

Содержание

Экстракционные возможности расплаивающейся системы вода – оксифос Б – сульфат натрия С. А. ДЕНИСОВА, Н. Н. ОСТАНИНА, А. Е. ЛЕСНОВ, О. С. КУДРЯШОВА	475
Изучение распределения токсичных элементов в золошлаковых отходах предприятий топливно-энергетического комплекса Кемеровской области Н. В. ЖУРАВЛЕВА, О. В. ИВАНЬКИНА, З. Р. ИСМАГИЛОВ	479
Использование оксидов природного происхождения при создании катализаторов окисления оксида углерода (II) Н. С. КОБОТАЕВА, Д. А. КАНАШЕВИЧ, А. В. БОРИЛО, Т. С. СКОРОХОВА, Е. Е. СИРОТКИНА . . .	487
Исследование влияния предварительной механической и механохимической активационной обработки материала на термолиз углей Тавантолгойского месторождения (Монголия) Н. И. КОПЫЛОВ, Ю. Д. КАМИНСКИЙ, Ж. ДУГАРЖАВ, Б. АВИД	493
Термолиз бурого угля Баганурского месторождения (Монголия) Н. И. КОПЫЛОВ, Ю. Д. КАМИНСКИЙ, Ж. ДУГАРЖАВ, Б. АВИД	499
Селективное каталитическое превращение диметилдисульфида в диметилсульфид А. В. МАШКИНА, Л. Н. ХАЙРУЛИНА	505
Получение основного карбоната висмута (III) для медицины К. В. МИЩЕНКО, Ю. М. ЮХИН	513
Лабораторные методы определения газоносности угольных пластов Р. Р. ПОТОКИНА, Н. В. ЖУРАВЛЕВА, З. Р. ИСМАГИЛОВ	519
Элементный состав и интенсивность накопления химических элементов плодами облепихи (<i>Hippiophae rhamnoides</i> L.) Г. М. СКУРИДИН, О. В. ЧАНКИНА, А. А. ЛЕГКОДЫМОВ, Н. В. БАГИНСКАЯ, В. К. КРЕЙМЕР, К. П. КУЦЕНОГИЙ	525
Жирнокислотный состав глубоководных байкальских амфипод <i>Ommatogammarus albinus</i> С. В. БАЗАРСАДУЕВА, Л. Д. РАДНАЕВА	533
Химический состав российского мискантуса и качество полученной из него целлюлозы Ю. А. ГИСМАТУЛИНА, В. В. БУДАЕВА	539
Характеристики целлюлозы, полученной гидротропным способом на универсальном термобарическом устройстве М. Н. ДЕНИСОВА, В. В. БУДАЕВА	545
Сорбционные свойства технических лигнинов по отношению к 1,1-диметилгидразину М. П. СЕМУШИНА, К. Г. БОГОЛИЦЫН, А. Ю. КОЖЕВНИКОВ, Д. С. КОСЯКОВ	551
Проблемы устойчивого развития региона: химические аспекты природопользования И. А. ПАВЛОВ, В. Ф. БУРДУКОВСКИЙ, С. С. ПАЛИЦЫНА	557
Новые научные направления работ сибирских ученых в химии фенольных антиоксидантов А. П. КРЫСИН	561

УДК 542.61:541.123

Экстракционные возможности расслаивающейся системы вода – оксифос Б – сульфат натрия

С. А. ДЕНИСОВА¹, Н. Н. ОСТАНИНА², А. Е. ЛЕСНОВ², О. С. КУДРЯШОВА¹¹Пермский государственный национальный исследовательский университет,
ул. Букирева, 15, Пермь 614990 (Россия)

E-mail: lesnov_ae@mail.ru

²Институт технической химии Уральского отделения РАН,
ул. Академика Королева, 3, Пермь 614013 (Россия)

(Поступила 25.12.12; после доработки 17.07.13)

Аннотация

В работе предложено использовать расслаивающуюся систему вода – оксифос Б – сульфат натрия для экстракции. Построена изотерма растворимости системы при 25 °С. Установлены концентрационные интервалы области двухфазного жидкого равновесия. Изучено межфазное распределение ионов некоторых металлов в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л в присутствии HCl или H₂SO₄.

Ключевые слова: расслаивающаяся система, изотерма растворимости, оксифос Б, экстракция

ВВЕДЕНИЕ

Жидкостная экстракция – один из наиболее широко распространенных методов разделения и концентрирования. Данный метод универсален, экспрессен, отличается простой техникой исполнения. По эффективности разделения сложных смесей экстракция зачастую превосходит другие методы. В большинстве случаев используются экстракционные системы с водой и органической фазой, расслаивание в которых осуществляется за счет ограниченной взаимной растворимости воды и органического растворителя. Использование органических растворителей – один из главных недостатков экстракции, так как органические растворители, как правило, представляют собой токсичные, легколетучие и взрывоопасные соединения. Для снижения токсичности и повышения безопасности экстракционных процессов перспективно применять экстракционные системы, не содержащие органический растворитель [1]. К тако-

вым относится, например, система вода – поверхностно активное вещество (ПАВ) – неорганическая соль, где расслаивание на две жидкие фазы происходит за счет процесса высаливания [2–4].

