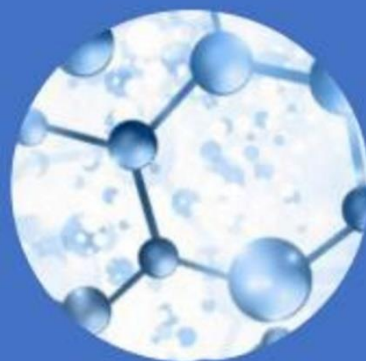


ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ
ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ
БОШ ИЛМИЙ-МЕТОДИК МАРКАЗИ

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ
ТАРМОҚ МАРКАЗИ



КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ
(органик моддалар ишлаб
чиқариш бўйича)
йўналиши

TOSHKENT
KIMYO-TEKNOLOGIYA
INSTITUTI

**“ЗАМОНАВИЙ ОРГАНИК КОМПОЗИЦИОН ВА
НАНОМАТЕРИАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ”**

модули бўйича

ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА

ТОШКЕНТ – 2021 й.

Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 7 декабрдаги 648-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

Тузувчилар:

Х.Э. Қодиров – Тошкент кимё-технология институти, “Органик кимё ва оғир органик синтез технологияси” кафедраси доценти, к.ф.д.

А.Б. Жўраев – Тошкент кимё-технология институти “Юқори молекулали бирикмалар ва пластмассалар технологияси” кафедраси доценти, т.ф.д.

Р.А.Хабибуллаев – Тошкент кимё-технология институти “Целлюлоза ва ёғочсозлик технологияси” кафедраси доценти, т.ф.н.

Такризчи:

А.М. Бочек – Россия Фанлар Академияси юқори молекулали бирикмалар институти Федераль фан муассасалари табиий полимерлар лабораторияси (Россия, Санкт-Петербург), етакчи илмий ходим, к.ф.д., проф.

Ўқув-услугий мажмуа Тошкент кимё-технология институти Кенгашининг 2020 йил 30-декабрдаги 4-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.

МУНДАРИЖА

1. Ишчи дастур	4
2. Модулни ўқитишда фойдаланиладиган интерфаол таълим методлари	10
3. Маъруза матнлари	20
4. Амалий машғулотлар учун материаллар, топшириқлар ва уларни бажариш бўйича тавсиялар	91
5. Битирув ишлари учун мавзулар	137
6. Кейслар банки	139
7. Глоссарий	143
8. Адабиётлар рўйхати	151
9. Мутахассис томонидан берилган тақриз	154

1. Ишчи дастур

Кириш

Дастур ривожланган мамлакатлардаги хорижий тажрибалар асосида “Кимёвий технология (органик маҳсулотлар ишлаб чиқариш бўйича)” қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналиши бўйича ишлаб чиқилган ўқув режа ва дастур мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг билимини ва касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади.

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишининг ўзига хос хусусиятлари ҳамда долзарб масалаларидан келиб чиққан ҳолда дастурда тингловчиларнинг махсус фанлар доирасида кимё sanoатида қўлланиладиган композицион ва наноматериалларнинг турлари, Ўзбекистон Республикасида органик моддалар ишлаб чиқариш замонавий корхоналари, замонавий истиқболли импорт ўрнини босувчи ва экспортга йўналтирилган технологияларнинг ўзига хос хусусиятларига оид билим, кўникма ва малакаларини янгилаб боришга қаратилган муаммолари баён этилган.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

“Кимёвий технология (органик маҳсулотлар ишлаб чиқариш бўйича)” йўналиши бўйича олий таълим муассасалари педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш курсининг ўқув дастурининг махсус фанлар блокига киритилган “Замонавий органик композицион ва наноматериаллар технологиялари” фани ишчи дастурининг **мақсади** – мутахассислик фанларидан дарс берувчи профессор ўқитувчиларни кимё sanoатида қўлланиладиган композицион ва наноматериалларнинг турлари, Ўзбекистон Республикасида органик моддалар ишлаб чиқариш замонавий корхоналари, замонавий истиқболли импорт ўрнини босувчи ва экспортга йўналтирилган технологиялари тўғрисида назарий ва касбий тайёргарликни таъминлаш ва янгилаш, касбий компетентликни ривожлантириш асосида

таълим-тарбия жараёнларини самарали ташкил этиш ва бошқариш бўйича билим, кўникма ва малакаларни такомиллаштиришга қаратилган.

“Замонавий органик композицион ва наноматериаллар технологиялари” фанининг *вазифаси* - композицион материалларнинг технологик ишлаб чиқаришини режалаштириш ва ташкиллаштиришни; технологик жараёнлар ўтказилиши учун оптимал омиллар танлашни; органик моддалар ишлаб чиқариш жараёнларидаги мавжуд долзарб амалий масалаларини ечиш учун янги технологияларни қўллаш, махсус фанлар соҳасидаги ўқитишнинг инновацион технологиялари ва илғор хорижий тажрибаларни ўзлаштириш; “Кимёвий технология (органик маҳсулотлар ишлаб чиқариш бўйича)” йўналишида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг фан ва ишлаб чиқариш билан интеграциясини таъминлашдир.

Модул бўйича тингловчиларнинг билим, кўникма, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар.

“Замонавий органик композицион ва наноматериаллар технологиялари” фани бўйича тингловчиларқуйидаги янги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларгаэга бўлишлари талаб этилади:

Тингловчи:

- органик маҳсулотлар асосида композицион материаллар ишлаб чиқариш корхоналаридаги замонавий технологияларнинг турлари;
- композицион ва наноматериалларнинг технологик жараёнда қўлланилиши;
- инновацион технологияларда қўлланиладиган композицион ва наноматериаллар, ишлаб чиқариладиган янги маҳсулот турлари;
- композицион материаллар ишлаб чиқаришда истиқболли импорт ўрнини босувчи ва экспортга йўналтирилган технологиялар;
- композицион материаллар ишлаб чиқаришда альтернатив энергия турларидан фойдаланишни *билиши* керак.

Тингловчи:

- органик маҳсулотлар асосида композицион ва наноматериаллар ишлаб чиқариш учун технологик жараённинг зарур технологик параметрларни танлаш;
- композицион ва наноматериалларнинг афзаллик ва камчилик томонларини фарқлаш;
- композицион материалларни ишлаб чиқаришда амалдаги ускуна ва жиҳозларнинг имкониятларидан фойдаланиш;
- композицион материаллар ишлаб чиқариш технологияларининг тузилмаси, жараёнлари ва операцияларининг мазмун-моҳиятини тушунтириб бериш *кўникмаларига* эга бўлиши лозим.

Тингловчи:

- органик маҳсулотлар асосида композицион материаллар ишлаб чиқариш бўйича инновацион технологияларни жорий қилиш;
- композицион ва наноматериаллар ишлаб чиқариш технологияларидаги нозик бўғинни аниқлаш;
- Интернет тизимидан замонавий композицион ва наноматериаллар ишлаб чиқариш технологияларини излаб топиш ва уларни тавсия қилиш;
- технологик жараёнларнинг мослашувчанлигини ташкил қилиш;
- органик маҳсулотлар асосида композицион материаллар ишлаб чиқариш технологияларни қўллаган ҳолда лойиҳалаш *малакаларига* эга бўлиши зарур.

Тингловчи:

- технологик ишлаб чиқаришни режалаштириш ва ташкиллаштириш;
- технологик жараёнлар ўтказилиши учун оптимал омиллар танлаш;
- мутахассисликка мос янги илмий натижалар, илмий адабиётлар ёки илмий-тадқиқот лойиҳаларини таҳлил қилиш;
- намунавий методикалар ва бошқалар бўйича экспериментал тадқиқотларни ўтказиш ва уларнинг натижаларига ишлов бериш *компетенцияларига* эга бўлиши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Замонавий органик композицион ва наноматериаллар технологиялари” курси маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;
- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий хужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усуллари қўллаш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Замонавий органик композицион ва наноматериаллар технологиялари” модули қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишини бўйича ўқув режадаги бошқа мутахассислик фанлари билан узлуксиз боғлиқ бўлиб, ушбу фанларни ўзлаштиришда амалий ёрдам беради. “Замонавий органик композицион ва наноматериаллар технологиялари” фанини тўлиқ ўзлаштириш ва амалий вазифаларни бажаришда юқори блоклардаги фанлар катта ёрдам беради.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар Кимёвий технология (органик моддалар ишлаб чиқариш бўйича) – органик моддалар ишлаб чиқаришларининг замонавий усуллари ўрганиш, амалда қўллаш ва баҳолашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкламаси, соат			
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкламаси		
			жумладан		
			назарий	амалий	
1.	Органик синтез саноатида композицион материаллар	6	6	2	4
2.	Полимерлар ва улар асосида пластик массалар ишлаб чиқариш	6	6	2	4
3.	Ёғоч-полимер асосли композицион материаллар	6	6	2	4
4.	Органик маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги наноматериаллар	10	10	4	6
	Жами:	28	28	10	18

Назарий машғулотлар мазмуни

1-мавзу: Органик синтез саноатида композицион материаллар. Композицион ингибиторларнинг турлари, синфланиши, республикамызда ишлаб чиқариш истиқболлари. Композицион ингибиторлар синтези ва технологияси.

2-мавзу: Полимерлар ва улар асосида пластик массалар ишлаб чиқариш. Полимер композициялар тайёрлаш технологияси. Полимер композициясини яратиш принциплари.

3-мавзу: Ёғоч-полимер асосли композицион материаллар.

Ёғоч композитларнинг турлари. Ёғоч композитларда инobatга олинadиган омиллар. Целлюлоза асосидаги композицион материаллар.

4-мавзу:Органик маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги наноматериаллар.

Органик наноматериаллар ва ўтказгичлар. Органик наноматериал намуналари. Нанозаррачаларнинг кенг тарқалган турлари ва уларнинг қўлланилиши.

Амалий машғулотлар мазмуни

1-мавзу: Полимерланиш реакцияси усулида полиуретанни ишлаб чиқариш технологик схемасини танлаш, жиҳозларни ҳисоблаш ва танлаш.

2-мавзу:Поликонденсацияланиш реакцияси усулида фенол-формальдегид олигомери олиш, у асосида пластик массалар ишлаб чиқаришнинг технологик схемасини танлаш, жиҳозларни ҳисоблаш ва танлаш.

Карбамид-формальдегид олигомерлари асосида аминопластлар ишлаб чиқариш, жиҳозларни ҳисоблаш ва танлаш.

3-мавзу:Ёғоч-полимер асосли композицион материалларни ўрганиш.

Ёғоч композитларнинг турлари. Ёғоч композитларда инобатга олинадиган омиллар.

Целлюлоза саноатидаги композицион материалларни ўрганиш.

4-мавзу:Органик маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги наноматериалларни ўрганиш.

Ўқитиш шакллари

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларида фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);

- давра суҳбатлари (кўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);

2. Модулни ўқитишда фойдаланиладиган интерфаолтаълим методлари

“CWOT-таҳлил” методи.

Методнинг мақсади: мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўлларни топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга қаратилган.



Намуна: Куйдирилганбиомасса учун CWOT таҳлилини амалга оширинг.

С	Кучли томонлари	<ul style="list-style-type: none"> • экологиянинг турли чиқиндилар билан ифлосланишининг олди олинади; • ҳажмий энергия сиғими ошади (зичлик ортиши билан); • ёниш иссиқлиги ошади; • таркибидаги кислород миқдори камаяди; • қуруқ ва гидрофоб бўлади; • таркибидаги биологик моддалар камаяди; • таркибидаги хлор миқдори камаяди; • мўртлиги ортади, майдалаш харажатлари ва заррачаларнинг ўлчамлари камаяди, заррачаларнинг сирт юзаси ортади; • сифати ва гомогенлиги яхшиланади; • кислота ажратмасдан тоза ёнади.
---	-----------------	---

W	Кучсиз томонлари	<ul style="list-style-type: none"> • инвестиция учун харажатлар талаб этилади; • жорий харажатлар сарфланади; • маҳсулот ишлаб чиқаришда энергия йўқотилади; • маҳсулотнинг зичлигини ва сифатини таъминлаш ва сақлаш муаммоси; • сотиб олиш, миқдорга сотиш муаммолари.
O	Имкониятлари (ички)	<ul style="list-style-type: none"> • экологиянинг ортиқча чиқиндилар билан ифлосланишининг олди олинади; • барча биомассалардан олинган қўшимча юқори калорияли ёқилғи ҳисобланади; • минитехнологияларини ишлаб чиқиш мумкин.
T	Тўсиқлар (ташки)	<ul style="list-style-type: none"> • қишлоқ хўжалик чиқиндиларининг (ғўзапоя, сомон, шоли қобиғи ва ҳ.к.) "эга" лари бор; • истеъмолчилар бозори шаклланмаган; • бошқа ўчоқларга мослаштириш зарур.

Хулосалаш методи

Методнинг мақсади: Бу метод мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммоли характердаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилди ва айтилган пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантикий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда ўқувчиларнинг мустақил фикрлари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратди. “Хулосалаш” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимларни мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин.

Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма материалларни тарқатади;



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва мавзу яқунланади.

Намуна:

Алтернатив ёқилғи турлари					
Ёқилғи брикетлари		Пеллетлар		Куйдирилган ёғоч	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги и
Хулоса:					

«Кейс-стади» методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «стади» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Кейсда очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни камраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

“Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
1-босқич: Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш; ✓ кейс билан танишиш (матнли, аудио ёки медиа шаклда); ✓ ахборотни умумлаштириш; ✓ ахборот таҳлили; ✓ муаммоларни аниқлаш
2-босқич: Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш; ✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш
3-босқич: Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўлларини ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил ечим йўлларини ишлаб чиқиш; ✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; ✓ муқобил ечимларни танлаш
4-босқич: Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; ✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

Кейс. Биомассадан олинган ёқилғи брикетда кул миқдори меъёрдан юқори эканлиги аниқланди. Кул миқдорини камайтириш йўлларини изланг.

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг, зарур билимлар рўйхатини тузинг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Кул миқдорини камайтириш учун бажариладиган ишлар кетма-кетлигини белгиланг (жуфтликда ишлаш).
- Куйдирилган биомассадан кулни йўқотиш йўлларини изланг.
- Бажарилган ишларни тақдимот қилинг.

«ФСМУ» методи

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади;
- иштирокчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.



ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

Намуна: Қуйидаги фикрни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

ФИКР: “Шоли қобиғи асосида юқори калорияли брикет олиш мумкин”.

САБАБ: “Пиролиз натижасида ҳосил бўладиган кулни камайтириш учун турли имкониятлар мавжуд”.

МИСОЛ: “Куйдирилган шоли қобиғини ювиш ва қуритиш усулларида фойдаланиш мумкин”.

УМУМЛАШТИРИШ: "Шоли қобиғи асосида юқори калорияли брикет олиш учун пиролиз натижасида ҳосил бўлган кулни ювиш ва қайта қуритиш орқали йўқотиш мумкин".

“Инсерт” методи

Методнинг мақсади: Мазкур метод ўқувчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билимларни ўзлаштирилишини енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод ўқувчилар учун хотира машқи вазифасини ҳам ўтайди.

Методни амалга ошириш тартиби:

➤ ўқитувчи машғулотга қадар мавзунинг асосий тушунчалари мазмуни ёритилган инпут-матнни тарқатма ёки тақдимот кўринишида тайёрлайди;

➤ янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намойиш этилади;

➤ таълим олувчилар индивидуал тарзда матн билан танишиб чиқиб, ўз шахсий қарашларини тегишли сўзларнинг остига чизиб ёки чизмасдан, махсус белгиларни (в - таниш маълумот, ? - мазкур маълумотни тушунмадим, изоҳ керак, + - бу маълумот мен учун янгилик, "-" - бу фикр ёки мазкур маълумотга қаршиман ва ҳ.к.) варақ хошиясига қўйиш орқали ифодалядилар.

Белгиланган вақт якунлангач, таълим олувчилар учун нотаниш ва тушунарсиз бўлган маълумотлар ўқитувчи томонидан таҳлил қилиниб, изоҳланади, уларнинг моҳияти тўлиқ ёритилади. Саволларга жавоб берилади ва машғулот якунланади. Техник матнни инсерт усулида белгилашни амалий машғулотнинг уй вазифаси (мустақил иш) сифатида бериш ҳам мумкин.

“Тушунчалар таҳлили” методи

Методнинг мақсади: мазкур метод талабалар ёки қатнашчиларни мавзу буйича таянч тушунчаларни ўзлаштириш даражасини аниқлаш, ўз билимларини мустақил равишда текшириш, баҳолаш, шунингдек, янги мавзу буйича дастлабки билимлар даражасини ташҳис қилиш мақсадида қўлланилади.

Методни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;
- ўқувчиларга мавзуга ёки бобга тегишли бўлган сўзлар, тушунчалар номи туширилган тарқатмалар берилади (индивидуал ёки гуруҳли тартибда);
- ўқувчилар мазкур тушунчалар қандай маъно англатиши, қачон, қандай ҳолатларда қўлланилиши ҳақида ёзма маълумот берадилар;
- белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тўғри ва тўлиқ изоҳини ўқиб эшиттиради ёки слайд орқали намойиш этади;
- ҳар бир иштирокчи берилган тўғри жавоблар билан ўзининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди.

Намуна: “Модулдаги таянч тушунчалар таҳлили”

Тушунчалар	Сизнингча бу тушунча қандай маънони англатади?	Қўшимча маълумот
Пин-Кай -брикетлари	Брикетларнинг 4 ёки 6 қиррали тури. Уларнинг ўртасида радиал тешик бўлади. Брикет механик шнекли прессларда юқори босимда (1000-1100 бар) прессланади. Прессланаётганда брикетларни сирти иссиқлик таъсирида қуяди ва қорайиб қолади.	
Торрефастин	"Торрефастин" (французча "қуйдириш") - биомассага иссиқлик билан аста-секин дастлабки ишлов бериш ва тозалаш жараёнидир. Ишлов бериш ҳарорати 200-350°C оралиғида бўлиб, бу жараён худди кофе доналарини қовуришдагига ўхшаб кетади. Қуйдирилган биомасса қаттиқ энергия ташувчи бўлиб, биомасса ва ёғоч кўмири ўртасидаги табиий хоссалари яхшиланган маҳсулот ҳисобланади.	

Пеллет	Ёқилғи сифатида ишлатиладиган майда брикет. У майда гранула шаклида ишлаб чиқарилади.	
РУФ-брикетлар	Тўғри тўртбурчакли призма шаклидаги брикетлар. Бу ном брикет ишлаб чиқарувчи жихоз номидан олинган. РУФ-брикетларнинг шакли худди ғиштга ўхшайди. Бу брикетлар гидравлик прессларда юқори босимда (300-400 бар) пресслаб чиқарилади.	

Изоҳ: Иккинчи устунчага қатнашчилар томонидан фикр билдирилади. Мазкур тушунчалар ҳақида қўшимча маълумот глоссарийда келтирилган бўлиши мумкин.

"Венн диаграммаси" методи

Методнинг мақсади: Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита (учта, тўртта ва ҳ.к.) ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

Методни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;

- навбатдаги босқичда иштирокчилар тўрт (3-5) кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништирадилар;

- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштирадилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

Намуна: Анимациялар яратиш имкониятлари бўйича



“Блиц-ўйин” методи

Методнинг мақсади: ўқувчиларда тезлик, ахборотларни таҳлил қилиш, режалаштириш, башоратлаш кўникмаларини шакллантиришдан иборат. Мазкур методни баҳолаш ва мустаҳкамлаш мақсадида қўллаш мумкин.

Методни амалга ошириш босқичлари:

1. Дастлаб иштирокчиларга белгиланган мавзу юзасидан тайёрланган топширик, яъни тарқатма материаллар алоҳида-алоҳида берилади ва улардан материални синчиклаб ўрганиш талаб этилади. Шундан сўнг, иштирокчиларга тўғри жавобларни тарқатмадаги «якка баҳо» колонкасига белгилаш кераклиги тушунтирилади. Бу босқичда вазифа якка тартибда бажарилади.

2. Навбатдаги босқичда тренер-ўқитувчи иштирокчиларга уч (3-5) кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштиради ва гуруҳ аъзоларини ўз фикрлари билан гуруҳдошларини таништириб, баҳслашиб, бир-бирига таъсир ўтказиб, ўз фикрларига ишонтириш, келишган ҳолда бир тўхтамга келиб, жавобларини «гуруҳ баҳоси» бўлимига рақамлар билан белгилаб чиқишни топширади.

3. Барча кичик гуруҳлар ўз ишларини тугатгач, тўғри ҳаракатлар кетма-кетлиги тренер-ўқитувчи томонидан ўқиб эшиттирилади ва ўқувчилардан бу жавобларни «тўғри жавоб» бўлимига ёзиш сўралади.

4. «Тўғри жавоб» бўлимида берилган рақамлардан «якка баҳо» бўлимида берилган рақамлар таққосланиб, фарқ бўлса «0», мос келса «1» балл қўйиш сўралади. Шундан сўнг «якка хато» бўлимидаги фарқлар юқоридан пастга қараб қўшиб чиқилиб, умумий йиғинди ҳисобланади.

5. Худди шу тартибда «тўғри жавоб» ва «гуруҳ баҳоси» ўртасидаги фарқ чиқарилади ва баллар «гуруҳ хатоси» бўлимига ёзиб, юқоридан пастга қараб қўшилади ва умумий йиғинди келтириб чиқарилади.

6. Тренер-ўқитувчи якка ва гуруҳ хатоларини тўпланган умумий йиғинди бўйича алоҳида-алоҳида шарҳлаб беради.

7. Иштирокчиларга якка тартибда (50%) ва гуруҳда (50%) олган баҳоларига қараб, уларнинг мавзу бўйича ўзлаштириш даражалари аниқланади.

«Турли биомассаларни торрефикация қилиш» кетма-кетлигини жойлаштиринг. Ўзингизни текшириб кўринг!

Ҳаракатлар мазмуни	Якка баҳо	Якка хато	Тўғри жавоб	Гуруҳ баҳоси	Гуруҳ хатоси
Дағал қуритиш					
Аниқ қуритиш					
Торрефикация					
Совутиш					
Майдалаш					
Пресслаш					
Совутиш					

“Брифинг” методи

“Брифинг”- (инг. бриефинг-қисқа) бирор-бир масала ёки саволнинг муҳокамасига бағишланган қисқа пресс-конференция.

Ўтказиш босқичлари:

1. Такдимот қисми.
2. Муҳокама жараёни (савол-жавоблар асосида).

Брифинглардан тренинг яқунларини таҳлил қилишда фойдаланиш мумкин. Шунингдек, амалий ўйинларнинг бир шакли сифатида қатнашчилар билан бирга долзарб мавзу ёки муаммо муҳокамасига бағишланган брифинглар ташкил этиш мумкин бўлади. Талабалар ёки тингловчилар томонидан яратилган мобил иловаларнинг такдимотини ўтказишда ҳам фойдаланиш мумкин.

3. Маъруза матнлари

1-маъруза: Органик синтез саноатида композицион материаллар.

Режа:

1. Композицион ингибиторларнинг турлари, синфланиши, республикамизда ишлаб чиқариш истиқболлари.
2. Композицион ингибиторлар синтези ва технологияси.

Таянч иборалар: *Органик синтез, органик моддалар, технология, хлорлаш, комплекс технологиялар, этилен, ацетилен, “Стаффер”, галогенлаш реакторлари, «Виннолит», оксидлаш-хлорлаш, бирлаштирилган усул*

1.1. Композицион ингибиторларнинг турлари, синфланиши, республикамизда ишлаб чиқариш истиқболлари.

Нефт ва газларни ташиш ва сақлаш тизимида ишлатиладиган қувурлар, қувур арматуралари, насослар, резервуарлар, темир йўл цистерналари ва бошқа металл қурилмалар, асосан углеродли ва кам легирланган пўлатлардан тайёрланади. Бу металл қурилмалар фойдаланиш жараёнида ташқи мухит (электролитлар, атмосфера ҳавоси ва бошқалар) билан ўзаро кимёвий ва электрокимёвий жараёнлар натижасида коррозияланиб, оксид ва гидроксидларини ҳосил қиладилар. Шунга кўра металллар коррозияси дэганди, уларнинг ташқи мухит билан ўзаро таъсирида бўладиган кимёвий ёки электрокимёвий жараёнлар натижасида секинлик билан емирилиши

тушунилади. Умуман коррозия сўзи (термини) лотинча «Сорросио» сўзидан олинган бўлиб, металлнинг занглашини парчаланишни ва занглашини емирилишни англатади. Металлларнинг коррозияланишини содир этувчи шароит коррозия ёки агрессив мухит дейилади.

Металлар механик жараёнлар натижасида ҳам, (силликлаш, ишқаланиш) емирилишлари мумкин. Лекин булар эррозик емирилиш бўлиб, металлларнинг коррозияланишини англатмайди.

Халқ хўжалигини турли тармоқларида ишлатиладиган асбоб-ускуналар, жихозлар ва технологик қурилмалар, асосан металллардан тайёрланган бўладилар. Бажариладиган технологик жараёнларни турига ва шароитига кўра, уларнинг биттасини массаси бир неча юз тоннани ташкил қилади. Масалан, нефт-газ билан таъминлаш тизимида ишлатиладиган намунавий пўлат резервуарларнинг массаси 500 тоннагача бўлади. Фойдаланиш жараёнида ички ва ташқи юзалари коррозия фаоллиги юқори бўлган мухитлар (ер таркибида намлик, тузлар, H_2S , CO_2 бўлган нефт–газ оқими) таъсирида бўладилар ва коррозияланадилар. Ҳосил бўлган коррозия жарохатлари, қурилмаларни тезда ишдан чиқишига олиб келади. Уларни таъмирлаш ёки янгилаш учун, катта миқдордаги пул ва металл сарфи керак бўлади.

Умуман иеталлар коррозияси халқ хўжалигига каттга зиён келтиради. Буни кўйидаги келтирилган маълумотлардан кўришимиз мумкин.

1. Адабиёт маълумотларига кўра йил давомида ишлаб чиқариладиган пўлат қотишмаларининг олтидан бир қисми, коррозия натижасида ишдан чиққан металл қурилмаларини, асбоб – ускуналарни, ҳамда уларнинг эҳтиёж қисмларини алмаштириш учун сарфланади. Бу кўрсаткични дуне миқёсида кўрадиган бўлсак, у бир неча миллион тоннани ташкил этади. Бундан кўриниб турибдики, бир нечта металл эритучи заводларни йил давомида ишлаб чиқарган пўлат қотишмалари бекорга сарфланади.

2. XX-асрнинг охирига қадар, инсоният томонидан 35 млрд. тоннадан ортиқ пўлат қотишмалари эритиб олинган. Ҳозирги кунда уларнинг дунёдаги

умумий кўрсаткичи 10 млрд. бўлиб, қолган қисми эса коррозия маҳсулотлари кўринишида биосферага тарқалган.

Коррозиядан қурилган зарар икки харажатнинг йиғиндисидан ташкил топади, яъни бевосита ва билвосита харажатлардан. Бу харажатларни нефт ва газ қувурлари тизимида кўрсак бевосита харажатларга қувур металининг нархи, қувур ва унинг ёрдамчи қурилмаларини қуриш учун сарфланадиган маблағлар киради. Билвосита харажатларга эса, коррозия натижасида қувурларда содир бўлган аварияларни таъмирлаш давомида, улардан фойдаланаётган корхоналарни ишламай турган пайтдаги пул харажатлари, аварияларни бартараф этиш учун сарфланадиган металл ва пул харажатлари, ҳамда тўкилган ёки атмосферага тарқалган маҳсулотлар ҳисобига, атроф муҳит компонентларини булғаланиши натижасида содир бўладиган салбий оқибатларнинг қийматлари киради.

Бугунги кунда дунёда полидентант бирикмалар ишлаб чиқариш 2,5-3,5 млн. тоннани ташкил этади. Ишлаб чиқарилувчи бу реагентларнинг ўртача 40 %, яъни 1,2 млн. тоннаси коррозия ва минерал тузлар тўпланишига қарши ингибиторлар ишлаб чиқариш учун сарфланади. Коррозияга қарши Додикор-4543, Додикор-4712, Данох С1-252, Данох-СС 102 Б, Сепасорр-тс 3201; К-И 75w русумдаги ва ИОМС-1, ОЭДФ, НТФ-3, ХЕЛАМИН каби минерал тузлар тўпланишига қарши ингибиторлар кенг фойдаланиб келинмоқда. Металларни коррозия ва минерал тузлар тўпланишидан ҳимоялаш саноатнинг барча тармоқлари қаторида сув таъминоти учун ҳам долзарб бўлиб қолмоқда.

Коррозия ва минерал тузлар тўпланишига қарши ингибиторлар ишлаб чиқариш бўйича жаҳонда Т. Жссес Шидота, Ромбергер, А. Жохн, А. Даниел, Г. Вудвард, С. Келстен, П. Грахам, Б. Бреттелл, С.Т. Араб, А.М. Ал-Туркустани, Л. Крайер, Ж. Херберт, Ж.Манспеакер, М. Роби, Г. Едвардс В.Я. Темкин, Н.В. Циркульникова, Г.Ф. Ярошенко, Р.П. Ластовский, З.Виршпа, Я. Бженизинский, П.А. Дирай, Н.М. Дятлова, С.А. Болезин, Л.И. Антропов, Н.В. Цирульникова, А.П. Ковальчук, Ф.Ф. Чеусов, Б.Н.Дпикеп, Ю.Н. Калимуллин, А.С. Михалев, В.К. Пинигин, Е.М. Уринович, Ф.

Курбанов, А. Аловитдинов, А.Т. Джалилов, Д. Юсупов, В.П. Гуро, А. Икромов, С.М. Туробжонов ва б., Федерал Университий оф Сампина Гранде, Бразилия, Кореа Институте Ссиенсе анд ТечнологийДепартамент оф Чемистрий Университий оф Срете (Греция), Лабораторий оф Ууд Биологий анд Хйлариум, (Белгиум), Хеламин Течнологий Холдинг СА (Швейцария); БАСФ б Хоечс/Кнапсаск (Германия), Гоодрич, Монсанто ва УСС (АҚШ), ОАО «НК «Роснефть» (Россия)илмий тадқиқот ишлари олиб борган ва олиб бормокда.

1. 2. Композицион ингибиторлар синтези ва технологияси.

Минерал тузлар тўпланишига қарши ингибиторлар сифатида фойдаланиш учун этаноламинлар (моно- (МЭА), ди- (ДЭА) ва триэтанолламин (ТЭА)) фойдаланиб кўрилган. Олинган натижалар ушбу реагентлар 0,5-2,0 мг/л концентрацияларда 48-75% ингибирлаш самарадорлигига эга эканлигини кўрсатади.

Этанолламинларнинг ўртача ингибирлаш самарадорлигига эга эканлигини улардаги электрон жуфтлари сақловчи гуруҳларнинг кам фаоллиги билан изоҳланади ва улардаги фаоллик МЭА<ДЭА<ТЭА қаторида ортиб боради.

Самарали ингибиторлар олиш мақсадида МЭА, ДЭА ва ТЭА ҳамда sanoat ингибиторлари нитрил триметилфосфон кислота, оксиэтилиден дифосфон кислота турли нисбатлар кўшилиб композициялар тайёрланган ва синаб кўрилган (1-жадвал).

1-жадвал

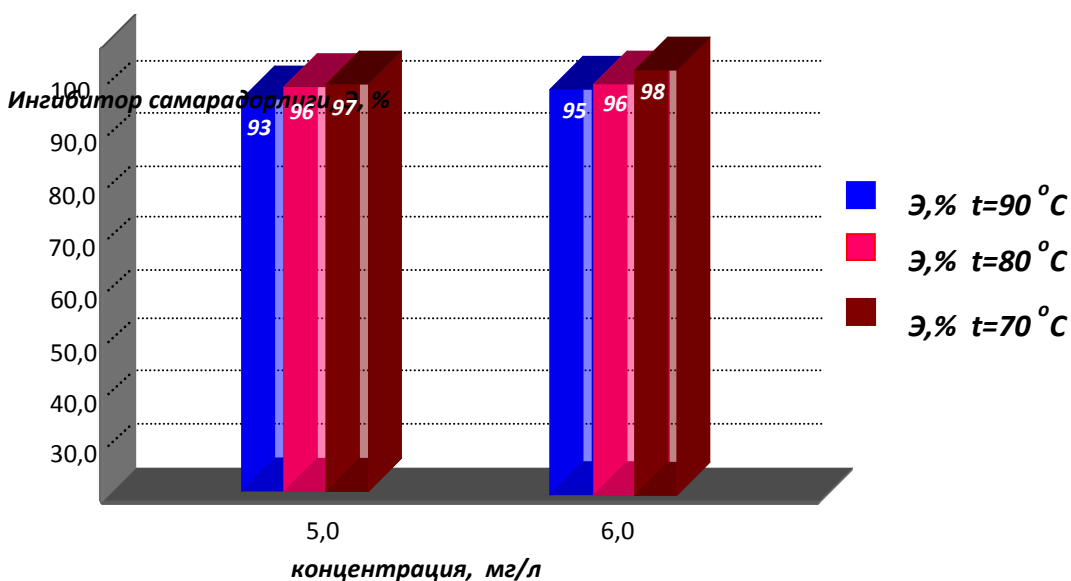
Этанолламинлар асосидаги композицияларнинг ингибирлаш самарадорлиги

№	Ингибитор компонентлари	Ингибитор компонентлари концентрацияси, мг/л	Самара, %		
			Сувнинг қаттиқлиги, мг·эқв/л		
			4 - 6	7 - 9	10 - 12
1	Моноэтанолламин + нитрилтриметилфосфон кислота	0,5 + 0,5	87	86	85
		1,0 + 1,0	89	89	88
		1,5 + 1,5	90	89	89

		2,0 + 2,0	91	90	90
2	Диэтаноламин + нитрилтриметилфосф он кислота	0,5 + 0,5	88	87	86
		1,0 + 1,0	90	90	89
		1,5 + 1,5	91	91	90
		2,0 + 2,0	94	91	90
3	Триэтаноламин + нитрилтриметилфосф он кислота	0,5 + 0,5	89	88	88
		1,0 + 1,0	91	90	89
		1,5 + 1,5	93	91	90
		2,0 + 2,0	95	92	91
4	Моноэтаноламин + оксиэтилидендифосф он кислота	0,5 + 0,5	90	89	89
		1,0 + 1,0	92	90	89
		1,5 + 1,5	94	92	91
		2,0 + 2,0	95	93	92
5	Диэтаноламин + оксиэтилидендифосф он кислота	0,5 + 0,5	91	90	90
		1,0 + 1,0	93	91	90
		1,5 + 1,5	95	93	92
		2,0 + 2,0	96	94	93
6	Триэтаноламин + оксиэтилидендифосф он кислота	0,5 + 0,5	92	91	89
		1,0 + 1,0	94	91	90
		1,5 + 1,5	95	93	92
		2,0 + 2,0	97	94	92

Ингибитор сифатида ОЭДФ÷МЭА÷ЭФК÷АВК-экстракт÷Х₂О

(10+15+15+1+59) таркиб композициянинг ингибирлаш смарадорлиги.

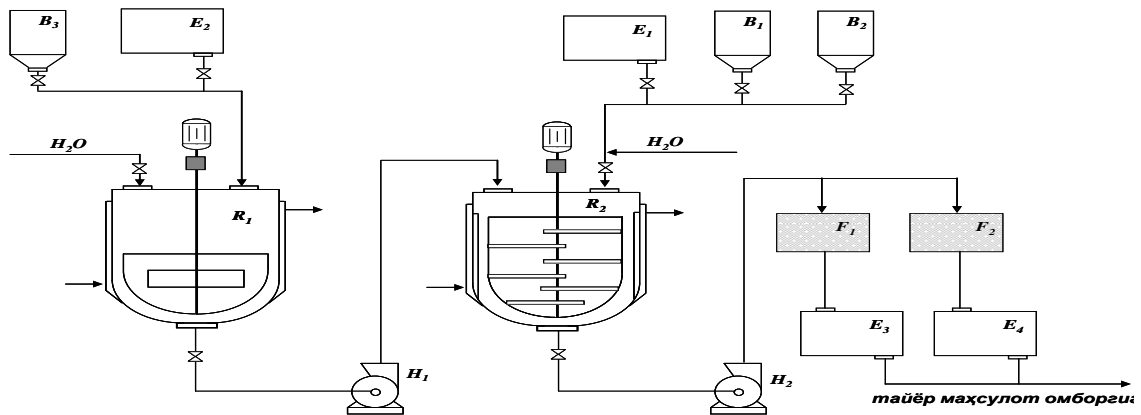


НТФ÷МЭА÷ЭФК÷АВК-экстракт÷Х₂О (10+15+15+1+59) композицияси

Ушбу композиция минерал тузлар тўпланишига қарши юқорисамарали (90 % дан кам эмас) ингибитор эканлиги кўринадиди ва физик-кимёвий ва эксплуатацион хусусиятлари бўйича бу турдаги ингибиторларга қўйилган барча меъёрларга мос келади.

Коррозия ва минерал тузлар тўпланишига қарши ингибитор аралаштириш усули билан 35-40°С хароратларда олинадиди. Жараён қуйидаги босқичлар орқали амалга оширилади:

- натрий гидроксиди ва моноэтаноламин куб қолдиғи эритмаларини тайёрлаш;
- оксиэтилиден дифосфон кислота ва рух оксиди суспензиясини тайёрлаш;
- коррозия ва минерал тузлар тўпланишига қарши ингибитор ишлаб чиқариш.



1-расм. Коррозия ва минерал тузлар тўпланишига қарши универсал композициялар ишлаб чиқаришнинг технологик схэмаси

Е₁ – глицерин учун сиғим; Е₂ – моноэтаноламин куб қолдиғи учун сиғим; В₁, В₂, В₃ – мос равишда оксиэтилидендифосфон кислота, ZnO ва NaOH учун бункерлар; Р₁ ва Р₂ – реакторлар; Х₁ ва Х₂ – насослар; Ф₁ ва Ф₂ – филтрлар; Е₃ ва Е₄ – тайёр маҳсулот ингибитори учун қабул идишлари

Натрий гидроксиди ва моноэтаноламиннинг сувли эритмаларини тайёрлаш зангламас пўлатдан тайёрланган ташқи иситиш мосламаси ва аралаштиргич билан жиҳозланган Р₁ реакторда олиб борилади. Аввалдан ҳисобланган миқдор сув билан тўлдирилган реакторга натрий гидроксиди солинадиди ва аралаштирилади. Сувли эритма ҳосил бўлиш вақтида реактор

рубашкасиги совуқ сув узатилади. Натрий гидроксиди кристаллари тўлик эригандан сўнг реакторга E_2 ёки E_3 сифимлардан моноэтанолламин куб қолдиғи қўшилади. Аралаштириш ва совитиш 10-15 дақиқа давом эттирилади.

Иккинчи босқич якорли мешалка билан жиҳозланган P_2 реакторда олиб борилиб, дастлаб сув, глицерин ва асосий модда масса улуши 98,0 % дан кам бўлмаган оксиэтилидендифосфон кислота солиб аралаштирилади. Реактор сув ёрдамида совутилиши ёки иситилиши учун ташқи қувурли элемент билан жиҳозланган. Реакторнинг остки маҳсулот чиқиш қисмига намуна олиш қурилмаси ўрнатилган. Аралаштириш 5-8 дақиқа оксиэтилидендифосфон кислота кристаллари тўлик эригунга қадар давом эттирилади, бунда оқ рангдаги оксиэтилидендифосфон кислота рух комплексонати суспенцияси ҳосил бўлади. Олинган маҳсулот оптимал композицион таркиби (рух оксиди : глицерин : ОЭДФ : МЭАКҚ: АБК-Экстра : сув = 5,9 : 0,42 : 16,8 : 20,6 : 0,28 : 56,0) бўлиб, химоялаш сарадорлиги 90 % дан кам эмаслиги аниқланади.

Назорат саволлари

1. Композицион ингибиторлар ишлаб чиқаришни жорий қилишнинг истиқболлари.
2. Азотсақловчи композицион коррозия ингибиторлари;
3. Фосфорсақловчи композицион коррозия ингибиторлари;
4. Композицион катализаторлар ишлаб чиқаришни жорий қилишнинг истекболлари.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Виттсофф, Ҳаролд. Индустириал органик химисалс.-2нд ед. / Ҳаролд А. Виттсофф, Бриан Г. Реубен, Жеффри С. Плоткин. п. см. Инслудес индек.2004. 686 п.
2. Т.В. Грахам Соломонс. Органик химистрий. (Университй оф Соутх Флорида) Сраиг Б. Фрйхле (Пасифис Лутһеран Университй), Ссотт А. Снейдер (Солумбия Университй). 2013. – 1255 с.

2-март: Полимерлар ва улар асосида пластик массалар ишлаб

чиқариш.

Режа:

1. Полимер композициялар тайёрлаш технологияси.
2. Полимер композициясини яратиш принциплари.

Таянч сўз ва иборалар: композиция таркиби, тўлдирувчи, пластификатор, қотирувчи стабилизаторлар, аралаштириш, қуритиш, эритиш, майдалаш, грануллаш, таблеткаш, олдиндан қиздириш, юқори частотали қуритилма.

1. Полимер композициялар тайёрлаш технологияси.

Аввало юқорида кўрсатилганга қараб композиция таркибини аниқлаш лозим, ундан сўнг таркибига қирувчи хом ашёларни аралаштиришга қиришилади.

Бундан олдин завод лабораториясида ПМК таркибига қирувчи компонентларнинг технологик ҳоссаларини аниқлаш керак. Буни айрим пайтларда хом ашёни қиритишдаги текшириш кўрсаткичлари деб аталади.

Компонентларнинг анализига қуйидагилар қиради: зичлик, сочилувчанлик (сыпучесть), гранулометриқ таркиб, намлик, табиий қийшайиш бурчаги (угол естественного откоса), сочилиш зичлиги, зичлантирилган материалнинг зичлиги.

Аралаштириш – технологик жараён бўлиб, унда бирин–кетин компонентларни қўшиш ва уларнинг ҳоссаларини керакли томонга йўналтириш, композицияни гомогенлаштириш.

Аралаштириш асосан икки йўналишда кетади: макродаражада, яъни сочилувчан ёки қаттиқ заррачаларни суюқликда аралаштириш ва микродаражада, яъни оқувчан ҳолатда аралаштириш. Бу бир хил (однородный) масса ҳосил бўлишига олиб келади. Аралаштириш натижасида композицияни физик ҳолати ҳам ўзгариши мумкин (эриш, суюқланиш) ҳамда кимёвий реакция бориши учун (полимерни инициатори ёки қайтарувчи билан аралаштириш) шароитини яратиб беради.

Аралаштириш лозим бўлган компонентларни ҳолатига қараб қуйидаги

усуллар қўлланилади:

1. Сочилувчан моддаларни аралаштириш;
2. Сочилувчан ёки суюқ моддаларни аралаштириш;
3. Суюқликларни аралаштириш;
4. Полимерлари оқувчан ҳолатда аралаштириш.

Сочилувчан ҳолатдаги моддаларни аралаштириш кўпроқ полимерларга пигментлар беришда қўлланилади (опудрирование). Бу процесс кўпроқ валцёки экструдерларда амалга оширилади. Қуруқ ҳолатда аралаштириш махсус мешалка–барабанларда амалга оширилади бу тўлдирувчи ва полимер порошок ҳолатида бўлганда ва иккиламчи хом ашёни ишлатишда қўлланилади.

Сочилувчан ва суюқ компонентларни аралаштириш кўпроқ пластификаторларни, эритувчиларни, ранг берувчи моддаларни аралаштиришда қўлланилади. Тайёрланган композиция паста ҳолатида бўлади. Бу жараён, аралаштирилаётган масса усқунанинг деворига ёпишиб қолмаслиги учун махсус аралаштиргичларда амалга оширилади.

Полимерларни оқувчан ҳолатда аралаштириш усулида бир текисда аралаштириш содир бўлади, чунки аралаштириш полимерларнинг оқувчанлик ҳароратидан сал юқорироқ ҳароратларда олиб борилади. Бу жараён валцларда амалга оширилади. Гомогенизацияга эришиш учун массани бир неча марта вальцлар оралиғидан ўтказиш керак. Вальцлар оралиғини ўзгартириш мумкин. Бу ер давальцларнинг бир–бирига нисбатан тезлигига (фрикция) ҳам эътибор бериш керак.

Полимер композициясини гранула ҳолатига айлантириш Гранулалаш полимерни сочилувчан донатор маҳсулотга айлантиришдир. Гранулалаш сочилган ҳолдаги зичликнинг қийматини ошириб беради: материал гранулалари деярли бир хил ўлчамга эга (3–5 мм). Сочилган ҳолдаги ҳажмий оғирликнинг ортиши грануладан буюм олувчи агрегатнинг ишлаб чиқариш унумдорлигини оширади.

Гранулалаш жараёни қуйидагилардан иборат: порошок ҳолатидаги полимер ёки ПКМ цилиндрга солинадиган (цилиндр ичида айланиб

турадиган шнек мавжуд ва ташқи томондан керакли бўлган ҳароратгача иситилади) ва ҳарорат таъсири остида материал оқувчан ҳолатга ўтиб шнек ёрдамида уни шаклловчи каллак орқали лента ёки (пруток ҳолатда) узлуксиз сиқиб чиқаради ва совутиб кесиб гранулага айлантирилади. Бундай агрегатлар гранулятор номи билан юритилади.

Таблетка олиш

Терморреактив композицион материаллар кўпинча сочилувчан ҳолатда бўлади. Улардан бу ҳолатда фойдаланиш анча ноқулайликка олиб келади. Шунинг учун улар олдиндан зичлаб таблетка ҳолига келтирилади. Бу жараён фторопластлар учун ҳам қўлланилади.

Таблеткаланиш махсус гидравлик (автоматлаштирилган) прессларда бажарилади. Хона ҳароратида пресс–кукунлари маълум ўлчам ва шаклдаги, ҳаводан озод бўлган жипслашган массага айланади. Толасимон пресс материаллардан шнекли агрегат орқали маълум шаклга (арқон ҳолатидаги) эга бўлган таблетка олиш мумкин.

