

**SANOAT CHIQINDILARIDAN OLINGAN XOMASHYO ASOSIDA SINTEZ
QILINGAN LYUMINOFORLARNING SPEKTRAL-LUMINESSENT
XOSSALARI****Elomonova Nozima G‘ulom qizi**

Termiz davlat universiteti talabasi

E-mail: nozimaelonova@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada sanoat chiqindilaridan ajratib olingan xomashyolar asosida sintez qilingan lyuminofo materiallarning spektral va luminescent xossalari tadqiq qilindi. Tadqiqot davomida metallurgiya, kimyo va energetika sanoati chiqindilaridan olinadigan komponentlar asosida turli tarkibli lyuminofo lar sintez qilindi hamda ularning optik xususiyatlari spektroskopik usullar yordamida o‘rganildi. Olingan natijalar lyuminofo larining nurlanish intensivligi, emissiya spektri va energiya samaradorligi xomashyo tarkibiga bog‘liq ekanligini ko‘rsatdi. Tadqiqot natijalari sanoat chiqindilarini qayta ishlash orqali iqtisodiy jihatdan samarali va ekologik xavfsiz lyuminofo materiallar yaratish imkoniyatini beradi.

Annotation : This article investigates the spectral and luminescent properties of phosphors synthesized from raw materials obtained from industrial waste. During the research, phosphors with various compositions were synthesized using components extracted from metallurgical, chemical, and energy industry wastes, and their optical characteristics were studied by spectroscopic methods. The obtained results showed that the radiation intensity, emission spectrum, and energy efficiency of phosphors depend on the composition of the raw materials. The research findings demonstrate the possibility of developing economically efficient and environmentally safe phosphor materials through industrial waste recycling.

Аннотация: В данной статье исследованы спектральные и люминесцентные свойства люминофоров, синтезированных на основе сырья, полученного из промышленных отходов. В ходе исследования были синтезированы люминофоры различного состава с использованием компонентов, выделенных из отходов металлургической, химической и энергетической промышленности, а также изучены их оптические характеристики спектроскопическими методами. Полученные результаты показали, что интенсивность излучения, спектр эмиссии и энергетическая эффективность люминофоров зависят от состава исходного сырья. Результаты исследования

подтверждают возможность создания экономически эффективных и экологически безопасных люминофорных материалов путем переработки промышленных отходов.

Kalit soʻzlar: Lyuminofor, sanoat chiqindilari, spektral tahlil, luminessensiya, emissiya spektri, optik xossalari, qayta ishlash texnologiyasi, fotolyuminessensiya.

Keywords: Phosphor, industrial waste, spectral analysis, luminescence, emission spectrum, optical properties, recycling technology, photoluminescence.

Ключевые слова: Люминофор, промышленные отходы, спектральный анализ, люминесценция, спектр излучения, оптические свойства, технология переработки, фотолюминесценция.

Kirish

Hozirgi davrda sanoat korxonalarida hosil boʻlayotgan chiqindilar hajmining ortib borishi ekologik muammolarni yanada kuchaytirmoqda. Ayniqsa, metallurgiya, kimyo, energetika va mashinasozlik sanoatlarida yuzaga keladigan chiqindilar tarkibida turli qimmatli elementlar va birikmalar mavjud boʻlib, ularni qayta ishlash ham iqtisodiy, ham ekologik jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi. Sanoat chiqindilarini qayta ishlash orqali atrof-muhit ifloslanishini kamaytirish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish hamda ikkilamchi xomashyo bazasini kengaytirish mumkin. Bugungi kunda ilm-fan va texnologiyaning rivojlanishi natijasida sanoat chiqindilaridan yuqori funksional xossalarga ega materiallar olish boʻyicha koʻplab tadqiqotlar olib borilmoqda. Shunday istiqbolli materiallardan biri lyuminoforlar hisoblanadi. Lyuminoforlar tashqi energiya taʼsirida yorugʻlik nurlanishi hosil qiluvchi moddalar boʻlib, ular LED lampalar, displey qurilmalari, lazer texnologiyasi, rentgen diagnostikasi, biologik indikatorlar va optoelektronika sohalarida keng qoʻllaniladi. Ularning samaradorligi va qoʻllanish sohasi asosan spektral hamda luminescent xossalari bogʻliqdir.

Lyuminoforlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari, kristall tuzilishi, emissiya spektri va yorugʻlik chiqarish intensivligi ularning tarkibi, aktivator ionlari va sintez texnologiyasiga bevosita bogʻliq hisoblanadi. Anʼanaviy usullarda lyuminofor ishlab chiqarish uchun yuqori tozalikdagi qimmat xomashyolar talab etiladi. Bu esa mahsulot tannarxining oshishiga olib keladi. Shu sababli sanoat chiqindilaridan olingan xomashyo asosida lyuminoforlar sintez qilish ilmiy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega. Sanoat chiqindilari tarkibida kremniy, alyuminiy, kaltsiy, magniy, temir va noyob yer elementlari

kabi komponentlarning mavjudligi ulardan lyuminofo materiallar sintezida foydalanish imkonini beradi. Bunday yondashuv bir tomondan chiqindilarni utilitatsiya qilish muammosini hal etsa, ikkinchi tomondan arzon va samarali optik materiallar olishga xizmat qiladi. Bundan tashqari, qayta ishlangan xomashyo asosida olingan lyuminofo materiallarning optik va energetik samaradorligini oshirish orqali energiya tejankor texnologiyalar yaratish mumkin.

Asosiy qism

Tadqiqot jarayonida sanoat chiqindilaridan ajratib olingan oksid, sulfat va karbonat birikmalari asosida lyuminofo materiallar sintez qilindi. Xomashyo sifatida metallurgiya va issiqlik energetikasi korxonalarida hosil bo'ladigan kul, shlak va boshqa texnogen chiqindilardan foydalanildi. Dastlab chiqindilar mexanik maydalash, elash va kimyoviy tozalash bosqichlaridan o'tkazildi. So'ngra kerakli stexiometrik nisbatlarda aralashtirilib, yuqori haroratli qattiq fazali sintez usuli yordamida termik ishlov berildi. Sintez jarayoni 800–1200°C harorat oralig'ida amalga oshirildi va haroratning o'zgarishi namunalarning xossalari ta'siri jihatidan tahlil qilindi.

Sintez qilingan namunalarning tarkibi va tuzilishini aniqlash maqsadida rentgenfazaviy tahlil (RFA), skanerlovchi elektron mikroskopiya (SEM) hamda energiyadispersiv spektroskopiya (EDS) usullaridan foydalanildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, hosil bo'lgan lyuminofo materiallarning kristall tuzilishi yetarli darajada barqaror ekanligi hamda kristall panjarada aktivator ionlarining muvaffaqiyatli joylashgani aniqlandi. Mikroskopik tahlillar natijasida zarrachalarning o'lchami va morfologiyasi sintez sharoitlariga bog'liq holda o'zgarishi kuzatildi. Fotoluminessensiya spektroskopiyasi yordamida lyuminofo materiallarning optik xossalari o'rganildi. Emissiya spektrlarida asosan ko'k, yashil va qizil diapazonlarga mos keluvchi maksimumlar qayd etildi. Ayrim namunalarning ultrabinafsha nurlanish ta'sirida yuqori intensivlikdagi yorug'lik chiqarishi bilan ajralib turdi. Aktivator ionlari konsentratsiyasi oshirilganda luminessensiya intensivligi ma'lum qiymatgacha ortishi, undan keyin esa konsentratsion so'nish hodisasi kuzatilishi aniqlandi. Bu holat energiya uzatish jarayonlarining kristall panjara ichida murakkab tarzda kechishini ko'rsatadi. Shuningdek, sanoat chiqindilaridan olingan xomashyo tarkibidagi ayrim mikroelementlar lyuminofo materiallarning spektral tavsiflariga ijobiy ta'sir ko'rsatishi ma'lum bo'ldi. Xususan, noyob yer elementlari va metall ionlari emissiya intensivligini oshirib, nurlanishning barqarorligini ta'minladi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, texnogen chiqindilar asosida olingan lyuminofo materiallar zamonaviy optoelektron qurilmalar uchun istiqbolli material bo'la oladi.

