



Әл Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
химия және химиялық технология факультеті



AgCl негізіндегі наноконпазиттердің фотокаталитикалық белсенділігі

Орындаған: С.Б. Түгелбай
Диплом жетекші: х.ғ.к., доцент
Б.М. Уралбеков

Жұмыс мақсаты: фотокаталитикалық активтілігі жоғары, AgCl негізіндегі нанокөмпазиттерді механохимиялық активация үдерісі арқылы синтездеу.

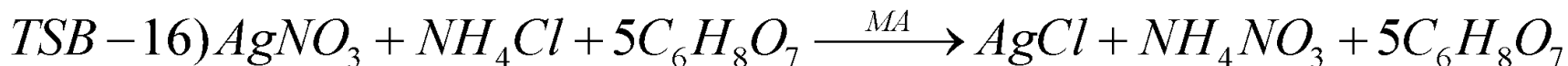
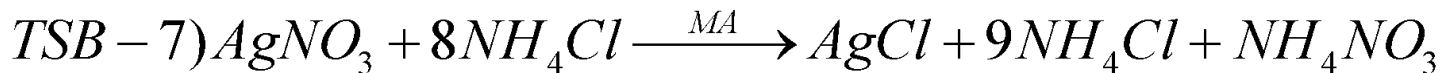
Осы мақсатқы жету жолында келесі **міндеттер** қарастырылады:

- AgCl негізіндегі нанокөмпазиттерді механохимиялық синтездеу жүйелерін таңдау
- Жүйелерді механоактивтендіруге және алынған өнімдерді термоөңдеу үшін қолайлы болатын жағдайларды анықтау;
- Алынған нанокөмпозиттердің фазалық құрамын және морфологиясын физика-химиялық әдістермен сипаттау.
- Синтезделген нанобөлшектер фотокаталитикалық активтілігін зерттеу

Қазіргі таңда күміс хлориді негізіндегі нанокөпозиттер ғылымның көптеген салаларында фотокатализатор, жартылай өткізгіш, антибактериалдық заттар ретінде кеңінен қолданылуда. Осы себептерге байланысты күміс хлориді негізіндегі нанобөлшектердің жаңа, тиімді, қарапайым синтез жолдарын ойлап табу және нанокөпозиттердің қасиеттерін, әсіресе жоғарғы фотокаталитикалық белсенді нанобөлшектер синтезі ерекше қызығушылық тудырып отыр.



Таңдалған жүйелер және оларды механикалық активтендіру жағдайлары



Параметрлері :