Таблеткаланиш пресс порошокларнинг сочилиб йўқолишини камайтиради. Таблеткалар тезроқ исийди, иссиқликнинг атроф муҳитга тарқалиши камаяди ва ўлчаб бериш осонлашади. Натижада пресслаш усули билан олинган буюмни умумий вақти (цикл прессования) камаяди.

Полимер материалларни олдиндан қиздириб олиш

Терморреактив материаллардан пресслаш усули билан буюм олиш ҳамда вакуум ва пневмошакллаш; лист ва плёнкалар ориентацияси, пайвандлаш юқори ҳароратда амалга оширилади.

Шунинг учун дастлабки қиздириб олиш пластмасса қайта ишлаш технологиясида муҳим аҳамиятга эга. Буюмларнинг сифати, агрегатнинг иш унумдорлиги таблеткаларни баравар қиздириб олишга боғлиқ.

Дастлабки қиздириб олиш буюмлар олишда юқори ҳарорат таъсиридаги деструкцияни камайтиради (пресслаш вақти ҳам камаяди). Масалан, лист материаллардан буюм олишда агар материал бир хил қиздирилмаса, у ҳолда макромолекулаларнинг ориентация даражаси ҳар хил бўлади, қолдиқ кучланиш бўлади, натижада буюмларда микродарзлар ва

бузилиш юзага келади. Полимер материаллар иссиқлик ўтказувчанлиги паст бўлгани учун қотириш жараёни қийинлашади, бунда пресслашда фақат материал юзаси қизийди. Дастлабки қиздириб олиш подпрессовка ва пресслаш вақтини камайтиради, бунда буюм юзасида пуфак (вздутие) бўлмайди.

Дастлабки қиздириб олишни қурилиш шкафлари ёки юқори частотали қурилмаларда ва инфрақизил иссиқловчиларда амалга ошириш мумкин.

Юқори диэлектрик хоссали полимер материаллар қурилиш шкафларида қиздирилади. Бундан ташқари қурилиш шкафларида тиник листларни қиздириб олиш ҳам мақсадга мувофиқ чунки инфрақизил қиздириш самарасизроқ.

Юқори частотали тоқлар билан материал қиздирилганда, у конденсатор пластиналари орасига жойлаштирилади. Таблетка кўринишидаги материал ерга уланган (заземление) конденсаторга жойланади. Пластиналарни юқори частотали тоқ генераторига уланганда пластинкалар орасида кучланишли электр майдони ҳосил бўлади:

$$|E| = I / H$$

бу ерда: I —бериладиган кучланиш, В;

H —пластиналар орасидаги масофа, м.

Материалларни юқори частотали тоқда қизиши уларнинг тузилишига боғлиқ. Қутбланмаган полимерлар (ПЭ, ПС, фторопластлар) юқори частотали электр майдонида қиздирилмайди. Шунинг учун улар юқори частотали тоқ изоляторлари сифатида ишлатилади. Қутбланган полимерлар (ПВХ, ФФС) электр майдонида жуда тезликда қиздирилади. Полимерларни юқори частотали тоқда қиздирилишга мойиллиги уларнинг ϵ таҳосиласига тенг бўлган диэлектрик йўқотиш қиймати орқали аниқлаш мумкин (ϵ —диэлектрик синдирувчанлик). Бу ҳосила қанча катта бўлса, шунча кўп электр энергияси иссиқлик энергиясига ўтади.

Юқори частотали қурилмалар тўла қувватидан фойдаланганимизда терморезистив материалларни қиздириш вақти одатда 20–30 сек ни ташкил

қилади. Бунда қиздирилган материал ҳарорати 120–130⁰С бўлади. Бу реактопластларни қотириш вақтини 20–30% камайтиради ва подпрессовка сонини қисқариб, бунинг натижасида гидравлик пресс ва прессформанинг едирилиши камаяди.

2. Полимер композициясини яратиш принциплари.

Янги полимер композицион материалларни яратишдан асосий мақсад физик–механик хусусиятлар комплексини яхшилашдир. Хусусиятлар комплексининг асосий кўрсаткичи — материалнинг синишга (структуравий бузилишга) қаршилик кўрсатиши, яъни мустаҳкамликдир. Мустаҳкамликнинг энг юқори қиймати идеал ёки идеалга яқин структурали системалар учун характерлидир. Чунончи, С—С–боғларнинг узилишга кўрсатадиган қаршиликларининг йиғиндиси сифатида олинган, полимернинг чўзилишдаги мустаҳкамлигининг ҳисобланган қиймати 19000 МПа га тенг. Бу аслида –С—С– боғлардан тузилган идеал кристаллнинг мустаҳкамлигидир.

Мустаҳкамликнинг ҳақиқий қиймати бироз камроқ. Чунончи, ПЭ монокристаллининг мустаҳкамлиги 13000 МПа ни ташкил қилади, ўта ориентирланган ПП толасининг мустаҳкамлиги – 9000, эритмадан ориентациялаб тортилган ПЭ толасининг мустаҳкамлиги эса 4000 МПа га тенг. Бироқ, мустаҳкамликнинг бундай қийматларини ҳам пластмассаларни қайта ишлашнинг саноат усулида олиб бўлмайди, ва ПЭНП нинг босим остида экструзиялаб олинган оддий плёнкаси эса атиги 10–12 МПа мустаҳкамликка эга.

Идеал структуралар мустаҳкамлигини амалда юзага чиқариш имконига эга бўлмаганликлари сабабли, олимлар қадимдан реал, мавжуд материалларнинг хусусиятларини яхшилаш йўлидан борганлар. Илдизи чуқур тарихга сингиб кетган композитлар яратиш тажрибаси шу тарзда тўпланган. Полимерлар асосидаги маълум композитларнинг дастлабкиси – бу вавилонликлар томонидан битум смоласини қамиш билан армирлаб ясалган қурилиш материалидир (эрамиздан олдинги 4000–2000 йиллар).

Полимер композицион материаллар (ПКМ) дэганда икки ёки ундан кўп компонент (таркибий қисм)ли гетерофазали системалар тушунилади; бунда битта компонент матрица ҳисобланади, унинг ичида чэгараловчи сиртлар билан қуршалган бошқа компонент (ёки компонентлар) муайян ҳолатда тақсимланган бўлади. Шундай қилиб, ҳар бир компонент ҳақиқий эритма компонентларидан фарқли ўлароқ композитда ўз индивидуаллигини сақлаб қолади. Соддалаштирилган тарзда, композитдаги ҳар бир компонент ўз ҳажмига эга, яъни алоҳида фаза шаклида бўлади, ва бунда ҳар бир алоҳида фазанинг хусусияти алоҳида олинган компонентнинг хусусияти кабидир деб ҳисоблаш мумкин.

Кўпчилик ҳолларда чўзилишдаги мустаҳкамликни ошириш имконияти бўлмайди, ва бунда композитни яратишдан мақсад сиқилишдаги мустаҳкамлик, зарбга чидамлик, кимёвий чидамлик ва мой–бензин таъсирига чидамлик каби хусусиятларини ошириш, ишланувчанлик, ташқи кўриниш ёки буюм ўлчамлари барқарорлиги ва ҳ.к. ларни яхшилашдан иборат бўлиб қолади. Қатор ҳолларда ПКМ мавжуд материаллар ассортиментини кенгайтириш ёки хом ашё базасини кенгайтириш мақсадида яратилади. Саноат ва маиший пластмасса чиқиндиларини қайта ишлашда ПКМ нинг роли тобора муҳим бўлиб бормоқда. Ҳалигача саноати ривожланган мамлакатлар маиший чиқиндилардан ишлаб чиқариш ҳажмига нисбатан атиги 3–5% полимер утилизация қилмоқдалар. Кейинги юз йиллик бошида бу миқдорни 50%–гача етказиш масаласи қўйилмоқда. Иккиламчи полимер хом ашёсини қайта ишлаб янги буюмлар олиш асосан ПКМ яратиш йўли билан амалга оширилади.

ПКМ яратиш сўнги йилларда пластмассаларни қайта ишлаш технологияси ривожининг бош йўналиши бўлиб қолди ва ҳоссалари яхшиланган янги материаллар олишнинг асосий резерви сифатида қаралмоқда.

ПКМ нинг синфланиши ва умумий хусусиятлари

Конструкция материалларнинг уч хили мавжуд: металллар, керамикалар, полимерлар. Конструкция материаллар асосан юклама

катталиги, унинг таъсир қилиш вақти, қайишқоқлик ва оқишнинг оний модули, яъни деформациянинг бошланғич ва охири қиймати (хизмат муддатининг боши ва охирида), буюмнинг моддий сиғими (массаси), унинг иссиқбардошлиги, ёрилишга чидамлилиги ва ҳ.к. бўйича муайян талабларга жавоб берган ҳолда механик (статик ёки динамик) кучни ушлаш мақсадида қўлланилади.

Металл конструкцион материалларнинг асоси ҳамиша қотишмалардир, бунда қўшилган материалнинг (металл ёки керамика) ўлчамлари кўпчилик ҳолларда 10–100 нм эканлиги бу материалларни композитлар деб ҳисоблашга асос бўлади.

Керамик конструкцион материаллар – техник шиша, оддий керамика ва бетонлардир. Охири икки тур композицион материал саналади. Техник шишалар эса баъзан композит олиш учун матрица сифатида ҳам ишлатилади.

Полимер конструкцион материаллар ҳозирги вақтда кўпроқ композитлардан ясалмоқда. Металл қотишмаларидан фарқли ўлароқ полимер аралашмалари ва қотишмалари доим гетерофазалидир. Шу сабабли полимерлар аралашмалари, тўлдирилган полимерлар, кўпикпластлар композитларнинг типик вакиллари дир.

Полимер композицион материаллар (ПКМ) нинг турлари

Полимер композицион материалларнинг ҳаммасида матрица полимер бўлганлиги сабабли, уларнинг хусусиятларининг фарқи иккинчи фазанинг кимёвий табиати, унинг заррачаларининг шакли, калта ва узлуксиз армирловчи толаларнинг ўлчами ва мумкин бўлган ориентациялари билан белгиланади. Шубҳасиз, бу ПКМ ларнинг хусусиятлари даставвал полимер–матрицага боғлиқ.

ПКМ ларнинг принципиал камчиликлари қўйидагилардир:

1. Матрица модулидан бошқа ҳар қандай модулни матрица модулига киритилиши заррача–матрица чэгарасида янги кучланишлар ҳосил бўлишига олиб келади. Бу жараён қаттиқ заррачалар ёки газ заррачалари қўшилган ҳолда ҳам юз бераверади. Заррача ва матрица ўртасидаги чэгарادا кучланишнинг мавжудлиги микробузилишлар ҳосил бўлишига ва

кейинчалик ёриқлар ҳосил бўлиб намунанинг синишига олиб келиши мумкин.

2. Матрица материали ва заррачаларнинг материали турли иссиқликдан кенгайиш чизикли коэффициентига эга (α_m ва α_ϕ). Ҳар қандай усул билан қайта ишлашда исиш жараёни совуш жараёни билан биргаликда содир бўлади. Иссиқликдан кенгайишнинг турлича бўлиши сезиларли қолдиқ кучланишларининг ҳосил бўлишига олиб келади. Бу ўз навбатида материал мустаҳкамлигининг пасайишига олиб келади.

3. ПКМ га юклама остида сезиларли деформацияланмайдиган қаттиқ тўлдиргич заррачаларининг қўшилиши оқибатида тўлдиргич миқдорининг ортиши билан ПКМ нинг деформацияланиши камаяди. Агар полимерни ва унинг асосидаги композитни бир хил узунликка чўзсак, композит таркибидаги матрица тўлдиргич иштирокисиз берилган деформацияни таъминлайди ва шу сабабли у индивидуал полимерга нисбатан кўпроқ деформацияга учрайди. Тўлдиргич миқдори ортиши билан матрицанинг кўпроқ деформацияланиши полимер қатламининг заррачадан узилишига ва ғоваклиликнинг, яъни композитда микродефектларнинг пайдо бўлишига олиб келади.

4. Қаттиқ пластмассага мустаҳкамлиги кам бўлган тўлдиргични (масалан, эластомер) қўшилиши натижасида юклама таъсир қилаётган юза кучсизланади, ва материалнинг мустаҳкамлиги камаяди.

Кўрсатилган сабаблар композитнинг мустаҳкамлигининг матрица полимери мустаҳкамлигига нисбатан камайишига олиб келади.

Аслида тўлдиргичнинг қўшилиши ПКМ нинг баъзи хусусиятларининг яхшиланишига олиб келади. Демак, бундай ҳолда хусусиятларни яхшиловчи омилларнинг самараси юқорида келтирилган салбий таъсир қилувчи омилларникидан юқори бўлиши керак.

ПКМ хусусиятларини яхшиловчи омиллар қўйида келтирилган.

1. ПКМ да пайдо бўлаётган микротирқиш икки ҳил тарзда ўсиши мумкин. Биринчи ҳолда, тирқиш заррачани бузиб (ёриб, парчалаб, бўлиб)

ўтиши мумкин. Бунда албатта, заррачани ёриш учун энергия сарфланади. Сарфланаётган энергия ПКМ нинг мустаҳкамлигига пропорционалдир. Иккинчи ҳолда, тирқиш заррача сиртидан айланиб ўтиб кетиши мумкин. Бу ҳолда ҳам тирқишнинг ўсиш траекторияси ортиши сабабли кўпроқ энергия сарфланади. Демак ПКМ таркибидаги тўлдиргич зарраси тирқишнинг ўсишига қаршилик кўрсатади. Мустаҳкамлиги кам бўлган тўлдиргич заррачаси (масалан, эластомер ёки ҳаво пуфакчаси) кўшилган ҳолда эса (фазалараро қатлам кучсиз бўлади) ўсаётган тирқишнинг учи йўқолади ва полимер деформацияланиб тирқишнинг яна давом этишига қаршилик кўрсатади. Бу ҳол айниқса мўрт бўлмаган полимерлар асосидаги кўпикпластларда яққол кўринади – тирқиш ҳаво пуфакчасига тўқнаш келганда ўсишдан тўхтайтиди.

2. Кучсиз фазалараро қатламнинг мавжудлиги кучланишларнинг тирқиш учиде релаксацияланишинигига таъминламайди, балки ички (қолдиқ) кучланишларнинг, шу жумладан иссиқликдан кенгайиш турлича бўлганда ҳосил бўлган қолдиқ кучланишларнинг релаксациясини ҳам таъминлайди. Демак, мустаҳкамликнинг ошишига ёки қолдиқ кучланишларнинг камайишига материални (айниқса, мўрт ва юқори даражада тўлдирилган материал бўлса) сезиларсиз даражада кўпиклантириш усули билан ҳам эришиш мумкин.

3. Фазалараро қатламнинг (МФС) мустаҳкам бўлиши материалнинг мустаҳкамлигини оширади. МФС нинг катталиги эса полимернинг қаттиқ заррача юзаси билан ўзаро таъсир даражасига кўпроқ боғлиқ. Полимерларда МФС нинг ўзига ҳос томони у полимерларда жуда узун (катта) бўлади. Масалан, юқори дисперсли тўлдиргични ПКМ га 0,1–0,5% миқдорда кўшиш полимернинг бутун ҳажмининг кристалланиши учун етарлидир. Тўлдиргич миқдорини янада ошириш полимер матрицасининг заррачалар сиртига тақсимланишига ва МФС нинг катталашишига, оқибатда материал мустаҳкамлигининг ортишига олиб келади.

4. Таъсирлашувчи фазалар бир–биридаги дефектларни ўзаро йўқотиши мумкин. Масалан, қаттиқ жисм сиртини полимер билан ҳўллаш (қоплаш)

натижасида тўлдиргич сиртидаги микротирқишларда кучланишлар камаяди, бунинг натижасида тўлдиргичнинг ҳақиқий мустаҳкамлиги ва демакки, ПКМнинг ҳам мустаҳкамлиги ортади. Бу ҳодисани армирланган пластиналарда кузатиш мумкин. Чунончи, армирловчи шиша толаларининг ва ипларининг мустаҳкамлиги, полимер билан қопланмаган тола ва ипларниқидан 1,15–2,2 марта каттадир.

Назорат саволлари:

1. Полимерларни паст молекулали моддалардан ажратиб турадиган асосий фарқлари.
2. Аморф полимерларнинг уч физик ҳолатини тушунтириб беринг.
3. Полимерларни эритувчиларда эришининг ўзига хослигини тушунтиринг.
4. Полимерларнинг юқори эластик ҳолати ва бу ҳолатни намоён этиш сабаблари.
5. Полимер молекула массасининг полидисперслиги нима билан тушунтирилади.
6. Полимерларни ўртача массавий ва ўртача рақамий молекула массаларини топиш ва уларни фарқи нимани билдиради?
7. Полимерлар қандай реакциялар ёрдамида синтез қилинади? Мисоллар келтиринг.
8. Газ фазасида ва суюқ фазада полимерланиш реакцияларига муҳит харорати ва босимнинг таъсирини тушунтиринг.
9. Полимерлар ишлаб чиқаришнинг технологик усуллари. Хар бир усулнинг ютуқ ва камчиликлари.
10. Юқори босимда полиэтилен олиш технологияси. ЮБПЭ нинг хоссаларига муҳитдаги кислород миқдори, харорат даражаси ва реакцион массани узатилиш жойлари миқдорини таъсирини мисоллар билан тушунтиринг.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Доналд Г. Баирд, Димитрис И. Соллиас. Полймер Просессинг: Принциплес анд Десигн, 2нд Едитион. Вилей. США 2014. Р. 169
2. Жоҳн А. Тйрелл. Фундаменталс оф Индустриал Чемистрий: Пҳармасеутисалс, Полймерс, анд Бусинесс 1ст Едитион. Публишер: Вилей. США, 2014. Р. 655

3-маъруза: Ёғоч-полимер асосли композицион материаллар.

Режа:

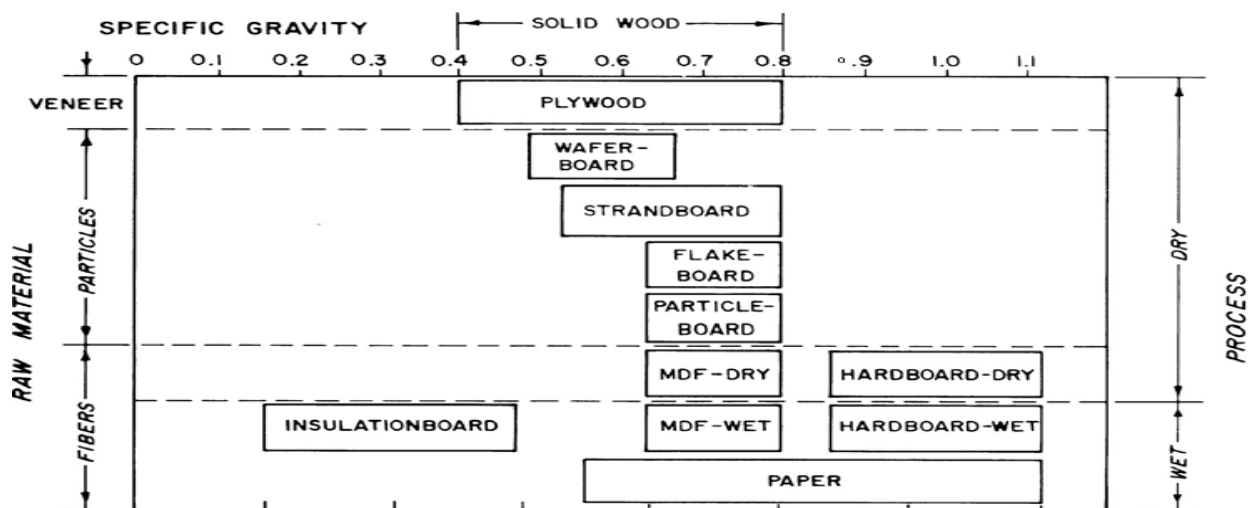
1. Ёғоч композитларнинг турлари.
2. Ёғоч композитларда инobatга олинадиган омиллар.
3. Целлюлоза асосидаги композицион материаллар.

Таянч сўз ва иборалар: композит, шпон, пайраха, қиринди, ёғоч заррачалари, қипиқ, ёғоч толалари, ёғоч уни, дурадгорлик плиталари, сото-плиталар, фанера, эгиб елимланган заготовкaлар, ёғоч-қириндили плиталар, ориентирланган қириндили плиталар, ёғоч толали плиталар, МДФ, МДП.

1. Ёғоч композитларнинг турлари

Ёғоч композитларига мисол қилиб фанера, ёғоч-қириндили плиталар, ёғоч толали плиталар ва ёғочли пресс-массалар каби материалларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Ёғочли композитларни уларнинг зичлиги, хом ашё тури ва тайёрланиш усули бўйича қуйидагича синфлаш мумкин¹.

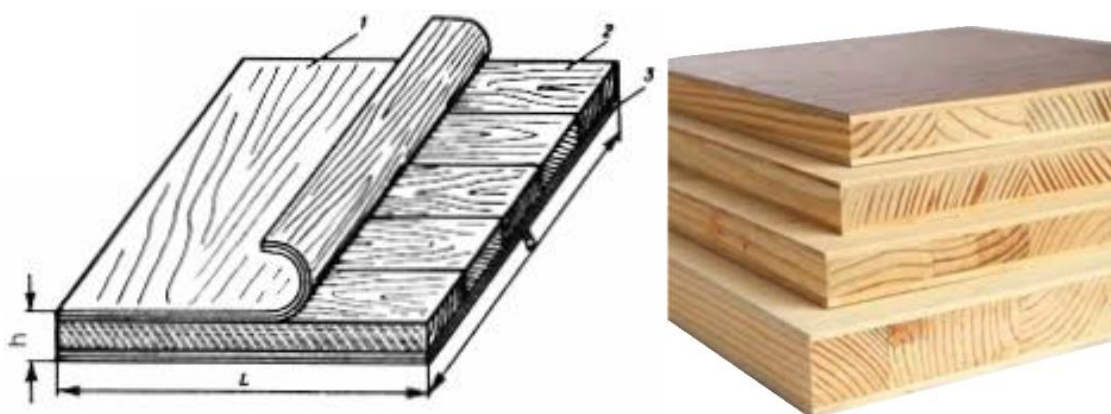


5.2-расм. Ёғоч композитларининг хом ашё тури, зичлиги ва тайёрлаш жараёнлари бўйича синфланиши

Ушбу расмдан ёғоч хом ашёси қанчалик майда бўлса, ёғочли композитларнинг зичлиги шунчалик юқори бўлишини, ҳамда толасимон хом ашё асосидаги композитларни олишда ҳўл усулдан кенг фойдаланилишини кўриш мумкин.

Ёғоч енгил ва пишиқ, иссиқ-совуқ, шовқин ва вибрациядан химояловчи, электр ўтказмайдиган, осон механик ишлов бериладиган, яхши елимланадиган, ноёб ташқи кўринишга эга, осон қайта ишланадиган, инсон учун зарарсиз конструкцион материал ҳисобланади. Шу билан бирга у намлик таъсирида деформацияланади ва ёрилади, мустаҳкамлиги камаяди, чириш ва ёниш хусусиятларига эга. Ёғочга механик-кимёвий ишлов бериш орқали ундан янада мустаҳкам ва юқоридаги камчиликлардан холи бўлган конструкцион материаллар ишлаб чиқарилади. Буларга дурадгорлик плиталари, фанералар, эгиб елимланган материаллар, ёғоч қириндили ва ёғоч толали плиталар, ёғочли пресс-массалар мисол бўла олади.

Дурадгорлик плиталари ГОСТ 13715-78 бўйича ишлаб чиқарилади. Бу материал шит кўринишида бўлиб, асоси рейкалардан йиғилади, юза ва орқа томони шилинган шпон билан қопланган бўлади. Юза ва орқа қатламлар синтетик елим билан ёпиштирилади.



5.3-расм. Дурадгорлик плитаси:

1– юза қатлам; 2 – рейка; 3 – орқа қатлам; Л – узунлиги; Б – эни; х – қалинлиги.

Саноатда дурадгорлик плиталари рейкаларни елимламасдан, елимлаб ёки ёғоч блокларини елимлаб олиниши мумкин. Плиталарнинг юзалари қопланмаган ёки қопланган, жилвирланган ёки жилвирланмаган бўлиши мумкин (5.1-жадвал).

Плиталар арзон ёғочлардан ишланади. Рейкалар бир хил ёғочдан бўлиши, уларнинг эни қалинлигидан кўпи билан 1,5 марта катта бўлиши зарур. Устки ва пастки қатламлар плитанинг узунлигига перпендикуляр йўналган бўлиши лозим. Плиталарнинг юзаси аввал йўнилган шпон (ГОСТ 99-75) билан қопланади. Уларнинг устига рандаланган шпон (ГОСТ 2977-82) қопланиши мумкин. Қопланмаган плиталар м³ да, қопланган плиталар эса м² да ўлчанади. Плитани тайёрлашда ГОСТ 14231-78 бўйича карбамид-формалдегид ва фенол-формалдегид елимлари ишлатилади.

5.1-жадвал

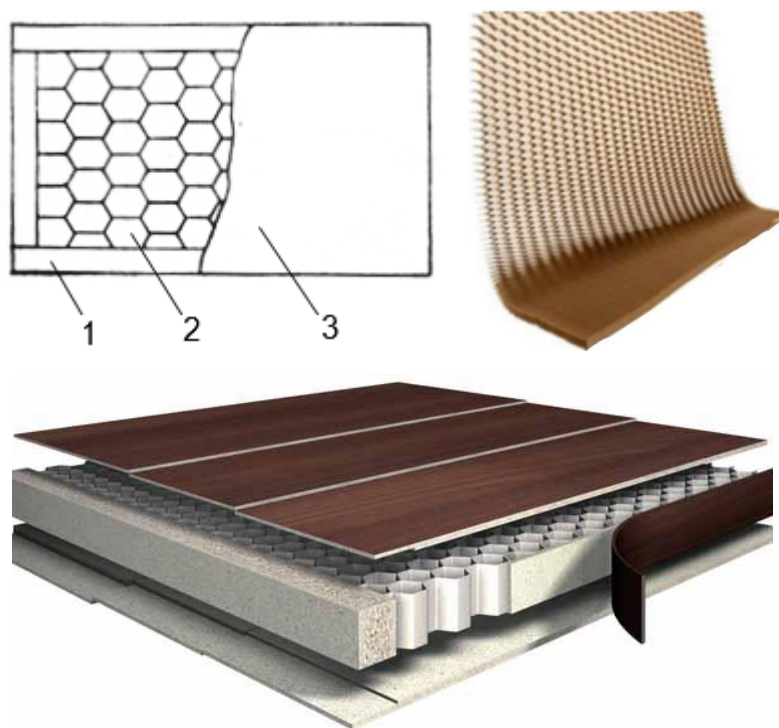
Дурадгорлик плиталарининг ўлчамлари ва навлари

Узунлиги, мм	Эни, мм	Қалинлиги, мм		Навлари		
		жилвирлан- маган	жилви ланган	қоплан- маган	бир томони қопланган	икки томони қопланган
2500±5	1525±5	16±0,6	16±0,4	А/Б, АБ/ББ, Б/ББ	И/Б, ИИ/Б	И/И, ИИ/ИИ
	1220±4	19±0,8	19±0,6			
1830±5	1220±4	22±0,8	22±0,6			
1525±5	1525±5	25±0,8	25±0,6			
		32±1,0	32±0,8			

Дурадгорлик плиталари шитли ва корпусли мебель ишлаб чиқаришда, эшик ва деворлар, полконструкциялари, қурилма мебеллар, кема каюталари

ва вагонлар купеларини ясашда кенг қўлланилади.

Сото-плиталар дурадгорлик плиталарининг замонавий тури бўлиб, жуда тежамкор ва самарали материал ҳисобланади. Улар сендвич типигаги плиталарнинг бир тури ҳисобланади. Уя қобирғалари крафт картондан ёки қоғозлар билан елимланган шпон парчаларидан ясалиши мумкин. Уяларнинг эни 15–50 мм ораликда бўлиши мумкин. Уя қобиғининг баландлиги бруснинг қалинлигидан $1 \pm 0,5$ мм катта бўлиши керак. Пастки қатламнинг йўналиши, уя қобирғаларининг чўзилиш йўналишига перпендикуляр бўлиши керак.



5.4-расм. Сото-плиталар

1 – брусок; 2 – уяли қобирғалар; 3 – қоплама.

Устки қатлам сифатида фанера, ёғоч толали плита ёки ўзаро перпендикуляр жойлашган иккита шпон ишлатилиши мумкин. Ҳозирги кунда шитли ва корпусли мебель деталлари сотопластлардан ясалмоқда (5.4-расм).

Фанера (ГОСТ 3915-69) йўнилган шпон қатламларини ўзаро бирига перпендикуляр йўналишда елимлаб олинган қатламли материал ҳисобланади. Одатда, шпон қатламлари сони тоқ бўлади. Ташқи юза

қатламда орқа қатламдагига нисбатан ёғоч нуқсонлари кам бўлиши керак.

Фанера табиий ёғочга нисбатан бир қанча афзалликларга эга: деярли барча йўналишдаги мустаҳкамлиги бир хил, қуришдан кичрайиш ва ёрилиш кузатилмайди, қуриганда кам қийшаяди, осон эгилади, юпқа ва кенг форматли материал, ташиш қулай ва ёриқлар бўлмайди. Ушбу афзалликлари туфайли фанера қурилиш, мебелсозлик, вагонлар, кемалар яшаш ва авиасозликда кенг қўлланилади. Мебелсозликда фанерадан филенка, ўриндик, суянчиқ, девор, полка, орқа девор ва яшиқ таги каби деталлар олинади.

У оқ қайин, қандағоч, шумтол, қайрағоч, эман, қайин, липа, тоғтерак, терак, заранг, арча, қарағай, оқ қарағай, кедр, тилоғоч каби ёғочлардан олинади.

Ишлатилишига кўра оддий, қопланган ва махсус фанераларга бўлинади. Фанеранинг ташқи қатламлари қайси ёғочдан қилинган бўлса, у ўша ёғочдан ясалган ҳисобланади. Фанеранинг қатламлари ўзаро 90, 60, 45, 30° бурчак остида жойлашган бўлиши мумкин. Қалинлигига кўра фанера юпқа (1,5;2;2,5 мм), ўртача қалинликдаги (3;4;5;6 мм) ва қалин (7;8;9;10;12;15;18 мм) бўлиши мумкин. Беш хил навга бўлинади: А/АБ, АБ/Б, Б/ББ, ББ/С, С/С; бу ерда сурат – юза қатламнинг, махраж – орқа қатламнинг навини кўрсатади.

Оддий фанеранинг ўлчамлари ва қатламларидаги шпонларнинг навлари

Узунлиги, мм	Эни, мм	Қалинлиги, мм	Шпон нави
2440±5	1525±5	1,5; 2; 2,5±0,2 3±0,3 4±0,35 5±0,4 6; 7; 8; 9±0,45 10; 12; 15; 18±0,7	Юза қатлами: А, АБ, Б, ББ, С навлар. Ички қатламлари: И, ИИ, ИИИ навлар.
	1220±4		
2135±5	1525±5		
1830±5	1220±4		
1525±5	1525±5		
	1220±4		
	725±4		
1220±4	1220±4		
	725±4		

Оддий фанера (ГОСТ 3916-69) бўйича ишлаб чиқарилади. Квадрат ёки куб метрларда ўлчанади (5.2-жадвал).

Қопланган фанеранинг (ГОСТ 11519-77) бир томони қимматбаҳо ёғочларнинг (эман, ёнғоқ ва нок) рандаланган шпони билан қопланган бўлади. Фанера бир томонлама ёки икки томонлама қопланган бўлиши мумкин. Шпон радиал, ярим радиал, тангенциал, тангенциал-кўндаланг текстурага эга бўлиши мумкин. Қопланган фанера юзалари жилвирланган ёки жилвирланмаган бўлиши мумкин (5.3-жадвал).

Қопланган фанера мебел, қурилиш панеллари, деворлар, тўсиқлар, қурилма мебель ишлаб чиқаришда, вагонлар ва каюталар ичини пардозлашда ишлатилади. Квадрат ёки куб метрларда ўлчанади.

Қопланган фанеранинг ўлчамлари ва навлари

Узунлиги, мм	Эни, мм	Қалинлиги, мм	Шпон нави
1830±5	1220	4±0,3	1–2
1525±5	1525±5	5±0,4	
		6±0,4	
		8±0,4	
		9±0,4	



а)



б)



5.5-расм. Оддий (а) ва рандалаган шпон билан қопланган (б) фанералар

Декоратив фанеранинг (ГОСТ 14614-79) сирти декоратив қоғозли плёнка билан қопланган бўлади. У бир ёки икки томони қопланган, копламаси ялтироқ ва ярим хира бўлиши мумкин (5.4-жадвал).

Декоратив фанеранинг турлари, қопламалари ва ўлчамлари

Фанера маркаси	Қоплама тури	Смола тури	Ўлчамлари
ДФ-1	Шаффоф (рангсиз ёки бўялган), табиий ёғоч текстурасини ёпмайди	карбамид-формалдегид	Узунлиги: 2440, 2135, 1830, 1525, 1220 ±4-5 мм;
ДФ-2	Шаффофмас, қимматбаҳо ёғоҳлар текстурасини имитацияловчи ёки бошқа расмли қоғоз билан	карбамид-формалдегид	Эни: 1525, 1220, 725±4-5 мм;
ДФ-3	Шаффоф, сув таъсирига чидамлилиги юқори чидамли (рангсиз ёки бўялган), табиий ёғоч текстурасини ёпмайди	меламин-формалдегид	Қалинлиги: 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12±0,4-0,9 мм.
ДФ-4	Шаффофмас, сув таъсирига чидамлилиги юқори, қимматбаҳо ёғоҳлар текстурасини имитацияловчи ёки бошқа расмли қоғоз билан	меламин-формалдегид	

Декоратив фанерада оқ қайин, қандағоч, липа, тоғтерак, терак шпонлари ишлатилади. Юза қисмлари учун А навдаги шпон ишлатилади. Шаффофмас маркалар учун АБ навдаги шпон ишлатилади (5.6-расм).



5.6-расм. Декоратив фанера

Бир томони қопланган фанеранинг орқа катлами учун ББ навли шпон ишлатилади. Декоратив фанера 1-2 навларда чиқарилади. Декоратив фанера мебель ишлаб чиқаришда, вагон ва кемалар учун дурадгорлик панеллари, деворлар, шиплар сифатида ишлатилади. Квадрат метрларда ўлчанади.

Бакелитланган фанера (ГОСТ 11539-73) оқ қайиннинг ўзаро перпендикуляр йўналган шилинган шпонларидан елимлаб тайёрланади. Бу фанеранинг сув ва атмосфера таъсирига чидамлилиги ҳамда мустаҳкамлиги юқори бўлади (5.7-расм).



5.7-расм. Бакелитланган фанера

Юза қатламлар учун Б, ички қатламалар учун ББ навдаги шпон ишлатилади. Ташқи қатламлари спиртда эрувчи смола билан шимдирилади. ФБС, ФБС₁, ФБВ, ФБС-А, ФБС₁-А маркаларда чиқарилади.

Бакелитланган фанера машинасозлик, автомобилсозлик ва қурилишда атмосфера шароитида фойдаланиладиган конструкцияларни яшаш учун ишлатилади. Ўлчамлари – узунлиги 5600 ва 7700 ±40 мм, эни 1200–1550±20 мм, қалинлиги 5, 7, 10, 12, 14, 16, 18 мм (-0,5...+2 мм). Квадрат ёки куб метрларда ўлчанади.

Эгиб елимланган заготовклар шпон ёки фанерадан эгиб ва елимлаб ясалади (5.8-расм).

Эгиб-елимлаш усули билан стол-стулларнинг оёқлари ва саргалари, суянчиқлари, ўриндиқлари, ён суянчиқлари, мебелнинг эгилган фасад деталлари, юмшоқ мебелларнинг пружиналари ҳам ясалади. Шунингдек, қурилишда аркалар ва зиналарнинг конструкцион элементлари ҳам ясалади. Елим сифатида карбамид-формалдегид смолалари ишлатилади. Шпонларнинг қалинлиги 0,75; 0,95; 1,15; 1,5 мм ва ундан ҳам катта бўлиши мумкин. Эгиб-елимланган заготовклар буғли, электр контактли ва юқори частотали ток билан жиҳозланган пресс-қолипларда прессланади.



5.8-расм. Эгиб елимлаш усулида ясалган мебель деталлари

Ёғоч қириндили плиталар (ДСтП) (ГОСТ 10632-77) боғловчи модда билан аралаштирилган ёғоч қириндиларини иссиқ пресслаб олинади (5.9-расм). Ёғоч қириндили плиталар 3 хил маркада ишлаб чиқарилади: П-1, П-2, П-3 (5.5-жадвал).

5.5-жадвал

Ёғоч қириндили плиталарнинг хусусиятлари

Кўрсаткичлари	П-1	П-2	П-3
Узунлиги, мм	2440, 2750, 3500, 3660, 5500 ±5,0		
Эни, мм	1200, 1500, 1750, 1830, 2440 ±3,0		
Жилвирланган плиталарнинг қалинлиги, мм	χ=10-25 ±0,2 мм Δχ=1 мм	χ=10-25 ±0,3 мм Δχ=1 мм	χ=16-22 ±0,3 мм Δχ=1 мм
Жилвирланмаган плиталарнинг қалинлиги, мм	-	χ=10-26 ±(0,5-0,6) мм Δχ=2 мм	χ=16-24 ±0,5 мм Δχ=2мм
Сув шимиши, %, кўпи билан	меъёр-ланмайди	15	15
Сув шимиб шишиши, %, кўпи билан	20	30	-

Плита юзасига нисбатан перпендикуляр чўзиш, МПа, камида	0,343	0,295	0,392
Статик эгилишдаги мустаҳкамлик, МПа, (x=10-14 мм)	19,61	15,69	-
(x=15-19 мм)	17,65	14,71	24,51
(x>20 мм)	16,67	13,37	24,51
Қаттиқлиги, МПа, камида	меъёрланмайди	меъёрланмайди	29,4
Зичлиги, кг/м ³	650–800	550–750	750–850
Ғадир-будурлиги, мкм, кўпи билан (ғадир-будурлик синфи) - жилвирланмаган плиталарники	-	320 (5)	320 (5)
- жилвирланган плиталарники	80 (7)	200 (6)	200 (6)
Мебелда ишлатилиши	мебель элементлари	мебель элементлари	-
Қурилишда ишлатилиши	панеллар	панеллар, қурилиш конструкциялари, вақтинчалик иншоотлар	пол, том, девор панеллари, антерсоллар, дераза токчалари конструкцияларининг элементлари
Иқтисодиётнинг бошқа соҳаларида	асбобсозликда ғолофлар, панеллар	асбоблар, машиналарнинг корпуслари, тара, контейнер, стеллажлар	автофургонлар кузови деталлари, вагонларнинг деворлари
Қоплаш ва пардозлаш тури	термореактив ва термопластик полимерлар асосидаги плёнкалар, лок-бўёқ материаллар	шпон, декоратив қоғоз-қатламли пластик, локлар	шпон, декоратив қоғоз-қатламли пластик, локлар, линениум



5.9-расм. Қопланмаган ва қопланган ёғоч қириндили плиталар

Ориентирланган қириндили плиталар (ОСБ, ОСП) – ёғоч қириндили плиталарнинг янги тури бўлиб, ёғоч пайрахалари маълум йўналишда жойлашган бўлади, пайрахалар сувга чидамли елим билан елимланади. Елим сарфи ДСтП га нисбатан кам бўлади. Пайрахаларнинг қалинлиги 0,6 мм, узунлиги 140 мм гача боради. Ташқи қатламдаги пайрахалар плитанинг узунлиги бўйлаб йўналтирилади, ички қатламдаги пайрахалар эса перпендикуляр йўналтирилган бўлади (5.10-расм).



5.10-расм. Ориентирланган қириндили плиталар

ОСБ, асосан, қурилиш, транспорт, тара ва мебель буюмлари ишлаб чиқаришда қўлланилади. Қурилишда том ёпиш, ташқи ва ички деворларни қоплаш, хомаки ва мозаик поллар ётқизиш, том ёпмаларининг конструктив элементлари сифатида, зина қуриш, вақтинчалик қурилиш иншоотлари сифатида, ташиш учун яшиқлар ясаш, стеллажлар қуриш, кема ва вагонлар каюта ва купелар қуришда, автомобилларнинг конструкциялари, юк машиналарининг кузовлари ва прицеplари сифатида ишлатилади. Мебель ишлаб чиқаришда эса юмшоқ мебелнинг конструктив деталлари, мебель полкалари, стол қопқоқлари, реклама шитлари сифатида ишлатилади.

ОСБ, асосан, 4 турда ишлаб чиқарилади: ОСБ-1, ОСБ-2 сув тасирига чидамсиз, ОСБ-3, ОСБ-4 эса чидамли бўлади; ОСБ-1 нинг мустаҳкамлиги кам, ОСБ-2 ва ОСБ-3 ники юқори, ОСБ-4 ники эса жуда юқори бўлади.

ОСБ ни бошқа ёғоч материаллар билан таққослаш учун қуюдаги тахминий кўрсаткичларни келтириш мумкин (5.6-жадвал).

5.6-жадвал

Ёғоч плиталарнинг солиштирма кўрсаткичларини баҳолаш

Кўрсаткичлар	Баҳолаш баллари					
	ОСБ	Япроқли ёғоч фанераси	Нина баргли ёғоч фанераси	Арраланган материаллар	МДФ	ДСтП
Эгилишдаги мустаҳкамлик	4	4	4	4	2	1
Қайишқоқлик модули	4	4	4	4	1	1
Очиқ атмосфера шароитида фойдаланиш	3	3	3	3	1	1
Ўлчамларининг турғунлиги	3	3	3	3	2	1
Оғирлиги (зичлиги)	3	3	2	3	2	3
Михни ушлаши	4	4	3	4	2	4
Ишлов бериш осонлиги	5	4	3	5	3	4
Нуксонсизлиги	5	3	3	2	5	5
Қопланиши	3	3	3	2	5	2
Бўялиши	2	2	3	2	5	4
Жами баллар	36	33	31	32	28	26

ОСБ нинг физик-механик хусусиятлари ДСтП никидан деярли 2,5 баробар юқори. 24 соат ичида сув шимиб шишиши 17–25% ни ташкил этади.

Ёғоч толали плиталар (ДВП) (ГОСТ 4598-86) махсус қўшимчалар қўшиб ёғоч ёки ўсимлик толаларидан олинади. Асосий хомашё сифатида турли чиқиндилардан (ёғоч бўлаклари, горбил ва рейкалар, қириндилари, бутоқлар, шохалар) олинган ёғоч пайраҳалари ишлатилади (5.11-расм).

ДВП нинг қаттиқ ва юмшоқ турлари бор. Қаттиқ ДВП нинг юзаси қопланмаган (Т), майда ёғоч заррачалари билан қопланган (Т-С), бўялган (Т-П), майда ёғоч заррачалари билан қопланиб бўялган (Т-СП), ўта қаттиқ қопланмаган (СТ), ўта қаттиқ майда ёғоч заррачалари билан қопланган (СТ-С). Қаттиқ ДВП физик-механик хусусиятларига кўра А ва Б гуруҳларга

бўлинади. Юмшоқ плиталар зичлигига кўра М-1, М-2 ва М-3 маркалари билан ишлаб чиқарилади.



5.11-расм. Ёғоч толалали плиталар

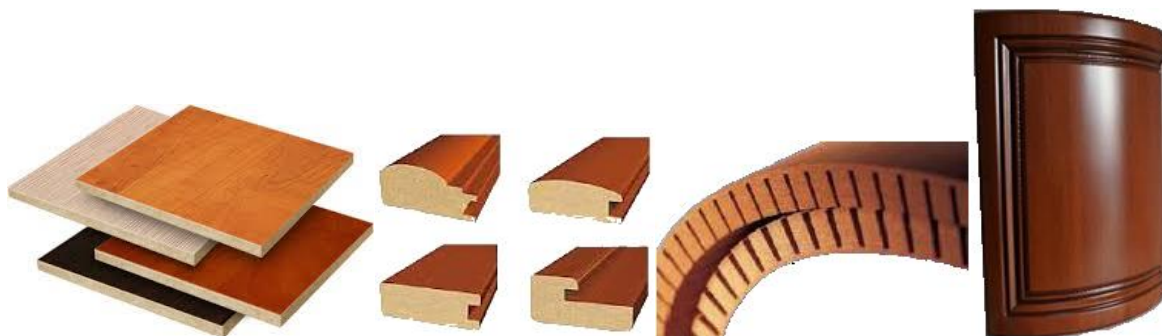
Юмшоқ плиталар, ғовакли бўлиб, кам иссиқлик ва товуш ўтказди. Улар қурилишда, иссиқликдан ҳимояловчи материал сифатида деворлар, шифтлар ва уйнинг ички қисмини қоплашда ишлатилади. Қаттиқ плиталар эшиклар қопламаси, қурилма шкаф деталлари, корпусли мебелларнинг орқа деворлари, яшикларнинг таги, эгилган деталлари сифатида ишлатилади. Мебелда, пол ва уй ичини қоплашда, девор панелларида, вагонлар, автобуслар, автомобиллар ичини қоплашда қаттиқ ва бўялган ДВП ишлатилади (5.7-жадвал). ДВП плиталари метр квадратларда ўлчанади.

5.7-жадвал

ДВП нинг физик-механик хусусиятлари ва ўлчамлари

Кўрсаткичлар номи	СТ, СТ-С	Т. Т-П, Т-С, Т-СП		М-1	М-2	М-3
		А гуруҳи	Б гуруҳи			
	маркадаги плиталар учун меъёрлар					
Зичлик, кг/м ³	950-1100	850-1000	800-950	300-400	200-300	100-200
Эгилишдаги мустаҳкамлик чэгараси, МПа	50	40	35	2	1,2	0,5
24 соат ичида қалинлик бўйича бўкиш, %	13	20	23	меъёрланмайди		
Намлик, %	3-7	5-10	5-10	меъёрланмайди		
24 соат ичида сув шимиш, %	6	9	11	меъёрланмайди		
Узунлиги, мм	(3660; 3355; 3050; 2745; 2440; 2140)±3			(3000; 2700; 2500; 1800; 1600; 1220)±5		
Эни, мм	(2140; 1830; 1525)±3			1220±5		
Қалинлиги, мм	(2,5; 3,2; 4,0; 5,0) ±0,3			(8; 12; 16) ±1		

Ўртача зичликдаги ёғоч толали плиталар (МДФ – Медиум Денситй Фибербоард) янги пайдо бўлган материал бўлиб, ДВПнинг курук усулда олиндиган тури ҳисобланади. У 700–870 кг/м³ зичликка эга бўлиб, мебель плиталари сифатида қўлланилади ва ҳозирги кунда ДСтПни сиқиб чиқармоқда.



