

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0214U008233

Державний реєстраційний номер: 0110U005906

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-12-2014

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Нанофлюїдіка: розділення речовин, перетворення енергії та морфологічні трансформації у нано-структурованих рідких та пористих системах

Початок етапу: 08.2010

Закінчення етапу: 12.2014

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут біоколоїдної хімії ім. Ф. Д. Овчаренка НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05402714

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 424 80 78, 424 80 78

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594, 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 174.4
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Нанофлюїдіка: розділення речовин, перетворення енергії та морфологічні трансформації у наноструктурованих рідких та пористих системах

Назва роботи англійською:

Nano-fluidics: separation of substances, energy conversion and morphological transformation in nano-structured and porous systems

Реферат українською:

Знайдені температурні функції Гріна електромагнітних полів в одновимірному варіанті Максвеллівської моделі та обчислені пов'язані з ними внески Ван-дер Ваальсового притягання в осмотичний тиск пластинчатих нано-розмірних частинок в суспензії. Без припущень щодо геометрії порового простору, отримані загальні співвідношення, які описують механо-хімічні ефекти у нано-структурованому середовищі, що перебуває у контакті зі змішаним розчином електроліту, на базі яких розглянуті різні типи геометрій та зроблені висновки про вплив типу геометрії та роль складу змішаного розчину електроліту на поведінку системи. Обчислено висоту тарілки, яка характеризує розширення смуг аналіту за рахунок гідродинамічної дисперсії у електроосмотичному потоці. Продемонстровано, що вплив гідродинамічної дисперсії на масоперенос біля поверхні нанопористого корку, який блокує перенос рідини у мікроканалі, може призводити до зникнення граничного струму. З'ясовано фізичний механізм важливого для біотехнології явища - проникнення нано-розмірних металевих частинок з навколишнього розчину всередину живої клітини.

Реферат англійською:

The temperature Green's functions of electromagnetic fields in the one-dimensional version of the Maxwell model are found and the associated contributions of the van der Waals attraction in osmotic pressure of plate nano-sized particles in suspension are calculated. Without assumptions about the geometry of the pore space, general relationships are obtained describing the mechanical and chemical effects in nano-structured medium that is in contact with the mixed electrolyte solution, based on which different types of geometries are discussed and the conclusions about the impact of the type of geometry and the role of the mixed electrolyte solution on the behavior of the system are derived. The height of the plates are calculated, which characterizes the expansion of the analyte bands due to hydrodynamic dispersion in the electroosmotic flow. It is demonstrated that the effect of hydrodynamic dispersion on the mass transfer at the surface of a nanoporous plug which blocks the transfer of fluid in the microchannel, can lead to disappearance of the limiting current. The physical mechanism of the important for biotechnology phenomenon - penetration of nano-sized metal particles from the surrounding solution inside a living cell is clarified.

Індекс УДК: 543.54;544.72, 577.185.1:541.183

Коди тематичних рубрик: 31.15.35

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Шилов Володимир Миколайович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Нанофлюїдіка у нано-структурованих рідких та пористих системах: розділення речовин, перетворення енергії та морфологічні трансформації

Назва НТП англійською: Nanofluidics in nano-structured liquid and porous systems: separation of substances, energy conversion and morphological transformations

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: Хімія наноматеріалів та наноструктур; колоїдні нанорозмірні системи

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Знайдені температурні функції Гріна електромагнітних полів в одновимірному варіанті Максвеллівської моделі та обчислені пов'язані з ними внески Ван-дер Ваальсового притягання в осмотичний тиск пластинчатих нано-розмірних частинок в суспензії. Без припущень щодо геометрії порового простору, отримані загальні співвідношення, які описують механо-хімічні ефекти у нано-структурованому середовищі, що перебуває у контакті зі змішаним розчином електроліту, на базі яких розглянуті різні типи геометрій та зроблені висновки про вплив типу геометрії та роль складу змішаного розчину електроліту на поведінку системи. Обчислено висоту тарілки, яка характеризує розширення смуг аналізу за рахунок гідродинамічної дисперсії у електроосмотичному потоці. Продемонстровано, що вплив гідродинамічної дисперсії на масоперенос біля поверхні нанопористого корку, який блокує перенос рідини у мікроканалі, може призводити до зникнення граничного струму. З'ясовано фізичний механізм важливого для біотехнології явища – проникнення нано-р

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2015-2016 рр.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Виробництво товарів медичного застосування, виробництво пристроїв для наукових цілей, наукові дослідження.

