

Solvent extraction of nickel using DI-(2-ethylhexyl) phosphoric acid (D2eph) from nitrate media

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20406867&lokasi=lokal>

Abstrak

[Sebagian besar produksi nikel dunia bersumber dari bijih sulfida, sebaliknya sebagian besar sumber cadangan nikel dunia dikuasai bijih laterit. Kedepannya, produksi nikel yang bersumber dari bijih laterit sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan nikel dunia karena cadangan nikel yang bersumber dari bijih sulfida sudah mulai menipis. Metode pelindian asam (acidic leaching) biasa digunakan untuk memproduksi nikel murni, dimana umumnya asam sulfat digunakan sebagai media pelindian. Akan tetapi, penggunaan asam sulfat di dalam metode acidic leaching memiliki beberapa masalah penting seperti pembentukan gypsum yang di akibatkan oleh kelarutan garam logamnya. Beberapa pengembangan terbaru menunjukkan penggunaan asam nitrat dalam acidic leaching pada bijih laterit dapat mengatasi permasalahan ini. Sehingga, pengembangan lebih lanjut mengenai sirkuit berbasis nitrat sangatlah diharapkan untuk memperbaiki proses yang ada.

Ekstraksi pelarut (Solvent extraction) merupakan bagian yang sangat penting pada proses pemurnian nikel di dalam ekstraksi hidrometalurgi. Solvent extraction juga memiliki efisiensi yang tinggi untuk memperoleh produk dengan tingkat kemurnian tinggi. Melalui metode solvent extraction, pengotor-pengotor (impurities) utama dapat dipisahkan untuk memproduksi logam nikel. Oleh karena itu, untuk memperkaya pengetahuan dan memfasilitasi proses pelindian berbasis nitrat, studi-studi mengenai solvent extraction pada medium nitrat sangat dibutuhkan.

Ada beberapa reagen ekstraksi (extracting reagent) yang umum digunakan dan telah diketahui efisiensinya dalam pemurnian nikel melalui solvent extraction, seperti Cyanex® 272, D2EHPA, and Versatic® 10. Diantara reagen-reagen tersebut, D2EHPA termasuk salah satu reagen yang tergolong murah. Sehingga, penggunaan D2EHPA sebagai reagen ekstraksi akan sangat mempengaruhi aspek ekonomi dari sebuah operasi.

Pada studi ini, telah dilakukan investigasi terhadap penggunaan D2EHPA dalam solvent extraction dari nikel dan impurities utamanya di dalam medium nitrat. Studi ini menunjukkan bahwa solvent extraction di dalam medium nitrat juga berbanding dengan solvent extraction di dalam medium sulfat. Studi ini terdiri dari eksperimen ekstraksi dan stripping pada nikel dan impurities utamanya di dalam medium nitrat.

Eksperimen ekstraksi menunjukkan urutan selektivitas dari D2EHPA pada medium nitrat ialah $Ca < Mn < Mg < Ni$. Pada medium nitrat, ekstraksi pada logam-logam tersebut cenderung terjadi pada pH kesetimbangan yang lebih rendah dibandingkan dengan medium sulfat. Eksperimen ini juga menunjukkan sifat dari mangan dimana keberadaan mangan tanpa adanya ion-ion logam lainnya terlihat membentuk sistem koloid setelah penambahan NaOH, tetapi hal ini tidak terjadi dengan adanya ion-ion logam lainnya

dan mangan dapat di ekstraksi. Penemuan lainnya ialah bahwa satu mol D2EHPA terasosiasi dengan setiap mol spesies logam yang terekstrak, yang menunjukkan bahwa ekstrak tersebut terlalu dimuat penuh.

Secara umum, stripping logam-logam tersebut dari D2EHPA menggunakan asam nitrat tidak membuahkan hasil yang memuaskan, di mana logam-logam tersebut tidak dapat di-stripping bahkan saat menggunakan asam nitrat pekat. Stripping selektif memungkinkan untuk dilakukan pada asam nitrat encer, di mana impurities dapat secara selektif di-stripping dan meninggalkan nikel pada larutan organik termuat. Most of the world's nickel production comes from sulphide ore, while the world's nickel deposit is mainly consist of the laterite ores. In the future, production of nickel metals from the laterite ore is needed to overcome the demand of the nickel metal, since the sulphide ore is depleting. Production of pure nickel metal from laterite ores involves acidic leaching, largely in sulphuric acid. Problems are also associated with the use of sulphuric acid in acidic leaching, such as formation of gypsum due to the low solubility of its metal salts. Recent development shows the use of nitric acid in the acidic leaching of the laterite ore may solve this problem. Therefore, further development in the nitrate based circuit is desired to improve the processing of the laterite ores

Purification steps in the hydrometallurgical extraction of nickel involve solvent extraction. Solvent extraction is found to be efficient in order to achieve high purity product of metals. It is found to be able remove the major impurities in order to produce the nickel metal. In providing a downstream process for nitrate based leaching, studies on solvent extraction of nickel from nitrate media is required.

Several extracting reagent was found to be efficient to purify nickel using solvent extraction. Extracting reagents such as Cyanex® 272, D2EHPA, and Versatic® 10 were the most common extracting reagents used in the application of solvent extraction. Among them, D2EHPA is considered as cheap extracting reagent. Therefore, the use of D2EHPA as extracting reagent will helps the economical aspect of an operation.

The present work investigates the solvent extraction of nickel and its major impurities using D2EHPA from nitrate media. It was found that the solvent extraction of nickel and its major impurities from nitrate media is comparable with the solvent extraction of nickel from sulphate media. The study involves extraction and stripping tests of nickel and its major impurities in nitrate media.

The extraction test shows that the order of selectivity of D2EHPA from nitrate media is $\text{Ca} < \text{Mn} < \text{Mg} < \text{Ni}$. In nitrate media, the extraction of these metals tends to occur at lower equilibrium pH in nitrate media compared to in sulphate media. Manganese forms an apparent colloidal system after the addition of sodium hydroxide to adjust the equilibrium pH, but in the presence of other metal ions manganese was able to be extracted. Manganese may be able to be separated from the feed solution using solvent extraction. It was also found that one moles of D2EHPA is associated with each mole of the extracted metal species, which indicates that the extractant is heavily loaded.

In general, stripping of these metals from D2EHPA using nitric acid did not give a satisfactory result, since at high concentration of nitric acid, the metals are not able to be completely stripped. Selective stripping is

possible to be performed at low concentration of nitric acid, where the impurities are selectively stripped, leaving most of the nickel in the loaded organic.]