

Efek Jari-Jari, Kebasaan Kriptan [2,2,1] dan [2,2,2] Serta Komposisi Pelarut Terhadap Pemisahan Sm (III) dan Yb (III)

Simbolon, Bintang R., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=80826&lokasi=lokal>

Abstrak

Sejalan dengan perkembangan sains dan teknologi, pemakaian komoditi lantanida terus meningkat. Aplikasinya yang semakin luas mendorong tersedianya unsur-unsur tersebut dengan harga relatif murah. Sumber komersial unsur-unsur tersebut adalah mineral-mineral seperti monasit dan basnasit. Untuk memperoleh unsur tersebut diperlukan teknik pemisahan yang sederhana. Dengan tersedianya berbagai jenis ligan makrosiklik yang mempunyai selektivitas yang tinggi terhadap berbagai logam di pasaran, perlu diteliti kemungkinan pemanfaatannya untuk memisahkan lantanida baik sebagai kelompok maupun sebagai individu.

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan kondisi optimum ekstraksi kedua ion logam Sm³⁺ dan Yb³⁺ dengan kriptan [2,2,1] dan [2,2,2] sebagai kompleks lantanida kriptat serta penentuan tetapan ekstraksi dan spesi yang terekstrak. Selanjutnya hasil yang diperoleh dapat dipergunakan untuk menentukan kelayakan metoda ekstraksi pelarut ini untuk pemisahan kedua ion tersebut. Penelitian dilakukan dengan mengamati pengaruh pH, jenis dan konsentrasi kriptan, pengaturan kepolaran pelarut terhadap person ekstraksi dan perbandingan distribusi (D) dengan mengukur konsentrasi ion-ion logam setelah ekstraksi dengan G.F. AAS. Beberapa sifat kompleks seperti stoikiometri logam-kriptan terhadap ekstraksi kompleks lantanida kriptat juga diamati dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis.

Hasil percobaan dengan spektrofotometer UV-Vis menunjukkan terbentuknya kompleks lantanida kriptat dalam kloroform dengan perbandingan stoikiometri logam : ligan = 1 : 1, yang diperkuat dengan melihat pengaruh konsentrasi kriptan terhadap %E. Selektivitas ekstraksi kriptan [2,2,1] pada pH 6 diperoleh %E untuk Sm(III) dan Yb(III) masing-masing adalah 76,02 dan 61,31; sedangkan dengan kriptan [2,2,2] pada pH 5 berturut-turut adalah 87,23 dan 36,31. Log K_{ex}, untuk Sm (III) dan Yb (III) dengan kriptan [2,2,1] pada pH 6 masing-masing -1,003 dan -1,768 sedangkan dengan kriptan [2,2,2] pada pH 5 berturut-turut adalah 9,095 dan -2,552. Spesi yang ada di dalam ekstraksi diramalkan adalah MLH⁺C₁₄ pada daerah pH 3 - 4, MLCI₃ pada daerah pH 4 - 5 dan MLCI₂OH pada daerah pH 6. Pada komposisi pelarut 6% n-heksan dalam kloroform didapat nilai %E untuk ekstraksi Sm(III) dan Yb(III) dengan kriptan [2,2,1] pada pH 6 masing-masing 50,79 dan 18,70 sedangkan dengan kriptan [2,2,2] pada pH 5 berturut-turut adalah 89,40 dan 18,69. Pada ekstraksi campuran dengan menggunakan kriptan [2,2,1] pada pH 6 dan pelarut 6% n-heksan/CHCl₃ diperoleh %E berturut-turut adalah 85 untuk Sm(III) serta 16 untuk Yb(III), sedangkan dengan kriptan [2,2,2] pada pH 5 dan pelarut 0% n-heksan/kloroform diperoleh %E masing-masing 91 untuk Sm(III) dan 8,5 untuk Yb(III). Dari hasil percobaan, dapat disimpulkan bahwa kedua unsur lantanida tersebut dapat dipisahkan satu sama lain dengan kriptan [2,2,1] dan [2,2,2] dengan menggunakan ion Cl sebagai pasangan ion dan pengaturan kepolaran pelarut.

<hr>

In line with the development of Science and Technology, the usage of lanthanide commodities keeps growing-up. Wide growing applications creates the availability of these elements with relatively cheap price. Commercial resources of these elements are minerals such as monazite and bastnaesite. Procuring these elements needs a simple separation method. The availability of various types of macrocyclic ligands which have high selectivity towards various metals, needs an observation of applications to select lanthanide either in group or individually.

The research target is to get an optimum extraction of metal ions Sm(III) and Yb(III) with [2,2,1] and [2,2,2] cryptands as lanthanide cryptates and to determine extraction constants and the extracted species. Then the obtained result can be used to determine the validity of this solvent extraction method for the separation of the two ions. Research was done by learning the effect of pH, cryptand's type, varying concentrations of the cryptands and adjustment of solution's polarity. Percentage extraction and the distribution ratio (D) are known by measurement of metal ion after extraction with MS G.F. Complex behavior such as the stoichiometric of lanthanide cryptates was examined using W Vs spectrophotometer.

UV-Vis spectrophotometer shows the formation of lanthanide cryptates in chloroform with the ratio of metal versus ligand = 1 : 1, which is strengthened by actualization of the effect of cryptand's concentration versus % E. Extraction with cryptand [2,2,1] was selective at pH 6 and gave %E for Sm (III) and Yb (III) respectively are 76,02 and 61,31; while cryptand [2,2,2] at pH 5 are 87,23 and 36,31. Log K for Sm (III) and Yb (III) with cryptand [2,2,1] at pH 6 are -1,003 and -1,768; whereas cryptand [2,2,2] at pH 5 are 9,095 and -2,552. Species that expected at the extraction is MLH+Cl₄ in the pH range 3 - 4 and MLCI₂OH at pH 6. At an 6% n-hexane in chloroform, obtained %E for extraction of Sm(III) and Yb(III) with [2,2,1] at pH 6 are 50,79 and 18,70 while using [2,2,2] at pH 5 are 89,40 and 18,69. At a mixed extraction using [2,2,1] at pH 6 and 6% n-hexane/CHCl₃, %E are obtained to be 85 for Sm(III) and 16 for Yb(III), while using [2,2,2] at pH 5 and 0% n-hexane/chloroform %E are obtained 91 for Sm (III) and 8,5 for Yb(III). From these experiments, it is concluded that the two lanthanide ions are able to be separated from each other with cryptand [2,2,1] and [2,2,2] using Cl⁻ as an ion pair and adjustment of solution's polarity.