

Väitöstiedote

Väitös 30.10.2020

Innovatiivinen sekundääristen raaka-aineiden hyödyntäminen

Väitöskirjan nimi

Innovative Valorization of Secondary Raw Materials

Väitöskirjan sisältö

Maailma tarvitsee metalleja. Näiden tuotanto perustuu nykyisellään suurelta osin primäärraaka-aineiden hyödyntämiseen samaan aikaan kun raaka-aine-esiintymät köyhtyvät ja käyvät entistä kompleksisemmiksi ja vaikeammin prosessoitaviksi. Myös alati kiristyvät ympäristövaatimukset ovat omalta osaltaan pakottaneet etsimään uusia, vaihtoehtoisia menetelmiä metallien tuotannossa sekä hyödyntämään sekundäärisiä raaka-aineita suuremmassa mittakaavassa. Väitöskirjatutkimuksessa keskityttiin sekundäärinen raaka-aineiden aivan uudenlaiseen hyödyntämiseen hydrometallurgisten ja sähkökemiallisten yksikköprosessien avulla kuin myös osittain porymetallurgistenkin. Väitöskirjatutkimuksessa perehdyttiin erilaisten prosessi- sekä jäteliuosten sisältämien metallien talteenottoa ja kierrättämistä kolmesta eri näkökulmasta.

Työn alkupuolella keskityttiin valokaariuunin pölyn hyödyntämiseen, josta saatiin kiinteä, kemiallisesti sopiva syöte valokaariuuniprosessiin. Jäljelle jääneestä liuoksesta tuotettiin kiinteä liijypitoinen sakka sekä sinkkipitoinen liuos, jotka ovat molemmat yhdistettävissä raaka-aineiksi nykyisiin primääri- tai sekundäärimetalliprosesseihin. Toisessa osassa väitöskirjatutkimusta keskityttiin telluurin talteenottoon jalometallisulatuksessa syntyvästä kuonasta. Tämä toteutettiin tavanomaisten hydrometallurgisten yksikköprosessien avulla, joihin oli yhdistetty uusi sähkökemialliseen pulssitukseen perustuva menetelmä. Liuotuksessa syntyneestä monimetalliliuoksesta saatiin tavanomaisella talteenottoelektrolyysillä sekä uudella, innovatiivisella sähkökemiallisella metodilla telluuria talteen todella tehokkaasti. Työn kolmannessa osassa todettiin, että pulssitustekniikan soveltuvuus sekä hopean että platinan talteenottoon sulfaattipohjaisista liuoksista on erinomainen ja huomattavasti perinteistä talteenottoelektrolyysiä tehokkaampi.

Väitöskirjan ala

Väittelijä ja väittelijän yhteystiedot

Diplomi-insinööri Petteri Halli
petteri.halli@aalto.fi

Väitöksen ajankohta

30.10.2020 klo 14

Paikka

Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Circular Raw Materials Hub,
Aluminium-Sali, Vuorimiehentie 2, (käynti Vuorimiehentie 2K puolelta), Espoo

Vastaväittäjä(t)

Professori Gisele Azimi, Toronton yliopisto, Kanada

Valvoja

Apulaisprofessori Mari Lundström, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu

Väitöskirjan verkko-osoite

<https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51>

Avainsanat

Teolliset jäte-/prosessiliuokset; Hydrometallurgia; Arvometalli; Kierotalous; Kestävä kehitys

Press release

Defence on 30 October 2020

Innovative Methods to Refine Secondary Raw Materials

Title of the doctoral thesis Innovative Valorization of Secondary Raw Materials

Content of the doctoral thesis

The world needs metals. Their production is currently mainly based on the utilization of primary raw materials, however, at the same time those deposits ever scarcer and more complex leading to situation where they are difficult to process. The ever-tightening environmental requirements have also, for their part, forced the research towards new, alternative methods for metals production and the utilization of secondary raw materials on a larger scale. The research conducted in the current Thesis focuses on a completely new kind of utilization of secondary raw materials through hydrometallurgical and electrochemical unit processes as well as partly from pyrometallurgical. The dissertation examined the recovery and recycling of metals contained in various process and waste solutions from three different perspectives.

The first part of the work focuses on the utilization of electric arc furnace dust, which was transformed to solid, chemically suitable input material for the secondary steel production. From the remaining solution, a solid lead-containing precipitate as well as a zinc-containing solution were produced, both can be combined as raw material for existing primary or secondary metal processes. The second part of the dissertation focuses on the recovery of tellurium from precious metal smelting slag. With a combination of a conventional hydrometallurgical unit process and new electrochemical method based on pulsing technic, tellurium was recovered efficiently from the multimetal solution. In the third part of the work, it was found that the suitability of the pulse technique for the recovery of both silver and platinum from sulphate-based solutions is excellent and considerably more efficient than traditional electrolysis.

Field of the doctoral thesis

Doctoral candidate and contact information

M.Sc. (Tech.) Petteri Halli
petteri.halli@aalto.fi

Defence date and time

30 October 2020 at 2 p.m.

Place of defence

Aalto University School of Chemical Engineering, Circular Raw Materials Hub, lecture hall Aluminium, Vuorimiehentie 2, (main door at Vuorimiehentie 2K) Espoo

Opponent(s)

Associate Professor Gisele Azimi, University of Toronto, Canada

Custos

Assistant Professor Mari Lundström, Aalto University School of Chemical Engineering

Link to electronic thesis

<https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51>

Keywords

Industrial waste/process streams; Hydrometallurgical processing; Precious metals; Circular economy of metals; Sustainability