

УДК 65.012.8:658.511.2:628.543

**РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗВРЕДНЫХ ХРОМТИТАНОВЫХ
КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

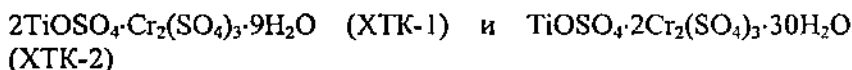
Докт.техн.наук М.Сахы
Канд.техн.наук Р.Б.Жарлыкапова

*В статье рассчитана экологически чистая технология
получения гетерополиядерного хромтитанового комплекса*

Дубящее действие хромтитановых гетерополиядерных комплексных соединений несколько слабее, чем хромциркониевых, вследствие чего они не нашли значительного применения.

Однако низкая стоимость соединений титана, их высокая наполняющая способность обуславливают перспективность исследований по разработке способов получения и применения хромтитановых дубителей /1,2/.

Ранес проведенными исследованиями в системе сульфат хрома - сульфат титанила - вода показано образование гетерополиядерных хромтитановых комплексов составов:



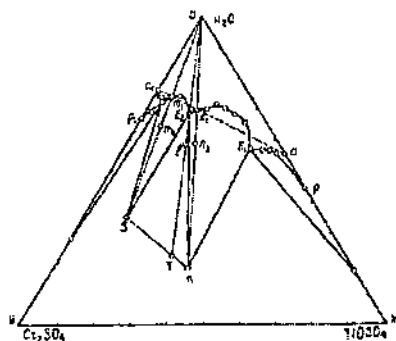
Настоящая работа выполнена с целью изучения оптимальных условий получения указанных комплексов. Диаграмма кристаллизации в системе сульфат хрома - сульфат титанила - вода приведена на рисунке. Из рисунка видно, что ХТК-1 и ХТК-2 являются конгруэнтно растворимыми, поэтому кристаллизацию целесообразно проводить по соответствующим лучам изотермического испарения ОК и OS.

Растворы, насыщенные соответствующими хромтитановыми комплексами, n_1 (ХТК-1) и m_1 (ХТК-2) можно получать с использованием различных концентраций исходных сульфатов хрома и титана.

С технологической точки зрения удобным является случай, когда для приготовления растворов составов n_1 и m_1 будут использованы одинаковые исходные растворы. Проводя через эти точки прямую на сторонах треугольника получим концентрации растворов $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ и

TiOSO_4 , из которых можно, при соответствующих их соотношениях, получить насыщенные растворы ХТК-1 (n_1) и ХТК-2 (m_1). Из диаграммы видно, что концентрация исходного раствора сульфата хрома должна составлять 23,0% (a_1), сульфата титанила - 43% (a).

Диаграмма кристаллизации в системе
сульфат хрома - сульфат титанила - вода



Рисунок

Из диаграммы также следует, что при получении ХТК-1 необходимо к раствору сульфата титанила приливать раствор сульфата хрома, а при получении ХТК-2 наоборот, к раствору сульфата хрома приливать раствор сульфата титанила.

Рассчитаем, какое количество ХТК-1 можно получить при изотермическом испарении раствора состава n_1 , полученного из 100 г. 23% раствора сульфата хрома. По правилу рычага: (Масса раствора $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$)/(Масса раствора TiOSO_4) = $(a n_1)/(n_1 a_1) = 27/12,0$.

Масса 43%-ного раствора сульфата титанила должна составить $(12/27) \cdot 100 = 44,4$ г.

Масса системы составит $100 + 44,4 = 144,4$ г. Количество испарившейся воды ($m_{\text{H}_2\text{O}}$) при достижении фигуративной точки n_2 определится из соотношения:

$$(m_{\text{H}_2\text{O}})/m_{\text{(система)}} = (n_1 n_2 / O n_2) = 9/35,$$

откуда $m_{\text{H}_2\text{O}} = (9/35) \cdot 144,4 = 37,1$ г.

С учетом испарившейся воды определим количество оставшейся системы: $135,2 - 37,1 = 98,1$ г.

Тогда, по правилу рычага, из этой системы можно осадить: $m_{(ХТК-1)} / m_{(система)} = n_1 p_2 / n_1 K = 9/45$; $m_{(ХТК-1)} = (9/45) \cdot 98,1 = 19,6$ г. В этом количестве комплексного соединения находится $19,6 \cdot 0,449 = 8,8$ г. $Cr_2(SO_4)_3$. Выход продукта по $Cr_2(SO_4)_3$ составляет $(8,8/32,5) \cdot 100\% = 27,1\%$.

Добавлением к маточному раствору расчетных количеств исходных сульфатных растворов система возвращается в точку n_1 и цикл повторяется.

Гигроскопичность ХТК-1 составляет 5,0%.

