

Влияние температуры на эффективность экстракции соединений РЗЭ из азотнокислых растворов

Студент гр. 104117 Нестеренко В.А.

Научный руководитель – Слепнева Л.М.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Практически все существующие производства редкоземельных элементов, как известно, независимо от типа сырья и характера растворов после его разложения используют жидкостную экстракцию для получения концентратов и индивидуальных соединений РЗЭ. В качестве экстрагентов применяли нейтральные фосфорорганические экстрагенты: трибутилфосфат (ТБФ), диизооктилметилфосфонат (ДиОМФ), изоамилдибутилфосфиноксид (ФОР), обладающие значительной емкостью и селективностью при извлечении РЗЭ из растворов сложного солевого состава.

В настоящей работе исследовано влияние температуры на эффективность экстракции соединений РЗЭ из азотнокислых растворов.

Характер температурной зависимости коэффициентов распределения РЗЭ может быть обусловлен различными факторами – температурным изменением значений констант равновесия реакции экстрагирования и других процессов, протекающих в каждой из фаз, а также влиянием температуры на значения коэффициентов активности ионов в растворах. Поэтому для выяснения действительных причин, вызывающих изменение коэффициента распределения РЗЭ, была исследована температурная зависимость экстракционного процесса, что дало возможность проследить изменение эффективности изученных

экстракционных процессов в зависимости от условий экстракции и от состава и строения нейтральных фосфорорганических экстрагентов и имело большое значение для их правильного выбора. Установлено, что ход изотерм распределения нитратов РЗЭ без высаливателя при экстракции ТБФ, ФОР, ДИОМФ одинаков при различных температурах и характерен для экстракции ионов металлов по сольватному механизму. Повышение температуры приводит к некоторому снижению равновесной концентрации РЗЭ в органической фазе и соответственно коэффициента распределения. При повышении концентрации РЗЭ в водной фазе различия в величинах концентраций РЗЭ в экстракте при разных температурах уменьшаются, а в области насыщения концентрация РЗЭ в органической фазе (емкость экстрагента) не зависит от температуры - все кривые сливаются в одну. Температурная зависимость распределения РЗЭ при экстракции ФОР, ДИОМФ и ТБФ подобна. Коэффициенты распределения РЗЭ при использовании ДИОМФ и ФОР существенно выше, чем для ТБФ во всем исследованном температурном интервале.

При экстракции лантаноидов повышение концентрации азотной кислоты приводит к значительному снижению коэффициента распределения РЗЭ за счет конкурирующей экстракции азотной кислоты и снижения свободной концентрации экстрагента. Повышение концентрации азотной кислоты в растворе приводит к уменьшению температурной зависимости коэффициента распределения РЗЭ и влияние температуры тем меньше, чем больше степень насыщения экстрагента. При любой температуре коэффициент распределения является функцией концентрации кислоты в водной фазе и проходит через максимум, но этот максимум тем меньше, чем выше температура. Ход зависимости коэффициента распределения РЗЭ от температуры объясняется зависимостью от нее констант равновесия реакций экстрагирования и других реакций, протекающих в водной и органической фазах.