



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Water on well-defined platinum surfaces : an ultra high vacuum and electrochemical study

Niet, M.J.T.C. van der

Citation

Niet, M. J. T. C. van der. (2010, October 14). *Water on well-defined platinum surfaces : an ultra high vacuum and electrochemical study*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/16035>

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/1887/16035>

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

List of publications

This thesis is based on the following publications:

Chapter 3

M.J.T.C. van der Niet, A. den Dunnen, L.B.F. Juurlink, and M.T.M. Koper
The influence of step geometry on the desorption characteristics of O₂, D₂, and H₂O from stepped Pt surfaces
J. Chem. Phys. **132**, 174705 (2010).

Chapter 4

M.J.T.C. van der Niet, A. den Dunnen, L.B.F. Juurlink, and M.T.M. Koper
Co-adsorption of O and H₂O on nano-structured platinum surfaces: does OH form at steps?
Angew. Chem. Int. Ed., *in press*, DOI: 10.1002/anie.201002124.

Chapter 5

M.J.T.C. van der Niet, O.T. Berg, L.B.F. Juurlink, and M.T.M. Koper
The interaction between H₂O and pre-adsorbed O on the stepped Pt(533) surface
J. Phys. Chem. C, *submitted*.

Chapter 6

M.J.T.C. van der Niet, A. den Dunnen, L.B.F. Juurlink, and M.T.M. Koper
A detailed TPD study of H₂O and pre-adsorbed O on the stepped Pt(553) surface
Phys. Chem. Chem. Phys., *submitted*.

Chapter 7

M.J.T.C. van der Niet, A. den Dunnen, M.T.M. Koper, and L.B.F. Juurlink
Tuning hydrophobicity of platinum by minor changes in substrate morphology in preparation.

Chapter 8

M.J.T.C. van der Niet, I. Dominicus, M.T.M. Koper, and L.B.F. Juurlink
Hydrophobic interactions between amorphous solid water and pre-adsorbed D on the stepped Pt(533) surface
Phys. Chem. Chem. Phys. **10**, 7169 (2008).

Chapter 9

A. den Dunnen, M.J.T.C. van der Niet, M.T.M. Koper, and L.B.F. Juurlink
The interaction between H₂O and pre-adsorbed D on the stepped Pt(553) surface in preparation.

Chapter 10

K.J.P. Schouten, M.J.T.C. van der Niet, and M.T.M. Koper

Impedance spectroscopy of H and OH adsorption on stepped single-crystal platinum electrodes in alkaline and acidic media

Phys. Chem. Chem. Phys., *in press*, DOI: 10.1039/c0cp00104j.

Chapter 11

M.J.T.C. van der Niet, N. Garcia-Araez, J. Hernández, J.M. Feliu and M.T.M. Koper
Water dissociation on well-defined platinum surfaces: the electrochemical perspective

in preparation.

In addition the author has contributed to the following articles:

I.M.N. Groot, H. Ueta, M.J.T.C. van der Niet, A.W. Kleyn, and L.B.F. Juurlink

Supersonic molecular beam studies of dissociative adsorption of H₂ on Ru(0001)

J. Chem. Phys. **127**, (2007) 244701.

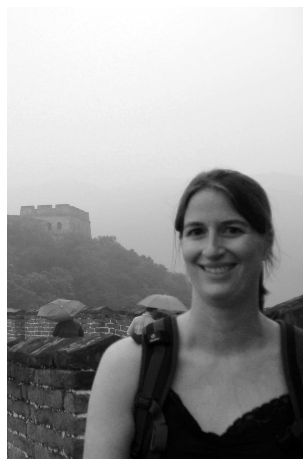
P. Nieto, D. Farías, R. Miranda, M.J.T.C. van der Niet, M.F. Somers, and G.J. Kroes

Experimental and theoretical study of H₂ diffraction from Ru(0001)

in preparation.

Curriculum Vitae

Janneke van der Niet werd geboren op 13 december 1981 in Leiden en groeide op in Noordwijk. Tussen 1994 en 2000 volgde zij de gymnasium opleiding aan het Teylingen College (locatie Leeuwenhorst) te Noordwijkerhout. In het jaar 2000 begon zij aan haar scheikunde studie aan de Universiteit Leiden. Zij heeft tijdens haar studie een drietal stage projecten gedaan. Het eerste project was in de vakgroep Astrobiologie, onder leiding van Pascale Ehrenfreund, met als onderwerpen de fotostabiliteit van pyridine en pyrimidine in de ruimte en de detectie van nucleobasen in meteorieten. De andere twee projecten hadden betrekking op de interactie tussen waterstof en ruthenium. In de SURFCAT groep heeft zij samen met Irene Groot en Ludo Juurlink experimenteel de reactiewaarschijnlijkheid van H_2 en D_2 op $Ru(0001)$ bestudeerd. In de groep van Geert-Jan Kroes heeft ze kwantum dynamische berekeningen uitgevoerd aan de reactieve verstrooiingswaarschijnlijkheden van waterstof dat verstrooid wordt van $Ru(0001)$. In 2006 behaalde ze *cum laude* haar master titel binnen de afstudeerrichting fysische en theoretische chemie.



