

Pengaruh pH, pasangan anion dan komposisi pencampuran pelarut terhadap selektifitas ekstraksi logam Sm(III), Eu(III) dan Yb(III) dengan Kriptan [2.2.1] dan [2.2.2]

Fatimah Nisma, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=79916&lokasi=lokal>

Abstrak

RINGKASAN

Sejalan dengan perkembangan sains dan teknologi, pemakaian unsur-unsur lantanida terus meningkat. Unsur lantanida umumnya ditemukan dalam bentuk campuran dengan unsur lantanida lainnya dalam batuan. Untuk memperoleh unsur lantanida murni dibutuhkan teknik pemisahan yang selektif dan efisien. Ekstraksi pelarut adalah salah satu teknik pemisahan yang banyak dikembangkan sejalan dengan sintesa ligan-ligan baru.

Kriptan adalah ligan makrosiklik yang dapat terprotonasi dengan satu atau dua ion H⁺ dalam bentuk (LW) dan (LH₂)²⁺. Bentuk ini mampu membentuk kompleks dengan ion logam secara selektif berdasarkan kesesuaian ukuran jari-jari kation logam dengan ukuran rongga kriptan terprotonasi, jenis anion dan kepolaran pelarut yang sesuai. Bentuk kompleks ini dimanfaatkan untuk pemisahan ion lantanida, baik sebagai individu ataupun kelompok.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan selektifitas ekstraksi kompleks Sm³⁺, Eu³⁺ dan Yb³⁺ yang baik, dengan kriptan [2.2.1] dan [2.2.2]. Selanjutnya hasil yang diperoleh digunakan untuk menentukan kelayakan metoda ekstraksi untuk pemisahan ketiga ion logam tersebut. Dipelajari pengaruh pH, jenis dan konsentrasi kriptan, jenis dan konsentrasi pasangan anion terhadap %E dan Log D kompleks yang terbentuk dengan pelarut kloroform. Pengaruh kepolaran pelarut dipelajari dengan menggunakan pelarut murni dan pencampuran pelarut 0-10% kloroform dalam n-heksana, 0-10% diklorometana dalam n-heksana, 0-10% n-heksana dalam kloroform, 0-10% n-heksana dalam diklorometana dan 0-10% toluen dalam kloroform. Pengaruh pasangan anion pada komposisi kepolaran pelarut 0-100% diklorometana dalam kloroform, dipelajari dengan menggunakan pasangan anion klorida, asetat dan pikrat.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa selektifitas pemisahan kompleks lantanida kriptat [2.2.1] dan [2.2.2] dipengaruhi oleh pH larutan logam, jenis pasangan ion dan kepolaran pelarut fasa organik yang digunakan. Kompleks Ln-Hkriptat [2.2.1] mempunyai selektifitas ekstraksi yang tinggi pada pH 3.0 dan terendah pada pH sekitar 5.0. Selektifitas ekstraksi kompleks Ln-Hkriptat [2.2.2] diperoleh tinggi pada pH 5.0, dan terendah pada pH sekitar 3.0. Selektifitas ekstraksi ketiga logam pada pH ± 5.0 diperbesar dengan menambahkan pikrat dan asetat sebagai pasangan anion dan mengatur kepolaran pelarut fasa organik. Dari hasil pengaruh komposisi kepolaran pelarut, selektifitas ekstraksi logam Sm dengan Yb atau Eu-kriptat [2.2.1] pasangan ion klorida diperoleh pada kepolaran pelarut rendah (komposisi pelarut 4-10% kloroform dalam n-heksana). Sedangkan selektifitas Eu dengan Yb-kriptat [2.2.1] diperoleh pada kepolaran pelarut tinggi (komposisi pelarut 0-3% n-heksana dalam diklorometana). Selektifitas ekstraksi kompleks Eu dengan Sm atau Yb-kriptat [2.2.2] klorida terjadi pada kepolaran pelarut rendah (komposisi 2-5% kloroform dalam n-heksana), sedangkan selektifitas pemisahan kompleks Sm dengan Yb-kriptat [2.2.2] klorida terjadi pada

kepolaran pelarut tinggi (komposisi 70-90 % diklorometana dalam kloroform).