Болат шарлар
d=0,65 см, m=1,25г

Айналу

жылдамдығы =
3000 айн/мин

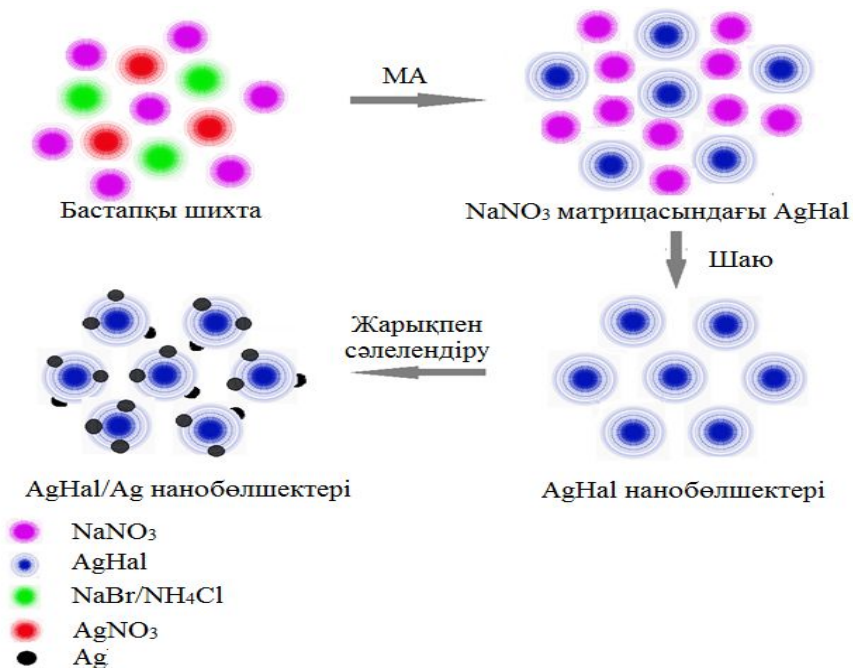
Шар –үлгі
катынасы =1:20

Синтез
ұзақтығы=20мин

"Активатор-2SL" планетарлы шарлы диірмені

Фотокатализаторлар атауы	Қосылыс,і	Массасы, г
Ag/AgCl TSB-7	NH4Cl	4.553
	AgNO ₃	1.447
Ag/AgCl TSB-9	AgNO ₃	1.301
	NH4Cl	0.41
	NH4NO ₃	4.29
Ag/AgCl TSB-15	AgNO ₃	1.24
	NaCl	0.43
Ag/AgCl TSB-16	NaNO ₃	4.33
	AgNO ₃	0.93
Ag/AgCl TSB-16	NH4Cl	0.27
	C ₆ H ₈ O ₇	4.8

Механохимиялық активация реакция механизмі

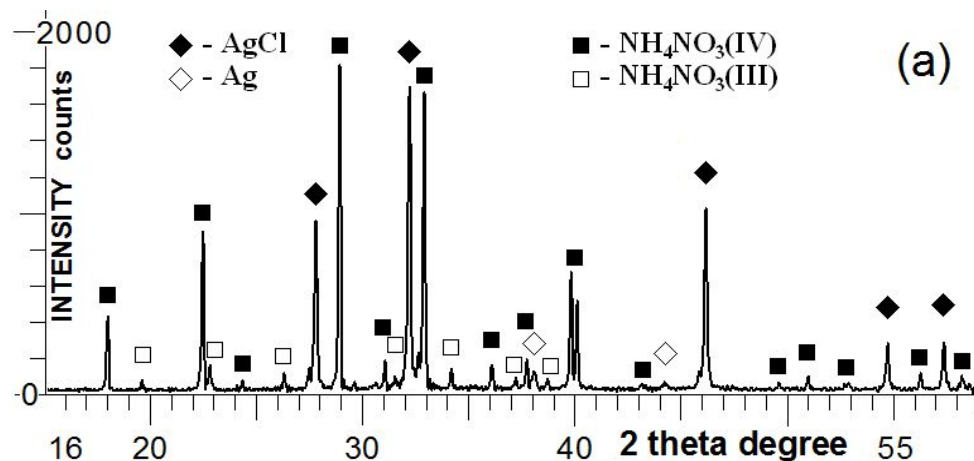


Мак Кормик соңғы өніммен сұйыту реакция механизмі.

Бұл схема негізінен барлық галогенидтерге жарайды. Мұнда NaNO₃ сұйылтқыш ретінде қолданылған. Реакция нәтижесінде Ag/AgCl түзілгендігін көруімізге болады. Реакцияға сұйылтқыштар агломерация үдерісі орын алмауы үшін қосылады.



Рентген фазалық талдау нәтижелері



Ag/AgCl TSB-7 құрамы РФА

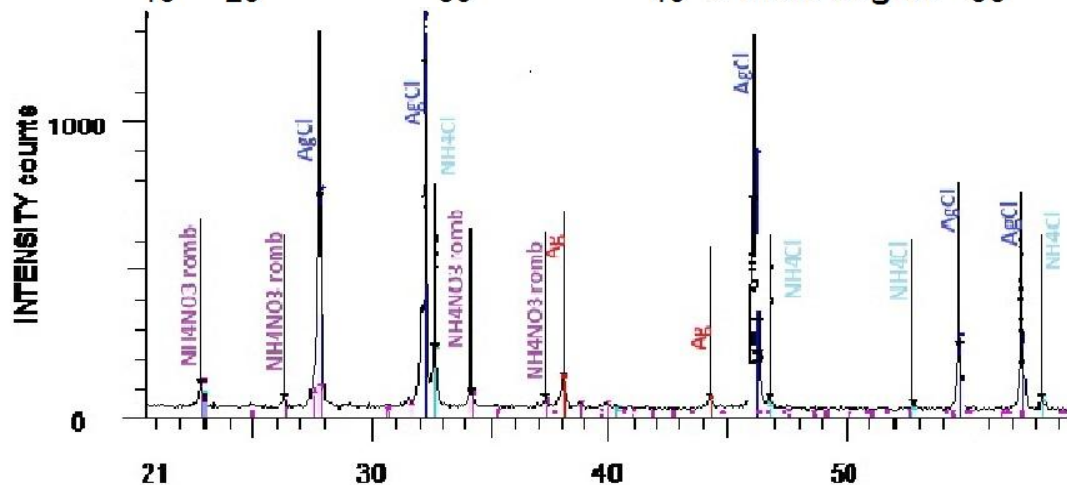
нәтижелері:

NH₄NO₃ - 88.8 %;

AgCl - 10.8 %;

Ag - 0.4 %;

L (AgCl) = 125 нм



Ag/AgCl TSB-9 құрамы РФА

нәтижелері:

AgCl - 44.9 %;

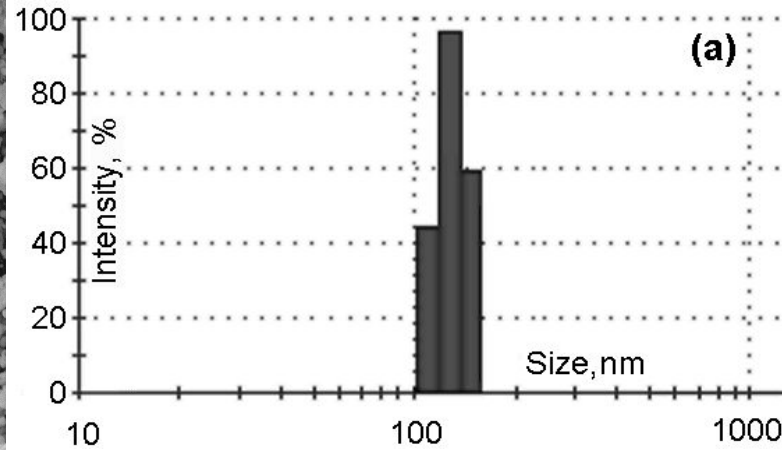
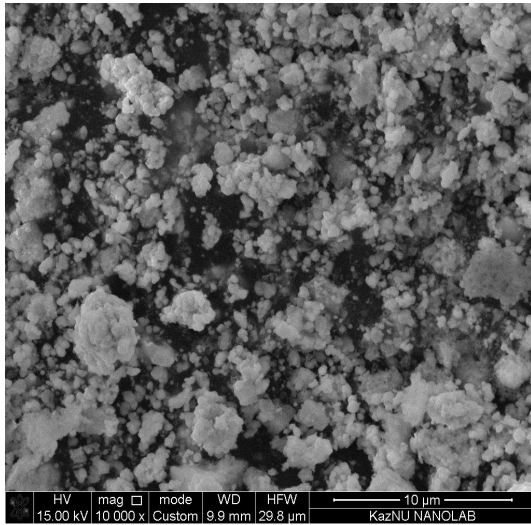
NH₄NO₃ (romb) - 37.2 %;

NH₄Cl - 15.5 %;

