

UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
Institutul de Cercetare al
Universității din București (ICUB)

FACULTATEA DE FIZICĂ CTT-3nano-SAE

BREVETE INDEXATE ÎN WIPO, CLARIVATE
DERWENT PATENT DATA BASE, OSIM
CĂRȚI LA EDITURI INTERNAȚIONALE
MEDALII LA SALOANE INTERNAȚIONALE INVENTICĂ

Prof univ. dr. IOAN STAMATIN
CS I dr. CORNELIA NIȚITA
Conf. univ. dr. ADRIANA BĂLAN

Premii și medalii acordate la saloane naționale/internaționale



innoCENTA – International
Exhibition of Innovation and
Technological Transfer
06–07 noiembrie 2025, Timișoara



Premii și medalii acordate la saloane naționale/internaționale



EURO POLITEHNICUS 2025:
international exhibition of
innovation and invention hosted
by the National University of
Science and Technology
POLITEHNICA, November 20–25

1. Brevet nr. RO131918(A2) – 30.05.2017

PILĂ DE CONVERSIE A COMPUȘILOR CU CONȚINUT DE UREE ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTEIA

Autori: Ioan Stamatın, Adriana Elena Bălan, Elena Cristina Șerban, Valentin Gırleanu, Eden Mamut

Invenția se referă la o pilă de conversie a produșilor cu conținut de uree, din epurarea apelor reziduale, în energie electrică. Pila conform invenției este alcătuită dintr-un modul cu pereți separatori care delimitează niște compartimente interioare, în care sunt amplasate niște rezervoare cu apă deionizată, respectiv, soluții de uree cu concentrații de 0,5...3 M, un generator de oxigen plasat în centrul rezervorului prevăzut cu niște tablete generatoare de oxigen, o incintă de oxigen nativ generat, niște canale de transport oxigen tur, respectiv, retur, un catod cu electrocatalizator pe bază de oxid de mangan, dintr-un ansamblu format dintr-o membrană-electrod alcătuit dintr-un catod și un anod cu electrocatalizator de nichel depus pe nanotuburi de carbon, un sistem mecanic de inițiere reacție de generare oxigen activ, prevăzut cu un mecanism de închidere și deschidere, având o tensiune în circuit deschis de 0,3...0,7 V și un randament de conversie a ureei de 35%.



2. Brevet nr RO132432(A2) – 30.03.2018

FILME 2D NANOSTRUCTURATE PE BAZĂ DE GRAFENE, ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTORA

Autori: Athanasios Tiliakos, Adriana Elena Bălan, Ana Cucu, Ioan Stamatın

Invenția se referă la un film bidimensional nanostructurat, pe bază de grafene, și la procedeul de obținere a acestuia. Filmul conform invenției prezintă straturi cu suprafețe compuse din rețele hexagonale interconectate prin canale poliedrice de 1 μ m, cât și din rețele de dimensiuni mai mici, cu o conductivitate electrică de 0,003...0,016 S/cm, stabilitate termică de 900...1000°C, hidrofobicitate cu o valoare a unghiului de contact static cuprins între 21° și 151°. Procedeul de obținere a filmului conform invenției constă în aplicarea unei metode de piroliză laser a poliamidei, cu monitorizarea și variația a trei parametri: puterea laserului, rata de scanare și intervalul pașilor de operare, care conduce la obținerea a cinci tipuri de produse, piroliza laser fiind efectuată în pași intermitenți și superpozabili, creând fie zone grafitizate superficial prin difuzie termică, fie benzi subțiri consecutive, care primesc un nivel din ce în ce mai mare de fluență laser, la o putere a laserului cuprinsă în intervalul 4,8...6 W, cu o rată de scanare de 20...450 mm/s, un interval al pașilor de 10...120 μ m, cu fluențe de bază cuprinse în intervalul 0,27...4,8 J/mm și cu fluențe maxime, atinse, de 0,59...9,60 J/mm.

3. Brevet nr: RO 130237 (B1) – 30.07.2018

XEROGELURI CARBONICE COMPOZITE CU OXID DE GRAFENE ȘI PROCEDUL DE OBTINERE A ACESTORA

Autori: Ioan Stamatina, Alexandra Maria Isabel Trefilov, Adriana Elena Bălan, Cornelia Nichita, Ștefan Marian Iordache

Invenția se referă la xerogeluri carbonice compozite și la un procedeu pentru obținerea acestora, utilizate în domeniul convertorilor electrochimici. Xerogelurile conform invenției prezintă o rezistivitate de 15...20 Ω .cm, o structură reticulată având o dimensiune a porilor de 5...50 nm, o rugozitate de 300...350 nm, o densitate de 0,30...0,33 g/cm³, o capacitate de retenție a apei de 15...20% și o arie specifică de 3000...800 mp/g. Procedul conform invenției constă în ultrasonarea unui amestec de rezorcinol dizolvat în apă deionizată cu oxid de grafene, timp de 15...20 min, se adaugă formaldehidă sub agitare magnetică, după care urmează etapele de gelificare, maturare, uscare și carbonizare la o temperatură de 700...800°C, timp de 8...10 h, rezultând xerogel carbonic compozit cu oxid de grafene.



4. Brevet nr: RO 130236 (B1) – 30.07.2018

GRAFENE MULTI-STRAT ȘI PROCEDUL DE OBTINERE A ACESTORA

Autori: Ioan Stamatina, Cătălin Ceauș, Adriana Elena Bălan, Ștefan Marian Iordache, Cornelia Nichita

Invenția se referă la grafene multistrat și la un procedeu pentru obținerea acestora, utilizate pentru producerea unor convertori electrochimici de energie. Grafenele conform invenției sunt constituite din 1...5 straturi cu un diametru de 4...400 μ m, prezintă o conductivitate electrică de 1500...2500 S/m, o stabilitate termică de 600...700°C, până la 0,01% hidrofobicitate la absorbția de apă, și o capacitate electrică de 3...60 F/g. Procedul conform invenției constă în ultrasonarea grafitului natural sau intumescent într-un amestec de apă distilată și alcool etilic timp de 5...30 min, sinteza într-o singură etapă, într-un reactor de fluide supercritice, la o temperatură de 300...350°C și o presiune de 150...400 bari, timp de 60...90 min, la o turație de 90...120 rpm, urmată de filtrare în vid, spălare cu etanol și uscare la temperatura de 70...100°C, rezultând grafene multistrat care sunt analizate fizico-chimic.



5. Brevet nr RO134280 (A2) – 30.06.2020

GENERATOARE HIBRIDE PIEZO-ELECTROMAGNETICE PENTRU COLECTAREA ȘI CONVERSIA ENERGIEI VIBRAȚIILOR CORPULUI UMAN ȘI PROCEDUL DE OBTINERE A ACESTORA

Autori: George Zărnescu, Ioan Stamatina, Valentin Gîrleanu, Cornelia Nichita

Invenția se referă la un generator hibrid piezo-electromagnetic liniar, fără miez magnetic, pentru colectarea și conversia energiei vibrațiilor corpului uman. Generatorul, conform invenției, cuprinde doi magneți sau/și două arcuri dispuse la capetele unei țevi în interiorul căreia oscilează și levitează un magnet central, o bobină cu un număr mare de spire, așezată central pe țeava menționată, având o lungime de cel puțin două ori lungimea magnetului culisant, niște magneți lipiți la nivelul capetelor țevii de niște elemente piezo-ceramice dispuse în conexiune în serie sau în paralel, elementele piezo-ceramice fiind prevăzute cu niște discuri de alimentare și oscilând odată cu magneții, o sursă cu sistem de redresare și reglare a tensiunii tip inel amplasată în interiorul unei carcase cilindrice.

6. Brevet nr: RO 133804 (B1) – 26.02.2021

MATERIALE NANOSTRUCTURATE PENTRU ELECTROZI ÎN BATERII SODIU ION OBTINUTE PRIN PROCEDUL DE RECONSTRUCTIE MOLECULARĂ

Autori: Ioan Stamatina, Abdullah Mustafa Zaid Abdullah, Al Timimi Muhammad Hameed Abdulallah, Adriana Elena Bălan, Cornelia Nichita, Șerban Nicolae Stamatina

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unor materiale nanostructurate pentru electrozi în baterii Na-ion. Procedul, conform invenției, constă în solubilizarea sărurilor de metale precursori de tip azotat de sodiu și acetat de mangan tetrahidrat în apă distilată, amestecarea soluțiilor, peste care se adaugă acid citric și uree în rapoarte molare 1:2, respectiv 1:1, față de cantitatea totală de ioni metalici, după care se adaugă acid azotic concentrat, cu încălzirea soluției la temperatura de 110...125°C, sub agitare timp de 3...4 h pentru evaporarea controlată a apei, rezultând o rășină care se usucă la 150...350°C timp de 6...7 h, se supune procesului de măcinare, după care pulberea se calcinează la temperatura de 700...800°C timp de 3...4 h, materialul nanostructurat de tip NaMnO rezultat având dimensiuni de cristalite submicronice și stoechiometrie controlată, stabilitate fizică și chimică în intervalul de temperatură 25...350°C, capacitate de încărcare/descărcare de 240 mAh/g și potențial în circuit deschis de 2,3...2,4 V a bateriei.



7. Brevet nr: RO135324(A2) – 29.11.2021

METODĂ SONO-ELECTROCHIMICĂ PENTRU RECUPERAREA METALELOR PLATINICE DIN CATALIZATORI AUTO UZAȚI ȘI PROCEDEU DE APLICARE A ACESTEIA

Autori: Șerban Nicolae Stamatina, Cornelia Diac, Eugeniu Vasile, Florentina Iuliana Maxim, Adriana Elena Bălan, Cornelia Nichita, Ioan Stamatina

Invenția se referă la o metodă sono-electrochimică pentru recuperarea metalelor platinice din catalizatorii auto uzați și la un procedeu de aplicare a acesteia, metoda asigurând o recuperare eficientă în condiții lipsite de toxicitate, cu un consum redus de energie, într-un timp foarte scurt comparativ cu metodele tradiționale. Metoda conform invenției constă într-un proces electrochimic cronoamperometric în trepte de potențial aplicate la intervale de timp specifice, care are loc simultan cu utilizarea sonotrodei generatoare de câmpuri de înaltă densitate cu valori cuprinse între 850...1100 W/cm², care asigură solubilizarea metalelor platinice de pe matricea ceramică și permite trecerea acestora din stare de oxidare zero în stări de oxidare superioare, rezultând un amestec de metale platinice și o matrice ceramică. Procedeu conform invenției are următoarele etape: a) obținerea electrodului de lucru prin măcinarea catalizatorului auto cu o moară planetară până la obținerea unei granulații de 0,1...3 μm, dispersarea acestuia într-o soluție slab acidă de 1M HCl cu ultrasunare timp de 15...20 min. la temperatura camerei, depunerea uniformă a soluției pe electrodul de lucru, care constă într-o plăcuță de Ti cu suprafața de 4,37 cm², prin pulverizare cu un aerograf la o presiune de 1,8...2,2 bari și uscare rapidă la 120...150°C, b) imersarea electrodului de lucru, a electrodului de referință Ag/AgCl, a electrodului auxiliar care este o plăcuță de Ti cu suprafața de 11,3 cm² și a sonotrodei cu diametrul de 5,5 mm, în poziție perpendiculară, echidistanți, în soluția de electrolit de concentrație 1M HCl, într-o celulă electrochimică, și c) conectarea electrozilor la un potențial minim de 0,55...0,65 V vsAg/AgCl timp de 3 secunde și la un potențial maxim de 1,4...1,6 V vsAg/AgCl timp de 3 secunde, întreg procesul având un număr de 3400...3800 de cicluri și un timp de solubilizare de 5,6...6,3 ore, rezultând un amestec de metale platinice și o matrice ceramică.

8. Brevet nr: RO 133779 (B1) – 30.12.2021

COMPOZITE PE BAZĂ DE ALCANI CU CONȚINUT DE GRAFENE PENTRU STOCAREA ENERGIEI TERMICE ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTORA

Autori: Ioan Stamatina, Farqad Rasheed Saeed Saeed, Adriana Elena Bălan, Cornelia Nichita, Șerban Nicolae Stamatina, Cătălin Ceauș

Invenția se referă la materialele compozite pe bază de alcani cu conținut de grafene care prezintă proprietăți termice, conductivitate termică și rată de transfer ridicată, și la un procedeu de obținere a acestora, materialele fiind utilizate ca materiale cu schimbare de fază pentru electronice, baterii de mare putere, baterii Li-ion, în industria auto, construcții, agricultură și alte domenii asemenea. Materialele compozite conform invenției conțin grafene multistrat intercalate direct în structura lamelară a parafinei prin omogenizarea acestora direct în matricea de parafină, prezentând o conductivitate termică cuprinsă între 0,290...0,320 W/mK și o rată de transfer termic îmbunătățită cu până la 40% față de parafină, fără diminuarea capacității de stocare termică. Procedeu conform invenției constă în exfolierea fulgilor de carbon natural cu ajutorul unui ultra mixer, peste 1 g de grafit natural adăugându-se o cantitate cuprinsă între 90...110 g parafină încălzită în prealabil la o temperatură de 80...110°C, după care amestecul este supus unui procedeu de ultra-mixare, în primă fază la 400...600 r/min timp de 5...10 min, urmând ca apoi să se crească viteza la 4800...5200 r/min timp de 30...40 min, rezultând materiale compozite pe bază de alcani cu conținut de grafene multistrat.



