

**N-ՄԵԹԻԼԿԱՐԲԱՄԻԴԻԼԽԻՏՈՋԱՆԻ ՀԻՄԱՆ ՎՐԱ
ՊՈԼԻՄԵՐԱՄԻՆԵՐԱԼԱՅԻՆ ՍՈՐԲԵՆՏՆԵՐ**

ՄԽԻԹԱՐՅԱՆ ԱԶՆԻՎ

*Տեխնիկական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ,
ՀՀ տնտեսական զարգացման և ներդրումների նախարարություն
մրավոր սեփականության գործակալության գլխավոր փորձագետ*

ԹՈՌՉՅԱՆ ԳԵՎՈՐԳ

*ԳՊՀ տնտեսագիտության ֆակուլտետի հաշվապահական հաշվառում
/ըստ ճյուղերի/ մասնագիտություն 2-րդ կուրսի ուսանող*

ԹՈՌՉՅԱՆ ԱՐՄԱՆ

*ԳՊՀ տնտեսագիտության ֆակուլտետի ծեռնարկությունների
տնտեսագիտություն և կառավարում բաժնի 4-րդ կուրսի ուսանող*

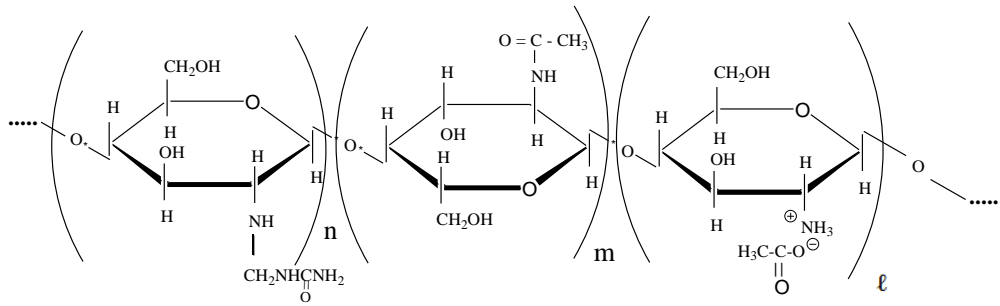
Աշխատանքը վերաբերում է պոլիմերային քիմիային, մասնավորապես խիտոզանի N-մեթիլոկարբամիդիլային ֆունկցիոնալ խմբերով ածանցյալների հիման վրա պոլիմերամիներալային սորբենտների ստացմանը, որոնք կարող են օգտագործվել հոսող ջրերից, ինչպես նաև ջրային լուծույթներից ծանր մետաղների իոնների հեռացման համար՝ դրանց քանակությունը ջրում հասցնելով մինչև թույլատրելի նորմերի: Այդ սորբենտները կարող են կիրառվել նաև կենսաբանական նշանակություն ունեցող լուծույթները ինչպես օրգանական, այնպես էլ անօրգանական իոններից և տարբեր բնույթի թափոններից մաքրելու համար:

Հայտնի է [1] աշխատանքում նկարագրված սորբենտը, որը ներկայացնում է ակրիլաթթվի և մեթիլամիդի հիման վրա սինթեզված տարածական կարված համապոլիմերները:

Սորբենտն ունի հետևյալ թերությունները. ժամանակի ընթացքում սորբցիայի ցածր արագություն, սորբենտի անկայունություն, տարբեր ջրերում միջավայրի PH-ի կարգավորման անհրաժեշտություն:

Աշխատանքի խնդիրն է ստանալ N-մեթիլոկարբամիդիլխիտոզանի հիման վրա բարձր ջրակլանողականություն ունեցող պոլիմերամիներալային սորբենտներ, որոնք, շնորհիվ բարձր մաքրող հատկությունների, կունենան մեծ արդյունավետություն ջրերից, ինչպես նաև կենսաբանական նշանակություն ունեցող լուծույթներից ծանր մետաղների իոնների հեռացման պրոցեսներում:

Ստացված է հետևյալ կառուցվածքային բանաձևի N-մեթիլոկարբամիդիլ խիտոզանի MM4-X₇₃



որտեղ n -ը, m -ը, l -ը խիտոզանի մակրոմոլեկուլում մոնոմերային օղակների մոլային բաժիններն են, որոնք համապատասխանաբար հավասար են $n=0,47$; $m = 0,08$; և $l = 0,45$, և կառուցի փոխազդեցությամբ ստացված են համապատասխան սորբենտներ:

MM4- X_{T3} և կառուցի տարբեր մոլային հարաբերակցության խառնուրդը մշակելով NaOH-ի ջրային լուծույթով՝ ստացվում են պոլիմերամիներալային տիպի սորբենտներ, որոնք կարող են օգտագործվել ջրային միջավայրից ծանր մետաղների իոններ անջատելու համար՝ դրանց քանակությունը հասցնելով թույլատրելի նորմերի:

Համաձայն աշխատանքի՝ օպտիմալ բաղադրությամբ սորբենտ ստանալու համար նախապես ուսումնասիրվել են տարբեր մոլային հարաբերակցությամբ MM4- X_{T3} /կառուցի բաղադրանյութերի ջրակլանողականությունը (որը շատ կարևոր ցուցանիշ է սորբենտի կողմից ջրից մետաղի իոնների կորզման գործում) NaOH-ի ջրային լուծույթի տարբեր քանակներով մշակելուց հետո: Այդ արդյունքները բերված են աղյուսակ 1-ում:

Աղյուսակ 1

(MM4) $_{max}$ - X_{T3} -կառուցի խառնուրդի ջրակլանողականության կախվածությունը դրանում NaOH-ի քանակից:

MM4- X_{T3} /կառուցի մոլային հարաբերակցությունը	Ջրակլանողականություն գH ₂ O/լգ բաղադրանյութ							
	MM4- X_{T3} / NaOH մոլային հարաբերության դեպքում							
	20,0	15,0	10,0	5,0	3,5	2,0	1,0	0,5
4,0	25,0	28,0	30,0	38,0	42,0	48,0	54,0	58,0
3,0	32,0	36,0	40,0	44,0	49,0	52,0	56,0	63,0
2,5	37,0	42,0	47,0	51,0	58,0	61,0	70,0	85,0
2,0	43,0	48,0	53,0	62,0	68,0	73,0	78,0	85,0
1,5	50,0	58,0	62,0	68,0	73,0	85,0	95,0	100,0
1,0	45,0	50,0	57,0	63,0	68,0	77,0	83,0	90,0
0,5	40,0	48,0	54,0	58,0	63,0	67,0	73,0	85,0

Աղյուսակ 1-ից հետևում է, որ MM_4-X_{T3} /կառլին 1,5 մոլային հարաբերությամբ խառնուրդը համարվում է լավագույնը, որը NaOH-ի տարբեր մոլային քանակներով մշակելուց հետո ցուցաբերում է մաքսիմալ ջրակլանողականություն:

Հետագայում ուսումնասիրվել է MM_4-X_{T3} /կառլին 1,5 մոլային հարաբերությամբ խառնուրդի ջրային միջավայրից ծանր մետաղների իոնների սորբման խորության կախվածությունն այդ խառնուրդը NaOH-ի տարբեր քանակներով մշակելուց հետո:

Աղյուսակ 2

Ծանր մետաղների սորբցիան է $(MM_4)_{max} X_{T3}$ /կառլին = 1,5 բաղադրանյութը NaOH-ի ջրային լուծույթով մշակելուց հետո:

MM ₄ - X _{T3} /NaOH մոլային հարաբերա- կցությունը	Հոսող ջրերից մետաղների իոնների սորբում							
	Cu ²⁺		Cd ²⁺		Fe ³⁺		Mn ²⁺	
	Ելային կոնցենտր մ/լx10 ²	մնացորդ. կոնցենտր մ/լx10 ⁶	Ելային կոնցենտր մ/լx10 ²	մնացորդ. կոնցենտր մ/լx10 ⁶	Ելային կոնցենտր մ/լx10 ²	մնացորդ. կոնցենտր մ/լx10 ⁶	Ելային կոնցենտր մ/լx10 ²	մնացոր դ. կոնցեն տր մ/լx10 ⁶
20,0	8,0	9,5	1,85	8,3	2,0	8,5	1,95	10,1
15,0	1,7	8,0	2,1	6,3	2,0	7,8	1,89	8,2
10,0	1,85	6,3	2,0	5,2	1,95	6,5	2,0	6,0
5,0	2,1	5,1	1,9	4,2	6,87	5,8	1,9	4,7
2,5	2,0	3,2	1,78	3,0	1,83	4,4	1,87	3,8
1,0	1,9	2,5	1,95	1,7	1,78	3,2	1,9	2,6
0,5	2,0	1,3	1,5	1,0	2,0	2,0	1,0	1,3

Ներքևում բերվում է ինչպես այս հայտով առաջարկված, այնպես էլ հայտնի սորբենտների բաղադրությունները:

Հայտնի /1/ հոսող ջրերից ծանր մետաղների իոնների սորբցիայի արդյունքները բերված են աղյուսակ 3-ում:

Հայտնի սորբենտների կազմը և դրանց սորբցիոն հատկությունները:

Բաղադրամասեր, սորբցիոն ունակություն	Սորբենտի օրինակներ, բաղադրությունը %														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Արիլաթթվի և ալրիլամիդի համապոլիմեր	2,5	5,0	10,0	2,5	5,0	10,0	2,5	5,0	10,0	2,5	5,0	10,0	2,5	5,0	10,0
2. Լցանյութ Մոնոտրիլոնիտային տիպի կավ Պեռլիտ Ավազ	5,0 - -	- - -	- - -	- 5,0 -	- 5,0 -	- 10,0 -	- -	- 5,0	- 5,0	- 10,0	2,5 2,5 -	2,5 2,5 -	5,0 -	2,5 -	2,5 5,0
3. Ջուր	92,5	90,0	80,0	92,5	90,0	80,0	92,5	90,0	80,0	92,5	90,0	80,0	92,5	90,0	80,0
4. Տրոս մետաղական իոնները և դրանց կոնցենտրացիան մ/լ ա/ միևնույն մաքրելը 10 ⁻³															
Fe ²⁺	1,0	1,3	1,6	1,0	1,2	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,0	1,1
Co ²⁺	2,0	1,4	1,3	1,0	1,2	1,3	1,4	1,2	1,2	1,4	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0
Ni ²⁺	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,0	1,0	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0
Cu ²⁺	1,0	1,0	1,1	1,0	1,2	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0
բ/ մաքրելուց հետո 10 ⁻³															
Fe ²⁺	1,0	0,6	0,8	1,5	1,0	1,0	2,2	2,0	1,7	1,2	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0
Co ²⁺	1,3	1,0	0,4	2,1	2,0	2,2	3,0	2,2	2,2	1,4	1,2	1,1	1,7	1,5	1,2
Ni ²⁺	1,2	1,0	1,0	1,9	2,1	2,0	3,2	3,0	2,8	2,1	2,2	1,8	2,3	2,2	2,0
Cu ²⁺	1,0	0,8	0,5	1,2	1,0	1,0	1,6	1,4	1,9	1,0	1,0	0,9	1,8	1,7	1,7

(I) Սույն հայտով առաջադրված բաղադրանյութ զանգվածային %.

(MM4)_{max} -X_{T3} 79 - 29,41
 Կաոլին 60,57 - 20,33
 NaOH 0,6-10:

(II) Նմանակ սորբենտներ, բաղադրամասերը զանգվածային %.