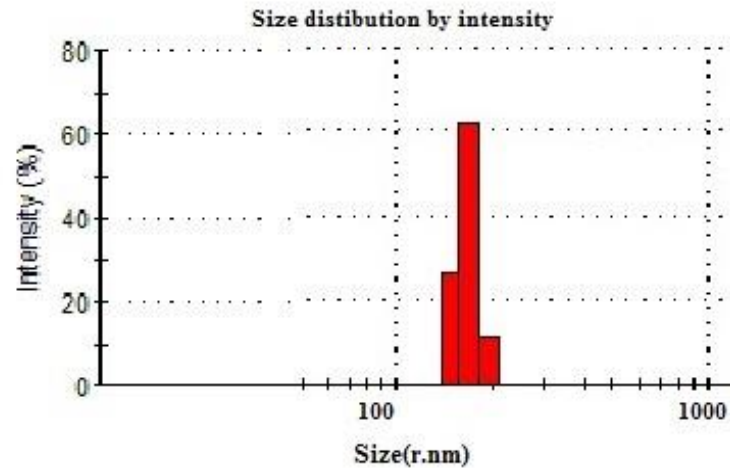
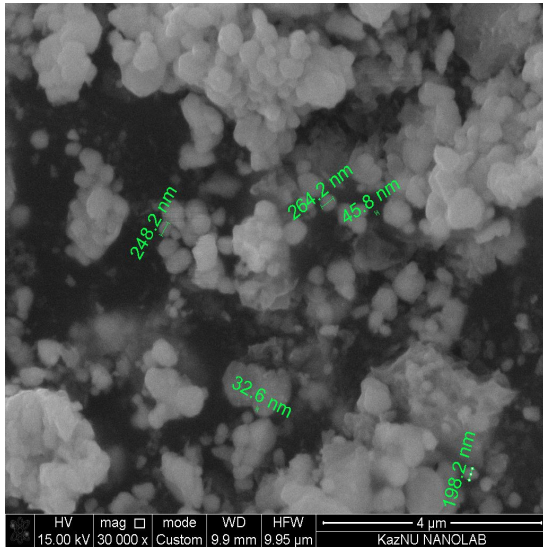
Ag - 2.4 %

L (AgCl) = 114 нм

Ag/AgCl TSB – 7; Ag/AgCl TSB - 9 нанокөмпиттерінің СЭМ және ДРС көрінісі және размерлері

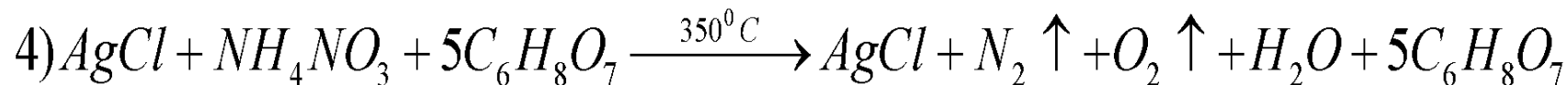
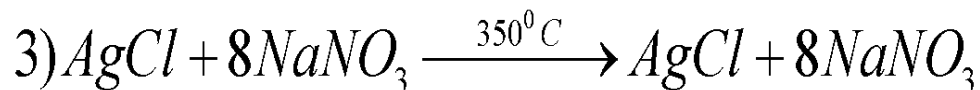
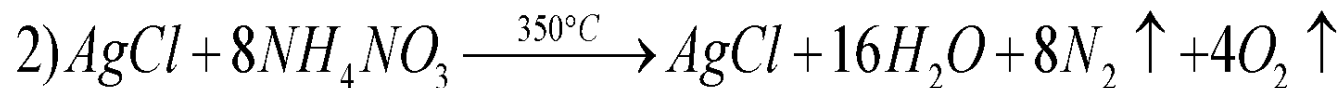
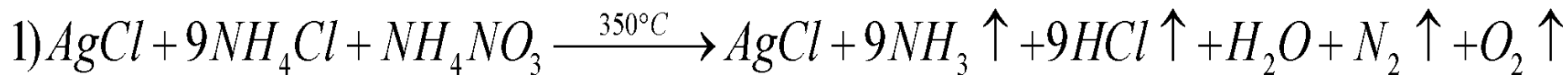


Ag/AgCl TSB-7
нанокөмпиттерінің СЭМ және ДРС көрінісі және размерлері:
СЭМ бойынша : 70 – 250 нм
ДРС бойынша : Ag/AgCl - 100÷150 нм



Ag/AgCl TSB - 9
нанокөмпиттерінің СЭМ және ДРС көрінісі және размерлері:
СЭМ бойынша - 50 – 250нм
ДРС бойынша : Ag/AgCl - 147 нм

Термоөңдеу арқылы мақсатсыз өнімнен арылу сатысы



Термиялық өңдеу 300-350⁰С та 2-2,5 сағат бойы орындалған болатын. Келтірілген температуралар заттардың физикалық қасиеттеріне байланысты таңдалған.



