

Сурет 2 - Бифенил молекуласындағы атомдық зарядтардың таралуы (DFT/B3LYP әдісі)

Малликен зарядтары 6-31G, 6-31G(d) мен 6-31G(d, p) базистерінде ұқсас: екі фенилдің арасындағы C атомдары оң, басқалары теріс зарядқа ие, бірақ бірінші базисте көпірше атомдарының оң зарядтары ең үлкен. Келесі 6-311G базисінде барлық қанқа атомдары теріс, ал cc-pVDZ-те, керісінше, олардың барлығы оң зарядталған. Негізі *para*-орынбасушы (бізде ол екінші фенил сақинасы) бензол сақинасын активтендіру немесе дезактивтендіруі керек. Малликен зарядтары бойынша екі құбылыс байқалып отыр, ал АПТ зарядтарының талдауы бойынша тек активтендіру пайда болады. Сол себептен АПТ зарядтары сенімділеу. Бифенилдің физика-химиялық қасиеттері бойынша екі базис 6-311G мен cc-pVDZ ерекше нәтижелерді берді. Сондай тенденцияны басқа да молекулалық сипаттамалар көрсетті.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Dennington II R.D., Keith T.A. and Millam J.M., GaussView, Version 6.0. Gaussian Inc, Wallingford, CT, 2016.
2. Frisch M.J., Trucks G.W., Schlegel H.B., et al. Gaussian 16, Revision A.03, Wallingford: CT, 2016.
3. Дашевский В.Г. Органикалық молекулалардың конформациялық талдауы. – 1-ші бас. - М.: Химия, 1982. - 272 б.

ӘӨЖ 628.316.12

## АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ФЛОКУЛЯНТТАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ТАЗАЛАУ

**Қозыбаев А.Қ.**, Алматы технологиялық университеті, Алматы қ., Қазақстан  
**Алимкулова Ж.Д.**, Алматы технологиялық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Өнеркәсіптің нақты ағынды суларында, әдетте, қоспалардың барлық төрт тобы бар [1,2] олар физикалық-химиялық және басқа әдістерді қолдану арқылы жүріс-тұрыс кезінде пайда болуы мүмкін. Ластанған өнеркәсіптік ағынды суларды тазартудың әмбебап әдісі, ол қазіргі заманғы өндіріс сұраныстарына жауап береді. Осы немесе басқа әдістер кез-келген мәселені шешуге мүмкіндік береді және оларды біріктіру арқылы ғана тазарту дәрежесіне қол жеткізуге болады.

Қарастырылған барлық әдістердің ішінде жүйенің бос беттік энергиясының төмендеуімен бірге жүретін және қол жетімді механикалық әдістерді қолдана отырып, қоспаларды фаза ретінде шығаруға мүмкіндік беретін флокуляция сияқты әдістерді қолдану энергетикалық тұрғыдан тиімді: тұндыру, центрифугалау және басқалар [2,3,4]. Флокуляция әдістері ағынды суларды тоқтатылған заттардан жергілікті тазарту үшін кеңінен қолданылады.

Осылайша, біз синтетикалық полимераунифлоктың флокуляциялық қабілетіне және жаңа синтезделген Н-АМС-и-ПАА, ВЭМЭА-К-АМС, ВЭМЭА-Na-АМС сополимерлеріне зерттеулер жүргіздік.

Негізгі объект ретінде шұжық дайындайтын зауыттардың сарқынды сулары таңдалды.

Шұжық зауытының негізгі ағызу ластағыштары-тұндыру қиын және аздап қозғалғанда оңай көтеріліп, сүзгі материалының тесіктерін тез бітеп, оларды сүзуді қиындататын әр түрлі дисперсиялы аспалы бөлшектер. Сондықтан, бұл жағдайда флокуляция әдісін қолдану сүзу процесін күшейтуге мүмкіндік береді.

Кесте 1 - Шұжық зауытының ағынды суларының бастапқы құрамы

Тазартуға дейінгі аниондардың құрамы	Иондар саны, мг/л
Cl <sup>-</sup>	925,9
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	26,6
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	11,8
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	30,1

Кесте 2 - УНИФЛОК полиэлектролиті және Вэмэа-К-АМС шұжық зауытының ағынды суларын тазартудың тәжірибелік деректері

Аниондардың мазмұны	Унифлоктан тазартылғаннан кейін, мг/л	Флокулянттардан тазартылғаннан кейін, ВЭМЭА-К-АМС
Cl <sup>-</sup>	597,6	298,6
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	21,6	12,5
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	8,1	3,4
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	26,9	20,8

Унифлорк полимерін флокулянт ретінде пайдалану тазарту дәрежесін арттырды, бірақ металдарды қалпына келтіру мәселелерін шешпеді.