Selektifitas pemisahan Sm dengan Eu-kriptat [2.2.1] maupun [2.12] pikrat diperoleh pada kepolaran tinggi (komposisi 30-40 % diklorometana dalam kloroform). Sedangkan selektifitas ekstraksi Sm dengan Eu-kriptat [2.2.1] asetat diperoleh pada kepolaran pelarut sedang (0 % diklorometana dalam kloroform), sebaliknya selektifitas Sm dengan Eu-kriptat [2.2.1] asetat diperoleh pada kepolaran tinggi (100 % diklorometana).

Selektifitas pemisahan Sm dengan Yb-kriptat [112] asetat diperoleh pada kepolaran tinggi (komposisi 30-100 % diklorometan dalam idoforum).

ABSTRACT

The Effect of pH, Anion Pairs and Mixed Composition of Solvents on Extraction

Selectivity of Metals Sm (III), Eu (III) and Yb (III) with Eryptand [2.2.1] and [2.2.2] Along with the development of science and technology, the use of lanthanides elements have continuously increased. Generally, lanthanides can be found as a mixture with other lanthanide elements in minerals. To get pure lanthanides, it needs a selective and efficient separation technique. Solvent extraction is one of the separation technique studied due to the synthetize of new ligands.

Cryptands are macrocyclic ligand (L) that can be protonated with one or two 1r ions to form (LW) and (LH₂+2). This protonated ligand can form complexes selectively with metal ion, a complex metals ion based on appropriateness of the diameter of ions with the cavity size of the protonated cryptands. Due to different polarity of pair ion complex formed the extraction selectivity were studied with different anion. By using various solvent polarity, the extraction selectivity can be improved. A protonated cryptands can be used for separating lanthanides ion whether individual or groups lanthanides.

The aim of this research is intends to find a better extraction selectivity of Sm⁺³, Eu⁺³ dan Yb⁺³ by using cryptands [2.2.1] and [2.2.2] as complexing agent. The result be used to study the feasibility of to separate the three ions (by extraction method). The effect of pH, the type and the concentration of cryptands, the type and the concentration of anion pairs (chloride, picrate and acetate) were studied in chloroform. The impact of solvent polarities were using pure solvent (chloroform, n-hexane, toluene and dichloromethane). Further studied were carried out using mixed solvent e.g : 0-10% chloroform in n-hexane, 0-10% dichloromethane in n-hexane, 0-10% n-hexane in chloroform, 0-10% n-hexane in dichloromethane and 0-10% toluene in chloroform. The effect of anion pairs were studied with mixed solvents of 0-100% dichloromethane in chloroform.

The results showed that the separation selectivity of lanthanides-cryptates [2.2.1] and [2.2.2] complex was influenced by the pH of metal solution, the type of pair ion and the polarity of the organic phase. Ln-Hcryptate [2.2.1] complexes had a high extraction selectivity at pH 3.0 and lower at pH 5.0. The extraction selectivity of Ln-Hcryptate [2.2.2] complexes showed high at pH 5.0 and lower at pH 3.0. The

extraction selectivity of third metals at pH 5.0 could be enlarged with the increase of picrate and acetate anion pairs, and with the exchange of polarity of organic solvents. The extraction selectivity of Sm and Yb or Eu-cryptate [2.2.1] chloride complexes is shown at lower solvents polarity (4-10% chloroform in n-hexane). While, the separation of Eu with Ybcryptate [2.2.1] is pronounce at bight solvents polarity (0-3% n-hexane in dichloromethane). However, the extraction selectivity of complex Eu with Sm or Ybcryptate 12.2.2] chloride is found at low 'solvents polarity (2-5 % chloroform in n-hexane). The possibble separation selectivity of complexes Sm and Yb-cryptate [2.2.2] chloride complexes occurred at hight solvents polarity (70-90% dichloromethane in chloroform).

The effect of pair ion on the separation selectivity of Sm with Eu-cryptate [2.2.11 and [2.2.2] picrate occurred at flight polarity (30-40% dichloromethane in chloroform). Whereas, the extraction selectivity of Sm with Eu-cryptate [2.2.1] acetate occurred at solvents of middle polarity (100% chloroform), on the other contrary the selectivity of Sm-cryptate [2.2.1] acetate occurred at hight polarity (100% dichloromethane).

Separation selectivity of Sm with Yb-cryptate [2.2.2] acetate occurred at flight polarity (30-100% dichloromethane in chloroform).