Ag/AgCl TSB-7;
Ag/AgCl TSB-15;
Ag/AgCl TSB-16
нанокомпозиттерінің
термоөңдеуден кейінгі
суреттері

Синтезделген нанокөмбіріктің фотокаталитикалық белсенділігін тексеру

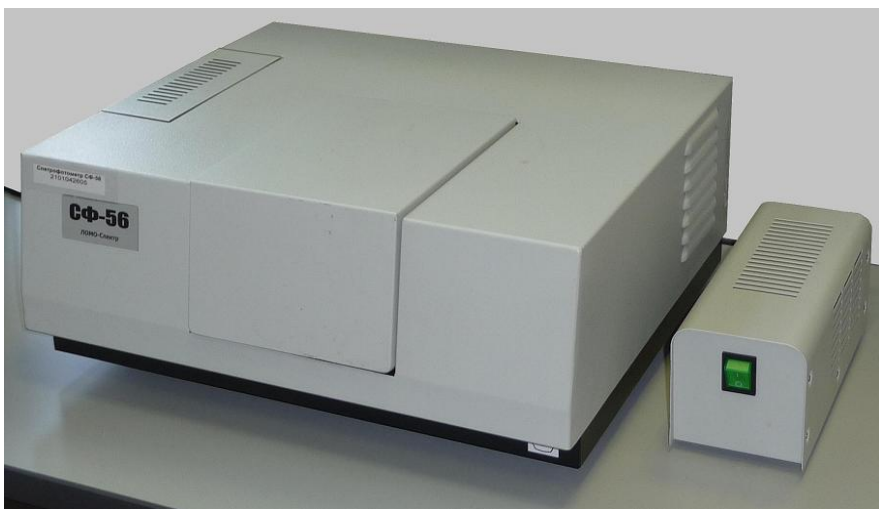


МК ерітіндісінің 40 мл алып 50мл стаканға құйып үстіне 0,04г нанобөлшек салынды. Сосын магнитті араластырғышта араластырылды.

Бастапқыда стакан сырты алюминді фольга қағазымен бекітіліп 30 мин араластырылды. Мақсат: күн көзі түспей жатып нанобөлшектердің ерітіндімен жақсылап араласып үлгеруінде.

