

## АЛЮМИНИЙ ИОНИНИ СОРБЦИОН-ФЛУОРЕСЦЕНТ УСУЛДА АНИҚЛАШДА ОКСИАЗОБИРИКМАЛАР ВА ПОЛИОКСИФЛАВОНЛАРНИ ҚЎЛЛАШ ИМКОНИЯТЛАРИ

<sup>1</sup>Усманова Х.У., <sup>2</sup>Бобожонов Х.Ш., <sup>3</sup>Самнова З.А., <sup>3</sup>Зельцер Л.Е.

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Миллий гвардияси Жамоат хавфсизлиги  
университети профессори, DSc

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Ички ишлар вазирлиги Махсус операцияларни  
мувофиқлаштириш бошқармаси, 5-махсус отряди гуруҳ командири, PhD

<sup>3</sup> Ўзбекистон Миллий университети профессори, к.ф.д

**Аннотация:** алюминий ионини турли объектлардан сорбцион-флуоресцент усулда аниқлаш учун реагентларни қўллаш имкониятлари келтирилган. Реагент сифатида оксиазобирикмалар ва полиоксифлавонлардан фойдаланиш, уларни турли ташувчиларга иммобиллашнинг оптимал шароитлари кўрсатилган.

**Калит сўзлар:** алюминий, люминесценция, флуоресценция, оксиазобирикмалар, полиоксифлавонлар, токсик метал, иммобиллаш.

Дунёда сўнгги йилларда ишлаб чиқариш даражаси тез суръатлар билан ўсиб бормоқда, бу эса турли захарли моддалар концентрациясининг атроф муҳит объектларида ошишига олиб келади. Антропоген таъсирлар орасида алюминий ҳам аҳоли саломатлиги учун хавф туғдиради. Бугунги кунга келиб, захарли металлларни аниқлаш учун ишлаб чиқилган усулларнинг метрологик ва аналитик хусусиятларига қўйиладиган талаблар тобора ортиб бормоқда, бу эса алюминий ионини аниқлашнинг мавжуд бўлган усулларини такомиллаштириш ҳамда янги усулларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга.

Сўнгги йилларда турли ионларни аниқлашнинг экспресс усулларини ишлаб чиқишга қизиқиш айниқса ортиб бормоқда. Бунинг асосий сабаби, усулнинг тезкор, арзон ва қимматбаҳо приборларни талаб қилмаслигидадир. Бунинг учун люминесцент аниқлашга асосланган сенсор датчиклар ишлаб чиқишга бугунги кунда талаб ортиб бормоқда. Органик люминесцент реагентлар ёки уларнинг реакцияларининг люминесцент махсулотлари ноорганик бирикмаларни аниқлаш учун кимёвий люминесцент усулнинг асоси ҳисобланади. Люминесцент усулдан фойдаланишнинг ўзига хос устунлик ва камчилик томонлари мавжуд. Устунлик томони аниқлаш жараёнига бошқа ионларнинг ҳалақит қилиш даражасининг пастлиги, яъни барча ионлар люминесценцияланмайди. Камчилик томони барча ионларни ушбу усулда аниқлаб бўлмайди, чунки уларни аниқлаш учун уларни люминесценцияланадиган шаклга ўтказиб олиш лозим.

Люминесцент реагент танлаш бўйича турли гуруҳ реагентларидан фойдаланиб кўрилди. Алюминий ионини аниқлашда қўлланиладиган органик люминесцент реагентлар орасида оксиазобирикмалар ва полиоксифлавонлар ўзининг яхши метрологик хусусиятлари билан ажралиб туради.

Ушбу ўрганилаётган реагентлар билан алюминий ионини ўзаро таъсирлашишининг оптимал шароитлари топилди.

Алюминий ионининг турли реагентлар билан комплекс ҳосил қилишининг оптимал шароитлари

Система	Металл	$\lambda$ фл., нм	Интервал рН	Умум % орг. эритувчи	Флуоресценция шаклланиш вақти
Калькон-карбоновая кислота	Al	553	4,0-4,6	50 (ДМФА)	15
Эриохром кизил В	Al	572	4,1-6,1	40-60 (ДМФА)	10
Эриохром серый SGL	Al	545	5,0-7,5	30 (ДМФА)	8
Кармин кислота	Al	530	4,5-5,5	57 (ДМСО)	20

Реагентларни қуйиш кетма-кетлиги ҳам ўрганилди ва қуйидаги тартибда қуйилганда флуоресценция интенсивлиги энг юқори бўлиши аниқланди.

Алюминий ва галлий комплексларининг флуоресценция интенсивлигининг компонентларни қуйиш тартибига боғлиқлиги

т/р	Қуйиш тартиби	Комплекснинг флуоресценция интенсивлиги
		Алюминий
1	Реагент+металл+ДМФА+рН	55
2	Реагент+ДМФА+рН+металл	66
3	Реагент+ДМФА+металл + рН	68
4	Металл+реагент+ рН+ДМФА	74
5	Металл+рН+реагент+ДМФА	69
6	Реагент+металл+рН+ДМФА	70
7	Реагент+рН+металл+ДМФА	65
8	Металл+ДМФА+реагент+рН	64
9	Металл+ДМФА+рН+реагент	57

10	Металл+рН+ДМФА+реагент	50
----	------------------------	----

Турли буфер аралашмаларни: натрий ацетат ва хлорид кислота; натрий ацетат ва сирка кислота; сирка кислота ва натрий гидроксид; сирка кислота+аммиак; уротропинларни қўллаб тадқиқотлар ўтказилди.

