

Կ Ա Ր Ծ Ի Ք

Հասմիկ Վահագի Կիրակոսյանի «Թթվածնավոր միացություններից այրման ռեժիմում Mo-Cu նանոկոմպոզիտային նյութերի սինթեզը և մետաղների համատեղ վերականգնման մեխանիզմը» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ, ներկայացված Բ.00.04 “Ֆիզիկական քիմիա” մասնագիտությամբ քիմիական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար

Աշխատանքը նվիրված է օքսիդներից մետաղների կորզման խնդրի լուծմանը, ինչը պայմանավորված է արդյունաբերության մեջ այդ մետաղների ու նրանց համաձուլվածքների մեծ պահանջարկով և կիրառության բնագավառներով: Մոլիբդեն-պղինձ համաձուլվածքները բնութագրվում են բարձր ջերմա- և էլեկտրա-հաղորդականությամբ, բարձր ջերմակայունությամբ և դիամագնիսականությամբ, ցածր ջերմային ընդարձակման գործակցով: Նշված հատկությունների շնորհիվ Mo-Cu համաձուլվածքները լայնորեն կիրառվում են գերհզոր էլեկտրոնային կոնտակտների և եռակցման էլեկտրոդների պատրաստման համար, վակուումային տեխնոլոգիաներում, ռազմական, ավիացիոն, տիեզերագնացության, նավաշինության և այլ ոլորտներում: Աշխատանքի գործնական նշանակությունը և արդիականությունը պայմանավորված են վերը նշվածներով:

Սույն աշխատանքի նպատակն է եղել էներգախնայող ԲԻՍ եղանակով օքսիդային (MoO_3 , CuO) և աղային (CuMoO_4) թթվածնավոր միացություններից Mo-Cu համաձուլվածքի ստացումն իրականացնել մետաղների համատեղ և միափուլ վերականգնմամբ՝ օգտագործելով Mg-C վերականգնիչների խառնուրդը:

Mo-Cu-ի ստացման օպտիմալ պայմանների բացահայտման նպատակով ուսումնասիրվել են այրման և ֆազագոյացման օրինաչափությունները MoO_3 - CuO -Mg-C, CuMoO_4 -Mg-C համակարգերում՝ ըստ նախապես կատարված թերմոդինամիկական հաշվարկների: Հիմնվելով թերմոդինամիկական հաշվարկների արդյունքում ընտրված օպտիմալ տիրույթների վրա, նախ ուսումնասիրվել է մոլիբդենի և պղինձի

օքսիդների առանձին ($\text{MoO}_3\text{-xMg}$, CuO-xMg), ապա նաև համատեղ ($\text{MoO}_3\text{-CuO-xMg}$) մագնեզիումաթերմ վերականգնումը մագնեզիումի տարրեր պարունակությամբ խառնուրդներում: Նման եղանակով ուսումնասիրվել է առանձին օքսիդների և նրանց խառնուրդի վերականգնումը ածխածնի տարրեր քանակներով, այնուհետև առանձին օքսիդների ($\text{MoO}_3\text{-xMg-yC}$, CuO-xMg-yC) և օքսիդների խառնուրդի ($\text{MoO}_3\text{-CuO-xMg-yC}$) վերականգնումը Mg+C համատեղ վերականգնիչ խառնուրդով: Նման եղանակով կատարելով անցում երկկոմպոնենտ համակարգերից դեպի եռկոմպոնենտ և քառկոմպոնենտ համակարգեր, ուսումնասիրվել է յուրաքանչյուր դեպքում վերականգնման պրոցեսը, կախված վերականգնիչների տեսակից և քանակից: Որպես վերականգնիչ մագնեզիումի և ածխածնի միաժամանակյա կիրառմամբ հնարավոր է եղել ղեկավարել այրման պրոցեսի հիմնական պարամետրերը՝ այրման ջերմաստիճանը և այրման ալիքի տարածման արագությունը: Արդյունքում, բարձր էկզոթերմ էֆեկտով և պայթյունային ռեժիմում ընթացող մագնեզիումաթերմ ռեակցիաները զուգորդելով թույլ էկզոթերմ և ինքնատարածմանը ոչ ընդունակ կարբոթերմ ռեակցիաների հետ, հաջողվել է այրման պրոցեսը վերահսկել, ղեկավարել համաձուլվածքի ստացման համար անհրաժեշտ ջերմային ռեժիմը, որոշել օքսիդներից մետաղների վերականգնման օպտիմալ պայմանները և ղեկավարել նանոկառուցվածքով նպատակային համաձուլվածքի ստացումը:

Վերականգնման պրոցեսի հնարավոր մեխանիզմը բացահայտելու նպատակով կիրառվել է պոնձե մասսիվ բյուկի սեպաձև կտրվածքում այրման ալիքի միսման եղանակը: Միջանկյալ նյութերը ուսումնասիրվել են դիֆերենցիալ ջերմային, ռենտգենաֆազ և միկրոկառուցվածքային անալիզների զուգակցմամբ: Արդյունքում որոշվել է ռեակցիաների հաջորդականությունը, որոնցով վերականգնման պրոցեսում ելանյութերը վերածվում են վերջնանյութերի: Պարզվել է, որ $\text{MoO}_3\text{-CuO-Mg-C}$ խառնուրդում մետաղները վերականգնվում են փուլային մեխանիզմով, պոլիմեր վերականգնվում է ավելի ցածր ջերմաստիճաններում՝ բացառապես ածխածնով: Մոլիբդենի վերականգնումն ընթանում է նախ ածխածնով՝ մինչև MoO_2 -ի

առաջացում, որն այնուհետև ավելի բարձր ջերմաստիճաններում վերականգնվում է Mg-ով մինչև մետաղական Mo:

Կեղծ համաձուլվածքների սինթեզի նպատակով օգտագործվել է մոլիբդենի և պղնձի օքսիդներից լուծման տարբեր եղանակներով ստացված պղնձի մոլիբդատը: Մոլիբդենը և պղնձը չունեն փոխադարձ լուծելիություն՝ պայմանավորված հալման ջերմաստիճանների մեծ տարբերությամբ: Այս նյութի կիրառումը նպատակահարմար է այն պատճառով, որ գտնվելով նույն քիմիական միացության մեջ՝ մեծանում է մեկ մետաղի բյուրեղացանցի հիմքով կեղծ համաձուլվածք ձևավորելու հավանականությունը: Աշխատանքում ներկայացված է Mo-Cu կեղծ համաձուլվածքների և նանոկոմպոզիտային նյութերի սինթեզի հնարավորությունը՝ ԲԻՍ և ԼԱՍ եղանակների համադրմամբ: Ստացված նանոփոշիները կոմպակտավորվել են կայծալլազմային եռակալման միջոցով և կոմպակտ նմուշները բնութագրվել են ըստ ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների: Ցույց է տրվել, որ որպես ելանյութ պղնձի մոլիբդատների կիրառումը նպաստում է նանոչափսի և մետաղների առավել համասեռ բաշխվածությամբ համաձուլվածքի ստացմանը:

Աշխատանքի ընթացքում օգտագործված ժամանակակից սարքավորումների և անալիզի մեթոդների լայն սպեկտրի կիրառությունը թույլ է տվել պարզաբանել ընթացող պրոցեսները և հավաստի բնութագրել սինթեզված վերջնանյութերը: Աշխատանքն ունի ծավալուն փորձարարական հենք, յուրահատուկ մոտեցումներ առաջադրված խնդիրների լուծման համար և կիրառությունը հեռանկարային է:

Սույն ատենախոսական աշխատանքը բաղկացած է ներածությունից, 5 գլխից, եզրակացություններից, օգտագործված գրականության ցանկից, այն շարադրված է 141 էջում, պարունակում է 7 աղյուսակ, 70 նկար և 150 հղում: Ատենախոսության հիմնական մասը տպագրված է յոթ հոդվածներում, որոնցից հինգը միջազգային գրախոսվող բարձր վարկանիշ ունեցող ամսագրերում, ինչպես նաև ութ թեզիսներում: Հետազոտությունների արդյունքները զեկուցվել են միջազգային և հանրապետական ութ գիտաժողովներում:

Ատենախոսության մեջ հրապարակումներն ամբողջությամբ ներառված են, իսկ սեղմագրում ներկայացված է աշխատանքի բովանդակության հիմնական մասը:

Ատենախոսության վերաբերյալ ունեմ հետևյալ դիտողությունը՝ որոշ էջերում, ինչպիսիք են էջ 35, 42, 46, 48, 92, 94, 103, 115, 116, կան շատ բաց թողնված չլրացված մասեր, որոնցից կարելի էր խուսափել նախորդ էջերը ավելի խտացնելով: Վերոհիշյալ դիտողությունը կարելի է դիտարկել որպես բացթողում և չի նսեմացնում րնդհանուր դրական տպավորությունը:

Աշխատանքն իր գիտական մակարդակով և նորություններով, գործնական նշանակությամբ, ծավալով լիովին համապատասխանում է թեկնածուական ատենախոսությանը ներկայացվող պահանջներին և հեղինակ՝ Հասմիկ Վահագի Կիրակոսյանը լիովին արժանի է հայցվող քիմիական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանին:

Պաշտոնական րնդդիմախոս
Քիմիական ֆիզիկայի ինստիտուտի
Ավագ գիտաշխատող, քիմ. գիտ. թեկնածու



Լ.Լ. Աղաջանյան

Լ.Լ. Աղաջանյանի ստորագրությունը հաստատում եմ

ՀՀ ԳԱԱ Ա.Բ. Նալբանդյանի անվան
Քիմիական ֆիզիկայի ինստիտուտի
Գիտական քարտուղար



Լ.Ն. Սեդրակյան

28. 03. 2022թ