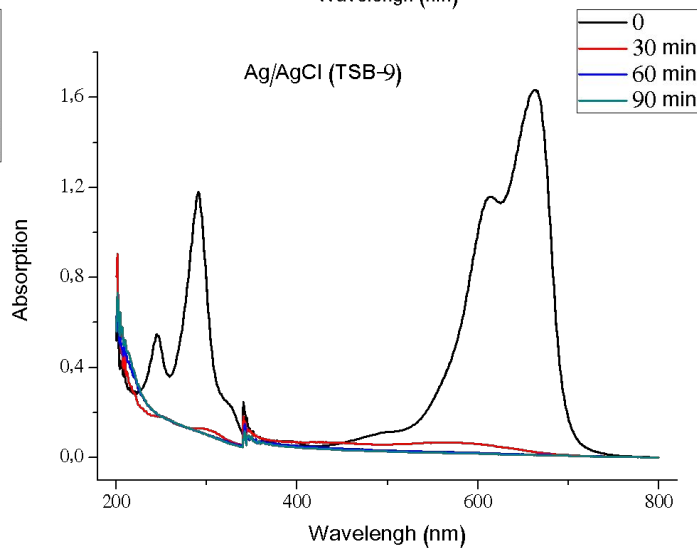
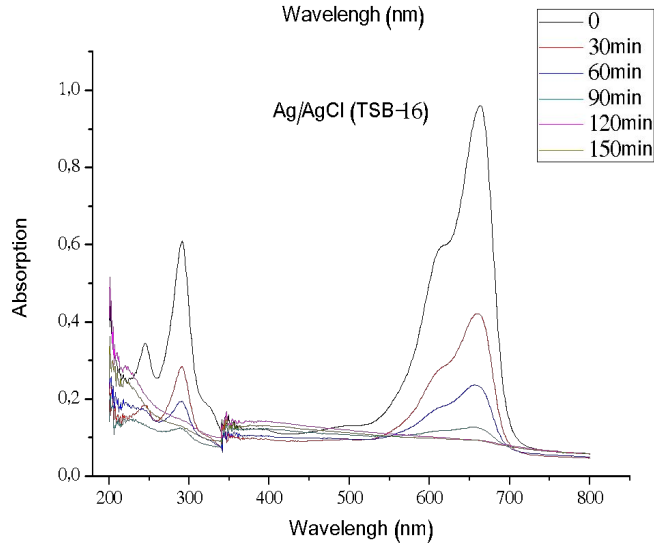
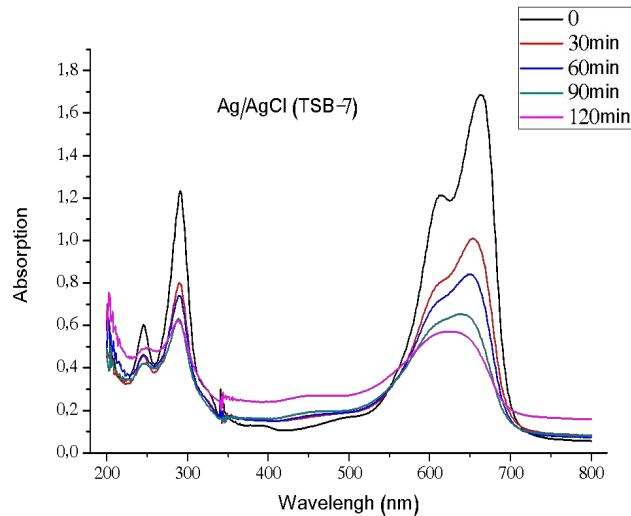
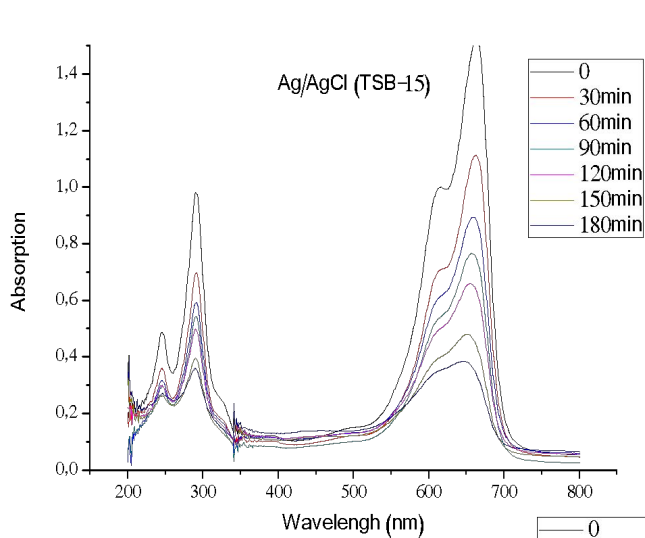
Үдеріс күн сәулесі астында жүргізілді. Әр 30 мин сайын үлгі алынып отырылды. Тәжірибе органикалық бояғыш түссізденгенге дейін жүргізілді.

МК концентрациясы СФ-56 (спектрофотометр) құрылғысында оптикалық тығыздық анықтау арқылы өлшенді.



