

Nanostructuri pe bază de oxizi de fier cu aplicații în oncologie

Coordonator științific: Prof. dr. ing. Ecaterina ANDRONESCU

Doctorand: Iulia Ioana LUNGU

- Rezumat -

Scopul acestei teze este de a evidenția valoarea nanostructurilor de oxid de fier ca potențiale vehicule pentru terapia anticancer. Mai mult, scoate în evidență importanța tehnicilor de fabricație folosite pentru sinteza structurilor menționate anterior și oferă o alternativă pentru metodele convenționale, respectiv piroliza laser. Această teză este structurată în jurul a două părți: baza teoretică și contribuțiile originale.

Baza teoretică este alcătuită din trei capitole. Primul capitol este o introducere succintă în lumea magnetismului. Prezintă și explică clasele principale de magnetism, dar și termenii și parametrii importanți folosiți pentru caracterizarea materialelor magnetice. Al doilea capitol este bazat pe metode de sinteză. Metode chimice, fizice și biologice sunt prezentate, împreună cu avantajele și dezavantajele acestora. Însă, obținerea unei sinteze precis reglementată, de nanoparticule de oxid de fier de înaltă calitate rămâne încă o provocare. O alternativă promițătoare pentru sinteza de nanoparticule uniforme este piroliza laser cu CO₂ a reactanților în fază de vapori/gaze. Această tehnică vine cu diverse avantaje ce pot soluționa dezavantajele metodelor convenționale, incluzând, dar nefiind limitate la, eliminarea riscului de contaminare deoarece nu există o interacție între pereții camerei de reacție și particulele obținute, producție ridicată și control asupra parametrilor de sinteză. În ultimul rând, al treilea capitol se concentrează asupra proprietăților esențiale necesare pentru nanoparticulele magnetice pentru a fi folosite cu succes în clinici, precum și barierele biologice pe care trebuie să le depășească. Bariere precum vasculatura abnormală a tumorii și matricea extracelulară densă a acesteia sunt prezentate, cât și diverse strategii de depășire a acestor bariere.

Contribuțiile originale sunt împărțite în opt capitole. Printre aceste capitole, două lucrări de tip 'review' și două capitole de carte accentuează superioritatea nanomaterialelor în terapia cancerului, incluzând proprietățile acestora și numeroase exemple în domeniu ce sprijină această ipoteză. Restul capitolelor sunt concentrate asupra sinteza de nanoparticule de oxid de fier prin piroliză laser. Și totuși, aceste capitole acoperă multiple aspecte ce demonstrează avantajele nanoparticulelor de oxid de fier sintetizate prin piroliză laser, ce variază de la studii parametrice referitoare la versatilitatea fabricării de nanoparticule fin reglate prin piroliză laser, până la folosirea acestor nanoparticule în studii *in vitro* pe celule canceroase umane cu rezultate promițătoare.

Cuvinte cheie: nanoparticule de oxide de fier, piroliză laser, terapie cancer

Cuprins

PARTEA I.....	4
– Introducere -.....	4
Metode pentru obținerea de nanoparticule.....	5
Capitolul I. Proprietăți magnetice	5
A. Comportament magnetic	5
Diamagnetism.....	5
Paramagnetism.....	6
Ferromagnetism.....	6
Antiferromagnetism.....	7
Ferrimagnetism.....	7
B. Temperatura Curie.....	8
C. Domenii magnetice.....	8
D. Histeresis	8
Superparamagnetism	8
Capitolul II. Metode de sinteză	9
A. Metode chimice	10
Co-precipitare	11
Microemulsie.....	11
Descompunerea termică	12
Metoda hidrotermală.....	13
B. Metode biologice	14
Sinteze mediate de bacterii.....	15
Sinteze mediate de micro fungi	16
Sinteze mediate de plante	17
C. Metode fizice	19
Ablația laser și depunerea cu laser pulsat.....	19
High-energy ball milling	22
Piroliză laser.....	23
Laser cu CO ₂	23
Nanoparticule de oxid de fier	26

Acoperiri.....	28
Piroliză laser	30
Capitolul III. Nanoparticule magnetice în oncologia terapeutică	33
Toxicitate, Biodistribuție, Farmacocinetică.....	34
Bariere biologice	36
Micromediul tumorii.....	37
Sistemul reticuloendotelial (RES) și filtrarea rinichilor	39
PARTEA aIIa.....	41
- A. Contribuții originale. Rezumat -	41
Chapter IV. Nanomaterials used in cancer therapy: An up-to-date overview.....	42
Chapter V. Core-shell nanomaterials for infection and cancer therapy	42
Chapter VI. Superiorities of nanoscale materials in drug delivery	43
Chapter VII. Doxorubicin-conjugated iron oxide nanoparticles synthesized by laser pyrolysis: <i>In vitro</i> study on human breast cancer cells.....	43
Chapter VIII. Unexpected Ferromagnetism – A review	44
Chapter IX. Low blue dose photodynamic therapy with porphyrin-iron oxide nanoparticles complexes: <i>In vitro</i> study on human melanoma cells.....	44
Chapter X. Laser pyrolysis of iron oxide nanoparticles and the influence of laser power	45
Chapter XI. Laser pyrolysis synthesized iron oxide nanoparticles. A study on the influence of the sensitizer used.....	45
Concluzii.....	46
- B. Contribuții originale -	47

Referințe