



ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ
ԳԵՏԱԿԱՆ ՀԱՐՑԵՐԻ ԳԾՈՎ ՊՐՈՌԵԿՏՈՐ
Ա. Հ. ԲԱՐՍԵՂՅԱՆԻՑՅԱՆ

[Handwritten signature]
«12» փետրվարի 2026 թ.

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Արթուր Մանվելի Աղոյանի «Որոշ անցումային շարքի մետաղների (IV-VI) նանոչափական կարբիդների և լանթանային շարքի մետաղների բորիդների միկրոալիքային սինթեզ և կատալիտիկ հատկությունների ուսումնասիրություն» թեմայով Բ.00.04 - «Ֆիզիկական քիմիա» մասնագիտությամբ քիմիական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ներկայացված առենախոսության վերաբերյալ

Թեմայի արդիականությունը: Ներկայումս քիմիական նյութերի ստացման էներգախնայող և արդյունավետ եղանակների մշակումը քիմիայի կարևորագույն ուղղություններից մեկն է: Առանձնահատուկ տեղ են գրավում անցումային շարքի մետաղների կարբիդների և լանթանոիդների շարքի մետաղների բորիդների սինթեզի նոր եղանակների մշակումը, ինչպես նաև դրանց կատալիտիկ հատկությունների ուսումնասիրությունը: Անցումային շարքի մետաղների կարբիդները, մասնավորապես՝ մոլիբդենի և վոլֆրամի կարբիդները, վերջին տասնամյակում դիտարկվում են որպես ազնիվ մետաղների նման կատալիտիկ հատկություններ ցուցաբերող նյութեր: Այդ կարբիդների յուրահատուկ կառուցվածքը հնարավորություն է տալիս կիրառել դրանք բազմազան կատալիտիկ պրոցեսներում՝ սկսած աշխաջրածինների հիդրումից կամ դեհիդրումից մինչև բարդ օրգանական միացությունների փոխարկումներ: Մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում անցումային շարքի մետաղների խառը կարբիդները, որոնցում մետաղների համակցումը թույլ է տալիս նպատակային կարգավորել ակտիվ կենտրոնների բնույթը, սինթեզվող կատալիզատորի ակտիվությունն ու սելեկտիվությունը: Վերջին տարիներին այդ կատալիզատորները կիրառվում են նաև կենսազանգվածային թափոնների վերամշակման գործընթացում: Բացի կարբիդներից, ժամանակակից քիմիայում մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում նաև լանթանոիդների շարքի մետաղների հեքսաբորիդները: Այդ նյութերի քիմիական բարձր կայունությունը համադրվում է գերազանց էլեկտրական, ջերմային հաղորդականության և արտահայտված կիսահաղորդչային հատկությունների հետ: Նման հատկությունների շնորհիվ այդ նյութերը լայն կիրառություն ունեն և, մասնավորապես՝

պաշտպանիչ ծածկույթներում, արևային էներգիայի կլանման ու փոխակերպման համակարգերում, կիսահաղորդչային սարքերում և այլ բնագավառներում: Նշված նյութերի ստացման գործում առանձնահատուկ դեր ունի միկրոալիքային սինթեզի եղանակը: Այդ եղանակը հնարավորություն է տալիս իրականացնել պինդ-ֆազային ռեակցիան շատ կարճ ժամանակում, նվազեցնել պահանջվող ծախսերը և ստանալ բարձր համասեռությամբ ու նանոչափսերի նյութեր: Միկրոալիքային սինթեզի եղանակի հիմնական առավելություններն են սինթեզի մեծ արագությունը և էներգաարդյունավետությունը, ջերմաստիճանի վերահսկելիությունը, նյութերի միկրոկառուցվածքի և մասնիկների չափսի արդյունավետ կառավարումը, նանոչափսերի փոշիների ստացումը: Ատենախոսական աշխատանքում միկրոալիքային սինթեզի եղանակն առաջին անգամ կիրառվել է լանթանոիդների շարքի մետաղների հեքսաբորիդների և բորի մոնոֆոսֆիդի ստացման համար: Միկրոալիքային սինթեզի եղանակով իրականացվել է անցումային շարքի մետաղների կարբիդների սինթեզ, ինչպես նաև համապարփակ ուսումնասիրվել են ստացված նյութերի հատկությունները:

Ատենախոսական աշխատանքը կառուցված է տրամաբանական հաջորդականությամբ: Այն բաղկացած է ներածությունից, 5 գլուխներից, եզրակացություններից և 316 անուն հղում պարունակող գրականության ցանկից: Աշխատանքի ընդհանուր ծավալը կազմում է 150 էջ, որը ներառում է 56 նկար և 8 աղյուսակ: Ատենախոսության հիմնական բովանդակությունը շարադրված է գիտական 6 հոդվածներում:

Ներածության մեջ հստակ ներկայացված են աշխատանքի արդիականությունը, նպատակը, հետազոտության խնդիրները, գիտական նորույթը, կիրառական նշանակությունը և պաշտպանությանը ներկայացվող հիմնադրույթները:

Առաջին գլխում ամենայն մանրամասնությամբ ուսումնասիրվել է անհրաժեշտ քանակությամբ ժամանակակից գիտական գրականություն (316 հղում), կատարվել դրանց համեմատական վերլուծություն:

Երկրորդ գլխում հեղինակը ներկայացրել է փորձերում օգտագործված ելանյութերը, փորձերում կիրառված սարքավորումները, հոսքային ռեակտորն ու միկրոալիքային վառարանի աշխատանքի սկզբունքը, միկրոալիքային եղանակով սինթեզված նյութերի անալիզի և հետազոտման մեթոդները:

Երրորդ գլուխը նվիրված է միկրոալիքային եղանակով լանթանոիդների շարքի մետաղների բորիդների և բորի մոնոֆոսֆիդի սինթեզին և ստացված նյութերի բնութագրմանը:

Երրորդ գլուխը նվիրված է միկրոալիքային եղանակով անցումային շարքի մետաղների մոնո և խառը կարբիդների սինթեզին, դրանց բնութագրմանը և կատալիտիկ հատկությունների ուսումնասիրմանը:

Եզրակացության մեջ բերված են աշխատանքում ստացված հիմնական եզրահանգումները և արդյունքները:

Աշխատանքի նորույթը: Ատենախոսական աշխատանքը հետաքրքիր է ինչպես տեսական, այնպես էլ՝ գործնական տեսանկյունից: Առաջին անգամ միկրոալիքային սինթեզի

եղանակը կիրառվել է լանթանոիդների շարքի մետաղների հեքսաբորիդների, ինչպես նաև բորի մոնոֆոսֆիդի ստացման համար: Նույն եղանակով իրականացվել է նաև ինչպես միաֆազ, այնպես էլ տարբեր մետաղներով դոպանգված խառը կարբիդների սինթեզ: Համապարփակ ուսումնասիրվել է նշված կարբիդների սինթեզի պայմանների և կատալիտիկ հասկությունների միջև կապը: Բացահայտվել է միկրոալիքի ազդեցությունը առաջացող նյութերի մասնիկների չափսերի, մակերույթի ակտիվ կենտրոնների և միկրոկառուցվածքի վրա: Ցույց է տրվել սինթեզված խառը կարբիդների (FeWC) բարձր կատալիտիկ ակտիվությունն ավերակ օքսիդացմամբ ծծմբազրկման մեջ ինչպես մոդելային, այնպես էլ իրական վառելիքների դեպքում:

Կիրառական նշանակությունը: Աշխատանքում կիրառված միկրոալիքային սինթեզի եղանակը կարելի է օգտագործել համասեռ, նանոչափսերի պինդ փոշենման նյութերի ստացման համար ինչպես քիմիական լաբորատորիաներում, այնպես էլ արդյունաբերության մեջ: Առաջարկված եղանակով կարելի է սինթեզել մետաղների կարբիդների հիմքով բարձր արդյունավետությամբ և ընտրողականությամբ նոր կատալիզատորներ, որոնք կարող են օգտագործվել արտադրական պրոցեսներում: Նշված եղանակով կարելի է իրականացնել լանթանոիդների շարքի մետաղների հեքսաբորիդների սինթեզ, որոնք ներկայումս լայն կիրառություն ունեն պաշտպանիչ ծածկույթների արտադրությունում, արևային էներգիայի կլանման ու փոխակերպման համակարգերում և կիսահաղորդչային սարքերում:

Հարկ է նշել, որ որ աշխատանքը շարադրված է գրագետ և տրամաբանորեն ճիշտ, այն թողնում է դրական տպավորություն, այնուհանդերձ հարկ ենք համարում ատենախոսի ուշադրությունը հրավիրել հետևյալ հարցերին.