5.12-расм. МДФасосидагигебельдеталлари

МДФ плиталари мустаҳкам, монолит тузилишга эга бўлганлиги учун унга гул ўйич мумкин, унамлик ва замбуруғлар таъсирига чидамли, хатто эгилган мебель фасадларини ҳам яшаш мумкин. МДФ қопланмаган ҳолда ҳамда табиий ва синтетик шпон, қоғозли ва ПВХ плёнкалари билан қопланган ҳолда ишлаб чиқарилади.

Ёғочлипресс-массалар (МДП – массивдеревесныепрессовочные) (ГОСТ 11368-89) мебель буюмлари дастоллар, шкафлар, табуреткаларнинг оёқлари, декоратив элементлар, идишлар, дераза фрамугалари каби деталлар кўринишида ишлатилади. Улар 6–15% карбамид-формалдегид смоласи билан аралаштирилган ёғоч заррачаларидан курук усулда, қолипларда иссиқ пресслаб олинади (5.13-расм).



5.13-расм. МДП асосидаги мебель деталлари

Пресслаш жараёнида деталларнинг сирти декоратив қиринди, юпқа полимер плёнкалар, текстурали ёғоч, рандаланган шпон билан қопланиши мумкин. Деталлар ўта мустаҳкам бўлиб, зичлиги $1000\text{--}1100 \text{ кг/м}^3$, эгилишдаги мустаҳкамлиги 40 МПа, зарбий қовушқоқлиги 10 кЖ/м^2 , 24 соат ичида сув шимиш 15% ни ташкил этади.

2. Ёғоч композитларда инобатга олинадиган омиллар

Энг йирик ёғоч маҳсулотлари бозори бу – фанера, ориентирланган қириндили плиталар (ОСБ), ёғоч толали (МДФ) ва ёғоч қириндили плиталар ишлаб чиқаришдир. Фанерадан ташқари барча плиталарда елимлар ёғоч заррачалари билан яхлит ёғоч-елим матричасини ҳосил қилади. Плиталарнинг мустаҳкамлиги берилаётган кучнинг елим ва ёғоч фазаларига текис тақсимланишига боғлиқ. Композицияларда (ёғоч толали ёки қириндили плиталарда) елим ва ёғоч (толалар ёки қириндилар) ўртасида адгезия кучлари пайдо бўлади; кейин улар юқори температура остида прессланади ва тайёр маҳсулот олинади. Бундай жараёнда ишлатиладиган елим хона температураси остида қотиб қолмасдан, юқори температура таъсирида прессланганда қотиши зарур.

Ёғоч-елим аралашмаларида ва елимланган ёғоч буюмларидан фойдаланишда қуйидаги омилларга эътиборни қаратиш зарур (5.8-жадвал).

5.8-жадвал

Елимланган ёғочда инобатга олинадиган омиллар

Елим учун	Ёғоч учун	Жараён учун	Фойдаланишда
Елим тури	Ёғоч тури	Елим миқдори	Мустаҳкамлик
Қовушқоқлиги	Зичлиги	Елимнинг тақсимланиши	Силжиш модули
Молекуляр массанинг тақсимланиши	Намлик миқдори	Намлик миқдори	Намлик таъсиридаги деформация
Реагентлар нисбати	Юза тури: радиаль, тангенциаль, кўндаланг, аралаш	Температураси	Киришиш
Қотиш тезлиги	Ядроёки етилган ёғоч	Яшовчанлиги	Нави
Қуруқ қолдиғи	Ёш ёки кекса	Умумий ушлаш вақти	Нуксон тури

	дарахт		
Катализатор	Эрта ёки кеч етилган ёғоч	Пресслаш	Қуруқ ёки нам эканлиги
Аралаштириш	Реактив ёғоч	Елим билан хўлланиши, елим шимиши	Эластиклик модули
Ёпишқоқлиги	Толалар қиялиги	Газ ўтказувчанлик	Температураси
Тўлдиргич	Ғоваклилик	Пресслаш вақти	Гидролизга чидамлилиги
Эритувчилар	Юза нотекислиги	Дастлабки ишлов бериш	Иссиқликка чидамлилиги
Ишлатилиш муддати	Қуришдан ёрилиш	Кейинги ишлов бериш	Биологик чидамлилиги
Водород кўрсаткичи	Ишлов бериш нуқсонлари	Асоснинг температураси	Пардозлаш
Ҳимояланганлиги	Ифлосланганлик, ташқи кўшимчалар		Нурланишларга чидамлилиги
	Экстрактив моддалар		
	Водород кўрсаткичи		
	Ҳимояланиш хусусияти		

Елимланган ёғоч материалларда боғловчи миқдори 8-20% эканлигини ҳисобга оладиган бўлсак, унинг нарҳини билиш жуда муҳим. Бундан ташқари, ёғоч юзалари жипс ёпишганлиги сабабли уларнинг оралиғига жуда кам елим сарфланади, бироқ ёғочнинг елимни шимиши катта муаммоларни келтириб чиқаради. Бошқа томондан қараганда, фанерада шпон юзалари жуда жипс ёпишмаса ҳам уларнинг фақат юза қатламларидагина елим бўлиши талаб этилади.

3. Целлюлоза асосидаги композицион материаллар.

Целлюлоза асосида композицион материаллар тайёрлашда қўланиладиган хом ашёлар

1. Ярим тайёр целлюлоза:

- шопипоя целлюлоза; - сомон целлюлоза;
- ғўзапоя целлюлоза;
- сафлорпоя целлюлоза.

2. Композит материаллар:

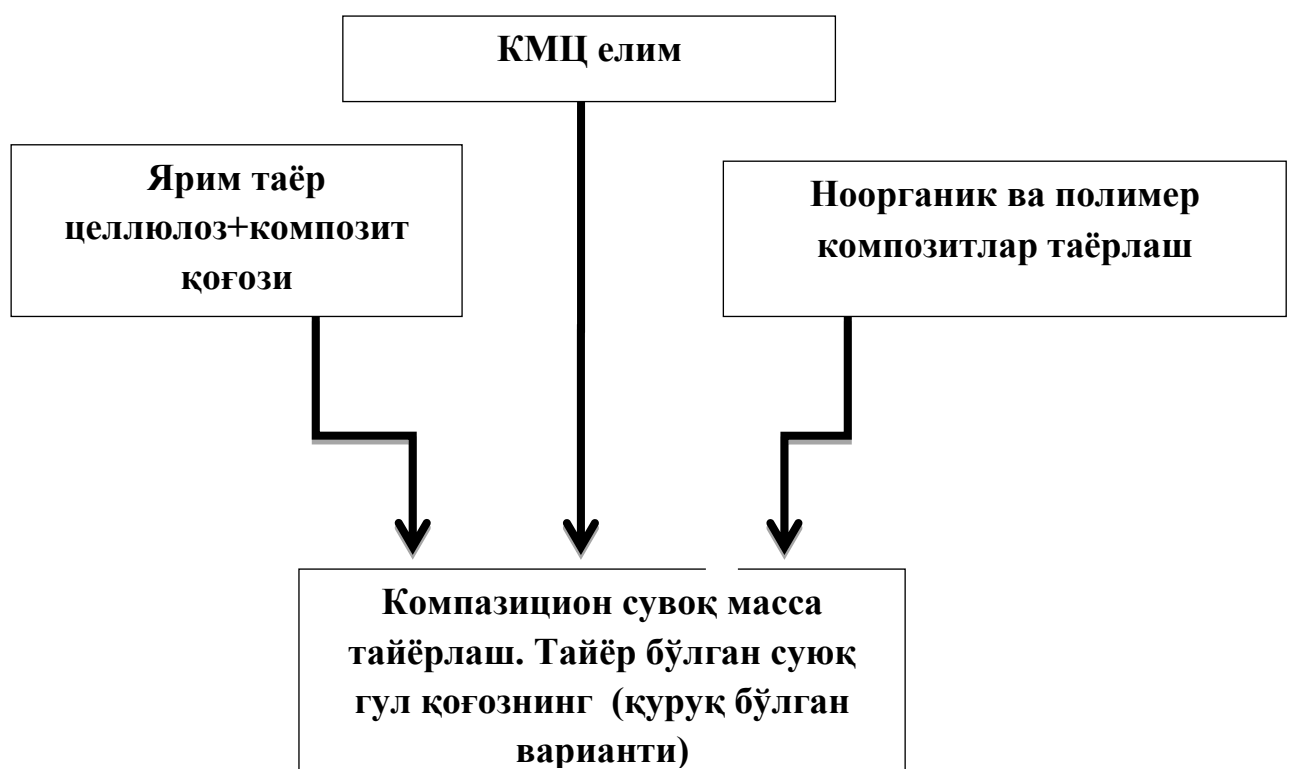
- пахта толалари;
- ҳар хил рангли синтетик тасмалар;
- майда пўкаклар;
- бўёқлар;
- ҳар хил ўлчамли майда қум.

Ишдан мақсад: Ўсимлик полимеридан ярим тайёр целлюлоза олиш ва улардан ҳар хил суюқ гулқоғоз композитлар тайёрлаш.

3. Технологияси. Тажириба йўли орқали суюқ гул қоғоз кичик миқдорда ишлаб чиқариш учун лаборатория шароитида қилинган ишларга асосланиб технологик жараён олиб борилади. Ишлаб чиқарилмоқчи бўлган маҳсулотнинг характеристикаси. Технологик жараёнлар қуйидагиларни ўз ичига олади:

- Ярим тайёр целлюлоза олиш учун поя ларни майдалаш.
- Пишириш эритмаларни тайёрлаш.
- Суртулувчи масса тайёрлаш.
- Бир тонна суюқ гул қоғознинг материал баланси.
- Технологик жараён ишлаб чиқаришни бошқариш ва назорат қилиш.
- Суюқ гул қоғоз ишлаб чиқаришда техника хавфсизлигига риоя қилиш.

Саноат миқёсида олишни технологик схемаси:

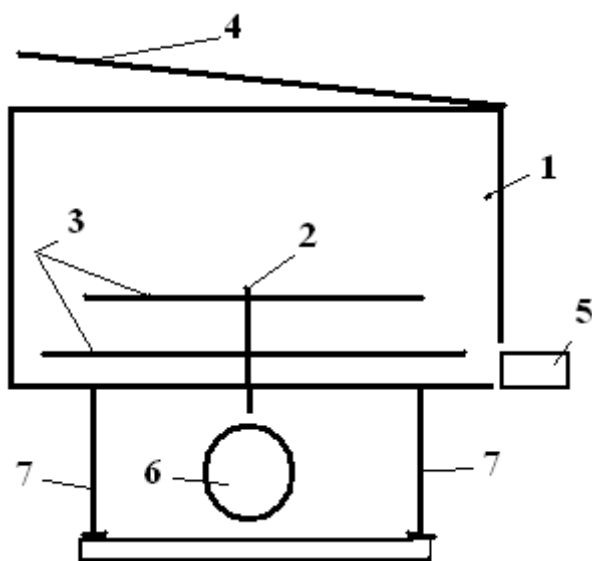




Тайёр махсулотни қадоқлаш

Хом ашёни ишлаб чиқаришга тайёрлаш. Бир тонна суяқ гулқоғоз (куруқ ҳолдаги) тайёр махсулотини тайёрлаш учун, ҳаво қуруқлигида хом ашёларни тайёрлаб олинди: оқ рангдаги 400кг целлюлоза қоғози чиқиндиси (МС-1 маркали), 400 кг пахтадан қилинган калава ип ёки текстил иккиламчи чиқиндисидан (трикотаж пайпоқ ишлаб чиқариш чиқиндилари), 10 кг зархал ёки тобланувчи сунъий толалардан, 19,5кг маҳаллий ишлаб чиқарувчилар томонидан ишлаб чиқарилган крахмал, 170 кг карбоксилметилцеллюлоза (КМЦ) елимдан 0.5кг.

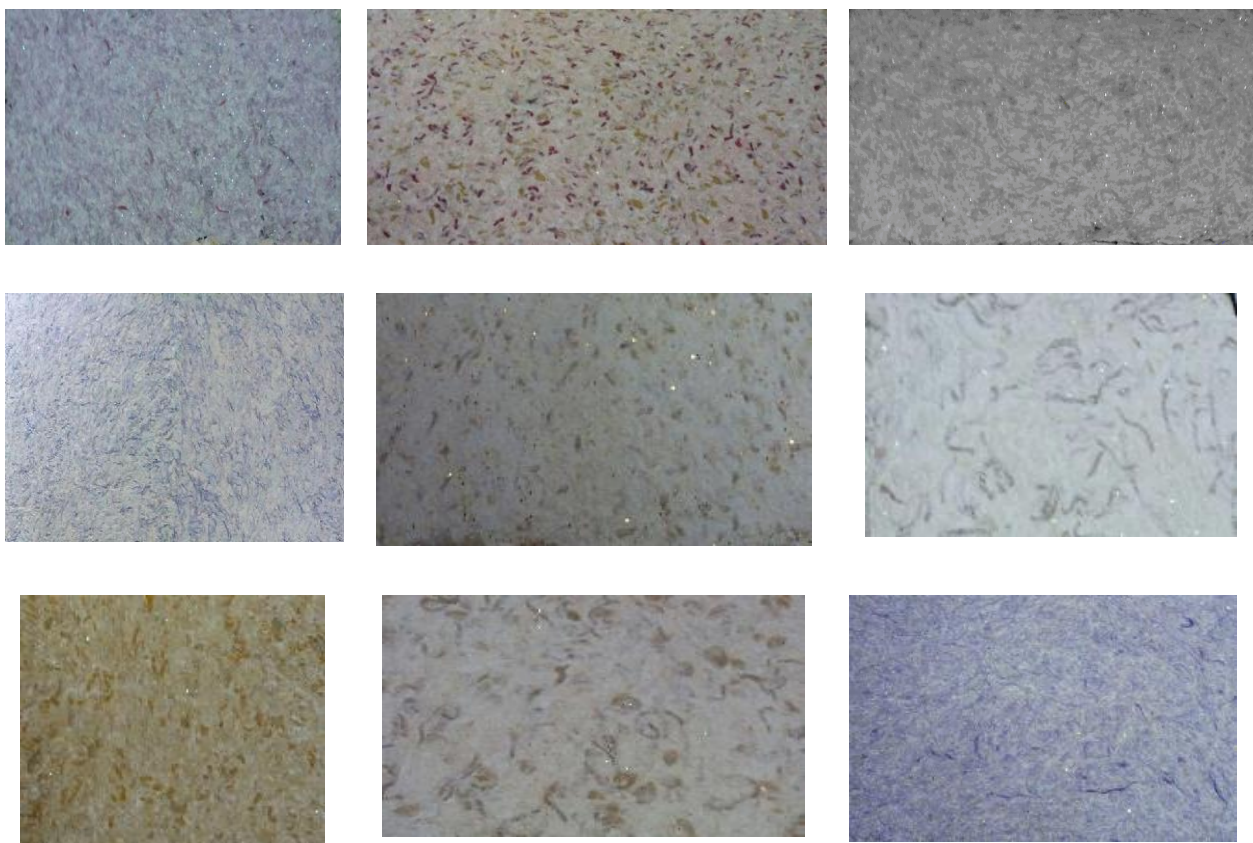
Хом ашёни майдалаш. Тортилган хом ашёларни 0,1м³ ли майдалаш апаратыга (1-расм) кетма-кетликда юкланади: 2 кг МС 1 қоғозли чиқинди, 2 кг рангли ип қийқимлари, 25г зархал, 47.5 г крахмал, 850 г КМЦ, 2.5 г НА-1 сирт фаол моддаси. Сўнгра, аппарат қопқоғи ёпилади ва 1-2 минут майдаланади. Композитлар қуруқ ҳолда майдаланади. Шу аппаратда 1 тонна маҳсулот олингач, 3 ва 10 кг полиэтилен пакетларга қадоқланади. Пакет ситида фойдаланиш йўриқномаси, миқдори ва ишлаб чиқарилган корхона номи ҳамда санаси келтирилади.



1-расм. Майдалагич апараты:

- 1 – 0,1 м³ аппарат;
- 2 – ўқ; 3 – пичоқлар;
- 4 – қопқоқ;
- 5 – маҳсулот чиқиш жойи;
- 6 – эл. Двигатель;
- 7 – таянч оёқлари.

Тайёр махсулотни деворга суртиш. Тайёр махсулотдан деворга суртиш массасини тайёрлаш (суяқ гулқоғоз) ҳолга ўтказиш учун унинг устига 60-70°C ҳароратда сув олиб 1:8 нисбатда, яъни 1кг курук тайёр махсулот устига 8 литр иссиқ сув солиб, 15 дан 60 минутгача бўктирилади. Масса вақти вақти билан аралаштирилиб турилади. Деворга суришдан олдин девор юзини яхшилаб механик усулда тозалаб грунтровка сифатида эмульсия ёки КМЦ елимдан оз миқдорда суялтириб девор юзаси ишлов берилади. Девор юзи теккис бўлган ҳолда 1 кг суяқ гулқоғози 4-5 м² майдонга сурилади. Қуйида ҳар хил рангли гулқоғоз массаси суволган намуналар сурати келтирилган.



Назорат саволлари

1. Ёғоч композит материал сифатида қандай компонентлардан ташкил топган?
2. Шпон қандай композитлар учун хом ашё ҳисобланади?
3. Пайраҳа, қиринди, ёғоч заррачалари, кипик, ёғоч толалари ва ёғоч уни асосида қандай композитлар мавжуд?
4. Дурадгорлик плиталарининг аънавий ва замонавий турларини айтиб

беринг.

5. Фанера турларини санаб беринг ва уларни ўзаро қиёсланг.
6. Эғиб елимланган заготовклар қандай хом ашё асосида олинади?
7. Ёғоч-қириндили плиталар ва ориентирланган қириндили плиталарни ўзаро қиёсланг,
8. Ёғоч толали плиталарнинг турларини санаб беринг ва уларни ўзаро қиёсланг.
9. МДП бошқа композитлардан қандай фарқланади?

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Rowell M.P. Ҳандбоок оф wood chemistry анд wood composites. Сесонд едитион. "CRC-Press". USA. 2013. 473 п.
2. Хабибуллайев Р.А., Илҳомов Ғ.У., Хабибуллайев Ш.А. Ёғоч буюмлар технологияси. Дарслик. Ўз.Р ОЎМТВ/ Т.: Чўлпон номидаги НМИУ, 2014. 256 б.

4-маъруза: Органик маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги наноматериаллар.

Режа:

1. Органик наноматериаллар ва ўтказгичлар.
2. Органик наноматериал намуналари.
3. Нанозаррачаларнинг кенг тарқалган турлари ва уларнинг қўлланилиши.

1. Органик наноматериаллар ва ўтказгичлар.

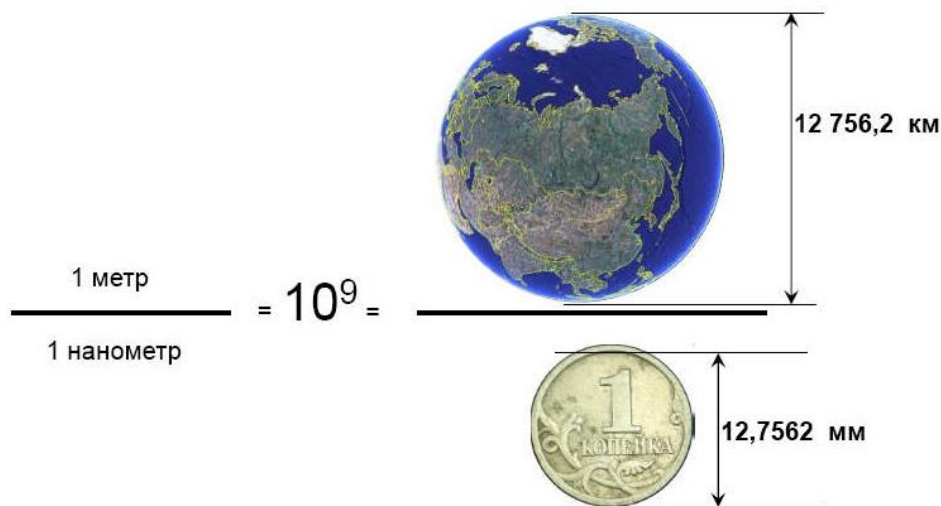
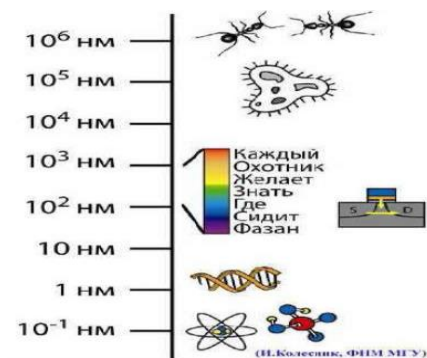
Органик наноматериаллар нима?

«Нано» атамаси -гном, карлик маъноларини англатади.

1 нм = 10^{-9} м га тенг бўлади.

Агар бирор модданинг ҳажми бир, икки ёки учта координата бўйича нанометр масштабига кичрайганда янги сифат пайдо бўлса, ёки бу сифат ўзгариши бундай кичик ўлчамдаги объектлар композициясидан ҳосил бўлса, у ҳолда бу маҳсулотларни

наноматериаллар сирасига қўшиш керак, бундай технологияларни эса “нанотехнологиялар” деб аташ мумкин.



Материал – маҳсулотлар ишлаб чиқариш учун мўлжалланган модда ёки моддалар аралашмаси бўлиб, у ишлаб чиқариш жараёнида юзага келади ва тайёр маҳсулотга муайян хоссаларни беради.

Материалшунослик – фаннинг фанлар орасидаги бўлими бўлиб, материалларнинг қаттиқ, суюқ ва баъзи омилларга боғлиқ ҳолдаги

хоссаларининг ўзгаришини ўрганади. Ўрганиладиган хоссаларга қуйидагилар мисол бўлиши мумкин: модда тузилмаси, электрон, термик, кимёвий, магнит, оптик ва шу каби хоссалар. Саноатда илмий сиғими катта бўлган буюмларни тайёрлашда, айниқса, микро- ва нано ўлчамдаги объектлар билан ишлаганда, материалларнинг характеристикалари, хоссалари ва тузилишини аниқ билиш керак.

Молекулалар ва моддаларнинг хоссаларига қуйидагилар мисол бўлади: боғ узунлиги, бурчаклари, ионланиш потенциали, электронларга яқинлиги, чэгаравий орбиталлари, кўриниши, зичлиги, ўтказувчанлиги, электрон спектрлари, ранги, оптик фаоллиги.

Энди, қуйидаги саволларга жавоб беришга ҳаракат қиламиз:

- Модданинг қандай хоссалари унинг узунлигига боғлиқ бўлади?
- Бу боғлиқлик пайдо бўладиган энг юқориги чэгарани кўрсатинг (молекулалар сони)?
- Модданинг ҳажмдаги ва плёнкадаги хоссалари ўртасида фарк мавжудми?
- Моноқатлам дэганда нимани тушунасиз? Бир молекула қалинлигидаги қатлам қалинлигимиз? Бир нечта молекулалар қалинлигидаги қатлам қалинлигимиз? Яна нима дейиш мумкин?

Энди юқоридаги саволларга жавоб беришга ҳаракат қилиб кўрамыз.

Модданинг ўлчамларга боғлиқ бўлган хоссаларига қуйидагиларни мисол қилиб келтириш мумкин:

- механик хоссалари;
- юмшаш температураси;
- магнит хоссалари;
- ўтказувчанлик;
- адсорбция/десорбция, бўялиш;
- иссиқлик ўтказувчанлик;
- ва бошқа хоссалар.

Модданинг механик хоссалари

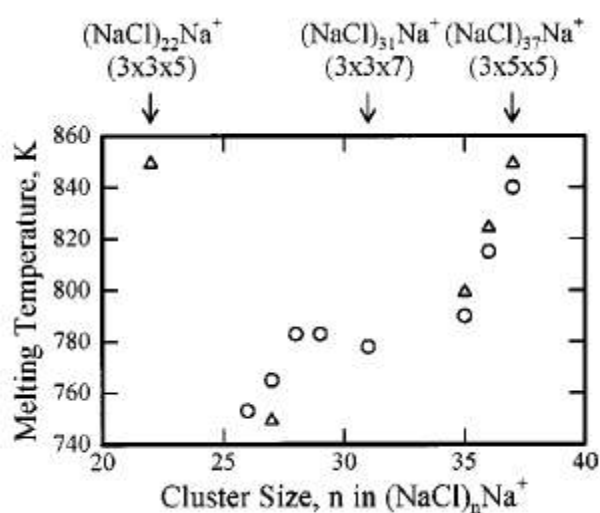
- Кристалларнинг механик мустаҳкамлиги d диаметрига боғлиқ бўлади:

$$\sigma = k \cdot d^{-0,5} + \sigma^0$$

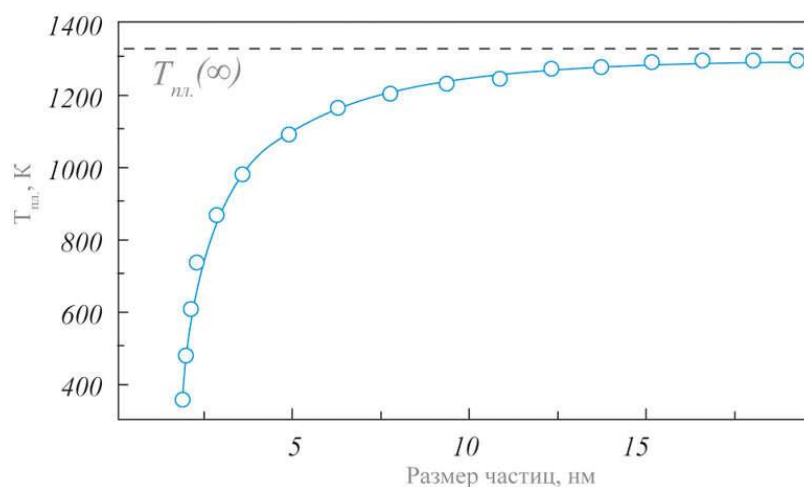
Яъни, кристаллар қанчалик кичик бўлса, улар шунчалик даражада механик мустаҳкам ҳисобланадилар.

Бунга дефектларининг камлигини сабаб қилиб кўрсатиш мумкин. Нуқсонлар одатда муайян ҳудуд чەгарасида кенг тарқалган бўлади. Шундай қилиб, бўлим юзалари қанчалик катта бўлса, уларнинг пластиклиги ва турғунлиги шунчалик юқори бўлади.

Юмшаш температураси



Олтин нанозаррачалари юмшаш температурасининг унинг ўлчамларига боғлиқлиги



Электр ўтказувчанлик / электр қаршилик

Электр қаршилик электронларнинг модданинг ёки моддалар аралашмасининг тебранувчи атомларида ёки бир жинсли бўлмаган панжараларида тақсимланиши натижасидир.

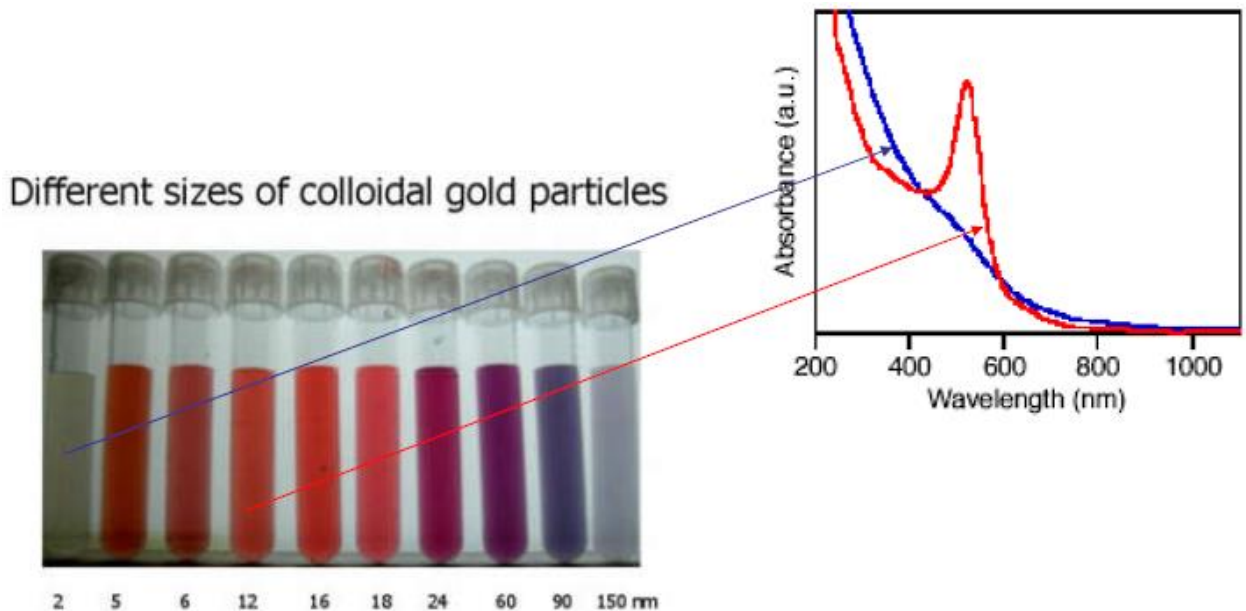
Электроннинг эркин юриш масофаси узунлигини заррачалар ўлчамларига яқин бўлса, бунда қаршилик юқори бўлади.

Агар заррачалар етарли даражада кичик бўлса, ўтказувчилар ярим ўтказгичларга, ярим ўтказгичлар эса изоляторларга айланади.

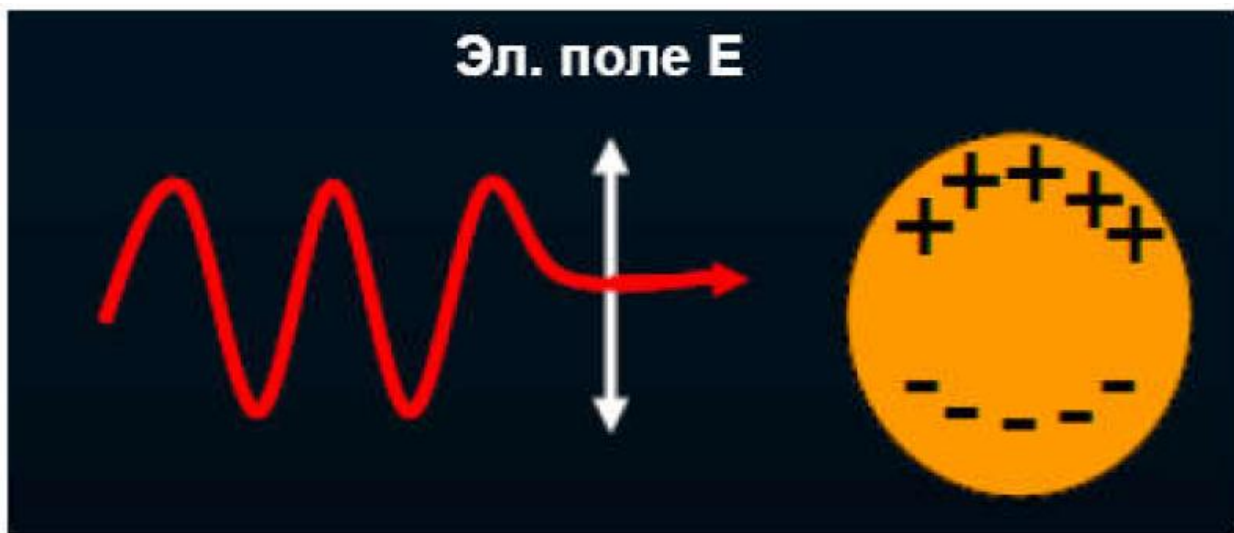
Физик-кимёвий хоссаларнинг ўзгариши 1...10 нм ораликда сезиларли даражада бўлади.

Металлар учун заррача ўлчамларига боғлиқ равишда металл хоссаларининг намоён бўлиши жуда муҳим ҳисобланади. Масалан, симоб кластерлари учун металл-изолятор фазасидаги секин ўтишлар атомлар сони $N = 20$ ва $N = 102$ бўлганда содир бўлади.

Ютилиш спектрлари (ранг)

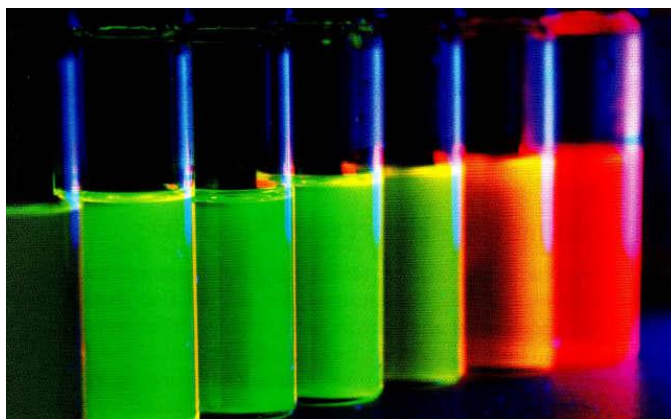


Нурнинг нанозаррачалар билан таъсирлашиши.



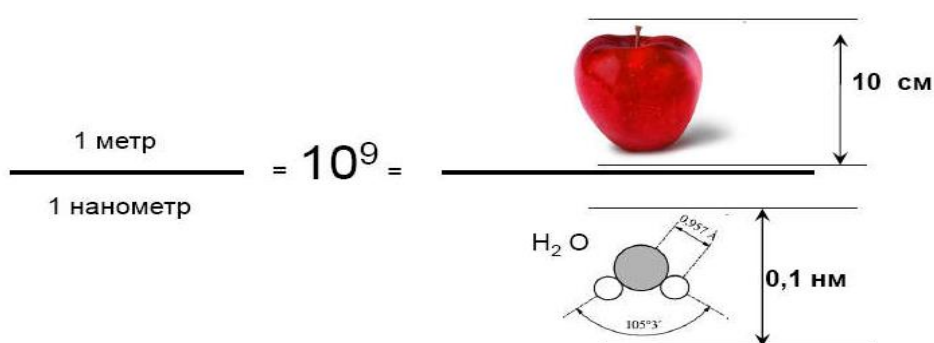
Нанозаррачалар катталигига яқин ўлчамдаги тўлқинлар учун ютилиш самараси ортади.

Флуоресценциянинг ўлчамларга боғлиқлиги



Ультрабинафша нурланишда турли ўлчамдаги CdSe нанокристаллари.

Модданинг хоссалари заррачаларнинг ўлчамлари бир неча нанометр бўлганда одатдаги модданинг хоссаларидан фарқ қилади. Кўпчилик ҳолларда бу ўлчам 1...100 нм ни ташкил этади. Нанофизика ва нанокимё фанлари бундай объектларнинг ўзини мана шундай ўзига хос тарзда тутишига асосланган.



Наноматериалларнинг структуравий бирлигининг чизиқли ўлчами тахминан 1...1000 атом (молекула) қатламлари оралиғида ўзгаради. Ҳажми эса $10...10^6$ атом (молекула) атрофида бўлади.

Ўлчам эффекти

Модданинг физик-кимёвий хоссаларининг нано-диапазонда ўзгариши куйидагиларга асосланилади:

- 1) заррачалар ўлчамларининг бевосита кичрайиши (доналар, кристаллитлар);
- 2) бўлим чэгараларининг тизим хоссаларига қўшилиши;
- 3) заррачалар ўлчамларининг узунлик ўлчови ва тизим хоссаларини белгиловчи физик омиллар билан ўлчанувчанлиги (магнит доменлари ўлчами, электроннинг эркин юриш узунлиги, дебройлев тўлқин узунлиги ва ҳ.к.).

Нанокимё нима?

1-таъриф. Нанокимё – битта йўналишдаги 1...100 нм ўлчамли структуралар кимёсидир.

2-таъриф. Нанокимё – объектларнинг квант характери билан боғлиқ бўлган кимё ҳисобланади.

3-таъриф. Нанокимё – бу объектларининг ўлчамлари 1...100 нм бўлган материалларнинг хоссаларини, уларнинг ўзига хослигидан фойдаланган ҳолда тушуниш ва назорат қилишдир.

Нанотехнологиялар бизга нима беради?



Моддаларнинг янги хоссаларидан фойдаланиш – бу фан ва саноатнинг электроника, энергетика, кимё, ахборот технологиялари, фармацевтика ва бошқа кўплаб соҳаларини ривожлантириш учун янги имкониятлардир.

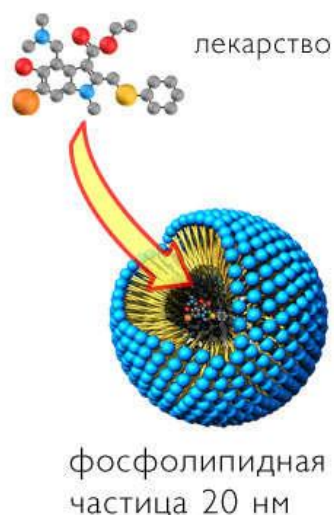
Бугунги кунда нанотехнологияларнинг қўлланилишига куйидагиларни мисол қилиб келтириш мумкин:

- энергетикада – қуёш батареялари, аккумуляторлар, ёқилғи элементлари, тежамкор ёритиш манбалари.
- тиббиётда - экспресс-диагностика, нано-дорилар ва нано-вакциналар.

- электроникада—микроспроцессорлар ўлчамларининг кичрайиши.
- автомобилсозликда – ёкилғи ва мойлаш материаллари учун кўшимчалар, юритгич деталлари учун қопламалар ва янги лок-бўёқ қопламалар.

Бугунги кунда тадқиқот олиб борилаётган соҳалар – квант компьютерлари, қиммат бўлмаган генетик диагностика – 10-15 йилдан сўнг бу маҳсулотлар тижорат маҳсулотлари сафидан ўрин олади.

Нанотехнологиялар тиббиётда.



Нанотехнологияларнинг ривожланиши касалликларни диагностика қилиш ва даволашнинг янги сифат даражасини муваффақиятли амалга оширишга имкон беради.

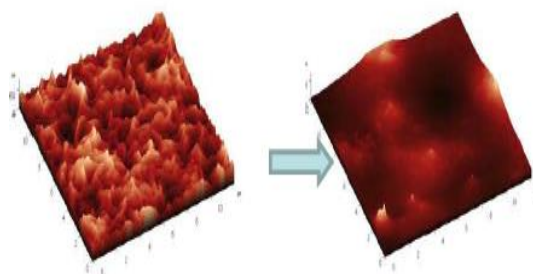
Даволаш бирикмаларини етказиш:

- Нанокапсулалар ўзига жойланган препаратларни муайян турдаги хужайраларга мўлжал олган ҳолда, бошқаларига зарар етказмасдан белгиланган манзилга етказиб беради.

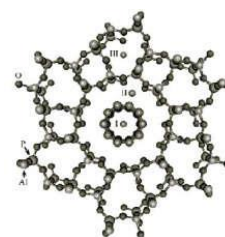
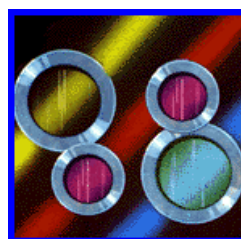
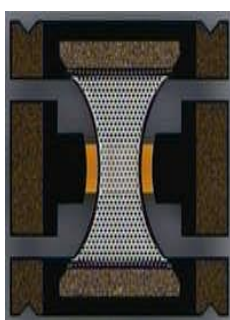
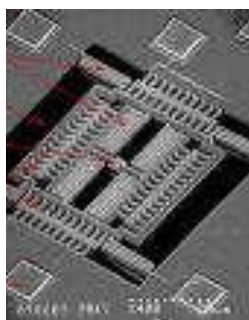
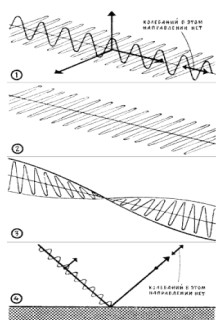
- Наноўлчамли заррачалар қўлланилганда препаратларнинг биотаъсири ошади, уларнинг организмга сўрилиши ва тақсимланиши яхшиланади, бу уларнинг таъсир самарасини оширади ва кўшимча ҳолатларнинг пайдо бўлишини камайтиради.

•Протезлашда нанотехнологиялар юзада наноструктура ҳосил қилади, наномодификацияланган қопламалар ва материалнинг ҳажмий наноструктурасини ҳосил қилади.

- Бундай технологияларнинг қўлланилиши протезларнинг физик-механик хоссаларини, хусусан, едирилишга чидамлилик, биочидамлилик, гемомослашувчанлик каби хоссаларини яхшилашга имкон беради.



Автомобилсозликда нанотехнологиялар.



пешана ойна-
поляроид

тезлаштириш
датчиклари

микро ёқиб-
ўчиргичлар

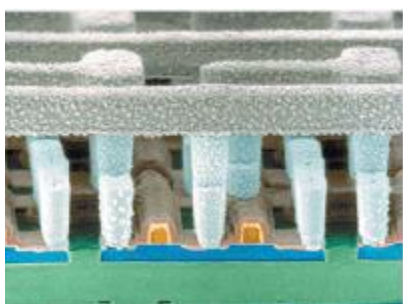
газ датчиклари

ўзи чўзиладиган
қопламалар



5-серия БМВ автомобили

Нанотехнологиялар электротехникада.



Замонавий электроника аслида анчадан бери “микро” эмас, балки “нано” ҳисобланади. Бугунги кунда ишлаб чиқарилаётган транзисторлар, барча электрон схемаларнинг асоси бўлиб, ўлчамлари 100 нм атрофида. Уларнинг ўлчамларини шундай кичик ҳолатга келтириш орқали процессорда 100 млн гача транзисторларни жойлаштириш мумкин бўлди.

- Ушбу расмда замонавий электрон схеманинг ички тузилиши 50 000 марта катталиштириб кўрсатилган. Транзисторлар кремник кристалларидан



ҳосил қилинган (ҳаво ранг устунчалар). Яшил қатлам – кремний оксиди.

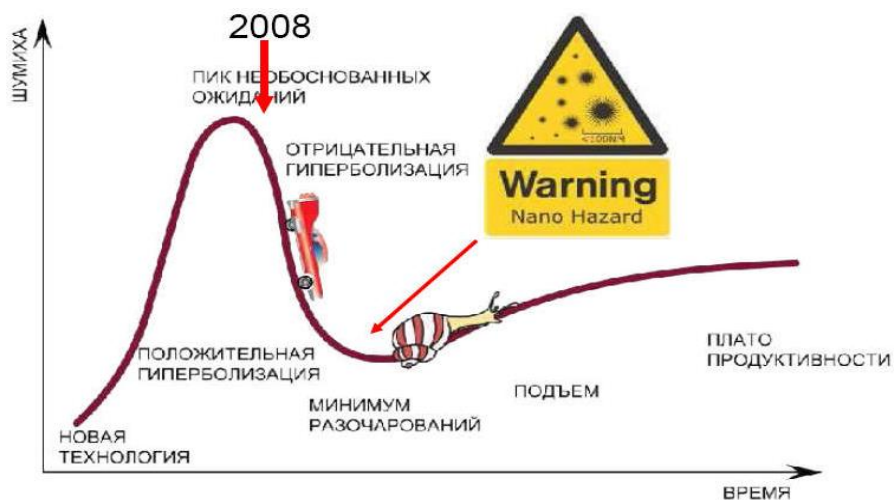
- Наноқувурлардан эгиловчан дисплей. Наноқувурлар матрицасини эгиловчан пластик плёнка қопламасига жойлаштириб эгиловчан электрон матрица ҳосил қилинган. Наноқувурли плёнкалар асосида ясалган эгиловчан, ўта аниқ рангли экранлар замонавий газеталар, ҳаттоки китоблар учун мантиқли ўринбосар бўла олади.

- Ушбу расмда наноқувурлар асосидаги эгиловчан дисплей матрицаси (чапда) кўрсатилган бўлиб, у юпқа полимер плёнкага жойлаштирилган; ўнг томонда эса Леонардо да Винчининг тасвири акс этган эгиловчан дисплей.

Нанотехнологиялар хавфсизми?



АҚШ да 2007 йилнинг июль ойидан бошлаб 300 га яқин истеъмол моллари, хусусан, офтобдан ҳимоялаш кремлари, тиш пасталари ва шампунлар нанотехнологиялар асосида ишлаб чиқарилмоқда. FDA ҳозирча уларни махсус “нанозаррачалар мавжуд” ёрлиғисиз сотишга рухсат берган. Шу билан бирга кўпчилик тадқиқотчиларнинг фикрича, нанозаррачалар инсон организмига кириб уларда шамоллаш ёки иммунологик реакцияларни келтириб чиқаришлари мумкин. Шу сабабли, нанотехнологиялар асрига қадам кўяр эканмиз, дастлабки тажрибалардан эҳтиёт бўлишими керак.



Нанотехнология соҳасидаги янгиликлар келгусида жамиятда кутилмаган кўтарилишлар ва кризисларга сабаб бўлиши ҳам мумкин.

Нанотехнологиялар ривож тарихи

- Р. Фейнман - 1959 й “There’s Plenty of Room at the Bottom” номли нанобъектларни ҳосил қилиш учун алоҳида атомлар устида ўтказилган тажрибалар ҳақидаги маърузаси.

- Н. Танигучи - 1974 й. Мўрт материалларга юқори аниқликда ишлов бериш соҳасида биринчи марта “нанотехнология” атамаси ишлатилган.

• Г. Глейтер - 1981 й. “нанокристал” материаллар атамаси киритилган, наноматериалларни олиш бўйича НП ин ситу компактлаш усули таклиф этилган.

• Э. Дрекслер - 1986 й. “Яратиш машиналари: нанотехнологиялар асри яқинлашмоқда” китоби босмадан чиққан. Муаллиф биологик моделлар асосида молекуляр робототехника машиналари ҳақидаги тасаввурларини келтирган.

