК-1 (фигуративная точка n_1) и ХЦК-2 (фигуративная точка m_1).

ХЦК-1 конгруэнтно растворимое вещество. Поэтому кристаллизацию из раствора целесообразно вести по лучу ОД, при котором твердая фаза может быть представлена, вплоть до полного удаления воды, ХЦК-1.

Рассчитаем количества исходных растворов для приготовления раствора n_1 , насыщенного ХЦК-1. Согласно правилу рычага: количество насыщенного раствора $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ / количество насыщенного раствора $\text{Zr}_2(\text{SO}_4)_2 = c_2 n_1 / n_1 c_1 = 8,0/25,0$.

На 100г насыщенного раствора $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ приходится: $100 \cdot 25,0/8,0 = 312,5\text{г}$ насыщенного раствора $\text{Zr}(\text{SO}_4)_2$. Всего имеем 412,5г раствора, который насыщен ХЦК-1. — —

Диаграмма кристаллизации в системе
сульфат хрома - сульфат циркония - вода



Рисунок

Количество воды ($m_{\text{H}_2\text{O}}$), которое испаряется при перемещении фигуративной точки от n_1 до n_2 , может быть определено:

$$m_{\text{H}_2\text{O}}/m_{\text{системы}} = n_1 n_1 / O n_2 = 7,5/37; \text{ тогда } m_{\text{H}_2\text{O}} = 412,5 \cdot 7,5/37 = 83,6 \text{ (г)}$$

Масса системы после испарения воды составит $412,5 - 83,6 = 328,9$ г. Количество выделяющегося комплексного соединения определим из соотношения: $m_{\text{осадка}}/m_{\text{системы}} = n_1 n_2 / n_1 D = 7,5/52$; $m_{\text{осадка}} = 328,9 \cdot 7,5/52 = 47,4\text{г}$.

В таком количестве ХЦК-1 содержание $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ составит $(47,4 \cdot 0,19) = 9,0\text{г}$, а $\text{Zr}(\text{SO}_4)_2 - (47,4 \cdot 0,69) = 32,7\text{г}$.

Выход продукта по сульфату хрома составляет $(9/32,5) \cdot 100\% = 27,7\%$.

Необходимо отметить, что выход продукта можно регулировать в зависимости от технологических и экономических требований.

Рассчитав необходимое количество насыщенного раствора сульфатов хрома и 32%-ного раствора сульфата циркония по тем же соотношениям, т.е. как 8:25 можно продолжить цикл.

Фильтрующие свойства $4\text{Zr}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ изучены в зависимости от уровня пресыщения раствора и соотношения исходных сульфатов при одинаковом пресыщении.

Фильтрация проводилась при разряжении $1,01 \cdot 10^5$ Па. Влажность осадка составила 45%.

Как видно из приведенных данных, уменьшение степени пресыщения и увеличение доли сульфата хрома в растворе при одинаковом пресыщении, приводит к возрастанию скорости фильтрации.

Гигроскопичность ХЦК-1 составляет 3,04%.

ХЦК-1 анизотропные светло-фиолетовые пластинчатые кристаллы с $N_g \sim 1,500 \pm 0,002$ и $N_p \sim 1,496 \pm 0,002$.

Наибольший выход инконгруэнтно растворимого комплекса $Zr(SO_4)_2 \cdot 3Cr_2(SO_4)_3 \cdot 15H_2O$ (ХЦК-2) может быть обеспечен, если вести изотермическое испарение по лучу Om_3 . Причем, во избежание образования осадения кристаллогидрата сульфата хрома необходимо к раствору сульфата циркония приливать раствор сульфата хрома. Рассчитаем количества насыщенного раствора сульфата хрома и 32% раствора сульфата циркония для получения насыщенного раствора состава m_1 .

(Количество насыщенного раствора $Cr_2(SO_4)_3$)/(количество 32% раствора $Zr(SO_4)_2$) = $\frac{C_2 m_1}{m_1 C_1} = 19/14$.

На 100г насыщенного раствора $Cr_2(SO_4)_3$ необходимо взять: $(14/19) \cdot 100 = 73,7$ г 32% раствора $Zr(SO_4)_2$. Таким образом, масса насыщенного раствора составит 173,7г.

При осуществлении изотермического испарения m_1, m_2 количество испарившейся воды составит: $m_{H_2O} = (m_1 m_2 / Om_2) \cdot 173,7 = (12,5/41) \cdot 173,7 = 53$ г. Масса системы определяется разностью $173,7 - 53 = 120,7$ г. По правилу рычага можно рассчитать количество ХЦК-2, которое может быть выделено из этой системы:

$$(m_{(ХЦК-2)}) / (m_{(система)}) = E_2 m_2 / E_2 S = 7,5/52,5,$$

отсюда $m_{(ХЦК-2)}$ составит $120,7 \cdot 7,5/52,5 = 17,2$ г. Содержание $Cr_2(SO_4)_3$ в таком количестве ХЦК-2 составит $17,2 \cdot 0,74 = 12,8$ г.

Выход продукта по сульфату хрома составляет: $12,8/32,5 \cdot 100\% = 39,4\%$

Далее необходимые количества исходных растворов сульфатов хрома и циркония добавляют в необходимой последовательности и количествах, которые определяются по указанным ранее методам.

Исследование фильтрующих свойств $Zr(SO_4)_2 \cdot 3Cr_2(SO_4)_3 \cdot 15H_2O$ проводили в зависимости от степени пресыщения раствора и соотношения исходных сульфатов при одинаковом пресыщении раствора.

Фильтрация проводилась при разряжении $1,01 \cdot 10^5$ Па. Влажность осадка составила 50%.

Как свидетельствуют результаты исследования, уменьшение прессыщения раствора и увеличение содержания сульфата хрома при одинаковом прессыщении способствует увеличению скорости фильтрации.

Гигроскопичность ХЦК-2 составляет 2,13%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мадиев У.К. Минеральное дубление в производстве кож. - М., Легпромиздат, 1987. - 117 с.
2. Карнитчер Т., Шкаранда И.Т. Характеристика хромциркониевых дубителей, возможность их применения в кожевенной промышленности. //Кожевенная промышленность. ЦНИИТЭ Легпром. - 1983, №4. - С.121-124.
3. Бабич И.Я., Колесникова Н.И., Метелкин А.Н. О некоторых свойствах хромциркониевых экстрактов. // Кожевенно-обувная промышленность. - 1971, №4. - С.24-26.
4. Жарлыкапова Р.Б. Синтез, исследование строения и дубящего действия гетерополиядерных комплексов, используемых в кожевенной промышленности. Дисс. канд. техн. наук. - М., 1991.-132 с.

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЗИЯНСЫЗ ГЕТЕРОПОЛИЯДЕРЛЫ ХРОМЦИРКОНДЫ КЕШЕНДІ ҚОСЫЛЫСТАРЫН АЛУДЫҢ ШЕКТЕУДІҢ ЖАҒДАЙЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

Техн.ғыл.канд.	М.Сахы
Техн.ғыл.канд.	Р.Б.Жарлыкапова
Техн.ғыл.докт.	В.К.Бишімбаев
Физ.мат.ғыл.канд.	А.В.Тучин

Бұл мақалада экологиялық зиянсыз гетерополиядерлы хромцирконидің кешенді қосындыларын алу технологиясын зерттеу нәтижелері келтірілген.