

БАЗА ДАННЫХ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СОВМЕСТНОЙ ЭКСТРАКЦИИ РЗЭ В СИСТЕМЕ HCL-NACL-H₂O-CYANEX 272-P-507-ТБФ ИЗ ХЛОРИДНЫХ СРЕД

Афонин М.А.^{1,2}, Жуков С.В.¹, Нечаев А.В.¹, Амбур Е.В.²

¹ООО «НПК «Русредмет», 198320, Санкт-Петербург, ул. Восстановления, 15, корп. 3
e-mail: szhukov@rusredmet.ru

²Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт (Технический Университет),
190013, Санкт-Петербург, Московский пр., 26; e-mail: afonin1@technolog.edu.ru

Исследована совместная экстракция редкоземельных элементов (РЗЭ) (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Y) из хлоридных растворов, экстрагентами: моно-2-этилгексилэфир 2-этилгексилфосфоновой кислоты (P-507), ди(2,2,4-триметилпентил) фосфиновая кислота (Cyanex 272) и их смесями в присутствии три-н-бутил-фосфата (ТБФ). Изотермы экстракции РЗЭ получены по стандартной методике. Исходный раствор суммы РЗЭ готовили растворением в хлороводородной кислоте карбонатов суммы РЗЭ цериевой и иттриевой подгруппы.

Содержание редкоземельных элементов в образцах определяли эмиссионным спектральным методом с индуктивно-связанной плазмой (Shimadzu ICPE-9000). В атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой реализована оптическая система эшелле, спектральное разрешение менее 0,005 нм при 200 нм, диапазон длин волн 167-800 нм. Концентрацию элемента в неизвестной пробе определяли сравнением измеренной интенсивности выбранной спектральной линии в пробе с измеренной интенсивностью этой линии в стандартном растворе, содержащем определяемый элемент в известной концентрации.

Измерено 1018 коэффициентов распределения индивидуальных РЗЭ при различных концентрациях экстрагентов, pH, степени омыления при их совместной экстракции. Построены изотермы экстракции суммы РЗЭ, индивидуальных РЗЭ (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Y). Вычислены факторы разделения пар РЗЭ. Установлено, что в широком диапазоне исходных концентраций хлоридов РЗЭ факторы разделения соседних РЗЭ приемлемы при применении соответствующего экстрагента для разделения РЗЭ цериевой и иттриевой подгруппы.

Определены сольватные числа S при экстракции хлоридов РЗЭ цериевой и иттриевой подгрупп. На основе полученных результатов предложен механизм реакций экстракции и сольватации экстрагируемых комплексов в органической фазе и разработана математическая модель экстракции РЗЭ, адекватно описывающая экспериментальные данные в пределах экспериментальных ошибок.