Әдеби деректерден [4,5,7] белгілі болғандай, ағынды сулардан ауыр металл иондарын алып тастау үшін ең қолайлы нәрсе-бұл иондарды СА(ОН)<sub>2</sub> сияқты арзан реагенттермен сәйкес РН-да олардың гидроксиді формасына алдын-ала аудару. Осы кезде пайда болған металл гидроксидтерінің торлары коллоидтық сипатқа ие және өте баяу орналасады. Полиэлектролиттің қосылуы Унифлорк мұндай жүйеге үлкен үлпектердің пайда болуына себеп болды және гидроксидтердің шөгу жылдамдығын 10-15 минут ішінде 5-6 есе арттырды.

Жоғары молекулалы флокулянттарды қолданған кезде коагуляцияның негізгі кемшіліктері жойылады, үлпектердің беріктігі артады және олардың пайда болу процесі жеделдетіледі. Бұл суды ағарту тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді: тұндыру уақытын қысқарту, тоқтатылған тұнба ағартқыштарының өнімділігін арттыру, сүзгілер мен контактілі ағартқыштардың кір сыйымдылығын арттыру.

Бұл жұмыста туынды акриламидтің жаңа сополимерлерінің флокуляциялық белсенділігі бойынша зерттеулер жүргізілді.

Әдетте, суды ластайтын заттардың белгілі бір түріне қатысты флокулянттардың тиімділігін анықтау флокулянттармен өңдеуге дейін және одан кейін осы заттардың судағы концентрациясын анықтау болып табылады. Біз синтездеген сополимерлер құрамында ауыр металл иондары бар ағынды суларды тазарту үшін зертханалық жағдайда флокулянт ретінде сыналды. Талдау нәтижелері болды Agilent 7700e масс-спектрометрі 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3 - Ағынды сулардың органолептикалық сипаттамалары

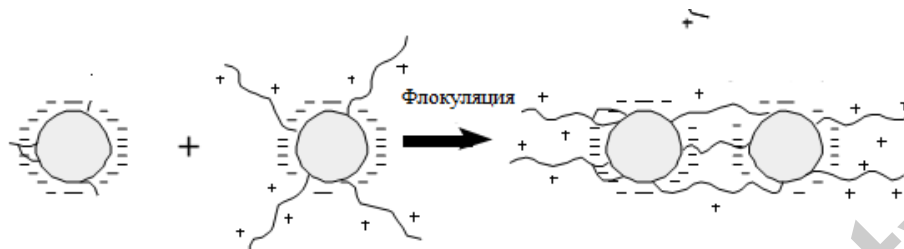
Көрсеткіштердің атауы	Тазартуға дейінгі нақты концентрациялар	ПДК мг / л артық емес	С Н-АМС-и-ПАА тазартудан кейін	С ВЭМЭА-К-АМС тазартудан кейін	С ВЭМЭА-Na-АМС тазартудан кейін	Сынақ әдістері
Иісі	4 ұпай	2 ұпай	3	2,5	2,5	ГОСТ 3351-74,п3
Лайлану	5	1,5(2)	2	2	2	ГОСТ 3351-74,п5
Түстенуі	45 град	20 (35) град	30	30	30	ГОСТ 3351-74,п4

Кесте 4 - Масс-спектрометрдегі суды талдау

№	Ауыр металл иондары	Тазартуға дейінгі нақты концентрация	С Н-АМС-и-ПАА тазартылғаннан кейін	С ВЭМЭА-К-АМС тазартылғаннан кейін	С ВЭМЭА-Na-АМС тазартылғаннан кейін
1	Cu <sup>2+</sup>	4,706	2,57	1,74	2,004
2	Zn <sup>2+</sup>	16,451	7,046	3,067	4,061
3	Co <sup>2+</sup>	6,81	4,035	2,75	2,872
4	Cd <sup>2+</sup>	13,288	3,975	0,745	0,561
5	Pb <sup>2+</sup>	10,529	1,056	0,567	1,746
6	Cr <sup>2+</sup>	12,416	0,845	1,434	1,265
7	V <sup>2+</sup>	10,637	5,674	1,094	2,0054
8	Mn <sup>2+</sup>	17,055	3,096	2,583	3,030
9	Ni <sup>2+</sup>	6,870	2,014	1,672	1,452

Кестеден көріп отырғанымыздай, жаңа флокулянттарды қолдану арқылы металл иондарының концентрациясы айтарлықтай өзгереді. Жүргізілген зерттеулер 2-акриламидо-2-метилпропансульфон қышқылының тұз негізіндегі сополимерлер жақсы флокулянттар екенін анықтады. Ең тиімдісі-ВЭМЭА-К-АМС сополимері. Мұны полимерлердің макромолекулаларының молекулалық массасы мен конформациялық күйі және тұздардың табиғаты деп болжауға болады.