Перспективні ринки: вітчизняний ринок та ринок країн ближнього та дальнього зарубіжжя

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

12 глав в закордонних монографіях. 1. V.I. Kovalchuk, F. Ravera, L. Liggieri, G. Loglio, P. Pandolfini, A.V. Makievski, S. Vincent-Bonnieu, J. Kr?gel, J. Javadi and R. Miller, Capillary pressure studies under low gravity conditions, *Adv. Colloid Interface Sci.*, 161 (2010) 102-114. 2. F. Ravera, G. Loglio, V.I. Kovalchuk, Interfacial Dilational Rheology by Oscillating Bubble/Drop Methods. *Curr. Opin. Colloid Interface Sci.*, 15 (2010) 217-228. 3. N.M. Kovalchuk, D. Vollhardt, Auto-oscillations of surface tension: effect of pH on fatty acid systems. *Langmuir*, 26 (2010) 14624-14627. 4. E.K. Zholkovskiy, J.H. Masliyah, Electroosmotic Dispersion in Micro-Channels and its Implications, *AIP Proceedings*, 1254 (2010) 217-222. 5. A.S. Dukhin, V.N. Shilov, The seismoelectric effect: A nonisochoric streaming current. 2. Theory and its experimental verification, *Journal of Colloid and Interface Science*, 345 (2010) 248-253. 6. В.Н.Шилов, Ю.Б.Борковская, Теория широкополосной дисперсии диэлектрической проницаемости суспензий биологических клеток, *Коллоидн. Ж.*, 72,N2 (2010) 173-183. 7. R. Tadmouri, N.M. Kovalchuk, V. Pimienta, D. Vollhardt, J.-C. Micheau Transfer of oxyethylated alcohols through water/heptane interface: transition from non-oscillatory to oscillatory behaviour. *Colloids and Surfaces A*, 354 (2010) 134-142. 8. A. Javadi, J. Kr?gel, P. Pandolfini, G. Loglio, V.I. Kovalchuk, E.V. Aksenenko, F. Ravera, L. Liggieri, R. Miller, Short time dynamic interfacial tension as studies by the growing drop capillary pressure technique. *Colloids and Surfaces A*, 365 (2010) 62-69. 9. N.M. Kovalchuk, I. Kuchin, V. Starov, N. Uriev, Aggregation in Colloidal Suspensions and its Influence on the suspension viscosity. *Colloid J.*, 72,N3 (2010) 379-388. 10. N. Kovalchuk, V. Starov, R. Holdich, Effect of aggregation on viscosity of colloidal suspension. *Colloid J.*, 72,N5 (2010) 1-6. 11. V. Starov, V. Zhdanov, N.M. Kovalchuk, Kinetic models of micelles formation. *Colloids and Surfaces A*, 354 (2010) 268-278. 12. R. Miller, A. Javadi, N. Mucic, N. Moradi, M. Born, J. Kr?gel, G. Loglio, P. Pandolfini, A.V. Makievski, M.E. Leser, L. Liggieri, F. Ravera, Ch. Eigenbrod, S. Mawn and V.I. Kovalchuk, Capillary Pressure Studies of Adsorption Layers at Water/Hydrocarbon Interfaces, *Proceedings of the 5th CME 2010, Lyon*, No. 0232, 1-6. 13. V.I. Kovalchuk, M.P. Bondarenko, E.K. Zholkovskiy, V.M. Starov and D. Vollhardt, Ions redistribution and meniscus relaxation during Langmuir wetting process, *J. Phys. Chem. B*, 115 (2011) 1999-2005. 