1. Ինչո՞վ է պայմանավորված ուսումնասիրված լանթանոիդների հեքսաբորիդների գոյացման ջերմեֆեկտների օրինաչափությունից ցերիումի հեքսաբորիդի գոյացման ջերմեֆեկտի շեղումը:
2. Միկրոալիքային սինթեզի ժամանակ, ո՞ր գործոններից է կախված սինթեզվող նյութի մասնիկների չափսերը:
3. Ուսումնասիրված ծծմբազրկման գործընթացը արդյոք նախատեսում է օքսիդացված արգասիքների հեռացումը ընդհանուր համակարգից, թե՞ ոչ:
4. Ցանկալի էր ատենախոսության մեջ քննարկել կարբիդների և լանթանոիդների շարքի մետաղների բորիդների առաջարկվող միկրոալիքային եղանակով սինթեզի առավելությունները և սահմանափակումները՝ ի համեմատ գոյություն ունեցող բարձր ջերմաստիճանային ինքնատարածվող սինթեզի:
5. Չի քննարկված միկրոալիքային սինթեզի եղանակով օքսիդներից կարբիդների ստացման ժամանակ կարբոնիլների հնարավոր առաջացումը:

Կատարված դիտողությունները չեն նսեմացնում ատենախոսության իրական արժեքը: Կատարված է մեծ ծավալի հիմնարար, տեսական և կիրառական նշանակության աշխատանք: Հայցորդի կողմից կատարված բոլոր եզրակացությունները փորձնականորեն և տեսականորեն հիմնավորված են և կասկած չեն հարուցում:

Ատենախոսության սեղմագիրն ու հրատարակված աշխատանքները լիովին արտացոլում են ատենախոսության բովանդակությունը:

Ներկայացված ատենախոսությունն ավարտուն գիտական ուսումնասիրություն է: Այն իր արդիականությամբ, գիտական և գործնական նշանակությամբ, ծավալով ու բովանդակությամբ համապատասխանում է ՀՀ ԲԿԳԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսության նկատմամբ ներկայացվող պահանջներին, իսկ Արթուր Մանվելի Աղոյանի արժանի է Բ.00.04 - «Ֆիզիկական քիմիա» մասնագիտությամբ քիմիական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Կարծիքը քննարկվել է ԵՊՀ-ի Ֆիզիկական և կոլոիդ քիմիայի ամբիոնի ընդլայնված նիստում կայացած 12.02.2026 թ.: Քննարկմանը մասնակցել են ամբիոնի վարիչ, ք.գ.թ., դոցենտ Գ.Ս. Գրիգորյանը, քիմիայի ֆակուլտետի դեկան, ք.գ.թ., դոցենտ Ա.Ս. Գալստյանը, ք.գ.դ., պրոֆեսոր Կ.Ռ. Գրիգորյանը, ք.գ.թ., դոցենտ Լ.Ս. Գաբրիելյանը, ք.գ.թ., դոցենտ Հ.Ռ. Սարգսյանը, ք.գ.թ., ավագ գիտաշխատող Ա.Լ. Զատիկյանը, ք.գ.թ., գիտաշխատող Հ.Ա. Շիլաջյանը, ք.գ.թ. Զ.Լ. Գրգորյանը, ավագ լաբորանտ Ա.Վ. Իգիթյանը և ավագ լաբորանտ Ա.Կ. Հարությունյանը:

ԵՊՀ-ի Ֆիզիկական և կոլոիդ քիմիայի
ամբիոնի վարիչ, քիմ. գիտ. թեկն. դոցենտ

Գ.Ս. Գրիգորյան

12.02.2026 թ.

Գ.Ս. Գրիգորյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ԵՊՀ-ի գիտական քարտուղար



Ա.Վ. Հովհաննիսյան