9. Brevet nr: RO 133007(B1) – 28.01.2022

ARII DE SENZORI CROMOGENICI PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII PRODUSELOR DIN CARNE PROASPĂTĂ ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTORA

Autori: Ana Maria Iordache, Cornelia Nichita, Ștefan Marian Iordache, Ioan Stamatin

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unei arii de senzori cromogenici pentru verificarea calității produselor din carne proaspătă. Procedul, conform invenției, constă în imobilizarea pe suprafața nanoporoasă a unui suport de SiO a patru indicatori specifici, și anume: acid 2-[(4-dimetilaminofenil)diazenil] benzoic; 4,4'-(1,1-dioxido-3H-2,1-benzoxatiol-3,3-diil)bis(2-metilfenol); 4,4''-(1,1-dioxido-3H-2,1-benzoxatiol-3,3-diil) difenol și azolitmină într-o concentrație de 500...1500 ppm, dizolvați în soluții hidroalcoolice în rapoarte volumetrice apă: etanol de 10:90, 50:50 și 95:5, corespunzătoare indicelui de solubilitate pentru fiecare dintre indicatori, prin dispersie ultrasonică la o putere de 800...1200 watt, timp de 20...40 s, rezultând patru senzori cromogenici aranjați într-o arie de senzori, cu o evaluare cromogenică în intervalul de 2...5 s din momentul contactului direct cu proba de carne analizată.



10. Brevet nr. RO135527(A2) – 28.02.2022

FILME SUBȚIRI 2D DE CARBONITRURĂ GRAFICĂ DEPUSE PRIN POLIMERIZARE ÎN PLASMĂ ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTORA

Autori: Șerban Nicolae Stamatin, Cornelia Nichita, Ioan Stamatin

Invenția se referă la filme subțiri 2D de carbonitură C₃N₄ cu structură grafică, omogenă și izotropă depuse prin polimerizare în plasmă de curent continuu și la un procedeu de obținere a acestora. Filmele subțiri 2D conform invenției prezintă o structură lipsită de impurități de O₂, H₂ și precursori nereacționați, cu separare eficientă electron - gol și o lărgime a benzii interzise cuprinsă între 2,65...2,75 eV, o lărgime a benzii de conducție cuprinsă între -0,27...-0,33 eV și o lărgime a benzii de valență cuprinsă între 2,38...2,42 eV, având dimensiunea grosimii de strat cuprinsă între 75...85 nm. Procedul conform invenției constă într-un proces de sinteză care se realizează în vid la 10...30 mTorr, într-o singură etapă, prin sublimarea precursorilor chimici solizi cu conținut de azot și structuri conjugate, la o temperatură cuprinsă între 220...235°C, angrenați cu ajutorul gazului purtător de argon la un debit cuprins între 5...7 l/h și depunerea precursorilor chimici sublimați, pe plăcuțe de sticlă peliculizate cu oxid de staniu dopat cu fluor FTO, cu rol de strat conductiv, la o tensiune a plasmii cuprinsă între 230...250 V, rezultând filme subțiri 2D de carbonitură grafică cu structură omogenă, izotropă și proprietăți morfo-structurale superioare.

11. Brevet nr: RO 132422 (B1) – 30.03.2022

PRODUS ANTIOXIDANT VEGETAL CU APLICAȚII ÎN COSMETICĂ, INDUSTRIA ALIMENTARĂ ȘI FARMACEUTICĂ ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTUIA

Autori: Cornelia Nichita, Adriana Elena Bălan, Cătălin Ceauș, Sultana Niță, Cristina Mirela Bâzdoacă, Ioan Stamatin

Invenția se referă la un produs antioxidant vegetal, și la un procedeu pentru obținerea acestuia, utilizat în cosmetică industria alimentară și farmaceutică. Produsul conform invenției are un conținut de polifenoli totali de 10,86...11,96% exprimat în acid galic, flavonoide 4,23...5,43% exprimat în rutin, acizi polifenolcarboxilici 12,26...14,46% exprimat în acid cafeic, și derivați hidroxicinamici 4,12...4,86% exprimat în acid rozmarinic. Procedul conform invenției constă în combinarea a trei fracții active selective, obținute din specia Rosmarinus officinalis L., sub formă de pulbere, rezultate în urma procesului de ultrasonare timp de 20...60 min, la o temperatură de 20...60°C, și extracție utilizând solvent alcool etilic, apă demineralizată acidulată, respectiv, fluide supercritice, și prelucrare ulterioară, rezultând un produs având o activitate antioxidantă de 96,78...98,84%.



12. Brevet nr RO135643(A2) – 29.04.2022

PROCEDEU DE OBTINERE A ANSAMBLELOR MEMBRANĂ-ELECTROD-STRAT DE DIFUZIE A GAZULUI PE BAZĂ DE NANOPEREȚI DE GRAFENE DEPUȘI ÎN PLASMĂ PENTRU PILE DE COMBUSTIE PERFORMANTE

Autori: Alexandra Maria Isabel Trefilov, Sorin Vizireanu; Bogdan Ionuț Biță; Ioan Stamatin; Gheorghe Dinescu