14. V.I. Kovalchuk, E.K. Zholkovskiy, M.P. Bondarenko, V.M. Starov and D. Vollhardt, Concentration polarization effect at the deposition of charged Langmuir monolayers, *Adv. Colloid Interface Sci.*, 168 (2011) 114-123. 15. N. Mucic, A. Javadi, N.M. Kovalchuk, and R. Miller, Dynamics of interfacial layers - experimental feasibilities of adsorption kinetics and dilational rheology, *Adv. Colloid Interface Sci.*, 168 (2011) 167-178. 16. V. Pimienta, M. Brost, N. Kovalchuk, S. Bresch, O. Steinbock, Complex shapes and dynamics of dissolving drops of dichlorometane, *Angewandte Chemie - International Edition*, 50 (2011) 10728-10731. 17. V.B. Fainerman, E.V. Aksenenko, V.I. Kovalchuk, A. Javadi and R. Miller, Study of the co-adsorption of hexane from the gas phase at the surface of aqueous C10EO8 drops, *Soft Matter*, 7 (2011) 7860-7865. 18. A. Yaroshchuk, E. Zholkovskiy, S. Pogodin and V. Baulin, Coupled concentration polarization and electroosmotic circulation near micro/nano-interfaces: Taylor-Aris model of hydrodynamic dispersion and limits of its applicability, *Langmuir*, 27 (2011) 11710-11721. 19. N.M. Kovalchuk, V.M. Starov, Aggregation in colloidal suspensions: Effect of colloidal forces and hydrodynamic interactions, *Adv. Colloid Interface Sci.*, 179-182 (2012) 99-106. 20. V.B. Fainerman, S.V. Lylyk, E.V. Aksenenko, N.M. Kovalchuk, V.I. Kovalchuk, J.T. Petkov and R. Miller, Effect of water hardness on surface tension and dilational visco-elasticity of sodium dodecyl sulphate solutions, *J. Colloid Interface Sci.*, 377 (2012) 1-6. 21. R. Gabrieli, G. Loglio, P. Pandolfini, A. Fabbri, M. Simoncini, V.I. Kovalchuk, B.A. Noskov, A.V. Makievski, J. Kr?gel, R. Miller, F. Ravera, L. Liggieri, Spherical Cap-Shaped Emulsion Films: Thickness Evaluation at the Nanoscale Level by the Optical Evanescent Wave Effect, *Colloids and Surfaces A*, 413 (2012) 101-107. 22. A. Javadi, J. Kr?gel, A.V. Makievski, V.I. Kovalchuk, N.M. Kovalchuk, N. Mucic, G. Loglio, P. Pandolfini, M. Karbaschi and R. Miller, Fast dynamic interfacial tension measurements and dilational rheology of interfacial layers by using the capillary pressure technique, *Colloids and Surfaces A*, 407 (2012) 159-168. 23. M. Karbaschi, A. Javadi, D. Bastani, V.I. Kovalchuk, N.M. Kovalchuk, A.V. Makievski, E. Bonaccorso and R. Miller, Drop Profile Analysis Tensiometry under Highly Dynamic Conditions, *Colloids and Surfaces A*, 413 (2012) 292-297. 24. N.M. Kovalchuk, V. Pimienta, R. Tadmouri, R. Miller, D. Vollhardt, Ionic strength and pH as control parameters for spontaneous surface oscillations, *Langmuir*, 28 (2012) 6893-6901. 25. N.M. Kovalchuk, Spontaneous oscillations due to solutal Marangoni instability: air/water interface,

