

ԿԱՐԾԻՔ

Արթուր Մանվելի Աղոյանի «Որոշ անցումային շարքի մետաղների (IV-VI) նանոչափական կարբիդների եվ լանթանային շարքի մետաղների բորիդների միկրոալիքային սինթեզ եվ կատալիտիկ հատկությունների ուսումնասիրություն» վերնագրով ատենախոսության վերաբերյալ, ներկայացված ՀՀ ԳԱԱ Ա.Բ. Նալբանդյանի անվան Քիմիական ֆիզիկայի ինստիտուտում գործող ՀՀ ԲԿԳԿ-ի 017 մասնագիտական խորհրդին քիմիական գիտությունների թեկնածուի «Ֆիզիկական քիմիա» (դասիչ Բ.00.04) մասնագիտությամբ գիտական աստիճանի հայցման համար:

Ակտիվ կատալիզատորների և կարծր նյութերի սինթեզը ժամանակակից նյութաբանության հիմնական խնդիրներից են: Այդ խնդիրների լուծման համար անհրաժեշտ է սինթեզել նոր կառուցվածքով նյութեր և կիրառել սինթեզի նորագույն եղանակներ: Հիմք ընդունելով վերջին տարիներին զրականության մեջ ներկայացված աշխատանքները, որոնք վերաբերում են վերոնշված խնդիրների լուծմանը, անցումային մետաղների կարբիդների և բորիդների ուսումնասիրությունը կիրառական տեսանկյունից առանձնահատուկ հետաքրքրություն է ներկայացնում:

Այդ համատեքստում առանձնահատուկ կարևորություն է ձեռք բերում անցումային մետաղների կարբիդների, լանթանային մետաղների հեքսաբորիդների և բորի մոնոֆոսֆիդի ուսումնասիրությունը, ինչպես դրանց սինթեզի, այնպես էլ կիրառական հատկությունների, մասնավորապես կատալիզային հատկությունների խորացված ուսումնասիրությունը:

Անցումային մետաղների կարբիդները, լանթանային մետաղների հեքսաբորիդները (RB₆), ժամանակակից նյութաբանության մեջ մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում: Այս նյութերը համադրում են բարձր կառուցվածքային և քիմիական կայունություն, գերազանց էլեկտրական և ջերմային հաղորդականություն, ինչպես նաև արտահայտված ֆունկցիոնալ էլեկտրոնային հատկություններ որոնց շնորհիվ լայն կիրառություն են գտնում արդյունաբերության տարբեր ոլորտներում: Ավելին, նյութաբանության մեջ կարևորագույն խնդիրներից է մանրահատիկ նյութերի ստացումը, քանի որ հատիկների նանոչափսը թույլ է տալիս ստանալ միևնույն ստեխիոմետրիայով նյութեր՝ նպատակային փոփոխելի ֆիզիկամեխանիկական և քիմիական հատկություններով:

Նյութաբանության մեջ անօրգանական և օրգանական միացությունների սինթեզի ժամանակակից արդյունավետ եղանակներից է միկրոալիքային ճառագայթման եղանակը:

Անօրգանական և օրգանական նյութերի սինթեզի եղանակների նկատմամբ պահանջները վերջին տարիներին ավելի են խստանում: Ավելին, նյութաբանության մեջ կարևորագույն խնդիրներից է մանրահատիկ նյութերի ստացումը, քանի որ հատիկների նանոչափսերը թույլ են տալիս ստանալ նյութեր՝ նպատակային փոփոխելի ֆիզիկամեխանիկական և քիմիական հատկություններով:

Ներկայացված աշխատանքի նպատակն է:

Միկրոալիքային ճառագայթման եղանակով սինթեզել որոշակի քիմիական և ֆազային բաղադրությամբ, միկրոկառուցվածքով անցումային մետաղների կարբիդների (դոպացված և խառը), լանթանաին շարքի հեքսաբորիդների և բորի մոնոֆոսֆիդի նանոփոշիներ,

- կիրառել տարբեր ֆիզիկաքիմիական հետազոտման եղանակներ՝ ստացված նյութերի կառուցվածքն ուսումնասիրելու և բնութագրելու համար,
- հետազոտման արդյունքում ստացված տվյալների հիման վրա օպտիմալացնել սինթեզի պայմանները,
- ուսումնասիրել ստացված նյութերի կատալիզային ակտիվությունը

Հետազոտության խնդիրները

✓ Ուսումնասիրել միկրոալիքային պինդ-ֆազային սինթեզի կիրառելիությունը և արդյունավետությունը անցումային մետաղների դոպացված և խառը կարբիդային կտալիզատորների, լանթանիդային հեքսաբորիդների և բորի մոնոֆոսֆիդի ստացման ժամանակ,