• ИБМ - 1990 й. сканерловчи туннел микроскоп ёрдамида 35 ксенон атомидан иборат ИБМ аббревиатураси никель монокристалли юзасига жойлаштирилган.

Нанотехнологиялар бўйича қўлган киритилган Нобель

мукофотлари

Физика фанида:

1985 – Холл квант эффекти кашф қилинди;

1986 – юқори тасвирли электрон ва туннел микроскопияси методлари яратилди;

1998 касрли Холл квант эффекти кашф қилинди;

2000 – ярим ўтказгичли гетероструктуралар яратилди ва ярим ўтказгичли интеграл схемалар ишлаб чиқилди;

2010 – графен тадқиқотлари ўтказилди;

Кимё фанида:

1996 – фуллерен кашф қилинди;

1998 – зичлик масалалари назарияси ривожлантирилди ва квант кимёдаги ҳисоблаш методлари ишлаб чиқилди;

2000 – полимерлардаги ўтказувчанлик кашф қилинди;

2008 – яшил флюоресцент оксилдан фойдаланиш методлари кашф қилинди ва ишлаб чиқилди.

2016 – молекуляр машиналар лойиҳаланди ва синтез қилинди.

2. Органик наноматериал намуналари.

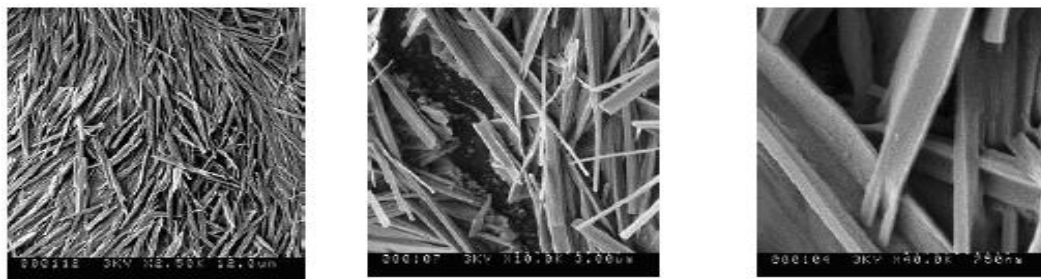
Нанотехнологиялар бўйича 7-Халқаро анжуман тавсияларига кўра (Висбаден, 2004) наноматериаллар қуйидаги турларга ажратилган.

- наноғовак структурлар;
- нанозаррачалар;
- нанокувурлар ва нанотолалар;
- нанодисперсиялар (коллоидлар);
- наноструктураланган юзалар ва плёнкалар;
- нанокристалларва нанокластерлар.

Атамалар

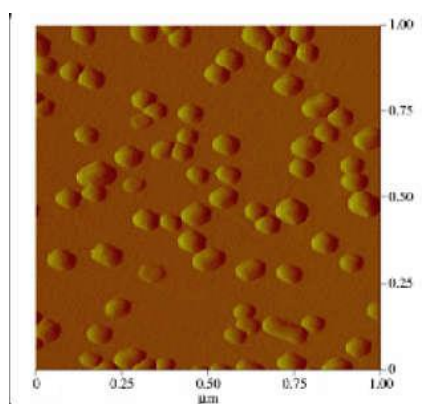
- Наноплёнкала – бир йўналишдаги ўлчамлари ва 2 та бошқа йўналишлардаги “нормал” ўлчамлари (1Д) 1...100 нм бўлган заррачалар.
- Наностерженлар (наноиплар, наносимлар)– иккита ўлчамли нано-ўлчамларга эга заррачалар (2Д).
- Квант нуқталар – уч ўлчамли нано-ўлчамга эга заррачалар (3Д).
- Наноғоваклар – “тескари квант нуқталар”
- Наноканаллар – “тескари наностерженлар”

Наностерженлар

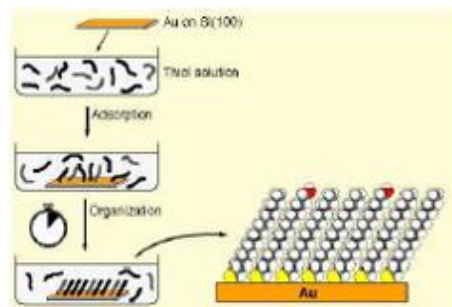
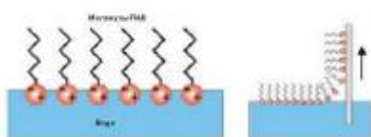


СдСе – яримўтказгич стержнлар

ИнаС квант нуқталари (АФМ)



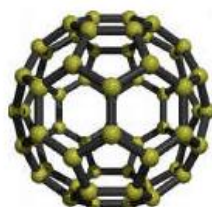
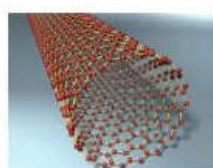
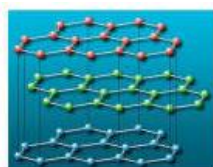
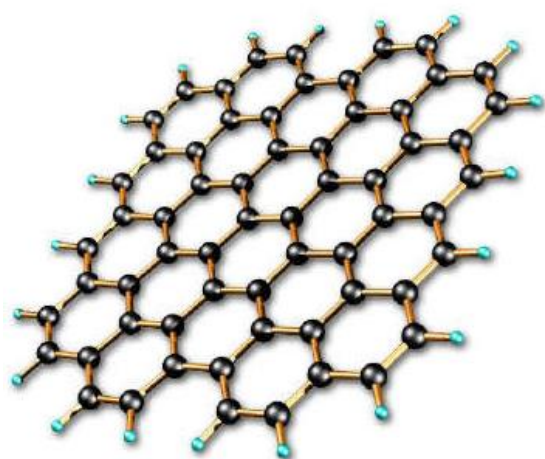
Икки ўлчамли наноструктуралар



Грефен

Ўзи ҳосил бўладиган Лэнгмюр-Блоджетт қатламлари

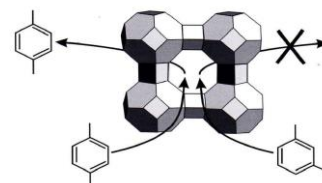
Грефен – бу углероднинг моноатом қатламидир.



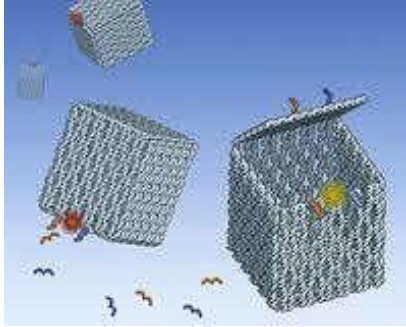
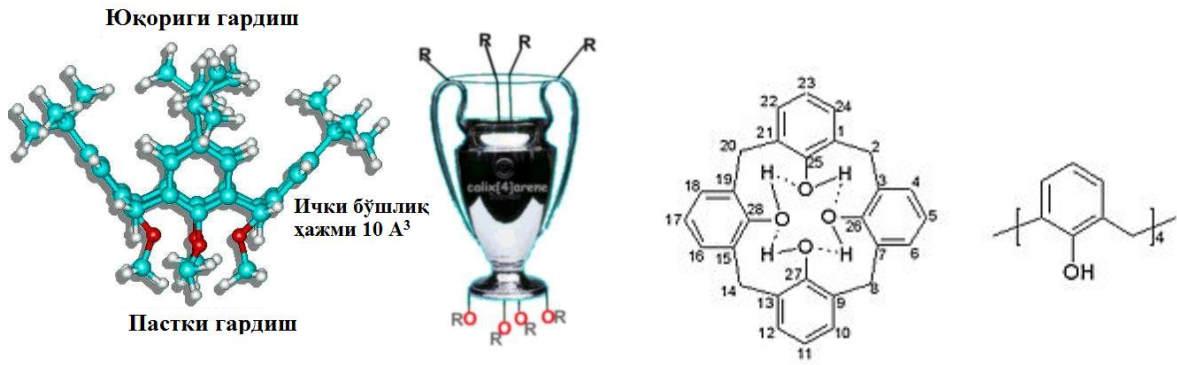
Графит – ясси грефен қатламларининг параллел жойлашувидир. Углерод нанокувурлари – цилиндр шаклидаги грефен қатламларидир. Углерод наноконуслари – конус шаклидаги графен қатламларидир. Фуллеренлар – графендан ҳосил қилинган сферик шакллардир. Графеннинг катта юза энергияси изоляцияланган графен моноатом қатлам шаклининг мавжуд бўлишига қаршилик кўрсатади.

Наноғоваклар

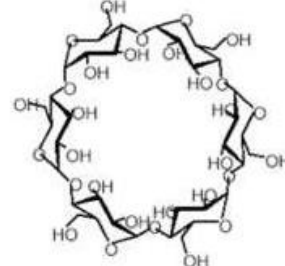
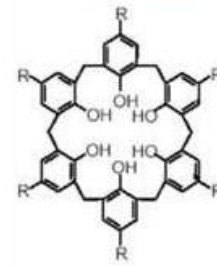
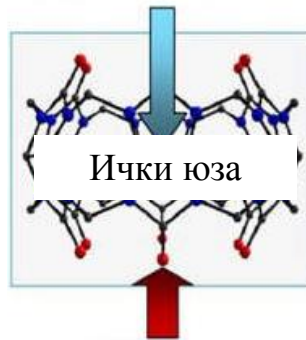
Сув тозалашда ғоваклар ўлчамига тўғри келадиган молекулалар ажратиб олинад.



Каликсаренлар – наноғовак намуналарига мисол бўла олади.

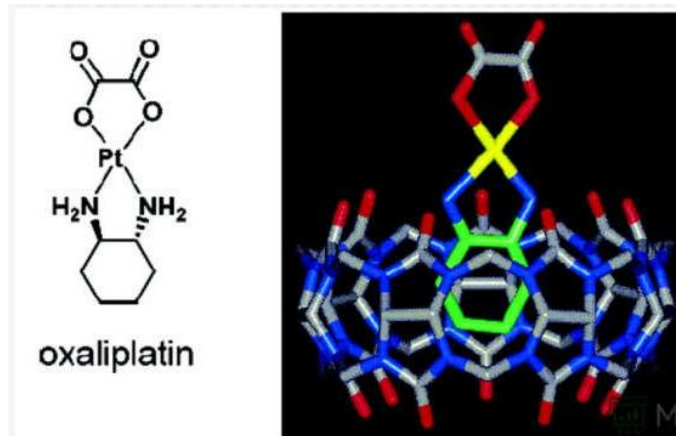


Наноконтейнерлар (кавитандлар) –
молекуляр даражадаги сифимлар.

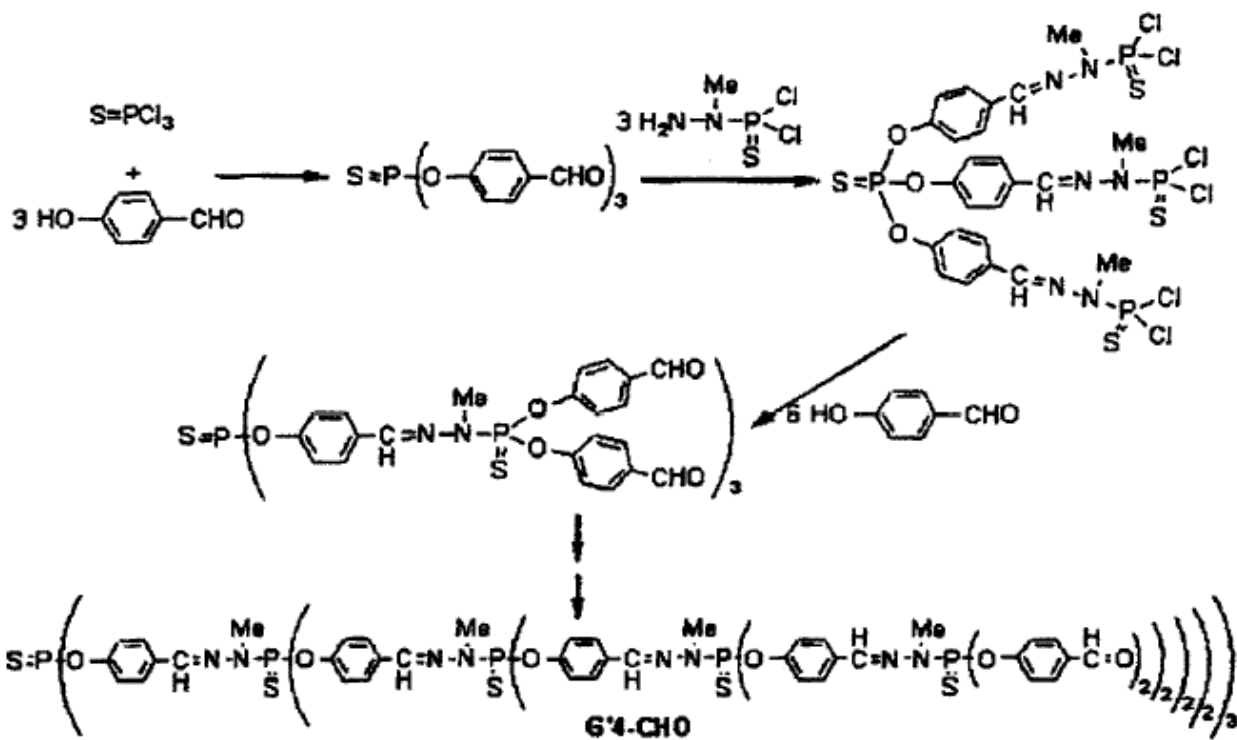
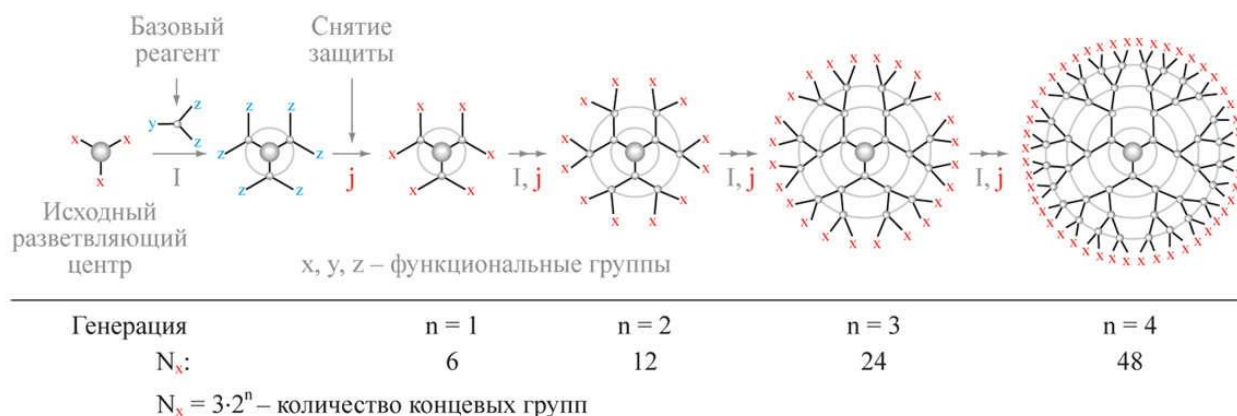


Порталлар Каликсаренлар Циклодекстринлар Кукурбир(6) урил

Дори етказувчи
наноконтейнерлар

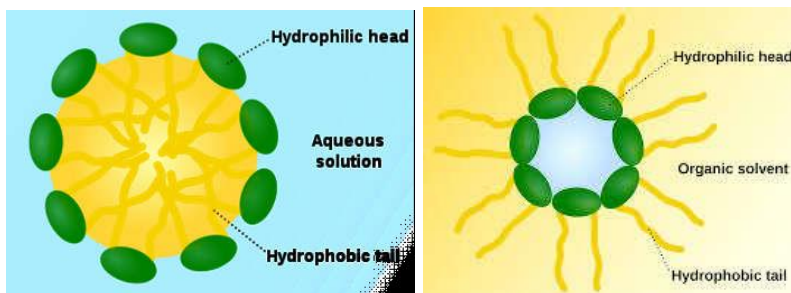


Дендримерлар – дарахтсимон шаклдаги полимерлар бўлиб, уларнинг молекулалари кўп тармоқланган бўлади.

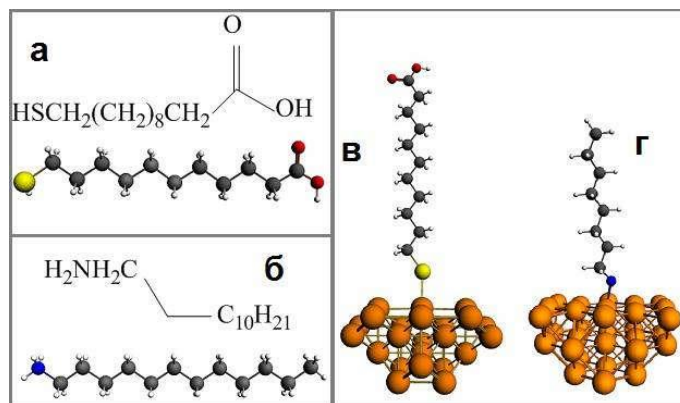


Мицеллалар

Мицеллалар – суюқ дисперс мухитдаги юқори дисперсли коллоид заррачалар. Ядро ва қобикдан ташкил топган. Ўртача ўлчами 1...100 нм.



Нанозаррачалар



Металл структуралари ўлчамлари шкалалари

	I	II	III	IV	V	VI	
Типы металлических частиц							
Количество атомов, q	1	2	3-12	13-150	151-21100	$2,2 \cdot 10^4 - 5 \cdot 10^5$	$> 10^6$
Средний диаметр, d, Å	2,4-3,4	4,5-6	3,5-8	8-20	20-100	100-300	> 300
% поверхностных атомов	100	100	100	92-63	63-15	15-2	< 2
Количество внутренних слоев в частице	0	0	0	1-3	4-18	> 18	много
Соединения, полученные при взаимодействии с лигандами	ML_n	L_nM $-ML_n$	$q/n < 1$	M_nL_q $q/n = 1$	$q/n > 1$	$q > n$	M_nL_q $q \gg n$
	Моноядерные соединения металлов	Биядерные соединения со связями "металл-металл"	Кластерные соединения металлов	соединения металлов	Коллоидные металлы	Ультрадисперсные металлические частицы	

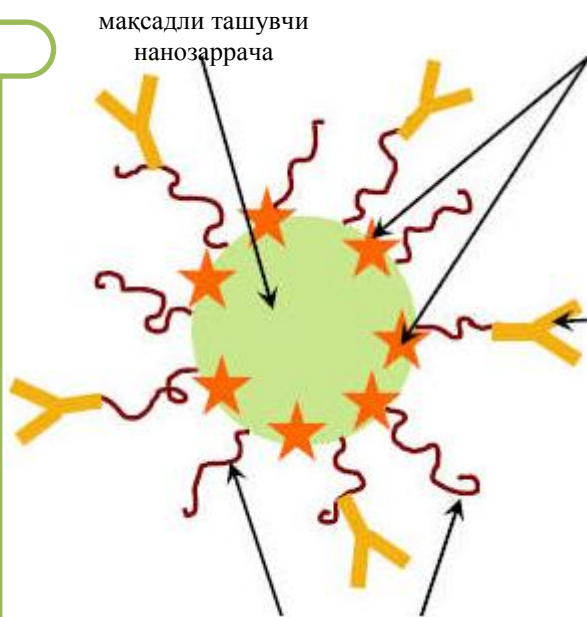
3. Нанозаррачаларнинг кенг тарқалган турлари ва уларнинг қўлланилиши.

Нанозаррачалар ишлаб чиқариш ҳажми:

- фуллеренлар C_{60} – 500 т/йил;
- бир деворли ва кўп деворли углерод наноқувурлари – 100 т/йил.
- кремний нанозаррачалари ва кремний диоксиди – 100 000 т/йил.
- руҳ оксиди нанозаррачалари – 20 т/год.
- титан диоксиди нанозаррачалари – 5000 т/йил.
- кумуш нанозаррачалари – 500 т/йил.

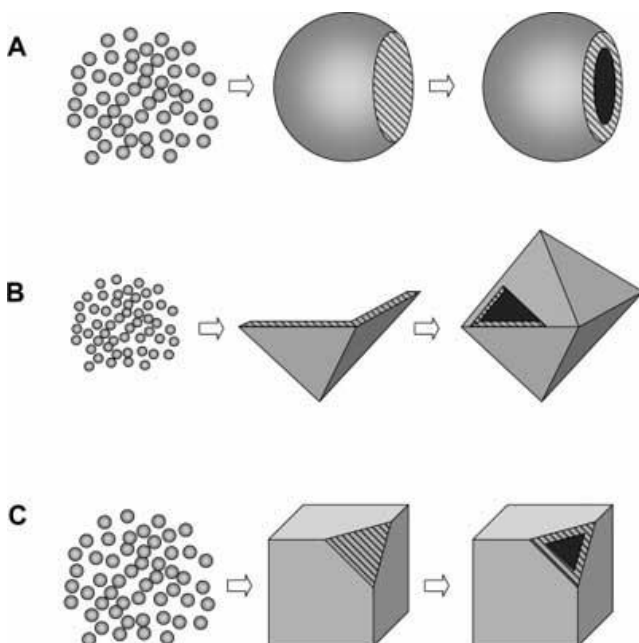
Нанозаррачалар – дориларни манзилли ташиш учун янги йўналишдир (ҳозирда бозор ҳажми 3,4 млн. долларга етган).

- организмнинг ёмон эрувчан ва физиологик муҳитида моддаларнинг биологик таъминотини яхшилаш.
 - ташувчидан мақсадли агентни аста-секин озод қилиш ҳисобига таъсир вақтини узайтириш;
 - мақсадли агентни кон ва тўқималардаги ферментатив деструкциядан химоялаш.



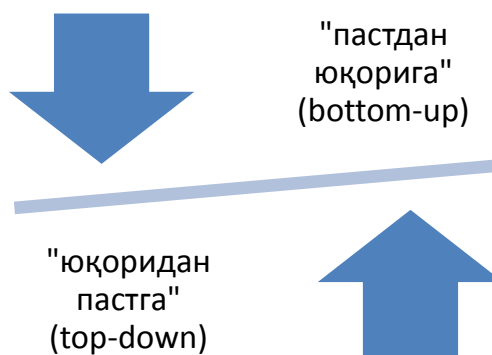
стерик химоя учун полимерлар

Ғовак наноматериаллар



Ишлатилиш имкониятлари:
 - фотон кристалллар;
 - доривор моддаларни ташиб етказиш;
 - кимёвий реакторлар;
 - датчиклар ва ҳ.к.
 а) нанокристаллитларнинг тасодикий агрегацияси ва Оствальд етилтириши орқали ядронинг ўрнида бўшлиқ очиш;
 б) 2D ўлчамли юпка плёнкалар ҳосил қилиш ва кейин улар асосида 3D ўлчамли ғовак шакллар ҳосил қилиш;
 в) 3D шаклларни ўз-ўзидан ҳосил қилиш ва Оствальд етилтириши орқали ковак очиш.

Нанотехнология тамойиллари

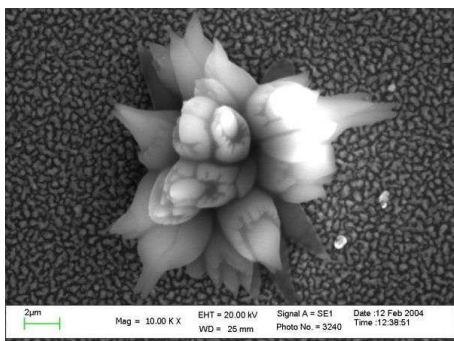


Наносинтез – “пастдан юқорига”

- газ фазали синтез;
- эритмадан чўктириш;
- теплат синтези;
- сканерловчи туннел микроскопияси;
- ўзи ҳосил бўлиши.

Газ фазали синтез

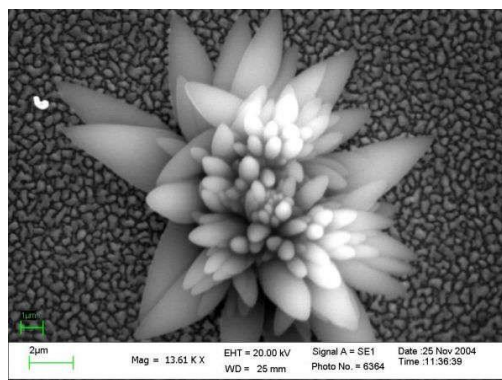
- термик буғланиш;
- магнитли чанглатиш;
- пиролиз;
- ва ҳ.к.



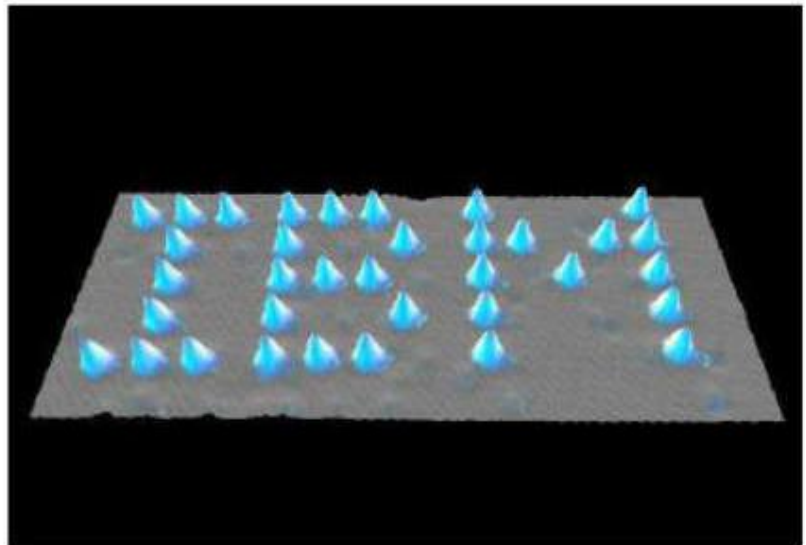
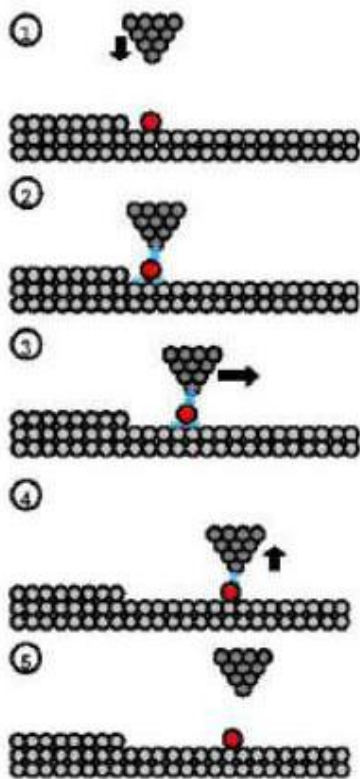
C₆₀ гуллар

Икки қатламли C₆₀-Sn плёнкалари вакуум-термик усулда ҳосил қилинган ва ҳаво босими остида ушлаб турилган.

Фуллерит фазаси ҳам ушбу шароитда ҳосил қилинган. Фотографиялар сканерловчи электрон микроскопия орқали олинган. Гулбаргларнинг узунлиги 10 мкм, қалинлиги – 20...40 нм.

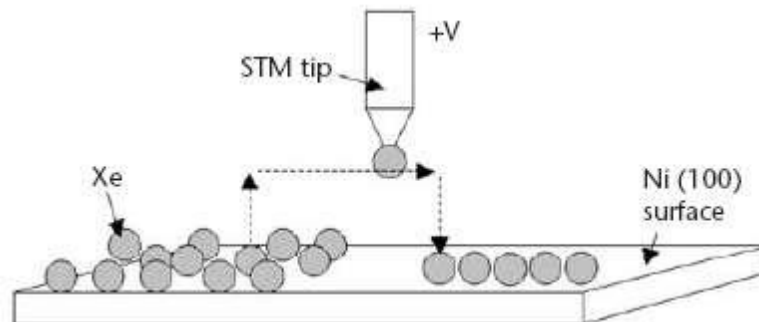


Атомларни қандай бошқариш мумкин?



СТМ (сканерловчи туннел микроскоплари) ниналари орқали ксенон атомлари никелга “IBM” ҳарфлар тўплами шаклида жойлаштирилган. Наноманипуляциялашнинг бу намунаси IBM фирмаси ходими Д. Айглер томонидан 1989 й. да намойиш қилинган.

Бу (СТМ) қандай қилинади?



Кучланиш берилганда атом нинага “ёпишиб қолади” ва юзадан узоклашади. Агар кучланиш критик қийматдан паст бўлса, атом нина учидан ажралади. Юза устида “нина” нинг турли ҳолатларида кучланишни ўзгартириш орқали атомларни силжитиш мумкин.

Бирок, алоҳида объектларни механик яшаш АКМ (атом куч микроскопи, АФМ – атом форсе мисроссопе; АКМ – атомно силовой микроскоп) да узок вақт (йиллар давомида) кучланишни ушлаб туришни ва молиявий маблағларни талаб этади. Шу сабабли сканерловчи зондли микроскопия усулида объектларни яшаш самарасиз ҳисобланади.

Бунинг энг яхши усули – атомларнинг ўз-ўзидан йиғилишини ва ҳосил бўлишини ташкил қилишдир.

“Пастдан-юқорига” усулида наносинтез

Бунда нанообъектлар асосан атом, молекула ва кичик кластерларнинг мақсадли тўпланиши натижасида ҳосил қилинади.

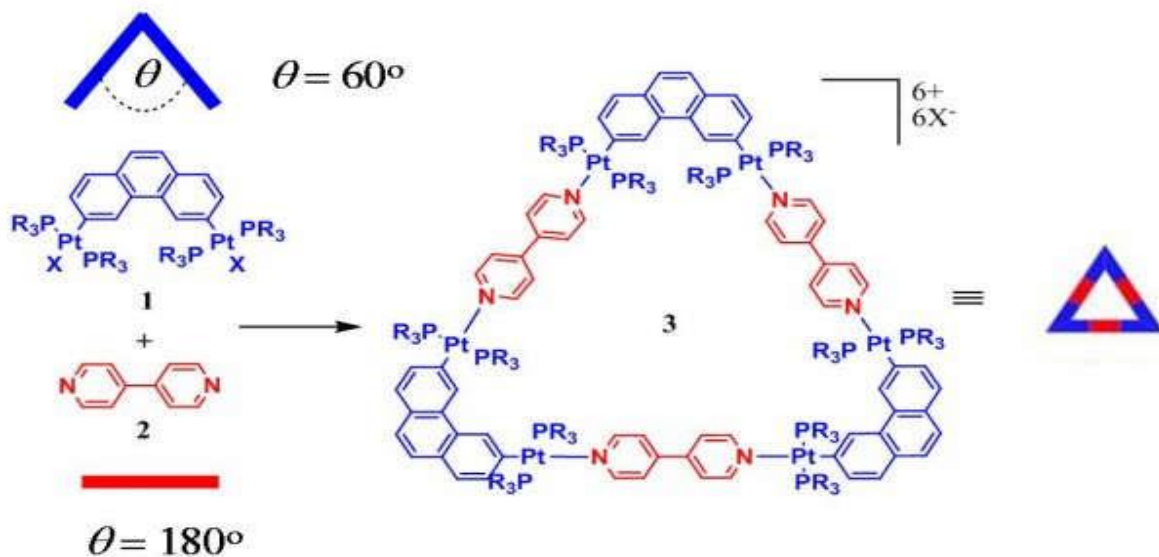
Ўз-ўзидан тўпланиш ва ҳосил бўлиш

Оддий “қурилиш блоклари” бирга тўпланишади ва турли морфологияга, махсус вазифаларга, ўзига хос физик-кимёвий хоссаларга эга бўлган супермолекулалар ёки жамланмалар ҳосил қилишади.

Табиатдаги ортга қайтмаслик ҳодисаси кўплаб жараёнларда жуда муҳим роль ўйнайди ва кўплаб жараёнларнинг асосини ташкил қилади.

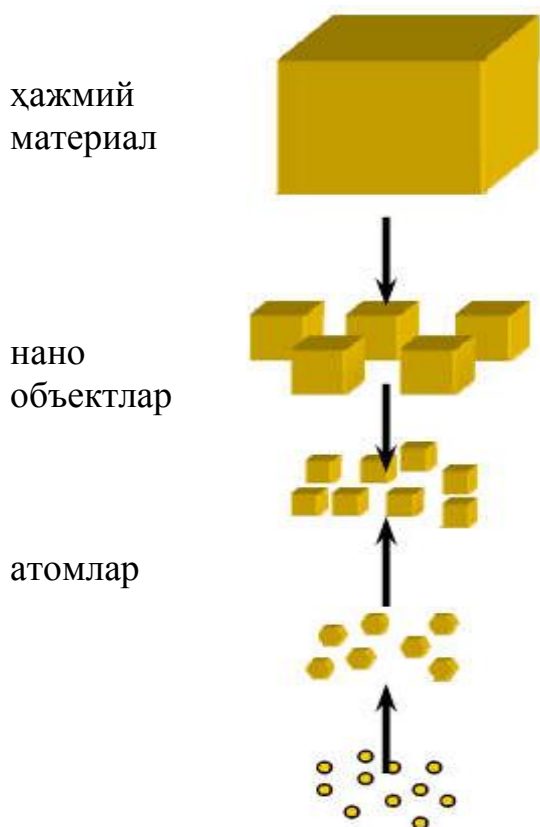
Диссипатив структуралар – бу мураккаб фазовий-вақт структураси бўлиб, термодинамик турғунликдан ҳоли ва омиллари критик қийматлардан юқори бўлган ва мунтазам қувватлантирилиб туриладиган тизимдаги термодинамик кучлар таъсирида ҳосил бўлади,

Супермолекула структуралари



Супермолекула структураларини ҳосил қилишди мунтазам равишда кучлар таъсирида молекулаларнинг муайян конфигурация ҳосил қилишига эришилади.

Ўз-ўзидан тўпланиш



Бундай турдаги структуралар “бир-бирини танувчи” модулларнинг комбинацияси асосида ҳосил қилиниши мумкин.

Ўз-ўзидан тўпланиш – барча биологик тизимлардаги марказий жараён ҳисобланади.

Кўпчилик ҳолатларда мураккаб биологик тизимларни йиғиш дастлабки матрицадан фойдаланмасдан ҳосил қилинади.

Ўз-ўзидан тўпланиш ҳодисаси “қурилиш блоклари”нинг кўп нуктали, кўп ноковалент таъсирлари натижасида юзага келади (водород боғлари, электростатик ва гидрофоб кучлар).

2016 йилда кимё фанидаги ютуқлари учун, “молекула машиналарининг дизайни ва синтези” учун бир қатор олимларга Нобель мукофотлари тақдим этилган.



Жан Пьер Саваж



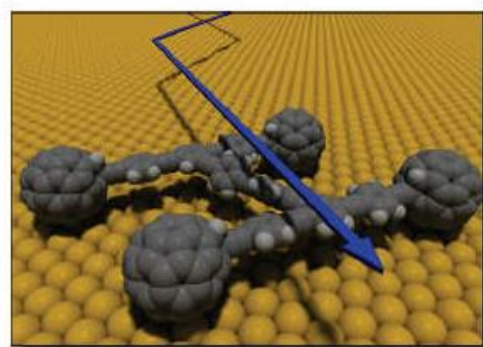
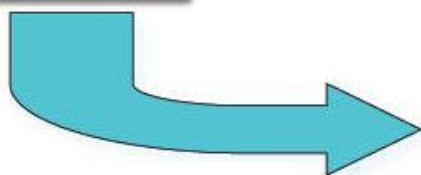
Жеймс Стодарт



Бернард Феринга

Молекуляр машиналар

Молекуляр машина дискрет молекуляр компонент ансамбли ҳисобланиб, улар ташқи кучлар таъсирида бир-бирига нисбатан механик ҳаракатларни содир этишади.



Ж.П. Сауваге, Асс. Асс.Чем.Рес. 1998 й. 31, 611-619.

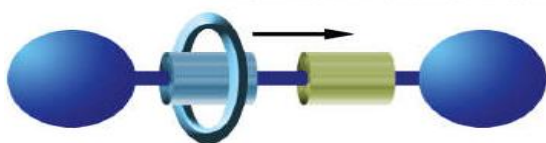
Р. Барралдини ет ал. Асс. Асс.Чем.Рес. 2001 й. 34, 445-455.

Бунда қуйидаги энергия турлари машиналарни ҳаракатга келтирувчи куч бўлиб хизмат қилади:

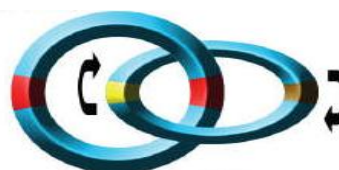
- кимёвий энергия (эритманинг кутбланганлиги, pH, металл ионлари);
- электрокимёвий энергия;
- фотокимёвий энергия.

Молекуляр машиналар

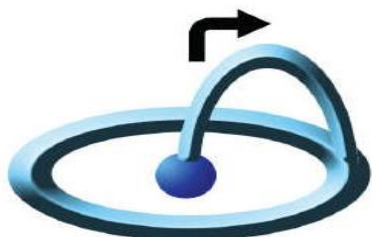
Қуйида намунавий молекуляр машиналар келтирилган:



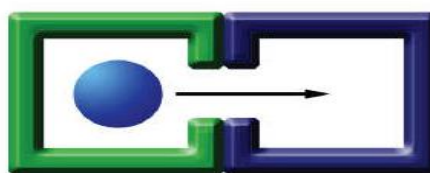
Ротаксинлар



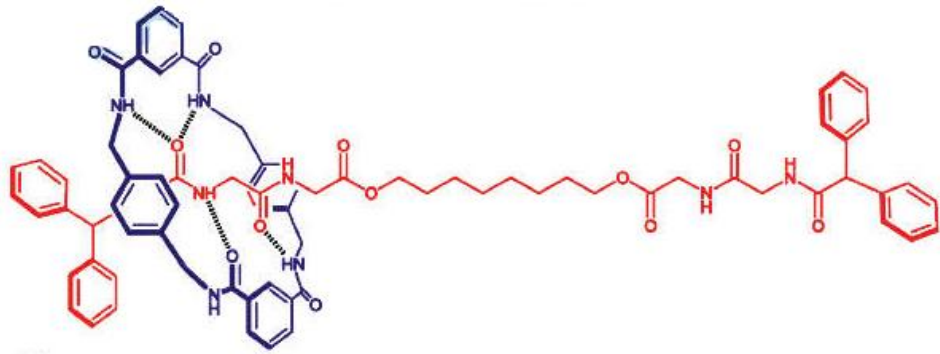
Носимметрик [2] катенанлар



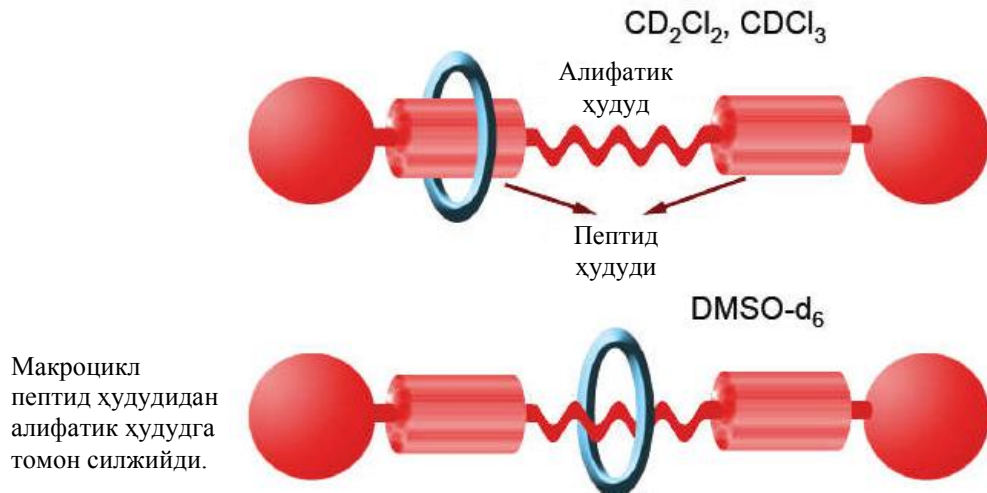
Лариат – кроун - эфирлар



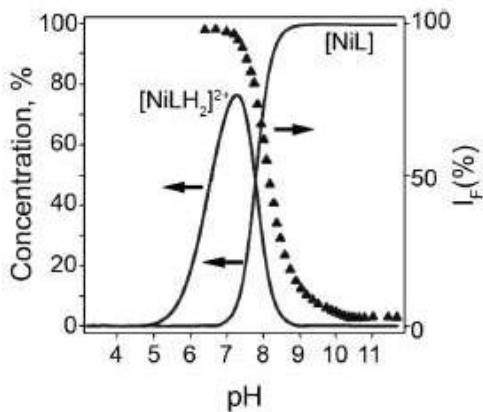
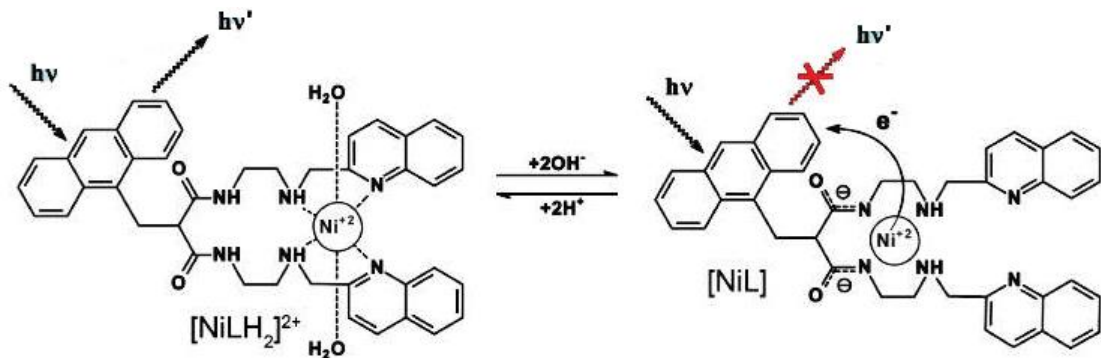
Бифункционал лигандлар



Эритманинг кутблилиги ички молекуляр водород боғларни сусайтиради.



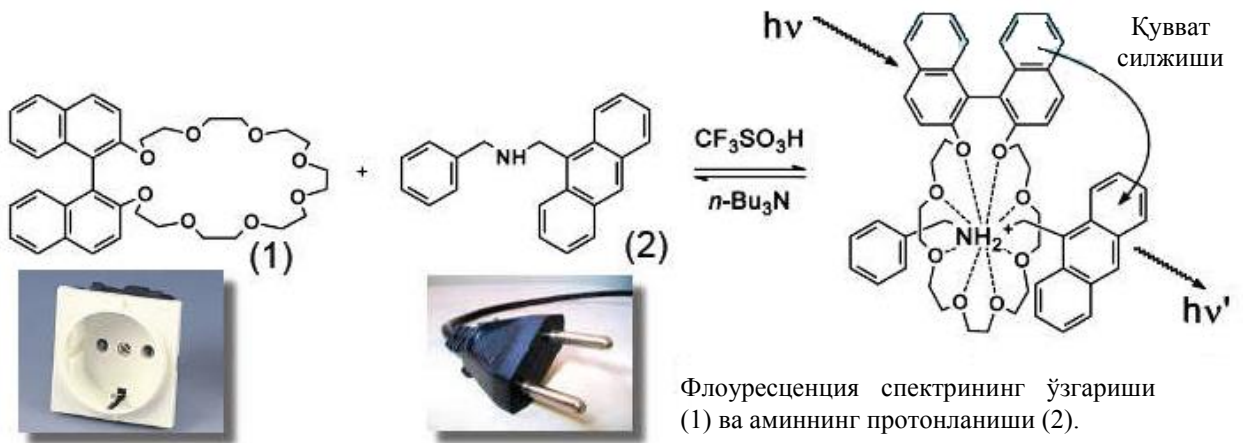
Ни⁺² ионларининг пХ таъсирида силжиши



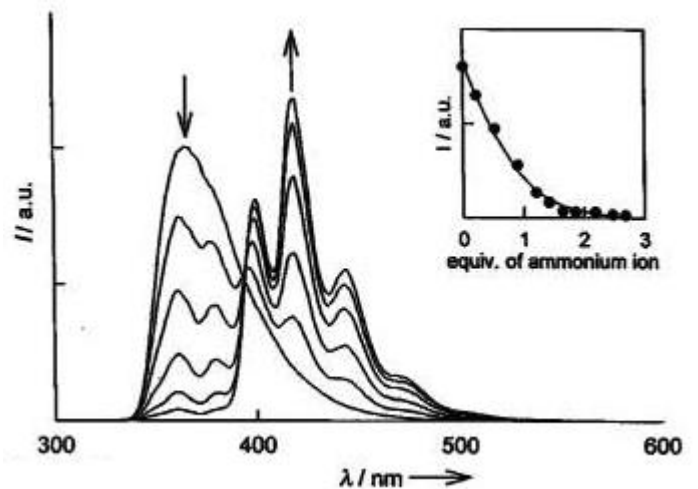
пХ нинг ўзгариши мувозанатни
нолюминесловчи маҳсулот (НиЛ) томон
силжитади.

Бунда Ни⁺² ионларисилжийди.