Central European Journal of Chemistry, 10 (2012) 1423–1441. 26. A. Javadi, N. Mucic, M. Karbaschi, J.Y. Won, M. Lotfi, A. Dan, V. Ulaganathan, G. Gochev, A.V. Makievski, V.I. Kovalchuk, N.M. Kovalchuk, J. Kr?gel and R. Miller, Characterization methods for liquid interfacial layers, *European Physical Journal – Special Topics*, 222(1) (2013) 7–29. 27. A. Bureiko, A. Trybala, J. Huang, N. Kovalchuk, V. Starov, Bulk and surface rheology of Aculyn™ 22 and Aculyn™ 33 polymeric solutions and kinetics of foam drainage, *Colloids and Surfaces A*, 434 (2013) 268–275. 28. E.K. Zholkovskij, J.H. Masliyah, A.E. Yaroshchuk, Broadening of neutral analyte band in electroosmotic flow through slit channel with different zeta potentials of the walls, *Microfluidics and Nanofluidics*, 15 (2013) 35–47. 29. N. Mucic, N.M. Kovalchuk, E.V. Aksenenko, V.B. Fainerman, R. Miller, Adsorption layer properties of alkyltrimethylammonium bromides at interfaces between water and different alkanes, *Journal of Colloid and Interface Science*, 410 (2013) 181–187. 30. S. Semenov, A. Trybala, H. Agogo, N. Kovalchuk, F. Ortega, R.G. Rubio, V.M. Starov, M.G. Velarde, Evaporation of droplets of surfactant solutions. *Langmuir*, 29 (2013) 10028–10036. 31. N. Mucic, N.M. Kovalchuk, V. Pradines, A. Javadi, E.V. Aksenenko, J. Kr?gel, R. Miller Dynamic properties of CnTAB adsorption layers at the water/oil interface, *Colloids and Surfaces A*, 441 (2014) 825–830. 32. A. Javadi, M. Karbaschi, D. Bastani, J.K. Ferri, V.I. Kovalchuk, N.M. Kovalchuk, K. Javadi, R. Miller, Marangoni instabilities for convective mobile interfaces during drop exchange: Experimental study and CFD simulation, *Colloids and Surfaces A*, 441 (2014) 846–854. 33. V. Ulaganathan, M. Krzan, M. Lotfi, S.S. Dukhin, V.I. Kovalchuk, A. Javadi, D.Z. Gunes, C. Gehin-Delval, K. Malysa and R. Miller, Influence of γ -lactoglobulin and its surfactant mixtures on the velocity of rising bubbles, *Colloids and Surfaces A*, 460 (2014) 361–368. 34. S. Semenov, A. Trybala, R.G. Rubio, N. Kovalchuk, V. Starov, M.G. Velarde, Simultaneous spreading and evaporation: Recent developments, *Adv. Colloid Interface Sci.*, 206 (2014) 382–398. 35. N.M. Kovalchuk, A. Trybala, V. Starov, O. Matar, N. Ivanova, Fluoro- vs hydrocarbon surfactants: Why do they differ in wetting performance? *Adv. Colloid Interface Sci.*, 210 (2014) 65–71. 36. A. Bureiko, A. Trybala, J. Huang, N. Kovalchuk, V. Starov, Effect of additives on the foaming properties of Aculyn 22 and Aculyn 33 polymeric solutions. *Colloids and Surfaces A*, 460 (2014) 265–271. 37. N.M. Kovalchuk, Spontaneous non-linear oscillations of interfacial tension at oil/water interface, *Open Chemistry*, 13 (2015) 1–16. 38. N.M. Kovalchuk, A. Barton, A. Trybala, V. Starov, Surfactant enhanced spreading: catanionic mixtures. *Coll. Int. Sci. Communications*, 1 (2014) 1–5. 39. C. Felix, A. Yaroshchuk, B.G. Pollet, S. Pasupathi, M.P. Bondarenko, V.I. Kovalchuk and E.K. Zholkovskiy, Electrophoresis and Stability of Nano-Colloids: History, Theory and Experimental Examples, *Adv. Colloid Interface Sci.*, 2014, 211 (2014) 77–92. 40. E.E. Licon Bernal, V.I. Kovalchuk, E.K. Zholkovskiy, A. Yaroshchuk, Hydrodynamic dispersion in long microchannels under conditions of electroosmotic circulation. I. Non-electrolytes, *Microfluidics and Nanofluidics*, published online: 29 October 2014, DOI 10.1007/s10404-014-1506-8. 41. M. Lotfi, M. Karbaschi, A. Javadi, N. Mucic, J. Kr?gel, V.I. Kovalchuk, R.G. Rubio, V.B. Fainerman and R. Miller, Dynamics of liquid interfaces under various types of external perturbations, *Curr. Opin. Colloid Interface Sci.*, 19 (2014) 309–319. 42. N.M. Kovalchuk, A. Trybala, V.M. Starov, Evaporation of sessile droplets. *Curr. Opin. Colloid Interface Sci.*, 19 (2014) 336–342. 43. E.K. Zholkovskij, A.E. Yaroshchuk, V.I. Kovalchuk, M.P. Bondarenko, Mechano-Chemical Effects in Weakly Charged Porous Media, *Adv. Colloid Interface Sci.*, available online 2 October 2014, DOI: 10.1016/j.cis.2014.09.006. 44. A. Bureiko, A. Trybala, N. Kovalchuk, V. Starov, Current applications of foams formed from mixed surfactant-polymer solutions, *Adv. Colloid Interface Sci.*, available online 7 October 2014, DOI: 10.1016/j.cis.2014.10.001. 45. S.S. Dukhin, V.I. Kovalchuk, G.G. Gochev, M. Lotfi, M. Krzan, K. Malysa, R. Miller, Dynamics of Rear Stagnant Cap Formation at the Surface of Rising Bubbles in Surfactant Solutions for Small Marangoni Number and Slow Sorption Kinetics, *Adv. Colloid Interface Sci.*, available online 12 October 2014, DOI: 10.1016/j.cis.2014.10.002.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Ульберг Зоя Рудольфівна

д. х. н., 02.00.11

Перелік осіб-виконавців

Бондаренко М.П.

Борковська Ю.Б.

Жолковський Е.К.

Ковальчук В.І.

Ковальчук Н.М.

Шилов В.М.

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

