

2225.01 - “RADİASIYA MATERIALŞÜNASLIĞI” İXTİSASI ÜZRƏ DOKTORLUQ İMTAHAN PROQRAMI (Kimya üzrə)

I. İonlaşdırıcı şüa mənbələri və onların praktikada tətbiqi

İonlaşdırıcı şüalanma mənbələri. İzotop qamma qurğuları. Alfa və beta-şüa mənbələri. Yüklü zərrəciklərin sürətləndirilmə metodları və prinsipləri; Yüklü zərrəciklərin müasir sürətləndiriciləri və onların xüsusiyyətləri. Elektron, ion və neytronlarla şüalandırma mənbələri. Xətti və dairəvi sürətləndiricilər. Kollayder. Nüvə reaktorları. Radiasiya konturları. İonlaşdırıcı şüa mənbələrinin praktikada tətbiqi. Radiasiya-kimyəvi reaktorun dizayn parametrlərinin və radiasiya-kimyəvi qurğunun radiasiya-kimyəvi prosesə təsiri.

II. İonlaşdırıcı şüalanmanın qeyd olunma metodları. Dozimetriya

Müasir şüa detektorları. Detektorlarının əsas parametrləri. Mühitin ionlaşmasının ölçülməsi: Qaz ionlaşma detektorları, İonlaşma kameraları, Heğər-Müller sayğacı, yarımkeçirici detektorlar, Ssintiyasiya detektorları, ssüintilyasiya γ -spektrometri, elektromaqnit və adron kalorimeterləri. İmpulsun parametrlərinin ölçülməsi: maqnit spektrometri, Zaman intervalının ölçülməsi. İonlaşdırıcı şüanın bərk cisimlə qarşılıqlı təsiri zamanı enerjinin dissipasiyasının əsas mexanizmləri. Bərk cisimlərdə radiasiya effektlərinə əsaslanan dozimetrlərin işləmə prinsipi. Ekspozisiya dozası. Udulan doza. Udulan dozanın gücü. Ölçü vahidləri. Maddənin şüalanması zamanı udulan dozanın hesablanması. Elektron sıxlığının udulan dozaya təsiri. Polimer dozimetrlər. Kimyəvi dozimetrlər.

III. Şüalanmanın maddə ilə qarşılıqlı təsiri

Yüklü hissəciklərin maddə ilə qarşılıqlı təsir mexanizmi. Xətti enerji ötürülməsi. Ağır yüklü hissəciklərin maddə ilə qarşılıqlı təsirinin xüsusiyyətləri. Tormozlaşdırıcı maddənin bağlı elektronları ilə qeyri-elastiki toqquşma; nüvələrlə qeyri-elastiki toqquşma; bağlı elektronlarla və nüvələrlə elastiki toqquşma, tormozlanma şüalanması; Kulon qarşılıqlı təsiri. Yüngül yüklü hissəciklərin maddə ilə qarşılıqlı təsirinin xüsusiyyətləri. Elektronun maddə ilə qarşılıqlı təsiri. Elektronun enerjisinin ionlaşma və radiasiya itkiləri. Elektronun maddədə hərəkətinin xarakteri. Elektronun qaçış məsafəsi. Neytronların maddə ilə qarşılıqlı təsiri. İlk və ikinci radiasiya-kimyəvi proseslər. Dönən və dönməyən radiasiya effektləri. Aktiv mərkəzlərin növləri. Radiasiya-termik effektlər. Radiasiya-kimyəvi çıxımların hesablanması. Yüksək enerjili fotonların maddə ilə qarşılıqlı təsiri (udulma ayrısı, fotoelektrik effekt, Kompton effekti, elektron-pozitron cütlərinin əmələ gəlməsi, Vavilov-Çerenkov effekti). Kristalda radiasiyanın təsiri ilə baş verən dəyişikliklərin termik dayanıqlığı. Dəmləmə mexanizmləri; yarımkeçiricilərin impuls dəmlənməsi; implantasiya etmiş təbəqələrin rekristallizasiyası, aşqarların diffuziya, miqrasiya seqreqasiyası.

IV. Radiasiya materialşünaslığının əsasları

Bərk cismlərdə radiasiya-stimullaşdırıcı proseslərin əsas xüsusiyyətləri. Kimyəvi rabitə və onun növləri. Rabitə qüvvələri. Tarazlıqda olmayan yükdaşıyıcıların statistikasını. Radiasiya defektləri. Bərk cismlərdə müxtəlif şüaların təsiri ilə yaranan radiasiya defektlərinin xüsusiyyətləri. Nöqtəvi və mürəkkəb defektlər. Defektlərin miqyası və Frenkel cütünün anıqılyası. Kristal qəfəsdə defektlərin yaranma mexanizmi. İonlaşdırıcı şüalarla materialların səthinin və element tərkibinin tədqiqi. Şüalanmanın təsiri ilə materialın makroskopik xassələrində baş verən dəyişikliklərin fiziki-kimyəvi mexanizmi. Radiasiya davamlılığı.

