



AZƏRBAYCAN ELM FONDU

Azərbaycan Elm Fondunun
2024-cü ildə elan edilərək keçirilmiş
12-ci "Mobillik qrantı" müsabiqəsinin
(AEF-Mob-12-2024-3(51))qalibi olmuş layihənin

EZAMİYYƏ HESABATI

Qrantın nömrəsi: AEF-Mob-13-2024-4(52)-06/02/3-M-02

Layihənin adı: Süni ürək qapağı təbəqələrinin dizaynı üçün yeni kompozit materialın sintezi

Müqavilənin imzalanma tarixi: 28 oktyabr 2024-cü il

Ezamiyyətə gedən şəxsin soyadı, adı və atasının adı: Əliyev Əlibala Rasim oğlu

Layihənin (elmi tədbirin və ya qısamüddətli elmi təcrübəkeçmənin) yerinə yetirilmə müddəti: 30 gün

Layihənin başlama və bitmə tarixi: 05 noyabr 2024-cü il - 04 dekabr 2024-cü il

1.	Layihənin (elmi tədbirin və ya qısamüddətli elmi təcrübəkeçmənin) həyata keçirildiyi ölkə və şəhər	Türkiyə, İstanbul
2.	Layihənin (elmi tədbirin və ya qısamüddətli elmi təcrübəkeçmənin) həyata keçirildiyi təşkilatın və ya onun struktur bölməsinin tam rəsmi adı	Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalürji bölümü
3.	Layihənin (elmi tədbirin və ya qısamüddətli elmi təcrübəkeçmənin) icra müddəti (gediş-gəliş vaxtı dəqiq göstərilməli)	05 noyabr 2024-cü il – 05 dekabr 2024-cü il
4.	Elmi tədbirdə edilmiş məruzənin adı və ya qısamüddətli elmi təcrübəkeçmənin mövzusunun adı	Süni ürək qapağı təbəqələrinin dizaynı üçün yeni kompozit materialın sintezi
5.	Ezamiyyət üzrə ətraflı hesabat	Polimerlər və Kompozitlərin Sintezi Layihə çərçivəsində polimerlər və qrafen oksid (GO)

əsasında lignin və lipidlərlə modifikasiya olunmuş (LU) kompozitlərin sintezi həyata keçirilmişdir. Bu məqsədlə, materialların alınması və işlənməsi bir neçə əsas mərhələdə həyata keçirilmişdir ki, bu da materialların xüsusiyyətlərini və tətbiq sahələrini maksimum dərəcədə artırmağa yönəlmişdir.

1. Polimerlərin Sintezi

Polimerlərin sintezində əsas məqsəd mexaniki, termiki və kimyəvi dayanıqlılığı artırmaq üçün yüksək performanslı materialların alınması idi. Polimer sintezində aşağıdakı üsullar istifadə olunmuşdur:

- In-situ polimerizasiya: Polimer zəncirin genişlənməsi və nanohissəciklərin bərabər paylanması təmin edilmişdir. Proses zamanı monomer, katalizator və nanohissəciklər homogen qarışdırılmış, sonra isə temperatur və şüalanma ilə reaksiya başlamışdır.
- Ex-situ polimerizasiya: Hazırlanmış nanohissəciklər əvvəlcədən polimer matrisinə daxil edilmişdir. Bu metod nanohissəciklərin səthində kimyəvi qarşılıqlı təsirlərin yaxşılaşdırılmasını təmin etmişdir.

Bu üsullarla əldə edilən polimerlər mexaniki möhkəmlik, kimyəvi dayanıqlıq və biouyğunluq baxımından yüksək performans göstərmişdir.

2. Qrafen Oksid (GO) və LU Kompozitlərinin Sintezi

Qrafen oksid əsaslı kompozitlərin hazırlanması üçün lignin (LU) ilə modifikasiya olunmuş nanohissəciklər sintez edilmişdir. Bu proses bir neçə mərhələni əhatə etmişdir:

- GO-nun hazırlanması: Təbii qrafit kimyəvi üsullarla oksidləşdirilərək GO alınmışdır. GO-nun səthindəki funksional qruplar materialın kimyəvi modifikasiyasını və biokompatibliyini artırmışdır.
- LU ilə modifikasiya: GO-nun səthinə lignin molekulları əlavə edilmişdir ki, bu da onun termiki sabitliyini artırmış və daha yüksək antibakterial xüsusiyyətlər əldə etməyə imkan yaratmışdır.
- Kompozitlərin sintezi: LU ilə modifikasiya olunmuş GO nanohissəcikləri polimer matrisinə daxil edilmişdir. Proses zamanı ultrasonik qarışdırma və temperaturun nəzarət edilməsi kimi

metodlar istifadə olunmuşdur.

3. Eksperimental Proseslər və Tətbiqi İmkanlar

Sintez zamanı istifadə edilən eksperimental metodlar materialların optimal xassələrini əldə etmək üçün xüsusi olaraq seçilmişdir. Qrafen oksid əsaslı kompozitlərin aşağıdakı xüsusiyyətləri vurğulanmışdır:

- **Yüksək antibakterial aktivlik:** GO və LU ilə zənginləşdirilmiş polimerlər antibakterial örtüklərin hazırlanması üçün geniş potensiala malikdir.
- **Dərman buraxılış sistemləri:** GO-nun yüksək səth sahəsi dərmanların uzun müddətli buraxılışı üçün ideal platforma təmin edir.
- **Mexaniki möhkəmlik:** LU və polimer matrislərin birləşməsi materialın mexaniki dayanıqlığını əhəmiyyətli dərəcədə artırmışdır.