Бунда максимал флуоресценция интенсивлиги: алюминий комплекси учун сирка кислота – натрий гидроксиддан фойдаланганда кузатилди.

Алюминий ионининг эриохром қизил В билан ҳосил қилган комплексларининг ютилиш ва флуоресценция спектрлари мос равишда 460-500 нм соҳада шаклсиз йўлақлардан иборат. Реагентнинг комплекс ҳосил қилишида ютилиш ва люминесценция спектрларида 60-80 нм га батаҳром силжиш кузатилди.

Комплекс бирикманинг ютилиш ва люминесцент спектрал хоссалари реагентга нисбатан нурланиш интенсивлиги кескин ошиши, ҳосил бўлган комплекс асосий люминофор реагентга нисбатан қаттиқ (муштаҳкам) эканлигини билдиради.

Комплекснинг ютилиш ва флуоресцент спектрал хоссалари реагент ва металл ионлари концентрациясини ўзгаришига қарамасдан бир хил комплекс ҳосил қилади.

Ўрганилаётган реакциянинг сезгирлигини баҳолаш учун квант чиқишни ҳисоблашдан фойдаланилади. Квант чиқишни ҳисоблашда ( $\phi$ ) флуоресценциянинг 5% ли натрий ишқоридаги ( $C_{\text{олин}}=1 \times 10^{-5}$  М) эритмасидан фойдаланилди.

Реакциялар натижасида ҳосил бўладиган комплекслар тузилишини ўрганиш учун улар ИК-спектроскопик текширилди. ИК-спектроскопик анализ натижасида реагент таркибидаги каби алоҳида лиганд қисмлари (N=N; C=O) тебраниш соҳасида ўзгаришлар кузатилди. Реагент ва комплекснинг ИК спектрларида –ОН, N=N; C=O гуруҳларнинг тебраниш соҳаларида ўзгариш кузатилди. –ОН гуруҳ йўлақлари кенгайган ва паст соҳага  $150-160 \text{ см}^{-1}$  силжиган. N=N ва C=O гуруҳлар частоталари узун тўлқин соҳасига  $18-38 \text{ см}^{-1}$  га силжиган. Шулардан хулоса қилиш мумкинки, айнан ушбу гуруҳлар комплекс ҳосил қилишда иштирок этади.

ИК-спектрида ютилиш соҳаларининг хусусиятлари

Бирикма	$\lambda_{\text{N=N}} \text{ см}^{-1}$	$\lambda_{\text{C=O}} \text{ см}^{-1}$	$\lambda_{\text{O-H}} \text{ см}^{-1}$
Реагент	1410	1700	3200-3300 $\text{ см}^{-1}$
Re – алюминий	1440 ( $\Delta 30$ )	1718 ( $\Delta 18$ )	соҳада кенг йўлақ

Комплекс ҳосил бўлиш химизмини ва ИК-спектроскопик анализ натижаларини ўрганиш асосида шуни айтиш мумкинки, квазиароматик металл-

хелат комплекс цикли хосил бўлишида гидроксид, азо группа ва карбонил группа иштирок этади.

### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Шачнева Е.Ю. Воздействие тяжелых токсичных металлов на окружающую среду // Научный потенциал регионов на службу модернизации. - 2012. -№ 2 (3). -С. 127-134.
2. Филов В.А. Химические загрязнители окружающей среды, токсикология и вопросы информации // Рос. хим. журнал. -2004. -Т. 48. -№ 2. -С. 4-8.
3. Усманов М.Б., Скрипников Н.К. Защита окружающей природной среды и экологическая безопасность как важный фактор устойчивого развития // Вестник КазНУ. -Сер. юрид. -2009. -№ 1. -С. 20-25.
4. Золотов Ю.А. Вклад ученых СССР в развитие люминесцентного анализа // Журн. аналит. химии. -2014. -Т. 69. -№ 8. -С. 887-894.
5. Люминесцентный анализ. Под ред. Романовской Г.И. М.: Наука, -2015. - 284 с.
6. Кулыгин Д.А. Особенности люминесценции // Международный научный журнал "Символ науки". -2016. -№ 12 (1). -С. 10-11.
7. Лосев В.Н., Метелица С.И., Дидух С.Л., Кашкевич А.И., Трофимчук А.К., Сирьк Е.А. Люминесцентное определение меди(І), серебра(І), золота(І) и платины(ІІ) с использованием 2-меркапто-5бензимидазолсульфоислоты, в том числе закрепленной на поверхности кремнезема // Журн. аналит. химии. -2018. Т. 73. -№ 1. -С. 37-45.
8. F.N. Bahmanova, M.B. Hasanova, F.M. Chiraghov, C.I. Mirzai. Concentration and determination of vanadium (V) by sorbent containing fragments of N,N'-diphenylguanidine // Chemical problems. -2020. - № 3(18). -P. 361-364.
9. Усманова Х.У., Янгибаев А., Сманова З.А. Комплексообразование ионов алюминия с иммобилизованными аналитическими реагентами // Universum: химия и биология.: электронный научный журнал. Москва . -2016. -№ 9 (27).