



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Fuel cell electrocatalysis : oxygen reduction on Pt-based nanoparticle catalysts

Vliet, D.F. van der

Citation

Vliet, D. F. van der. (2010, September 21). *Fuel cell electrocatalysis : oxygen reduction on Pt-based nanoparticle catalysts*. Faculty of Science, Leiden University. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/15968>

Version: Corrected Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/15968>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

List of Publications

Unique activity of ad-islands in the CO oxidation reaction, D.S. Strmcnik, D.V. Tripkovic, D. van der Vliet, K-C Chang, V. Komanicky, H. You, G. Karapetrov, J.P. Greeley, V.R. Stamenkovic and N.M. Marković, *J. Am. Chem. Soc.*, 130 (2008) 15332.

Adsorption of hydrogen on Pt(111) and Pt(100) surfaces and its role in the HOR, D. Strmcnik, D. Tripkovic, D. van der Vliet, V. Stamenkovic, N.M. Markovic, *Electrochem. Comm.*, 10 (2008) 1602.

The role of anions in surface electrochemistry, D. Tripkovic, D. Strmcnik, D. van der Vliet, V. Stamenkovic, N.M. Markovic, *Faraday Discuss.*, 140 (2008) 25.

The Role of Noncovalent Interactions in Electrocatalytic Fuel Cell Reactions on Pt, D. Strmcnik, K. Kodama, D. van der Vliet, J. Greeley, V. R. Stamenkovic and N. M. Markovic, *Nature Chemistry*, 1 (2009) 466.

Monodisperse Pt₃Co Nanoparticles as a Catalyst for the Oxygen Reduction Reaction: Size-Dependent Activity, C. Wang, D. van der Vliet, K-C Chang, H. You, D. Strmcnik, J.A. Schlueter, N. M. Markovic, and V.R. Stamenkovic, *J. Phys. Chem. C.*, 113 (2009) 19365.

Novel Method for Fast Characterization of High-Surface-Area Electrocatalytic Materials Using a Carbon Fiber Microelectrode, D. Strmcnik, N. Hodnik, S. B. Hocevar, D. van der Vliet, M. Zorko, V.R. Stamenkovic, B. Pihlar and N.M. Markovic, *J. Phys. Chem. C.*, 114 (2010) 2640

Monodisperse Pt₃Co nanoparticles as electrocatalysts: the effects of particle size and pretreatment on electrocatalytic reduction of oxygen, C. Wang, G. Wang, D. van der Vliet, K-C Chang, N. M. Markovic and V. R. Stamenkovic, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 12 (2010) 6877

On the Importance of correcting for the uncompensated Ohmic resistance in model experiments of the Oxygen Reduction Reaction, D. van der Vliet, D. S. Strmcnik, C. Wang, V. R. Stamenkovic, N. M. Markovic and M. T. M. Koper, *J. Electroanal. Chem.*, 647 (2010) 29.

Electrochemistry of Pt (100) in Alkaline Media: A Voltammetric Study, D. van der Vliet and M.T.M. Koper, accepted manuscript, *Surf. Sci.* (2010)

Curriculum Vitae

Dennis Franciscus van der Vliet was born in Tilburg, The Netherlands, on July 3rd 1981. From 1993 through 1999 he attended the Pauluslyceum, where he obtained his Atheneum diploma.

Starting in 1999, Dennis attended the Eindhoven University of Technology, graduating in 2005 and obtaining the degree of Master of Science in Chemical Engineering. In 2003 he was project leader of a multi-disciplinary project with 6 fellow students of different faculties under the supervision of Prof. Dr. Coehoorn and Dr. Willard of Phillips laboratories. His Master's project started in 2004 in the group of Dr. Marc T.M. Koper with the subject of Electrochemistry of Nitric Oxides on Palladium. Before formally graduating in 2006, Dennis performed his internship at Argonne National Lab near Chicago, IL, USA, where he had the opportunity to set up a new electrochemistry lab in the group led by Dr. Nenad Markovic.

Dennis' Ph.D. studies began in August of 2006 with the preordained plan to work in Dr. Markovic's group at Argonne National Lab for the first three years of his Ph.D., and to continue and finish in his last year in the group of Prof. Dr. Koper at Leiden University. The result of this cooperation between these research groups is presented in this Thesis. Parts of his work were presented at various international conferences.

Nawoord

Het promotieonderzoek is afgerond.

Als je het zo klinisch bekijkt doe je alleen geen recht aan de vier jaren van bloed zweet en tranen die het gekost heeft. Meestal was het een erg mooie tijd, want ik heb de kans gehad mijn creativiteit te benutten in het werk. Bovendien was ik in staat een stukje meer van de wereld te zien en vooral te beleven.

When Marc offered me the chance four years ago to start my Ph.D. studies with Nenad in Argonne, I regarded that as a unique opportunity to cooperate and learn from two people who are examples to me in this field. Furthermore, it would enable me to work with wonderful people such as Nenad and Voja, who are very helpful and appreciative; not just work related, but socially as well. I look back with pleasure at my time at Argonne, where Nenad and Voja always made me feel appreciated, and where the cooperation was excellent.