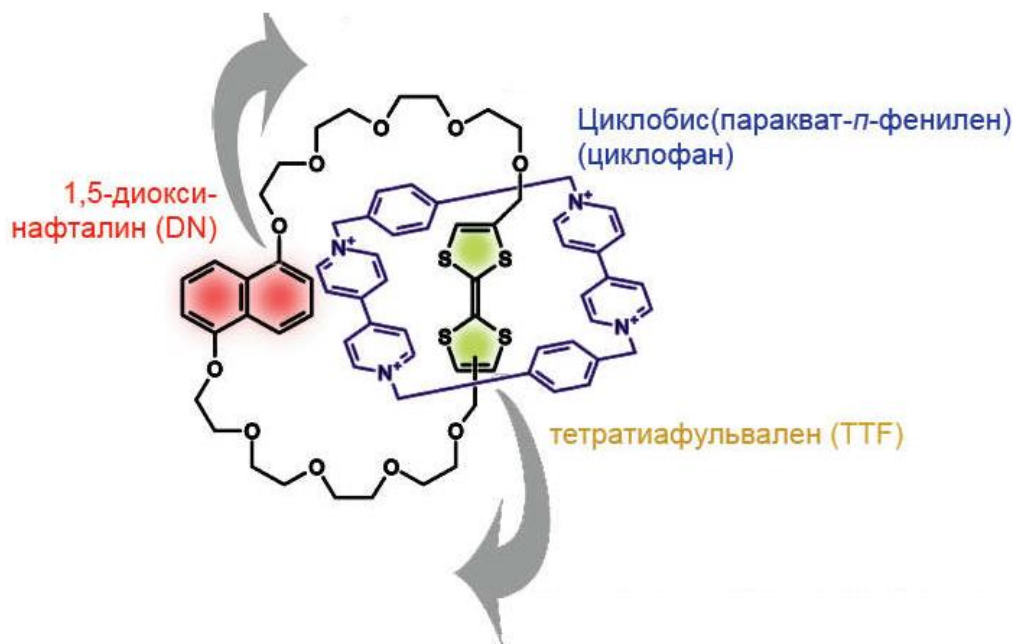
Молекуляр вилка ва розетка



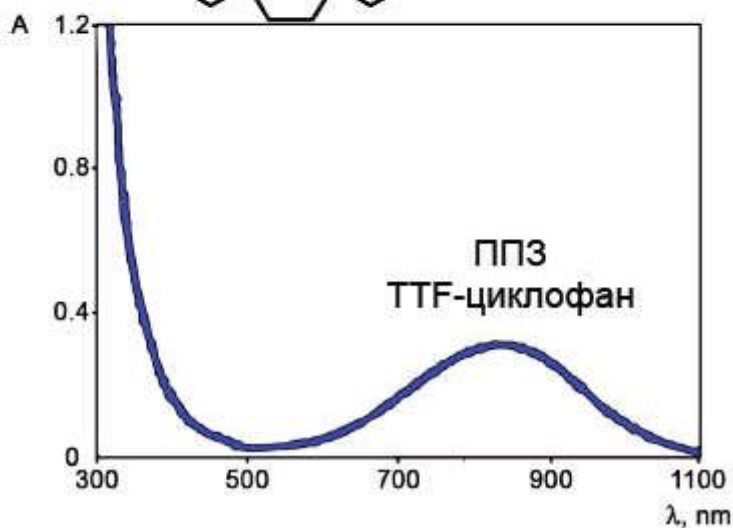
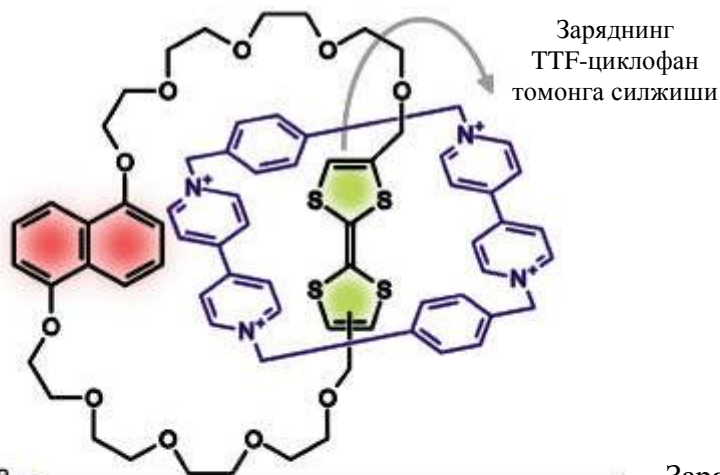
Аминнинг протонланиши (2) бинафтил флуоресценциясининг (1) сусайишига олиб келади, чунки бунда псевдоротахан (3) ҳосил бўлади.



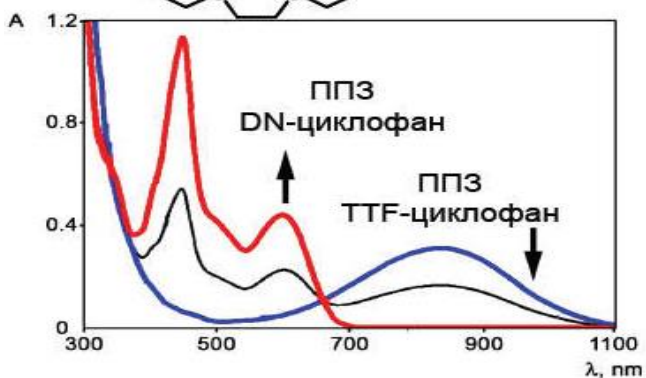
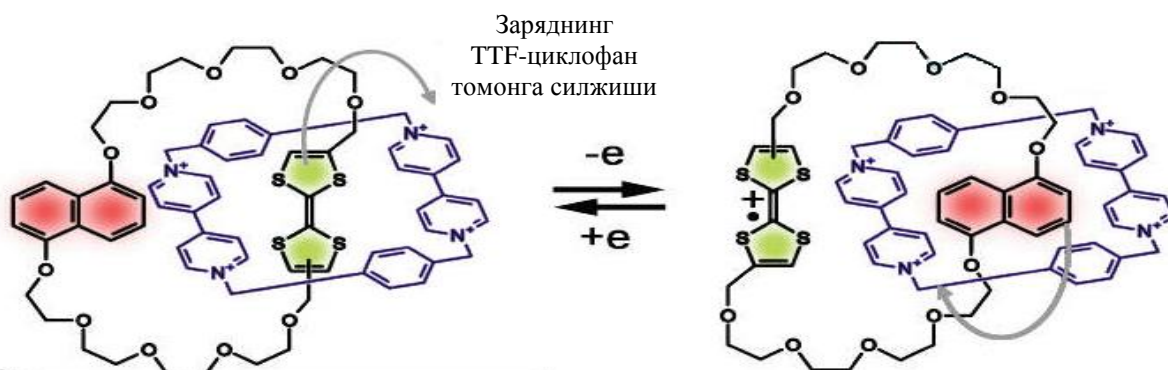
Молекуляр мотор: айланишни электрохимёвий назорат қилиш.



ТТФ нинг оксидланиши циклофаннинг айланишини келтириб чиқаради.

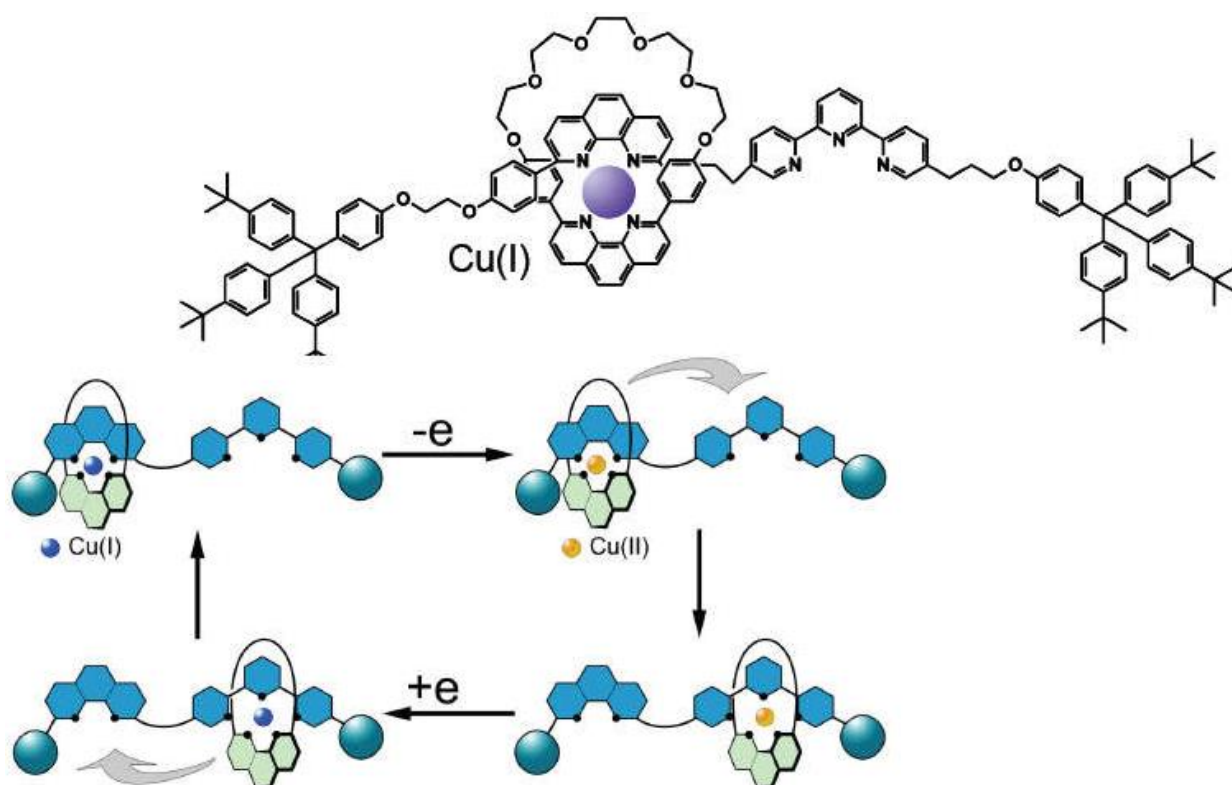


Заряднинг “TTF >циклофан” кўчиб ўтиши полосаси TTF нейтрал ҳолатда циклофан бўшлиғида жойлашганлигини кўрсатади.

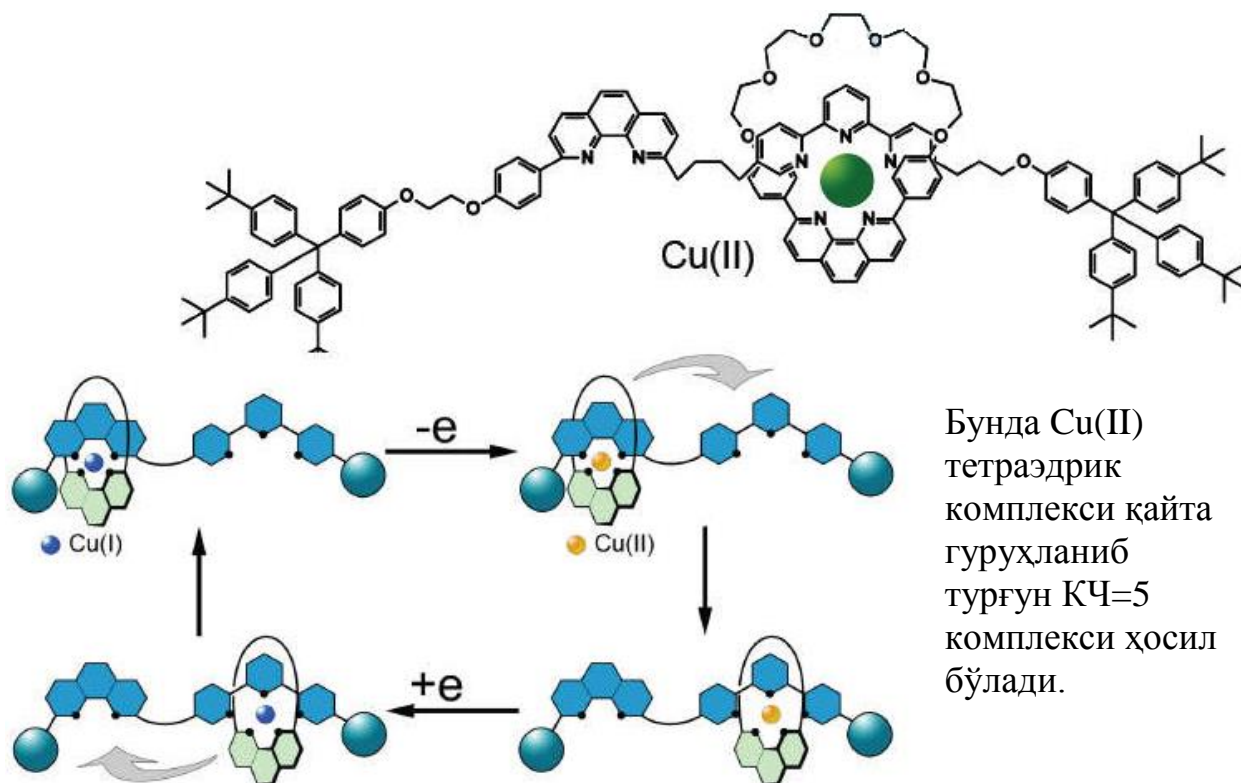


Оксидланиш мобайнида заряднинг “DN >циклофан” кўчиш полосаси пайдо бўлади, бу эса оксидланган ҳолатда циклофан бўшлиғида диоксинафталин мавжуд бўлишининг далилидир.

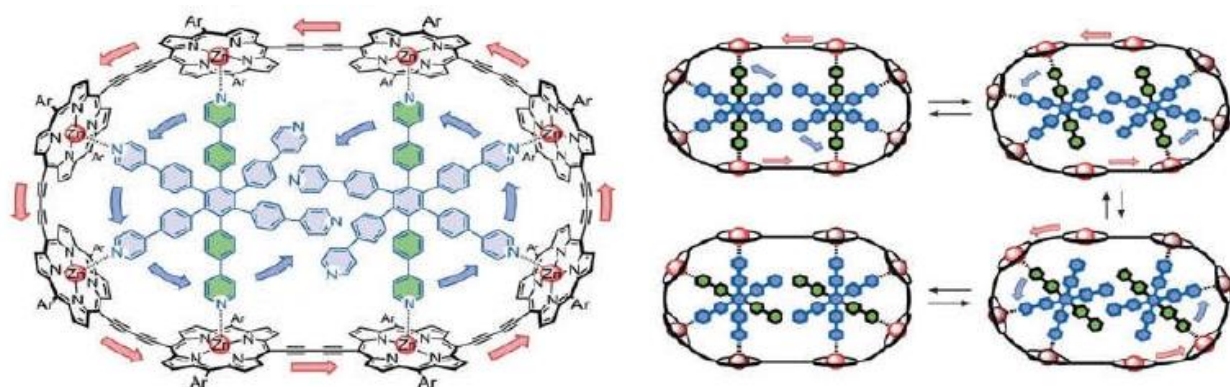
Молекуляр моки (электрохимический контроль)



Комплекс Cu(II) КЧ=4 билан нотурғун тетраэдрик интермедиат ҳосил қилади.



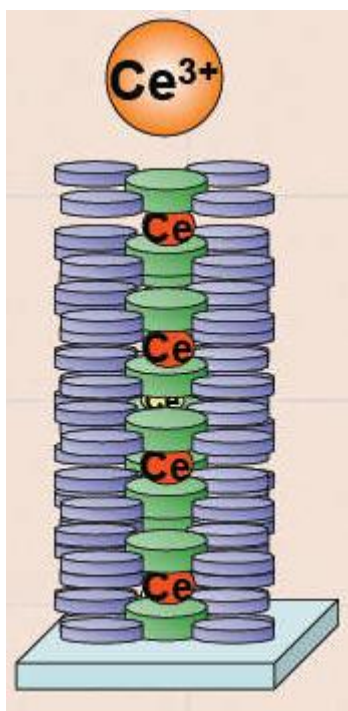
Молекуляр гусеница



Ушбу жараён алмашувчан ЯМР спектроскопия (ЕХСЙ) ёрдамида тадқиқ қилинган. 10 та порфиринланган макроцикллардан иборат гусеницада эса бу тартибли ҳаракат иккита ғилдирак орасидаги PdCl_2 ёрдамида тўхтатилиши мумкин.

Порфиринлар – пигмент синфлари ҳисобланиб (гем ва хлорофилларни ҳам ҳисоблаганда), уларнинг молекулалари тўртта боғланган гетероциклик гуруҳлар орқали боғланган силлиқ ҳалқаларни ўз ичига олади. Баъзан марказда металл атоми жойлашган бўлади.

Молекуляр мускул.

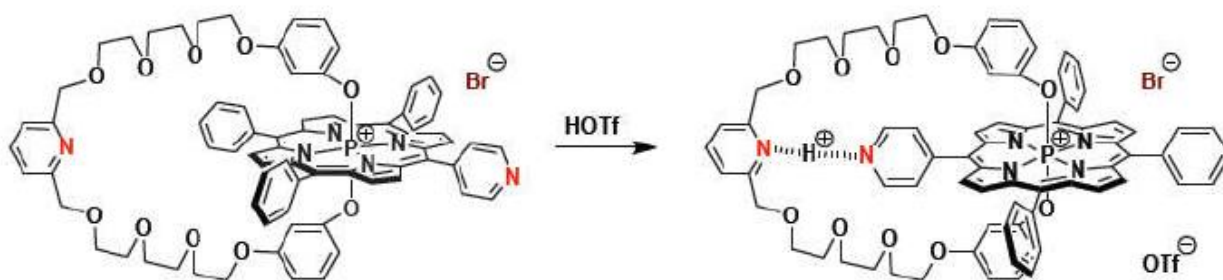


«Молекуляр мускул» нинг афзалликлари:

- 1) Кимёвий энергияни механик энергияга самарали тарзда айлантириб беради.
- 2) Мантиқий операцияларни бажариш мумкин.
- 3) Юқори даражада ортга қайтиш самараси мавжуд.

Молекуляр ўчиб-ёққич – “турникет»

Протон “кулфи”.

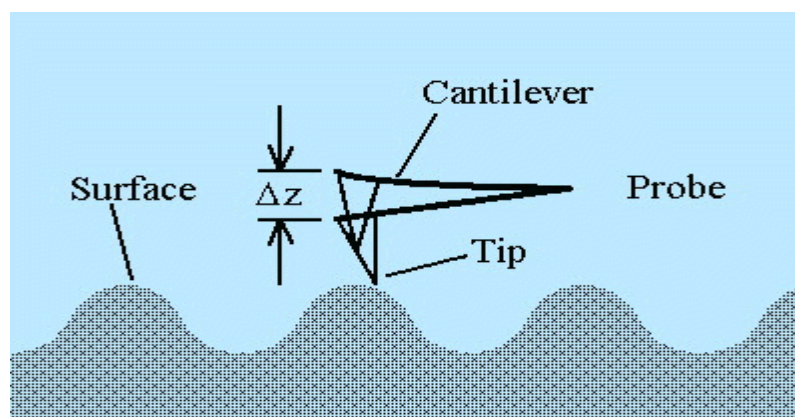


Нанотехнологиялар соҳасидаги ҳақиқий тадқиқотлар нанообъектларни тадқиқ қилишнинг инструментал методлари пайдо бўлиши билан юзага чиқа бошлади. Ва бунинг натижасида уларни кимёвий ва биологик модификациялаш методлари ишлаб чиқилди.

Қуйида нанообъектларни тадқиқ қилиш методлари келтирилган:

- Сканерловчи зондли микроскопия (Сканирующая зондовая микроскопия);
- Атом куч микроскопияси (Атомная силовая микроскопия);
- Сканерловчи туннел микроскопияси (Сканирующая туннельная микроскопия)
- Сканерловчи электрон микроскопия (Сканирующая электронная микроскопия);
- Шаффоф электрон микроскопия (Просвечивающая электронная микроскопия).

Сканерловчи зондли микроскопия




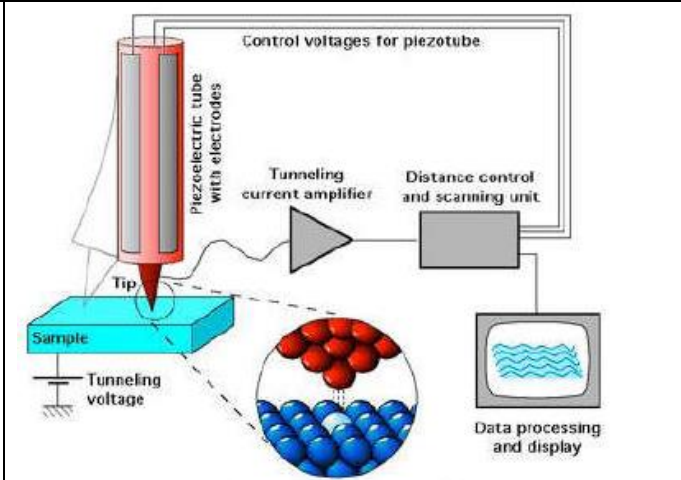
Асосий тамойиллари:

СТМ да зонд ва объект юзаси орасидаги квант туннел токи ўлчанади. Тескари алоқани таъминловчи электрон тизим нинани юза билан контактда аниқ позициялаб доимий токни ушлаб туради.

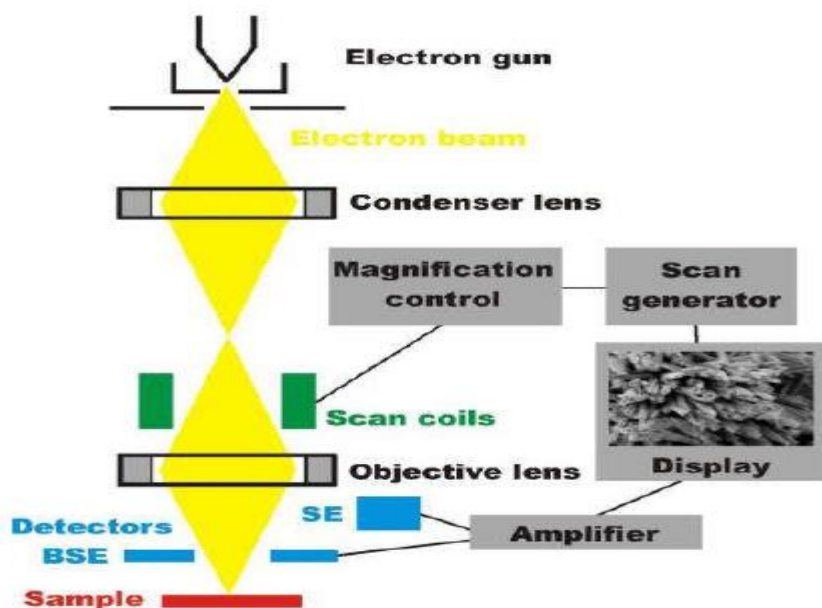
АСМ да кантилевернинг юқориги юзасига фокусланган лазер нуруни акслантириш орқали кнтилевернинг четлашиши ўлчанади. Тескари алоқа тизими микрозонд ва намуна юзаси орасидаги таъсирлашиш кучини доимий ушлаб туради.

Нанообъектларни кузатиш

Сканерловчи туннел микроскопи орқали нанообъектларни кузатиш мумкин.

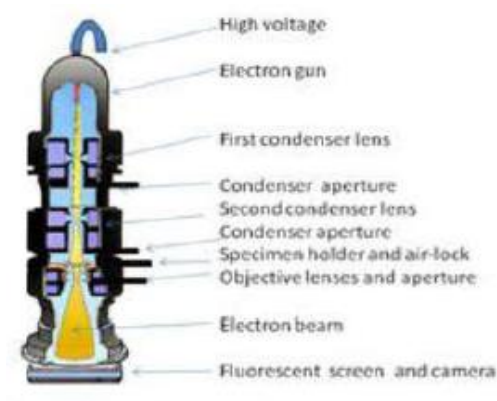
	
<p>Герд Бинниг ва Генрих Рорер томонидан Цюрихдаги ИБМлабораториясида 1981 йилда илк бор нанообъектлар кузатилди. Кейинчалик 1986 йилда Нобель мукофотини улар ва шаффоф электрон микроскоп ихтирочиси Э. Руск билан баҳам кўришди.</p>	<p>Сканерловчи туннел микроскоп (СТМ) зондли микроскопнинг варианти бўлиб, ўтказувчи юзаларнинг рельефларини юқори тиниқликда ўлчаш учун мўлжалланган.</p>

Сканерловчи электрон микроскопия



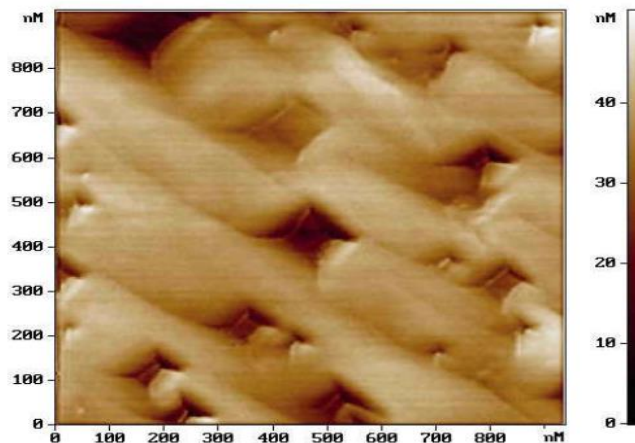
- намуналар электронларнинг ингичка оқими билан сканерланади. Тасвир пикселлар бўйлаб шаклланади.
- тиниқлик нур оқимнинг диаметри билан ростланади.
- қалинлиги 1 нм гача бўлган жуда юпқа плёнкалар юзасининг кимёвий таркибини, морфологиясини, топологиясини аниқлаш мумкин.

Шаффоф электрон микроскоп



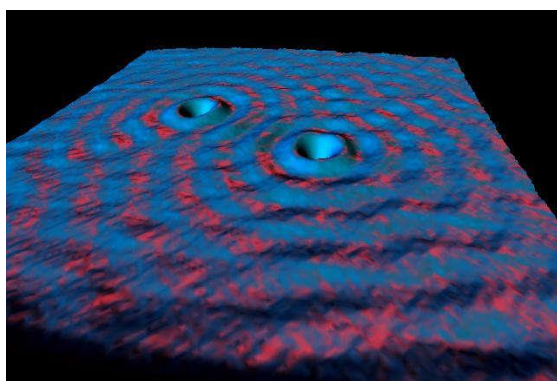
Шаффоф (трансмиссион) электрон микроскоп (ПЭМ – просвечивающий электронный микроскоп) – бу ультра юпқа намунада (қалинлиги тахминан 100 нм) электронлар оқимининг модда намунаси билан таъсирлашиши ва кейинчалик магнит линзалар (объективлар) ёрдамида уларни катталаштириш ва зарядловчи алоқага эга бўлган флуоресцент экран, фотоплёнка ёки сенсор қурилмада қайд қилиш натижасида тасвир шаклланадиган қурилмадир.

Дастлабки ПЭМ немис муҳандис-электрончилари Макс Кнопф ва Эрнст Русклар томонидан 1931 йилда ихтиро қилинган.

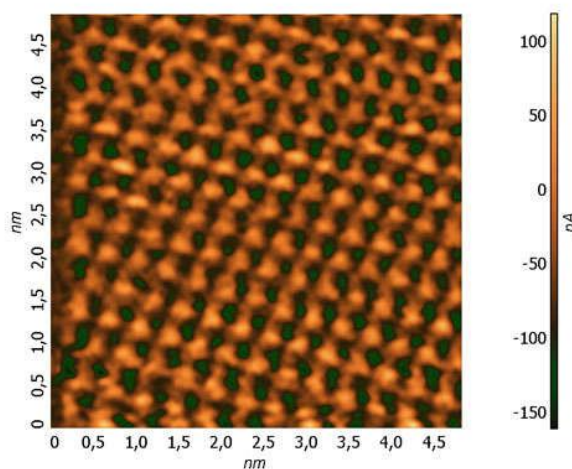


Бриллиант юзасининг АСМ да кўриниши.

СТМ да акс этган маълумотлар

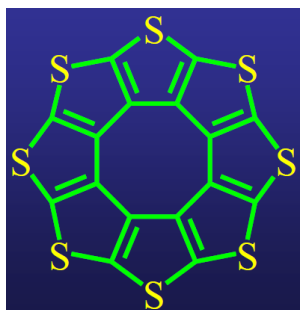


Мис (111) юзасида нуқтасимон нуқсонлар.

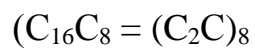


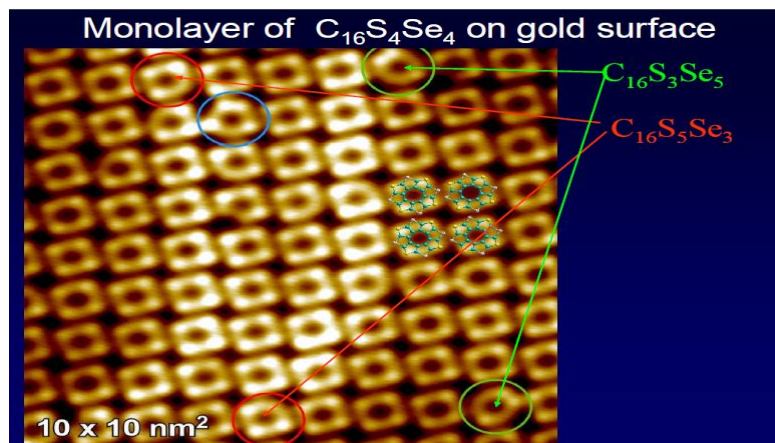
$\text{RuO}_2 \cdot \text{TiO}_2$ юзаси

“Сүнflower” ор “Сулflower” = Сулфур Flower



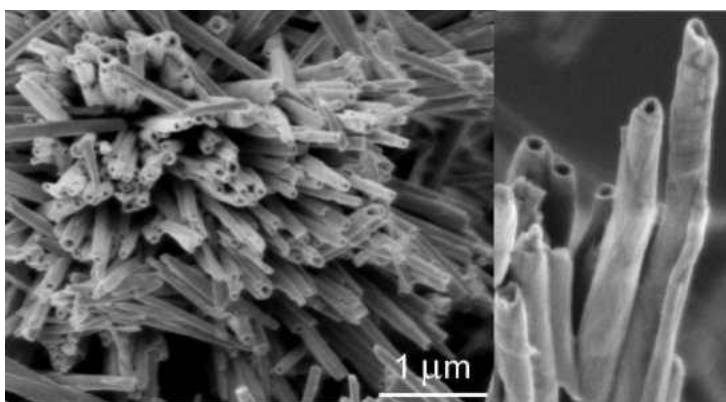
Бу карбон сульфиднинг янги шакли.



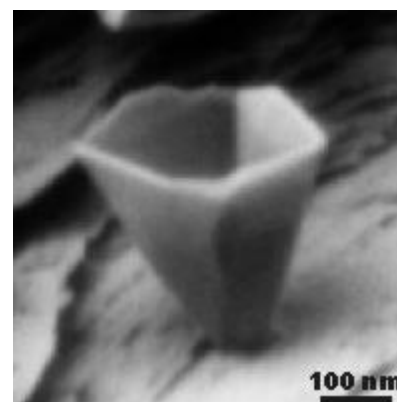


Олтин юзасидаги $C_{16}S_4Se_4$ моноқатлами.

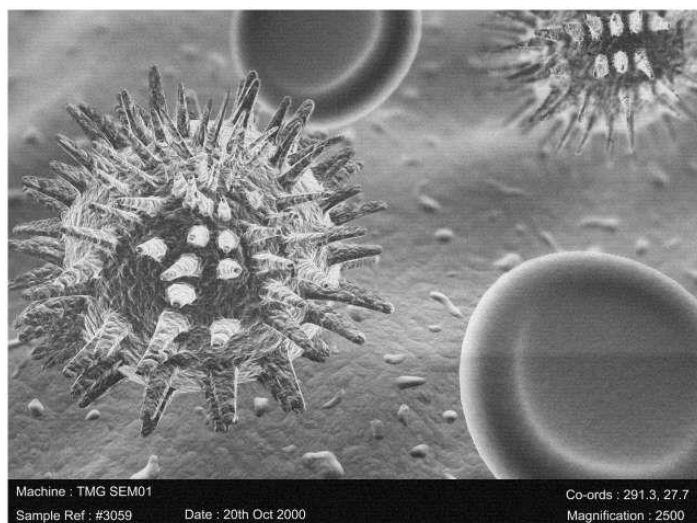
СЭМ да олинган тасвирлар



Ванадий оксиди наноқувурлари

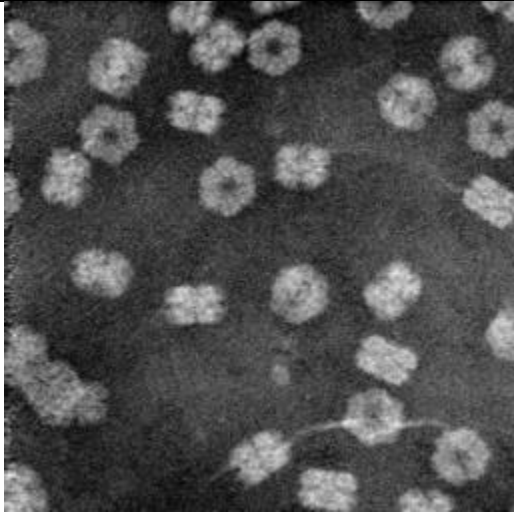
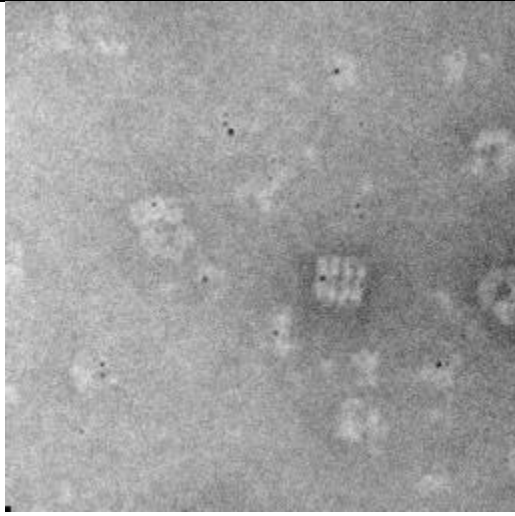


Графитдаги “наноқашка”

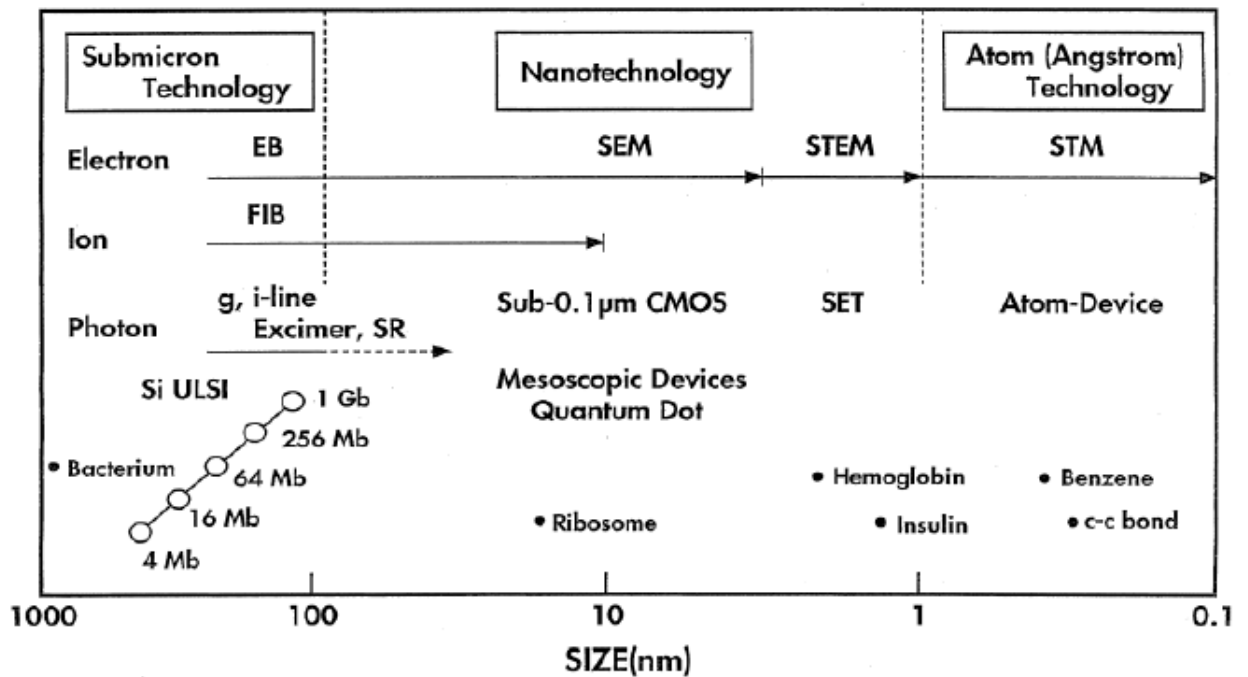


Вируслар ва қизиқ қон
таначалари

ПЭМ да олинган тасвирлар

	
Гемоглобин (256x256 нм)	1,4 нм лик олдин кластерлари (128x128 нм)

Ўлчамлар ва технологиялари



Электронлар оқимини 20 нм диаметргача фокуслаш мумкин.

Фокусланган ионлар оқимини 5 нм гача фокуслаш мумкин.

Сканерловчи электрон микроскоп нуруни 1,5 нм гача фокуслаш мумкин.

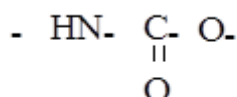
Шаффоф электрон микроскоп нуруни 0,5 нм гача фокуслаш мумкин.

4. Амалий машғулотлар учун материаллар, топшириқлар ва уларни бажариш бўйича тавсиялар

1–амалий машғулот: Полимерланиш реакцияси усулида полиуретанни ишлаб чиқариш технологик схемасини танлаш, жиҳозларни ҳисоблаш ва танлаш.

Полиуретанлар ҳақида умумий маълумот

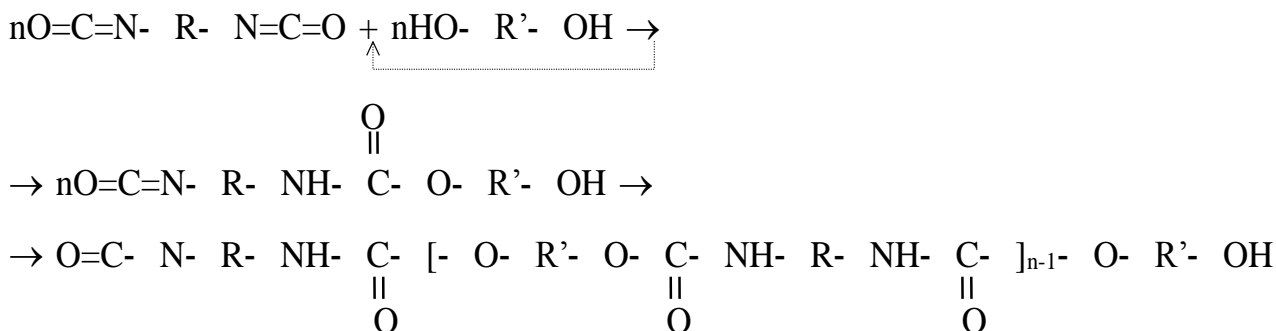
Макромолекула асосий занжирида уретан гуруҳларини сақловчи юқори молекулали бирикмалар полиуретанлар деб аталади.



Полиуретанларни ди- ёки полиизоцианатларни икки ёки бир нечта гидрооксил группали моддалар билан босқичли (миграцияли) полимерлаб олинади. Шундай гидроксилсақловчи моддалар сифатида кўпинча оддий ва мураккаб полиэфирлар ишлатилади. Бундай усулда олинган полиуретанлар полиэфируретанлар деб аталади.

Ҳозирги вақтда полиуретанларни ишлаб чиқариш кенг ривожланиб бормоқда.

Полиуретанларни массада ва эритмада (хлорбензол, толуол, диметилформаид) олиш мумкин. Диизоцианат ва дигликолларни таъсири натижасида чизиқли тузилишга эга полиуретанлар ҳосил бўлади.



Функционаллиги иккидан ортиқ мономерларни полимерланиши натижасида тармоқланган ёки тикилган структурали полимерлар ҳосил бўлади.

Топширик

1. Гексаметиленди изоцианат ва бутиленгликол асосида ишлаб чиқариш унумдорлиги 10 000 т/й термопластик полиуретанлар олиш технологик жараёни ва технологик жараёнидаги асосий, ёрдамчи дастгохларни хисобланг ва танланг ҳамда технологик чизмасини келтиринг.
2. Ишлаб чиқариш унумдорлиги 100 т/й (туюлма зичлиги 30 кг/м³) эластик кўпик полиуретанларни олиш технологик жараёни ва технологик жараёнидаги асосий, ёрдамчи дастгохларни хисобланг ва танланг ҳамда технологик чизмасини келтиринг.
3. Ишлаб чиқариш унумдорлиги 100 т/й (туюлма зичлиги 50 кг/м³) қаттиқ кўпик полиуретанларни олиш технологик жараёни ва технологик жараёнидаги асосий, ёрдамчи дастгохларни хисобланг ва танланг ҳамда технологик чизмасини келтиринг.

Тестлар

№	Саволлар	Тўғри жавоб	Алтернатив жавоб	Алтернатив жавоб	Алтернатив жавоб
1.	Технология термини қандай таърифланади?	Технология – саноат жараёнларини амалга ошириш усуллари ва воситаларининг йиғиндиси - ишлаб чиқариш саънати демакдир	Технология табиий бирикмаларни (хом ашё) исътемола маҳсулотларига ва ишлаб чиқариш воситаларига қайта ишлаш жараёнлари ҳақидаги илм	Технология – бу ишлаб чиқариш	Технология – турли реакцияларнинг амалга ошириш туфайли дастлабки моддаларнинг сифат-таркиби ўзгариши
2.	Органик синтез саноат миқёсида суюқ ва қаттиқ парафинлар олишнинг асосий манбаи бўлиб қайси ўом ашё хизмат қилади.	нефт	газ	кўмир	тцеллюлоза
3.	Нефтнинг кимёвий таркиби қандай?	парафинлар, нафтенлар, ароматик углеводородлар	алкенлар, алкинлар, диен углеводородлари	олефинлар, ацетилен, тўйинган спиртлар	ацетилен, тўйинмаган алдегидлар, эфирлар
4.	Органик синтез саноатининг муҳим реагентларидан бири ҳисобланувчи ацетиленни қандай агрегат ҳолатида сақланади?	рангсиз газ	рангсиз суюқлик	оқ кристалл	рангсиз кристалл
5.	Ишлаб чиқаришга жорий қилинган технологик тизимда бензилхлорид олиш учун хомашё бўла оладиган реагентни аниқланг?	толуол	орта ксилол	пара ксилол	бензол
6.	Аллил хлоридни сув билан гидролизлаш технологик тизими органик синтезнинг муҳим жараёнларидан ҳисобланади. Ушбу тизим қайси маҳсулотни ишлаб чиқаришга асосланган?	аллил спирти	пропил спирти	дихлоретан	глицерин
7.	Оддий қайтар реакциялар нимаси	Кўшимча реакцияларни	Кўплаб кўшимча	Реакция маҳсулотлари	Реакция тезлигининг

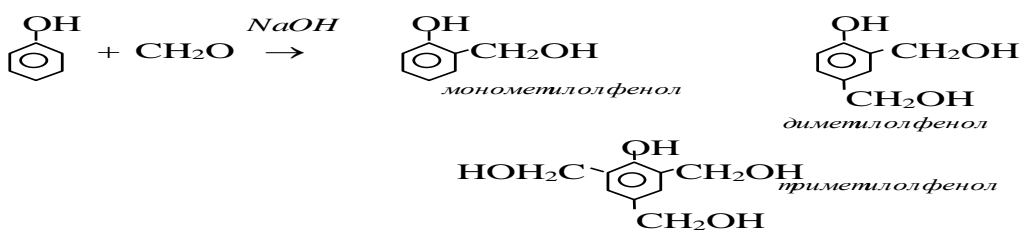
	билан аҳамиятли?	нг деярли йўқлиги билан	реакцияларни нг амалга ошиши билан	-нинг бир хил унумларда ҳосил бўлиши билан	юқорилиги билан
8.	Мувозанатнинг силжиши реакциянинг қандай асосий термодинамик хусусиятлари билан боғлиқ?	Харорат ва босим	Хом ашёлар нисбати	Реагентлар концентрацияси	Реакторлар ўлчами
9.	Саноат миқёсларида техник ацетилен олиш учун асосий хом-ашёлари қайсилар?	калций карбид, углеводородлар	калций гидроксид, кокс	алюминий оксид, кокс	кокс гази, калций оксид
10.	Саноатда галогенли моддалар олишдаги реакциялар қандай жаранга асосланади?	бирикиш	гидратация	оксидлаш	қайтариш

2-амалий машғулот. Поликонденсацияланиш реакцияси усулида фенол-формальдегид олигомери олиш, у асосида пластик массалар ишлаб чиқаришнинг технологик схемасини танлаш, жиҳозларни ҳисоблаш ва танлаш.

Фенол-формальдегид олигомерлари ҳақида умумий маълумот

Фенол-формальдегид олигомерларифенол ва формалдегиднинг сувдаги эритмаси формалин асосида ишқорий ва кислотали муҳитларда олиниши мумкин.

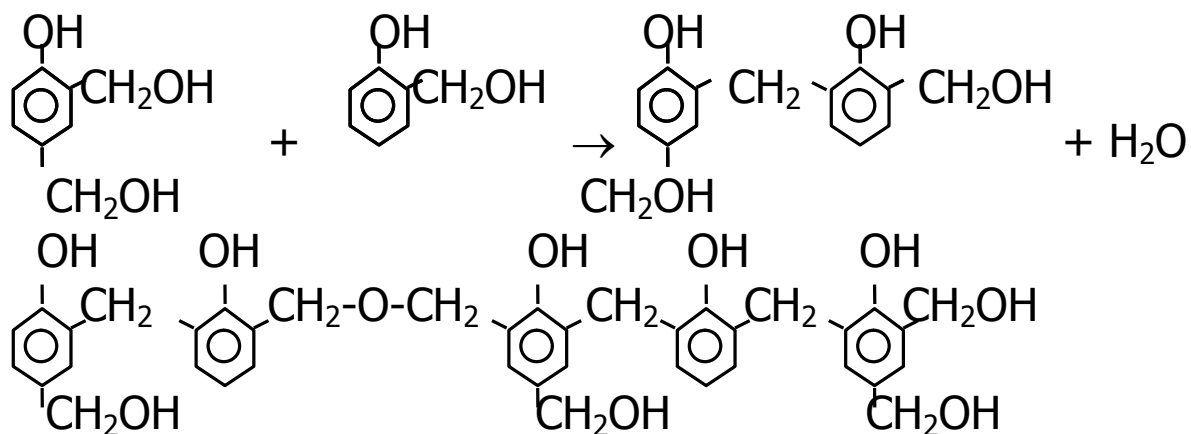
Ишқорий муҳитда фенол билан формалдегиддан аввалига моно-, ди-, триметиллолфеноллар (фенолоспиртлар) ҳосил бўлади.