Invenția se referă la un procedeu de obținere a ansamblelor membrană - electrod - strat de difuzie a gazului pe bază de nanopereți de grafene depuși în plasmă pentru pile de combustie performante. Procedul conform invenției are următoarele etape: a. se prepară două straturi microporoase stabile, superhidrofobe și conductoare electric prin depunerea unor filme de grafene verticale pe două substraturi de sacrificiu prin depunere chimică în fază de vapori asistată de plasmă în radiofrecvență, b. se prepară stratul de catalizator prin pulverizarea uniformă în straturi succesive și uscarea unei cerneli de catalizator direct pe suprafața celor două filme de pereți de grafene verticale obținute anterior, c. se transferă termic la temperaturi reduse, cuprinse între 90...125°C, straturile microporoase de grafene verticale acoperite de catalizatori pe bază de Pt de o parte și de alta a unei membrane polimerice de Nafion în formă H⁺, d. se produce ansamblul MEA - GDL prin detașarea substraturilor de sacrificiu, astfel încât filmele integrale de grafenă acoperite cu straturile de catalizator rămân atașate de o parte și de alta a membranei de Nafion, stratul de catalizator prezentând încărcări de 0,05...0,5 mg catalizator cm⁻² la anod și 0,1...1 mg catalizator cm⁻² la catod, folosind drept materie primă Pt pură sub formă de pulbere nanometrică, Pt pe suport de carbon 20...80%, sau aliaje ale platinei ca de exemplu: Pt - Cu cu 60...70% Pt și 30...40% Cu; Pt - Ru cu 50...60% Pt și 40...50% Ru; Pt - Co cu 70...80% Pt și 20...30% Co; Pt - Ni cu 60...80% Pt și 20...40% Ni; Pt - Cr cu 90...95% Pt și 5...10% Cr.

13 Brevet nr: RO 134886 (B1) – 30.05.2022

NANOSTRUCTURI FOTOCATALITICE PE BAZA DE DIOXID DE TITAN CU APLICATII IN DECONTAMINAREA MEDIULUI SI PROCEDEEE DE OBTINERE A ACESTORA

Autori: Ioan Stamatina, Widad Hano Albanda Abba, Al Timimi Muhammad Hameed Abdullah, Cornelia Nichita

Invenția se referă la nanostructuri pe bază de dioxid de titan cu proprietăți fotocatalitice, structură bifazică de rutil anatas, respectiv anatas brukit, utilizate în aplicațiile pentru decontaminarea mediului cu o cinetică de descompunere a contaminanților superioară sistemelor existente, și la procedee de obținere a acestora. Nanostructurile fotocatalitice conform invenției prezintă un raport de combinare predefinit după cum urmează: a) rutil: anatas 75/25 m/m având dimensiuni nanometrice cuprinse între 10...50 nm și proprietăți de fotodegradare superioare cu valori de 30% mai mari comparativ cu produsul standard, și b) anatas: brukit 90: 10 m/m având dimensiuni nanometrice cuprinse între 10...30 nm și proprietăți de fotodegradare cu valori de 60% mai mari comparativ cu produsul standard. Procedeele conform invenției utilizează: a) metoda cu descărcare în arc electric în mediu apos realizată între un electrod de Ti cu diametrul de 2...5 mm de puritate 99,99% și un electrod de C vitros, situați la o distanță de 1...4 mm unul de altul, la densități de curent cuprinse între 10...40 A/cm² și b) metoda de alcooliză cu formarea unui sol micelar de Ti urmată de hidroliză, solul micelar fiind realizat prin precipitarea amestecului izopropoxid de Ti și alcool izopropilic în raport volumic cuprins între 30 : 70...80 : 20 v/v, urmat de adăugarea de apă distilată în picătură simultan cu procesul de ultramixare timp de 20...40 min. la o viteză cuprinsă între 3000...6000 rot/min, filtrarea și uscarea în etuvă în atmosferă vidată a precipitatului la temperatura de 80...120°C, după care are loc tratamentul termic în cuptor tubular, în atmosferă de oxigen, la o temperatură cuprinsă între 350...450°C.



14 Brevet nr: RO 133134 (B1) – 30.05.2023

BIOSUPORT PE BAZĂ DE NANOPARTICULE DE CHITOSAN, PENTRU TRANSPORTUL PRINCIPIILOR ACTIVE ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTUIA

Autori: Cornelia Nichita, Ioan Stamatina, Radu Tămăian

Invenția se referă la un produs de tip biosuport pentru transportul principiilor active, și la un procedeu de obținere a acestuia. Produsul conform invenției are dimensiunea particulelor de 101...143 nm, un indice de polidispersie de 0,412...0,421, un potențial – de 26...28 mV și o activitate antioxidantă de 81...84%. Procedeu conform invenției constă în gelarea ionică în câmp de microunde a unei soluții de chitosan, în prezența unui agent de reticulare în raport 4:1...8:1 (v/v), timp de 30...40 min, la o putere de 40...100 W, după care amestecul se menține în procesorul de sinteză timp de 3...5 min, rezultând un biosuport pe bază de nanoparticule de chitosan cu dimensiuni nanometrice standardizate.



15 Brevet nr: RO 133951 (B1) – 30.07.2024

BIONANOSTRUCTURI PE BAZĂ DE CHITOSAN ȘI NANOPARTICULE DE ARGINT CU APLICAȚII ÎN DOMENIUL FARMACEUTIC ȘI DERMATO COSMETIC ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTORA

Autori: Cornelia Nichita, Al-Behadili Faisal Raheem Mikhailef, Adriana Elena Bălan, Ioan Stamatina

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unor bionanostructuri pe bază de chitosan, în care sunt încapsulate nanoparticule de argint și extracte vegetale selective, cu aplicații în domeniul farmaceutic și dermato-cosmetic. Procedeu conform invenției constă în combinarea unei soluții de chitosan: nanoparticule de argint: extracte vegetale obținute din rizomii speciei *Cyperus rotundus* L. într-un raport de asociere de 3:1:2 (v/v/v), omogenizarea prin ultra-mixare timp de 2...5 min la o viteză de 600...1000 rot/min, ajustarea pH-ului la 4,5...5,2, adăugarea unei soluții de agent de reticulare ionică de tip tripolifosfat de sodiu, urmată de gelarea ionică sub agitare magnetică la 300 rpm, urmată de centrifugare la viteza de 8000 rpm la temperatura de -10°C, timp de 15...20 min, rezultând bionanostructuri având dimensiuni de 193...198 nm, un indice de nanodispersie de 0,315...0,433 și un potențial – de 23...26 mV, cu o eficiență de încapsulare de 68...89%.



16 Brevet nr: RO138453(A2) – 29.11.2024

NANOSTRUCTURI ELECTROCATALITICE PE BAZA DE OXID DE CUPRU PENTRU ELECTROREDUCEREA CO₂ ȘI PROCEDEU DE OBȚINERE A ACESTORA

Autori: Ioan Stamatina, Bogdan Ciprian Mitrea, Matei Tom Iacob, Șerban Nicolae Stamatina, Cornelia Nichita

Invenția se referă la nanostructuri electrocatalitice pe bază de oxid de Cu utilizate ca electrocatalizatori activi pentru adsorbția și conversia CO₂ în produși chimici organici și la un procedeu de obținere a acestora. Nanostructurile electrocatalitice conform invenției au o orientare preferențială de tip solzi care prezintă o suprafață specifică de oxidare cu arie semnificativ multiplicată de aproximativ 75...100 ori, prin utilizarea în volum a întregii structuri spongioase filamentare a spumei de Cu, având un randament de conversie a CO₂ îmbunătățit de aproximativ 75...100 de ori, valoare determinată prin metoda de titrare a produsului de reacție acid formic, rezultat în urma testării într-o celulă electrochimică specifică. Procedul de obținere conform invenției constă în aplicarea spumei de Cu pe o plăcuță de grafit amplasată pe o masă suport pentru control numeric computerizat CNC asistată de un soft specializat care coordonează deplasarea și direcționarea jetului de plasma în mod liniar, după o configurație specifică prestabilită pe axele x, y, z, etapă urmată de oxidarea in situ a spumei de Cu timp de 30...60 min., cu ajutorul unui plasmatron care generează un jet de plasmă de oxigen la presiune atmosferică, rezultată dintr-o descărcare cu barieră dielectrică la frecvența de 20...30 kHz, la un potențial cuprins între 10...15 kV și o putere electrică de 300...400 W, având diametrul jetului de plasmă 0,8...1 mm, etapă urmată de generarea agenților oxidanți în stare pură, ioni de oxigen, atomi și molecule de oxigen, care conduc la creșterea ratei de formare a oxizilor de Cu în volumul structurii microporoase a spumei de Cu și la oxidarea uniformă și formarea unor structuri chimice omogene de Cu₂O depuse pe filamentele spumei de Cu cu diametre de 50...70 μm, rezultând nanostructurile electrocatalitice pe bază de oxid de Cu depus pe spuma de Cu, cu randament superior de electroreducere a CO₂.

17. Brevet nr: RO 136027 (B1) – 30.12.2024

ELECTROCATALIZATORI PLATININICI OBȚINUTI PRIN CONVERSIA BIO ELECTROCHIMICĂ A CATALIZATORILOR AUTO UZAȚI ȘI PROCEDEU DE OBȚINEREA A ACESTORA

Autori: Șerban Nicolae Stamatina, Cristina Moiescu, Matei Tom Iacob, Adrian Ghinea, Cornelia Diac, Iuliana Florentina Maxim, Ioan Ardelean, Cornelia Nichita, Ioan Stamatina

Invenția se referă la electrocatalizatori pe bază de nanoparticule de Pt pe suport de biomasă bacteriană de *Shewanella oneidensis*, obținuți prin conversia bioelectrochimică a catalizatorilor auto uzați, care prezintă stabilitate și rezistență ridicată la otrăvire, și la un procedeu de obținere a acestora. Electrocatalizatorii conform invenției au o suprafață electrochimică activă ECSA de 50...65 m²/g asigurată de utilizarea nanoparticulelor de Pt, de dispersia uniformă a acestora și de uniformitatea stratului catalitic depus pe electrozi. Procedul conform invenției constă în solubilizarea electrotranzientă a Pt din catalizatorii auto uzați, prin aplicarea metodei potențialului în trepte dreptunghiulare, care constă în aplicarea de trepte de potențial minime și maxime, la valori predeterminate, în intervale de timp extrem de mici de ordinul milisecundelor și obținerea soluției de hexaclorură de Pt, care este bioreductibilă cu suspensie bacteriană de *Shewanella oneidensis*, proces asistat în câmp electric, etapă care conduce la obținerea nanoparticulelor de Pt pe suport bacterian, omogenizate cu cărbune Vulcan XC - 72R, apă ultrapură și alcool izopropilic, prin ultrasonare, pentru obținerea cernelii biocatalitice care se depune automat în strat subțire și uniform pe suprafața electrodului, rezultând în final un nou tip de electrocatalizatori platinici, care se investighează prin spectroscopie dispersivă de raze X, volumetrie ciclică, microscopie de transmisie electronică și spectroscopie de emisie optică cu plasmă cuplată inductiv. Contribuții la elaborare CBI - suport științifico-tehnic SST



18. Brevet nr: RO 133979 (B1) – 30.12.2023

SISTEM DE ETICHETARE A OPERELOR DE ARTĂ, BAZAT PE MARKERI MOLECULARI, ȘI PROCEDEU DE OBȚINERE A ACESTUIA

Autori: Ionuț Vasile Bercu, Octavian Gheorghe Dului, Mihail Secu

Invenția se referă la o metodă de marcarea operelor de artă pe suport plat, utilizată pentru stabilirea autenticității acestora. Metoda conform invenției constă în realizarea unui sistem de marcarea format dintr-un amestec din carbonat de calciu dopat cu Mn, aminoacizi iradiați și compuși luminoși de tip pulberi nanocristaline de NaYF sau LiYF dopate cu pământuri rare, omogenizarea cu un liant de tip tempera, ulei de în polimerizat sau liant acrilic, după care opera de artă se marchează prin inscripționarea unui set de caractere sau a unei pictograme, urmată de o etapă de verificare a amprentei spectrale din momentul marcării, și a unei probe de referință identică.

MATERIA LA SCALA NANOMETRICĂ INVESTIGAREA PROBELOR BIOLOGICE PRIN MICROSCOPIE DE FORȚE ATOMICE

Rezultate obținute pe microscopul de forțe atomice din CTT-3Nano-SAE
Adriana Elena Bălan, Ioan Stamatini

INTRODUCERE

Microscopia de forțe atomice (AFM) este o tehnică extrem de utilă în investigarea probelor biologice, oferind o gamă largă de informații detaliate:

- Topografia suprafeței: AFM poate crea imagini tridimensionale ale suprafețelor probelor biologice, cu o rezoluție foarte înaltă, la nivel nanometric.
- Proprietăți mecanice: AFM poate măsura proprietăți mecanice ale probelor, cum ar fi elasticitatea.

Microscopia de forțe atomice reprezintă o tehnologie de imagistică de înaltă rezoluție care a revoluționat numeroase domenii științifice, de la știința materialelor la biologie și nanotehnologie

Dezvoltată inițial ca o tehnică de imagistică la nivel atomic, AFM a evoluat într-o familie extinsă de configurații de cercetare nanoscientifică, cunoscută sub numele de microscopie cu sondă de scanare.