ա/ Արիլաթթվի և ալրիլամիդի համապոլիմեր 10,0 – 2,5
 մոնոտրիլոնիտային տիպի կավ 2,5 – 10,0
 Ջուր 80,0 – 92,5
 բ/ Արիլաթթվի և ալրիլամիդի համապոլիմեր 10,0 – 2,5
 Պեռլիտ 2,5 – 10,0
 Ջուր 80,0 – 92,
 գ/ Արիլաթթվի և ալրիլամիդի համապոլիմեր 10,0 – 2,5
 Ավազ 2,5 – 10,0
 Ջուր 80,0 – 92,5

Ստորև բերված են գյուտի իրականացման կոնկրետ օրինակներ:

Օրինակ 1. 2,26գ (MM4)_{max} -X_{T3} լուծում են 0,02գ NaOH պարունակող 97,72գ ջրում: Խառնելով աստիճանաբար ավելացնում են 0,645գ կաոլին: Խառնուրդը խառնման պայմաններում տաքացնում են 70-80°C ջերմաստիճանում 1-1,5 ժամ: Այնուհետև վակուումի տակ (10-15մմ.սնդ.սյուն)

55-60°C ջերմաստիճանում հեռացնում են ջուրը և դեղնավուն երանգով նստվածքը չորացնում են վակուումի տակ (1,5-2 մմ.սնդ.սյուն) 70-75°C ջերմաստիճանում մինչև հաստատուն ջերմաստիճան:

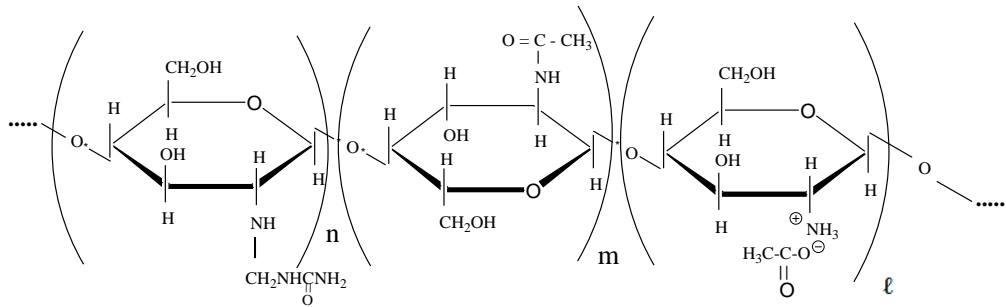
Օրինակ 2. 2,26գ (MM₄)_{max}-X_{T3} լուծում են 0,04գ NaOH պարունակող 97,7գ ջրում: Խառնելով աստիճանաբար ավելացնում են 1,03գ կաոլին: Խառնուրդը խառնման պայմաններում տաքացնում են 70-80°C ջերմաստիճանում 1-1,5 ժամ: Այնուհետև վակուումի տակ (10-15 մմ.սնդ.սյուն) 55-60°C ջերմաստիճանում հեռացնում են ջուրը և դեղնավուն երանգով նստվածքը չորացնում են վակուումի տակ (1,5-2 մմ.սնդ.սյուն) 70-75°C ջերմաստիճանում մինչև հաստատուն ջերմաստիճան:

Օրինակ 3. 2,26գ (MM₄)_{max}-X_{T3} լուծում են 0,4գ NaOH պարունակող 97,34գ ջրում: Խառնելով աստիճանաբար ավելացնում են 1,72գ կաոլին: Խառնուրդը խառնման պայմաններում տաքացնում են 70-80°C ջերմաստիճանում 1-1,5 ժամ: Այնուհետև վակուումի տակ (10-15 մմ.սնդ.սյուն) 55-60°C ջերմաստիճանում հեռացնում են ջուրը և դեղնավուն երանգով նստվածքը չորացնում են վակուումի տակ (1,5-2 մմ.սնդ.սյուն) 70-75°C ջերմաստիճանում մինչև հաստատուն ջերմաստիճան:

Օրինակ 4. 2,26գ (MM₄)_{max}-X_{T3} լուծում են 0,8գ NaOH պարունակող 95,74գ ջրում: Խառնելով աստիճանաբար ավելացնում են 5,16գ կաոլին: Խառնուրդը խառնման պայմաններում տաքացնում են 70-80°C ջերմաստիճանում 1-1,5 ժամ: Այնուհետև վակուումի տակ (10-15 մմ.սնդ.սյուն) 55-60°C ջերմաստիճանում հեռացնում են ջուրը և դեղնավուն երանգով նստվածքը չորացնում են վակուումի տակ (1,5-2 մմ.սնդ.սյուն) 70-75°C -ում մինչև հաստատուն ջերմաստիճան:

Այսպիսով, ստացված սորբենտներն ունեն բարձր ջրակլանողականություն, բարձր մաքրող հատկություններ և բարձր արդյունավետություն՝ ջրերից, ինչպես նաև կենսաբանական նշանակություն ունեցող լուծույթներից ծանր մետաղների իոնների հեռացման գործընթացներում:

Այսպիսով, N-մեթիլկարբամիդիլիսիտոզանի հիման վրա պոլիմերամիներալային սորբենտներ, որոնք իրենցից ներկայացնում են N-մեթիլկարբամիդիլիսիտոզանի ընդհանուր բանաձևի



և կառվինի փոխազդեցության գծային արգասիքներ, N-մեթիլկարբամիդիլ խիտոզանի և կառվինի 1,5 մոլային հարաբերությամբ, որտեղ n-ը, m-ը, l-ը խիտոզանի մակրոմոլեկուլում մոնոմերային օղակների մոլային բաժիններն են.

$$n=0,47; m = 0,08; \text{ և } l = 0,45:$$

Բանալի բառեր՝ N-մեթիլկարբամիդիլխիտոզան, պոլիմերային քիմիա, պոլիմերամիներալային սորբենտներ, հոսքաջուր:

Օգտագործված գրականություն

1. Կ. Ն. Մարտիրոսյան, Է. Լ. Երիցյան, Ռ. Ա. Քարամյան, Մ. Լ. Երիցյան, Ճգնաժամային կառավարում և տեխնոլոգիաներ, Գիտական և գիտամեթոդական հոդվածների ժողովածու, N2 (3), Երևան, 2011:

POLYMER-MINERAL SORBENTS ON THE BASIS OF N-METHYLCARBAMIDE CHITOSAN

MKHITARYAN AZNIV

Ministry of Economic Development and Investments of the Republic of Armenia

Agency Intellectual Property

TORCHYAN GEVORG

2nd year Student of Accounting /branch wise/ Department, Faculty of Economics, Gavar State University

TORCHYAN ARMAN

4th year Student of Enterprise Economics and Management, Faculty of Economics, Gavar State University

The work refers to polymeric chemistry, in particular polymer-mineral sorbents based on derivatives of N-methylcarbamide functional groups of chitosan,

which can be used to remove heavy metals from the running water as well as from water soluble metals.

Polymer-mineral sorbents based on N-methylcarbamide chitosan have been supplied which are linear products by the interaction of N-methylcarbamide chitosan and kaolin taken in molar correlation equal to 1,5.

The range of sorbents for water treatment is expanding.

Key words: *N-methylcarbamide chitosan, polymeric chemistry, polymer-mineral sorbents, running water.*

ПОЛИМЕР-МИНЕРАЛЬНЫЕ СОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ N-МЕТИЛКАРБАМИДИЛХИТОЗАНА

МХИТАРЯН АЗНИВ

*Кандидат технических наук, доцент
Министерство экономического
развития и инвестиции Республики Армения,
Агентство интеллектуальной собственности*

ТОРЧЯН ГЕВОРГ

*Студент 2-ого курса отделения бухгалтерского учета экономического
факультета Гаварского государственного университета*

ТОРЧЯН АРМАН

*Студент 4-ого курса отделения экономики предприятий и управления
экономического факультета Гаварского государственного университета*

В работе исследуются полимер-минеральные сорбенты на основе производных хитозана с N-метилкарбамидильными функциональными группами, которые применяют для извлечения ионов тяжелых металлов из сточных вод, а также водных растворов.

Получены полимер-минеральные сорбенты на основе N-метилкарбамидилхитозана, которые представляют собой линейный продукт взаимодействия N-метилкарбамидилхитозана и каолина, взятых в молярном отношении, равном 1,5.

Расширяется ассортимент сорбентов для очистки воды.

Ключевые слова: *N-метилкарбамидилхитозан, полимерная химия, полимер-минеральные сорбенты, сточные воды.*

Հոդվածը ներկայացվել է խմբագրական խորհուրդ 21.03.2019թ.:

Հոդվածը գրախոսվել է 27.04.2019թ.: