

ОЛОН ФУНКЦИОНАЛЬТ БАЙГАЛИЙН ПОЛИМЕРТ СУУРИЛАН МӨНГӨ АГУУЛАН ЭРЛИЙЗЖСЭН НАНОКОМПОЗИТ НИЙЛЭГЖҮҮЛЭХ

Г. Долмаа¹, Г.П. Александрова² У. Энхбадрал¹,
Л.А. Грищенко², Б.Г. Сухов², Д. Рэгдэл¹, Б.А. Трофимов²
¹ ШУА-ийн Хими, хими технологийн хүрээлэн, Dolmaa_g@yahoo.com
² Оросын ШУА-ийн СС-ын Иркутскийн Химийн хүрээлэн

Хураангуй

Эрлийзжсэн нанокмпозитыг нийлэгжүүлэхдээ усан уусмалаас органик биш материалын цөм онцгой адсорбцлох чанар бүхий олон функционалт биогенны полимерийн гадаргууд агрегацлагдах шинэ тохиромжтой алхамыг ашигласан. Биогенны тогтворжуулагч болох гумины бодисыг (ГБ) эх орны түүхий эд пелоидоос ялган авч бүтэц байгуулалтыг баталсны дараа нано композитын нийлэгжүүлэлтэд хэрэглэв. Тогтворжуулагчийн гадаргууд мөнгөний органик бус цөм агрегацлагдах чанар нь бидний гарган авсан эрлийзжсэн органик бус-органик нано бүтэц өөрөө үүсэх нөхцөлийг хангаж байгаа юм. Гарган авсан нанокмпозитын шинж чанарыг ИК-, УФ-, Рентгенфазын задлан шинжилгээний дүнд тогтоолоо.

Оршил

Эмчилгээний шаварт агуулагддаг амьтан ургамлын үлдэгдэлийн лигнин идээлэгч бодисууд, ароматик амин болон амин хүчлүүд, эслэг, гемицеллюлоз, органик хүчлүүд, олигосахарид зэрэг нэгдлүүд микроорганизмын үйл ажиллагааны нөлөөгөөр ГБ болон хувирдаг. Гумины бодис нь байгалийн биологийн идэвхит олон функционалт полимер нэгдэл бөгөөд энэ үндсэн дээр шинэ төрлийн эмийн бодисыг бий болгох боломжийг орчин үеийн нано технолог олгож байна. Эмчилгээний шаварт агуулагддаг ГБ нь нүүрс, торф, хөрсний ГБ-ыг бодвол молекул жин харьцангуй багатай, функциональ бүлгийн агуулга өндөртэй байдаг [1, 2].

ГБ-ын молекул дахь ароматик цөм, функциональ бүлгүүд нь организмын эсийн хана, арьсны хүлээн авууруудтай харилцан үйлчлэлцэж, улмаар эд эсд нэвчин орох замаар эмчилгээний үйлчлэл үзүүлдэг[3]. ГБ-ын үндсэн дээр шинэ төрлийн эмийн бодисыг бий болгох замаар түүний биологийн идэвхийг нэмэгдүүлэх, үйлчлэлийн хугацааг уртасгах, хоруу чанар ба хажуугийн нөлөөлөлийг багасгах, үйлчлэлийн сонгомол болон уусах чанарыг нэмэгдүүлэх зэрэг асуудлыг шийдвэрлэх боломжтой гэж үздэг.

Монгол орны нууруудын эмчилгээний шаврын органик хэсгийн ихэнх хувийг эзэлдэг ГБ нь шаврын найрлага дах нарийн органоминальн комплексой холбогдох ба ингэснээр нанотогтворжуулагч шинж чанартай байж болох юм гэсэн таамаглалыг дэвшүүлж энэхүү судалгааг явууллаа.

Судалгааны зорилго нь:

- Эмчилгээний шаварт агуулагдаж байгаа ГБ-ын шинж чанарыг тогтоох,
- ГБ ба нано хэмжээст биоидэвхит металлын цөмийн харилцан үйлчлэлээр шинэ төрлийн нанокмползитыг гарган авах аргачлалыг боловсруулах,
- Эмчилгээний шавраас ялгасан ГБ дээр суурилсан мөнгө агуулсан шинэ төрлийн нанокмползитыг нийлэгжүүлэн, найрлага, шинж чанарыг тогтооход тус тус оршино.

Түлхүүр үг: Нанокмползит, органоминальн комплекс, гумины бодис, пеллоид

Судалгааны материал, арга зүй

Пеллоидоос ГБ-ыг ялгасан аргачлал: Гурван нуурын дунд нуурын кальцгүйжүүлж, битумгүйжүүлсэн эмчилгээний шавраас ГБ-ыг 0,2N; 0,3N гидроксид натрийн уусмалаар 1 цагийн турш хандлан дараа нь 0,1N давсны хүчлийн уусмалаар pH-2-3 болтол хүчиллэгжүүлэн тундасжуулав [4]. Үүссэн тунадасыг хатааж нанокмползитын нийлэгжүүлэлтэд зориулж гадаргууг ихэсгэх зорилгоор механоидэвхжүүлэлтэд 5 ба 10 мин хугацаатайгаар оруулсан болно.

ГБ нь ДМСО ба спирт зэрэг органик уусгагчид уусах чадвартай болохыг судалгааны явцад илрүүлээ. Харин шүлтлэг орчинд усанд уусна.

ГБ-Ag нанокмползитын нийлэгжүүлэлтийн аргачлал: Бид эхний туршилтуудад полисахаридын үндсэн нанокмползит гаргах аргачиллыг [5] ашиглаж улмаар цааш модификацид оруулах замаар ГБ-Ag нанокмползитыг нийлэгжүүлэв. Үүнд: ГБ 0,4 г-ыг (№ 14) жинлэж аваад 6 мл 1,0 N NaOH-ийн уусмал нэмж 15 минут зөөлөн халааж бүрэн уустал нь хутгана. Хутгах явцдаа 360 мг AgNO₃ агуулсан 5 мл мөнгөний уусмалыг нэмнэ. Азот хүчлийн мөнгөний уусмалыг нэмэх үед тунадас үүсвэл 1 N NaOH-ыг бага багаар нэмж үүссэн тунадасыг арилган 15 минут усан халаагуур дээр халаана. Уусмалаа халуунаар нь цаасан шүүлтүүрээр шүүнэ. Шүүгдэс рүү 4 дахин их эзэлхүүнтэй этанол нэмж, үүссэн тунадасыг центрфугдэж ялгав. Тунадасыг вакуум эксикаторт хатаана.

Пеллоидоос ялгасан ГБ болон гарган авсан шинэ төрлийн нанокмползитын найрлага, бүтэц байгуулалтын судалгааг орчин үеийн физик химийн аргууд тухайлбал элементийн бичил шинжилгээ, ИК, УФ, Рентген фазын задлан шинжилгээний тусламжаар явуулсан.

Судалгааны үр дүн

Эмчилгээний шаврын биоминеральны комплекс –
Гумины бодисын найрлага ба бүтцийн судалгаа

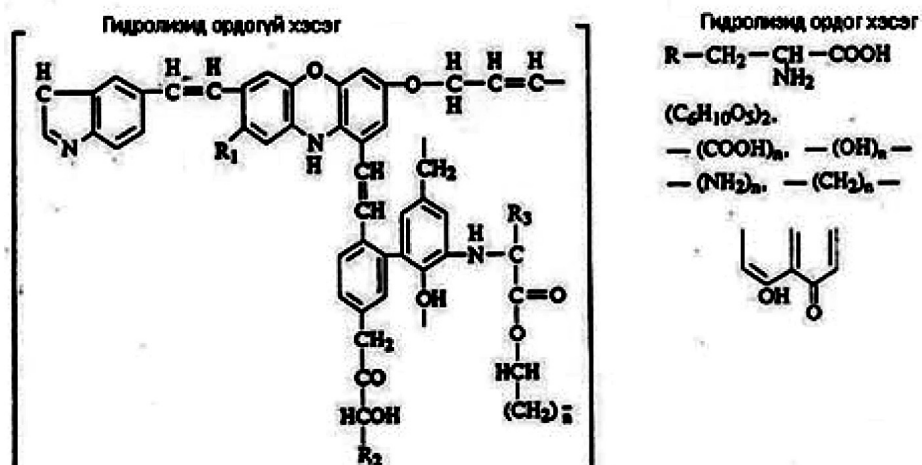
Ялган авсан ГБ-ын үнслэг бага (0,0-2,7%). Н/С харьцаа 0,11-0,13 болон азотын агуулга (5%)-аараа байгалийн бусад объектоос ялгасан ГБ-той ойролцоо байна[2]. ГБ дахь хүчилтөрөгчийн агуулга 30-40% байгаа нь азотын агуулгаас 6-8 дахин өндөр үзүүлэлт юм. Иймд ГБ-ын биогенны металлтай урвалд орох чадвар нь хүчилтөрөгч агуулсан функциональ бүлэг ялангуяа фенолын гидроксилтэй холбоотой.

1-р хүснэгт

Гурван нуурын эмчилгээний шавраас ялгасан ГБ-ын элементийн задлан
шинжилгээний дүн

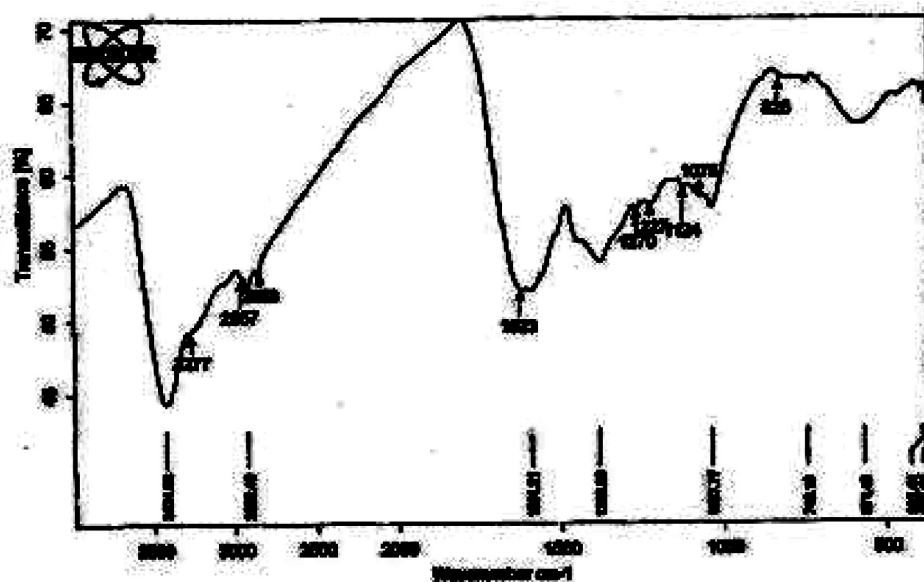
Сорьц №	NaOH-ийн Концентрац	Тээрэмдсэн хугацаа (мин)	C, %	H, %	N, %	Cl	Үнслэг, %	H/C харьцаа
I	0.3N	10	47,77	6,41	5.19	-	2.35	0,13
II	0.2N	10	49,83	5,47	5.28	-	2.70	0,11
III	0.2N	5	49.93	5.47	5.39	-	-	0,11
IV	0.2N	0	48.85	5.44	5.02	1.27	0.0	0,11

ГБ нь бүтэц байгууламжийнхаа хувьд азот агуулсан фрагмент бүхий ароматик полиоксикарбон хүчлийн хатуу дараалалгүй полимер юм. Полимерийн гол араг яс нь алкил болон функциональ бүлгээр халагдсан ароматик цагираг түүнд полисахарид, полипептидын фрагментууд холбогдсон байдаг.



1-р зураг. Гумины хүчлийн фрагментын нийтлэг бүтэц (Д.С.Орлов 1994)

Бидний ялгаж авсан ГБ-ын ИК-спектрт 3424 см^{-1} -д гидроксильн бүлгийн, 2922 см^{-1} -д метилен бүлгийн урт хэлхээний, 2853 см^{-1} -д төгсгөлийн метилийн бүлгийн, $1623\text{-}1591$, 1383 см^{-1} -д бензоидны бүтцийн, 1227 см^{-1} -д эфирийн C-O бүлгийн, $1075\text{-}1037\text{ см}^{-1}$ -д нүүрсусны CO бүлгийн шингээлтийн зурвасууд тус тус илэрч байна. Гарган авч боловсруулсан аргаасаа хамаарч шингээлтийн эрчим бага зэргийн ялгаатай байлаа.



2- зураг. Гумины бодисын ИК-спектр (KBr).

Функциональ бүлгийн агуулгад тоон үнэлэлт өгөхийн тулд хүчилтөрөгч агуулсан шингээлтийн зурвасын эрчмийг (ШЗЭ) харгалзах ароматик полисопряженны систем (1623 см^{-1}), алифатик халагч (2957 см^{-1})-ийн оптик нягтад харьцуулалт хийв.

ГБ-ын бүтцийн параметрийн тооцоо (2-р хүснэгт)-оос түүнийг гарган авсан аргаас хамаарахгүйгээр функциональ бүлгийн найрлага тогтмол, нэг төрлийн болох нь тогтоогдож байна.

Эмчилгээний шаврын ГБ дахь хүчилтөрөгч агуулсан бүлгийн үндсэн хэлбэр нь фенолын болон нүүрсусны гидроксил (ОН), нүүрс ус болон эфирийн карбонил (С-О) бүлгүүд юм. Гидроксил ба карбонил бүлгийн ароматик фрагментад харьцуулсан ШЗЭ-ийн харьцаа нь 3424 см^{-1} мужид ароматик бүтэц давамгайлж байгааг, 1227 см^{-1} -т эфирийн СО бүлэг ароматик фрагментийг давамгайлж байгааг тус тус үзүүллээ. Түүнчлэн эфирийн бүлгийн тоо хэмжээ алифатик хэсгийн С-Н холбооны тоо хэмжээнээс их байна.

Алкилхалагчийн ШЗЭ-ийг ароматик фрагментынхад харьцуулсан харьцаа бараг тогтмол байгаа юм. ГБ дахь гидроксил бүлгийн (D_{3424}/D_{1623}) харьцангуй тоо хэмжээ их биш ба алкил бүлгийн хувьд авч үзэхэд энэ хэмжигдэхүүн бага байна. Композитуудын спектрийн коэффициентоор илэрхийлэгдсэн шаврын ГБ-ын бүтэц дэх гидрофил, гидрофоб бүрдүүлэгчийн харьцаа ($ОН_{3424}/Салк_{2922}$) туршилтын бүтээгдэхүүн тус бүрийн хооронд мэдэгдэхүйц ялгаа

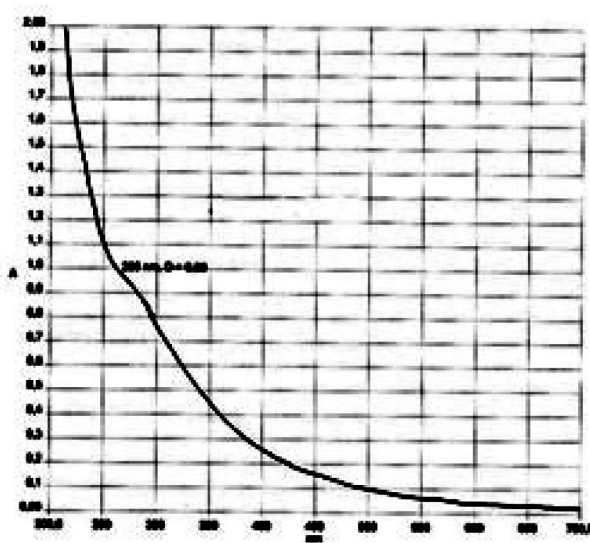
байгааг харууллаа.

2-р хүснэгт

ГБ-ын ИК-спектрийн тодохой долгионы уртууд дах ШЗЭ-ийн харьцаа

ШЗЭ харьцаа	0,2 н NaOH (II дээж)			0,3 н NaOH (I дээж)		
$\text{OH}_{3424}/\text{C}=\text{C}_{1623}$	44	52	0,84	25	34	0,73
$\text{Салк}_{2922}/\text{C}=\text{C}_{1623}$	52	52	1,00	36	34	1,06
$\text{CO}_{1227}/\text{C}=\text{C}_{1623}$	57	52	1,10	43	34	1,26
$\text{OH}_{3424}/\text{Салк}_{2922}$	44	52	0,84	25	36	0,69
$\text{CO}_{1227}/\text{Салк}_{2922}$	57	52	1,10	43	36	1,19

Судалгаанд авсан ГБ-ын УФ-спектр нь байгалийн янз бүрийн объектоос ялгасан ГБ-той адил байна [6]. Үүнд: Спектрийн богино долгионы хэсэгт хамгийн их оптик нягттай шингээлт 285 нм долгионы уртад максимумтайгаар ажиглагдсан ба энэ нь фенолын гидроксидийн бүлэгт харгалзаж байгаа юм. Оптик нягт цааш спектрийн урт долгионы хэсэг хүртэл буурч байна (3-р зураг).



3-р зураг. Гумины бодисын электронны спектр (натри шүлтийн уусмалд)

Эмчилгээний шаврын органик бодист зонхилон агуулагддаг биополимер ГБ-ийн үндсэн дээр эрлийзжсэн органик бус-органик нанобиокомпозицын нийлэгжүүлэлтийн арга боловсруулах

Металлополимер нанокомпозитууд нь (гибрид) эрлийзжэн бүрэлдэн тогтсон материалуудын онцгой бүлэг нэгдэл юм. Тэдгээрт нано тогтворуужлагч полимер матрицууд нь бүтэц бүрэлдэн тогтоход гол үүрэгтэй. Нано хэсэг хэлбэржих зүй тогтлын судалгаа, тэдгээрийн хэмжээсийн үр нөлөөг нөхцөлдүүлсэн оптик чанар ба бүтцийн задлан шинжилгээ нь нано хэмжээст бодисын шинж чанарын талаар зарчмын мэдээлэл авах эх үүсвэр болж байна.

Ирээдүйтэй шинэ төрлийн эмийн бодисыг бий болгохын тулд Монгол орны Хэнтий аймгийн нутагт орших Гурван нуурын дунд нуурын эмчилгээний шавраас ялгасан ГБ-ын мөнгө агуулсан нанокомпозитын нийлэгжүүлэлтийг ерөнхий аргачилалд үндэслэн боловсруулав [5]. Харин гибридын нанокомпозитыг бий болгохын тулд түүний найрлаганд орж байгаа органик бус материалын цөм усан уусмалаас матрицын гадаргуу руу агрегацлагдах болон биогенны полимерийн адсорбцлох онцлог зэрэг дээр үндэслэсэн шинэ алхамыг ашиглалаа. Энэ нь бидний гарган авсан органик бус-органик нано бүтэц өөрөө зохион байгуулагдан бүрэлдэн бий болох нөхцлийг бүрдүүлсэн хэрэг юм.

Өөрөө бүрэлдэн тогтох зарчим

Энэ ажлын эхний үе шат нь ГБ-ын үндсэн дээр металл агуулсан олон функциональт эрлийзжсэн органик бус-органик нанокомпозитыг бий болгох зарчмыг боловсруулахад чиглэгдэж байлаа. Үүний тулд байгалийн гаралтай усанд уусдаг нано тогтворжуулагч матрицыг ашиглан нанокомпозитыг нийлэгжүүлэх аргыг боловсруулсан. Хэмжээс болон дисперсжилт нь зохицуулагдахуйц нано хэмжээст олон функциональт органик бус-органик композитыг гарган авах нөхцөлийг тогтоох замаар ерөнхий стратеги боловсрогдож эхэллээ. Бид нано тогтворжуулагч матрицаар ГБ-ыг, нано хэмжээст цөмөөр мөнгийг тус тус ашиглав. Ag-ГБ хэлбэрийн нанокомпозитыг гарган авахын тулд ГБ-ыг шүлтлэг усан уусмалын орчинд мөнгөний давстай харилцан үйлчлүүлэх урвалыг ашигласан болно. Урвалын бүтээгдэхүүн дэх мөнгөний агуулгыг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар тодорхойлж 3-р хүснэгтэнд хавсаргав.

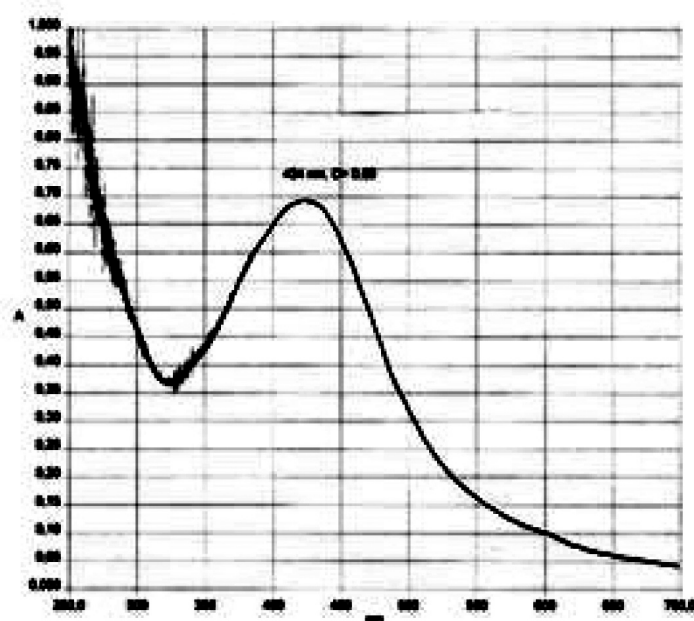
3-р хүснэгт.

ГБ-ын матриц дах мөнгөний нанокомпозитын найрлага			
Туришлын дугаар	Туришланд авсан Ag, мг	Ag, % (нанокомпозитод)	Хуурай үлдэгдэл, %
ГБ- Ag № 3	36	9,5	47,5% (0.095 гр)
ГБ- Ag № 4	72	15,8	31,6% (0.063 гр)
ГБ- Ag № 5	18	5,5	65,9% (0.132 гр)

ГВ- Ag № 6	72	15,5	29,5% (0.059 гp)
ГВ- Ag № 7	54	12,0	95,1% (0.190 гp)
ГВ- Ag № 8	180	24,8	95,0% (0.190 гp)
ГВ- Ag № 13	360	-	-
ГВ- Ag № 14	360	-	-
ГВ- Ag № 10	1,36 адсорбц	0,36	45% (0.090)

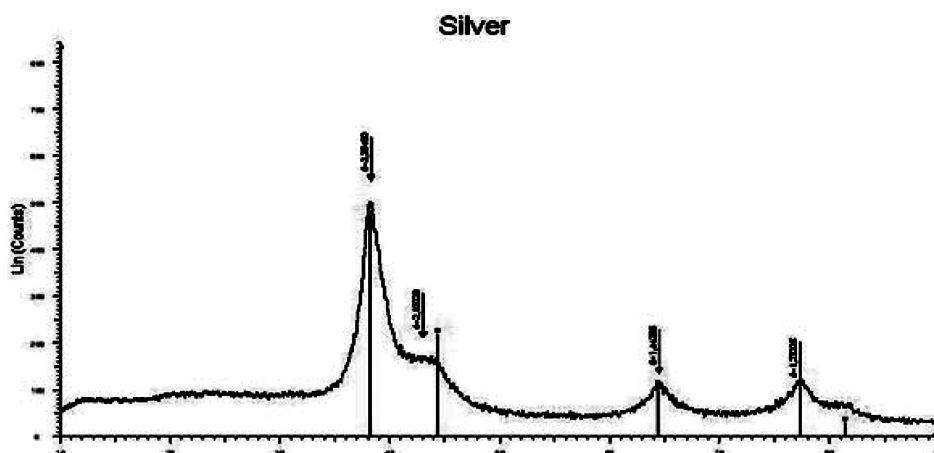
Гарган авсан органик бус-органик нанокомпозитын ИК-спектрийн шингээлтийн зурвасын байрлал ба эрчим нь ГБ-ынхоос төдийлөн ялгагдахгүй байна. Энэ нь ГБ-ын химийн бүтэц байгуулалт хадгалагдан үлдсэнийг гэрчилж байгаа юм. Ag-ГБ нанокомпозитын гарц нийлэгжүүлэлтийн нөхцөлөөс хамаарч 47-95%, мөнгөний хэмжээ 5,5-24,8% хооронд хэлбэлзэж байна.

Бидний гарган авсан ГБ-Ag нанокомпозитууд нь үзэгдэх гэрлийн долгионы мужид 424 нм-т максимум бүхий шингээлт өгсөн нь тэдгээрт тэг валенттай мөнгө агуулагдаж байгааг гэрчилнэ. Энэ нь Оросын судлаачдын нано хэмжээст мөнгө бүхий нэгдлийн талаар хийсэн судалгааны ажлын дүнтэй тохирч байна[7, 8]. Металл композитын спектрт илэрсэн дээрх максимум бүхий шингээлт нь металлын өдөөгдсөн электрон дамжуулалт (плазменны резонанс)-аар нөхцөлдөн илэрч байгаа юм. Иймээс усанд уусдаг өндөр үр ашигтай шугаман бус оптик материалыг бий болгох нь чухал байдаг [9]. Мөнгөний ангижрах процесс ГБ-ын найрлаганд байгаа фенолын гидроксильн исэлдэх чадварын дүнд явагдаж байгаа нь тодорхой. Ийм байдлаар гарган авсан нанокомпозитууд уусмал байдалдаа удаан хугацаанд цогц байдалтайгаар тогтвортой орших, мөн хуурайгаар ялган аваад буцааж уусгах үед энэ чанараа хадгалах чадвартай байдаг нь практик хэрэглээнд маш чухал юм.



4-р зураг. ГБ-ын матриц дахь мөнгөний нанокмпозитын электроны шингээлтийн спектр

Гарган авсан металлогумины композитын органик бус компонентын бүтэц байгуулалтыг таньж тодорхойлох ажлыг рентгендифракцын задлан шинжилгээ (дифрактометр D8 ADVANCE CuK α),-ний аргаар гүүцэтгэхэд, гарган авсан бүтээгдэхүүн бүр бүгд нэг адил нано композитод хамаарагдаж байна. Эдгээр нанокмпозитууд нь аморф-талст хоёр фазт бүтэцтэй байгаа юм. Дифрактограмм (5-р зураг) органик бус бүрэлдэхүүнд нь тэг валенттай мөнгөний бүтэц байгааг баталж байна. Ионы хэлбэрт байгаа мөнгөний анхны прекурсорын дифракцын шугам илрээгүй байгаа нь ангижрах процесс бүрэн явагдсаныг нотолж байгаа юм. Композитуудын дифракцын шугамын эрчмийн тархалт ба хавтгай хоорондын зай нь мөнгөний стандарт шугамуудынхтай тохирч байна. Гарган авсан бүтээгдэхүүнд тэг валенттай металл мөнгө байгааг электроны спектр болон рентген дифракцийн задлан шинжилгээ давхар баталж байгаа юм.



5-р зураг. Гурван нуурын шаврын органоминаральны комплексоос ялгасан ГБ-оор тогтворжуулагдсан тэг-валенттай мөнгөний нанокмпозитын дифрактограмм

Мөнгөний nano хэсгийн когерент сарнилын мужийн дундаж хэмжээ ба эгэл үүрийн параметруудийн утгыг 111 шугамаар тооцоход, эгэл үүрийн α параметрууд 4,059(1)-4,077(1) $^{\circ}$ хязгаарт, мөнгөний nano хэсгийн когерент сарнилын мужийн дундаж размер L бүх туршилтын бүтээгдэхүүнд 8,6 нм байгаа нь nano хэмжээст цөмийн металл фазын маш чухал шинж чанарыг үзүүлж байгаа юм (4-р хүснэгт).

4-р хүснэгт

ГБ дээр суурилсан нанокмпозит дах мөнгөний нанохэсгийн когерент сарнилын мужийн дундаж размер (L) ба эгэл үүрийн (α) параметрууд

Туршилтын дугаар	α ($^{\circ}$)	L (нм)
8	4.059 (1)	86.0 (5)
13	4.059 (4)	86.2 (3)
14	4.068 (1)	86.6 (1)
16	4.077 (1)	86.0 (5)

Коллоид системийн агрегат бат бэх чанар жижиг хэсгүүдийн сольватац ба цахилгаан статик хүчний түлхэлцлэл зэрэг хэд хэдэн хүчин зүйлээр тодорхойлогддог. Усан уусмал дахь ГБ-ын полианионууд юуны өмнө мөнгөний nano хэсгийн илүүдэл эерэг цэнэгтэй цахилгаан статик харилцан үйлчлэлцэлд орох нь тодорхой. Тийм харилцан үйлчлэл нь суспензийг коагуляцд оруулах талтай. Гэвч эсрэгээрээ бидний судалгаанд авсан ГБ ба

нано хэсгийн өгөгдсөн харьцааны тохиолдолд коллоид систем хангалттай тогтвортой байна. Энэ нь ГБ-ын функциональ бүлэг нано хэсгийн гадаргуу дээрх бүх боломжит координацын байрлалыг эзэлж байгааг, өөрөөр хэлбэл усны молекулын хувьд харьцангуй хүчтэй координацлагдсан тэг-валенттай мөнгөгидроксил бүлгийг агуулсан ГБ-ын глобуляр бүтцэд шингэн, улмаар илүү жижиг нано хэсгүүд нь түүний полианионоор хучигдан буйг харуулж байна. Нано хэсгийн гадаргуутай холбогдсон ГБ, гарган авсан нанокомпозицын гидрофиль чанарыг нэмэгдүүлж улмаар усан фазд улам тогтвортой болгож байна.

Ингэж ГБ-ыг матриц болгон хэрэглэх замаар усан уусмалд тогтвортой тэг-валенттай мөнгөний нано хэсгийг агуулсан нанокомпозицыг гарган авах боломж олдож байна. Эндээс ГБ-ын салбарласан полифункциональ бүтцэд нано хэсгийг нэвтрүүлсэнээр тогтворжилт хангагдаж байгаа нь тодорхой байна.

Нано хэсгийн шинэ төрлийн органик тогтворжуулагч болгон ГБ-ыг хэрэглэсэнээр хэд хэдэн асуудлыг шийдвэрлэх боломж олдож байна. Үүнд:

- ГБ нь анхныхаа глобулын размерт харгалзах хэмжээ бүхий ассоциат хувиарлагдан байрших нэг төдийгүй, хэд хэдэн нанохэсгийг нэвтрүүлж чадах салбарласан молекул бүтэцтэй учир усан уусмал ба нано хэсгүүдийг тогтворжуулах чадвартай байна.
- Мөн түүнчлэн ГБ-ын глобулд нэвтрэх нано хэсэг болон ГБ-ын харьцааг өөрчилсөнөөр үүсэх нанокомпозицуудын биологийн идэвхит чанарыг хянах боломжтой болно.
- Нано мөнгө агуулсан шинэ төрлийн нанокомпозицыг бий болгоход ГБ-ыг ашиглах нь элбэг олдоцтой хямд төсөр тул ирээдүйд эх орныхоо түүхий эдийг нанотехнологит цоо шинээр ашиглах өргөн боломж бидний өмнө нээгдэж байна.

Дүгнэлт

1. Эмчилгээний шавраас органоминаралны комплекс-олон функционал биополимерыг ялган бүтэц байгууламж шинж чанарыг нь тогтоон шинээр нано тогтворжуулагч болгон ашиглах нөхцөлийг бүрдүүлэв.
2. Шинэ төрлийн органик нано тогтворжуулагчийг ашиглан органик бус-органик эрлийзжсэн нанокомпозицыг нийлэгжүүлэх арга боловсруулж, гарган авсан нанокомпозицын найрлага шинж чанарыг элементийн бичил шинжилгээ, атом шингээлтийн спектрометр ИК, УФ, рентгенфазын задлан шинжилгээгээр тогтоов.

Ашигласан хэвлэл

1. Шинкаренко А.Л., Миленина Н.Г., Органические вещества лечебных грязей и их роль в механизме лечебного действия на организм // Грязевые препараты. Томск.: 1981 с. 30 - 33.
2. Косьянова ЗФ., Орлов Д.С., Аммосова Я.М. Гуминовые кислоты пелоидов //Гуминовые вещества в биосфере. М.: Изд-во "Наука". 1993. С. 74-79
3. Левицкий Е.Ф., Кузьменко Д.И., Лаптев Б.И., Современное представление о механизмах физиологического и лечебного действия лечебных грязей и питьевых минеральных вод //Комплексное применение природных лечебных факторов и поля постоянных магнитов в эксперименте и клинике. Изд-во Томского Ун-та с. 7-12
4. Долмаа. Г., Цэрэнпил. Ш., Угтахбаяр Ө. Эмчилгээний шавраас гумины бодисыг ялгах арга Монгол улс патент №2445, Оюуны өмчийн мэдээлэл 2004. №8 (147). х. 13
5. Александрова Г.П., Грищенко Г.Л., Фадеева Т.В., Медведева С.А., Сухов Б.Г., Трофимов Б.А Средство, обладающее антимикробной активностью Патент России № 2 278 669 **С1** Оpubл. 27.06.2006 Бюл. № 18
6. Казыцина. Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК-, ЯМР- и масс-спектропии в органической химии.- М.: МГУ.- 1979.- 238 с.
7. Помогайло А.Д., Розенберг А.С., Уфлянд И.Е. Наночастицы металлов в полимерах. - М.: Химия, 2000. - 672 с.
8. Ершов Б.Г. Наночастицы металлов в водных растворах: электронные, оптические и каталитические свойства// Российский химический журнал. - 2001. - **Т.XLV**. - №3. - С.20-30.
9. Сергеев Г.Б. Нанохимия. - М.: Изд-во МГУ, 2003.- 288с.

Abstract

The new suitable method, which is based on aggregation on the surface that has a special ability to absorb by the inorganic centre from a water solution, of multifunctional biogenic polymer, is used to synthesize organic-inorganic hybrid nano-composite. We extracted the humus substances or biogenic stabilizers from natural raw materials – peloid. And the stabilizers used for synthesize nano-composite after making complete allocation and specification of structures on it. The stabilizers' special ability to absorb by the inorganic centre can make the condition for self-producing of organic-inorganic hybrid nano-composite. As a result measurement on devices micro analyze of elements, AAS, IR-, UV- spectrometer, X-RAY it has been established properties received nano-composite.

We had worked out a method, which for synthesis organic and inorganic hybrid nano-composite by using the new nano stabilizer. We find possibility to solve some problems by using humus substances as the organic stabilizer of a new kind for nano-composites. Humus substances have the diversified molecular structure, which could spent through it one or several nano-composites, which have size corresponding primary globules. It gives the chance to stabilize a water solution and nano-composites, also to control biologically-activity of nano-composites by changing ratio of humus substances and nano-composites. Because of the humus substances are widespread and inexpensive raw materials of a natural origin, it is very good idea, that using the substances for creating brand new silver contained nano-composite materials.