



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Optical manipulation and study of single gold nanoparticles in solution

Ruijgrok, P.V.

Citation

Ruijgrok, P. V. (2012, May 10). *Optical manipulation and study of single gold nanoparticles in solution*. *Casimir PhD Series*. Casimir PhD Series, Delft-Leiden. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/18933>

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/1887/18933>

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

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/18933> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Ruijgrok, Paul Victor

Title: Optical manipulation and study of single gold nanoparticles in solution

Date: 2012-05-10

Propositions

Accompanying the thesis

‘Optical manipulation and study of single gold nanoparticles in solution’

1. The signal-to-noise ratio of photothermal detection of a nano-absorber can be optimized by surrounding the particle with a liquid with the highest possible coefficient of expansion and the lowest possible heat capacity.
Chapter 2 of this thesis
2. Compensation of spherical aberrations is critical for the optical trapping of nanoparticles.
Chapter 3 of this thesis, and S. Nader, S. Reihani et al., Opt. Lett. 31, 766 (2006)
3. The translational and rotational Brownian motions of a hot nanoparticle are described by different effective temperatures.
Chapter 4 of this thesis
4. In the description of the acoustic vibration modes of metal nanoparticles, the metal must be considered a solid with internal friction.
Chapter 6 of this thesis
5. In contrast to the claim by Pelton et al., the optical trapping of metal nanoparticles is not improved by a trap wavelength close to the plasmon resonance.
Pelton et al., Opt. Lett 31 2075 (2006)
6. The use of radially polarized beams can eliminate radiation pressure in the optical trapping of metal nanoparticles.
Q. Zhan, Opt. Express 12, 3377 (2004)
7. Laser-induced heating does not prohibit successful application of trapped gold nanoparticles in biological systems, in contrast to the assessment of Seol et al.
Seol et al., Opt. Lett. 31, 2429 (2006)
8. A single, non-fluorescent chromophore in condensed matter can be detected at room temperature with far-field optical techniques.
Gaiduk et al., Science 330, 353 (2010)
9. Regulation of cationic efflux in the *Escherichia coli* bacterium is driven by dynamic spiking of the membrane potential.
Kralj et al., Science 333, 345 (2011)
10. Living organisms as found on earth provide clear evidence of the enormous potential of nanotechnology.
11. The current science and education policies of the Dutch government fully contradict the proclaimed aim of the Dutch parliament to have the Netherlands belong to the top five knowledge-based economies in the world.

Paul V. Ruijgrok
Leiden, May 10, 2012

Stellingen

behorende bij het proefschrift

'Optical manipulation and study of single gold nanoparticles in solution'

1. De signaal-ruis-verhouding in foto-thermische detectie van een absorberend nanodeeltje kan worden geoptimaliseerd door het deeltje te omgeven met een vloeistof met de hoogst mogelijke uitzettingscoëfficiënt en de laagst mogelijke warmtecapaciteit.
Hoofdstuk 2 van dit proefschrift
2. Compensatie van sferische aberraties is van cruciaal belang voor het optisch vangen van nanodeeltjes.
Hoofdstuk 3 van dit proefschrift, en S. Nader, S. Reihani et al., Opt. Lett. 31, 766 (2006)
3. De translationele and rotationele Brownse bewegingen van een heet nanodeeltje worden beschreven door verschillende effectieve temperaturen.
Hoofdstuk 4 van dit proefschrift
4. In een beschrijving van de akoestische trillingen van een metalen nanodeeltje moet het deeltje worden beschouwd als een vaste stof met interne wrijving.
Hoofdstuk 6 van dit proefschrift
5. In tegenstelling tot de claim van Pelton et al., wordt het optisch invangen van metalen nanodeeltjes niet verbeterd door het kiezen van een golflengte van de laser dicht bij de plasmon resonantie.
Pelton et al., Opt. Lett 31 2075 (2006)
6. Het gebruik van radieel gepolariseerde laserbundels elimineert het effect van stralingsdruk bij het optisch vangen van metalen nanodeeltjes.
Q. Zhan, Opt. Express 12, 3377 (2004)
7. Laser-geïnduceerde verhitting staat de toepassing van optisch gevangen nanodeeltjes in biologische systemen niet in de weg, in tegenstelling tot de bewering van Seol et al.
Seol et al., Opt. Lett. 31, 2429 (2006)
8. Een enkel, niet-fluorescerend kleurstofmolecuul in gecondenseerde materie kan worden gedetecteerd met verre-veld optische technieken.
Gaiduk et al., Science 330, 353 (2010)
9. Regulatie van de efflux van kationen in de *Escherichia coli* bacterie wordt gedreven door een dynamische modulatie van de membraan potentiaal.
Kralj et al., Science 333, 345 (2011)
10. Levende organismen zoals die op aarde gevonden worden bieden een duidelijk bewijs van het enorme potentieel van nanotechnologie.
11. Het huidige wetenschaps- en onderwijsbeleid van de Nederlandse regering gaat lijnrecht in tegen de door het parlement uitgesproken doelstelling dat Nederland bij de top vijf van kenniseconomieën in de wereld gaat behoren.

Paul V. Ruijgrok
Leiden, 10 mei 2012