



AZƏRBAYCAN ELM FONDU

Azərbaycan Elm Fondunun
2024-cü ildə elan edilərək keçirilmiş
13-cü "Mobillik qrantı" müsabiqəsinin
(AEF-Mob-13-2024-4(52))qalibi olmuş layihənin

EZAMİYYƏ HESABATI

Qrantın nömrəsi: AEF-Mob-13-2024-4(52)-06/03/4-M-03

Layihənin adı: Toz rentgen şüalarının difraksiyasına dair nəzəri və praktiki təlim

Müqavilənin imzalanma tarixi: 28 oktyabr 2024-cü il

Ezamiyyətə gedən şəxsin soyadı, adı və atasının adı: Məlikova Nübar Əmrah qızı

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, Ankara
2.	Layihənin (elmi tədbirin və ya qısamüddətli elmi təcrübəkeçmənin) həyata keçirildiyi təşkilatın və ya onun struktur bölməsinin tam rəsmi adı	Qazi Universiteti, Fotonik Tətbiq və Tədqiqat Mərkəzi
3.	Layihənin (elmi tədbirin və ya qısamüddətli elmi təcrübəkeçmənin) icra müddəti (gediş-gəliş vaxtı dəqiq göstərilməli)	05.11.2024-05.12.2024
4.	Elmi tədbirdə edilmiş məruzənin adı və ya qısamüddətli elmi təcrübəkeçmənin mövzusunun adı	Toz rentgen şüalarının difraksiyasına dair nəzəri və praktiki təlim
5.	Ezamiyyət üzrə ətraflı hesabat	Toz rentgen şüalarının difraksiyasına dair nəzəri və praktiki təlim X-ray difraksiyasının əsaslarını əhatə etdi.

Təlim X-şüalarının tarixi, tətbiq sahələri, şəbəkə strukturları və vahid hüceyrələr kimi əsas kristalloqrafiya anlayışlarının izahı ilə başladı. X-şüalarının yaranma prinsipləri, ümumi rentgen mənbələri və təhlükəsizlik protokolları müzakirə olundu. Braqq qanununun çıxarılması, tətbiqi və difraksiya şərtlərinin təyini üzrə tapşırıqlar icra edildi. Toz XRD və monokristal XRD metodlarının müqayisəsi aparıldı, hər iki yanaşmanın üstün və çatışmayan cəhətləri təhlil edildi. Eyni zamanda, nümunələrin homojenliyə və hissəcik ölçüsünə diqqət yetirilərək hazırlanma texnikaları izah olundu. XRD alətlərinin əsas komponentləri və onların funksiyaları təqdim edildi. Mövzular nəzərdən keçirildi və ümumiləşdirildi.

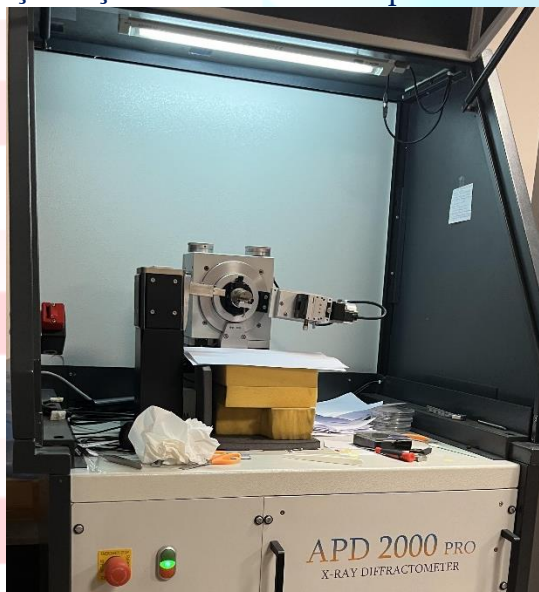
Məlumatların toplanması texnikası və alətləri ilə bağlı təlim davam etdi. Burada davamlı və mərhələli skan üsulları öyrənilməsi, uyğun skan parametrləri seçildi. XRD cihazlarının hizalanması və kalibrlənməsi üzrə addımlar izah olundu. Difraksiya nümunələrinin şərh zamanı zirvələrin xüsusiyyətləri və onların əhəmiyyəti öyrədildi. Difraksiya zirvələrinin və Miller indekslərinin təyini praktiki şəkildə araşdırıldı. Toz XRD məlumatlarının praktik olaraq toplanması və qiymətləndirilməsi həyata keçirildi. Üstünlük verilən oriyentasiya kimi ümumi artefaktların müəyyən edilməsi və həlli yolları öyrədildi. Təcrübə problemləri nəzərdən keçirildi və mövzular möhkəmləndirildi.

Təlim təkmil məlumat təhlili ilə davam etdi. Populyar XRD analiz proqram təminatlarına giriş və onların əsas funksiyalarından istifadə üsulları izah olundu. Zirvələrin dəqiq uyğunlaşdırılması və arxa plan səs-küyünün aradan qaldırılması texnikaları öyrədildi. Müxtəlif kristal sistemlər üçün şəbəkə parametrlərinin təyini üsulları izah olundu. Faza təyini üçün verilənlər bazalarının istifadəsi və onların real nümunələrə tətbiqi öyrədildi. Rietveld incələmə və kəmiyyət təhlilinin əsasları təqdim olundu. Şerrer tənliyi və digər metodlardan istifadə edərək kristallit ölçüsünün təhlili izah olundu.

Təlimin son mərhələsi ixtisaslaşdırılmış texnikalar və sənaye tətbiqlərinə həsr olundu. Rietveld incələmə və

kompleks analiz metodlarının dərin öyrənilməsi həyata keçirildi. İn-situ XRD prinsipləri və materialların tədqiqatında tətbiqi öyrədildi. Polikristal materiallarda tekstura analizinin XRD ilə həyata keçirilməsi izah olundu. Nanomateriallara xas olan problemlərin və xüsusi analiz texnikalarının həlli yolları təqdim olundu. Amorf materialların XRD nümunələrindən məlumatların çıxarılması strategiyaları izah olundu. Müxtəlif sənaye sahələrində XRD-nin tətbiqi nümunələrlə təqdim olundu. XRD sahəsində mövcud irəliləyişlər və gələcək istiqamətlər müzakirə edildi.

Sonda iştirakçılar kurs boyu öyrəndikləri anlayışları ümumiləşdirdi və möhkəmləndirdi. Kursun sonunda iştirakçılara sertifikatlar təqdim olundu.



Layihənin yerinə yetirilməsindən (elmi tədbirdə və ya qısamüddətli elmi təcrübəkeçmədə iştirakdan) əldə edilən nəticələr, onların yenilik dərəcəsi, elmi və praktiki əhəmiyyəti

XRD texnologiyasının əsasları və irəliləmiş metodları mənimsənilir, avadanlıqların istifadəsi və məlumat analizi üzrə praktiki bacarıqlar əldə olunur. Nanomateriallar, amorf materiallar və sənaye tətbiqləri ilə bağlı biliklər artırılır.

Elmi əhəmiyyət: XRD metodlarının inkişafı və tətbiqi sahəsində dərin biliklər əldə edilir, yeni tədqiqat istiqamətlərinin açılmasına töhfə verilir.

Praktiki əhəmiyyət: Sənaye və elmi tədqiqatlarda XRD texnologiyasının effektiv istifadəsi daha məhsuldar və innovativ yanaşmaların tətbiqini təmin edir.

Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunmuş üsul

Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı XRD məlumatlarının təhlilində "Match!" və "High Score" kimi xüsusi proqramlardan istifadə olundu. Bu proqramlar, X-ray

<p>və yanaşmalar</p>	<p>difraksiya məlumatlarının təhlilini asanlaşdırır və yüksək dəqiqliklə faza identifikasiyası təmin edir.</p> <p>Match! proqramı, XRD məlumatlarını analiz edərkən zirvələri tanımaq və onları müvafiq fazalarla uyğunlaşdırmaq üçün istifadə olundu. Bu proqram, müxtəlif kristal strukturların verilənlər bazasını istifadə edərək difraksiya zirvələrinin mövqelərini müqayisə edir. Zirvələrin uyğunluğu əsasında proqram, mümkün fazaların müəyyən edilməsi üçün optimal nəticələr təqdim edir. "Match!" proqramı, istifadəçinin XRD məlumatlarını sürətlə təhlil etməsinə və doğru fazaların müəyyənləşdirilməsinə kömək edir.</p> <p>Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı High Score proqramı, yalnız zirvə uyğunluq analizi və arxa planın çıxarılması ilə yanaşı, Williamson-Hall plotunun əldə edilməsi üçün də istifadə olundu. Bu plott, kristallit ölçüsünü və deformasiya dərəcəsini təhlil etmək üçün əhəmiyyətli bir vasitədir.</p> <p>Williamson-Hall plotu, XRD məlumatları əsasında kristallit ölçüsü və tərkibindəki gərginlikləri qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. Bu metod, difraksiya zirvələrinin genişlənməsini nəzərə alaraq, bu genişlənmənin iki əsas səbəbini — kristallit ölçüsünü və materialın daxili gərginliyini ayırd etməyə imkan verir. High Score proqramı, bu plottu avtomatik olaraq hazırlayır.</p> <p>Bu əlavə xüsusiyyət, layihədə istifadə olunan XRD təhlilinin daha dərin və dəqiq olmasına kömək etdi, çünki kristallit ölçüsünün təyini və materialın daxili gərginliklərinin analizi materialın struktural xüsusiyyətlərini və onun performansını daha yaxşı başa düşməyə imkan verdi.</p>
<p>8. Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı əldə olunmuş nəticələrin gözlənilən tətbiq sahələri (konkret olaraq qeyd etməli)</p>	<p>Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı əldə olunan nəticələrin gözlənilən tətbiq sahələri bir neçə mühüm sahədə əhəmiyyətli irəliləyişlərə səbəb olacaq. XRD təhlilləri, nanomaterialların kristallit ölçüsü və daxili gərginliklərini qiymətləndirərək, onların xüsusiyyətlərini optimallaşdırmağa kömək edəcək. Bu, katalizatorlar və elektrod materialları kimi yüksək performanslı nanomaterialların inkişafında istifadə oluna bilər. XRD məlumatları, polikristal və amorf materialların struktural</p>

xüsusiyyətlərini müəyyən edərək, müxtəlif sənayelərdə materialların istehsalı və işlənməsində optimallaşdırma üçün tətbiq ediləcək. Hətta, XRD analizi tibbi tətbiqlər üçün uyğun materialların inkişafında istifadə oluna bilər. XRD-nin amorf və kompozit materialların təhlilində tətbiqi, bu materialların daha yaxşı başa düşülməsini və yeni tətbiqlər üçün optimallaşdırılmasına imkan verəcək. Bu sahələrdə xüsusilə enerji saxlama və optoelektronik sahələrində istifadə oluna bilər. XRD analizləri həmçinin sənaye istehsal proseslərində materialların keyfiyyətinin yoxlanılmasında geniş tətbiq tapacaq. Bu, metal, polimer, keramika, şüşə və digər sənaye sahələrində istifadə oluna bilər.

Həmçinin, XRD, böyrək daşlarının düzgün analizində istifadə oluna bilər. Bu, daşların kimyəvi tərkibini və strukturlarını müəyyən etməyə kömək edir, bu da tibbi müayinələr və müalicə üçün vacibdir. Bütün bu tətbiqlər əldə olunan nəticələrin etibarlılığını artıraraq materialların inkişafı və optimallaşdırılmasında mühüm rol oynayacaq.

Layihə rəhbərinin imzası _____

Tarix 11.12.2024