Աշխատանքի գիտական նորույթը

✓ Առաջին անգամ համակարգված կերպով կիրառվել է միկրոալիքային պինդ-ֆազային սինթեզի եղանակը անցումային մետաղների ինչպես մաքուր-ֆազային, այնպես էլ տարբեր մետաղներով դոպացված և խառը կարբիդների, լանթանային մի շարք մետաղների հեքսաբորիդների և բորի մոնոֆոսֆիդի ստացման համար,

Աշխատանքի հիմնական բովանդակությունը

✓ **Ներածության մեջ** ներկայացված են աշխատանքի արդիականությունը, նպատակը և հետազոտության խնդիրները, գիտական նորույթը, գործնական նշանակությունը, նաև աշխատանքի հրապարակումները և ապրոբացիան:

✓ **Գլուխ I. Գրական ակնարկ**

✓ Այս գլխում նյութերի դիֆեկտրիկ հատկությունների հետ միասին քննարկվել է միկրոալիքի և նյութի փոխազդեցության մեխանիզմները ինչպես նաև անցումային մետաղների կարբիդների, բորիդների և բորի կարբիդի համար միկրոալիքային և վառարանային

տաքացման առավելությունները և թերությունները և միկրոալիքային եղանակով հնարավոր սինթեզման նյութերը, սինթեզման արդյունավետությունը, կառուցվածքը և հատկությունները:

✓ Գրական ակնարկում առկա ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ միկրոալիքային տաքացումով նշված նյութերի սինթեզումը բույսերի ընթացքում կենսունակ եղանակ է, որը թույլ է տալիս նվազեցնել դրանց արտադրության գինը: Համեմատված ավանդական տաքացման եղանակի՝

Գլուխ II. Հետազոտության մեթոդական

Այս գլխում ներկայացված են կիրառված սարքավորումները և հետազոտման եղանակները, օգտագործված էլանյութերը, նմուշապատրաստման և սինթեզի նկարագրությունը: Հարկ է նշել որ կիրառվել են հետազոտման բամբաթիվ ժամանակակից եզանակներ. Դ-ԹԱ, Ռ-ՖԱ, Լուսածրային էլեկտրոնային մանրազննություն (SEM), Ռենտգեն-ֆոտոէլեկտրոնային սպեկտրոսկոպիա, Թափանցող էլեկտրոնային մանրազննություն (TEM), Վիկերսի եղանակով միկրոկարծրության որոշում և այլն: Նշվածը հավաստում է հիմնական գիտական և կիրառական արդյունքների հուսալիության մասին, իսկ արված եզրակացությունները չեն հակասում գրական տվյալներին:

Գլուխ III. Լանթանային մետաղների բորիդների և բորի մոնոֆոսֆիդի միկրոալիքային սինթեզ և բնութագրում

Մշակվել է մոտ 10 բույս տեղողությամբ միկրոալիքային սինթեզի մեթոդ, որը հնարավորություն է տալիս ստանալ լանթանիդային հեքսաբորիդների շարք՝ RB_6 ($R = La, Ce, Nd, Sm$), օգտագործելով մատչելի էլանյութեր՝ լանթանիդների օքսիդներ և տարրական բոր:

Ստացվել են համեմատաբար բարձր մաքրությամբ լանթանիդային հեքսաբորիդների փոշիներ (CeB_6, NdB_6, SmB_6)՝ էլանյութերի բարձր փոխարկման աստիճանով:

Առաջարկված սինթեզի մեթոդի պարզությունը, կարճ տևողությունը և էներգախնայող բնույթը հնարավորություն են ստեղծում այն կիրառել նաև այլ բորիդային ֆազերի արագ և արդյունավետ ստացման համար, ինչը էականորեն կարող է ընդլայնել այս նյութերի կիրառման շրջանակը ինչպես նյութաբանության, այնպես էլ կիրառական տեխնոլոգիաների ոլորտում:

Գլուխ IV Անցումային մետաղների կարբիդների միկրոալիքային սինթեզ և կատալիզային հատկությունների ուսումնասիրություն

Վոլֆրամի կարբիդը սինթեզվել է միկրոալիքային եղանակով, ընդամենը 15 րոպեյում առանց ջրածնի և մեթանի կիրառման: Առաջարկվել է վոլֆրամի կարբիդի ակտիվացման նորարարական մեթոդ:

Մանրամասն ուսումնասիրվել է սինթեզված կատալիզատորի ներկայությամբ դիրենգոթիոֆենի (DBT) փոխարկման վրա ազդող հիմնական գործոնների ազդեցությունը:

Մշակվել և ուսումնասիրվել է նաև խառը վոլֆրամ–երկաթ կարբիդի (FeWC) հիման վրա բարձր արդյունավետությամբ կատալիզատոր, որը ապահովում է ծծումբ պարունակող միացությունների ամրողչական աերոբ օքսիդացում մեղմ պայմաններում (120 °C, 6 մթն, 2 ժ): Կատալիզատորը մանրամասնորեն բնութագրվել է XRD, HRTEM, SEM, EDX, XPS և ազոտի ադսորբցիա/դեսորբցիա մեթոդներով:

Միկրոալիքային ճառագայթման միջոցով հաջողությամբ սինթեզվել են նանաչափ β -Mo₂C կատալիզատորներ և կիրառվել նաֆթալինի կատալիտիկ հիդրման համար: Սինթեզի պայմանների փոփոխությունը ազդում է ոչ միայն ստացված կարբիդի ֆազային կազմի և ֆիզիկաքիմիական հատկությունների վրա, այլ նաև հնարավորություն է տալիս նպատակային կերպով կարգավորել հիդրման արգասիքների սելեկտիվությունը:

Կատալիտիկ փորձարկումները ցույց են տվել նաֆթալինի համադրելի փոխարկում բոլոր նմուշների համար, սակայն զգալի տարբերություններ՝ արգասիքների սելեկտիվության մեջ: Ընդհանուր առմամբ, աշխատանքը ցույց է տալիս, որ միկրոալիքային սինթեզը արագ և էներգաարդյունավետ եղանակ է β -Mo₂C կատալիզատորների հատկությունների և հիդման սելեկտիվության նպատակային կարգավորման համար:

Ատենախոսության մեջ ստացված առավել կարևոր արդյունքներն են.

Միկրոալիքային տաքացման եղանակով սինթեզել է:

1. Լանթանիդային հեքսաբորիդների շարք՝ RB₆ (R = La, Ce, Nd, Sm) և բորի մոնոֆոսֆիդի միկրոալիքային սինթեզ և բնութագրում օգտագործելով մատչելի ելանյութեր՝ լանթանիդների օքսիդներ և տարրական բոր:

Ստացվել են համեմատաբար բարձր մաքրությամբ լանթանիդային հեքսաբորիդների փոշիներ (CeB₆, NdB₆, SmB₆)՝ ելանյութերի բարձր փոխարկման աստիճանով:

2. Վոլֆրամի կարբիդը սինթեզվել է 15 րոպեյում՝ առանց ջրածնի և մեթանի կիրառման: Մանրամասն ուսումնասիրվել է սինթեզված կատալիզատորի ներկայությամբ դիրենգոթիոֆենի (DBT) փոխարկման վրա ազդող հիմնական գործոնների ազդեցությունը:

3. Մշակվել և ուսումնասիրվել է նաև խառը վոլֆրամ–երկաթ կարբիդի (FeWC)

Աշխատանքն ունի կիրառական ուղղվածություն: Ատենախոսության նյութերը տպագրվել են 6 հոդվածում, գեկուցվել են մի շարք միջազգային գիտաժողովներում:

Աշխատանքի վերաբերյալ կան մի շարք դիտողություններ և գանկություններ.

1. Աշխատանքում կան շարահյուսական և քերականական բնույթի թերացումներ:
2. Ցանկալի կլիներ ատենախոսության մեջ ներկայացված լինեին ռեակցիաների ելքերը, ստացված նյութերի մաքրությունը:
3. Աշխատանքը կշահեր, եթե ատենախոսության մեջ քերված լինեին առաջարկվող և հայտնի մեթոդներով ստացված նյութերի հատկությունների համեմատական տվյալներ:

Նշված դիտողություններն էապես չեն ազդում հեղինակի կողմից ստացված արդյունքների բարձր գնահատականի վրա: Թեկնածուական թեզը ավարտուն գիտա-հետազոտական աշխատանք է նվիրված որոշ անցումային շարքի մետաղների (IV-VI) նանոչափական կարբիդների եվ լանթանային շարքի մետաղների բորիդների միկրոալիքային սինթեզին եվ կատալիտիկ հատկությունների ուսումնասիրությանը

Արթուր Մանվելի Աղոյանի աշխատանքը իր գետական նորույթով-կիրառական նշանակությամբ, արդյունքների հավաստիությամբ ու եզրակացությունների հիմնավորվածությամբ բավարարում է ՀՀ ԿԳՄՄՆ Բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին և կարելի է ներկայացնել Բ.00.04. “Ֆիզիկական քիմիա” մասնագիտությամբ հրապարակային պաշտպանության:

ՀՀ ԳԱԱ ակադ Մ.Գ. Մանվելյանի անվան Ընդհանուր և անօրգանական քիմիայի ինստիտուտի Լաբորատորիայի վարիչ, տեխ.գիտ.թեկնածու

Վ.Վ. Բաղրամյան

Մասնագետի (Վոլոդյա Վազգենի Բաղրամյան) ստորագրության իսկությամբ հաստատում եմ.

ՀՀ ԳԱԱ Մ.Գ. Մանվելյանի անվան անօրգանական քիմիայի ինստիտուտի գիտ. քարտուղար, տ.գ.թ. «12» փետրվար 2026թ.

Մանուկյան Վ.Գ.