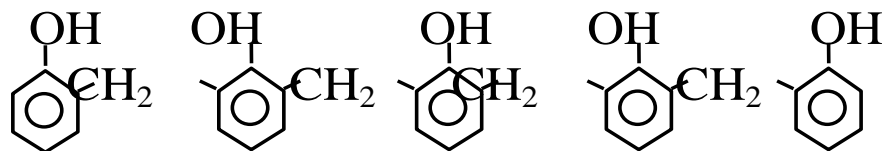
Моно-, ди-, триметиллолфенолларнинг ўзаро нисбати фенол билан формалдегиднинг реакция учун олинган моляр миқдорларига боғлиқ. Агарда

формалдегидни миқдори 1 мол фенолга тенг ёки кам бўлса кўпроқ монометилолфенол ҳосил бўлади. Формалдегидни миқдори ортиши билан реакция муҳитида ди- ва триметилолфенолларнинг миқдори ҳам ортиб боради.

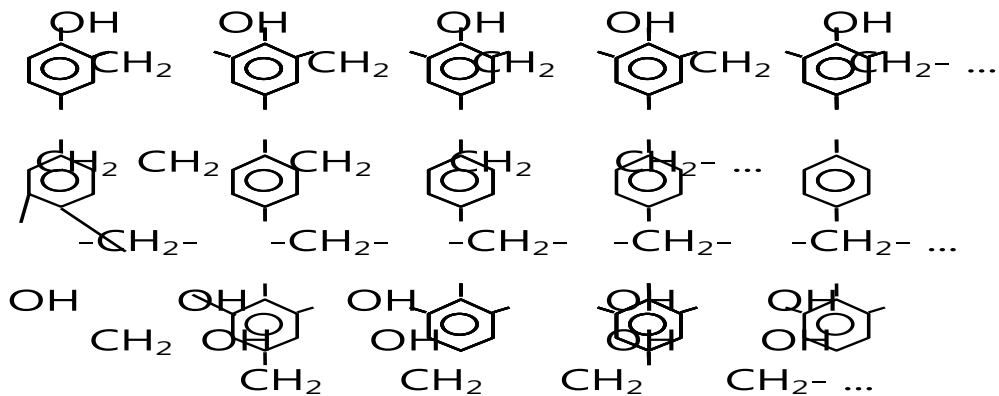
Ишқорий муҳит ушлаб турилиб, формалдегид миқдори фенолникидан кўп бўлса резол деб аталадиган фенол-формалдегид смолалари ҳосил бўлади.



Фенол билан формалдегидни нисбати 7:6 бўлиб муҳит кислоталига айлантирилса новалак деб аталадиган смола ҳосил бўлади. Унинг умумий кўриниши қуйидагича бўлади.



Резол смолалари новалак смолаларидан фарқли бўлиб улар ўз таркибларида реакцияга киришиш қобилиятига эга бўлган метилол гурухларини сақлайдилар. Шунинг учун ҳам резол смолалари иссиқлик таъсирида ҳеч қандай катализатор ёки қотиргичларсиз ҳам тўрсимон (тикилган) ҳолатга ўтадилар.



Топширик

1. Ишлаб чиқариш унумдорлиги 20 000 т/й бўлган новолак олигомерини олиш технологик жараёни ва технологик жараёнидаги асосий, ёрдамчи дастгохларни ҳисобланг ва танланг ҳамда технологик чизмасини келтиринг.
2. Ишлаб чиқариш унумдорлиги 15 000 т/й бўлган резол олигомерини олиш технологик жараёни ва технологик жараёнидаги асосий, ёрдамчи дастгохларни ҳисобланг ва танланг ҳамда технологик чизмасини келтиринг.
3. Ишлаб чиқариш унумдорлиги 30 000 м²/й (қалинлиги 0.8-1 см) бўлган гетинакс олиш технологик жараёни ва технологик жараёнидаги асосий, ёрдамчи дастгохларни ҳисобланг ва танланг ҳамда технологик чизмасини келтиринг.

2-амалий машғулот (давоми). Карбамид-формальдегид олигомерлари асосида аминопластлар ишлаб чиқариш, жиҳозларни ҳисоблаш ва танлаш.

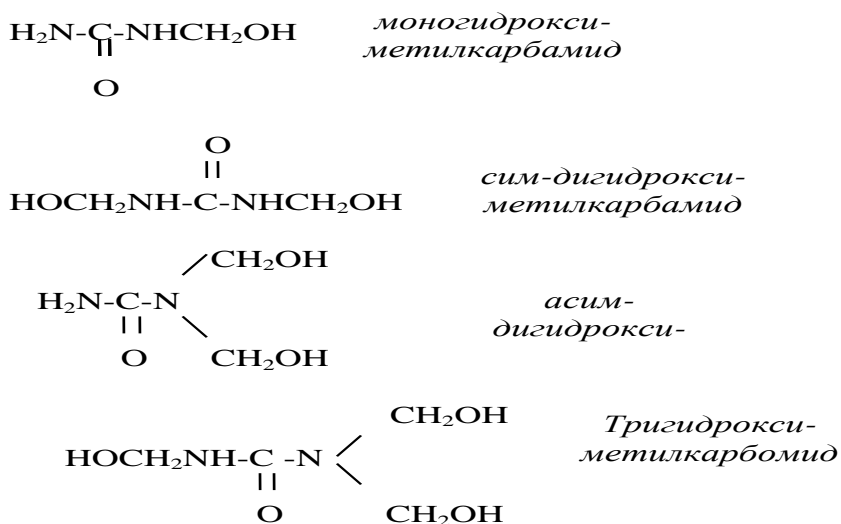
Карбамид-формальдегид олигомерлари ва аминопластлар ҳақида умумий маълумот

Карбамидформалдегид олигомерлари

Карбамидни формалдегид билан ўзаро реакцияси натижасида, реакция шароитларига қараб кристалл индивидуал моддалар, эрувчи олигомер моддалар ва эримайдиган ва суюқланмайдиган полимерлар ҳосил бўлади.

Бизни асосан эрувчи олигомерлар қизиқтиради, чунки асосан шу олигомерлар саноатда ишлатилади ва қолган икки хили ҳозирча саноатда ўз ўрнини топмаган.

Нейтрал ёки кучсиз ишқорий муҳитда ($\text{pH} \geq 7$) карбамиднинг гидроксиметил ҳосилалари ҳосил бўлади. Назарий жиҳатдан карбамид 4 та формалдегид молекуласини бириктириб олиши мумкин:

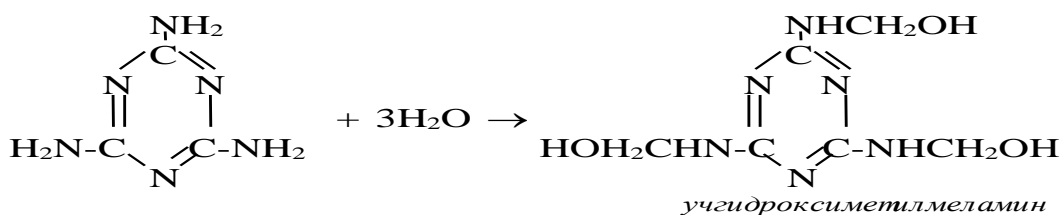


фақатгина моно- ва дигидроксиметилкарбамидгина катта тезлик билан ҳосил бўлади ва бу реакцияларни қайтмас реакциялар деса бўлади. Тригидроксиметилкарбамид анчагина кам ҳосил бўлади, тетрагидроксиметилкарбамид эса реакцион муҳитда аниқланмайди.

Меламин-формалдегид олигомерлари ҳам формалдегид билан реакцияга киришганида аввалига кристалл кўринишидаги гидроксиметилмеламинлар ҳосил бўлади. Ундан кейин олигомерлар ва тикилган полимерларга айланади.

Реакция бошланишида ҳосил бўладиган моддалар асосан меламин ва формалдегиднинг нисбатига ҳамда ҳароратга боғлиқ.

Биринчи учта формалдегидни бириктириб олиш катта тезликда кетади:



Формалдегидни кейинги молекулаларини бирикиши ва пентагидрокси-метилмеламин ҳамда гексагидрокси метилмеламинлар ҳосил бўлиши юқори ҳароратда ва формалдегидни жуда ортикча олганда кузатилади.

Масалан, пентагидрокси метилмеламин меламин билан формалдегидни 1:8 моллар нисбатида, гексагидрокси метилмеламин 1:12 нисбатда олинганида ҳосил бўлади. Бунинг сабаби биринчи 3 та формалдегид молекулаларини бирикишини қайтмас реакциялари деб ҳисоблаш мумкин ва бу реакциялар катта тезликда кетадилар. Формалдегидни кейинги молекулаларини бириктириш эса қайтар реакциялар бўлиб, бу реакциялар иссиқлик ютилиши билан кетадилар.

Меламин совуқ сувда яхши эримайди, шунинг учун ҳам 60°C дан пастда реакция асосан гетероген характерга эга бўлиб, 60°C дан юқорида гомоген муҳитда катта тезлик билан кетади.

Топширик

1. Ишлаб чиқариш унумдорлиги 5000 т/й карбамид формальдегид олигомерини олиш технологик жараёни ва технологик жараёнидаги асосий, ёрдамчи дастгоҳларни ҳисобланг ва танланг ҳамда технологик чизмасини келтиринг.

2. Карбамид формальдегид ва целлюлоза асосида ишлаб чиқариш унумдорлиги 10 000 т/й аминопласт олиш технологик жараёни ва технологик жараёнидаги асосий, ёрдамчи дастгоҳларни ҳисобланг ва танланг ҳамда технологик чизмасини келтиринг.

Тестлар

№	Саволлар	Тўғри жавоб	Алтернатив жавоб	Алтернатив жавоб	Алтернатив жавоб
1.	Мономер нима?	Полимер ҳосилқилувчи модда	Сегмент	Сув	Этилен
2.	Елементар звено нима?	Қайтарилаётган атомлар группаси	Сегмент	Макромолекула	Мономер қолдиғи
3.	"Молекуляр массаси турлича бўлган бир турдаги	Полимерлар аралашмаси	Молекуляр масса	Полидисперслик	Изомерланиш

	макромолекулаларда н таркиб топган полимер" тушунчасини ифодаловчи бандни кўрсатинг.				
4.	Полимерлар қандай агрегат ҳолатларда бўлиши мумкин?	Каттик, суюқ	Шишасимон суюқланма, каттик	қовушқоқ оқувчан, юкори эластик, газсимон	Кристалл, газсимон, суюқ
5.	Аморф полимерлар учун қайси надмолекуляр структура турлари хос?	Монокристал лар	Глобулалар	Доменлар	Сферолитлар
6.	Эритувчи ёки унинг буғлари билан контактда бўлган полимер массаси ва ҳажмининг ортиши қандай ходиса ҳисобланади?	Деформациял аниш	Бўкиш	Релаксация	Эриш
7.	Кимёвий таркиби бўйича полимерлар қандай моддаларга бўлинади?	Органик, анорганик, элементоорга ник	Синтетик, табiiй, органик	Синтетик, кристалл, аморф	Спиртлар, кислоталар, ишқорлар
8.	Занжир конфигурациясини ўзгартириш учун нима қилиш керак?	Полимерни суюқлантириш	Полимерни эритиш	Кимёвий боғни узиш	Г-боғ аторфда ички айланиш
9.	Полимерларни молекуляр массасини оширади	Инициатор миқдорини камайтириш, температурани камайтириш	Инициатор миқдорини камайтириш, температура ни ошириш	Инициатор миқдори таъсир этмайди, температурани ошириш	Инициатор миқдорини ошириш, температурани камайтириш
10.	Полиреакциянинг қайтарлик белгисига қараб поликонденсация қандай турларга бўлинади?	Мувозанатлин омувозанациз	Тўғри, тескари	Қайтар, қайтмас.	Полирекомби нациялаш, диспропортси ялаш

3-амалий машғулот. Ёғоч-полимер асосли композицион материалларни ўрганиш.

Режа:

1. Ёғоч композитларининг турларини ўрганиш.
2. Ёғоч композитларининг хом ашёларини ўрганиш.

3. Елимланган ёғочда елимга ва ёғочга қўйиладиган талабларни, ёғочни елимлаш жараёнида ва елимланган ёғочдан фойдаланишда инобатга олинадиган омилларни ўрганиш.

Топшириқлар

1. Фанера қандай материал, ундаги адгезия кучларини изоҳлаб беринг.
2. МДФ плитаси қандай материал, унда бўлиши мумкин бўлган кимёвий боғларни таърифлаб беринг.
3. ДСП қандай материал, унда бўлиши мумкин бўлган кимёвий боғларни таърифлаб беринг.
4. ДСтП плитаси қандай материал, унда бўлиши мумкин бўлган кимёвий боғларни таърифлаб беринг.
5. ОСП плитаси қандай материал, унда бўлиши мумкин бўлган кимёвий боғларни таърифлаб беринг.
6. ДВП плитаси қандай материал, унда бўлиши мумкин бўлган кимёвий боғларни таърифлаб беринг.
7. МДП қандай материал, унда бўлиши мумкин бўлган кимёвий боғларни таърифлаб беринг.
8. Эгиб елимланган заготовклар қандай материал, уларда бўлиши мумкин бўлган кимёвий боғларни таърифлаб беринг.

Тестлар

№	Саволлар	Тўғри жавоб	Алтернатив жавоб	Алтернатив жавоб	Алтернатив жавоб
1.	Қайси омил ёғочга нисбатан қўлланилади	намлик миқдори	ковушқоқлик	текис тақсимланиш	температура
2.	Қайси омил ёғочга нисбатан қўлланилади	ғоваклик	эритувчи	пресслаш вақти	гидролизга чидамлилик
3.	Қайси омил ёғочга нисбатан қўлланилади	экстрактив моддалар	нурланишга чидамлилик	водород кўрсаткич	аралаштириш
4.	Қайси омил елимга нисбатан қўлланилади	эритувчилар	хўлланиш	эластиклик модули	гидролизга чидамлилик
5.	Қайси омил елимга	водород	ишлов бериш	биологик	пардозлаш

	нисбатан қўлланилади	кўрсаткичи	нуқсони	чидамлилиқ	
6.	Қайси омил елимга нисбатан қўлланилади	ишлатилиш муддати	қуришдан ёрилиш	замбуруғга чидамлилиқ	ишлов бериш нуқсонлари
7.	Қайси жавоб елимнинг очиқ ҳолатда қотишига тегишли	эритувчи чиқиб кетиши	босим талаб этилиши	эритувчи чиқиб кетол-маслиги	ёғочга сингиши
8.	Қайси жавоб елимнинг ёпиқ ҳолатда қотишига тегишли	босим талаб этилиши	эритувчининг чиқиб кетиши	қуёш нурлари таъсири	хаво конверсияси
9.	Қайси материал шпон асосида олинади?	фанера	МДФ	ДСтП	МДП
10.	Қайси материал ёғоч толалари асосида олинади?	МДФ	фанера	ДСтП	дурадгорлик плиталари

Целлюлоза саноатидаги композицион материалларни ўрганиш.

№	Саволлар	Тўғри жавоб	Алтернатив жавоб	Алтернатив жавоб	Алтернатив жавоб
1.	Целлюлоза олишда натрий ишқори эритмаси нима учун ишлатилади?	Йўлдош қўшимчалардан тозалаш	Оқартириш	Ювиш	Структурасини яхшилаш
2.	Пахта момиғини ифлослик даражасини қайси метод билан аниқланади?	Сульфат кислотада эритиш	Эталон	Сувда қайнатиш	Қўл билан титиш
3.	Пахта момиғини сифатини аниқлаш учун неча грамм намуна олиш керак?	Юз	Олтмиш	Саксон	Эллик
4.	Пахта момиғи қайси усулда пиширишлади?	Натрон	Сульфид	Сульфат	Нейтрал
5.	Пахта момиғини "А" типига кирувчи толаларнинг ўртача узунлиги неча мм?	7-8 мм	7,5-9 мм	8-9 мм	8,5-9,5 мм
6.	Пахта момиғи неча типга бўлинган?	Икки типга	Уч типга	Тўрт типга	Беш типга
7.	Яримтайёр целлюлоза таркибида неча % целлюлоза бор?	65-85 %	50-60 %	70-80 %	75-85 %
8.	Сульфат	Ғовақлигини	Қўшимчаларн	Мустахамкли	Силлиқлик ва

	целлюлозасидан қоғоз олишда бир йиллик ўсимликлардан олинган целлюлозаларни қўшишдан мақсад нима?	ошириш	и ушлаб қолиш	гини ошириш	хиралигини ошириш
9.	Қоғоздаги толаларнинг когезияланиш кобилияти (юлинишга каршилигини) аниклаш методини кайси олим ишлаб чиккан?	Иванов	Эшматов	Петров	Акбаров
10.	Янгийўл қоғоз фабрикаси асосан неча тур маҳсулот ишлаб чиқаради?	Целлюлоза ва қоғоз	Картон	Целлюлоза	Қоғоз

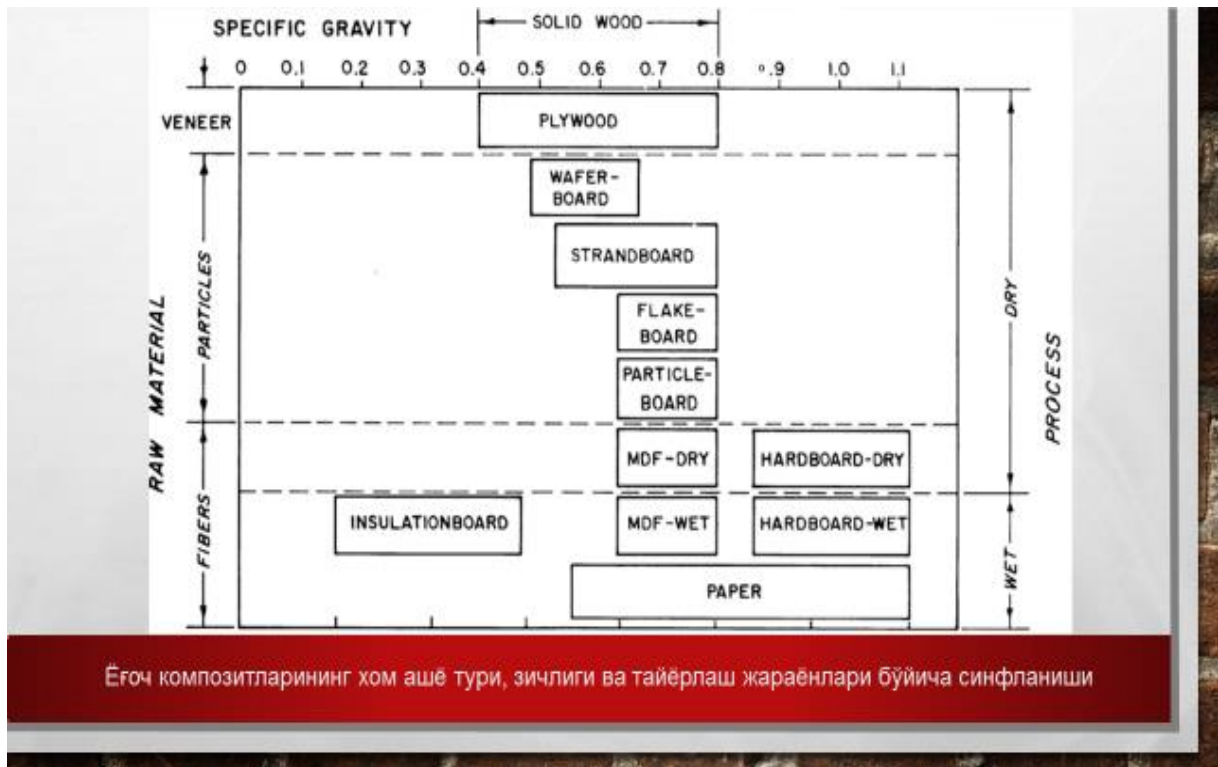
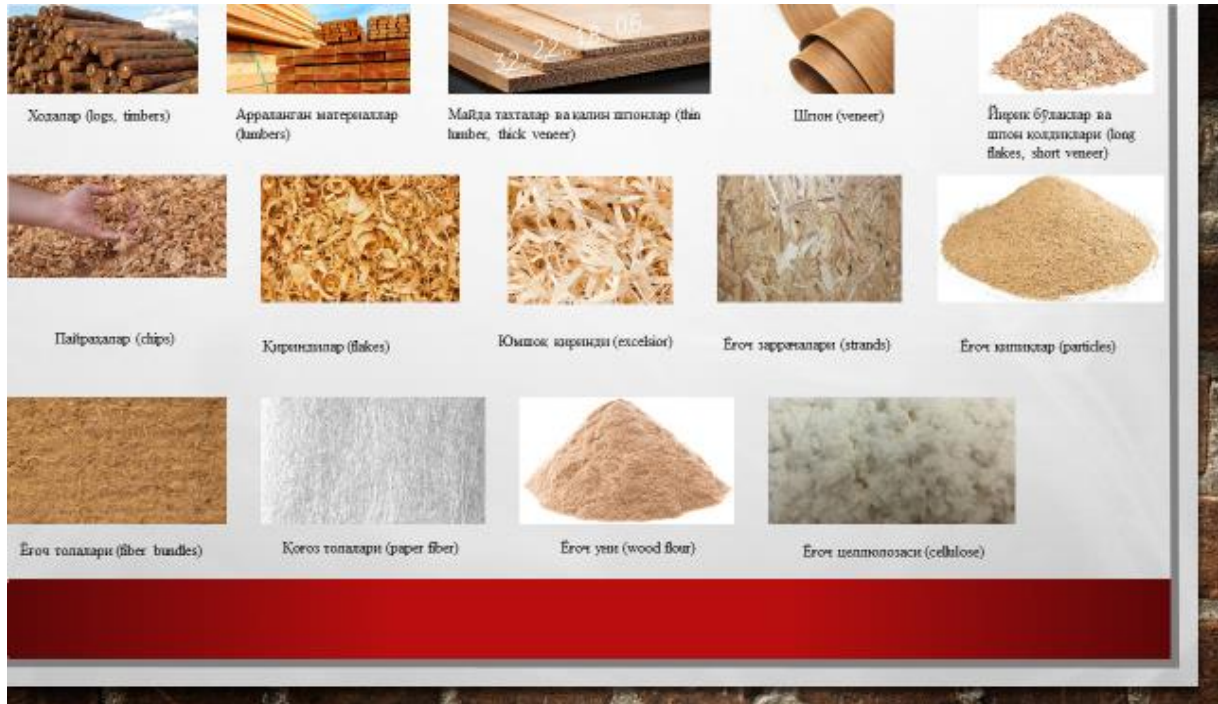
Фойдали манзиллар

1. <https://филес.стройинф.ру/Дата2/1/4293751/4293751629.пдф>
2. https://аллгостс.ру/79/040/гост_9462-2016.пдф
3. <https://интернет-лаw.ру/гостс/гост/4001/>
4. <https://филес.стройинф.ру/Дата2/1/4293744/4293744535.пдф>
5. <https://мэганорм.ру/Дата/695/69541.пдф>
6. <https://филес.стройинф.ру/Дата2/1/4293771/4293771359.пдф>

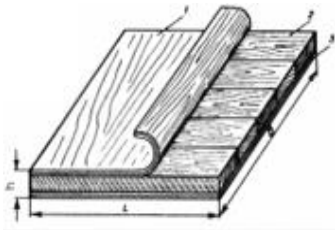
Назорат саволлари

1. Ходаларнинг, арраланган материалларнинг, майда тахталар ва қалин шпонларнинг, шпоннинг характерли жиҳатларини айтиб беринг.
2. Йирик ёғоч бўлаклари ва қолдиқлари, пайраҳалар, қириндилар, юмшоқ қириндилар, ёғоч заррачалари, қипиқлар, ёғоч толалари, ёғоч унининг ўзига хос жиҳатларини айтиб беринг.
3. Фанеранинг бошқа ёғочли композитлардан фарқи нимада?
4. Дурадгорлик плитасининг бошқа ёғочли композитлардан фарқи нимада?
5. Сото-плиталар қандай маҳсулот?
6. Фанеранинг қандай турларини биласиз?
7. Эгиб елимланган заготовклар ҳақида маълумот беринг.
8. Ёғоч қириндили плиталар ва ёғоч толали плиталарнинг ўхшаш ва фарқли жиҳатларини санаб беринг.
9. Ориентирланган қириндили плиталар ва ёғоч қириндили плиталарнинг ўхшаш ва фарқли жиҳатларини санаб беринг.
10. Ёғоч толали плиталарнинг турларини санаб беринг.

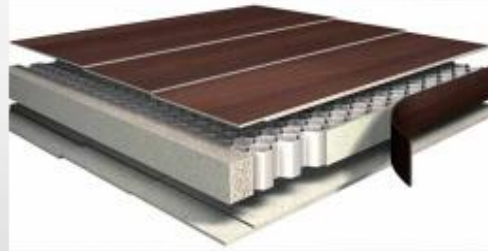
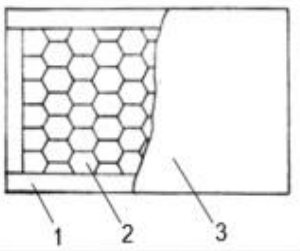
Мавзуга оид презентациялар



Ёғоч композитларининг хом ашё тури, зичлиги ва тайёрлаш жараёнлари бўйича синфланиши



Дурадгорлик плитаси:
 1– юза қатлам; 2 – рейка; 3 –
 орқа қатлам; L – узунлиги; В –
 эни; h – қалинлиги.



Сото-плиталар

1 – брусок; 2 – уяли қобиргалар; 3 – қоплама.



Оддий ва рандаланган шпон билан қопланган фанералар

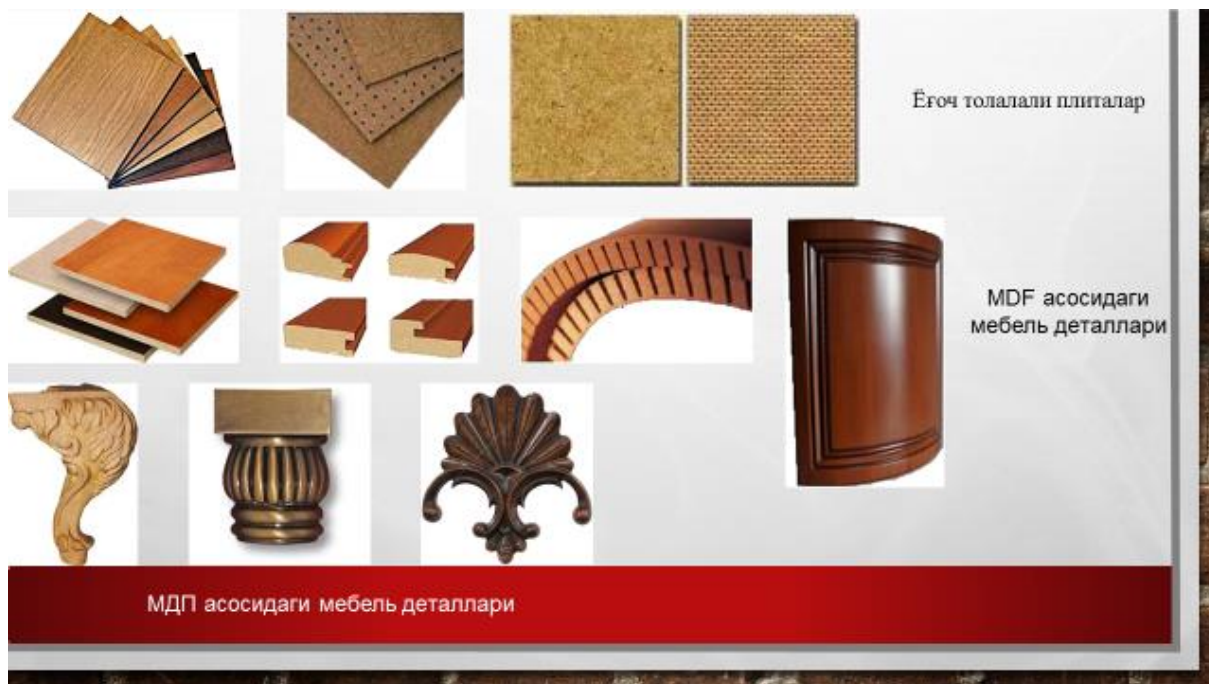


Бакелитланган фанера



Декоратив
фанера





Мавзуга оид видео материаллар

1. <https://www.ёутубе.ком/watch?v=абw00кВпеХ8>
2. <https://www.ёутубе.ком/watch?v=Н5ТиРбГаОжw>
3. <https://дд-спасе.ком/вйбор-мебели/wood-материалс/>
4. https://оландптм.ру/производство_осб/
5. <https://продерево.нет/неwс/индст/рйнок-плит-и-фанерй-стабилен-но-ест-нюансй.хтмл>
6. <https://екоплат.ру/продуст-сатегорй/мдвп-исоплаат>
7. https://есоеуродом.ру/сип_панели/осп_осб/
8. <https://паркетпоиск.уа/саталог/ламинат/ламинат-сенса-ауθενсис-елэгансе-лейкмонт-47090/>
9. http://онлине.будстандарт.ком/ру/саталог/дос-паге?ид_дос=64447
10. <http://www.дд-спасе.ком/2013/12/wood-материалс.хтмл?м=1>

**4-амалий машғулот. Органик маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги
наноматериалларни ўрганиш**

Саволлар

- 1) Наноматериаллар қандай турларга бўлинади?
- 2) Нанозаррача тушунчасига таъриф беринг.
- 3) Квант нуқтаси тушунчасига таъриф беринг.
- 4) Наностержен тушунчасига таъриф беринг.
- 5) Нанотола, наносим тушунчаларини изоҳланг.
- 6) Углерод наноқувур нима?
- 7) Нанокөмпозит нима?
- 8) Полимер-матрицали нанокөмпозит нима?
- 9) Наноплёнка ёки наноқоплама нима?
- 10) Нанокластер нима?
- 11) Мицелла нима?
- 12) Фуллерен нима?

Топшириқлар

- 1) Нанокөмпозит $ZnO-SiO_2$ қатламларни золь-гель-метод орқали олишдаги асосий тушунчаларни тушунтириб беринг.
- 2) Нанокөмпозит $ZnO-SiO_2$ қатламларни золь-гель-метод орқали олишдаги ишни бажариш тартибини баён қилинг.
- 3) Оксидли нанокукунларни кимёвий чўктириш методи орқали олишдаги оксидли нанокукунларни синтез қилишнинг назарий асосларини келтиринг.
- 4) Рух (ИИ) гидрооксидни чўктириш учун сарф бўладиган аммиак эритмаси ҳажмини ҳисоблаш методикасини изоҳлаб беринг.
- 5) Оксидли нанокукунларни кимёвий чўктириш методи орқали олишдаги ишни бажариш тартибини изоҳланг.
- 6) Нанокукунларни металл катализаторлар билан модификациялашнинг назарий асосларини изоҳланг.
- 7) Анион адсорбция методи билан нанокукунлар юзасини металл катализаторлар билан модификациялашдаги ишни бажариш тартибини изоҳланг.
- 8) Ўтказувчи полимер комплекси ПЕДОТ/ПСС ва ноорганик нанозаррачалар асосида көмпозит плёнкани шакллантириш жараёнларини тушунтириб беринг.
- 9) Ярим ўтказгич нанокристалларни синтез қилиш технологиясини тушунтириб беринг.
- 10) Наноструктураланган ғовак кремнийнинг шаклланишини тушунтириб беринг.
- 11) Алюминий оксиди асосида наноғовак мембраналарни шакллантириш механизмини тушунтириб беринг.

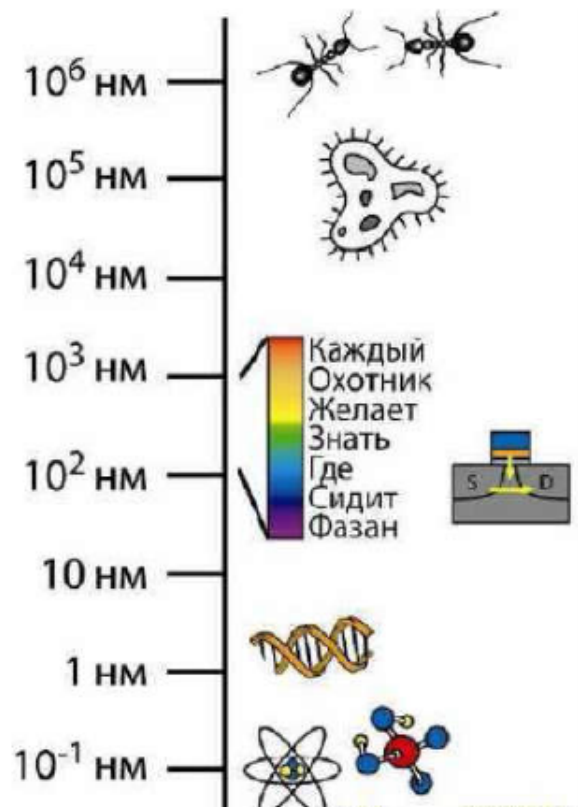
Органические наноматериалы и проводники

Лекция 1

Что такое (органические) наноматериалы?

«нано» -
гном, карлик

$$1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$$



Размерный эффект

(изменение физико-химических свойств вещества в нано-диапазоне связан с:

- 1) непосредственным уменьшением размера частиц (зерен, кристаллитов);
- 2) вкладом границ раздела в свойства системы;
- 3) соизмеримости размера частиц с физическими параметрами, имеющими размерность длины и определяющими свойства системы (размер магнитных доменов, длина свободного пробега электрона, дебройлевская длина волны, и т.д.).

Что такое нанохимия?

Определение 1: Нанохимия – это химия структур с размером от 1 до 100 нм **хотя бы в одном измерении**.

Определение 2: Нанохимия – химия, связанная с **квантовым** характером объектов.

Определение 3: Нанохимия – это понимание и контроль свойств (органических) материалов с размером объектов примерно от 1 до 100 нм, с **использованием их уникальных свойств** для полезных дел.

Что дают нанотехнологии?

Использование новых свойств вещества – это новые возможности для развития электроники, энергетики, химии, информационных технологий, фармацевтики и многих других областей науки и индустрии.

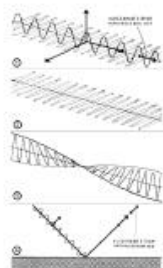


Примеры применения нанотехнологий сегодня:

- В энергетике – солнечные батареи, аккумуляторы, топливные элементы, экономичные источники света.
- В медицине - экспресс-диагностика, нанолечения и нановакцины
- В электронике - уменьшение размеров микропроцессоров
- В автомобилестроении – добавки в топливо и масло, покрытия для деталей двигателя и новые лакокрасочные покрытия

Идеи, которые сегодня находятся на стадии исследований – квантовые компьютеры, недорогая генетическая диагностика – через 10-15 лет будут реализованы в коммерческих продуктах

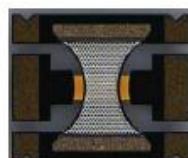
Нанотехнологии в автомобилестроении



лобовое
стекло -
поляриод



датчики
ускорения



микрореле



газовые
датчики



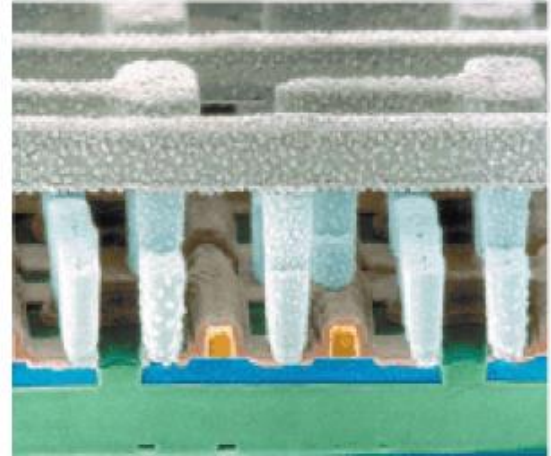
BMW пятой серии



самозатягивающееся
покрытие

Нанотехнологии в электронике

- Современная микроэлектроника уже не «микро», а давно «нано», т.к. производимые сегодня транзисторы, основа всех электронных схем, имеют размеры порядка 100 нм. Только сделав их размеры такими малыми, можно разместить в процессоре компьютера около 100 млн транзисторов.



- Внутреннее устройство современной электронной схемы. Увеличено в 50 000 раз. Транзисторы образованы кристаллами кремния (голубые столбики). Зелёный слой – оксид кремния.

Безопасность нанотехнологий ?



В США на конец июля 2007 г. по крайней мере 300 видов потребительских товаров, включая солнцезащитные кремы, зубные пасты и шампуни, делаются с использованием нанотехнологий. FDA пока разрешает продавать их, не снабжая специальной наклейкой «Содержит наночастицы». В то же время многие исследователи утверждают, что проникая внутрь такие наночастицы могут вызывать воспалительные или иммунологические реакции. Поэтому в какой-то мере, вступая в эру нанотехнологий мы ставим себя на место подопытных морских свинок.

По рекомендациям 7 Международной конференции по нанотехнологиям (Висбаден, 2004) выделяют следующие **виды наноматериалов**:

- нанопористые структуры
- наночастицы
- нанотрубки и нановолокна
- нанодисперсии (коллоиды)
- наноструктурированные поверхности и пленки
- нанокристаллы и нанокластеры

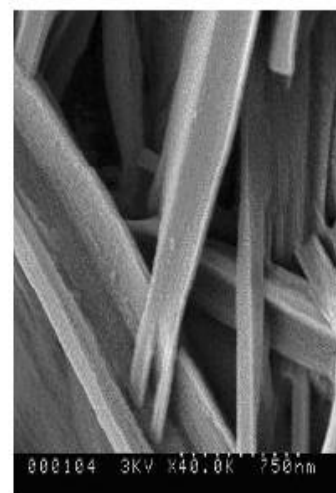
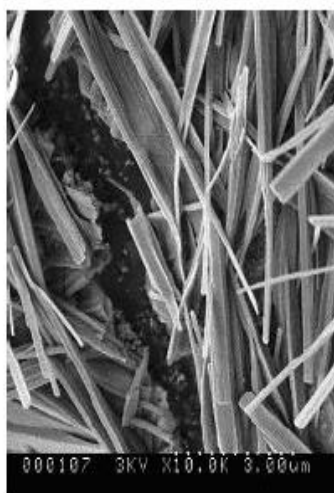
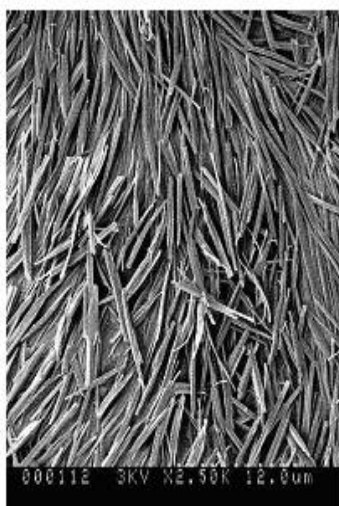
Определения

- **Нанопленки** – *частицы*, имеющие размер 1-100 нм в одном измерении и “нормальные” размеры в 2-х других направлениях (1D)
- **Наностержни (нановискеры, нанопроволоки)** – частицы, имеющие нано-размеры в двух измерениях (2D)
- **Квантовые точки** – частицы, имеющие нано-размеры в трех измерениях (3D)
- **Нанопоры** – “обратные квантовые точки”
- **Наноканалы** – “обратные наностержни”

Quantum dots are also named 0-D species, nanowires are “1-D particles”, nanowells are 2-D objects

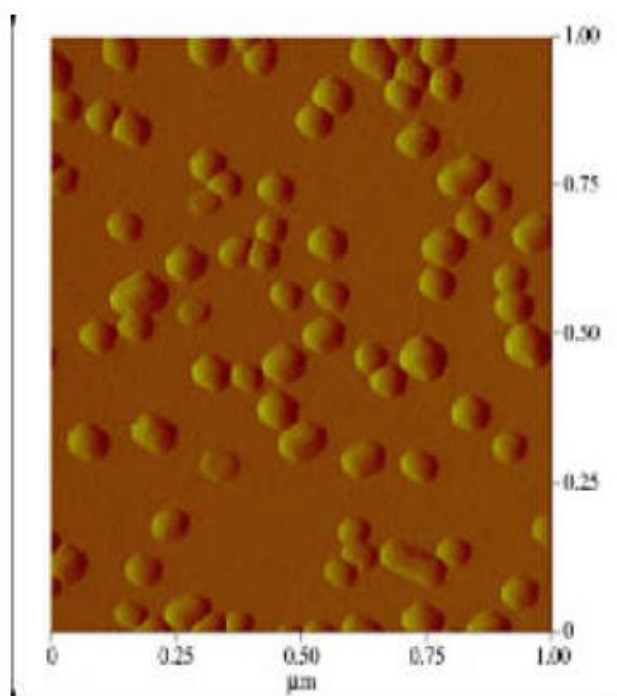
ПРИМЕРЫ ОРГАНИЧЕСКИХ (и неорганических) НАНОМАТЕРИАЛОВ

Наностержни



CdSe – полупроводящие стержни

InAs квантовые точки (AFM)

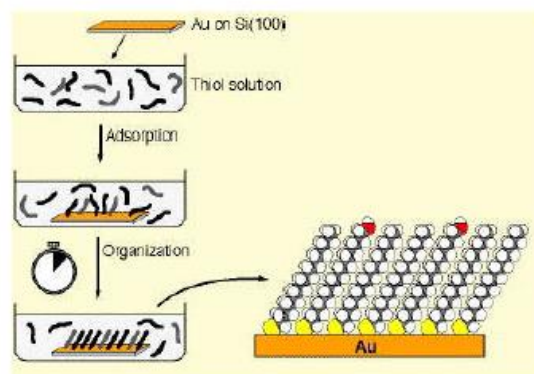
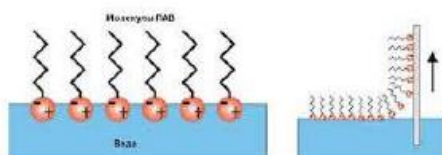


Двумерные наноструктуры

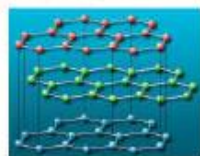
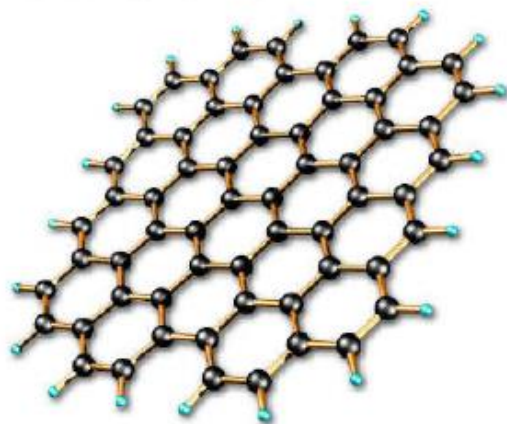
Графен



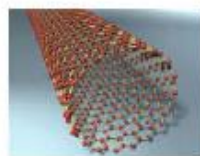
Самоорганизующиеся монослои
(Лэнгмюра-Блоджетт и др.)



Графен (graphene) – моноатомный слой углерода



Графит – пакет из расположенных параллельно друг другу плоских слоев графена



Углеродные нанотрубки – слой графена в виде цилиндров.



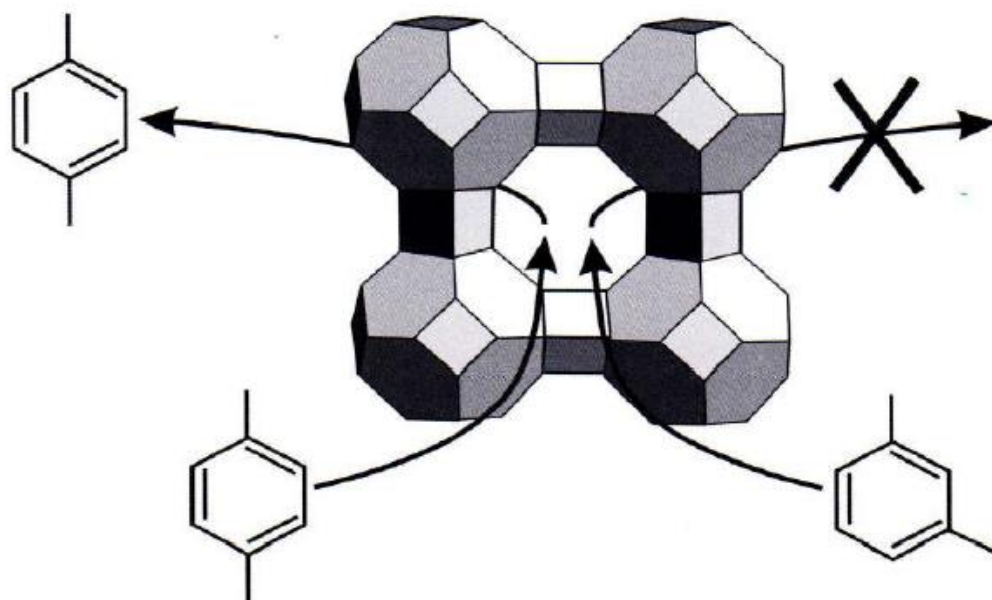
Углеродные наноконусы – слой графена конической формы.



Фуллерены – сферические образования из графена.