Оксифос Б ($[C_nH_{2n+1}O(C_2H_4O)_m]_2POOK$, где $n = 8-10$, $m = 6$ (калий бис(алкилполиоксиэтилен)фосфат)) – малотоксичный, биоразлагаемый, сравнительно дешевый много-тоннажный продукт химической промышленности, относится к анионогенным ПАВ [5]. Его водные растворы способны расслаиваться на две жидкие фазы при введении ряда неорганических солей. Наличие в молекуле оксифоса Б различных функциональных групп определяет его способность к комплексообразованию. В группе –POOK катион калия может замещаться на катион другого металла. Кислород эфирной группы способен протонироваться в кислых средах, причем катион будет взаимодействовать с ацидокомплексами металлов с образованием ионного ассоциата [6].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Изотерма растворимости тройной системы вода – оксифос Б – сульфат натрия получена изотермическим методом сечений при температуре 25 °С [7]. В качестве измеряемого физического свойства использован показатель преломления жидкой фазы, который определяли с помощью рефрактометра ИРФ-454Б. Границы фазовых переходов устанавливали по изломам на кривой зависимости показателя преломления от концентрации. Положение критической точки определено по правилу Алексева. Фактически систему можно считать условно трехкомпонентной, поскольку оксифос Б представляет собой смесь гомологов и содержит технологические примеси.

Для исследования влияния неорганических кислот и щелочей на фазовое состояние системы использовали градуированные пробирки с притертыми пробками. В них вносили 2.4 мл 40 % раствора оксифоса Б, 6.5 мл 20 % раствора Na_2SO_4 , соответствующее количество кислоты или щелочи. Доводили объем дистиллированной водой до 15 мл и встряхивали в течение 1 мин. После установления равновесия определяли соотношение объемов фаз и измеряли $\text{pH}_{\text{равн}}$ водной фазы.

Распределение $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л ионов металлов изучали, помещая в делительные воронки по 1 мл 0.1 моль/л раствора соли элемента, по 2.4 мл 40 % раствора оксифоса Б, 6.5 мл 20 % раствора Na_2SO_4 , соответствующее количество кислоты, доводили объем дистиллированной водой до 15 мл и встряхивали в течение 1 мин. Степень извлечения ионов металлов определяли комплексонометрически, по их остаточному содержанию в водной фазе, после расслоения фаз. Отсутствие влияния оксифоса Б на результаты комплексонометрического титрования предварительно доказывали методом добавок, определяя в среде рафината холостого опыта известное количество введенных ионов металлов. Распределение ионов таллия (III) изучали по их содержанию в водной фазе и в экстракте. Для этого экстракт количественно переносили в колбу для титрования, добавляли 50–70 мл дистиллированной воды, устанавливали необходимое значение pH и определяли количество извлеченного металла комплексонометрически [8]. Ванадий (V) определяли методом окислительно-восстановительного титрования [9]. Рений (VII) определяли по остаточному содержанию в водной фазе экстракционно-фотометрическим методом [10].

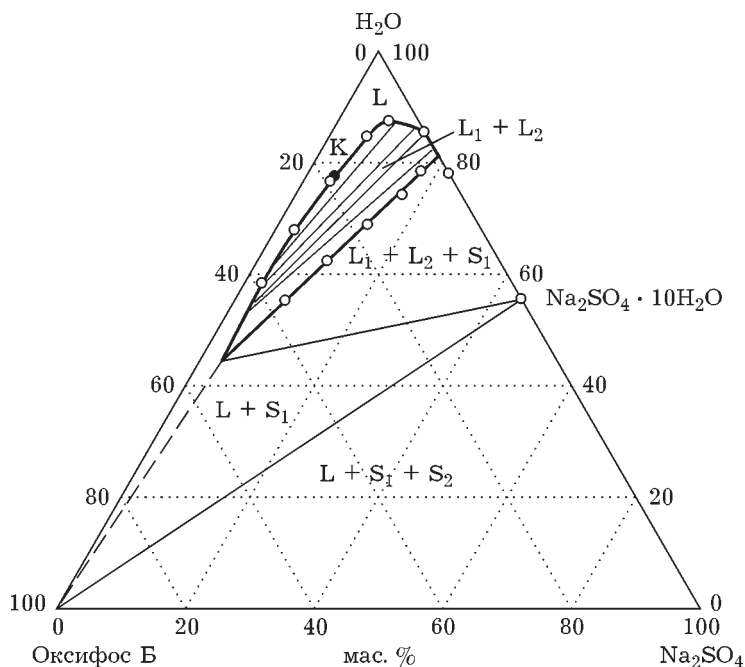


Рис. 1. Диаграмма растворимости системы вода – оксифос Б – сульфат натрия при 25 °С. Обозн. см. текст.