



Karakteristieke Taylor-keel-formasietydoptimering van elektrospoeisisteme

Author:

 C.L. Pieterse¹
Affiliation:
¹Department of Physics, Stellenbosch University, South Africa

Correspondence to:

C. Pieterse

Email:

clpieterse@physics.sun.ac.za

Postal address:

Private Bag X1, Matieland 7602, South Africa

How to cite this abstract:

 Pieterse, C.L., 2014, 'Karakteristieke Taylor-keel-formasietydoptimering van elektrospoeisisteme', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 33(1), Art. #1205, 1 page. <http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v33i1.1205>
Note:

A selection of conference proceedings: Student Symposium in Science, 07 and 08 November 2013, University of Pretoria, South Africa. Organising committee: Mr Rudi W. Pretorius (Department of Geography, University of South Africa) and Ms Andrea Lombard (Department of Geography, University of South Africa), Dr Hertzog Bisset (South African Nuclear Energy Corporation [NECSA]) and Prof. Philip Crouse (Department of Chemical Engineering, University of Pretoria).

Copyright:

© 2014. The Authors. Licensee: AOSIS OpenJournals. This work is licensed under the Creative Commons Attribution License.

Read online:


Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read online.

Characteristic Taylor cone formation time optimisation of electrospay systems. Electrospay atomisation is a process during which nanometre sized particles are simultaneously generated and charged by an electrostatic field. This paper optimises the Taylor cone formation time of electrospay systems. Using the obtained model, the limitations on the nanoparticle chemical properties can be determined semi-analytically for a given geometry.

Elektrospoei-atomisering is die proses waartydens nanodeeltjies gelyktydig gegeneer en elektrostasies gelaai word. Hierdie metode om nanodeeltjies te genereer is tans baie populêr, hoofsaaklik omdat geen energie behalwe 'n aangelegde elektriese veld nodig word nie. Nanotegnologie raak daagliks meer populêr, en metodes om nanodeeltjies te skep, te manipuleer en te stoor word wêreldwyd intensief nagevors. Ongelukkig is daar nog baie faktore wat verhoed dat sekere tipes nanotegnologieë suksesvol na die kommersiële mark gebring word, asook dat die meer fundamentele fisiese aspekte daarvan ondersoek word.

Hierdie referaat kombineer die resultate van studies om die karakteristieke Taylor-keel-formasietyd van elektrospoeisisteme te optimeer. Deur middel van die model wat tydens die studies ontwikkel is, kan daar semi-analities bepaal word watter beperkings (t.o.v. relatiewe permitiwiteit, oppervlakspanning en vloeistofdigtheid) aan die nanodeeltjies wat met apparaat van 'n gegewe geometrie gegeneer kan word, toegewys word. Net so kan die vereiste geometrie bereken word wanneer die vereiste chemiese eienskappe aan hierdie model verskaf word. Hierdie model kan ook gebruik word om die maksimum frekwensie te bereken waarteen deeltjies deur middel van 'n wisselstroom vir gegewe chemiese eienskappe gegeneer kan word.

Aangesien die Taylor-keel kenmerkend 'n bepaalde tyd verg om te vorm wanneer die vloeistof aan 'n elektriese veld blootgestel word, is hierdie tyd eerstens bepaal (Pieterse 2013a). Op grond van eksperimentele data voorsien deur Kim *et al.* (2008) en 'n analitiese model ontwikkel deur Suvorov en Zubarev (2004), kon die maksimum frekwensie van 'n wisselende veld vir elektrospoei bepaal word. Hierdie maksimum frekwensie is kubies proporsioneel aan die aangelegde elektriese veld. Die maksimum veld wat aangelê kan word sonder om korona-ontladings te veroorsaak, is semi-analities bereken (Pieterse 2013b). Daar is ook 'n semi-analitiese model vir algemene elektrospoeigeometrieë geformuleer om die elektriese velde te bereken wat weens die polarisasie van die vloeistof ontstaan.

Die resultate van die studie toon 'n gemiddelde relatiewe fout van ongeveer 20%, en stem dus in groot mate ooreen met teoretiese en eksperimentele studies deur ander onafhanklike navorsingsgroepe oor die afgelope twintig jaar. Die resultate van genoemde studies word tans verder ondersoek, en resultate dui voorlopig daarop dat die maksimum elektriese velde selfs meer akkuraat bereken sal kan word. As deel van die opvolgnavorsing wat onderneem sal word, sal hierdie optimeringsmetodes eksperimenteel in samewerking met die Departement Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese geverifieer en gekommersialiseer word.

Literatuurverwysings

- Kim, J., Oh, H. & Kim, S.S., 2008, 'Electrohydrodynamic drop-on-demand patterning in pulsed cone-jet mode at various frequencies', *Journal of Aerosol Science* 39(9), 819–825.
- Pieterse, C.L., 2013a, 'Comments on: "Electrohydrodynamic drop-on-demand patterning in pulsed cone-jet mode at various frequencies" by Joonghyuk Kim, Hyuncheol Oh and Sang Soo Kim', *Journal of Aerosol Science* 57, 199–202.
- Pieterse, C.L., 2013b, 'Electrohydrodynamic atomization limitations at atmospheric conditions due to corona discharge', *IEEE EUROCON 2013*, pp. 1897–1903, University of Zagreb, Zagreb.
- Suvorov, V.G. & Zubarev, N.M., 2004, 'Formation of the Taylor cone on the surface of liquid metal in the presence of an electric field', *Journal of Physics D: Applied Physics* 37(2), 289–297.