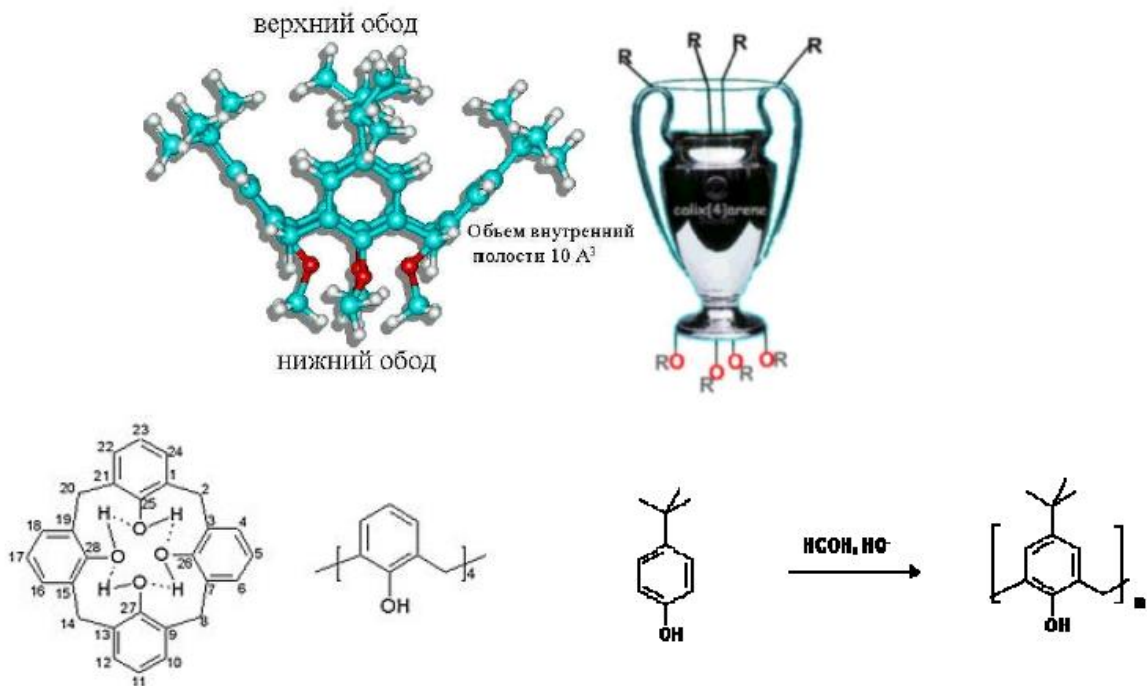
Большая поверхностная энергия должна препятствовать существованию графена в виде изолированного моноатомного слоя.

Нанопоры

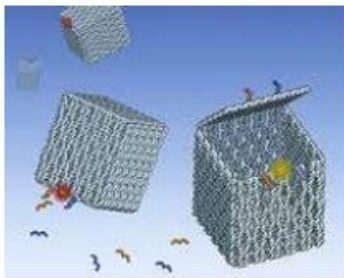


Очистка воды
выделение молекул, подходящих по размеру к размеру пор

Примеры нанопор - каликсарены



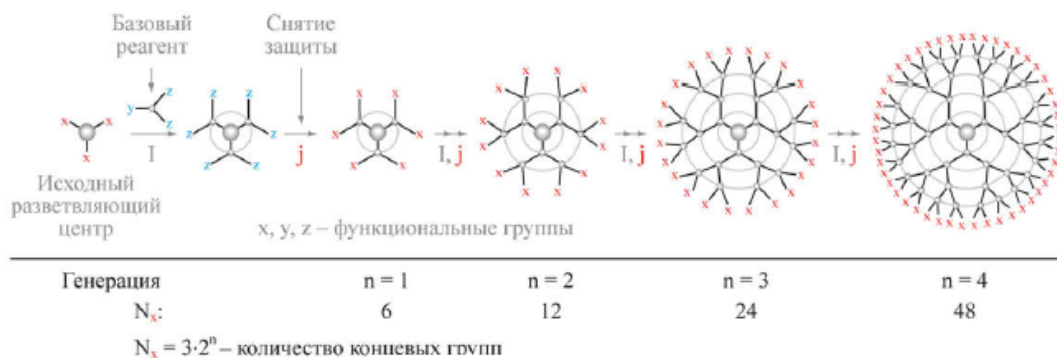
Наноконтейнеры



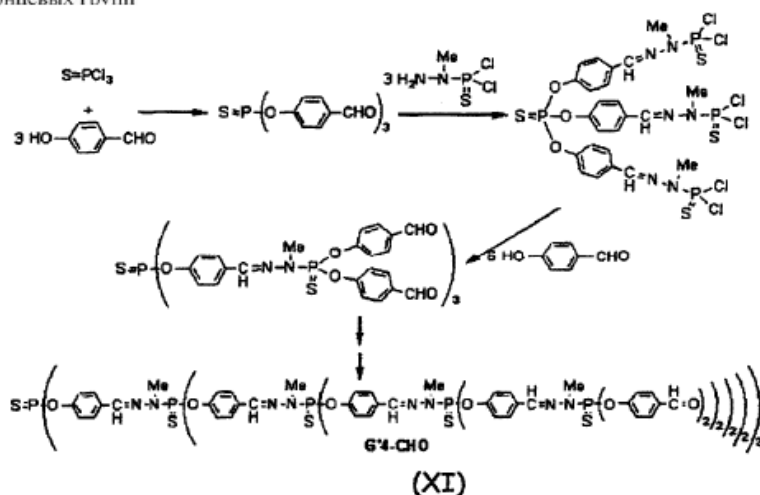
молекулярные контейнеры (кавитанды)



Дендримеры

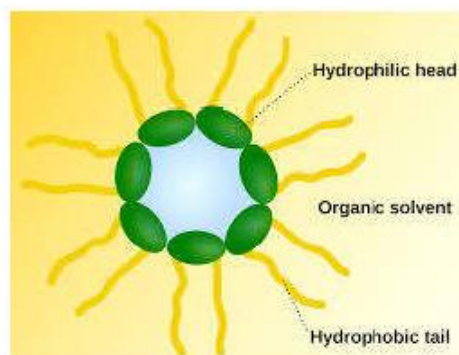
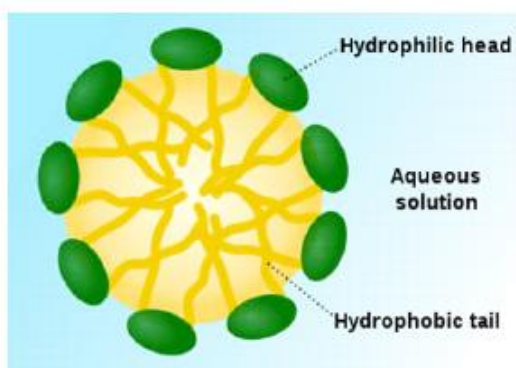


Древообразные полимеры, молекулы которых имеют большое число разветвлений.

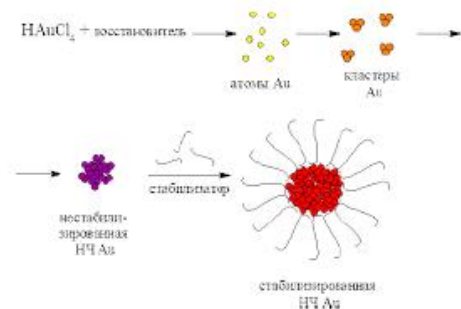
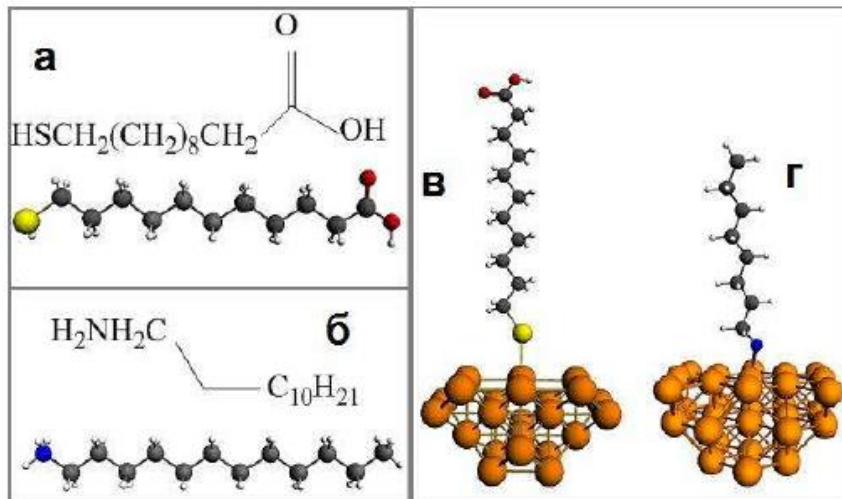


Мицеллы

Отдельные частицы высокодисперсной коллоидной системы с жидкой дисперсионной средой, состоящая из ядра и поверхностной стабилизирующей оболочки. Средний размер от 1 до 100 нм.



Наночастицы



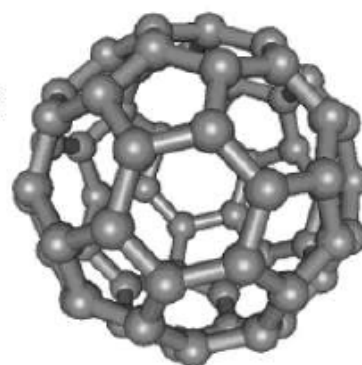
	I	II	III	IV	V	VI	
Типы металлических частиц							
Количество атомов, q	1	2	3-12	13-150	151-21100	$2,2 \cdot 10^4 - 5 \cdot 10^5$	$> 10^6$
Средний диаметр, d, Å	2,4-3,4	4,5-6	3,5-8	8-20	20-100	100-300	> 300
% поверхностных атомов	100	100	100	92-63	63-15	15-2	< 2
Количество внутренних слоев в частице	0	0	0	1-3	4-18	> 18	много
Соединения, полученные при взаимодействии с лигандами	ML_n	L_nM $-ML_n$	$q/n < 1$	$q/n = 1$	$q/n > 1$	$q/n > n$	M_nL_q $q \gg n$
	Моноядерные соединения металлов	Биядерные соединения со связями "металл-металл"	Кластерные соединения металлов	Коллоидные металлы	Коллоидные металлы	Коллоидные металлы	Ультрадисперсные металлические частицы

Шкала размеров металлических структур

Распространенные типы наночастиц и их применение

Объем производства наночастиц

- ❖ Фуллерены C_{60} – 500 тонн/год
- ❖ Одностенные и многостенные углеродные нанотрубки
100 тонн/год
- ❖ Наночастицы кремния
и диоксида кремния
100 000 тонн/год
- ❖ Наночастицы оксида цинка – 20 тонн/год
- ❖ Наночастицы диоксида титана – 5000 тонн/год
- ❖ Наночастицы серебра 500 – тонн/год

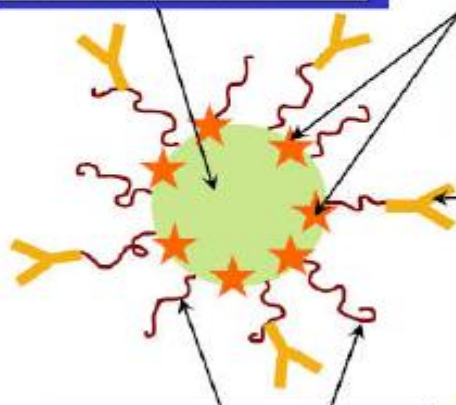


Наночастицы – новые векторы для адресной доставки лекарств (объем рынка уже 3,4 млрд.долл.)

функционализированная
наночастица-носитель

доставляемый агент

лекарственное вещество,
ДНК, олигонуклеотиды,
«пептидно-нуклеиновые»
кислоты

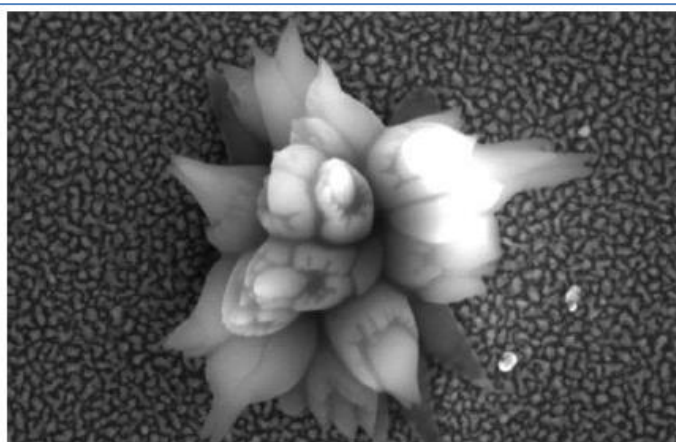


«молекулярный адрес»

иммуноглобулины, аптамеры,
лиганды к клеточным
рецепторам

полимер для стерической
защиты

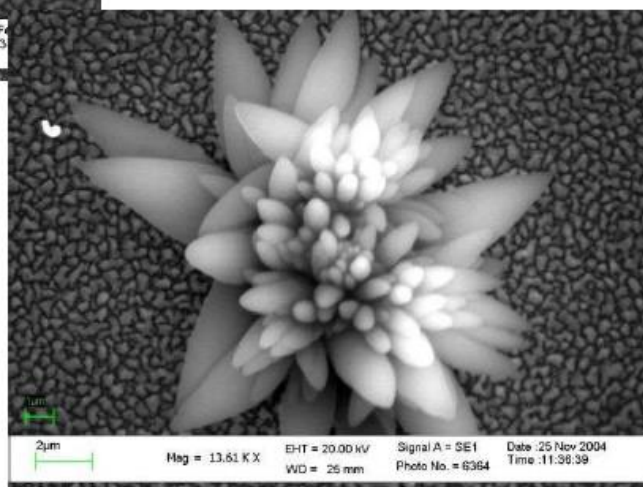
- увеличение биодоступности веществ, плохо растворимых в физиологических средах организма
- пролонгированное действие за счет постепенного высвобождения целевого агента из носителя
- защита целевого агента от ферментативной деструкции в крови и тканях



2µm Mag = 10.00 K X EHT = 20.00 kV Signal A = SE1 Date : 12 Feb
WD = 25 mm Photo No. = 3240 Time : 12:3

“Fullerite” phase was grown at these conditions yielding these “flowers”. Pictures were obtained by scanning electron microscopy.

Lengths of petals are up to 10 µm.
Thickness of petals is 20-40 nm

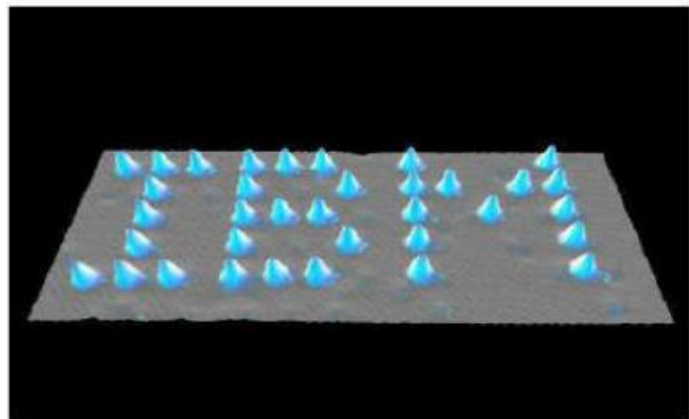
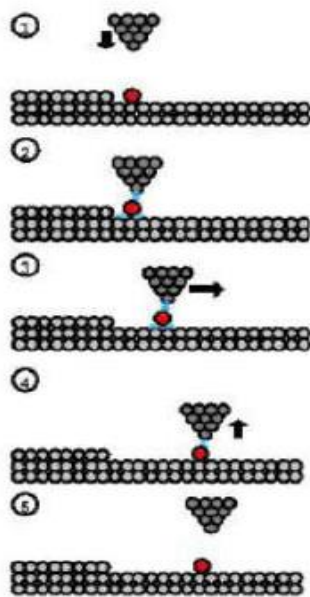


2µm Mag = 13.81 K X EHT = 20.00 kV Signal A = SE1 Date : 25 Nov 2004
WD = 25 mm Photo No. = 6364 Time : 11:39:39

C₆₀ flowers

Two-layered films C₆₀-Sn were prepared by vacuum thermal evaporation and kept under air.

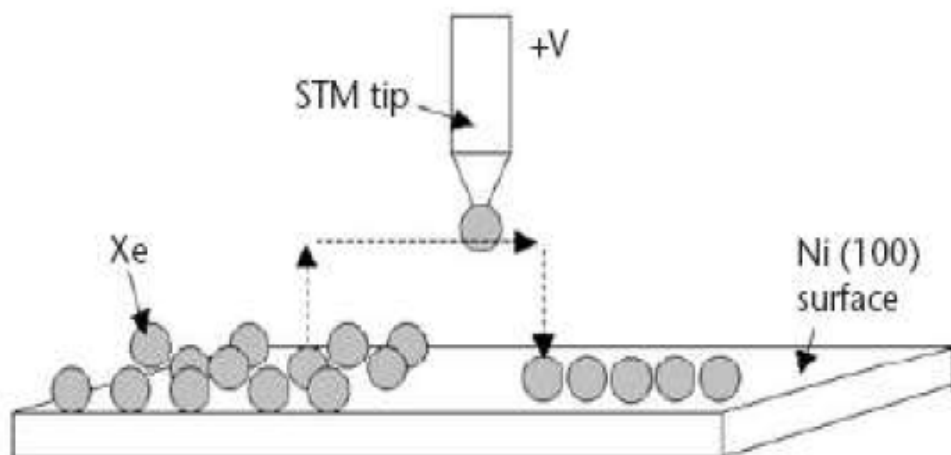
Как манипулировать атомами ?



Атомы ксенона на никеле в форме букв IBM, локализованные с помощью иглы STM.

Этот пример наноманипулирования был продемонстрирован сотрудником IBM Д.Айглером в 1989 г.

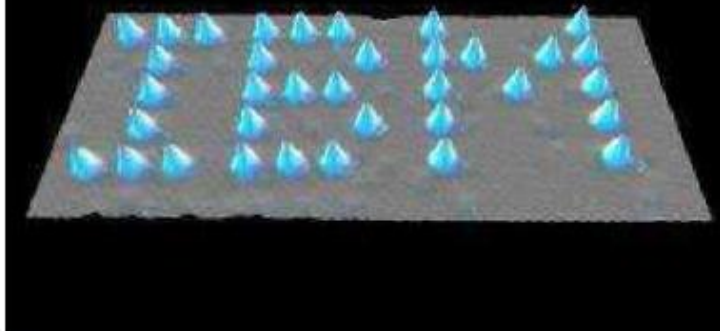
Как это делается (СТМ)?



При подаче напряжения атом «прилипает» к наконечнику и отделяется от поверхности. Если напряжение ниже критического значения, атом отрывается от наконечника. Меняя напряжения при различных положениях «иглы» над поверхностью, можно перемещать атомы.

Нужно ли механическое оперирование отдельными нанообъектами?

35 атомов ксенона на пластинке из никеля (1990 г.)



Поатомная сборка:
АСМ+220В+много лет
+\$

Сканирующая зондовая микроскопия

Искусственная сборка на молекулярном уровне
практически невозможна

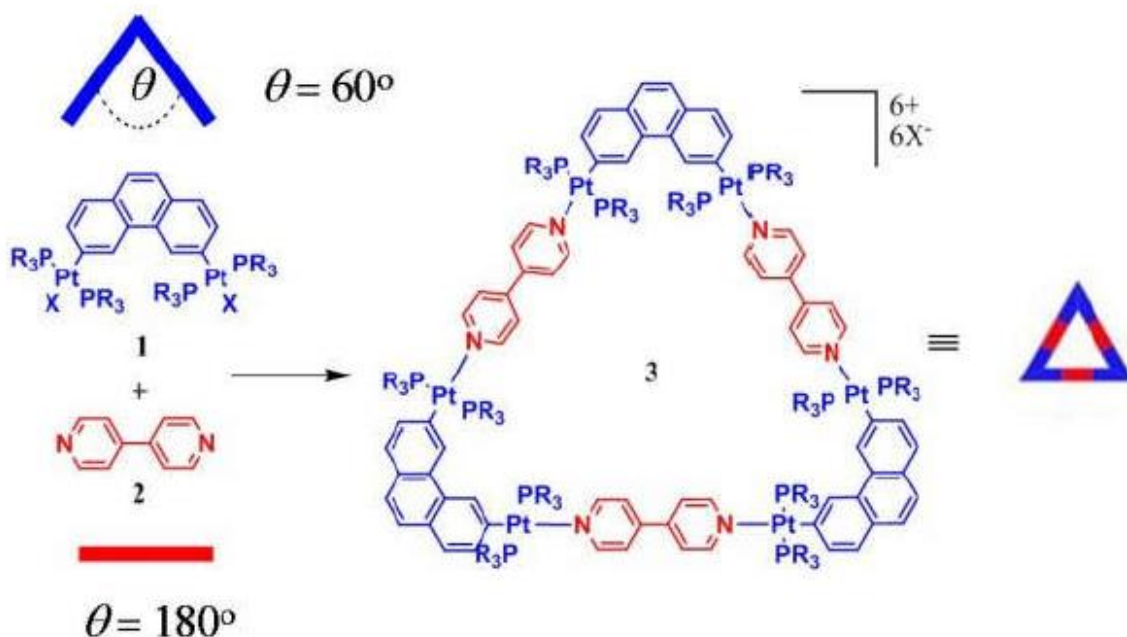
Лучший вариант: самосборка и самоорганизация!

Самосборка и самоорганизация

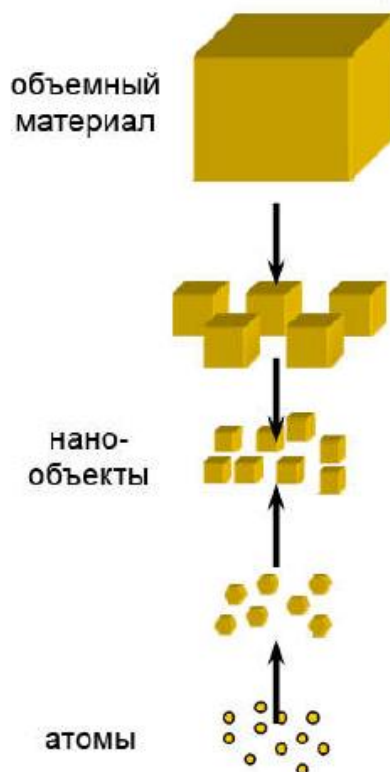


- Простые «строительные блоки» собираются вместе, образуя супермолекулы или ассоциаты с различной морфологией, специфическими функциями, уникальными физико-химическими свойствами.
- В природе существенную роль играет необратимость – основа большинства процессов самоорганизации. Диссипативные структуры.

Супрамолекулярные структуры. Пример самосборки!



Самосборка: самоассоциация и образование гетерокомпонентных агрегатов



- Образование структур такого рода должно быть основано на комбинации узнающих модулей, что вытекает из геометрической комплементарности и химического узнавания.
- Самосборка – центральный процесс во всех биологических системах.

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ХИМИИ ЗА 2016 год



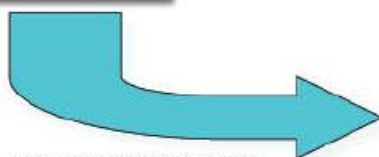
Жан Пьер Саваж Джеймс Стодарт Бернард Феринга
за дизайн и синтез молекулярных машин

Молекулярные машины

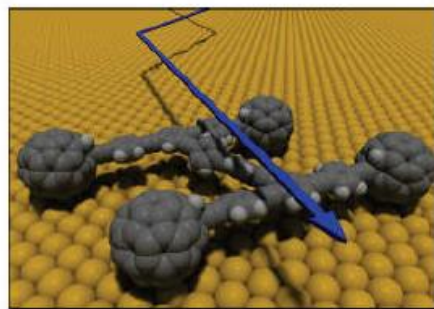
Молекулярная машина: ансамбль дискретных молекулярных компонент, которые могут совершать механическое движение относительно друг друга под воздействием внешних факторов

J.P.Sauvage, *Acc.Chem.Res.*, 1998, 31, 611-619

R. Ballardini et al., *Acc.Chem.Res.*, 2001, 34, 445-455



миниатюризация

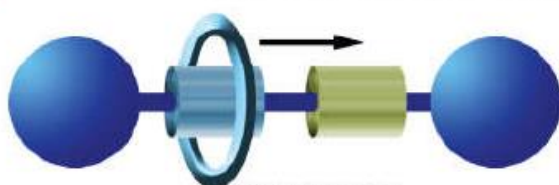


Энергия, заставляющая молекулярную машину работать

- Химическая
 - полярность растворителя
 - pH
 - ионы металлов
 - Электрохимическая
 - Фотохимическая
- } Нет отходов!

Типичные молекулярные машины

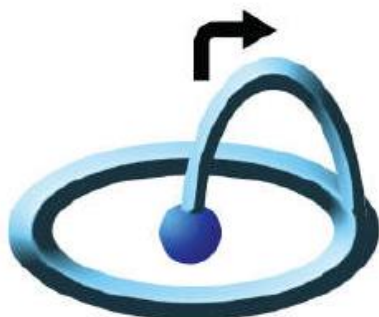
• Движение подразумевает образование и разрыв нековалентных межмолекулярных связей



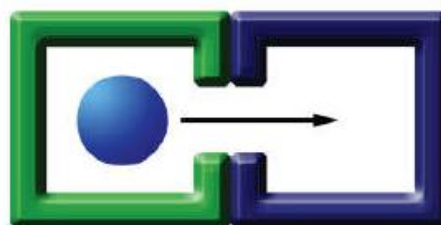
• Ротаксаны



• Несимметричные [2]катенаны



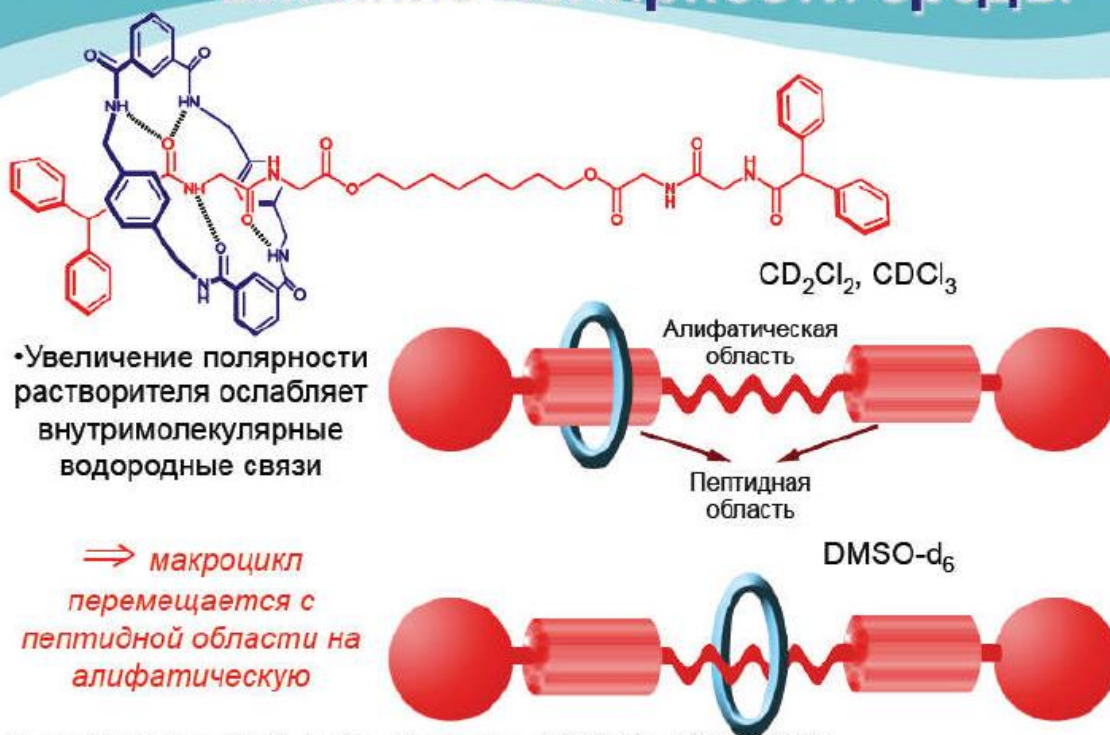
• Лариат-краун-эфиры



• Бифункциональные лиганды

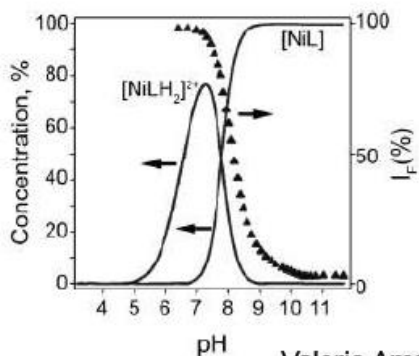
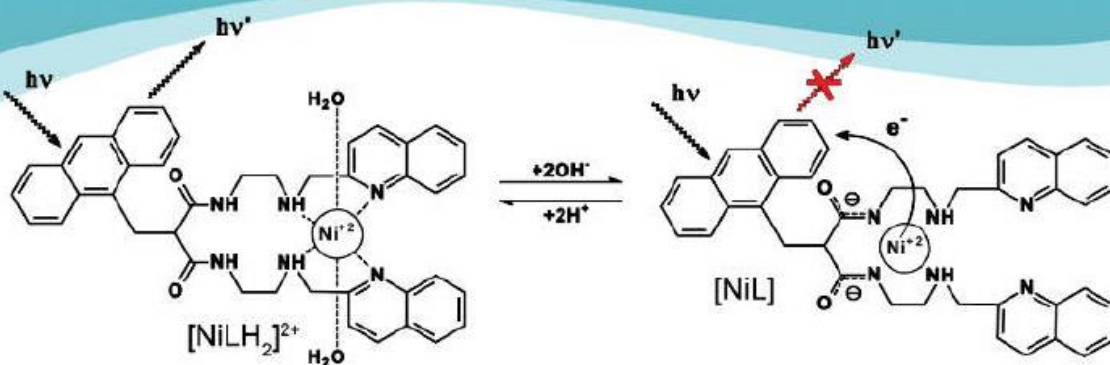
Acc. Chem. Res. 2001, 34, 488-493

Молекулярный шаттл: влияние полярности среды



Alexander S.Lane et al.; *J. Am. Chem. Soc.* 1997, 119, 11092-11093

pH-зависимое перемещение Ni²⁺



•Изменение pH сдвигает равновесие [NiLH₂]²⁺ ↔ [NiL] в сторону образования нелюминесцирующего продукта [NiL]

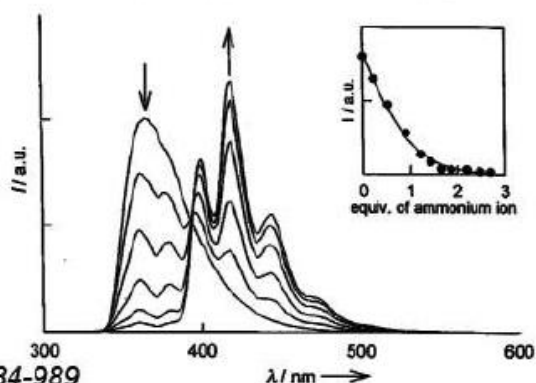
⇒ Происходит перемещение Ni²⁺

Valeria Amendola et al.; *J. Chem. Soc., Dalton Trans.*, 2000, 185–189

Молекулярные вилка и розетка

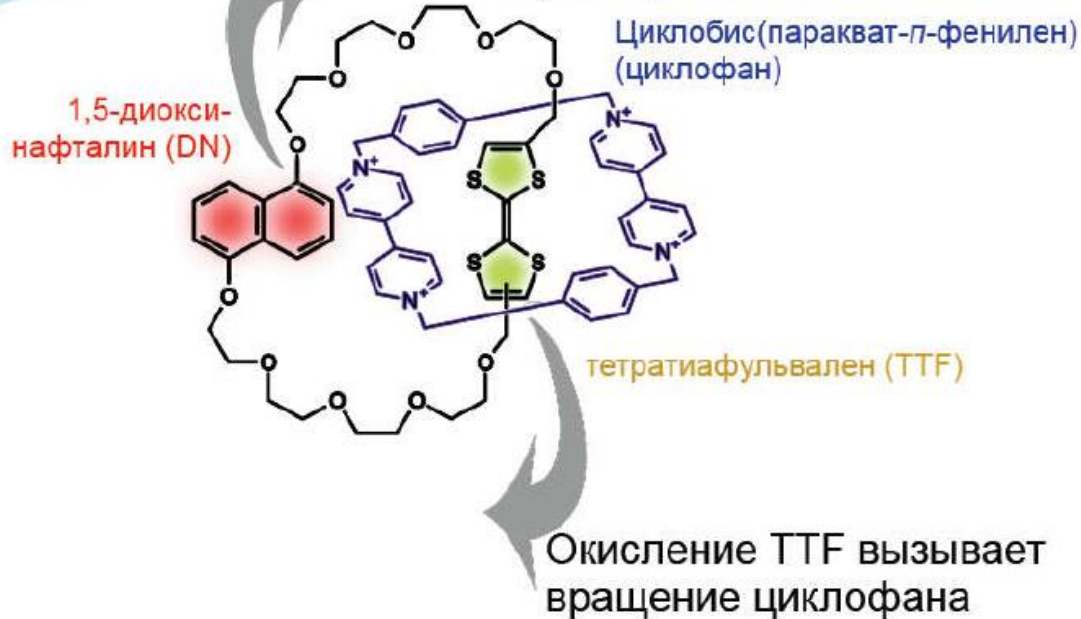


• протонирование амина (2) ведет к подавлению флуоресценции бинафтила (1) за счет образования псевдоротаксана (3)



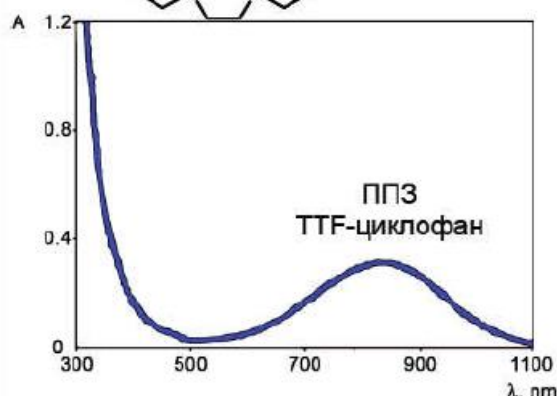
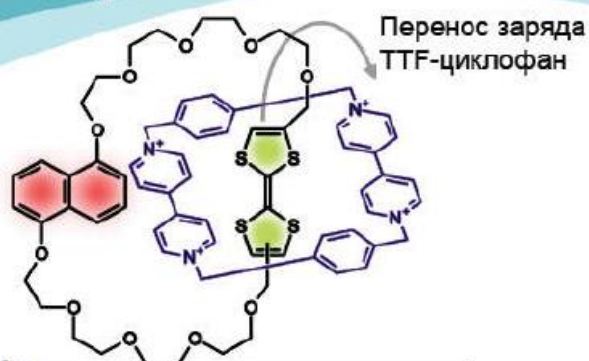
Eléna Ishow, et al. *Chem.Eur.J.*, 1999, 5, 3, 984-989

Молекулярный мотор: электрохимический контроль вращения



Masumi Asakawa et al.; *Angew.Chem.Int.Ed.* 1998, 37, 333-336

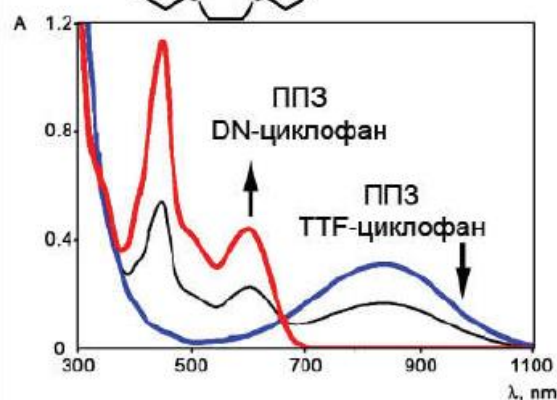
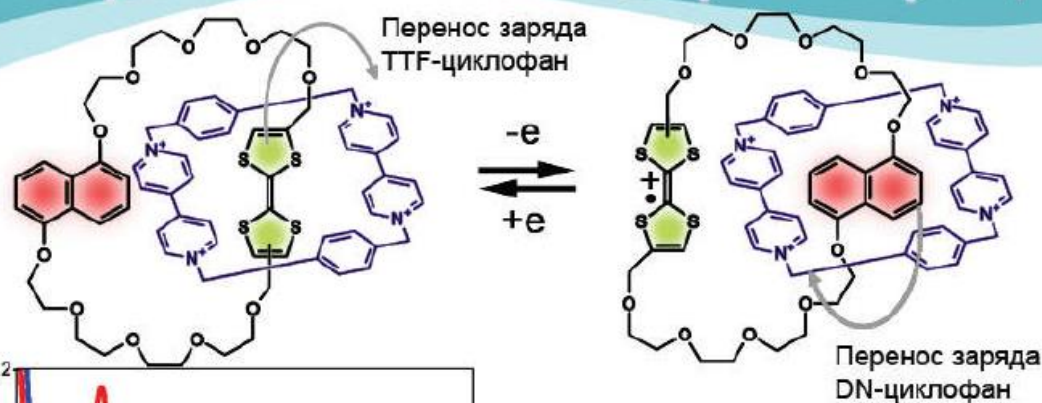
Молекулярный мотор: электрохимический контроль вращения



•Полоса переноса заряда "TTF→циклофан" указывает, что в нейтральном состоянии TTF локализован в полости циклофана

Masumi Asakawa et al.;
Angew.Chem.Int.Ed. 1998, 37, 333-336

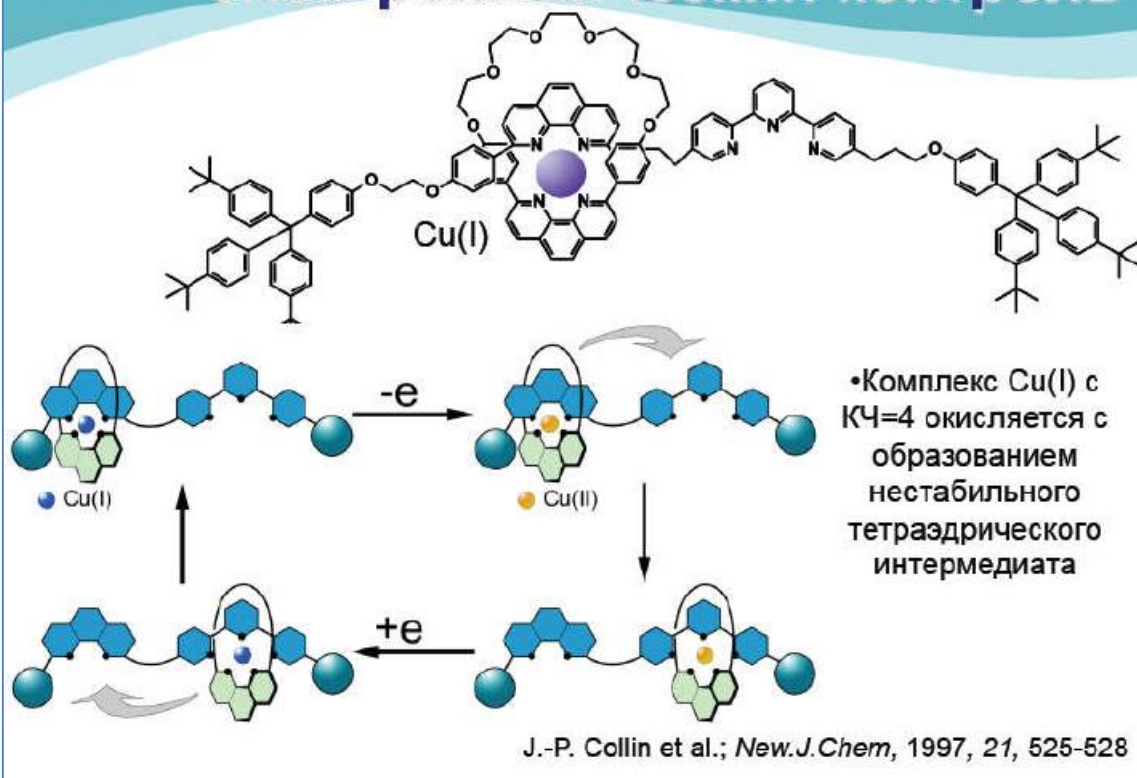
Молекулярный мотор: электрохимический контроль вращения



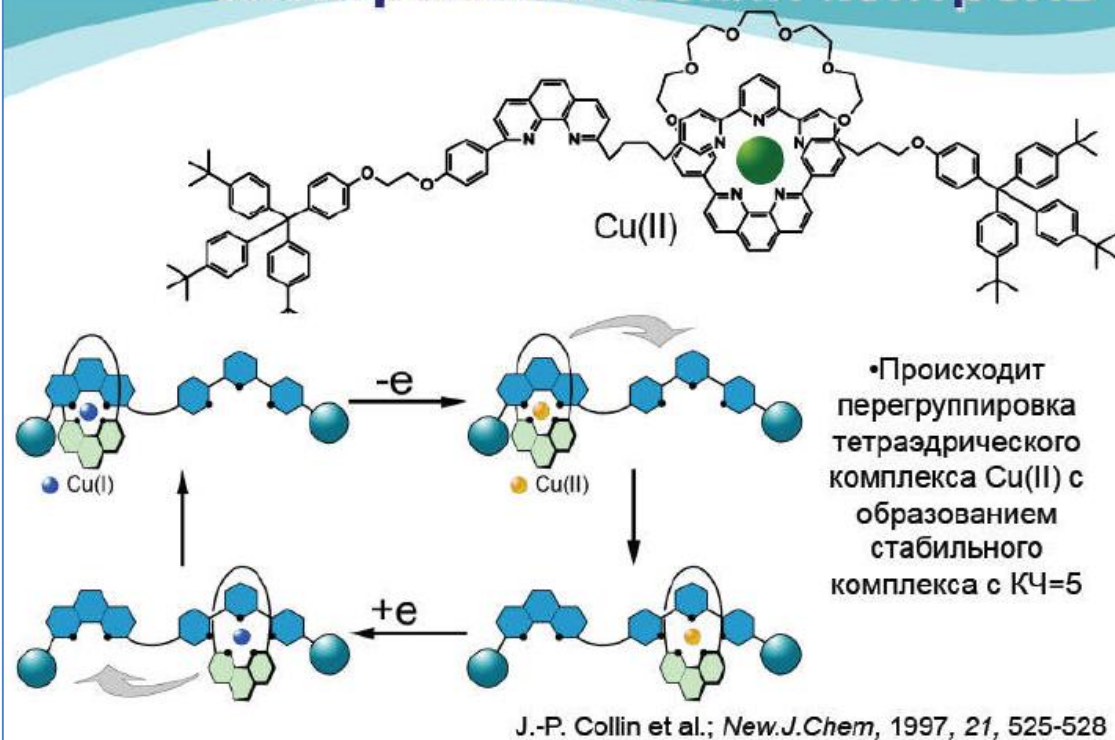
•По мере окисления появляется полоса переноса заряда "DN → циклофан", свидетельствующая о том, что в окисленном состоянии в полости циклофана находится диосинафталин

Masumi Asakawa et al.;
Angew.Chem.Int.Ed. 1998, 37, 333-336

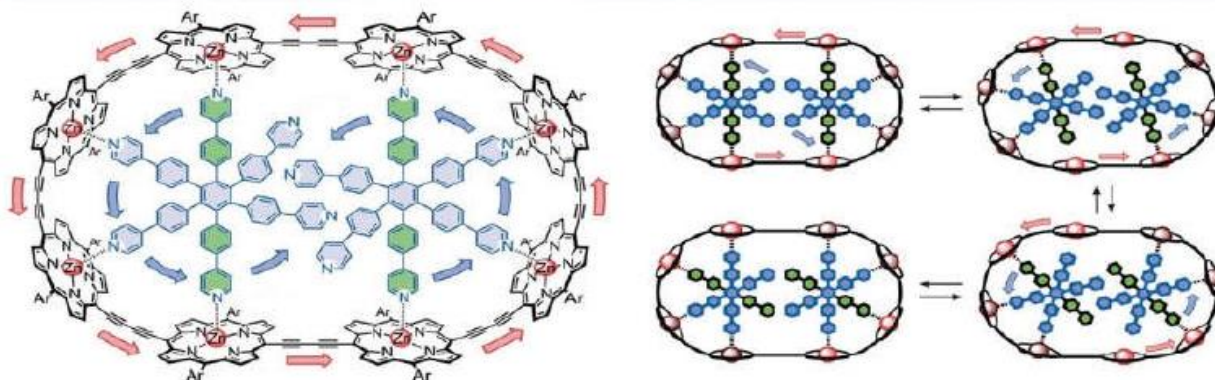
Молекулярный челнок: электрохимический контроль



Молекулярный челнок: электрохимический контроль



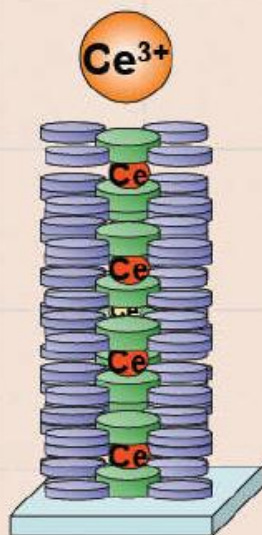
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГУСЕНИЦА



Исследовано с помощью обменной ЯМР спектроскопии (EXSY). В случае гусеницы, состоящей из 10 порфириновых макроциклов, это упорядоченное движение может быть остановлено с помощью PdCl_2 , инкорпорированному между двумя колёсами.

Anderson H.L. et al. // *Angew. Chemie.*
2015. Vol. 54. P. 5355–5359.

