

# ЭЛЕКТРОННЫЕ СПЕКТРЫ ПОГЛОЩЕНИЯ ИОНОВ ПРАЗЕОДИМА(III) В РАСПЛАВАХ ХЛОРИДОВ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

Полуэктова И.А.\*, Мальцева Ю.С.\*, Волкович В.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [irinkapoluektova@yandex.ru](mailto:irinkapoluektova@yandex.ru)

[Juliya10Lenx@mail.ru](mailto:Juliya10Lenx@mail.ru)

## ELECTRONIC ABSORPTION SPECTRA OF PRASEODIMIUM(III) IONS IN ALKALI CHLORIDE MELTS

Poluektova I.A.\*, Maltseva Yu.S.\*, Volkovich V.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Electronic absorption spectra of Pr(III) ions were recorded in fused alkali chlorides. To assess the effect of temperature and solvent melt cations on the spectra the measurements were performed between 350 and 850 °C in the melts based on individual alkali metal chlorides (LiCl, NaCl, KCl and CsCl) and several mixtures (LiCl–KCl, NaCl–CsCl and LiCl–KCl–CsCl eutectics and NaCl–KCl equimolar mixture).

Хлоридные расплавы рассматриваются в качестве перспективных рабочих сред для организации технологических процессов с участием редкоземельных элементов (РЗЭ), включая электролитическое получение редкоземельных металлов и их сплавов. Кроме того, солевые расплавы используются в пироэлектрохимических технологиях переработки отработавшего ядерного топлива. Празеодим является одним из редкоземельных продуктов деления, образующимся с высоким выходом (до 1400 г/т при выгорании 40 ГВт·сут/т U). Для оптимизации технологических процессов необходима всесторонняя и достоверная информация о поведении и ионно-координационном состоянии празеодима в хлоридных расплавах. В настоящей работе празеодимсодержащие хлоридные расплавы были исследованы с использованием метода высокотемпературной электронной спектроскопии поглощения, целью являлось установление влияния температуры и катионного состава соли-растворителя на ионно-координационное состояние празеодима(III). Регистрацию спектров проводили в расплавах на основе LiCl, NaCl, KCl, CsCl, эвтектических смесей LiCl–KCl, LiCl–KCl–CsCl и NaCl–CsCl и эквимольной смеси NaCl–KCl при температурах до 850 °C. Электронные спектры поглощения (ЭСП) регистрировали в интервале 200–1100 нм. Концентрацию празеодима в расплаве определяли по результатам химического анализа проб электролитов, отобранных после записи ЭСП; полученные данные использовали для расчёта коэффициентов экстинкции ионов празеодима.

Празеодим(III) имеет  $4f^2$ -электронную конфигурацию, основное электронное состояние  $^3H_4$ . В ЭСП присутствует характерная группа из трех полос в области 450–500 нм, отвечающих разрешенным по спину переходам из основного состояния  $^3H_4$  на уровни  $^3P_2$ ,  $^3P_1$  и  $^3P_0$  (в порядке увеличения длины волны). Ожидаемый в этой же области спинзапрещенный переход  $^3H_4 \rightarrow ^1I_6$  является малоинтенсивным и в явном виде в экспериментальном спектре не проявляется. Кроме того, в ЭСП присутствуют менее интенсивные полосы поглощения около 600 и 950–1000 нм, обусловленные электронными переходами  $^3H_4 \rightarrow ^1D_2$  и  $^3H_4 \rightarrow ^1G_4$  соответственно. Сверхчувствительные переходы в ЭСП ионов  $\text{PrCl}_6^{3-}$  отсутствуют.

Температура не оказывает заметного влияния на профиль спектральных кривых, рис. 1. С уменьшением радиуса внешнесферных катионов (увеличением ионного момента) коэффициенты экстинкции возрастают.

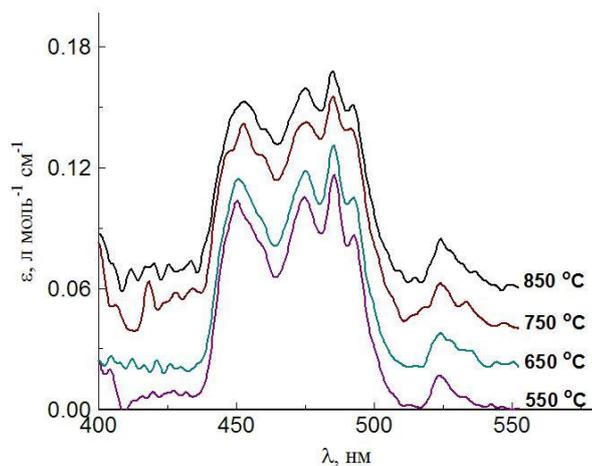


Рис. 1. Влияние температуры на ЭСП ионов Pr(III) в расплаве эвтектической смеси NaCl-CsCl