Количество ХТК-2, получаемого из 23% раствора $Cr_2(SO_4)_3$ и 43% раствора $TiOSO_4$, определим исходя из состава раствора, соответствующего фигуративной точке m_1 . Для приготовления такого раствора на 100 г. сульфата хрома требуется $(m_{1a}/m_a) \cdot 100 = 4 \cdot 100/35 = 11,4$ г. 43% раствора $TiOSO_4$.

Масса раствора состава m_1 равна $100 + 11,4 = 111,4$ г. При достижении фигуративной точки m_2 количество испарившейся воды составляет:

$m_{H_2O} = (9/33) \cdot 111,4 = 30,4$ г. После испарения масса системы равна $111,4 - 30,4 = 81$ г. Из этой системы можно в осадок выделить: $m_{(ХТК-2)} = (9/36,5) \cdot 81 = 20$ г. В таком количестве ХТК-2 имеется $20 \cdot 0,528 = 10,6$ г $Cr_2(SO_4)_3$. Тогда выход продукта по сульфату хрома составит $(10,6/32,5) \cdot 100\% = 32,6\%$.

К маточному раствору добавляются расчетные количества исходных сульфатных растворов и система будет иметь состав, отвечающий фигуративной точке m_1 и цикл повторяется.

Используя диаграмму растворимости можно рассчитать технологические параметры получения и смеси гетерополиядерных комплексных соединений (ХТК-1 и ХТК-2) в необходимых соотношениях. Для этого на линии, соединяющей составы ХТК-1 и ХТК-2 (линия KS) отмечают точку с необходимым соотношением комплексных соединений и ее соединяют с вершиной O, получаем луч изотермического испарения. Предположим, что нужно получить смесь ХТК-1 и ХТК-2 в массовых соотношениях, соответствующей точке T.

В данном случае луч испарения проходит через эвтектическую точку E_2 , где раствор насыщается одновременно двумя соединениями ХТК-1 и ХТК-2. При изотермическом испарении по лучу OT после достижения точки E_2 в твердую фазу выделяются гетерополиядерные соединения в массовых соотношениях: $(\text{количество ХТК-1}) / (\text{количество ХТК-2}) = TS / TK$.

Определим количество выделяющихся ХТК-1 и ХТК-2 из 100 г раствора состава E_2 . Координаты точки E_2 : $Cr_2(SO_4)_3$ - 18%, $TiOSO_4$ - 12% и H_2O - 70%. При достижении точки L количество испарившейся воды (m_{H_2O}) может быть определено из соотношения

$m_{H_2O}/m_{\text{системы}} = E_2L/OL = 10/36$; $m_{H_2O} = 10/36 \cdot 100 = 27,8$ г. Масса оставшейся системы равна: $100 - 27,8 = 72,2$ г.

При этом в твердую фазу выделяется смеси ХТК-1 и ХТК-2:
 $(m_{\text{осадка}})/m_{\text{системы}} = E_2L/E_2T = 10/42$; $m_{\text{осадка}} = (10/42) \cdot 72,2 = 17,2$ г.

В полученном осадке масса ХТК-1 составляет: $m_{\text{ХТК-1}} = (TS/KS) \cdot m_{\text{осадка}} = (19/23,5) \cdot 17,2 = 13,9$ г, ХТК-2 - $(17,2 - 13,9) = 3,3$ г.

Гигроскопичность ХТК-1 - 5,0%, а ХТК-2 составляет 3,7%.

ХТК-1 изотропные зеленого цвета кристаллы с $N \sim 1,607 \pm 0,002$.
 ХТК-2 анизотропные сиреневые кристаллы с $N_g \sim 1,452 \pm 0,002$ и $N_p \sim 1,538 \pm 0,002$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романь А.С., Романенко О.В., Конопелькина Л.В. Исследование дубящих свойств хромтитановых экстрактов. Сообщение 1. //Известия вузов. Технология легкой и пищевой промышленности. - 1973, №6. - С.65-67.
2. Романь А.С., Романенко О.В., Конопелькина Л.В. Исследование дубящих свойств хромтитановых экстрактов. Сообщение 2. //Известия вузов. Технология легкой промышленности. - 1974, №1. - С.53-57.
3. Сабралиева Ж.И., Сахiev М.С., Жарлыкапова Р.Б., Айтуленова К.Т. Титанил сульфаты - хром сульфаты - су жүйесіндегі гетерополиядролы комплексті қосылысының түзелуін зерттеу. //Оң түстік қазақстан ғылымы мен білімі. - Шымкент. - 1994, №3. - Б.38-40.

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати

ЗИЯНСЫЗ ХРОМТИТАНДЫ КЕШЕНДІ ҚОСЫМДАРДЫ АЛУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЕСЕПТЕУ

Техн.ғыл.докт. М.Сахы
 Техн.ғыл.канд. Р.Б.Жарылғапова

Бұл мақалада гетерополиядерлы хромтитанды кешенін алудың экологиялық таза технологиясы есептелінген.