Молекулярный мускул,

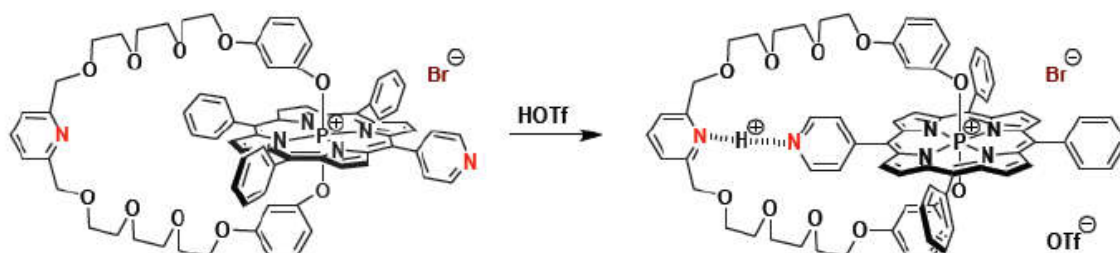


1. Эффективное превращение химической энергии в механическую
2. Логические операции
3. Высокая обратимость

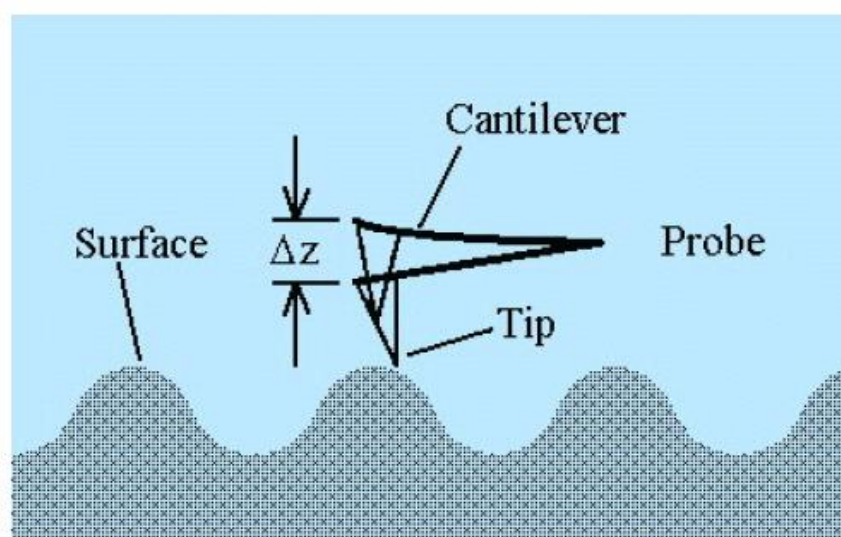
S. Selector et al. // *J. Phys. Chem. C.*, 2014, V. 118, № 8, p. 4250–4258.

Молекулярный переключатель («турникет»)

Протонный «замок»

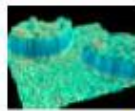


Сканирующая зондовая микроскопия – основные принципы

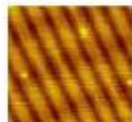


В **СТМ** измеряют квантовый туннельный ток между зондом и поверхностью объекта. Электронная система обратной связи поддерживает постоянный ток позиционированием иглы точно в контакте с поверхностью.

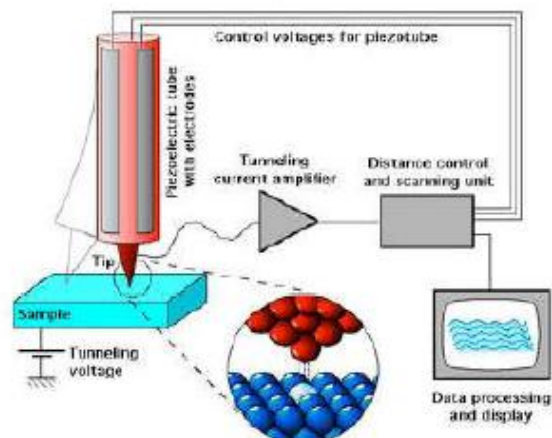
В **АСМ** измеряют отклонение кантилевера посредством отражения лазерного пучка, сфокусированного на верхней поверхности кантилевера. Система обратной связи поддерживает постоянной силу взаимодействия между микрозондом и поверхностью образца .



Как наблюдать нанобъекты сканирующий туннельный микроскоп

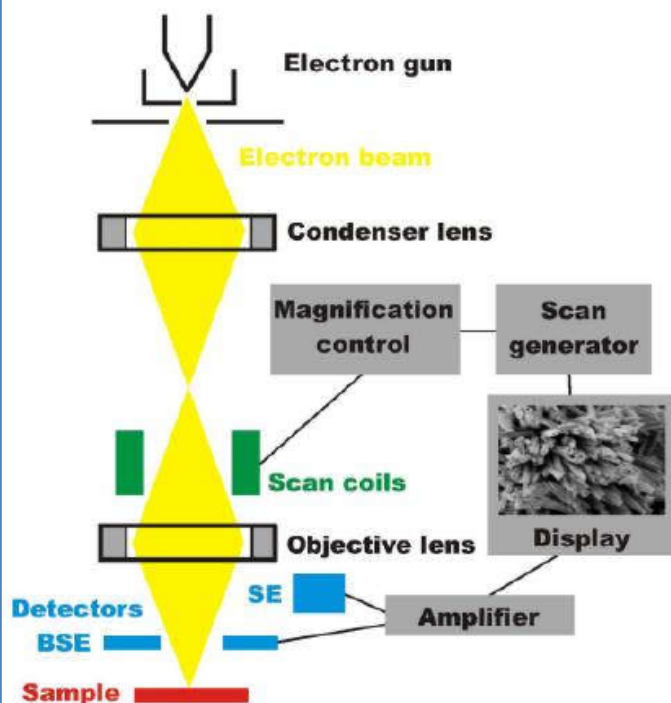


Герд Биннигом и Генрихом Рорером из лаборатории IBM в Цюрихе в 1981 г. (Нобелевская премия 1986 г. , которая была разделена между ними и изобретателем просвечивающего электронного микроскопа Э.Руска.



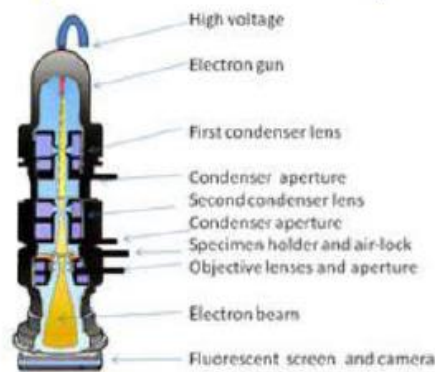
Сканирующий туннельный микроскоп (СТМ, англ. STM — scanning tunneling microscope) — вариант сканирующего зондового микроскопа, предназначенный для измерения рельефа проводящих поверхностей с высоким пространственным разрешением.

Сканирующая электронная микроскопия



- Образец сканируют тонким пучком электронов. Изображение формируется пиксель за пикселем.
- Разрешение лимитирует диаметр луча
- Можно определить химический состав поверхности, морфологию, топологию **очень ТОНКИХ ПЛЕНОК** с разрешением < 1 нм.

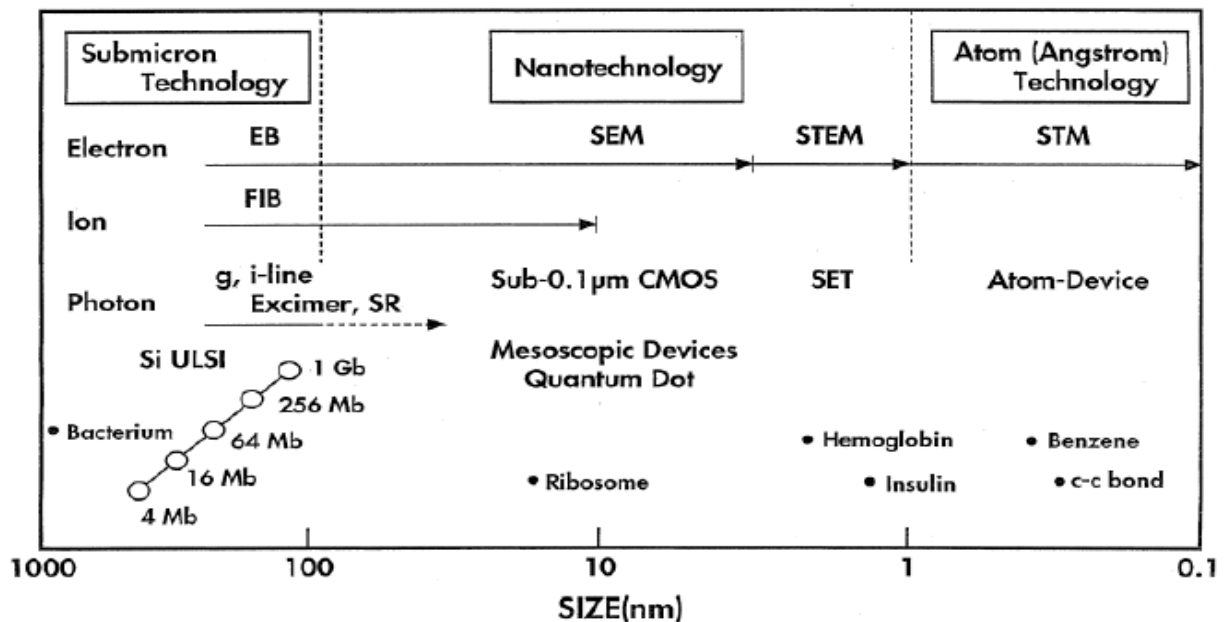
Как наблюдать нанообъекты просвечивающий электронный микроскоп



Transmission Electron Microscope

Просвечивающий (трансмиссионный) электронный микроскоп (ПЭМ) — это устройство, в котором изображение от ультратонкого образца (толщиной порядка 100 нм) формируется в результате взаимодействия пучка электронов с веществом образца с последующим увеличением магнитными линзами (объектив) и регистрацией на флуоресцентном экране, фотоплёнке или сенсорном приборе с зарядовой связью. Первый ПЭМ создан немецкими инженерами-электронщиками Максом Кноллем и Эрнстом Руской в 1931 г.

Size and Technologies



Electron beam can be focused to diameter of ~ 20 nm
Focused ion beam to ~ 5 nm
Beam of Scanning Electron Microscopy to ~ 1.5 nm
Beam of Transmission Electron Microscopy to ~ 0.5 nm

Мавзуга оид видео материаллар

11. <https://www.ёутубе.сом/ватч?в=WXвлнух2С68>
12. <https://www.ёутубе.сом/ватч?в=угоКлКУЙДук>
13. <https://www.ёутубе.сом/ватч?в=ДзРтвВ72ЛК0>
14. <https://www.ёутубе.сом/ватч?в=ХЙWт53еЙДОУ>
15. <https://www.ёутубе.сом/ватч?в=Ос3твХЖРСло>
16. <https://www.ёутубе.сом/ватч?в=СкпХ0гв0пзг>
17. <https://www.ёутубе.сом/ватч?в=9ОГ5ФWз1ХГс>
18. https://www.ёутубе.сом/ватч?в=К_ийтткwoфК
19. <https://www.ёутубе.сом/ватч?в=СРб3Ск5сУТМ>
20. <https://www.ёутубе.сом/ватч?в=ф9мжйБа08П4>
21. <https://www.ёутубе.сом/ватч?в=дХ5л4УлёХс>
22. https://www.ёутубе.сом/ватч?в=3_дбуНЛзПН8
23. https://www.ёутубе.сом/ватч?в=Г8хо_ЖСйИ5г
24. <https://www.ёутубе.сом/ватч?в=фССmwm4БАМ4>
25. <https://www.ёутубе.сом/ватч?в=зР3СФсжаЖСУ>

4. Битирув ишлари учун мавзулар

1. “Органик синтез усуллари” фанидан “Органик моддаларни тозалаш ва ажратиш усуллари” мавзуси бўйича видео маруза яратиш.
2. Органик синтез маҳсулотлари учун қўлланиладиган табиий ва синтетик хом-ашё манбалари мавзусини ўқув модулини яратиш.
3. “Органик синтез маҳсулотларини физик-кимёвий таҳлил қилиш усуллари фанидан” Оптик тадқиқот усуллари бобининг электрон ўқув модулини яратиш.
4. “Органик маҳсулотлар ишлаб чиқариш технологияси” фанидан “Этерификация жараёни” бобининг электрон ўқув модулини яратиш.
5. “Органик моддалар кимёси ва технологияси” фанидан “Атсетилен олиш технологияси” бобининг электрон ўқув модулини яратиш.
6. Эластомер композитсияларини яратиш асослари фанининг электрон ўқув модулини яратиш
7. Полимер композитсияларининг хоссалари ва ишлатилиши бўйича электрон ўқув модули яратиш
8. Эластомерваполимеркомпозитсияларининггингридентларибўйичаэлектронўқувмодулияратиш
9. Эластомер композитсияларидан маҳсулотлар олиш технологиялари бўйича электрон ўқув модули яратиш
10. Шина ишлаб чиқариш технологияси бўйича электрон ўқув модули ишлаб чиқиш
11. Армирланган резина-техник буюмлар ишлаб чиқариш технологияси бўйича электрон ўқув модули ишлаб чиқиш
12. Резина-техника буюмлари ишлаб чиқариш технологияси бўйича электрон ўқув модули ишлаб чиқиш
13. Қолипланган резина-техник маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияси бўйича электрон ўқув модули ишлаб чиқиш

14. Қолипланувчи резина-техник буюмлари ишлаб чиқариш технологияси бўйича электрон ўқув модули ишлаб чиқиш
15. Селлюлоза саноадаги муаммолар ва уни ривожлантиришнинг инноватсион йўллари бўйича электрон ўқув модули ишлаб чиқиш
16. Қоғоз саноадаги муаммолар ва уни ривожлантиришнинг инноватсион йўллари бўйича электрон ўқув модули ишлаб чиқиш
17. Таркибида селлюлоза сақловчи хом-ашёлардан селлюлоза олишнинг инноватсион йўллари бўйича электрон ўқув модули ишлаб чиқиш
18. “Ёғоч кимёси” фанининг “Ёғочга термик ишлов бериш” мавзусининг видео дарсини яратиш.
19. “Ёғоч кимёси” фанининг “Ёғоч пиролизи” мавзусининг видео дарсини яратиш.
20. “Ёғоч кимёси” фанининг “Ёғочни газлаштириш” мавзусининг видео дарсини яратиш.
21. “Ёғочшунослик” фанининг “Ёғочни кимёвий қайта ишлаш” мавзусининг видео дарсини яратиш.
22. “Ёғочшунослик” фанининг “Ёғочнинг кимёвий таркиби ва кимёвий моддалари” мавзусининг видео дарсини яратиш.

6. Кейслар банки

1-кейс

Биомассада олинган ёқилғи брикетда куп миқдори меъёрдан юқори эканлиги аниқланди. Куп миқдорини камайтириш йўллари изланг.

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг, зарур билимлар рўйхатини тузинг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Кул миқдорини камайтириш учун бажариладиган ишлар кетма-кетлигини белгиланг (жуфтликда ишлаш).
- Куйдирилган биомассада кулни йўқотиш йўллари изланг.
- Бажарилган ишларни тақдимот қилинг.

2-кейс

Турли биомассалар намуналари, кўмир, куйдирилган биомассалар, брикетлар тўпламини баҳолаш жараёнида уларнинг таркибида қанча углерод, қанча водород, қанча кислород борлигини аниқлаш масаласи кўндаланг қўйилди. Муаммони қандай ҳал қилиш мумкин.

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

• Ван Кревелен диаграммасини ўрганиб чиқинг (якка тартибда).

• Намуналарни алоҳида гуруҳларга ажратинг (жуфтликда).

• Физик-кимёвий таҳлиллардан мос усулларни танланг ва намуналарни таҳлилга беринг.

• Илмий адабиётлардан мазкур биомассалар ҳақида маълумотларни олинг.

• Кейс натижаларини намоиш қилинг.

3-кейс

Ўзбекистонда полиолефин композитсияларини ишлаб чиқариш шароитлари

Тошкент шаҳрида жолашган “Сепла” ҚК полипропилен ва полиетилен композитсияларини ишлаб чиқаради. Корхонада асосий хом-ашё сифатида полиетилен, сомономер, пропилен, талк, полиамид, калцийкарбонат, ровингларан фойдаланади. Автомобил деталларини мақадли механик хоссаларини яхшилаш учун ушбу ингредиентлардан фойдаланилади.

Маълумки полиетилен композитсиялар ўзида антиоксиантлар, пигментлар, стабилизатор ва бошқа турдаги ингредиентлар қўшилиши ҳисобига олинади. Ушбу композитсиялар иккишнелик экструдер ёки киздирувчи смесителларда амалга оширилади. Хосил бўлган полиетилен композитсияларнинг механик хусусиятлари 10-20% га ошишига олиб келади. Ундан ташқари полиетилен композитсияларини олиш, полиолефинларнинг қўллаш сохалари кенгайишига олиб келади. Ундан ташқари охириги вақтларда композитсиялар термини киритилиб ушбу турдаги моддалар икки хил турдаги полимер композитсияларини яхши оришиш имкониятини беради.

ТОПШИРИҚ:

1) Сизнинг фикрингиз бўйича, полиетиленни чўзилишга бўлган мустақамлигини ошириш мақсадида қандай ингредиентлар мақсадга мувофиқ? Афзал ва камчиликлари.

2) Автомобил буюмларини олишда қандай талабларга жавоб берадиган композитсияларни ишлатиш авзал. Жавобларни мисоллар билан келтиринг.

3) Сизни фикрингизча композитсияларнинг полиетилен ва полиэтилентерефталат полимерлариан гомоген композитсия олиш мумкин-ми? Афзал ва камчиликларини келтиринг.

4) Полипропилен ва полиэтилентерефталат композитсияларни олиш мумкин-ми? Олинган махсулотнинг хоссаларини келтиринг.

4-кейс

Ўзбекистонда полиолефинлар ишлаб чиқариш турларини хосслари гатаъсири

Хозирги кунда замонавий инноватсион технологияларнинг яратилиши полимерлар ишлаб чиқариш технологиясининг босқичма-босқич ривожланиши махсули хисобланади. Ушбу фикрни хозирги кунда ишлаб чиқарилаётган барча полимерларни (230-240 миллион тоннайилига) салкам ярмини ташкил этадиган полиэтилен мисолида тушунтиришга ҳаракат қиламиз.

Саноатда юқори молекулали полиэтилен олиш 1937 йилда Англияда этиленни юқори босимда полимерлаш усули билан амалга оширилган. Полимерланиш $180-200^{\circ}\text{C}$ да 50 МПа босим остида олиб борилган.

1952 йилда сиглер ва Натта томонидан кашф қилинган катализаторлар юқори молекула массали қаттиқ полиэтиленни, оддий атмосфера босими ёки кичик босим остида олиш имкони берди. Бу катализаторлар иштирокида олинган этилен тўлалигича полимерга ўтиши аниқланди. Саноатда учтил алюминийни тўртхлорли титан билан комплекси, бу турдаги катализаторларни кўплаб ишлатиладигани хисобланади.

1980 йиллардан бошлаб полиэтилен кенг миқёсда «Склеартеч» технологияси деб номланган янги технология асосида ишлаб чиқарила бошланди.

«Склеартеч» («Сслаиртеч») технологияси Канадада Дю-Пон компанияси томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, ушбу технология биринчи мартаба Сарния шахрида ишга туширилган. «Склеартеч» технологиясида полимерланиш жараёни реакторлар системасида сиклогексан эритувчиси муҳитида 17 Мпа босимда, 300°C ҳароратда ва сиглер-Натта комплекс катализаторлари иштирокида амалга оширилади. Бу технологиянинг ўзига ҳослиги шундаки, ушбу технология бўйича синтез қилинган полиэтилен ҳар хил зичликка ва структурага эга бўлади. Шунинг натижасида бу технология бўйича чизиксимон паст зичликли (ЛДПЕ), чизиксимон ўрта зичликли (МДПЕ), ва чизиксимон юқори зичликли полиэтилен (ХДПЕ) турларини

ишлаб чиқариш мумкин. Янги технологияда полимерланиш реакцияси катта тезликда борганлиги сабабли, реакторларнинг ҳажми унча катта бўлиши шарт эмас, чунки мономерни полимерга айланиши учун бир неча дақиқа этарли.

Маърузада юқорида келтирилган усулларнинг ишлаб чиқариш технологиялари билан танишдик.

Шуни такилаш лозимки, склертек технология анъанавий технологиядан бутунлай фарқ қилиб, технологиклиния, жихоз ва ретсикл жараёни билан ажралиб туради.

ТОПШИРИҚ:

1) Сизнинг фикрингиз бўйича, Ўзбекистонда СКЛЕРТЕК технологиясини йўлга қўйиш сабабларини келтиринг.

2) Анъанавий ва замонавий технология ва жараёнларининг ўхшаш ва фарқини таққосланг. Жавобларни график кўринишида тақдим этинг.

3) Олинган полиетилен хоссаларини солиштиринг. Афзал ва камчиликларини келтиринг.

1-жадвал

Кейсбиланишлар жараёни баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари (аудиторядан ташқари дава аудиторияда бажарилганиш учун)

Аудиториядан ташқари ба жарилганиш учун баҳолаш мезонлар ва кўрсаткичлари

Талабалар рўйхат	Асосий муаммо ажратиб олиниб тадқиқот объекти аниқланган мак. 1б	Муаммоли вазиятнинг келиб чиқиш сабаблари аниқ кўрсатилган мак. 2б	Вазиятдан чиқиб кетиш ҳаракатлари аниқ кўрсатилган мак. 2б	Жами мак. 5б

2-жадвал

Аудиторияда бажарилганиш учун баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари

Гуруҳлар рўйхати	Гуруҳ фаоллиги мак. 2б	Маълумотлар кўргазмали тақдиметилди мак. 1б	Жавоблар тўлиқ ва аниқ берилди мак. 2б	Жами мак. 5б
------------------	------------------------	---	--	--------------

7. Глоссарий

Термин	Ўзбектилидаги шарҳи	Дефиницион инглиш
Хлор органик бирикмалар	Органик модда таркибида хлор атоми ёки атомларини сақловчи бирикмалар	Органик субстансес сонтаининг члорине атом ор атомс оф the протестиве сомпоундс
Радикал занжирли хлорлаш реакциялари	Парафин, олефин ва ароматик углеводородлардаги водород атоми ҳисобига ўриналмашинадиган ҳамдагалогенларни $C = C$ ва $C_{Ar} - C_{Ar}$ боғларга бирикиши амалга ошувчи реакциялар	Реастионс сарриед оут ат the ехпенсе оф ассессион оф ҳалогенс то the $C = C$ анд $C_{Ar} - C_{Ar}$, ас велл ас дуге то the репласемент оф а ҳйдроген атом ин параффинс, олефинс анд ароматис ҳйдросарбонс
Инитсиатор	Реаксион муҳитга жараённи бошлаб бериш ёки уни тезлаштириш учун киритилиб, сўнги маҳсулот таркибидан ажратиб олинмайдиган модда	The субстансе ис нот дедусибле фром the финал продуст, the субстансе ис интродусед то старт the реаксион медиум ор процесс то спеед уп the процесс
Катализатор	Органик реаксияни тезлаштиришда иштирок этиб, реакция сўнгида ўз дастлабки ҳолатини тикловчи модда	The субстансе тхат ресторес то итс оригинал стате ат the енд оф the реаксион, ас велл ас партисипатинг ин the асселератион оф органик реаксионс
Галогенлаш	Органик модда молекуласига галоген атоми ёки атомларини киритиш	Интродустион инто the молесуле оф органик маттер атом ор ҳалоген атомс
Совол	Таркибида 4 – 5 хлор атомлари сақлаган, полимерлар пластификатори сифатида фойдаланиладиган бифенил молекуласи	Бипхенйл молесуле вҳич сонтаинс 4 – 5 члорине атомс анд ис усед ас а пластисизер оф полймерс
Бирлаштирилганжараёнлар	Турлижараёнлар, қурилма, хом-ашёларданбирхилмаҳсулото лишваишлабчиқаришниумумийтехнологиягабирлаштириш	Мергинг инто the овералл продустион техноложй анд геттинг the саме продуст фром дифферент рау материалс, плантс анд процессес

Ўриналмашинишр еакцияси	Углеводород молекуласидаги водород атоми ёки атомлар гурухи галоген билан ўрин алмашиниш реакцияси	The диспласемент реацион ин the молесуле хйдроген атомс ор хйдросарбон группс витх халоген атомс
Бириктириболишр еакциялари	Тўйинмаган углеводород молекуласидаги қўшбоғ (ёки қўшбоғлар) уч боғ (ёки уч боғлар) бўйича галоген атоми ёки атомларининг бирикиши билан борадиган реакциялар	Реационс сарриед оут ат the ехпенсе оф жоининг а халоген ин the унсатуратед хйдросарбонс то the доубле (ор твин), трипле (ор трипле) бондс
Винилхлорид	Систематик хлоретен, радикал-Функтсионал монохлоретилен деб номланувчи, рангсиз газсимон, эфир хидига эга, эмпирик формуласи C_2H_3Cl , молекуляр массаси 62,63 бўлган муҳим мономерлардан ҳисобланиб, турли полимер материаллар олиш учун ишлатилади	Сйстематис наме члороетхйл. Радисал – фунстионал наме монохлоретан. А солорлесс гас, хас the смелл оф ether. Емпирисал формула C_2H_3Cl . The молесулар веигхт оф 62,63. Ит ис ан импортант мономер. Ит усед то продусе дифферент полймер материалс
Пиролиз	Грекча сўз бўлиб, “пур” – оловва “лизис” – парчаланиш деган маъносида келади, органик бирикмаларни юқори хароратларда парчаниши натижасида кичик молекула массасига эга бўлган маҳсулотлар ўтказиш учун қўлланилади	Ин Греек, "Пур" – фире анд "лйсис" – сплиттинг. Ит ис усед то обтаин продустс витх а смаллер молесулар веигхт, вхич аре формед бй слеаваге оф органис сомпоундс ат хигх температуре
Аллилхлорид	45.0°C да қайнайдиган, суюқ, турли молекулалар таркибига аллил гуруҳини киритиш учун қўлланиладиган ҳамда эпихлоргидрин олиш учун зарурий хом-ашё ҳисобланувчи модда	Сомпоунд вхич ис ликуид, боилс ин 45°C температуре, ис усед то интродустион аллил групп инто молесулес, анд маин raw материал ин эпичлорохйдрин продустион
Хлоропрен	59.4°C қайнайдиган, суюқ,	Сомпоунд вхич ис

	саноатда винил атсетилени суюқ фазада 40–60°C CH_2Cl_2 катализатори иштирокида гидрохлоролаш орқали ишлаб чиқарилувчи, мой бардошлиги билан фарқланувчи сунъий каучук олишда муҳим мономер ҳисобланган модда	лиқуид, боилс ин 59,4°C температуре, продусед витх хйдрочлоринатион витх партисипатион оф Cu_2Cl_2 саталйст ин 40 – 60°C, импортант мономер ин продустиион сйнtheticес ресин витх оил ресистансе
Хлор бензол	Таркиб формуласи $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ бўлган, 132°C қайнайдиган, суюқ, бензолни тўғридан-тўғри хлорлаш орқали ишлаб чиқарилувчи, еритувчи сифатида қўлланиладиган, нитро-бензол, хлоранилин, нитрофенол олишда асосий хом-ашё ҳисобланувчи модда	Сомпоунд вҳич молесулар формула ис $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$, лиқуид, боилс ин 132,4°C температуре, продусед витх дирест члоринатион оф бензене, усед ас а солент импортант материал ин продустиион оф нитробензене, члороанилине, нитропҳенол
Трубасимон реактор	Юқори босим остида полиетилен учун мўлжалланган бўлиб, труба ичидаги труба шаклидаги трубалар тўпламидан иборатдир. Ички ва ташқи трубаларнинг диаметри ва қалинлиги босимга боғлиқ. Трубасимон реакторнинг умуми узунлиги 1000 м бўлади	Десигнед фор хйгх-прессуре полйетхйлене тубе ин the тубе-шапед сет оф пипес. Депендс он the тхискнесс оф the иннер анд the оутер диаметр оф the пипе анд прессуре. Тубе реастор витх а тотал ленгтх оф 1000 м.
СКЛЕАРТЕЧ технологияси бўйича полиетилен ишлаб чиқариш бўлимлари	Биринчи бўлим полимерни синтез қилиш бўлими бўлиб, бу бўлимда хом-ашё тайёрланади, мономер циклогександа еритилади ва полимерланиш ўтказилади. Сўнгра полимерни катализаторлардан тозалаб, ажратиб олинади. Иккинчи бўлим (ретсикл бўлими) еритмани қайта тиклаш бўлими бўлиб, ушбу бўлимда реакцияга киришмаган хом-ашё ва	The фирст сйнthesis оф the полймер ин тхис сестион оф raw материалс, полймерс диссолвед ин the мономер сйслохехане. Слеар саталйст фор the полймер, анд then сепаратед. The сесонд парт (ретсикл) солутион ин тхис сестион то рестоге the реактиве raw материалс экстрастион то слеан, слеан them витх the

	<p>материалларни қайта ажратиб тозаланади, уларни тоза холда яна полимерланиш жараёнига қайтарилади. Учинчи бўлимда полимерни экструзиялаш, гранулага айлантириш, гранулаларнитозалаш, қуритиш, аралаштириш ва кадоқлаш амалга оширилади</p>	<p>полимер то бе ретурнед то the процесс. The тхирд сестион оф полимерс инто ехтрузион гранулес, пеллетс слеанинг, дрийнг, блендинг анд паскагинг ис сарриед оут</p>
<p>Юқори босимда полиетилен олиш</p>	<p>Этиленни юқори босимда (150-350 МПа) инитсиаторлар иштирокида (кислород, органик пероксидлар) конденсирланган газ фазасида 200-300°С да полимерланади. Олинган полиетилен 916-930 кг/м³ зичликка эга бўлади. Бундай полиетилен юқори босимли полиетилен (ЮБПЕ) ёки паст зичликли полиетилен (ПЗПЕ) деб аталади</p>	<p>Етхйлене хигх прессуре (150-350 МПа) витх the партисипатион оф Сйнтез (охйген, органик перохидес) сонденсатион гас пхасе 200-300°С бй полимеризатион. ПЕ 916-930 кг /м³ денситй. Суч полйетхйлене, хигх денситй полйетхйлене (ХДПЕ) ор low денситй полйетхйлене (ЛДПЕ) ис саллед</p>
<p>Паст босимда полиетилен олиш</p>	<p>Етиленни паст босимда (0.2-0.5 МПа), 80°С да органи керитувчилар мухитида, металл органик катализаторлар иштирокида полимерланади. Олинган полиетилен 959-960 кг/м³ зичликка эга бўлади. Хроморган икка тализаторлар иштирокида этиленнинг полимерланиши 2.2 МПа босим, 90-105° Шароратда эритувчиларсиз газ фазасида ўтказилади. Бундай полиетилен 950-966 кг/м³ зичликка эга бўлади. Бу усулларда олинган полиетилен паст босимли полиетилен (ПБПЕ) ёки юқори зичликли полиетилен</p>	<p>Етхйлене ат low прессуре (0.2-0.5 МПа), ат 80°С органик солутсион енвиронмент, the пресенсе оф а саталйст органометаллис полимеризатион. ПЕ 959-960 кг /м³ денситй. The пресенсе оф а саталйст хромоорганик полимеризатион етхйлене прессуре оф 2.2 МПа ат а температуре оф 90-105°С витх оут солутсион гас пхасе гоинг то. Суч полйетхйлене 950-966 кг / м³ денситй. Тхис метход полйетхйлене, low денситй полйетхйлене (ЛДПЕ) ор хигх-денситй</p>

	(ЮЗПЕ)деб аталади	полйетхйлене (ХДПЕ) ис реферред то ас
Ўртача босимда полиетилен олиш	Етиленни ўртача босимда (3-7 МПа), 150°Сда эритувчиларда, ўзгарувчан валентли металлларнинг оксидлари иштирокида полимерланади. Олинган полиетилен 960-970 кг/м ³ зичликка эга бўлади. Бундай полиетилен, ўртача босимли полиетилен (ЎБПЕ) деб аталади	Етхйлене, the аVERAGE прессуре (3-7 МПа), 150°С солвентс, вариабле валенсе метал окидес полймеризатион партисипатион. ПЕ 960-970 кг /м ³ денситй. Тхис поетхйлене , медиум денситй полйетхйлене (МДПЕ) ис саллед
Резина аралашма	Таркибида каучук ва бошқа ингредиентлардан ташкил топган кўп компонентли, бир жинсли система.	руббер сомпоунд - сомпосед оф руббер анд other ингредиентс the суррент лот оф сомпонент, сйстем.
Вулканизатсия –	Резина аралашмани вулканизатион тўр ҳосил бўлиш ҳисобига резинага айланиш технологик жараёни.	The просесс оф линкинг руббер молесулес together бй чемисал сросс линкс. Вулсанисатион ис генераллий сарриед оут бй чемисал реактион оф сулпхур, гивинг рисе то моно ор полй сулпхиде сросс линкс.
Технологиктизим (Течнологй)	Керакли хом-ашъеларга ишлов бериш йўли билан маълум хосса ва хусусиятларга эга бўлган маҳсулотларни ишлаб чиқаришнинг узвий боғланган жараёнлари мажмуаси.	Ис the соллестион оф течникуес, <u>скиллс</u> , метҳодс анд просессес усед ин the продустион оф <u>гоодс</u> ор <u>сервисес</u> ор ин the ассомплишмент оф обжестивес, суч ас ссиентифис инвестигатион.
Маточли резина аралашма	Каучукни бир ёки икки нгредиент билан, кейинчалик турли хоссага эга бўлган резина хосил қилиш учун керакли резина аралашмаси.	Руббер обтаинед фром унсултivated треес, ас дистингуишед фром султivated плантатионс.
Қоришма аралашмаси (Масонрй мортар)	Боғловчи модда, майда тўлдирғичнинг қотмаган аралашмаси.	А михтуре оф биндер, фине аггрэгате .
Эластомер	Юқори эластик ҳолатдаги	А масромолесулар

	полимерлар ва улар асосидаги материаллар.	материал, wҳич ат роом температуре, ис сапабле оф ресоверинг субстанциаллй ин шапе анд сизе афтер ремовал оф а деформинг форсе.
Каучук	Резина асосини ташкил этувчи, юқори эластик синтетик ва табиий боғловчи материал.	Френч наме фор натурал руббер.
Термоёғоч	Кимёвий моддаларни ишлатмасдан ёғочга термик ишлов бериб олинади. Бунда ёғоч хужайралари 240°C температурава 0,1–0,2 МПа босимда тўйинган буғ таъсирига учрайди. Термоёғоч махсус герметик камераларда олинади.	Продустион ресеивед бй ҳеат трeatмент витхоут усе оф чемисалс. Он тҳис просесс woод сагес соупле витҳ the температуре оф 240 °C анд прессуре оф 0,1-0,2 МПас ис аффестед. Therмоwoод турнс оут он ҳерметис чамберс.
РУФ-брикетлар	Тўғри тўртбурчакли призма шаклидаги брикетлар. Бу ном брикет ишлаб чиқарувчи жиҳоз номидан олинган. РУФ-брикетларнинг шакли худди ғиштга ўхшайди. Бу брикетлар гидравлик прессларда юқори босимда (300-400 бар) пресслаб чиқарилади.	Брикуеттес ин the форм оф рестанглес. Тҳис наме ис ресеивед фром the наме оф the екуипмент. РУФ брикуеттес ҳаве а бриск аппеарансе. Theй турн оут витҳ а ҳигҳ прессуре (300-400 барс) он ҳйдраулис пресса.
Пеллет	Ёқилғи сифатида ишлатиладиган майда брикет. У майда гранула шаклида ишлаб чиқарилади.	The смалл брикуетте усед ин the форм оф фуел. Ит ис маде ин the форм оф смалл гранулес.
Пин-Кай - брикетлари	Брикетларнинг 4 ёки 6 киррали тури. Уларнинг ўртасида радиал тешик бўлади. Брикет механик шнекли прессларда юқори босимда (1000-1100 бар) прессланади. Прессланаётганда брикетларни сирти иссиқлик таъсирида куяди ва қорайиб қолади.	4-6-фасед тйпес оф брикуеттес. Он their миддле there are радиал опенингс. The брикуетте турнс оут мечанисал ссrewс витҳ а прессуре оф 1000-1100 барс. Wҳен прессинг the сурфасе оф а брикуетте бурнс анд такес а дарк лоок.
Торрефастион	"Торрефастион" (франтсузча "куйдириш") – биомассага	Торрефастион ис а милд thermal претreatment анд

	<p>иссиқлик билан аста-секин дастлабки ишлов бериш ва тозалаш жараёнидир. Ишлов бериш ҳарорати 200-350°C оралиғида бўлиб, бу жараён худди кофедоналарини қовуришдагига ўхшаб кетади. Куйдирилган биомасса қаттиқ энергия ташувчи бўлиб, биомасса ва ёғоч кўмири ўртасидаги табиий хоссалари яхшиланган маҳсулот ҳисобланади.</p>	<p>рефинемант процесс пресентлай аттрастинг ехтенсиве интерес анд аттентион. Оператинг температурес аре бетвеен 200 анд 350°C анд ит куите слоселей ресемблес the процесс оф роастинг соффее беанс. The резултинг торрефиед биомасс ис ан ехселлент солид енергй сарриер анд продуст интермедиате бетвеен биомасс анд чарсоал, ехҳибитинг северал адвантагес ин термс оф импровед инхерент материал чарактеристисс.</p>
<p>Куйдирилган биомассани ювиш</p>	<p>Куйдирилган ёғоч гидрофоб модда бўлган лигнинуни сув билан кулдан тозалаш фалатиту юлади. Бироқ, куйдирилган ёғочдаги кўпчил иксуд аерувчан моддаларнинг чиқариб юборилиши – буяхшиғоя. Бунинг оқибатида маҳсулотна млигинива оқова сувларнинг ўқотиш муаммоси ҳам пайдо бўлади.</p>	<p>Бесаусе оф the ҳйдропҳобис чарактеристисс оф the торрефиед материал, ит ис аллуринг то интродусе соме кинд оф вашинг процесс фор потенциалли сепаратинг аш-форминг элементс фром the торрефиед материал. There are стронг реасонс то белиеве тхат а сигнифисант фракцион оф ватер-солубле элементс сан бе сепаратед анд the идеа ис тхус ехситинг. Further валидатион фор проблематисс биомасс материалс аре неедед, ас аре сост естиматионс ин термс оф инсреасед инвестментс; материал лоссес то the леачате; хандлинг оф процесс ватер; анд инсреасед</p>
<p>Массанисаралаш</p>	<p>Массани (толаларга)</p>	<p>Сепаратион оф пулл</p>

(сепаратион оф пулп)	ажратиш Дастлабки, бирламчи саралаш Нозик (қайта) саралаш	соарсе сепаратион финесепаратион
Селлюлозани куритиш (дрйинг селлулосе)	Селлюлозани аерофонтан усулда куритиш селлюлозани ҳаво билан куритиш селлюлозани камера усулида куритиш селлюлозани контакт усулида куритиш	Аерофоунтаин дрийнг оф селлулосе аир-дрйинг оф селлулосе чамбер дрийнгоф селлулосе сонтаст дрийнг оф селлулосе
Ёғоч масса олиш(обтаининг woодпулп)	Ёғочни (ғўлани) толали массага айлантириш Совуқ ҳолатда фибриллаларга ажратиш Оқартирилган ёғоч масса (бўтқа)	Woodпулп гриндинг солд гриндинг блеачед woодпулп
Ёғочмасса (woодпулп)	Тозаланадиган ёғоч масса Термомеханик ёғоч масса Оқартирилган ёғоч масса (бўтқа) Кимёвий термомеханик ёғоч масса	Рефинер woодпулп thermомечанисал woодпулп блеачед woодпулп чемисotherмал woодпулп
Селлюлоза(нинг) сифатини яхшилаш (пулпрефининг)	Селлюлозага акислород-ишқор билан ишлов бериш Қайтарувчилар билан оқартириш Гипохлорит билан оқартириш Оксидловчилар билан оқартириш Пероксидлар билан оқартириш	Охй- саустис трeатмент Блеачинг деоксидизинг агент , редусинг агент, деоксидизер, редусер хйпочлорите блеачинг блеачинг бй охидатион (охидатион блеачинг) блеачинг бй
Абразивли (наждакли) қоғоз (абрасиве папер)	Абразивли (наждакли) қоғоз	Абрасиве папер, емерй папер, финишинг папер, полишинг папер, сандпапер
Санитария учун қоғоз (папер фор the санитарй)	Санитария-гигиена буюмлари тайёрланадиган қоғоз	Папер фор the санитарй анд хйгиенис меанс
Декулятор (деаератор)	Массанигаз-хавосизлантириш Декулятор, хавосизлантиргич	Масс деаератион деаератор
Каландр(салендер ролл)	Машина каландри Хўл, ярим куруқ каландр Босма нақш туширувчи каландр	Мачине салендер. Wet салендер ембоссинг салендер
Канифол- (солопҳонй)	Канифол	Солопҳонй, соммон ресин, ресин, woод росин, росин

8. Адабиётлар рўйхати

Махсус адабиётлар:

1. Д.Р. Н. Жонес, Мичаел Ф. Ашбй. Енгинееринг Материалс 2: Ан Интродустион то Мисроструктурес анд Просессинг. Фоуртх Едитион. Елсевиер, 2012. -576п.
2. Виллиам Д.Саллистер, Жр., Давид Г.Ретхвисч. Материалс Ссиенсе Анд Енгинееринг. Ан Интродустион. Еигхт Едитион. УСА, Вилей, 2010.-1000 п.
3. Доналд Г. Баирд, Димитрис И. Соллиас. Полймер Просессинг: Принсиплес анд Десигн, 2нд Едитион. Вилей. США 2014. Р. 542
4. Жоҳн А. Тйрелл. Фундаменталс оф Индустириал Чемистрий: Пҳармасеутисалс, Полймерс, анд Бусинесс 1ст Едитион. Публишер: Вилей. США, 2014. Р. 673
5. Жеремй Дрй, Брйсе Лавсон, Пҳуонг Ле, Исраел Осисаня, Деера Пател, Анесиа Шелтон. Винйл Члориде Продустион. Сапстоне Десигн Прожест. Спринг 2013. Чемисал Енгинееринг -Университй оф Оклаҳома. Р. 731
6. Ж.Бундсчух.Течнологиес фор сонвертинг биомасс то усефул энергий.СРС Пресс, Тайлор&Франсис груп. УСА, 2013, 217-244 пп.
7. Ж. Невелл, Степҳенсон.The мануфастуре оф пулп анд папер: а текстбоок оф модерн пулп анд папер милл прастисе. УСА 2011. Р. 238
8. Ровелл М.Р. Ҳандбоок оф воод анд воод сомполитес. Сесонд едитион. "СРС-Пресс". УСА. 2013. 473 п.
9. Елисеев А. А., Лукашин А. В. Функциональные наноматериалы / подред. Ю. Д. Третьякова. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 456 с.
10. Бочарова Т. В., Власова А. И. Распределение примесных атомов в неупорядоченных диэлектриках. Формирование наноразмерных областей: учеб.пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. 357 с.
11. Бочарова Т. В., Власова А. И. Физика и химия наноструктурированных материалов и биомолекулярных систем: учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. 240 с.

12. Сырков А. Г. Нанотехнология и наноматериалы. Поверхностно-наноструктурированные металлы: учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. 104 с.

13. Мошников В. А., Спивак Ю. М. Электрохимические методы получения пористых материалов для топливных элементов // Основы водородной энергетики / под ред. В. А. Мошникова и Е. И. Терукова. 2-е изд. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2011. С. 103–140.

14. Грачева И. Е., Мошников В. А. Наноматериалы с иерархической структурой пор: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2011. 106 с.

Интернет сайтлари:

1. <http://фабрикадесора.ру/каталог.сги?басе=каталог&ид=74>
2. <http://www.термо-древесина.ру/историятмд.хтмл>
3. <http://www.thermowood.фи/албуми/thermowoodтехнологий/>
4. <http://therмоарена.ком/?гслид=СНкххИСГммwСФЙХОсгоддБкФаК>
5. <http://леспромформ.ру/жарчиве/артислес/итемшow/2021>
6. <http://www.ст-профи.ру/продуств/26/130/>
7. <http://www.брикис.ру/>
8. <http://www.огнив.ру/индех.пхп?ид=брикет>
9. <http://www.бтгворлд.ком/ен/ртд/технологичес/торрефастин>
10. <http://орбит.дту.дк/ен/публисатионс/торрефастин-оф-биомасс-фор-повер-продустион%28ф1дба92а-523ф-4101-891д-8д2а757304сс%29.хтмл>
11. <http://www.гоогле.де/патентс/UC9057037>
12. http://www.слеандех.ру/артислес/2012/05/16/биоугол_черные_пеллетй_или_торрефаксия_древесных_отходов
13. <http://www.финдпатент.ру/патент/255/2559491.хтмл>
14. <http://www.wood-пеллетс.ком/сги-бин/смс/индех.сги?ехт=сонтент&ланг=1&пид=1736>
15. https://индуфоргроуп.ком/вп-сонтент/уploadс/2017/08/the_роле_оф_the_woodй_биомасс_ин_биоене ргй_бусинесс_ру_ид_85929-мин.пдф

9. Мутахассис томонидан берилган тақриз



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE

Prof Enrico Bernardo
Advanced Ceramics and
Glasses group
Via Marzolo, 9
35131 Padova

tel. +39 049 8275510
fax +39 049 8275505
enrico.bernardo@unipd.it

Administrative Office
via Gradenigo 6/a
35131 Padova
www.dii.unipd.it

tel. +39 049 8277500
fax +39 049 8277599
segreteria@dii.unipd.it

CF 80006480261
P.IVA 00742430263

Padova, May 4th, 2016

To whom it may concern

*Expert Review on the Education Module “Innovative Technology of Composite Materials”,
prepared for the “Chemical technology” specialization on teachers retraining and educational courses*

Based on the proposed program, the Module “Innovative Technology of Composite Materials” is effectively devoted to the study of modern technologies in the production of composites. The module studies materials for matrices and fillers, with their properties and applications. Also the production technologies for polymer-matrix, ceramic-matrix and metal-matrix composites are included. Interestingly, I note that a special attention is paid to carbon-carbon composites and non-traditional composite materials such as Self-Reinforced composites, Biocomposites and Composites for Structural Design.

Based on the information from colleagues, the Module consists of a theoretical part and practical tasks, includes the case studies for self-study programs, the glossary and the list of references. I agree on the fact that the preparation of a glossary, containing reviews in both Uzbek and English languages, will enhance the assimilation of the program.

I think that the module “Innovative Technology of Composite Materials” can be used for educational purposes on teachers retraining and educational courses.

Yours sincerely,

Enrico Bernardo, PhD
Associate Professor
Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Ingegneria Industriale
Edificio Ex Fisica Tecnica
Via Marzolo, 9
35131 Padova, Italy
phone +39 049 8275510
fax +39 049 8275505
e-mail enrico.bernardo@unipd.it
web <http://www.dii.unipd.it/bernardo>