V. Radiasiya polimerləşməsi

Radiasiya polimerləşməsinin kinetikasi və mexanizmi. Radikal və ion mexanizmlər. Radiasiya polimerləşməsi prosesinə müxtəlif amillərin təsiri. Gel effekti. Bərk fazada polimerləşmə. Post-radiasiya təsiri. Sopolimerləşmə. Telomerləşmə. Radiasiya polimerləşmə prosesinin həssaslığı. Fiziki hadisələrə əsaslanan həssaslıq. Evtektik sistemlərin bərk fazalı polimerləşməsi zamanı həssaslıq. İki fazalı sistemlərin heterogen polimerləşməsi zamanı həssaslıq. Kimyəvi hadisələrə əsaslanan həssaslıq. Üzvi həssaslaşdırıcılar. Monomer ilə komplekslər yaradan həssaslıq.

VI. İonlaşdırıcı şüalanmanın polimerlərə təsiri

Polimerlərə radiasiyanın təsiri baş verən fiziki və fiziki – kimyəvi çevrilmələr. Fiziki xassələrin dəyişməsi. Kimyəvi xassələrin dəyişməsi. Radiasiya davamlılığı və onun təyin olunması metodları. Radiasiyadan mühafizə və sensibilizasiya effektləri. Polimer məhlulların radiolizinin xüsusiyyətləri. Xətti enerji itkisinin polimerlərin radiolizinə təsiri. Kompozit materialların komponentlərinin radiasiya davamlılığı. Yüksək molekullu polimer liflərin radiasiyaya davamlılığı. Polimer materialların radiasiya-kimyəvi modifikasiyası. Polyolefin, aramid, karbon liflərinə əsaslanan doldurucuların quruluşu və səth xüsusiyyətlərinə radiasiyanın təsiri. Doldurucuların radiasiya-stimullaşdırılmış səthi modifikasiyası. Karbon lifləri üçün səthi modifikasiyası üsulları. Radiasiya - termik üsullarla polimerlərin bərkiməsi. Epoksid yapışqanın radiasiya üsulu ilə bərkiməsi. Şüalanma dayandırıldıqdan sonra polimerlərin radiasiya-termal bərkiməsi.

VII. Bərk maddələrdə radiasiya təsiri ilə stimullaşdırılan təsirlər

Qaz ionlarının bərk maddələrə daxil olması ilə stimullaşdırılan proseslər. Şüalanmanın materialların səthinə təsiri (relyefin inkişafı və hamarlanması). Kompozisiyanın dəyişməsi ilə əlaqəli olmayan struktur dəyişiklikləri. İon implantasiyası zamanı səth tərkibində dəyişiklik. Səthdə yeni zərrəciklərin əmələ gəlməsi. Materialların aşınması və çevrilməsi. Müxtəlif sinif maddələrə radiasiyanın təsiri: Metallar və ərintilər. Yarımkeçiricilər. Qələvi-haloid kristallar. Oksidlər. Şüşə. Nitratlar. Bərk üzvi birləşmələr.

VIII. Radiasiya-heterogen proseslər

Radiasiya-stimullaşdırılmış adsorbsiya. Adsorbsiya olunmuş maddələrin radiolizi. Radiasiya-heterogen kataliz. Radiasiyanın katalizatorun aktivliyinə təsiri. Radiasiya-elektrokimyəvi proseslər. Radiasiya-stimullaşdırılmış korroziya. Radiasiya-kimyəvi reaktorun materialının və ölçülərinin kimyəvi proseslərə təsiri. Nüvə materiallarının iştirakı ilə baş verən radiasiya-heterogen proseslər.

IX. Praktikada tətbiq olunan proseslər

Kabellər və digər izolyasiya materiallarının modifikasiyası. Polimer örtüklərin modifikasiyası. Radiasiya-kimyəvi sterilizasiya. Qida maddələrinin radiasiya üsulu ilə işlənməsi. Elastomerlərin vulkanizasiyası. Beton-plastik və oduncaq-plastik materialların radiasiya modifikasiyası. Penopoliyetenin radiasiya üsulu ilə tikilməsi.

Ədəbiyyat:

1. В.М.Әсгәров “Вәрк cismin fizikası” Bakı,1999.
2. Головина Е.А., Маркин В.Б. Основы радиационного материаловедения. Изд-во АлтГТУ, 2008. — 145 с.
3. Алиев Р. А., Калмыков С. Н. Радиоактивность: Учебное пособие. СПб. Изд-во «Лань». 2013. 304 с.
4. Loveland W., Morrissey D., Seaborg G. Modern nuclear chemistry. Canada. 2006. 707 p.
5. Məmmədova L., İlyaslı T., Bağıyeva M. Radiasiya kimyası (Qısa kurs). Bakı 2007. 310 s.
6. Б.Трущин. “Физические основы радиационного материаловедения”, С.-П.1996.
7. Sharon M., Sharon M. Nuclear chemistry. Detection and analysis of radiation. 2009. p. 230.
8. Пикаев А.К. Современная радиационная химия. 1-3 cildlər. М.: Наука. 1985-1987. 1000 с.
9. Беспалов, В.И. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом: учебное пособие / В.И. Беспалов. – 4-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 369 с.
10. Углов В.В. Радиационные эффекты в твердых телах / В.В. Углов. – Минск: БГУ, 2011.– 207 с.