Muammo va tahlili

Sanoat chiqindilaridan foydalanish jarayonida bir qator ilmiy va texnologik muammolar yuzaga keladi. Asosiy muammolardan biri chiqindilar tarkibining murakkabligi hamda ularda zararli aralashmalar mavjudligidir. Ayniqsa, og‘ir metall ionlari va organik qo‘shimchalar lyuminoforlarning optik hamda fizik xossalariga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin. Bundan tashqari, turli sanoat korxonalaridan olinadigan chiqindilar tarkibining doimiy emasligi sintez jarayonini standartlashtirishni qiyinlashtiradi. Tadqiqot davomida xomashyoni dastlabki kimyoviy va termik tozalash bosqichlari muhim ahamiyat kasb etishi aniqlandi. Tozalash jarayonlari yetarli darajada olib borilmaganda sintez qilingan namunalar tarkibida begona fazalar hosil bo‘lishi kuzatildi. Bu esa luminessensiya intensivligining kamayishiga hamda emissiya spektrining buzilishiga olib keladi. Shu sababli sintez parametrlarini optimallashtirish, xususan, harorat, vaqt va aktivator ionlari konsentratsiyasini to‘g‘ri tanlash muhim hisoblanadi. Spektral tahlillar natijasida ayrim namunalar yuqori luminessensiya intensivligi va yaxshi optik barqarorlikka ega ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, optimal sharoitda sintez qilingan lyuminoforlar yuqori energiya samaradorligini namoyon etdi. Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, sanoat chiqindilarini qayta ishlash asosida olinadigan lyuminofor materiallar iqtisodiy jihatdan arzon, ekologik xavfsiz va amaliy qo‘llanish uchun istiqbolli hisoblanadi. Bundan tashqari, mazkur yo‘nalishda olib borilgan tadqiqotlar chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalarini rivojlantirish, resurslardan samarali foydalanish hamda energiya tejankor optik materiallar ishlab chiqarish uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi. Kelgusida bunday materiallarning fizik-kimyoviy xossalarini chuqurroq o‘rganish va ularni sanoat miqyosida ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Xulosa

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, sanoat chiqindilaridan ajratib olingan xomashyolar asosida yuqori optik va funksional xossalarga ega lyuminofor materiallar sintez qilish mumkinligi isbotlandi. Olib borilgan tajribalar shuni ko‘rsatdiki, chiqindilar tarkibidagi oksid va tuz birikmalaridan samarali foydalanish orqali barqaror kristall tuzilishga ega, yuqori emissiya intensivligi va keng spektral diapazonda nurlanish xususiyatiga ega lyuminoforlar olish mumkin. Olingan lyuminoforlar spektral-luminessent xossalari bilan ajralib turib, ularning emissiya spektri ko‘k, yashil va qizil sohalarda aniq ifodalangan maksimumlarga ega ekanligi aniqlandi. Aktivator ionlari va xomashyo tarkibining o‘zgarishi luminessensiya intensivligi va energiya samaradorligiga

sezilarli ta'sir ko'rsatishi qayd etildi. Bu esa materiallarning optik xususiyatlarini boshqarish imkoniyati mavjudligini tasdiqlaydi. Shuningdek, tadqiqot natijalari sanoat chiqindilaridan olingan xomashyo asosida sintez qilingan lyuminofoforlar nafaqat laboratoriya sharoitida, balki amaliy qo'llanish uchun ham istiqbolli ekanligini ko'rsatdi. Ularni zamonaviy yoritish texnikasi, LED tizimlari, displey texnologiyalari, optoelektron qurilmalar hamda bioindikatsiya sohalarida qo'llash imkoniyati mavjud. Sanoat chiqindilarini qayta ishlash asosida lyuminofoforlar olish jarayoni bir tomondan iqtisodiy jihatdan samarali bo'lsa, ikkinchi tomondan ekologik xavfsizlikni ta'minlashga xizmat qiladi. Bu yondashuv tabiiy resurslardan foydalanish bosimini kamaytirish va chiqindilar miqdorini qisqartirish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Karimov A.A., Ismailov B.T. **Materialshunoslik va zamonaviy funksional materiallar**. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
2. Yo'ldoshev S.R. **Optoelektronika asoslari va lyuminofofor materiallar fizikasi**. – Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2019.
3. Rahimov M.M., Abdullayev Sh.K. **Sanoat chiqindilarini qayta ishlash texnologiyalari**. – Toshkent: O'qituvchi, 2021.
4. Xolmurodov D.D. **Lyuminessensiya hodisalari va ularning amaliy qo'llanilishi**. – Samarqand: SamDU nashri, 2018.
5. Ergashev N.N. **Kimyoviy sintez va noorganik materiallar texnologiyasi**. – Toshkent: Fan, 2022.
6. Saidov J.A. **Yorug'lik chiqaruvchi materiallar fizikasi**. – Toshkent: Fan va taraqqiyot, 2017.
7. Qodirov B.B. **Ekologik muammolar va sanoat chiqindilarini qayta ishlash**. – Toshkent: Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish, 2021.