4. Yerinə Yetirilmiş Analizlər

Sintez edilən materialların xassələrinin tədqiqi üçün geniş spektrli analizlər həyata keçirilmişdir:

- **FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy):** Materialların funksional qruplarını və kimyəvi modifikasiyaları müəyyən etmək üçün istifadə olunmuşdur.
- **XRD (X-ray Diffraction):** Nanostrukturların kristal quruluşunun öyrənilməsi və GO-nun təbəqəli quruluşunun təsdiqlənməsi üçün tətbiq edilmişdir.
- **SEM (Scanning Electron Microscopy):** GO və LU kompozitlərinin səth morfolojiyasını və polimerlə qarşılıqlı təsirini vizuallaşdırmaq üçün istifadə edilmişdir.
- **TEM (Transmission Electron Microscopy):** Nanohissəciklərin ölçü və formalarının yüksək dəqiqliklə tədqiqi üçün tətbiq edilmişdir.
- **Zeta potensial analizi:** Nanohissəciklərin səth yükünün ölçülməsi və sabilliyinin qiymətləndirilməsi üçün istifadə olunmuşdur.
- **TGA (Thermogravimetric Analysis):** Termiki davamlılığın öyrənilməsi məqsədilə nanokompozitlərin termiki xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir.
- **Antibakterial analizlər:** Kompozitlərin *S. aureus* və *P. aeruginosa* kimi bakteriyalara qarşı

		<p>antibakterial təsiri araşdırılmışdır.</p> <p>Layihə çərçivəsində əldə edilən kompozit materiallar cərrahi tətbiqlər üçün nəzərdə tutulmuş antibakterial örtüklərin hazırlanmasında böyük potensiala malikdir. GO və LU əsaslı materialların dərman buraxılış sistemləri, biotibbi cihazların modifikasiyası və s. sahələrdə tətbiqi nəzərdə tutulur. Növbəti tədqiqatlar üçün materialların biouyğunluğu və uzunmüddətli dayanıqlığı daha ətraflı araşdırılmalıdır.</p>
6.	<p>Layihənin yerinə yetirilməsindən (elmi tədbirdə və ya qısamüddətli elmi təcrübəkeçmədə iştirakdan) əldə edilən nəticələr, onların yenilik dərəcəsi, elmi və praktiki əhəmiyyəti</p>	<p>Layihənin yerinə yetirilməsi nəticəsində alınmış mühüm elmi nəticələr göstərir ki, süni ürək qapaqları üçün kompozit materialların dizaynı üzrə nəzərdə tutulan məqsədlərə nail olunmuşdur. GO Lignin və LU Cu²⁺ nanohissəcikləri ilə modifikasiya olunmuş poliuretan əsaslı materialların hazırlanması, onların fiziki-kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərinin tədqiqi uğurla həyata keçirilmişdir. Bu materialların yüksək hemouyğunluq, antitromboz xassələr və kalsifikasiya müqaviməti kimi xüsusiyyətlər nümayiş etdirdiyi müəyyən edilmişdir. Layihənin nəticələri həm nəzəri, həm də tətbiqi baxımdan böyük əhəmiyyət kəsb edir və süni ürək qapaqlarının istehsalı sahəsində innovativ yanaşmalara töhfə verir. Nəticələr, həmçinin beynəlxalq səviyyədə tətbiq edilə biləcək materialların inkişafı üçün geniş perspektivlər açır.</p>
7.	<p>Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunmuş üsul və yanaşmalar</p>	<p>Nanokompozitlərin hazırlanması üçün in-situ və ex-situ polimerləşmə yanaşmalarından istifadə olunmuşdur. GO Lignin və LU Cu²⁺ nanohissəciklərinin sintezi zamanı metal-ion komplekslərinin əmələ gəlməsi üçün optimal şərtlər təyin edilmiş və nanosəviyyədə homogen dispersiyanın əldə olunması təmin edilmişdir. Poliuretan əsaslı materialların modifikasiyası prosesində kimyəvi reaksiyalar, xüsusən də kovalent bağların formalaşması və ion mübadilə mexanizmləri diqqət mərkəzində olmuşdur. Tətbiq edilən bu metodlar materialların antimikrob, antitromboz və kalsifikasiya əleyhinə xassələrinin yaxşılaşdırılmasına şərait yaratmışdır. Bu yanaşmalar nəticəsində yüksək dərəcədə funksional, bioloji uyğun materiallar hazırlanmışdır.</p>
8.	<p>Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı əldə olunmuş</p>	<p>Layihənin nəticələri tibbi cihazların, xüsusilə də antibakterial səth örtüklərinə malik cərrahi torların</p>

nəticələrin gözlənilən tətbiq sahələri (konkret olaraq qeyd etməli)

hazırlanmasında tətbiq oluna bilər. Bu materiallar xəstəxana infeksiyalarının qarşısını almaq üçün effektiv vasitə kimi istifadə oluna bilər. Eyni zamanda, hazırlanmış nanostruktur materiallar dərman çatdırılma sistemləri üçün perspektivlidir və dərmanların uzunmüddətli buraxılmasını təmin etmək üçün istifadə edilə bilər. Layihənin nəticələri biotibbi mühəndislik, nanomaterialların tibbi tətbiqləri və infeksiyaların profilaktikası sahələrində geniş istifadə imkanlarına malikdir. Bu materiallar həmçinin tibbi araşdırmalarda yeni antibakterial texnologiyaların inkişafında tətbiq oluna bilər.

Layihə rəhbərinin imzası _____

Tarix _____





