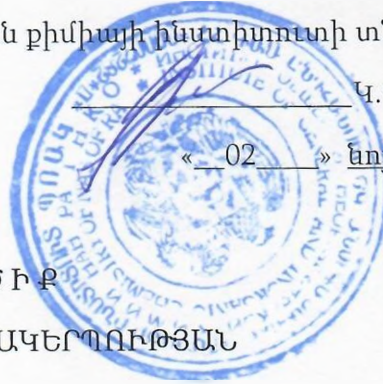


ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ

ՀՀ ԳԱԱ Մ.Գ. Մանվելյանի անվան ընդհանուր և
անօրգանական քիմիայի ինստիտուտի տնօրեն, տ.գ.թ.

Կ.Գ. Գրիգորյան

« 02 » նոյեմբերի 2023թ



Կ Ա Ր Ծ Ի Ք

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ

Գևորգ Վարդան Անուշավանի «Բոքսիտային խտանյութերից ալյումինի ստացման ժամանակ առաջացող արտադրական թափոնների էլեկտրաքիմիական եղանակով օգտահանման հետազոտություններ»ատենախոսության վերաբերյալ ներկայացված Բ.00.04 Ֆիզիկական քիմիա մասնագիտությամբ քիմիական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար, մասնագիտական խորհրդում ներկայացնելու նպատակով:

Քննարկումը կատարվել է Հայաստանի Հանրապետության Գիտությունների Ազգային Ակադեմիայի Մ.Գ. Մանվելյանի անվան Ընդհանուր և անօրգանական քիմիայի ինստիտուտի գիտական խորհրդի 2023թ. նոյեմբերի 2-ի նիստում (արձանագրություն թիվ 12):

Քննարկմանը ներկա էին ինստիտուտի գիտական խորհրդի ներքոհիշյալ անդամները՝ խորհրդի նախագահ, ք.գ.թ. Կ.Գ. Գրիգորյանը, ինստիտուտի փոխտնօրեն, տ.գ.դ., պրոֆեսոր Ն.Բ. Կնյազյանը, գիտ.քարտուղար տ.գ.թ. Գ.Գ. Մանուկյանը, լաբ.վարիչներ՝ ք.գ.դ. Ն.Ն. Զուլումյանը, տ.գ.թ. Ա.Կ. Կոստանյանը, տ.գ.թ. Վ.Վ. Բաղրամյանը, տ.գ.թ. Ն.Վ. Գուրգենյանը, տ.գ.դ. Կ.Գ. Դավիդյանը, Հ.Ա. Բեգլարյանը, առաջ.գիտ. աշխատողներ՝ Ա.Ա. Սարգսյանը, Ա.Ռ. Իսահակյանը և ուրիշներ:

Լսեցին՝ «Էկոատոմ» գիտահետազոտական ընկերության հայցորդ Գևորգ Վարդան Անուշավանի կողմից ներկայացված «Բոքսիտային խտանյութերից ալյումինի ստացման ժամանակ առաջացող արտադրական թափոնների էլեկտրաքիմիական եղանակով օգտահանման հետազոտություններ» զեկուցումը «Ֆիզիկական քիմիա» մասնագիտությամբ (դասիչ Բ. .04) քիմիական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար:

Հարցեր տվեցին՝ տ.գ.դ., պրոֆեսոր Ն.Բ. Կնյազյանը, ք.գ.թ., Ա.Ա. Սարգսյանը, տ.գ.թ. Ա.Կ. Կոստանյանը, Վ.Վ.Բաղրամյանը, որոնց հայցորդ Գևորգ Անուշավանի Վարդանը տվեց սպառիչ և բավարար պատասխան:

Ելույթ ունեցան՝ պրոֆեսոր Ն.Բ. Կնյազյանը, ք.գ.թ. Ա.Ա. Սարգսյանը, ովքեր նշելով թեմայի արդիականությունը և կարևորությունը, դրական գնահատեցին կատարված աշխատանքը և առաջարկեցին տալ դրական կարծիք՝ երաշխավորելով այն պաշտպանության Բ.00.04 Ֆիզիկական քիմիա մասնագիտությամբ քիմիական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար (դասիչ Ե. 16.01):

Ատենախոսության նպատակը և ծավալը

Բայերի մեթոդով բոքսիտների վերամշակման ժամանակ առաջացող հսկայական քանակությամբ կարմիր տիղմը (ԿՏ) շրջապատի համար հանդիսանում է բնապահպանական աղետի աղբյուր: Մինևույն ժամանակ ներկայումս գոյություն ունեցող մետաղների կորզման տեխնոլոգիաների անարդյունավետության հետևանքով ԿՏ-ն հանդիսանում է մի շարք մետաղների՝ այդ թվում նաև հազվագյուտ մետաղների տեխնածին հումք:

Աշխատանքի նպատակն է հանդիսացել ֆիզիկաքիմիական մեթոդների օգտագործմամբ բարձրացնել էլեկտրամեքրանային եղանակի

արդյունավետությունը ԿՏ-ի համալիր վերամշակման ժամանակ: Հայտնի է որ
Էլեկտրամեմբրանային եղանակները արդյունավետ են միայն
աղապարունակության փոքր քանակների դեպքում: ԿՏ-ից օգտակար մետաղների
կորզման համալիր ծրագրի մշակման համար Էլեկտրամեմբրանային մեթոդների
արդյունավետության բարձրացման համար կիրառվող էլեկտրական դաշտի
ծրագրային ղեկավարման միջոցով էլեկտրամեմբրանային գործընթացներում
բարձրացվել է իոնների ընտրողականությունը, փոքրացվել է կրկնակի
էլեկտրական շերտի ազդեցությունը իոնների տեղափոխման վրա: Խնդրի լուծմանը
մեծապես նպաստել է Վ. Համբարձումյանի ինվարիանտության մեթոդի
կիրառմամբ իոնների միգրացիայի գործընթացին մասնակցող հիմնական
պարամետրերի միջև փոխադարձ կապերի բացահայտումը: Ստացված
արտահայտությունները լիարժեք տեղեկատվություն են պարունակում խնդրի
լուծման համար և հնարավորություն է տվել շրջանցել Ներնստ-Պլանկի և
Պուասոնի դիֆերենցիալ հավասարումների լուծումների որոնումը, որոնք բարդ
համակարգում եզրային պայմաններից խիստ զգայության և եզրերի անորոշության
հետ կապված հազիվ թե օգտակար ինֆորմացիա տային:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլխից, 24 նկարից, 8
աղյուսակից, եզրակացությունից, գրականության ցանկից -204 անուն, ընդհանուր
ծավալը՝ 112 էջ:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒՄՆԵՐԸ: Տպագրվել 13 գիտական աշխատանք
գրախոսվող ամսագրերում: Հիմնական արդյունքները գեկուցվել են

սեմինարներում և միջազգային կոնֆերանսներում (Երևան, Տոմսկ, Մոսկվա, Մինսկ):

ԱՌԿԱ ԵՆ ԴՐԱԿԱՆ ԱՐՁԱԳԱՆՔՆԵՐ :

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՆՎԱՃՈՒՄՆԵՐՆ ԵՆ՝ նոր էլեկտրամեքրանային եղանակով, իոնների էլեկտրոմիգրացիան ղեկավարելու միջոցով ԿՏ-ից հազվագյուտ մետաղների կորզումը: Աշխատանքում սա ցույց է տրվել սկանդիումի օրինակով, այն հասցնելով մինչև 99.9% մաքրության: Առաջարկվել է էլեկտրամեքրանային մեթոդների (էլեկտրոդիալիզ, մեմբրանային էլեկտրոլիզ) համատեղ կիրառման սխեմա՝ ավանդական գործիքակազմի հետ հնարավորություն ստեղծելով ԿՏ-ից ալյումինի, երկաթի և տիտանի կորզման և հարստացման համար, միաժամանակ օգտահանելով նատրիումի հիդրօքսիդը:

Վ.Համբարձումյանի ինվարիանտության սկզբունքի կիրառմամբ ստացվել է էլեկտրամեքրանային համակարգում իոնների միգրացիան պայմանավորող պարամետրերի միջև փոխադարձ կախվածություններ, ինչը հեղինակին թույլ է տալիս բարդ համակարգում անհրաժեշտության դեպքում կատարել աշխատանքային պայմանների և ռեժիմների լավարկում:

Ամփոփելով՝ պետք է նշել, որ Գևորգ Վարդան Անուշավանի կողմից կատարված է մեծածավալ գիտահետազոտական աշխատանք, որի արդյունքները նորույթ են նյութագիտության ոլորտում: Հայցորդի կողմից հրատարակված 13 գիտական աշխատանքները համապատասխանում են ատենախոսության բովանդակությանը, որն իր հերթին համապատասխանում է «Ֆիզիկական քիմիա» (դասիչ Բ.00.04) մասնագիտությանը:

Արդյունքների նշանակությունը գիտության և արտադրության ոլորտներում

Գիտական հետազոտությունների հիման վրա մշակվել են ԿՏ-ից սկանդիումի խտանյութի ստացման և դրանից բարձր մաքրության սկանդիումի օքսիդի ստացման տեխնոլոգիական սխեմա և աշխատանքային ռեժիմները:

Նմանապես մշակվել է տեխնոլոգիական սխեմա էլեկտրամեմբրանային եղանակով ԿՏ-ից տիտանի, երկաթի և կաուստիկ սոդայի կորզման, նաև կաուստիկ սոդայի մինչև 30% հարստացման համար, ինչը նաև հնարավորություն է տալիս եականորեն անվտանգ դարձնել վերջնական թափոնը:

Կատարված հետազոտությունների արդյունքները կարևոր ներդրում են էլեկտրամեմբրանային գործընթացներում ԿՏ-ում առկա մետաղների բաժանման մարտավարությունների ընտրությունների համար և կարող են օգտակար լինել նաև այլ քիմիական տարրերի բաժանման դեպքերում:

Հետազոտությունների ընթացքում՝

- Մշակվել է էլեկտրադիալիզատորի նոր նմուշ, որը հնարավոր է դարձնում կատարելով էլեկտրական դաշտի նպաստակային փոփոխություններ՝ բարձրացնել մետաղների իոնների բաժանման արդյունավետությունը,

- Բարդ էլեկտրամեմբրանային համակարգի համար տեսական հետազոտությունների հիման վրա որոշվել են էլեկտրամիգրացիան արագացնող պարամետրերի միջև փոխադարձ կապերը:

Հետազոտությունների հիմնավորման աստիճանն ապացուցված է տեսական և փորձնական արդյունքների համեմատությամբ ու ստուգմամբ:

Սկանդիումի մաքրության աստիճանը և առաջարկված մեխանիզմի արդյունավետությունը գնահատվել է ինդուկցիոն կապված պլազմայով մասսպեկտրաչափի (ԻԿՊ-ՄՍ) միջոցով: Առաջարկվող եղանակի փորձարարական ստուգմամբ, արդյունքների քանակական և որակական ցուցանիշների համեմատությամբ ու վերլուծությամբ այլ եղանակների հետ (ըստ էներգատարության, անջատման խորության, ստացվող քիմիական տարրերի մաքրության և մասշտաբների մեծացման հնարավորության):

Աշխատանքի գործնական կարևորությունը

Կատարված համալիր հետազոտությունների արդյունքների հիման վրա առաջին անգամ մշակվել է էլեկտրադիալիզատորի նոր նմուշ, որը հնարավոր է դարձնում կատարելով էլեկտրական դաշտի նպատակային փոփոխություններ՝ բարձրացնել մետաղների իոնների բաժանման արդյունավետությունը; բարդ էլեկտրամեմբրանային համակարգի համար տեսական հետազոտությունների հիման վրա որոշվել է էլեկտրամիգրացիան արագացնող պարամետրերի միջև փոխադարձ կապերը:

Ստացված արդյունքների և եզրակացությունների նորությունը

Առաջարկվել է ԿՏ-ի համալիր մշակման էլեկտրամեմբրանային եղանակ՝ դարձնելով տիղմը էականորեն ավելի անվտանգ շրջակա միջավայրի համար:

Մշակվել են ԿՏ-ից մինչև 80% սկանդիումի էլեկտրամեմբրանային եղանակով արդյունահանման համար ֆիզիկական և քիմիական հիմքերը:

Պայմաններ են ստեղծվել ԿՏ-ից այլումինումի, երկաթի և տիտանի կորզման և հարստացման համար:

Առաջարկվել է իոնների ընտրողական բաժանման և մոնոհարստացման նոր էլեկտրամեմբրանային եղանակ և դրա իրականացման ուղիները: Վ.Համբարձումյանի ինվարիանտության սկզբունքի կիրառմամբ ստացվել է էլեկտրամեմբրանային համակարգում իոնների միգրացիան պայմանավորող պարամետրերի միջև փոխադարձ կախվածություններ, ինչը թույլ է տալիս առանց բարդ համակարգում իոնների տեղափոխման հավասարումները լուծելու գաղափար կազմել գործընթացի մասին և անհրաժեշտության դեպքում նաև կատարել աշխատանքային պայմանների և ռեժիմների լավարկում:

Ընդհանուր առմամբ կատարվել է մեծ ծավալի գիտահետազոտական աշխատանք, սակայն կան նաև խմբագրական կարգի որոշ ցանկություններ և դիտողություններ:

Աշխատանքի վերաբերյալ հարկ է նշել հետևյալ դիտողությունները

1. Ցանկալի կլիներ սեղմագրում ավելի լիարժեք ներկայացնել կատարված աշխատանքը:
2. Հանդիպում են վրիպակներ:
3. Եզրակացությունները պետք է խմբագրել՝ ընդգծելով նորը գիտական ոլորտում:
4. Գրականությունը պետք է ներկայացվի ըստ գործող կանոնների:

Հայցորդի կողմից առաջադրված խնդիրներն արդիական են, իսկ պաշտպանության ներկայացված դրույթները՝ պահանջարկված: Բոլոր հարցերին տրված է սպառիչ պատասխան: Նշված թերությունները չեն նսեմացնում գրախոսվող աշխատանքի գիտական արժանիքները, այլ դրանք միայն ցանկություններ են հեղինակի հետագա գիտական աշխատանքներում իրականացնելու համար:

Ամփոփելով արդյունքները, կարելի է եզրակացնել, որ կատարվել գործնական նշանակություն ունեցող, լուրջ գիտահետազոտական աշխատանք, որը արժեքավոր ներդրում կունենա ԿՏ-ից տարրերի օգտահանման համար, իսկ Էլեկտրամեմբրանային եղանակով իոնների բաժանման գործընթացի մաթեմատիկական մոդելավորման հիմունքները կարող են օգտագործվել ոչ միայն պոչամբարներից ԿՏ-ի մշակման համար, այլև բուն այլումինի ստացման գործընթացում՝ նվազեցնելով թափոնների ծավալները:

Կատարված հետազոտությունների արդյունքները կարևոր ներդրում են Էլեկտրամեմբրանային գործընթացներում ԿՏ-ում առկա մետաղների բաժանման մարտավարությունների ընտրությունների համար և կարող են օգտակար լինել նաև այլ քիմիական տարրերի բաժանման դեպքերում:

Աշխատանքն կատարված է ՀՀ ԲՈԿ-ի պահանջներին համապատասխան, բավարարում է 6, 7, 10, 11 և 13 կետերի պահանջներին և իրենից ներկայացնում է կիրառական կարևոր խնդրի լուծումն ապահովող, գիտականորեն հիմնավորված տեխնիկական և տեխնոլոգիական մշակում, իսկ հայցորդ Գևորգ Վարդան

Անուշավանի արժանի է «Ֆիզիկական քիմիա» (դասիչ Բ.00.04) մասնագիտությամբ (դասիչ Բ.00.04) քիմիական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Աշխատանքը բավարարում է ՀՀ ԲՕՀ-ի պահանջներին, կարելի է ներկայացնել մասնագիտական խորհրդի քննարկմանը:

ՀՀ ԳԱԱ Մ.Գ. Մանվելյանի անվան ընդհանուր և անօրգանական քիմիայի ինստիտուտի արաջատար գիտ.աշխատող, ք.գ.թ.

Ա.Ա. Սարգսյան

ՀՀ ԳԱԱ Մ.Գ. Մանվելյանի անվան ընդհանուր և անօրգանական քիմիայի ինստիտուտի գիտ. քարտուղար, տեխ. գիտ. թեկնածու

Գ.Գ. Մանուկյան