Na drie jaar te hebben doorgebracht in Argonne, ging ik terug naar Leiden voor het laatste jaar onderzoek aan de universiteit. Dit was een erg lastige situatie, want een jaar is een erg korte tijd om een volledig onderzoek te starten en af te ronden. Er waren nogal wat opstartproblemen, maar met Marcs rustige begeleiding en ondersteuning werd het al snel duidelijk dat er iets moois begon te groeien. De snelle en efficiënte feedback is wat ik misschien wel het meeste zal onthouden, het was erg prettig om op deze manier te werken aan mijn proefschrift. Ook de manier waarop Marc ervoor zorgde dat laat in mijn vierde jaar Stanley, Janneke en ik een presentatie mochten houden op de ICEI in Geneva, NY, was een knap staaltje. Ik kreeg in de jaren het gevoel van vertrouwen van Marc in mijn kwaliteiten en een goede afloop van dit hele traject. Leiding geven door zachtjes te sturen, in plaats van een richting opdragen, dat is de manier waarop Marc werkt en welke ik als bijzonder aangenaam heb ervaren.

Thank you Marc, Nenad and Voja, for an excellent and enjoyable cooperation which went beyond mere work. I can say strongly that I learned a lot from you and have grown due to your patient and pleasant guidance.

To the Argonne Bunch:

A big thank you as well to all of my colleagues over the years, without whom my thesis would never have been as it is now. Special thanks goes first of all to Dusan (both of you) for the early cooperation. I learned a lot from working with you initially, during the tough times of setting up a lab to work in. Chao, you were more than just a colleague, driving me around when my cars failed (as they did often in the year you were at Argonne). You helped me so much in the year we worked together and I know that without you this thesis would have looked rather different. Thank you for making the catalysts, and I am looking forward to working again with you very soon! Furthermore, a massive thank you goes to the Argonne Exchange Club people, as well as my Pool teams. You guys made the social life a good one for me, and created an atmosphere where I could unload and relax (usually). Hopefully see you again very soon.

Verder wordt een promotie niets zonder de geweldige steun van vrienden en familie. Allereerst mijn ouders, die mij altijd zijn blijven steunen, zelfs toen ze hoorden dat ik voor meerdere jaren in de Verenigde Staten zou gaan verblijven. Dank je wel pap en mam voor al die jaren die hiernaar toe hebben geleid, waarin jullie alle zorg van de randverschijnselen hebben weggehaald zodat ik me volledig met mijn studie kon bezighouden.

Opa, dank voor de geweldige steun die er altijd voor me was, ooms, tantes, neven en nichten, iedereen bedankt voor de mooie woorden en alle ondersteuning. Van je familie moet je het hebben, en ik prijs me gelukkig dat ik daar dus ook echt veel aan heb gehad. Francis, die er niet meer bij kan zijn om de ontknoping van mijn werk te zien; dank je wel voor alle lieve woorden, en ik heb het gelukspoppetje wat je me al die jaren geleden gaf nog steeds op mijn bureau staan.

Martijn en Jeroen, Sanne en Dorrieth, jullie erg bedankt voor het blijven houden van het contact. Het was fijn om in het begin aan de andere kant van de oceaan nog vrienden te hebben om het over van alles en nog wat te hebben. Ik prijs mij erg gelukkig dat het contact met jullie nooit verwaterd is, maar misschien zelfs sterker is geworden dan het al was toen ik nog in Nederland woonde.

I am grateful as well to all my colleagues in the final year in Leiden: Stanley, Janneke, Matteo, Klaas Jan, Para, Steven, Alex, Youngkook, Ludo, Christine, Johan, Ben, Andrey, Björn, Yang, Dima, Gonzalo, Mar, Javi, Qin, José, Thijs, Arban. A significantly larger group than I had at Argonne. It was fun to discuss

science, but even better to talk with all of you about day-to-day stuff. Despite being short, the year in Leiden was made very pleasant by everyone.

Vervolgens een woord van dank aan mijn studenten van de afgelopen maanden. Anouk, Evelien, Corné en Marco, jullie hebben mij de ervaring gegeven om een leraar te zijn, wat niet altijd even eenvoudig ging. Dank jullie voor de geweldige inzet en interesse die jullie toonden in mijn werk.

Finally I would like to thank the most important person in my life for the past 3 years. Kiki, schatje, I owe you so much for being patient with me, supporting me in spirit and in word (thank you for helping me write better). The year we have to spend apart makes all things harder: the planning of our wedding, the apartment situation, furniture and cat. Thank you for taking most of those important things on yourself (and sorry for that) so I could focus on my thesis. Still, despite it being a less than happy year, you were always there for me. I love you and cannot wait to get back to you properly.

In four years you come across many people who contribute to your work. From a word of encouragement by a stranger who heard of my work, to a helpful act by a coworker whose work was unrelated to mine, to friends who helped me relax outside of work, all have helped to bring me to this point. I therefore would like to thank all those people, many of whom I do not have names of, for helping me get this far.

Het was een mooie tijd, maar ook een stressvolle vier jaar. Tijd voor wat rust.