Флокуляция процесінің механизмін келесідей көрсетуге болады:



Сурет 1- Флокуляция процесінің механизмі

Флокулянттардың әсер ету механизмі коллоидтық бөлшектердің бетіндегі флокулянт молекулаларының адсорбция құбылысына негізделген; флокулянт молекулаларының торлы құрылымының түзілуі; Ван-дер-ваальс күштері арқылы коллоидтық бөлшектердің бір-біріне жабысуы. Флокулянттардың әсерінен коллоидтық бөлшектер арасында сұйық фазаның тезірек және толық бөлінуіне қабілетті үш өлшемді құрылымдар пайда болады. Мұндай құрылымдардың себебі-флокулянт макромолекулаларының бірнеше бөлшектерге адсорбциясы, олардың арасында полимерлі көпірлер пайда болады [6,8].

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Клячко В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод. М.: Изд. литер. построит. 2014.
2. Мягченков В.А, Баран А.А, Бектуров Е.А. и др. Полиакриламидные флокулянты.-Казань.: Казан, гос. тех. ун-т.-2018.
3. Куренков В.Ф., Снегирев СВ., Древодова Е.А, Чуриков Ф.И. Исследование флокулирующих свойств полиакриламидных флокулянтов марки Praestol. 2017.
4. Куренков В.Ф., Чуриков Ф.И., Снегирев СВ. Седиментация суспензии каолина в присутствии частично гидролизованного полиакриламида -2014.
5. Чуйко Л.С., Волошинец В.А., Малко Л.Р. Изучение особенностей сополимеризации 4-метакриламида – 1-метилтиолсульфаната с винильными мономерами // Высокомолекул. соед. – 2016.
6. Моравец Г. Макромолекулы в растворе. – М.: Мир, 2014.
7. Бектуров Е.А., Бакаюова З.Х. Синтетические водорастворимые полимеры в растворах. - Алма-Ата, 2018. - 248 с.
8. Ефимова Д.Ю., Шибалович В.Г., Николаев А.Ф. Особенности полимеризации аммониевых солей N,N – диметиламино этилметакрилата в водной среде // Журнал прикладной химии. - 2019. - Т. 73, вып. 5. - С. 815 - 819.

ӘОЖ 004.853

## ЕРЕКШЕ БІЛІМДІ ҚАЗЕТ ЕТЕТІН БАЛАЛАРДЫ ҚОЛДАУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

**Кудайбергенова Ш.Ж.**, «№63 жалпы білім беретін мектеп» КММ, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы

Жасанды интеллект (АІ) компьютерлік ғылымның тар саласынан тез арада денсаулық сақтау, қаржы және әсіресе білім беру саласын қайта қалыптастырып жатқан өзгерістер тудыратын күшке айналды. Білім беруде АІ дәстүрлі «барлығына бірдей» үлгісінен бейімделгіш, жекелендірілген және инклюзивті оқу ортасына қарай парадигмалық ауысымды білдіреді. Арнайы білім беру қажеттіліктері бар (SEN) балалар негізгі сыныптарда жиі кедергілерге тап болады, ал АІ олар үшін тең мүмкіндікті оқу тәжірибесін қамтамасыз ететін жаңа мүмкіндіктер ұсынады.

Инклюзивті білім беру – БҰҰ-ның тұрақты даму мақсаты үшін негізгі құрамдас бөлік болып табылады. Бұл мақсат барлық адамдарға инклюзивті және тең сапалы білім беруді көздейді. Артып келе жатқан назар мен қолдаушы заңнамаға қарамастан, практикалық іске асыру элементінің көптеген елдерінде әлі де біркелкі емес. Көптеген SEN оқушылары жоғары сапалы, дараланған қолдауға қол жеткізе алмайды. АІ бұл мәселелерді шешуге мүмкіндік береді: қолжетімділікті арттыру, бейімделген құралдар ұсыну және мұғалімдерге оқушылардың әртүрлі қажеттіліктеріне қарай оқытуды бейімдеуде қолдау көрсету.

XXI ғасырда технологиялық прогресс бұрын-соңды болмаған қарқынға жетті, оның ішінде жасанды интеллект (ЖИ) ең трансформациялық бағыттардың бірі болып отыр. Денсаулық сақтау, қаржы, білім беру сияқты