Tijdens haar studie heeft Janneke als hoofddocent examencursussen gegeven aan HAVO en VWO eindexamenkandidaten bij de Stichting Studiebegeleiding Leiden. Ook verrichtte zij promotiewerkzaamheden voor de nieuwe studie 'Sustainable Molecular Science & Technology'. In haar vrije tijd was ze actief binnen studentenroeivereniging Asopos de Vliet, waar ze onder andere plaats heeft genomen in het bestuur 2004–2005 als penningmeester.

In oktober 2006 is Janneke begonnen aan haar promotieonderzoek binnen de SURFCAT groep van Marc Koper met als onderwerp de interactie tussen gestapte platina oppervlakken en water onder zowel ultrahoog vacuüm als elektrochemische omstandigheden. In 2007 bracht ze voor dit promotieonderzoek anderhalve maand door aan de Universiteit van Alicante, Spanje, in de groep van Juan Feliu. Gedurende haar promotieonderzoek heeft zij het 'Practicum Basisvaardigheden', een aantal 'Leren Onderzoeken' projecten, één bachelor en twee master studenten begeleid. Zij volgde de cursussen 'Catalysis, an integrated approach' van NIOK, 'Organization and leadership for PhD students' van de Utrecht University School of Governance en de HRSMC Tulip school 'Modern developments in spectroscopy'. Verder nam ze plaats in de PhD-raad van de HRSMC. Tijdens de 140^e Faraday Discussions in Southampton, Verenigd Koninkrijk, kreeg Janneke de Skinner Poster Prize uitgereikt.

Het zit erop. Vier jaar promotieonderzoek lijkt ineens voorbij te zijn gevlogen en ik schrijf de laatste woorden van dit proefschrift (die waarschijnlijk als eerste of zelfs enige gelezen worden). In de afgelopen tijd heb ik veel geleerd en is er ook veel gebeurd. Veel positieve dingen: momenten waarop experimenten eindelijk begonnen te werken, tripjes naar het buitenland (of Schiermonnikoog) of gezellig een biertje drinken na werktijd. Maar ik zal de afgelopen vier jaar toch ook herinneren als een periode waarin mijn leven soms gedikteerd werd door de onvoorspelbare grillen van POTVIS en Lionfish. Dat heeft niet alleen van mij, maar ook van mijn omgeving soms veel geduld gevergd. Bij deze dan dus ook een poging iedereen te bedanken die volgens mij direct of indirect aan het ontstaan van dit proefschrift heeft bijgedragen. Vier jaar is een lange tijd, dus hierbij alvast mijn excuses aan degenen die ik nu ongetwijfeld ga vergeten te noemen.

Allereerst natuurlijk mijn begeleiders: Marc en Ludo. Marc, bedankt dat je me de mogelijkheid hebt geboden om te promoveren. Ik ben vooral heel gelukkig dat je me tijdens dat promotietraject alle vrijheid hebt gegeven om me in de richtingen te ontwikkelen waar ik graag heen wilde. Ludo, je was er niet alleen altijd voor wetenschappelijke of technische zaken, maar ook als het onderzoek tegenzat en ik het niet meer zag zitten was je er. Ik blijf ervan onder de indruk hoe je altijd het beste uit anderen wilt en weet te halen.

Mijn collega's uit de SURFCAT groep zorgden voor welkome (of soms wat minder welkome of in ieder geval minder handige) afwisselingen van het wetenschappelijk werk. Mijn meest directe collega's (in willekeurige volgorde): Stanley, wil je POTVIS nooit meer beledigen? Daar gaat ze van kapot... Het zal wennen zijn zonder mijn 'broertje'. Irene, ik vond het bijzonder om samen met je de geheimen van POTVIS te ontdekken. Ook toen ik niet meer je student was, konden we altijd onze frustraties over de apparaten bij elkaar uiten. Andrey, I will miss your eating days. Johan, bedankt voor het delen van al je kennis over vacuüm apparaten. Victor, thank you for initiating me into the religion of electrochemistry. Junjun, you were always there when I needed to find some vacuum equipment and thank you for teaching me a little bit of the mysteries of EELS. Arban, I enjoyed working with you during my last months of experiments. You made me want to brush up on my knowledge on the history of the Netherlands. Christine, good luck in teaching POTVIS to behave. Thijs, helaas hebben we je prangende vragen al een tijd in ons kantoor moeten missen. Otto, François, I am still amazed how often you guys could philosophize about an espresso machine. Matteo, sharing an office with you has been a unique experience that can certainly never be qualified as dull. German, as a true 'theoretician in the lab' you have been the only one in the group that has managed to get the fire department to our floor. Steven, ik vind het inspirerend dat je zo veel zaken oprecht interessant vindt. Stefan, I expect to see you sitting on the front row when Willem-Alexander gets crowned ;). Mijn drie studenten:

Isja, Angela en Klaas Jan, ik heb het geluk gehad drie enthousiaste en intelligente mensen te mogen begeleiden bij hun bachelor of master onderzoek. Voor jullie alle drie geldt dat er mooie artikelen uit zijn voortgekomen die staan beschreven in dit proefschrift. En natuurlijk ook de overige groepsleden (in niet zo willekeurige volgorde, namelijk die van het alfabet): Aart, Aart, Alex, Ana, Andreea, Annukka, Ben, Björn, Colette, Dennis, Dima, Gonzalo, Jacques, José, Kees Jan, Maarten, Matthijs, Meindert, Nuria, Para, Vasiliki, Yang, and Youngkook, thank you for providing excellent company during many coffee, tea, and/or cake breaks.

Het is onmogelijk om met vacuüm apparatuur te werken zonder goede technische ondersteuning; Martijn, Thijs en de andere heren van de fijn mechanische dienst bedankt voor alle hulp met (kleine en grote) reparaties en modificaties van Lionfish en POTVIS. Wetenschappelijke apparatuur wordt vaak aangestuurd door oude computers; Hugo, bedankt dat je een enorme stapel floppies overbodig hebt gemaakt.

Indien mogelijk ben ik in het weekend op de Bosbaan of langs een ander roeiwater te vinden. Die weekenden vormden een welkome afwisseling op een druk promotietraject en zorgden ervoor dat ik maandag moe maar toch weer helemaal opgeladen aan een nieuwe week kon beginnen. Het aantal mensen dat die weekenden bijzonder leuk gemaakt heeft is te groot om alles en iedereen apart te noemen. Bestuur Puur Natuur, CIA 2001, Heigh Ho, kasco, NSRF, en weco: ik heb me altijd prima met jullie vermaakt. Arjon, Bram, Sjoerd, Roel en Yvonne, het zal me nog lang blijven verbazen dat het gelukt is om zonder stress in een maand tijd een proefschrift af te ronden, een cursus te volgen, naar de VS te vliegen voor een conferentie en ook nog tussen neus en lippen door de Slotwedstrijden te organiseren. Dat ik voor laatstgenoemde slechts als voorzitter hoefde te fungeren van een erg ervaren commissie, waar ik blind op durfde te vertrouwen, heeft daar ongetwijfeld veel aan bijgedragen. Voor alle kamprechters en Mobo's: tot op de Asopos Najaarswedstrijden!

De pokergroep wil ik bedanken voor de gezellige avonden en de financiële ondersteuning (jammer dat Michael en Stanley deze grap ook gemaakt hebben. . .)

Scheiko's, bedankt dat ik bij jullie altijd mezelf kan zijn. Perfectie hoeft niet, het is goed zoals het is.

Vera en Martine, ik ben blij dat we elkaar ondanks onze drukke schema's nog steeds zien.

Tot slot mijn familie; pap, mam, en Maarten, jullie hebben het af en toe zwaar te verduren gehad als ik het weer eens te druk had om langs te komen. Bedankt voor alle steun en geduld en dat jullie altijd achter me zijn blijven staan.

Tot zover de promotie, tijd voor een nieuw avontuur!

Janneke van der Niet

12 augustus 2010

Quotes

Science cannot solve the ultimate mystery of nature. And that is because, in the last analysis, we ourselves are a part of the mystery that we are trying to solve.

— Max Planck (1858–1947)

Chapter 1

Divide each difficulty into as many parts as is feasible and necessary to resolve it.

— René Descartes, *Discourse on the method*, second part (1637)

Chapter 2

Be patient and tough; someday this pain will be useful to you.

— Ovid, *Amores* III:11 (43 BC–17 AD)

Chapter 4

Always leave your hook hanging; where you least believe it, there will be a fish in the stream.

— Ovid, *Ars Amatoria* III:425–426 (43 BC–17 AD)

Chapter 6

The wise delight in water.

— Confucius, *Analects* 6-23 (551–479 BC)

Chapter 7

Truth, like gold, is to be obtained not by its growth, but by washing away from it all that is not gold.

— Leo Tolstoy, *Diary* (1903)

Chapter 8

Water is the finest of all

— Pindar, *Olympian* 1.1 (522–438 BC)