În esență, AFM funcționează prin scanarea unei sonde ascuțite la nivel nanometric pe suprafața unui material, măsurând interacțiunile dintre sondă și suprafață.

Această interacțiune este monitorizată cu atenție, permițând crearea de imagini cu rezoluție atomică a topografiei suprafeței. Unul dintre avantajele majore ale AFM este capacitatea sa de a funcționa în diferite medii, inclusiv în vid, aer și lichid, făcându-l o tehnică versatilă pentru studierea unei game largi de materiale și sisteme biologice

AFM nu este doar un instrument pentru screeningul topografiei suprafeței, dar poate oferi o contribuție semnificativă la înțelegerea proprietăților suprafeței și interfeței

AFM oferă imagini tridimensionale ale membranelor și biomoleculelor cu rezoluție moleculară și submoleculară, permițând investigarea proceselor dinamice atât în biomolecule viabile, cât și în celule vii

Aplicarea sa în biologie a fost deosebit de transformatoare, permițând cercetătorilor să vizualizeze și să manipuleze biomolecule, celule și țesuturi cu o precizie fără precedent.

Spre deosebire de tehnicile convenționale de imagistică, cum ar fi microscopia electronică, AFM poate funcționa în soluții tampon, permițând probelor biologice să fie imaginat în starea lor nativă.

Această capacitate a deschis noi căi pentru studierea structurii și funcției proteinelor, ADN-ului și a altor biomolecule în medii fiziologice.

Mai mult, microscopia cu forță atomică în spectroscopia de forță măsoară forțele de interacțiune dintre proteine sau celule și cuantifică proprietățile mecanice ale celulelor și țesuturilor.

Aceasta oferă o cale nouă pentru a caracteriza comportamentul celulelor din punct de vedere biomecanic, suplimentând abordările experimentale biologice tradiționale.

Un aspect important al AFM este capacitatea sa de a măsura forțele de interacțiune la nivel nanometric. Prin atașarea moleculelor specifice la vârful AFM, cercetătorii pot investiga interacțiunile de legare dintre molecule, cum ar fi interacțiunile antigen-anticorp sau ligand-receptor.

Aceste măsurători oferă informații valoroase despre afinitatea, specificitatea și cinetica acestor interacțiuni, care sunt cruciale pentru înțelegerea proceselor biologice și dezvoltarea de noi terapii.

În plus, AFM poate fi utilizat pentru a manipula materiale la scară nanometrică, permițând crearea de structuri și dispozitive nanometrice. Un studiu a arătat modul în care AFM poate măsura interacțiunile dintre și în interiorul biomoleculelor singulare, oferind indicii despre procesul de adeziune celulară

În plus, a fost utilizat și pentru a efectua nanodisecția structurilor celulare, permițând oamenilor de știință să investigheze organizația internă a celulelor cu o precizie remarcabilă (Taates et al., 2013).

AFM a fost utilizat pe scară largă pentru a studia proprietățile mecanice ale celulelor și țesuturilor Prin aplicarea unei forțe controlate cu vârful AFM și măsurarea deformării rezultate, cercetătorii pot determina parametri precum modulul lui Young, rigiditatea și aderența celulară. Aceste măsurători oferă informații valoroase despre comportamentul mecanic al celulelor în diferite stări fiziologice și patologice. De exemplu, AFM a fost utilizat pentru a investiga modificările proprietăților mecanice ale celulelor canceroase, care s-a demonstrat că contribuie la metastază și rezistența la medicamente.

Prin urmare, microscopul cu forță atomică a apărut ca un instrument cheie important pentru cercetarea în biomecanică pe celulele tumorale datorită capacității sale de a analiza și colecta informații spectroscopice de forță ale probelor biologice cu rezoluție spațială la nivel nano și în condiții aproape fiziologice.

Oamenii de știință au modificat fabricarea cantileverelor standard, permițând obținerea de macro-sonde AFM, cu o suprafață mare de contact plană și o constantă de arc potrivită

Unele dintre numeroasele cercetări efectuate în CTT-3NanoSAE sunt ilustrate în cele ce urmează

Pregătirea probelor. Pentru a putea fi investigate, probele trebuie fixate pe un substrat cu rugozitate cât mai mică, de exemplu mica, sticla sau siliciu. Dacă se lucrează în aer, probele se depun pe substrat și se usucă înainte de efectuarea măsurătorilor.

Limitări. Se va ține cont de extensia maximă a scanner-ului piezoelectric folosit. De regulă, suprafața investigată trebuie să fie mai mică de 140μm*140μm, iar diferențele în profilul de înălțime să nu depășească 4μm.

Modul de operare. Imaginile au fost obținute cu ajutorul unui AFM model SPM - NTegra Prima, operat în aer, în modul semicontact (cantilever NSG 10 sau NSG 01), obținându-se imagini de topografie și de contrast de fază.

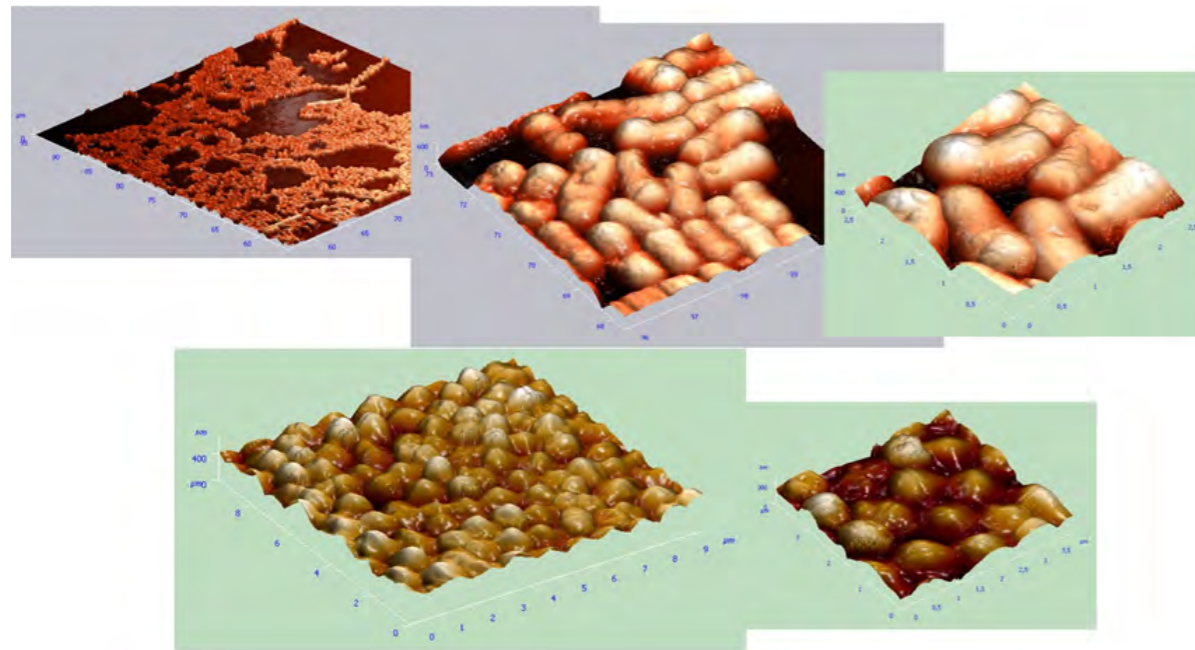
REZULTATE EXPERIMENTALE

În cadrul CTT-3NanoSAE au fost efectuate măsurători AFM pentru următoarele categorii de probe biologice

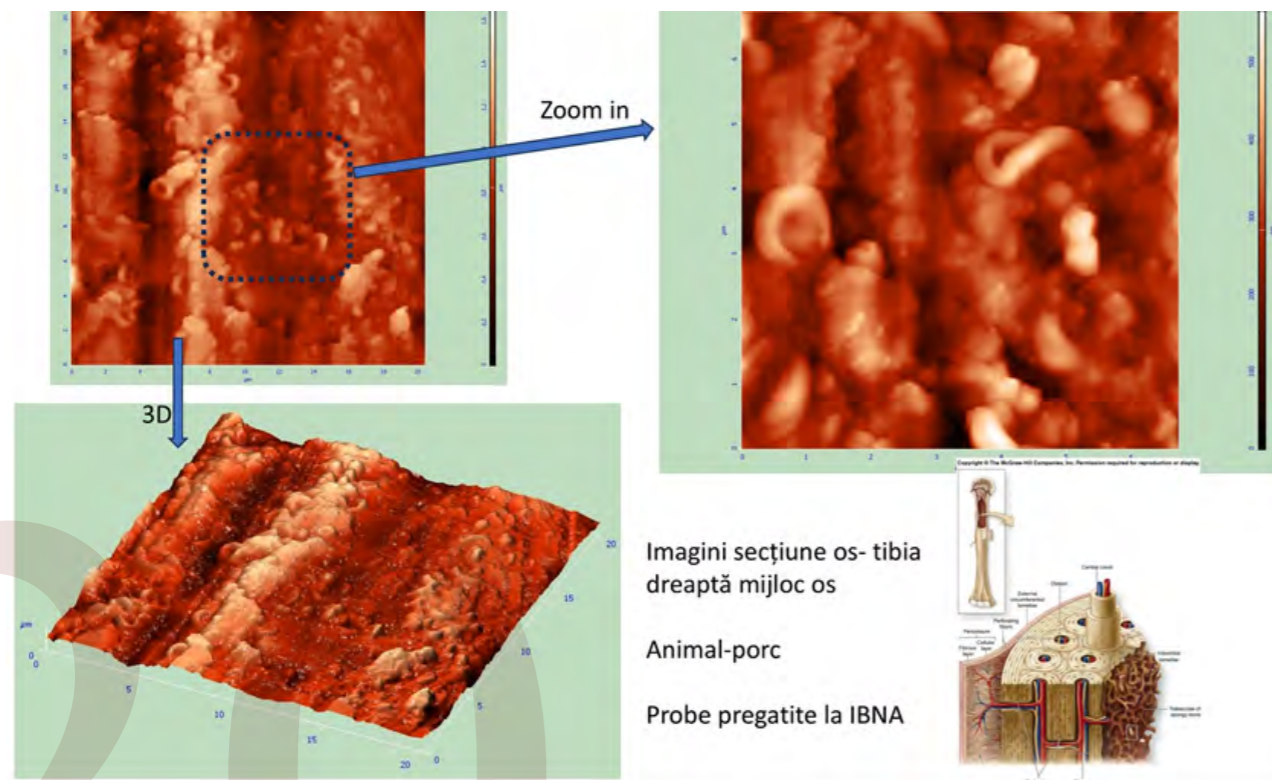
18

19

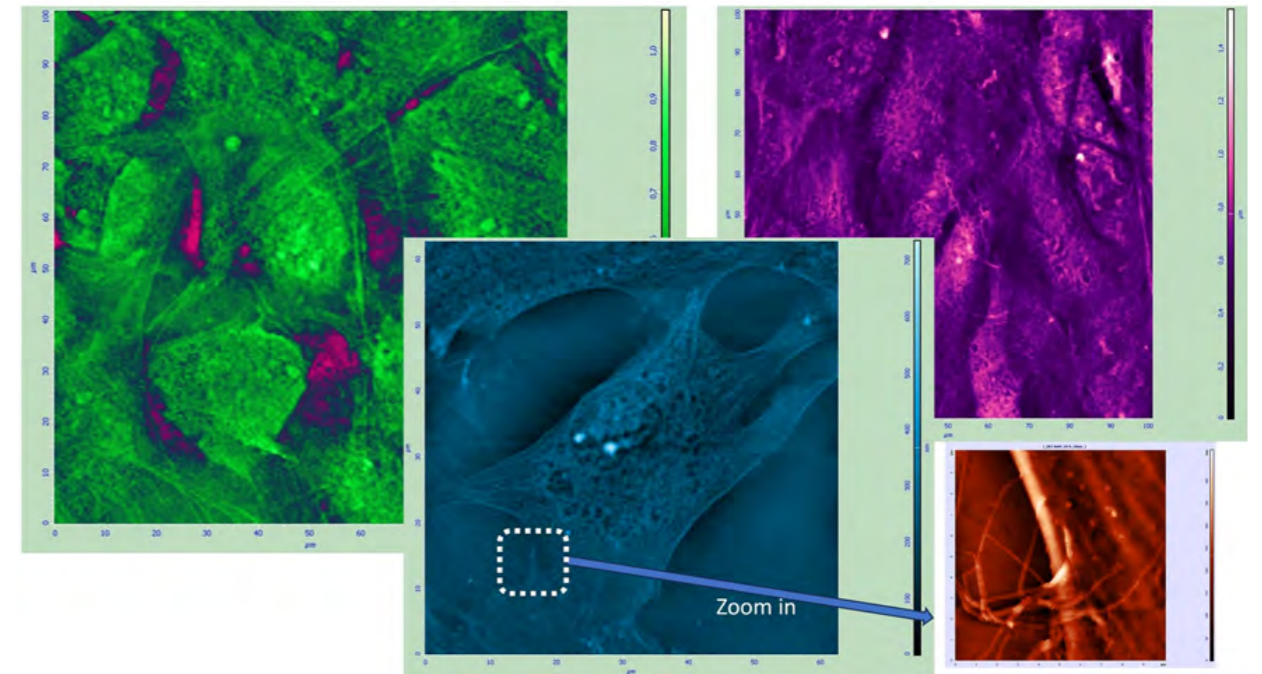
- Lactobacili: probe depuse din suspensie apoasă pe substrat de sticlă. Probele au fost preparate la IBNA, în cadrul unui proiect de cercetare derulat în parteneriat, program CEEEX.



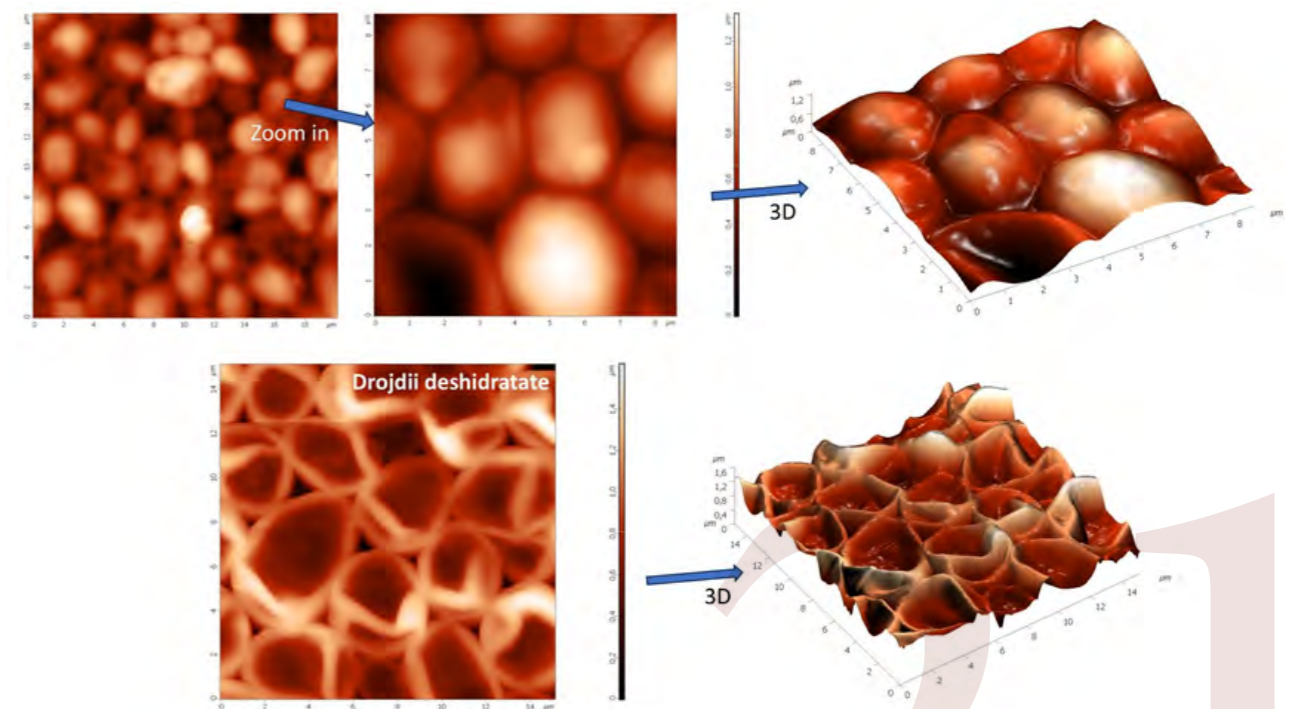
- Secțiune os animal: probe de os secționat prelevate de la animale de către partenerul IBNA



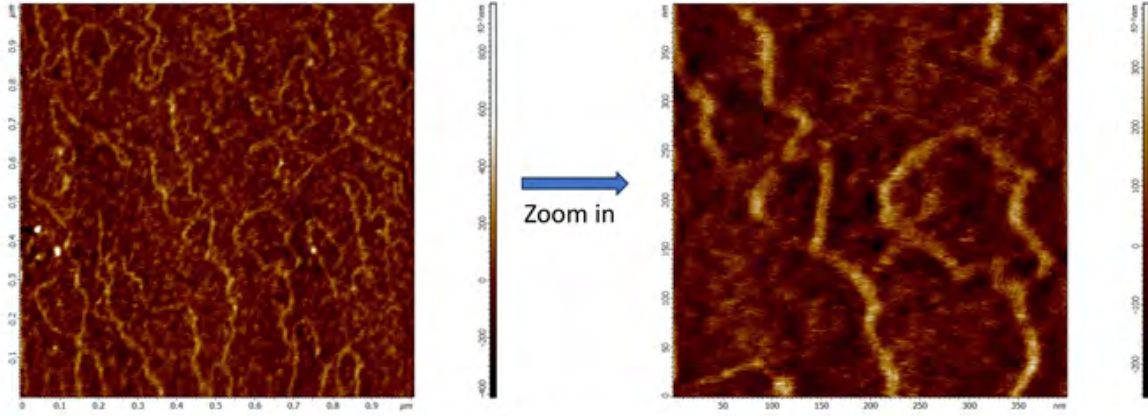
- Osteoblate: celule pe substrat de sticlă, probele au fost preparate la IBNA



- Drojdii: probe depuse din suspensie apoasă pe substrat de mică



- ADN: probă standard DNA01 cu Plasmid pGem7zf+ (Promega) (<https://www.ntmdt-tips.com/products/view/dna01>)



DNA01 is Plasmid pGem7zf+ (Promega) which is linearized with the SmaI endonuclease. A linear DNA molecules (3000 b. p.) are deposited onto freshly cleaved mica. Molecules are uniformly distributed on the surface with molecule density - 0,5-7 molec./ μm^2 and typical DNA length 1009 nm. Recommended humidity for obtaining a good image is 3-5%.

<https://www.ntmdt-tips.com/products/view/dna01>

20