**МК - Метилен көгілдірі (С-0.1
г/л)**

Фотокатализаторларының МК-ін түссіздендіру графиктері

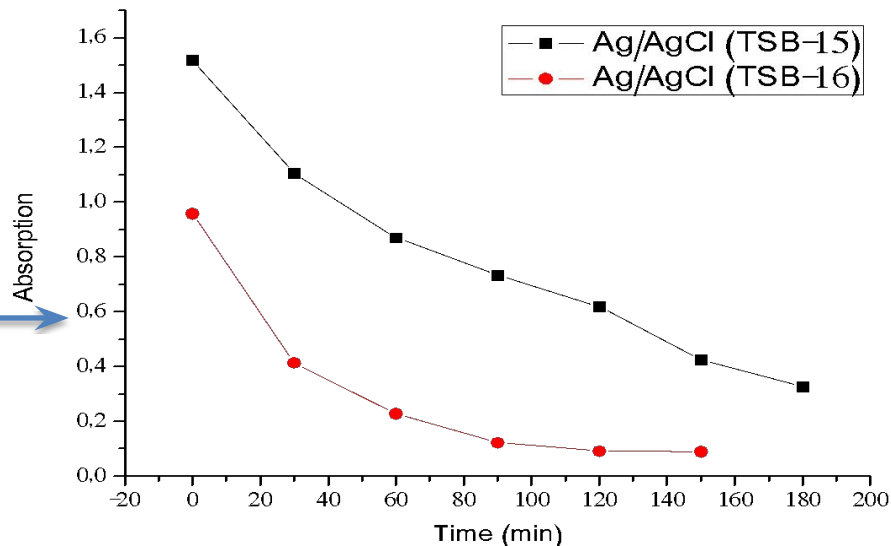


**Ag/AgCl TSB-15,
Ag/AgCl TSB-7
Ag/AgCl, TSB-16
Ag/AgCl TSB-9
фотокатализаторларының МК-ін түссіздендіру графикті**

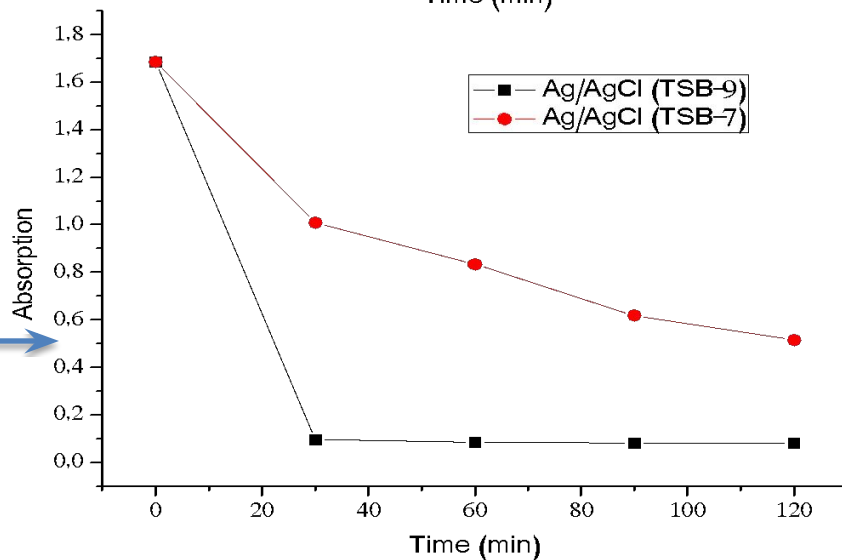
**Жүргізіліп
отырған
реакциялардың
барлығы
көрінетін
жарық астында
жүргізілген**

Фотокатализаторларының метилен көгілдірін ыдырату салыстырмалы графигі

Ag/AgCl TSB-15 және Ag/AgCl TSB-16 фотокатализаторларының метилен көгілдірін ыдырату салыстырмалы графигі



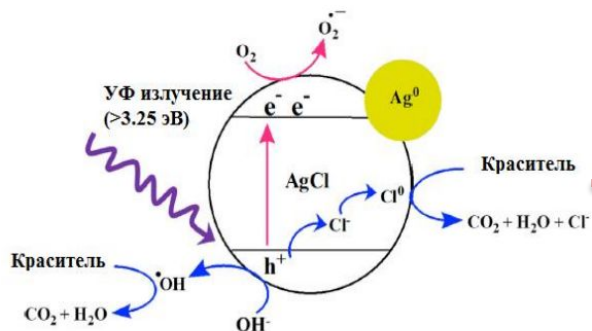
Ag/AgCl TSB-9 және Ag/AgCl TSB-7 фотокатализаторларының метилен көгілдірін ыдырату салыстырмалы графигі



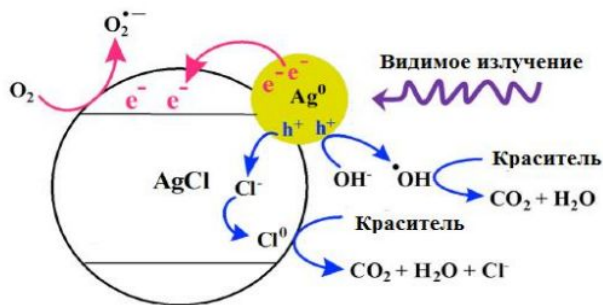
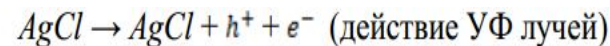
Фотокатализаторлар	Уақыт
Ag/AgCl TSB-15	3 сағ.
Ag/AgCl TSB-7	2 сағ.
Ag/AgCl TSB-16	1 сағ.
Ag/AgCl TSB-9	30 мин.
Ag/AgCl TSB-7	30 минут

Синтезделген нанобөлшектердің фотокаталитикалық активтілігін зерттегенімізде, жоғарғы белсенділік көрсетті. Фотокатализаторлар ішіндегі ең жоғарғы белсенділік көрсеткені Ag/AgCl TSB-9 болды, ол 30 минутта метилен көгілдірін түссіздендірді

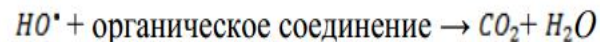
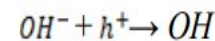
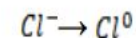
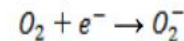
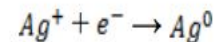
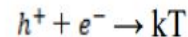
Ag/AgCl-дың органикалық ластағыштарға әсер ету механизмі



Ag/AgCl фотокатализаторының ультракүлгін сәулесі астында әсер ету механизмі



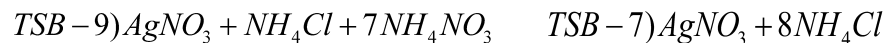
Ag/AgCl фотокатализаторының көрінетін жарық сәулесі астында әсер ету механизмі



Ag/AgCl-дың органикалық ластағыштарға әсер ету механизмі кезінде жүретін реакция теңдеулері

Қорытынды

- **AgCl нанобөлшектерін механохимиялық активация үдерісімен синтездеуге келесі жүйелер таңдалды:**



- **AgCl негізіндегі наноконпазиттерінің шарлы планетарлы диірменінде механохимиялық синтезі үшін келесі қолайлы жағдайлар таңдалды: айналу жылдамдығы = 3000 айн/мин; шар мен үлгі катынасы = 1:20; МА ұзақтығы = 20 мин. Метал шар m=1,25 г; диаметрі d = 7 мм. Болат барабандар V=250 мл. Термоөңдеу үшін қолайлы жағдайлар анықталды. Т.ө. 300-350 С та 2-2,5 сағат бойы орындалды.**
- **РФА б-ша Ag/AgCl TSB-7 құрамы: AgCl - 44.9%; NH₄NO₃ (ромб) - 37.2%; NH₄Cl 15,5% ; Ag - 2.4%**
Ag/AgCl TSB-9 құрамы: NH₄NO₃ - 88.8 %; AgCl - 10.8 %; Ag - 0.4 %; Өлшемдері L (AgCl) = 114 нм. СЭМ б-ша: Ag/AgCl TSB-7 70 – 250 нм ДРС бойынша : Ag/AgCl - 100÷150 нм
СЭМ б-ша: Ag/AgCl TSB-9 - 50 – 250 нм ДРС бойынша : Ag/AgCl - 147 нм
ТЭМ б-ша Ag/AgCl TSB-7 фотокатализаторының кіші бөлігінің диаметрі 6,5 нанометрді көрсетті
Ag/AgCl TSB-9 фотокатализаторының размерлері ≈ 70 нм шамасында болды.

- **Фотокатализаторлар ішіндегі ең жоғарғы белсенділік көрсеткені Ag/AgCl TSB-9 болды, ол 30 минутта метилен көгілдірін түссіздендірді.**

Фотокатализатор	Уақыт
Ag/AgCl TSB-15	3 сағ.
Ag/AgCl TSB-7	2 сағ.
Ag/AgCl TSB-16	1 сағ. 30 мин.
Ag/AgCl TSB-9	30 минут

2016 - жылы «Ультракүлгін сәулелермен сәулелендіру арқылы AgCl /Ag наноконпазиттерін механохимиялық әдіспен синтездеу» атты тезисімен «әл Фараби әлемі» Халықаралық ғылыми конференциясында жарияланған.

2017 – жылы «Күміс хлориді негізіндегі нанобөлшектерді механохимиялық жолмен алу және олардың фотокаталитикалық активтілігі» атты тезисімен «әл Фараби әлемі» Халықаралық ғылыми конференциясында жарияланған



**Назар
аударғандарыңызға
рахмет!!!**
