

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАҲБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ
БОШ ИLMИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ
ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

Аниқ ва табиий фанларни ўқитиш методикаси

(Кимё) йўналиши

**“КИМЁ ФАНЛАРИНИНГ ТАРАҚҚИЁТ
ТЕНДЕНЦИЯЛАРИ ВА ИННОВАЦИЯЛАРИ”**

модули бўйича

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тошкент - 2017

**Мазкур ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг
2017 йил 24 августидаги 603-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа
ва дастур асосида тайёрланди.**

Тузувчи: Низомий номли ТДПУ, к.ф.н., М.Ибодуллаева,
катта ўқитувчилар А.Тўраев, М.Имомов

Тақризчи: Гейделберг педагогика университети (Германия),
профессор. Hans-Werner Huneke.

*Ўқув -услубий мажмуа ТДПУ Кенгашининг 2017 йил 29 августдаги
1/3.7- сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.*

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР.....	6
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	16
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР	30
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	208
V. КЕЙСЛАР БАНКИ.....	260
VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ.....	263
VII. ГЛОССАРИЙ	264
VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	267

I. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Дастур мазмуни олий таълимнинг норматив-ҳуқуқий асослари ва қонунчилик нормалари, таълим жараёнларида ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш, амалий хорижий тил, тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари, илмий ва амалий тадқиқотлар, технологик тараққиёт ва ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, педагогнинг касбий компетентлиги ва креативлиги, глобал Интернет тармоғи, мультимедиа тизимлари ва масофадан ўқитиш усулларини ўзлаштириш бўйича янги билим, кўникма ва малакаларини шакллантиришни назарда тутди.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сон Фармонидаги устувор йўналишлар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади.

Кимё фанлари бўйича замон талабларига жавоб берадиган назарий машғулотлар асосида профессор-ўқитувчиларнинг билимлар доирасини кенгайтириб, уларда билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларига қўйиладиган талабларни такомиллаштирилиш дастурнинг асосий мақсади килиб белгиланди.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

Профессор-ўқитувчиларининг педагогик касбий билим ва кўникмаларини Давлат талаблари асосида чуқурлаштириш, янгилаш ва таълим-тарбия жараёнида янги технологиялардан фойдаланиш имконини берадиган замонавий билим ва кўникмаларни таркиб топтириш;

-“кимё фанларининг тараққиёт тенденциялари ва инновациялари” курсида педагог кадрларнинг касбий билим, кўникма, малакаларини узлуксиз янгилаш ва ривожлантириш;

- замонавий талабларга мос ҳолда олий таълимнинг сифатини таъминлаш учун зарур бўлган педагогларнинг касбий компетентлик даражасини ошириш;

- “кимё фанларининг тараққиёт тенденциялари ва инновациялари” курсида ўқув жараёнини фан ва ишлаб чиқариш билан самарали интеграциясини таъминлашга қаратилган фаолиятни ташкил этиш.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Кимё фанларининг тараққиёт тенденциялари ва инновациялари” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

-кимё ўқитишдаги фаолият билан боғлиқликда юзага келадиган муаммолар ва уларни ҳал этиш стратегиялари;

- замонавий физика ва астрономиянинг долзарб масалаларини ўқув жараёнига тадбиқ этиш билан боғлиқ муаммолар;

- олий таълимда илғор педагогик технологияларни қўллаш билан боғлиқ муаммолар ва уларни ҳал этиш йўллари ҳақида **билимларга** эга бўлиши лозим.

Тингловчи:

- кимёни ўқитишга доир кейслар тузиш, улардан амалиётда қўллаш;

-кимёни ўқитишдаги муаммоларни аниқлаш, таҳлил этиш, баҳолаш ва умумлаштириш **кўникмаларига** эга бўлиши лозим.

-кимёдан эгалланган фундаментал назарий билимлар асосида долзарб муаммолар бўйича амалий вазифаларни амалга ошириш учун лаборатория доирасида тадқиқотларни бажариш ва амалиётда қўллаш;

-кимё таълим мазмуни, воситалари, методлари ва шаклларининг узвийлиги, кимё таълимнинг узвийлиги ва изчиллигини таъминлаш **малакаларини** эгаллаши лозим.

-кимё фанларни ўқитишда замонавий инновацион ва ахборот-коммуникацион технологияларидан уйғунлаштирилган ҳолда фойдаланиш;

-кимёни ўқитишга тизимли ёндашув асосида аудитория ва аудиториядан ташқари машғулотларни ташкил этиш ва ўтказиш;

-кимёда таълим мазмунини эътиборга олган ҳолда таълим сифатини аниқлайдиган ўқув, амалий топшириқларини тузиш;

-педагогик квалиметрия методларидан фойдаланиб таълим-тарбия жараёнини таҳлил этиш ва самарадорликни аниқлаш *компетенциясига* эга бўлиши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Кимё фанларининг тараққиёт тенденциялари ва инновациялари” 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 усулларини қўллаш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Кимё фанларининг тараққиёт тенденциялари ва инновациялари” модули мазмуни ўқув режадаги “Олий таълимда кимё фанларини ўқитиш методикаси” ва “Педагогик квалиметрия” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг мобил иловалар яратиш бўйича касбий педагогик тайёргарлик даражасини оширишга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар мобил иловалар яратишни ўрганиш, амалда қўллаш ва баҳолашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимоти

Т/р	Модул мавзулари	Умумий соат	Жами аудитория соати	Назарий	Амалий	Мустақил таълим
1.	Классик кимё соҳаларининг ривожланиш босқичлари ва тараққиёт тенденциялари.	4	4	2	2	
2	Ўзбекистон Республикаси ФА ва кимёвий илмий-тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар, қўлга киритилган ютуқлар, татбиқ этилган инновациялар.	4	4		4	
3	Хорижий мамлакатлар ва республикамиз олимлари томонидан фан тараққиётига қўшган ҳиссалари, ишлаб чиқилган инновацион лойиҳаларнинг мазмун-моҳияти.	2	2		2	
4	Интернет сайтларида кимёвий фанлар соҳалари бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори	4	2		2	2
5	Координацион кимёнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари	4	4	2	2	
6	Биоорганик кимёнинг тараққиёт йўналишлари, шу йўналиш бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ва инновациялар.	4	4	2	2	
7	Полимерлар кимёсининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари. Табиий ва синтетик йўл билан полимерлар синтези, қўлга киритилаётган ютуқлар, инновациялар ва амалий тадбиқи.	4	4	2	2	

8	Ўсимлик моддалари кимёсининг тараққиёт йўналишлари, шу йўналиш бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ва инновациялар. Алкалоидлар ва уларнинг амалий аҳамияти.	4	4	2	2	
9	Нанокимёнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари. Нанокимёнинг истиқболлари ва муаммолари.	6	6	4	2	
10	Фармацевтик кимё, унинг тараққиёт йўналишлари, истиқболлари, муаммолари ва инновациялари.	4	4	2	2	
11.	Инсон экологиясининг долзарб муаммолари ва амалга оширилаётган тадбирлар	4	2		2	2
Жами:		44	40	16	24	4

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1- мавзу: Классик кимё соҳаларининг ривожланиш босқичлари ва тараққиёт тенденциялари.

Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни ва Кадрлар тайёрлаш миллий дастури талаблари асосида кимёни ўрганишни ташкил этиш муаммолари. Кимёнинг фан сифатида шаклланиши. Классик кимё соҳаларининг ривожланиш босқичлари ва тараққиёт тенденциялари.

2-мавзу: Координацион кимёнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари.

Координацион ва молекуляр комплекс бирикмалар, координацион бирикмалар назарияси ва кимёвий боғ тушунчаларининг ривожланиши, А. Вернер назарияси, ички ва ташқи сфералар, координацион кимёнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари

3-мавзу: Биоорганик кимёнинг тараққиёт йўналишлари, шу йўналиш бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ва инновациялар.

Биоорганик бирикмалар кимёси, кўплаб полифенол бирикмалар флавоноидлар, ёғ кислоталари ва аминокислоталар, антоцианлар,

лейкоантоцианлар, танинлар, госсипол, ферментлар, токсинлар моддаларни синтез қилиш, биоорганик кимёнинг тараққиёт йўналишлари бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар, инновациялар

4-мавзу: Полимерлар кимёсининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари. Табиий ва синтетик йўл билан полимерлар синтези, қўлга киритилаётган ютуқлар, инновациялар ва амалий тадқиқи.

Полимер бирикмаларнинг ўзига хос хусусиятлари, табиий ва синтетик йўл билан полимерлар синтез қилиш, илмий тадқиқотларнинг асосий йўналишлари, полимерлар кимёсининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари.

5-мавзу: Ўсимлик моддалари кимёсининг тараққиёт йўналишлари, шу йўналиш бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ва инновациялар.

Алкалоидлар ва уларнинг амалий аҳамияти.

Фармако-токсикологик, кимёвий модификациялаш, потенциал доривор препаратлар, биологик фаол бирикмалар, ўстирувчи моддалар, гербицидлар, фунгицидлар, дефолиантлар, рекомбинант оқсиллар, алкалоидлар ва уларнинг амалий аҳамияти.

6-мавзу: Нанокимёнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари.

Нанокимё, наноматериаллар ва синтез усуллари, нанозаррачалар классификацияси, нанозаррачаларнинг физик хоссалари, углеродли кластерлар: фуллеренлар ва нанотрубкалар, инерт газлар атомларидан тузилган заррачалар, фрактал кластерлар, молекуляр кластерлар, нанозаррачаларни олиш услублари, графитни лазер билан буғлантириш

7-мавзу: Нанокимёнинг истиқболлари ва муаммолари.

Нанозаррачалар, нанозаррачаларнинг ажойиб хоссалари ҳақида, нанотехнология истиқболлари, «Ақлли» материаллар, нанороботлар, технологияларнинг ривожланганлиги даражаси, қўллаш мумкин бўлган соҳалар

8-мавзу: Фармацевтик кимё, унинг тараққиёт йўналишлари, истиқболлари, муаммолари ва инновациялари.

Фармацевтик кимё, унинг тараққиёт йўналишлари, фармацевтик кимёнинг истиқболлари, муаммолари, фармацевтик кимё, унинг муаммолари ва инновациялари

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-амалий машғулот: Кимё фанининг ривожланиш босқичлари ва тараққиёт тенденциялари.

Кимё фанининг ривожланиш даврлари, тараққиёт тенденциялари, органик, ноорганик, физхимия, полимерлар кимёси ва координацион бирикмалар, аналитик кимё фанлари бўйича олиб борилган ишлар

2- амалий машғулот: Ўзбекистон Республикаси ФА ва кимёвий илмий-тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар.

Фанлар академиясининг Умумий ва ноорганик кимё институти олимлари томонидан маҳаллий хомашё асосида юқори самара берадиган ўғитлар, ўстирадиган воситалар, дефолиантлар, Ўсимлик моддалари кимёси институтида олиб борилаётган ишлар гербицидлар, фунгицидлар.

3-амалий машғулот: Ўзбекистон Республикаси ФА ва кимёвий илмий–тадқиқот институтларида қўлга киритилган ютуқлар, татбиқ этилган инновациялар.

Инновацион ярмаркалар илм-фан, таълим ва ишлаб чиқаришни интеграциялаштириш, Фанлар академияси ва олий ўқув юртлари илмий бўлинмалари инновацион ишланмаларини “Ўзкимёсаноат” давлат акциядорлик компанияси, “Ўзфармсаноат” давлат акциядорлик концерни, Навоий ва Олмалик кон-металлургия комбинатлари

4-амалий машғулот: Ҳорижий мамлакатлар ва республикамиз олимлари томонидан фан тараққиётига қўшган ҳиссалари, ишлаб чиқилган инновацион лойиҳаларнинг мазмун–моҳияти.

Республикамиз олимлари томонидан кимё фанининг тараққиётига қўшган ҳиссалари, ишлаб чиқилган инновацион лойиҳаларнинг мазмун–моҳияти.

5-амалий машғулот: Интернет сайтларида кимёвий фанлар соҳалари бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори.

Кимёвий фаннинг мазмуни ва моҳияти. Илмий-тадқиқот институтлари ва университетларда қўллашга тайёр бўлган илмий технологиялар, интернет сайтларида кимёвий фанлар соҳалари бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори

6-амалий машғулот: Координацион кимёнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари

ЎзМУ, ЎзРФА Умумий ва ноорганик кимё институти олимларининг координацион бирикмаларнинг синтезига доир илмий тадқиқот ишлари, ўсимликлар ҳаётидаги муҳим модда хлорофилл ҳамда гемоглабин координацион бирикмалар хоссалари, комплекс бирикмаларнинг фармацевтикада кенг қўлланилиши.

7-амалий машғулот: Биоорганик кимёнинг тараққиёт йўналишлари

Фанлар академиясининг Биоорганик кимё институти олимларининг турли касалликларга чидамли моддалар синтези, ўсимликлардан ажратиб олинган биологик фаол моддалар, алкалоидлар, ошловчи моддалар.

8-амалий машғулот: Наноконпозицион полимерлар материаллар.

Наноматериалли полимерлар нанозаррачаларнинг тузилиши, углеродли нанотрубкалар ва нанотолалар, полимерлар кимёсининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари

9-амалий машғулот: Алкалоидлар ва уларнинг амалий аҳамияти.

Ўсимлик моддалари кимёси ва Биоорганик кимё институтлари олимларининг ишлари, алкалоид асосида препаратлар олишнинг янги йўналишлари, тиббиётда турли касалликларни даволашда ишлатиладиган алкалоидлар

10-амалий машғулот: Нанокимёнинг истиқболлари ва муаммолари.

Фуллерен ва нанотрубкаларни олиш, Графитни лазер билан буғлантириш.

11-амалий машғулот. Фармацевтик кимё, унинг таракқиёт йўналишлари, истиқболлари.

Инсоннинг ақлий ва жисмоний иш қобилиятини оширадиган препаратлар, жигарнинг функционал ҳолатини қайта тиклайдиган препаратлар

12-амалий машғулот: Инсон экологиясининг долзарб муаммолари ва амалга оширилаётган тадбирлар.

Ҳаётнинг айланиш таҳлили, инсон экологиясининг долзарб муаммолари ва амалга оширилаётган тадбирлар

Мустақил иш мавзулари

1. Координатсион бирикмалар кимёси фани бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори
2. Полимерлар кимёси фани бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори
3. Биоорганик бирикмалар кимёси фани бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори
4. Органик кимё соҳаси бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори
5. Инсон экологиясининг долзарб муаммолари ва амалга оширилаётган тадбирлар

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);
- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

БАҲОЛАШ МЕЗОНИ

	Баҳолаш турлари	Максимал балл	Баллар
	Кейс топшириқлари	2.5	1 балл
	Тест		0.5 балл
	Амалий топшириқлар		1 балл

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

“Ақлий ҳужум” методи - бирор муаммо бўйича таълим олувчилар томонидан билдирилган эркин фикр ва мулоҳазаларни тўплаб, улар орқали маълум бир ечимга келинадиган методдир. “Ақлий ҳужум” методининг ёзма ва оғзаки шакллари мавжуд. Оғзаки шаклида таълим берувчи томонидан берилган саволга таълим олувчиларнинг ҳар бири ўз фикрини оғзаки билдиради. Таълим олувчилар ўз жавобларини аниқ ва қисқа тарзда баён этадилар. Ёзма шаклида эса берилган саволга таълим олувчилар ўз жавобларини қоғоз карточкаларга қисқа ва барчага кўринарли тарзда ёзадилар. Жавоблар доскага (магнитлар ёрдамида) ёки «пинборд» доскасига (игналар ёрдамида) маҳкамланади. “Ақлий ҳужум” методининг ёзма шаклида жавобларни маълум белгилар бўйича гуруҳлаб чиқиш имконияти мавжуддир. Ушбу метод тўғри ва ижобий қўлланилганда шахсни эркин, ижодий ва ностандарт фикрлашга ўргатади.

“Ақлий ҳужум” методидан фойдаланилганда таълим олувчиларнинг барчасини жалб этиш имконияти бўлади, шу жумладан таълим олувчиларда мулоқот қилиш ва мунозара олиб бориш маданияти шаклланади. Таълим олувчилар ўз фикрини фақат оғзаки эмас, балки ёзма равишда баён этиш маҳорати, мантиқий ва тизимли фикр юритиш кўникмаси ривожланади. Билдирилган фикрлар баҳоланмаслиги таълим олувчиларда турли ғоялар шаклланишига олиб келади. Бу метод таълим олувчиларда ижодий тафаккурни ривожлантириш учун хизмат қилади.

“Ақлий ҳужум” методи таълим берувчи томонидан қўйилган мақсадга қараб амалга оширилади:

1. Таълим олувчиларнинг бошланғич билимларини аниқлаш мақсад қилиб қўйилганда, бу метод дарснинг мавзуга кириш қисмида амалга оширилади.

2. Мавзуни такрорлаш ёки бир мавзуни кейинги мавзу билан боғлаш мақсад қилиб қўйилганда –янги мавзуга ўтиш қисмида амалга оширилади.

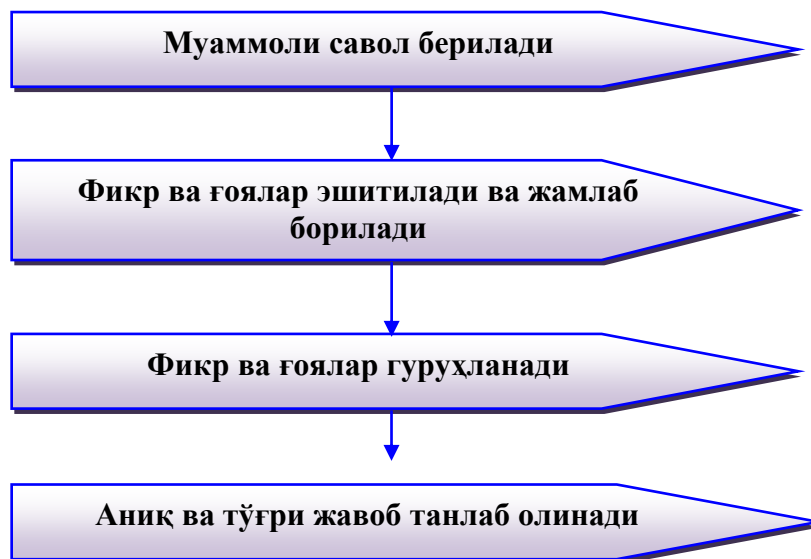
3. Ўтилган мавзунини мустаҳкамлаш мақсад қилиб қўйилганда-мавзудан сўнг, дарснинг мустаҳкамлаш қисмида амалга оширилади.

“Ақлий ҳужум” методининг қўллашдаги асосий қоидалар:

1. Билдирилган фикр-ғоялар муҳокама қилинмайди ва баҳоланмайди.
2. Билдирилган ҳар қандай фикр-ғоялар, улар ҳатто тўғри бўлмаса ҳам инобатга олинади.

3. Ҳар бир таълим олувчи қатнашиши шарт.

Қуйида “Ақлий ҳужум” методининг тузилмаси келтирилган.



“Ақлий ҳужум” методининг тузилмаси

“Ақлий ҳужум” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Таълим олувчиларга савол ташланади ва уларга шу савол бўйича ўз жавобларини (фикр, ғоя ва мулоҳаза) билдиришларини сўралади;
2. Таълим олувчилар савол бўйича ўз фикр-мулоҳазаларини билдиришади;
3. Таълим олувчиларнинг фикр-ғоялари (магнитофонга, видеотасмага, рангли қоғозларга ёки доскага) тўпланади;
4. Фикр-ғоялар маълум белгилар бўйича гуруҳланади;
5. Юқорида қўйилган саволга аниқ ва тўғри жавоб танлаб олинади.

“Ақлий ҳужум” методининг афзалликлари:

- натижалар баҳоланмаслиги таълим олувчиларда турли фикр-ғояларнинг шаклланишига олиб келади;

- таълим олувчиларнинг барчаси иштирок этади;
- фикр-ғоялар визуаллаштирилиб борилади;
- таълим олувчиларнинг бошланғич билимларини текшириб кўриш

имконияти мавжуд;

- таълим олувчиларда мавзуга қизиқиш уйғотади.

“Ақлий ҳужум” методининг камчиликлари:

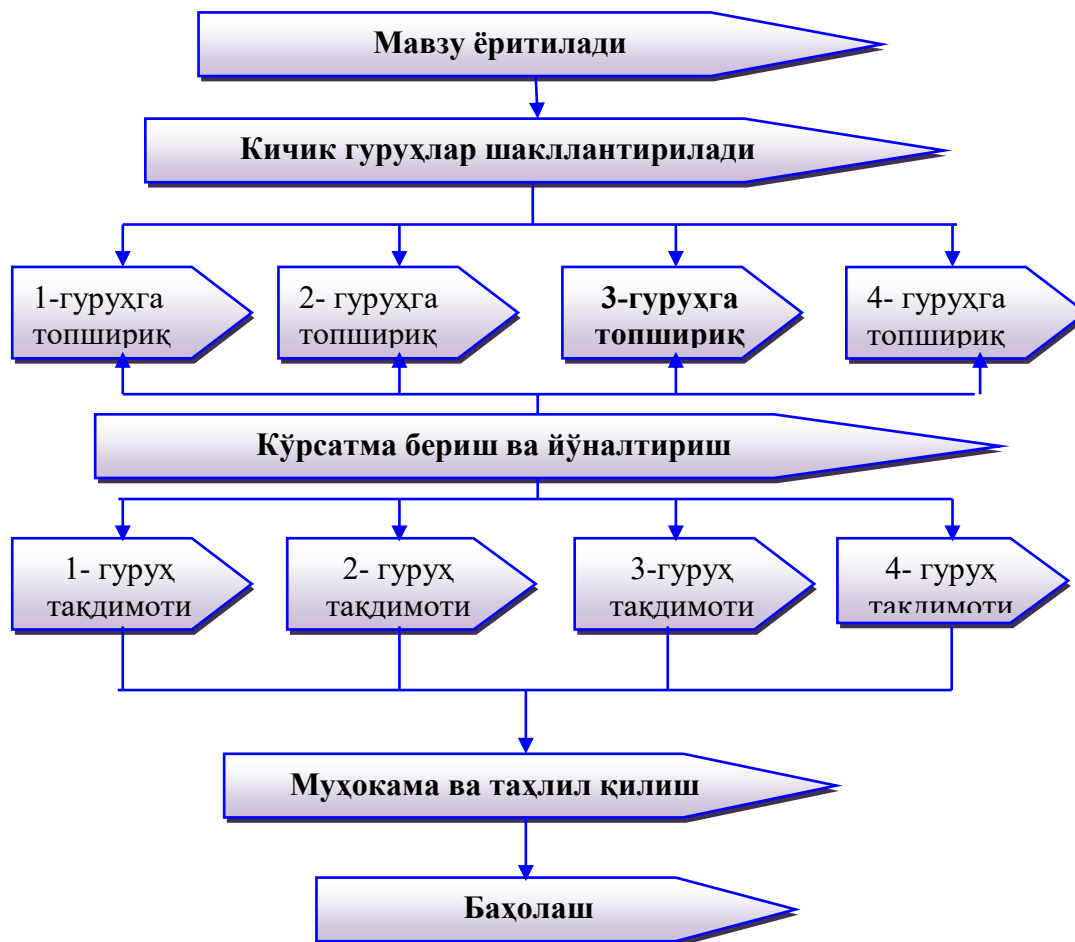
- таълим берувчи томонидан саволни тўғри қўя олмаслик;
- таълим берувчидан юқори даражада эшитиш қобилиятининг талаб

этилиши.

“КИЧИК ГУРУҲЛАРДА ИШЛАШ” МЕТОДИ - таълим олувчиларни фаоллаштириш мақсадида уларни кичик гуруҳларга ажратган ҳолда ўқув материални ўрганиш ёки берилган топшириқни бажаришга қаратилган дарсдаги ижодий иш.

Ушбу метод қўлланилганда таълим олувчи кичик гуруҳларда ишлаб, дарсда фаол иштирок этиш ҳуқуқига, бошловчи ролида бўлишга, бир-биридан ўрганишга ва турли нуқтаи- назарларни қадрлаш имконига эга бўлади.

“Кичик гуруҳларда ишлаш” методи қўлланилганда таълим берувчи бошқа интерфаол методларга қараганда вақтни тежаш имкониятига эга бўлади. Чунки таълим берувчи бир вақтнинг ўзида барча таълим олувчиларни мавзуга жалб эта олади ва баҳолай олади. Қуйида “Кичик гуруҳларда ишлаш” методининг тузилмаси келтирилган.



“Кичик гуруҳларда ишлаш” методининг тузилмаси

“Кичик гуруҳларда ишлаш” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Фаолият йўналиши аниқланади. Мавзу бўйича бир-бирига боғлиқ бўлган масалалар белгиланади.
2. Кичик гуруҳлар белгиланади. Таълим олувчилар гуруҳларга 3-6 кишидан бўлинишлари мумкин.
3. Кичик гуруҳлар топшириқни бажаришга киришадилар.
4. Таълим берувчи томонидан аниқ кўрсатмалар берилади ва йўналтириб турилади.
5. Кичик гуруҳлар тақдимот қиладилар.
6. Бажарилган топшириқлар муҳокама ва таҳлил қилинади.
7. Кичик гуруҳлар баҳоланади.

«Кичик гуруҳларда ишлаш» методининг афзаллиги:

- ўқитиш мазмунини яхши ўзлаштиришга олиб келади;

- мулоқотга киришиш кўникмасининг такомиллашишига олиб келади;

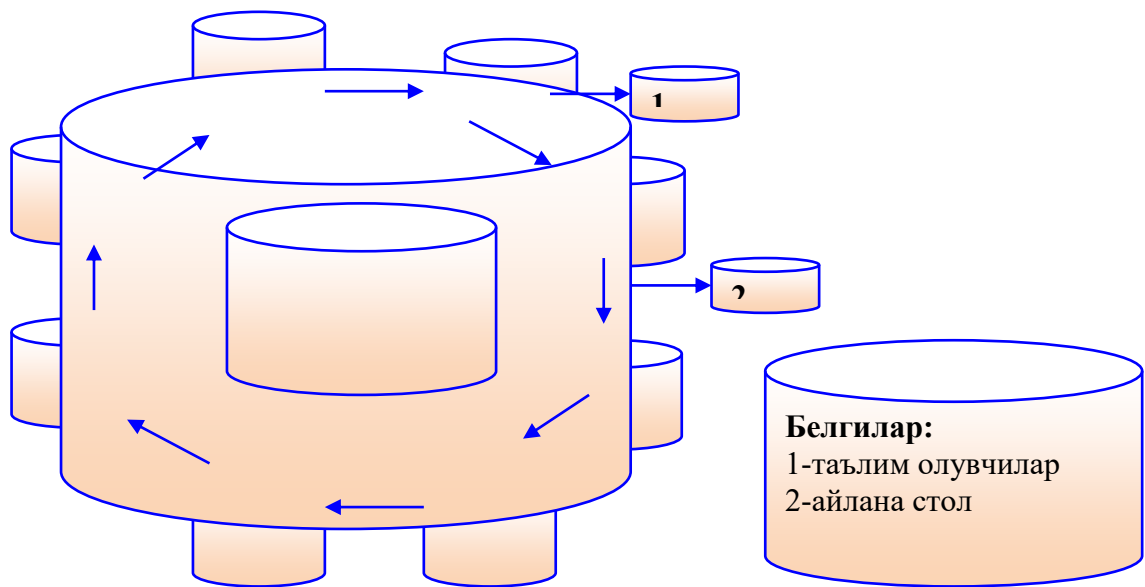
- вақтни тежаш имконияти мавжуд;
- барча таълим олувчилар жалб этилади;
- ўз-ўзини ва гуруҳлараро баҳолаш имконияти мавжуд бўлади.

«Кичик гуруҳларда ишлаш» методининг камчиликлари:

- баъзи кичик гуруҳларда кучсиз таълим олувчилар бўлганлиги сабабли кучли таълим олувчиларнинг ҳам паст баҳо олиш эҳтимоли бор;
- барча таълим олувчиларни назорат қилиш имконияти паст бўлади;
- гуруҳлараро ўзаро салбий рақобатлар пайдо бўлиб қолиши мумкин;
- гуруҳ ичида ўзаро низо пайдо бўлиши мумкин.

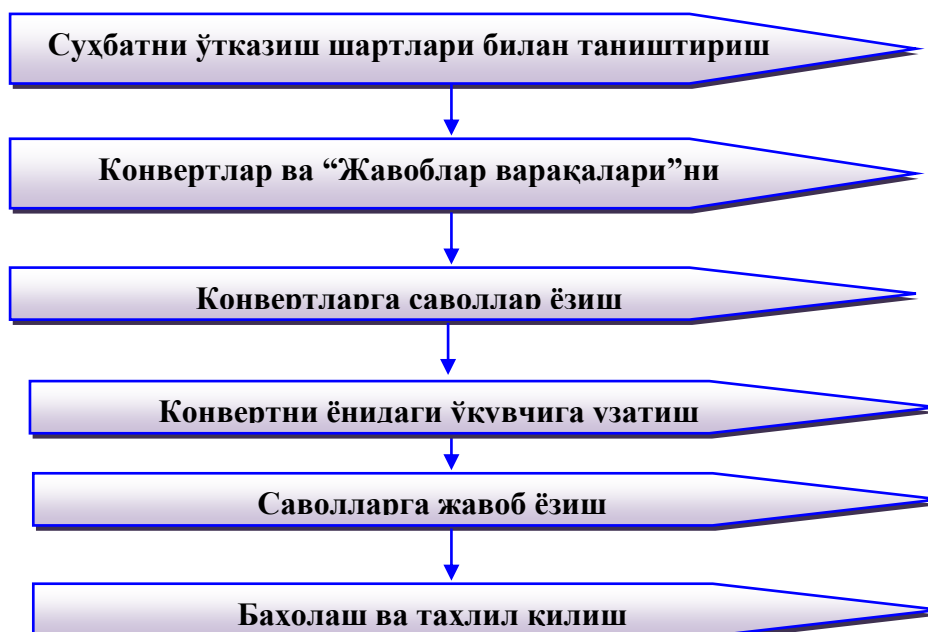
“ДАВРА СУХБАТИ” МЕТОДИ – айлана стол атрофида берилган муаммо ёки саволлар юзасидан таълим олувчилар томонидан ўз фикр-мулоҳазаларини билдириш орқали олиб бориладиган ўқитиш методидир.

“Давра суҳбати” методи қўлланилганда стол-стулларни доира шаклида жойлаштириш керак. Бу ҳар бир таълим олувчининг бир-бири билан “кўз алоқаси”ни ўрнатиб туришига ёрдам беради. Давра суҳбатининг оғзаки ва ёзма шакллари мавжуддир. Оғзаки давра суҳбатида таълим берувчи мавзунини бошлаб беради ва таълим олувчилардан ушбу савол бўйича ўз фикр-мулоҳазаларини билдиришларини сўрайди ва айлана бўйлаб ҳар бир таълим олувчи ўз фикр-мулоҳазаларини оғзаки баён этадилар. Сўзлаётган таълим олувчини барча диққат билан тинглайди, агар муҳокама қилиш лозим бўлса, барча фикр-мулоҳазалар тингланиб бўлингандан сўнг муҳокама қилинади. Бу эса таълим олувчиларнинг мустақил фикрлашига ва нутқ маданиятининг ривожланишига ёрдам беради.



Давра столининг тузилмаси

Ёзма давра суҳбатида ҳам стол-стуллар айлана шаклида жойлаштирилиб, ҳар бир таълим олувчига конверт қоғози берилади. Ҳар бир таълим олувчи конверт устига маълум бир мавзу бўйича ўз саволини беради ва “Жавоб варақаси”нинг бирига ўз жавобини ёзиб, конверт ичига солиб қўяди. Шундан сўнг конвертни соат йўналиши бўйича ёнидаги таълим олувчига узатади. Конвертни олган таълим олувчи ўз жавобини “Жавоблар варақаси”нинг бирига ёзиб, конверт ичига солиб қўяди ва ёнидаги таълим олувчига узатади. Барча конвертлар айлана бўйлаб ҳаракатланади. Якуний қисмда барча конвертлар йиғиб олиниб, таҳлил қилинади. Қуйида “Давра суҳбати” методининг тузилмаси келтирилган.



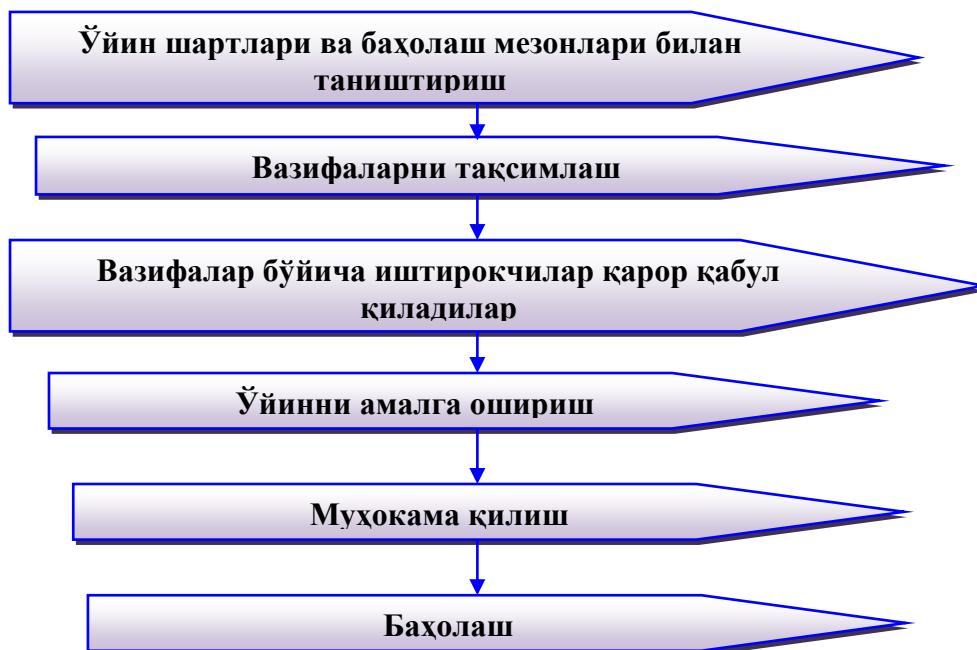
“Давра суҳбати” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Машғулот мавзуси эълон қилинади.
2. Таълим берувчи таълим олувчиларни машғулотни ўтказиш тартиби билан таништиради.
3. Ҳар бир таълим олувчига биттадан конверт ва жавоблар ёзиш учун гуруҳда неча таълим олувчи бўлса, шунчадан “Жавоблар варақалари”ни тарқатилиб, ҳар бир жавобни ёзиш учун ажратилган вақт белгилаб қўйилади. Таълим олувчи конвертга ва “Жавоблар варақалари”га ўз исми-шарифини ёзади.
4. Таълим олувчи конверт устига мавзу бўйича ўз саволини ёзади ва “Жавоблар варақаси”га ўз жавобини ёзиб, конверт ичига солиб қўяди.
5. Конвертга савол ёзган таълим олувчи конвертни соат йўналиши бўйича ёнидаги таълим олувчига узатади.
6. Конвертни олган таълим олувчи конверт устидаги саволга “Жавоблар варақалари”дан бирига жавоб ёзади ва конверт ичига солиб қўяди ҳамда ёнидаги таълим олувчига узатади.
7. Конверт давра столи бўйлаб айланиб, яна савол ёзган таълим олувчининг ўзига қайтиб келади. Савол ёзган таълим олувчи конвертдаги “Жавоблар варақалари”ни баҳолайди.
8. Барча конвертлар йиғиб олинади ва таҳлил қилинади.

Ушбу метод орқали таълим олувчилар берилган мавзу бўйича ўзларининг билимларини қисқа ва аниқ ифода эта оладилар. Бундан ташқари ушбу метод орқали таълим олувчиларни муайян мавзу бўйича баҳолаш имконияти яратилади. Бунда таълим олувчилар ўзлари берган саволларига гуруҳдаги бошқа таълим олувчилар берган жавобларини баҳолашлари ва таълим берувчи ҳам таълим олувчиларни объектив баҳолаши мумкин.

“ИШБОП ЎЙИН” МЕТОДИ - берилган топшириқларга кўра ёки ўйин иштирокчилари томонидан тайёрланган ҳар хил вазиятдаги бошқарувчилик қарорларини қабул қилишни имитация қилиш (тақлид, акс эттириш) методи ҳисобланади.

Ўйин фаолияти бирон бир ташкилот вакили сифатида иштирок этаётган иштирокчининг хулқ-атвори ва ижтимоий вазифаларини имитация қилиш орқали берилади. Бир томондан ўйин назорат қилинса, иккинчи томондан оралиқ натижаларга кўра иштирокчилар ўз фаолиятларини ўзгартириш имкониятига ҳам эга бўлади. Ишбоп ўйинда роллар ва ролларнинг мақсади аралашган ҳолда бўлади. Иштирокчиларнинг бир қисми қатъий белгиланган ва ўйин давомида ўзгармас ролни ижро этишлари лозим. Бир қисм иштирокчилар ролларини шахсий тажрибалари ва билимлари асосида ўз мақсадларини белгилайдилар. Ишбоп ўйинда ҳар бир иштирокчи алоҳида ролли мақсадни бажариши керак. Шунинг учун вазифани бажариш жараёни индивидуал-гуруҳли характерга эга. Ҳар бир иштирокчи аввал ўзининг вазифаси бўйича қарор қабул қилади, сўнгра гуруҳ билан маслаҳатлашади. Ўйин якунида ҳар бир иштирокчи ва гуруҳ эришган натижаларига қараб баҳоланади. Қуйида “Ишбоп ўйин” методининг тузилмаси келтирилган.



Ишбоп ўйин” методининг тузилмаси

“Ишбоп ўйин” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Таълим берувчи мавзу танлайди, мақсад ва натижаларни аниқлайди. Қатнашчилар учун йўриқномалар ва баҳолаш мезонларини ишлаб чиқади.

2. Таълим олувчиларни ўйиннинг мақсади, шартлари ва натижаларни баҳолаш мезонлари билан таништиради.

3. Таълим олувчиларга вазифаларни тақсимлайди, маслаҳатлар беради.

4. Таълим олувчилар ўз роллари бўйича тайёргарлик кўрадилар.

5. Таълим олувчилар тасдиқланган шартларга биноан ўйинни амалга оширадилар. Таълим берувчи ўйин жараёнига аралашмасдан кузатади.

6. Ўйин якунида таълим берувчи муҳокамани ташкил этади. Экспертларнинг хулосалари тингланади, фикр-мулоҳазалар айтилади.

7. Ишлаб чиқилган баҳолаш мезонлари асосида натижалар баҳоланади.

Ҳар бир ролни ижро этувчи ўз вазифасини тўғри бажариши, берилган вазиятда ўзини қандай тутиши кераклигини намойиш эта олиши, муаммоли ҳолатлардан чиқиб кетиш қобилиятини кўрсата олиши керак.

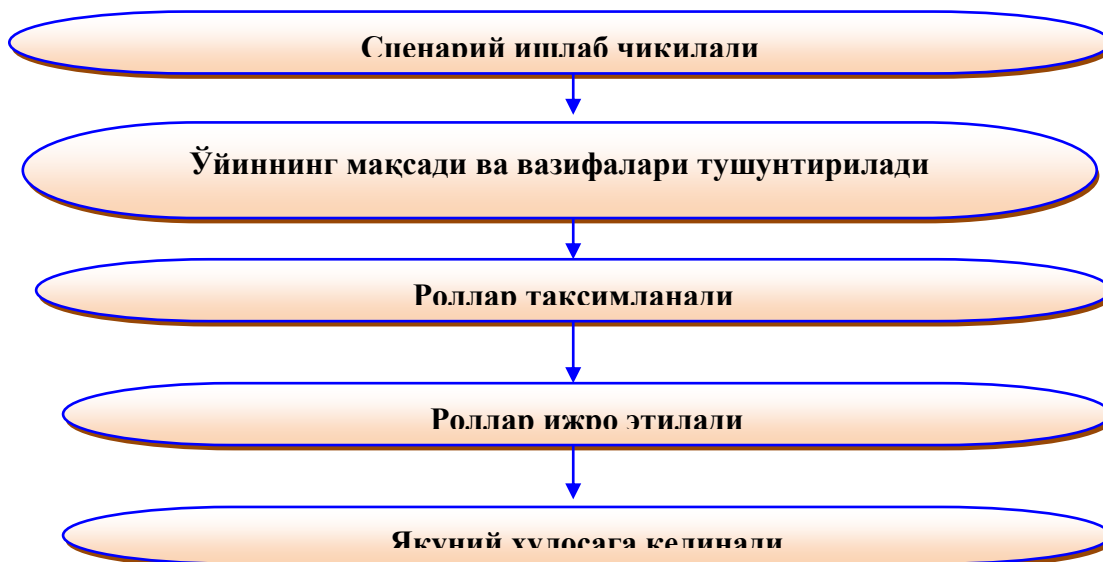
“РОЛЛИ ЎЙИН” МЕТОДИ - таълим олувчилар томонидан ҳаётий вазиятнинг ҳар хил шарт-шароитларини саҳналаштириш орқали кўрсатиб берувчи методдир.

Ролли ўйинларнинг ишбоп ўйинлардан фарқли томони баҳолашнинг олиб борилмаслигидадир. Шу билан бирга “Ролли ўйин” методида таълим олувчилар таълим берувчи томонидан ишлаб чиқилган сценарийдаги ролларни ижро этиш билан кифояланишса, “Ишбоп ўйин” методида роль ижро этувчилар маълум вазиятда қандай вазифаларни бажариш лозимлигини мустақил равишда ўзлари ҳал этадилар.

Ролли ўйинда ҳам ишбоп ўйин каби муаммони ечиш бўйича иштирокчиларнинг биргаликда фаол иш олиб боришлари йўлга қўйилган. Ролли ўйинлар таълим олувчиларда шахслараро муомала малакасини шакллантиради.

“Ролли ўйин” методида таълим берувчи таълим олувчилар ҳақида олдиндан маълумотга эга бўлиши лозим. Чунки ролларни ўйнашда ҳар бир таълим олувчининг индивидуал характери, хулқ-атвори муҳим аҳамият касб

этади. Танланган мавзулар таълим олувчиларнинг ўзлаштириш даражасига мос келиши керак. Ролли ўйинлар ўқув жараёнида таълим олувчиларда мотивацияни шакллантиришга ёрдам беради. Қуйида “Ролли ўйин” методининг тузилмаси келтирилган.



“Ролли ўйин” методининг тузилмаси

“Ролли ўйин” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Таълим берувчи мавзу бўйича ўйиннинг мақсад ва натижаларини белгилайди ҳамда ролли ўйин сценарийсини ишлаб чиқади.
2. Ўйиннинг мақсад ва вазифалари тушунтирилади.
3. Ўйиннинг мақсадидан келиб чиқиб, ролларни тақсимлайди.
4. Таълим олувчилар ўз ролларини ижро этадилар. Бошқа таълим олувчилар уларни кузатиб турадилар.
5. Ўйин якунида таълим олувчилардан улар ижро этган ролни яна қандай ижро этиш мумкинлигини изоҳлашга имконият берилади. Кузатувчи бўлган таълим олувчилар ўз якуний мулоҳазаларини билдирадилар ва ўйинга хулоса қилинади.

“БАҲС-МУНОЗАРА” МЕТОДИ - бирор мавзу бўйича таълим олувчилар билан ўзаро баҳс, фикр алмашинув тарзида ўтказиладиган ўқитиш методидир.

Ҳар қандай мавзу ва муаммолар мавжуд билимлар ва тажрибалар асосида муҳокама қилиниши назарда тутилган ҳолда ушбу метод қўлланилади. Баҳс-мунозарани бошқариб бориш вазифасини таълим олувчиларнинг бирига топшириши ёки таълим берувчининг ўзи олиб бориши мумкин. Баҳс-мунозарани эркин ҳолатда олиб бориш ва ҳар бир таълим олувчини мунозарага жалб этишга ҳаракат қилиш лозим. Ушбу метод олиб борилаётганда таълим олувчилар орасида пайдо бўладиган низоларни дарҳол бартараф этишга ҳаракат қилиш керак.

Қуйида “Баҳс-мунозара” методини ўтказиш тузилмаси берилган.



“Баҳс-мунозара” методининг тузилмаси

“Баҳс-мунозара” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Таълим берувчи мунозара мавзусини танлайди ва шунга доир саволлар ишлаб чиқади.
2. Таълим берувчи таълим олувчиларга муаммо бўйича савол беради ва уларни мунозарага таклиф этади.
3. Таълим берувчи берилган саволга билдирилган жавобларни, яъни турли ғоя ва фикрларни ёзиб боради ёки бу вазифани бажариш учун таълим олувчилардан бирини котиб этиб тайинлайди. Бу босқичда таълим берувчи таълим олувчиларга ўз фикрларини эркин билдиришларига шароит яратиб беради.

4. Таълим берувчи таълим олувчилар билан биргаликда билдирилган фикр ва ғояларни гуруҳларга ажратади, умумлаштиради ва таҳлил қилади.

5. Таҳлил натижасида қўйилган муаммонинг энг мақбул ечими танланади.

“МУАММОЛИ ВАЗИЯТ” МЕТОДИ - таълим олувчиларда муаммоли вазиятларнинг сабаб ва оқибатларини таҳлил қилиш ҳамда уларнинг ечимини топиш бўйича кўникмаларини шакллантиришга қаратилган методдир.

“Муаммоли вазият” методи учун танланган муаммонинг мураккаблиги таълим олувчиларнинг билим даражаларига мос келиши керак. Улар қўйилган муаммонинг ечимини топишга қодир бўлишлари керак, акс ҳолда ечимни топа олмагач, таълим олувчиларнинг қизиқишлари сўнишига, ўзларига бўлган ишончларининг олиб келади. «Муаммоли вазият» методи қўлланилганда таълим олувчилар мустақил фикр юритишни, муаммонинг сабаб ва оқибатларини таҳлил қилишни, унинг ечимини топишни ўрганадилар. Қуйида “Муаммоли вазият” методининг тузилмаси келтирилган.



“Муаммоли вазият” методининг тузилмаси

“Муаммоли вазият” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Таълим берувчи мавзу бўйича муаммоли вазиятни танлайди, мақсад ва вазифаларни аниқлайди. Таълим берувчи таълим олувчиларга муаммони баён қилади.

2. Таълим берувчи таълим олувчиларни топшириқнинг мақсад, вазифалари ва шартлари билан таништиради.

3. Таълим берувчи таълим олувчиларни кичик гуруҳларга ажратади.

4. Кичик гуруҳлар берилган муаммоли вазиятни ўрганадилар. Муаммонинг келиб чиқиш сабабларини аниқлайдилар ва ҳар бир гуруҳ тақдимот қилади. Барча тақдимотдан сўнг бир хил фикрлар жамланади.

5. Бу босқичда берилган вақт мобайнида муаммонинг оқибатлари тўғрисида фикр-мулоҳазаларини тақдимот қиладилар. Тақдимотдан сўнг бир хил фикрлар жамланади.

6. Муаммони ечишнинг турли имкониятларини муҳокама қиладилар, уларни таҳлил қиладилар. Муаммоли вазиятни ечиш йўллариини ишлаб чиқадилар.

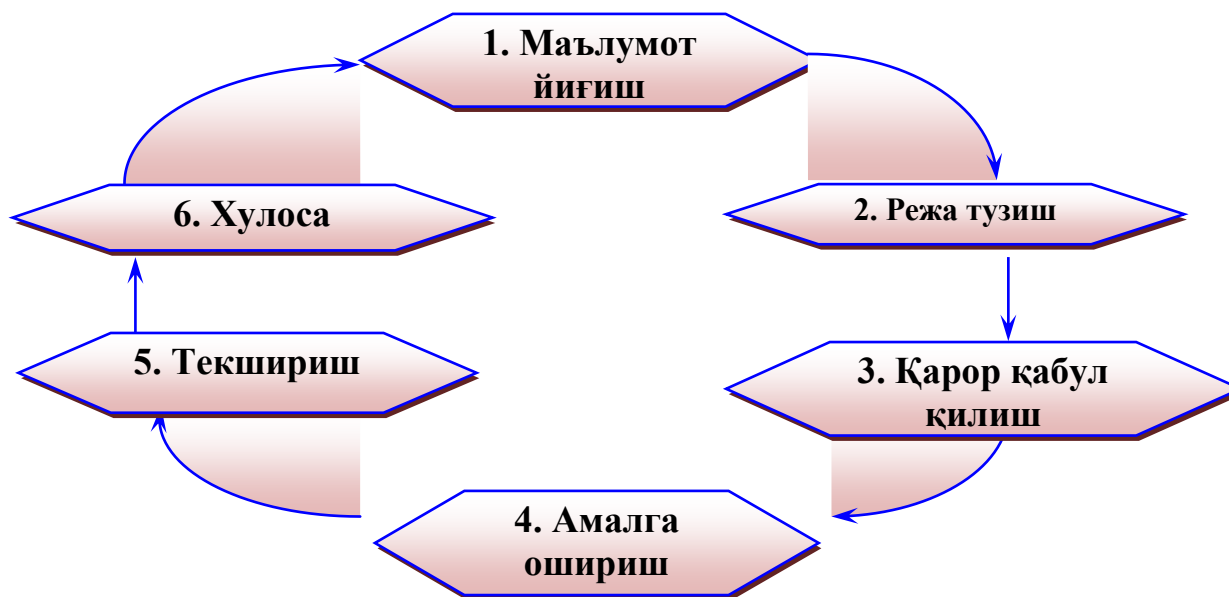
7. Кичик гуруҳлар муаммоли вазиятнинг ечими бўйича тақдимот қиладилар ва ўз вариантларини таклиф этадилар.

8. Барча тақдимотдан сўнг бир хил ечимлар жамланади. Гуруҳ таълим берувчи билан биргаликда муаммоли вазиятни ечиш йўллариининг энг мақбул вариантларини танлаб олади.

“ЛОЙИҲА” МЕТОДИ - бу таълим олувчиларнинг индивидуал ёки гуруҳларда белгиланган вақт давомида, белгиланган мавзу бўйича ахборот йиғиш, тадқиқот ўтказиш ва амалга ошириш ишларини олиб боришидир. Бу методда таълим олувчилар режалаштириш, қарор қабул қилиш, амалга ошириш, текшириш ва хулоса чиқариш ва натижаларни баҳолаш жараёнларида иштирок этадилар. Лойиҳа ишлаб чиқиш якка тартибда ёки гуруҳий бўлиши мумкин, лекин ҳар бир лойиҳа ўқув гуруҳининг биргаликдаги фаолиятининг мувофиқлаштирилган натижасидир.

Лойиҳа ўрганишга хизмат қилиши, назарий билимларни амалиётга тадбиқ этиши, таълим олувчилар томонидан мустақил режалаштириш,

ташқиллаштириш ва амалга ошириш имкониятини ярата оладиган бўлиши керак. Қуйидаги чизмада “Лойиха” методининг босқичлари келтирилган.



“Лойиха” методининг босқичлари

“Лойиха” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Муҳандис-педагог лойиха иши бўйича топшириқларни ишлаб чиқади. Таълим олувчилар мустақил равишда дарслик, схемалар, тарқатма материаллар асосида топшириққа оид маълумотлар йиғади.

2. Таълим олувчилар мустақил равишда иш режасини ишлаб чиқади. Иш режасида таълим олувчилар иш босқичларини, уларга ажратилган вақт ва технологик кетма-кетлигини, материал, асбоб-ускуналарни режалаштиришлари лозим.

3. Кичик гуруҳлар иш режаларини тақдимот қиладилар. Таълим олувчилар иш режасига асосан топшириқни бажариш бўйича қарор қабул қиладилар. Таълим олувчилар муҳандис-педагог билан биргаликда қабул қилинган қарорлар бўйича эришиладиган натижаларни муҳокама қилишади. Бунда ҳар хил қарорлар таққосланиб, энг мақбул вариант танлаб олинади. Муҳандис-педагог таълим олувчилар билан биргаликда “Баҳолаш варақаси”ни ишлаб чиқади.

III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

1-Мавзу: Классик кимё соҳаларининг ривожланиш босқичлари ва тараққиёт тенденциялари.

Режа:

1. Классик кимё соҳаларининг ривожланиш босқичлари
2. Классик кимё соҳаларининг тараққиёт тенденциялари

Таянч иборалар: Квант механикаси, квант кимёси, сифат ва миқдорий таҳлил, электрокимёвий ва термокимёвий усуллар, физик-кимёвий тадқиқот усуллари.

1.1. Классик кимё соҳаларининг ривожланиш босқичлари

Кимё ҳамма жойда бўлади



1-расм. Кимёнинг ўрганиш хусусиятлари, таркиби ва материянинг ўзгартириши

Замонавий инсон тажрибаси, моддий оламга катта эътибор қаратилаётир. Биз атрофдаги дунё билан тез-тез машғул мулокатда бўламиз. Замонавий кашфиётлар билан ўзимизни боқиш учун туғилган кунимиздан бошлаб ўлган кунгача кураш олиб борамиз, бошқа одамлар ёки ҳайвонлар билан мулоқот, ёки оддийгина биз нафас олаётган ҳаво ҳақида мулоҳаза, бизнинг эътибор моддий дунёнинг турли томонларига қаратилган.

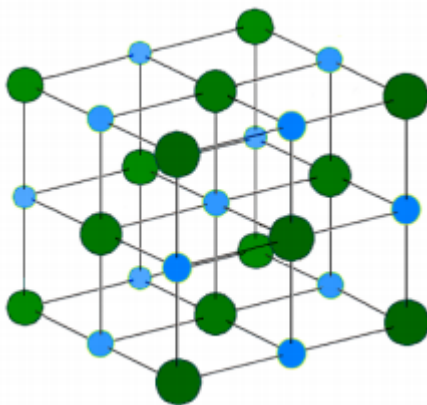
Аслида фақат моддий дунёга бутунлай бефарқ дин, фалсафа фанлари - айрим пастки ва мавҳум математика – муҳим деб ҳисобланади. Негадир кимё хусусиятларини, таркибини ва конвертация илмий масала билан боғлиқ бошқа ҳар бир нарса ўрганади.

Кимёнинг бир қатор ўз бўлимлари бор:

- Аналитик кимё моддаларни таркибини аниқлаш учун интилади.
- Биокимё тирик (масалан, ДНК ва оқсиллар каби) топилган кимёвий ўрганиш ҳисобланади.
- Ноорганик кимё углерод ва бошқа моддаларни ўз ичига олишни ўрганади
- Органик кимё углеродга асосланган моддаларни ўрганади.

Кимё мураккаб ноёб хусусиятларга эга тирик организмлар, бу билан моддаларни ташкил қилган элементларни, бутун майдонни ўрганишни, ҳосил қилиш учун имкон беради.

Физикавий кимё модданинг таркибини ўзгартирмасдан ўлчаниш, хусусиятлари бор кимёвий жисмоний хусусиятларини ўрганиш ҳисобланади.



2-расм. Бу ош туз натрий хлориднинг тузилиши.

Кимёни ўрганиш учун бир қанча сабаблари бор. Буни урганишда тадқиқотлар учун табиий фанлар ёки гуманитар фанлардан бири устун бўлган. Хозир ҳайвонот дунёсини биокимё, биология тамойиллари ва психология фанларидан келиб чиққан ҳолда тушуниш керак. Замонавий тиббиётда инсон танаси кимёвий табиатга асосланган. Илм-фанда чексиз имкониятлар куп, талабалар кимёвий қоидалардан фойдаланиб ҳар хил моддаларни синтез

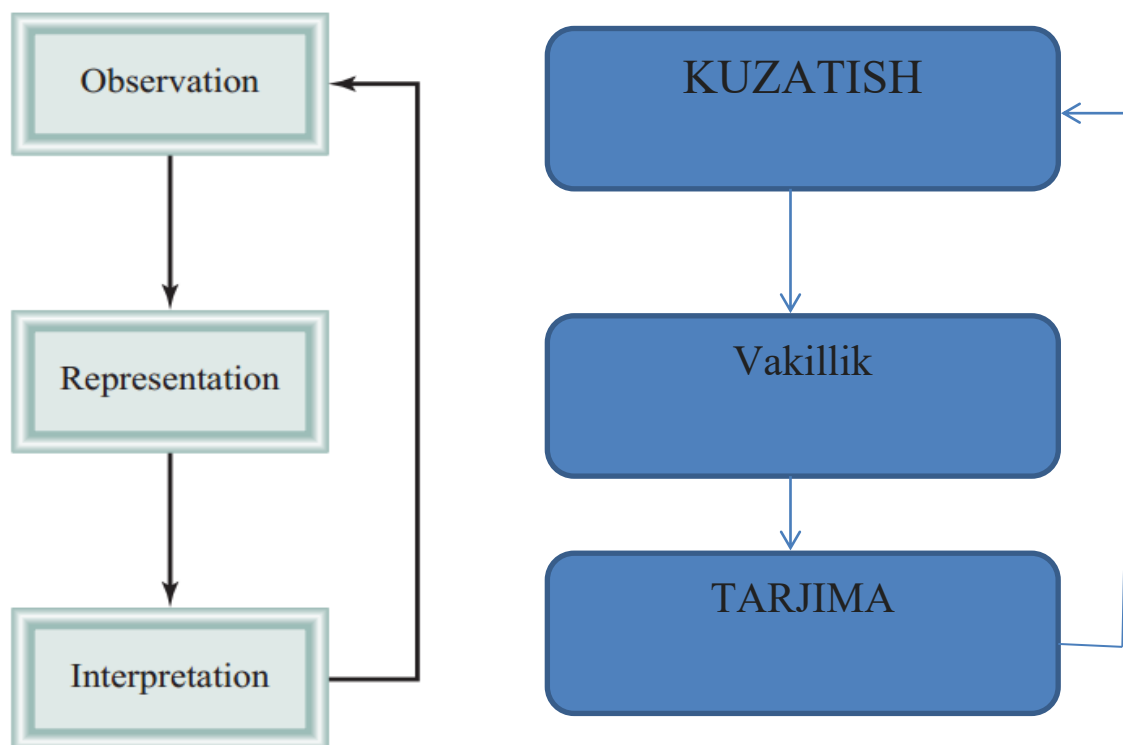
йулларини излаб топмоқда. Кимё бу дунёда ҳамма нарсани, оддий тушунтириш учун кодирдир.

Нима учун темир занглайди? Нима учун пропан самарали, тоза ёниб ёқилғи сифатида ишлатилади? Қандай қилиб қурум ва олмос кимёвий жихатдан ўхшаш, ташқи кўриниши турли бўлади? Ушбу саволларга жавобни топиш учун дунёни англаш, кимёни тушуниш керак¹.

Умумий кимё бошқа фанлар катори қийин, уни билиш учун кўпроқ идрок қилинади. Бу ҳислар учун бир нечта асос бор. Кимёни ўрганиш бир нарса учун ихтисослаштирилган. Аввалига, кимё ўрганиш янги тилни ўрганиш каби ҳисобланади. Бундан ташқари, баъзи тушунчалар абстракт бўлади. Шундай бўлса-да, тиришқоқлик билан бу фанни ўрганишда муваффақият қозониш мумкин. Кимё катта экспериментал фан бўлиб, уни илмий тадқиқотлар лабораторияларида ўрганиш керак бўлади.

Бир тадқиқотни ўрганиш тизими ҳақида умумий кузатишлар олинган маълумотлардан иборат, бунда икки нарсани моддаларни сифат ва миқдорий жихатдан билиш керак. Кимёда турли ўлчов билан одатда стандартлаштирилган рамзлардан фойдаланилади, у ўз ичига кузатишни ёзиш учун тенгламалар ва рақамларни олади, жараёнини осонлаштиради. Кузатилган ҳодисалар тажрибаларда тугалланади, кейинги қадам учун илмий уринишлар ва маълумотлар қайд этилади. Йиғилган маълумотларга асослан тадқиқотчи кузатишлар олиб боради. Янада тажрибалар кўп жихатдан фараз ҳақиқийлигини синаб кўриш учун ишлаб имкон қадар ва жараён яна бошланади.

¹ General Chemistry, Wikibooks.org, March 13, 2013, P. 2-3



Бу расмда уч даражали кимё, ўрганиш ва уларнинг муносабатлари берилган.

Атомлар ва молекулалардан ташкил топган микроскопик дунё макроскопик дунёда кузатиш воқеалар билан шуғулланади. Кимёгарлар бир кузатилган ҳодиса асосида атомлар ва молекулалар тушунтириш учун ўз билимларидан фойдаланадилар².

Кимё - моддаларнинг тузилиши ва ўзгаришини ўрганадиган фан. Кимё бошқа фанлар қатори инсон фаолиятининг маҳсули сифатида вужудга келиб, табиий эҳтиёжларни қондириш, зарурий маҳсулотлар ишлаб чиқариш, биридан иккинчисини ҳосил қилиш ва ниҳоят, турли ҳодисалар сирларини билиш мақсадида рўёбга чиқди. Одамлар қадимда рудалардан металларни ажратиб олиш, турли хил қотишмалар тайёрлаш ва қўллаш жумладан, шиша тайёрлаш ва ундан турли мақсадларда фойдаланишни билганлар. Милoddan аввалги Мисрда кимёвий жараёнларга асосланган ҳунармандчилик ривожланганлиги маълум. Пишиқ чарм тайёрлаш, уни бўйаш, рангли шиша олиш, ўсимликлардан дори-дармон ва хушбўй ҳидли моддалар тайёрлаш, сопол буюмлар ишлаб

² Raymond CHANG, Williams College. GENERAL CHEMISTRY. 2008. P.26.

чиқариш йўлга қўйилган. Ўша даврларда кимёвий маҳсулотлар Хиндистон, Хитой ва Ўрта Осиёда ҳам ишлаб чиқарилган. Ўзбекистондан ўтган Буюк ипак йўли орқали милоддан аввалги 1-минг йилликнинг 2-ярмидан бошлаб, мамлакатга савдо-сотик билан бирга хунармандчилик ҳам кириб келди. Топилган жуда кўп тарихий буюм ва ёдгорликлар Ўзбекистон ҳудудида яшаган аҳолининг кимё хунаридан қадимдан бохабар эканлигидан дарак беради. Бухоро яқинидаги Пойкенд манзилгоҳидан VIII асрга тааллуқли кимё лабораторияси топилган. Лаборатория жиҳозлари ичида турли идишлар, шиша асбоблар, болалар сумаги учрайди.

Кимёнинг фан сифатида шаклланишини тадқиқотчилар Миср билан боғлашади. Савдо-сотик, хунармандчилик ва маънавий алоқалар жуда ривожланган бу мамлакатда илм, фалсафий қарашлар, саноат ва қишлоқ хўжалиги яхши ривож топган. Нил бўйидаги Искандария шаҳрида I асрда ёзилган кўпгина кимёвий маълумотлар, жумладан, кимёвий жиҳозларнинг кўринишлари, куйдириш, пишириш, тоблаш, куруқ ҳайдаш, эритиш, кристалланиш, ажратиш ва бошқа усуллар ҳақида маълумотлар келтирилади. Мазкур манбада оддий металллардан олтин олиш ғояси ҳам илгари сурилган бўлиб, мавҳум бу изланиш фаннинг ривожланишига маълум даражада тўсқинлик қилди, олимлар фикрини бошқа амалга ошмайдиган йўналишга буриб юборди. Искандария маълумотларидан фойдаланган араб олимлари тез орада бир нечта янги моддалар, жумладан, нитрат кислота, тузлар ва бошқаларни олишни кашф қилдилар. Мисрлик олимлар тилидаги Кимёга араблар “ал” қўшимчасини қўшиб машҳур “Алкимё” га асос солдилар. Натижада кўпгина илмий асарлар, китоблар, мақолалар ва тажрибалар ифодалари пайдо бўлди. Кейинчалик бу сўз Европа мамлакатларида "Кимё" номи билан оммалашди. Муқаммад Хоразмий X асрда "Кимё" сўзи арабча "ҳамоякми", яъни "яширмоқ", "беркитмоқ" ни англатади, дейди. Турк олими Тошкўпирзоданинг фикрига кўра, мазкур сўз яхудийча "кимях" дан олинган. Баъзи олимлар "Кимё" сўзи Мисрнинг қадимги номи "Хем" ёки "ҳаме"дан олинган деган фикрни илгари суришади. Бу сўз "қора" ёки "қорамтир"

маъносини англатиб, манбаларда "Кимё" "Миср фани" деган маънода келади. Бошқа бир гуруҳ олимлар эса "Кимё" сўзи юнонча "кимё" иборасидан келиб чиққан бўлиб, "суюқлик", "ёритилган металл"ни англатишига ишора қиладилар. Аммо, қандай бўлишидан қатъи назар, мазкур фаннинг Шарқ мамлакатларида бир қатор ривожланганлиги, бу борада Ўрта Осиёлик олимларнинг хизмати катта эканлиги тарихий манбалардан маълум.

"Алкимё" асосчиси Жобир ибн Хайём металлларнинг пайдо бўлишидаги олтингугурт-симоб назариясини олға сурган, яъни ер қаърида курук боғланишдан олтингугурт ("металлар отаси"), нам буғланишдан эса симоб ("металлар онаси") пайдо бўлади деган фикрни айтади. Уларнинг турли хил нисбатларда бирикишидан олтин, кумуш, мис, темир, қалай, кўрғошин, шиша ҳосил бўлади. Шу аснода оддий металлларни нодир металлларга ўтказиш ҳақида маълумотлар берилади. "Элемент" тушунчасига кўра, олтингугурт - ёнувчанлик, симоб - учувчанлик, туз эса эрувчанликни билдиради. Шунга кўра, бу моддалар турининг кашф қилиниши асосий фикр бўлди. Олимнинг издошларидан бўлган Абу Наср Форобий ўзининг "Устоди Соний" асарида алкимё илмининг йўналишини маъқуллайди. Шарқ алломаларидан Абу Бакр ар-Розий "Сирлар китоби"да алкимё маълум бўлган моддаларни ўрганиш, асбоб-ускуналарни йиғиш ва фойдаланиш ҳамда тажрибалар ўтказишни келтиради. Розий ўз асарида ўнгача маълум бўлган моддаларни таснифлаб, асбоб ва тажрибаларни маълум бир тизимга солган. Абу Абдулло ал-Хоразмийнинг "Билимлар калити" китобида кимёга алоҳида бўлим ажратилиб, унда турли моддалар, асбоблар, тажрибалар тўғрисида мукамал маълумотлар келтирилган. Абул Ҳаким ал-Хоразмий эса алкимё фани тажрибаларида қўлланилган тарозига аҳамият беради. Ал-Ҳазиний томонидан 1125-йилда ёзилган "Доно тарозу ҳақида китоб"да турли кўриниш ва тузилишдаги тарозиларда тортиш усуллари баён қилинганлиги манбалардан маълум. Абу Али ибн Сино "Ал-қонун" китобида ўсимлик, ҳайвонот, минераллар, тузлар, кислоталар, ишқорлар, металллар, оксидлар ва бошқа бирикмаларнинг 750 дан ортиқ турини ёзади. Уларнинг номи, хоссалари, ишлатилишини тўла

ифодалайди. Унинг "табошир кулчалари"дан (Индонезияда ўсадиган бамбукдан олиб кулчага қўшиб оёқ-қўли синган беморларга бериладиган кремний оксиди - инсон организмида тез эриб сингадиган модда) канчадан-канча одамлар шифо топган. Ибн Сино Жобирдан фарқли равишда металлларнинг хусусиятини чуқур ва мукаммал ўрганди, унинг хатоларини тuzатди. Ибн Сино нафақат Жобирнинг, балки барча алкимёгарларнинг хатоларини илмий жиҳатдан асослаб берди. У оддий металллардан нодир металллар, жумладан, олтин олиб бўлмаслигини биринчи бўлиб амалда исбот этди. Француз олими М. Бертло, рус олими Б. Меншуткин, академик О. Соимовларнинг фикрича, Абу Али ибн Сино асарларида ҳозирги замон анорганик кимё фанининг илк куртаклари намоён бўлган. Абу Райҳон Берунийнинг "Минералогия"сида моддаларнинг моддалиқ хусусиятлари ўз аксини топган. Ўзбекистон ФА Шарқшунослик институти фондида минералогияга оид 18 та, кимёга оид 31 та қўлёзма мавжуд. Булар араб, форс, эски ўзбек (турк) тилларида битилган "Ҳунарлар жавоҳири" китобидаги марварид, бўёқлар, сир, заҳарга қарши ишлатиладиган дорилар, атир-упа тайёрлаш усулларини ўз ичига олган манбалардир.

VIII-асрдан XVII-аср ўрталаригача давом этган алкимё бир томондан фанни ривожлантирган бўлса, иккинчи томондан унинг тез қадамлар билан ўсишига тўсқинлик қилди.

Инглиз кимёгари Р. Бойл кимёни ўрганишда янгича ёндошиш ва фақат тажрибалар ёрдамида олинган маълумотларга ишонишга ундади. Унинг фикрича, кимёнинг мақсади жисмлар тузилишини аниқлаш, шундан сўнг уни элементларга ажратиб, таҳлилга ўтишдан иборат бўлиши керак. Бундай илғор илмий фикрлар пайдо бўлишига қарамай кимёнинг ҳақиқий йўлга тушишига яна бир аср керак бўлди. Немис кимёгари Г.Э. Штал (1659-1734) нинг флогистон назариясига қарши ўлароқ, М. В. Ломоносов 1756 йилда ёниш, яъни оксидланиш - оксидловчи модданинг ҳаво билан бирикишидан иборат эканлигини миқдорий тажрибалар асосида кўрсатиб берди. Француз кимёгари А. Лавуазе эса 1772-77-йилларда турли моддалар устида тажрибалар ўтказиб, улар ёнганида кислород билан бирикишини кўрсатди ҳамда кимёвий

реакцияларда моддалар оғирлигининг сақланиш қонунини исботлади. Мазкур қонун тасдиқлангач, кимё сифат-тавсиф илмидан миқдорий билимга айланди. Эндиликда массанинг сақланиш қонуни деб аталувчи мазкур қонун муҳим аҳамият касб этади. Бир қанча газлар кашф қилиниши натижасида пневматик кимёга асос солинди. Флогистон назарияси тамомила рад этилди, кислородли ёниш назарияси ўз тасдиғини топди. Натижада кўпгина назарий тасаввурлар ўзгарди, яъни кимёвий номенклатура ишлаб чиқилди. Мана шу даврда кимёнинг аналитик таҳлил йўли шаклланди.

XIX аср кимё фани тарихида назарий асосларни ишлаб чиқиш даври бўлди. Натижада атом - молекуляр таълимот майдонга келди. Инглиз олими Жон Дальтон 1803-йили модданинг атом тузилиши ҳақидаги тасаввурларга суянган ҳолда тажрибалар ўтказди. Элементларнинг муайян бир миқдорда реакцияга киришувини уларнинг айрим заррачалардан, яъни бошқача айтганда атомлардан ташкил топганлигидан деб билди. Каррали нисбатлар қонуни деб аталмиш фикри асосида кимёвий элементларнинг бир-бири билан маълум оғирлик нисбатларида бирикишини кўрсатиб, атом оғирликларига алоҳида аҳамият берди. Нисбий атом оғирлик тушунчасини фанга киритиб, энг енгил элемент сифатида водород атоми оғирлигини бирга тенг деб қабул қилди ва уни бирлик сифатида таклиф этди. Дальтон элементнинг атом оғирлиги сифатида мазкур элемент атом оғирлигининг водород атомига бўлган нисбатини олди. Италиялик олим А. Авогадро атом ва молекула тушунчасининг бир-биридан фарқ қилишини аниқлаб берди. У модданинг кичик заррачаси молекула, элементларнинг энг кичик заррачаси эса атом деб таърифлади. Лекин унинг бу фикри фақат орадан анча вақт ўтгач, тан олинди. Гей-Люссакнинг ҳажмий нисбатлар қонуни эътироф этилгач, Авогадронинг бир хил температура ва босимда олинган ихтиёрий газларнинг тенг ҳажмларидаги молекулалар сони тенг бўлиши ҳақидаги қонуни (гипотезаси) амалиётга киритилди. Француз физиги Ж. Б. Перрен (1870-1942) тажрибалари асосида ҳисоблаб топилган $6,022 \cdot 10^{23}$ сони Авогадро сони деб аталди.

1852 йилда инглиз кимёғари Э. Франкленд фанга валентлик тушунчасини киритди. А. М. Бутлеров томонидан 1861 йил эълон қилинган тузилиш назарияси кимёнинг ривожда муҳим босқич бўлди. Мазкур назария асосида органик моддаларнинг молекулалардаги атомлар валентликларига мувофиқ бир-бири билан бирикиши, моддаларнинг хоссалари кимёвий тузилиши (таркиби)га боғлиқлиги, атомлар бир-бири билан қандай кетма-кетликда бирикканлигини аниқлаш, кимёвий тузилиш формуласи бирикма хоссасини ифодалаши, молекуладаги ўзаро бириккан ва бирикмаган атомларнинг бир-бирига бўлган таъсирининг борлиги ётади. Назария янги моддалар синтез қилишни, уларнинг хоссаларини олдиндан айтиб беришни ва назарий жиҳатдан муҳим бўлган изомерия ҳодисасини илмий нуқтаи назардан исботлаб берди.

XIX асрда фандаги тарихий кашфиётлардан бири 1869 йил Д. И. Менделеев томонидан очилган кимёвий элементлар даврий қонуни ва системаси бўлди. Менделеев элементларни илмий асосда синфларга ажратди, улар орасидаги ички боғланиш қонуниятларини топди, ҳали номаълум бўлган элементлар мавжудлигини олдиндан башорат қилди. Уч номаълум элементнинг хоссаларини олдиндан айтиб бериб, уларга "экабор", "экаалюминий" ва "экасилиций" деган шартли номлар берди. Орадан 15 йил ўтар-ўтмас унинг башорати амалда тасдиқланди. Бу элементлар франциялик Лекок де Буабодран, швециялик Нилсон ва германиялик Винклерлар томонидан кашф этилди. Экаалюминийга Франциянинг эски номи Галлиядан олиниб "галлий" номи, экаборга "скандий" (Скандинавия номидан) ва экасилицийга "германий" деган номлар берилди. Менделеевнинг маълумотлари бошқа олимлар маълумотларига жуда яқинлиги билан илмий тасдиғини топди. Унинг яна 11 элементнинг тез орада очилишини назарда тутиб бўш катаклар қўйганлиги қонун ва унинг график ифодаси бўлган даврий системанинг катта илмий ғалабаси бўлди. Системада даврлар ва гуруҳлар шундай жойлаштирилдики, бунда валентлик, атом массалари, атом радиусларининг ўзгариши ва хоссалари ўз ифодасини топди. Натижада илгари тасдиқланмаган кимёвий элементлар

системаларидаги хатолик ва камчиликларга барҳам берилди, атом массаларига тузатишлар киритилди, нодир элементлар ва асл газлар хоссалари тўғри талқин қилинди. Даврий қонун нафақат кимё учун, балки бошқа табиий фанлар, фалсафадаги микдорнинг сифатга ўтиш қонуниятларини акс эттирувчи табиатнинг фундаментал қонуни бўлиб қолди. Бунинг исботи сифатида даврий қонун ва система асосида кимё қонунлари ва табиатнинг юзлаб бошқа қонунлари, жумладан, радиоактив элементларнинг кашф қилиниши, инглиз физиги Э. Резерфорднинг атом тузилиши моделини таклиф қилиши, Дания физиги Н. Борнинг атомларда электрон қобиклари ва қобикчалари кетма-кет жойлашувини топиши, атом энергиясининг ниҳоятда улкан кучидан фойдаланиш кабиларни кўрсатиш мумкин. Айни вақтда кимё фани Менделеев даврий қонуни ва системаси асосида ўқитилади.

XIX аср нинг 70-йилларидан бошлаб органик кимё тез ривожлана бошлади. Углеводородлар, спиртлар, алдегидлар, кетонлар, карбон кислоталари, галогенлар, нитробирикмаларнинг муҳим ҳосилалари олинди, хоссалари ўрганилди ва буларнинг маълум қисми саноат миқёсида ишлаб чиқарила бошлади. 80-йилларда тўйинмаган углеводородлар асосидаги синтезларга асос солинди, пурин моддалари, қандлар, табиий пигмент ва оқсиллар ўрганила бошланди. Натижада стереокимё тасаввурлари ривожланди. Бу даврда электрокимёвий (М. Фарадей) ва термокимёвий жараёнлар (Г. И. Гесс, М. Бергло), электролитик диссоциация (С. Аррениус), кимёвий реакциялар тезлиги (Я. Вант-Гофф) ўрганилди. Бунинг натижасида кимёвий термодинамика фанига асос солинди.

XIX аср охири ва XX аср бошлари физикада атом тузилишининг ўрганилиши, радиоактивлик ҳодисасининг очилиши, электроннинг амалиётдаги аҳамияти ўрганилиши ва квант кимёсини чуқур назарий ютуқларидан фойдаланиш кимё фанининг оламшумул ютуқларидан бўлди. Масалан, табиий ҳодиса - Адриатика денгизининг фосфорессенцияланишини 1835-йилдаёқ француз физиги А. Беккерел сезганлиги маълум. Аммо орадан 60- йилдан ортиқроқ вақт ўтиб унинг набираси Анри Беккерел 1896 -йилнинг 1-мартида

уран ҳосилалари, бир оз кейинроқ эса ураннинг ўзи ҳам шундай хоссага эгаллигини аниқлади. 1895-йили В. Рентген томонидан кашф этилган нурлар ҳам шундай хоссаларга эга эканлигини Беккерел кўрсатиб ўтган эди. Л.Складовская-Кюри бу нурларни радиоактив нурлар, нурланиш ҳодисасини эса радиоактивлик ҳодисаси деб атади. У бу ҳодисани шахсан ўзи торий элементида учратди. У.П. Кюри билан биргаликда уран минералларидан 2 та янги радиоактив элемент - полоний ва радийни ажратиб олишга муваффақ бўлди. Янги элементларнинг бири М. Складовская-Кюрининг ватани бўлмиш Польшанинг эски номи шарафига полоний деб номланади. Шундай кейин актиноидлар қатори тузилди. Радиоактив элементларнинг ярим емирилиш даври, яъни ҳар бир радиоактив модданинг ярмиси парчаланиши учун кетган вақтни белгиладилар. Э. Резерфорд, инглиз олими Ф. Содди, кейинроқ Ирен ва Жолио-Кюрилар радиоактивликни чуқур ўрганишди, Кюрилар сунъий радиоактивлик ҳодисасини тадқиқ қилишди. Ядро реакциялари ёрдамида даврий системадаги барча кимёвий элементларнинг сунъий радиоактив изотопларини олиш мумкинлиги ишлар кўламини физика билан бир қаторда кимёга ҳам олиб кирди. Натижада кимёнинг занжир реакциялари мукамал ўрганилди ва амалий аҳамият касб этди. Хозиргача радиоактив изотоплардан 1500 дан ортиғи олинган. Сунъий радиоизотопларни ўрганиш айланишларнинг янги хилларини топишга имкон берди. Радиоактив моддаларнинг хоссаларини ўрганадиган, уларни ажратиб олиш, йиғиш ва тозалаш усулларини ишлаб чиқадиغان фан радиокимё номини олди.

Кимёнинг тез суръатлар билан ривожланиши натижасида электрон ва у ҳақидаги тушунчалар аниқланиб, квант кимёси ҳамда сунъий синтез қилинган трансуран элементлар кимёси шаклланди. Оқсиллар кимёсида мисли кўрилмаган янгиликлар очилди. Миллион атмосфера босимда олиб бориладиган кимёвий жараёнлар ўрганилди, сунъий олмос олишнинг назарий йўллари кўрсатилди, хилма-хил полимерлар синтез қилинди.

1.2. Классик кимё соҳаларининг таракқиёт тенденциялари.

VIII аср охири ва XIX аср ўрталарида ғарб мамлакатларида ривож топа бошлаган кимё Россия орқали Ўзбекистонга ҳам кириб келди. Тошкентда 1869-йил кимё лабораторияси ташкил этилди. Кейин шу ерда кўмирни газлаштирувчи мослама кўриб ишга туширилади, лабораториядаги хоналар газлаштирилади. Лаборатория ходимлари томонидан маҳаллий ва олиб келинувчи портловчи моддалар таркиби текширилади. Қўқон хонлиги ва Бухоро амирлигида зарб қилинган тангалар ўрганилди. Турли ўсимликлардан ализарин бўёғини ажратиб олиш, чигитни тозалаш, толани пресслаш, сув ва тупроқни анализ қилиш, ўлкада саноатни ривожлантиришга зарур бўлган тоғ жинсларини тадқиқ қилиш, сабзаёт экинлари таркибидаги шакар миқдорини аниқлаш, шиша учун керакли гилтупроқ ва кумтупроқ таркиби ҳамда сифатини аниқлаш, узумни бижғитиб спирт тайёрлаш, анор пўстлоғидан ошловчи моддалар тайёрлаш, цемент эритмалари ва тошқол олиш, дон ва дуккакли ўсимликлардаги крахмални аниқлаш, қамиш, ғўзапоя ва дарахтларнинг ўтинларидаги ёнилғи бирликларини ҳисоблаш каби ишлари олиб борилди. 1913-йил январгача ишлаб турган мазкур лаборатория бажарган ишлари асосида Ўзбекистонда бир неча саноат тармоқларини ташкил қилиш мумкин деган хулосага келинади, лекин бу ишларга амалий ёндошилмайди.

1918-йил Тошкентда Туркистон университетининг ташкил этилиши ва унинг таркибида кимё факультетининг очилиши Ўзбекистонда кимё фанининг ривожига янги босқич бўлди.

Кимё ва унинг саноатига ёндош бўлган қурилиш, озиқ-овқат, нефт, сув ва бошқа тармоқлар ривожланиши бу ишларга ижобий таъсир кўрсатди. Маҳаллий аҳоли орасидан А. Шамсиев, З. Саидносирова, М. Хакимов, М. Ниёзов, М. Азизов каби дастлабки кимёгарлар етишиб чиқди. Улар ёш кадрларни тайёрлашга катта қисса қўшдилар.

1920-йил Туркистон Республикаси Марказий халқ хўжалиги кенгашида саноат билан боғланган кимё бўлими ташкил қилиниб, унда лаборатория очилади. Лаборатория Республика халқ хўжалигининг турли тармоқлари учун

зарур бўлган илмий муаммолар билан шуғуллана бошлайди. 1921- йил эса илмий-текшириш институтлари Кенгаши ташкил этилиб, унга проф. С.Н. Наумов раис қилиб тайинланади. Доривор препаратлар тайёрлаб, аналитик таҳлиллар олиб борилади. Ишлар натижаси Хилково (ҳозирги Бекобод) цемент заводи ва Ашхобод шиша заводининг ишга туширилишида қўл келади. Тез орада университетда техник кимё кафедраси очилади. Бу ерда Н. Л. Караваев, М. С. Элгорт, Д. А. Алексеев, Е. И. Познерлар томонидан анорганик ва физик кимё бўйича илмий-текшириш ишлари олиб борилади. В. А. Новиков билан Б. Г. Запромётлар илмий ишлар қаторида маҳаллий кадрлар тайёрлаш билан ҳам шуғулландилар. 1927- йил Ўзбекистон саноат-иқтисод илмий-текшириш институти (кейинроқ Ўзбекистон маҳаллий саноат илмий-текшириш институти) ташкил қилинади. Институт лабораторияларида керамика, боғловчи материаллар, целлюлоза-қоғоз ва ёқилғи секторлари очилади.

30-йилларда фаннинг ривожига С. Н. Наумов, М. И. Усанович, А. П. Ростовский, С. М. Муқимов, И. С. Кансеполскийлар катта ҳисса қўшдилар. 1933-йил университетнинг кимё факультети қошида кимё тадқиқот институти ташкил қилинади. Институт лабораторияларида дикетоэфирлар кимёси, газ реакциялари кимёси, электр кимёси, аралашмайдиган суюқликлар кимёси, табиий ва синтетик коллоид системалар, алкиллаш реакциялари, кислота-ишқор назарияси, соз тупроқ асосида керамик материаллар ишлаб чиқариш кимёси ва технологияси, чигитдан ёғ олиш каби муҳим илмий-текшириш ишларини ривожлантиришда тадқиқотчилар саноат билан ҳамкорликда ишладилар.

30- йилларда университетнинг кимё факультетида С. Юнусов, О. Содиқов, К. Ахмедов, Ш. Толипов, Қ. Усмонов, А. Султонов, Қ. Рустамов, Й. Тошпўлатов, А. Абдурасулова, Ф. Тожиев, А. Муртазоев, Қ. Раҳимов каби истеъдодли ёшлар етишиб чиқди. 2-жаҳон уруши йилларида шароит оғир бўлишига қарамай фан ривожига аҳамият берилди, тадқиқотлар камроқ бўлсада давом эттирилди. 40-йиллар бошида Иттифоқ ФА нинг Ўзбекистон филиали ташкил қилиниб, унинг таркибига А. С. Шамсиев раҳбарлик қилаётган кимё институти ҳам киритилди. С. Муқимов, Ф. Хўжаев ва фронтдан қайтган С.

Юнусов, К. Ахмедов, Ш. Толипов, А. Султонов, Қ. Рустамов, И. С. Кансеполский ва бошқа олиб борилаётган илмий-текшириш ишларига ўзларининг муносиб ҳиссаларини қўшдилар. Улар Ўзбекистон ФАнинг илмий-текшириш институтлари таркиб топиши ва ривожда ҳам иштирок этишди. Уруш даврида Чирчиқ электр кимё комбинатининг бош мухандиси лавозимида ишлаган М. Набиев кимё саноатининг ривожига катта ҳисса қўшди, кейинроқ у минерал ўғитлар кимёси йўналишининг бош мутахассиси сифатида кўп йиллар фаолият кўрсатди. Халқ хўжалигининг энг асосий тармоғи бўлган пахтачилик ривожлантирилди, ўғитлар ва микроэлементларнинг янги хиллари топилди.

Умумий ва анорганик кимёда тузлар кимёси, гидролизи ва эрувчанлиги соҳасидаги муаммолар ҳал қилиниб, ерга солинадиган ўғитлар ҳамда уларнинг кимёси чуқур ўрганилди. Экинга солинадиган микроэлементлар кимёси М. Азизов томонидан ривожлантирилди, уларнинг анчагина комплекс бирикмалари синтез қилинди, булардан дори-дармон тайёрлашда фойдаланиш ҳам ўрганилди. Профессор Қ. Раҳимов нодир ва рангли металлларнинг комплекс бирикмалари кимёси устида иш олиб борди. Полиметалли хом ашёлар кимёси ривожлантирилди, оғир металлларнинг гетероциклик бирикмалари, уларнинг комплексонлари аниқланди. Сув-туз системаси чуқур таҳлил қилинди, экстракция жараёнлари яхшиланди. Комплекс бирикмалар ва комплексонлар кимёси чуқур ўрганилди ҳамда халқ хўжалигининг турли жабҳаларидан кенг ўрин олди.

Академик Н. Парпиевнинг нодир ва ўткинчи металллар комплекс бирикмалари хоссаларини ўрганиш, янгиларини синтез қилиш ва амалиётда қўллаш бўйича ишлари диққатга сазовордир. Кремний, германий, титан, цирконий, гафний, молибден ва ванадий фторидларнинг водород фторид кислотаси билан таъсири ўрганилди. Юқори молекулали фторли комплекс бирикмаларнинг барқарорлик константалари топилди, анион алмашишининг механизми таҳлил қилинди. Қатор комплексларнинг ИҚ-спектрлари, термографияси, электр ўтказувчанлиги, рентген-фазавий таҳлили амалга оширилди. Вольфрам ажратиб олиш иши йўлга қўйилди. Янги комплекс

бирикмалардан қишлоқ хўжалигида, тиббиёт ва фармацевтикада фойдаланиш бўйича амалий ишлар қилинди.

Аналитик кимёдаги дастлабки ишлар академик Ш. Толипов раҳбарлигида олиб борилди. У шогирдлари билан бирга фторли бирикмалар кимёсини чуқур ўрганди, натижада қатор элементларни аниқлашнинг оғирлик, ҳажмий ва амперометрик усуллари ишлаб чиқилди. Бу ишлар "бўйсунмаган элемент" бўлган фторнинг саноат миқёсида ишлаб чиқарилишини йўлга қўйишда муҳим омиллардан бўлди. Анорганик моддаларнинг люминесцент таҳлили бўйича Р. Жиянбоева олиб борган ишлар ўз вақтида бутилфосфорнинг зарарли хоссаларини аниқлашда рол ўйнади.

Кимё фанининг шон-шухратини жаҳон миқёсига олиб чиқишда академик С. Юнусовнинг алкалоидлар кимёсини ривожлантиришга оид ишлари муҳим ҳисса бўлиб қўшилди. 4000 дан ортиқ ўсимлик алкалоидлари тадқиқ қилиниб, улардан 600 дан зиёд муҳим алкалоидлар ажратиб олинди, уларнинг таркибий қисмлари, тузилиши ва хоссалари чуқур ўрганилди. 50 дан ортиғи тиббиётга жорий этилди, олинган оқсиллар қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат саноати учун таклиф этилди. Вилт касаллигига қарши қўлланиладиган препаратлар кашф қилинди. Профессор Ф. Қўчқоров ва унинг шогирдлари томонидан ацетилен кимёси ривожлантирилди. Академик И. П. Сукерваник, А. Абдурасулова ва бошқалар алкиллаш реакцияларини ўрганиб, фан ривожига ҳисса қўшдилар. Декарбониллаш бўйича Ё. Алиев тадқиқотлари у раҳбарлик қилган кимё институтида карбоксиллаш реакцияларини ўрганишда қўл келди. Органик катализ нефтни қайта ишлаш институти (ҳозирги А. Султонов номидаги Катализ институти)да ривож топди. Институтда кўпгина янги катализаторлар кашф қилинди, ароматик углеводородлар кимёси, қишлоқ хўжалиги ва ипакчиликнинг ривожланиши учун амалий ишлар олиб борилди.

Академик О. Содиқов томонидан биоорганик кимё фанига асос солинди. Олим ташкил этган Биоорганик кимё институтида (1973 йил) ўсимликларнинг иккиламчи метаболити, тиббиёт ва қишлоқ хўжалиги учун зарур препаратларни олиш усуллари, ҳайвонлар ва ўсимликлардаги оқсил табиатли заҳарларнинг

таъсир механизми ўрганилди. Илон, чаён ва бошқа захарининг сунъий аналоглари олинди, тақрибий қисмлари ҳамда хоссалари тадқиқ қилинди. Н-оксидлар, анабазин, дипиридил, пахикарпин, морфин, ситазин ва бошқа кимёси чуқур ўрганилди. Стереокимё, конформацион анализ, табиий бирикмаларнинг электрон тузилиши ва реакцияга бўлган хусусиятлари тадқиқ қилинди. Госсипол кимёси ўрганилди, ғўзапоядан турли маҳсулотлар олиш кимёси ва технологияси ишлаб чиқилди, вилтга қарши ишлатиладиган препаратлар кашф қилинди. Академик А. Абдувахобов синтез қилган феромонлар пахтачилик ривожига муҳим ҳисса қўшди. Академик Ш. Солиҳов раҳбарлигида олиб борилаётган институтлар, тиббиёт, қишлоқ хўжалиги, фармацевтика ва биокимё эҳтиёжларини қондиришга қаратилди.

Физик кимё 20-йиллар охирларида Д. Алексеевнинг портлаш жараёнлари кинетикасини ўрганиш билан бошланди. Кейинроқ Н. А. Колосовский. М. И. Усанович ва В. В. Удовенколарнинг термодинамика ҳамда физик-кимёвий таҳлил масалаларини бажариш билан давом эттирилди. Полимерларнинг физик-кимёвий хоссаларини текшириш (Қ. Усмонов), кимёвий реакциялар кинетикасини ўрганиш (Қ. Рустамов), электр кимёвий жараёнларни тадқиқ қилиш (А. Муртазоев) устидаги ишлар кенгайтирилди. Олимлар суяқ эритмаларнинг электр ўтказувчанлигини ўлчаш, рангли ва нодир элементлар ҳамда улар қотишмаларини электр кимёвий усулда чўктириб ажратиш, электр капилляр ходисалари ўлчамини билиш билан шуғулландилар. Кислота-асос катализаторлари иштирокида ўтадиган қатор реакцияларнинг кинетик қонуниятлари ва механизми ўрганилди, ионитлардан фойдаланиш ишлари олиб борилди. Кўп атомли спиртлардан эритувчи сифатида фойдаланган ҳолда кўпгина реакциялар кинетикаси ва механизми ривожлантирилди.

Физик кимё билан чамбармас боғлиқ бўлган коллоид кимё устидаги тадқиқотлар Б. Г. Запромётлов (30-йиллар), уруш давридан бошлаб эса академик К. Аҳмедов бошчилигида олиб борилди. Ўша даврларда гилтупроқ, табиий минерал бўёқлар, лойқа сувлар ва бошқа дисперс системалар; гидролизлар,

коллоид чўкмалар ҳисобланган коагулянтлар, коагел, ксерогеллар ўрганилди. 50-йиллардан бошлаб эса полимерлар физик кимёси ва термокимёсига оид табиий газлар ҳамда газ конденсатларидан сирт-фаол моддалар олиш, сувда эрувчан юқори молекулали бирикмалар синтез қилиш, уларнинг хоссаларини ўрганиш ишлари амалга оширилди. Лиофоб гидрозола, лиофилл полимерларнинг коллоид хоссаларини ўрганиш, уларнинг тузилишини бошқариш ва зарур хусусиятларни сингдириш, табиий минерал сорбентлардан амалиётда фойдаланишга доир анчагина ишлар диққатга сазовордир. К. Аҳмедов ўз шогирдлари (Э. Орипов ва бошқалар) билан ҳамкорликда "К-4", "К-9", "ПАА-1" каби препаратларни кашф қилиб саноатга тадбиқ этди. Эндиликда бундай препаратлардан бурғилашда, қишлоқ хўжалигида, йўл қурилиши ва чўллардаги учувчан қумларни муҳим ҳолатга ўтказиш ишларида фойдаланилади. Мана шундай ишлар натижаси ўлароқ чўл зоналарида экинзорлар барпо қилиш, шаҳар ва қишлоқлар қуриш иши осонлашди, сирт-фаол моддалардан фойдаланиш турли саноат корхоналари фаолиятини жадаллаштиришга, ишлаб чиқариш ҳажмини оширишга олиб келди.

Юқори молекула(полимер)ли бирикмалар кимёси урушдан кейинги йилларда ривожланди. 1946 йилдан бошлаб пахта целлюлозаси ва унинг турли эфирлари устида илмий изланишлар олиб борилди. Янги мономерлар синтез қилиш, уларни полимерлаш, тола чўзиш каби ишлар йўлга қўйилди.

Қ. Усмонов бошчилигида винил мономерлари γ-нурлари таъсирида қатор полимерларга пайвандланди, уларнинг хоссалари тадқиқ қилинди, олинган бирикмаларда физиологик фаоллик борлиги аниқланди. Бу ишларнинг натижалари олинган полимерлардан тиббиётда фойдаланишга йўл очди. Винилфторид ва бошқа фторид мономерларини полимерлаб олинган янги хоссаларга эга бўлган юқори молекулали бирикмалар синтез қилинди. Олинган сунъий толалардан корд, полиноз толалар, фортизанлар, сунъий ипак, ёнмайдиған, чиримайдиған, осон бўяладиган ҳамда электр токини яхши ўтказадиган полимерлар олинди. Итакон кислотаси, унинг қатор ҳосилалари, ионитлар, полиэлектрولитлар ва бошқа моддалар академик М. Асқаров

томонидан ўрганилди. Полимерларнинг стабиллашув жараёнлари чуқур тадқиқ қилинди, сополимерлар синтезининг янги усуллари, ионланувчи полимерлар ва сополимерлар хусусиятлари тадқиқотлари ниҳоясига етказилди. Натижада қатор стабилизаторлар, тўлдиргичлар, қотирувчи моддалар ва плёнкалар саноатга тадбиқ этилди. Олинган плёнкалардан фойдаланиш ипак курти боқишда катта самара берди.

Пахта ва ёғоч целлюлозаси кимёси академик Т. Миркомиллов томонидан ривожлантирилди. Целлюлозани модификациялаб, олинган маҳсулотларнинг нурга чидамлилигини ошириш, ўтга чидамли қилиш, эзилиб ғижимланмайдиган бўлишини таъминлаш, механик жиҳатдан пишиқ, чиримайдиган, киришмайдиган ва бошқа ижобий хоссаларни ўзида мужассамлаштирган маҳсулотлар олиш устида тадқиқотлар олиб борилди.

Республикамизда композицион материаллар кимёси академик С. Неъматов раҳбарлигида ривожлантирилди. Янги хоссаларга эга бўлган қоплама материаллар, сирлар, кремний органик суюқликлар керамик материаллар ишлаб чиқаришга татбиқ этилди. Бу материаллардан йўл қурилишларида, автомобил, қишлоқ хўжалиги машиналари, турли бетон плиталари ишлаб чиқариш ва бошқа соҳаларда кенг фойдаланилади.

Силикатлар кимёси ва технологияси соҳасида И. С. Кансеполский томонидан табиий куйган тупроқ (глиеж)ларни цементга қўшимча сифатида қўллаш, цемент коррозияси ва ўнга қарши кураш чораларини излашга доир тадқиқотлар олиб борилди. Фосфогипснинг калций алюминатлари билан реакциялари ўрганилди, маҳаллий хом ашёлар асосида сулфоалюминатбелитли цемент олинди, кам энергия сарфлаб цемент олиш технологияси ишлаб чиқилди (Т. А. Отақўзиев). Ишқорий-ер металлари силикатлари ва алюмосиликатлари ҳамда уларнинг галлий ва германийли аналогларининг юқори температураларда ўзаро бирикиши, турли шароитларда бир-бирида эриш қонуниятлари илмий жиҳатдан асослаб берилди. Саноат чиқиндилари ва иккиламчи хом ашёлардан фойдаланиб, халқ хўжалиги учун зарур шиша ва керамик буюмлар тайёрлаш технологиялари ишлаб чиқилди ва амалиётга

тадбиқ этилди (Н. А. Сирожиддинов, А. П. Эркаҳўжаева). С.С. Қосимова ва унинг шогирдлари томонидан янги таркибли, рангли, бўёқ ҳамда махсус оптик шишалар олинди ва ишлаб чиқаришга тавсия этилди.

Академик С. Рашидова ва унинг шогирдлари томонидан эркин радикалларни ютиб, стабиллаш хусусиятига эга бўлган функционал гуруҳчаларни ўз ичига олган мономерларнинг полимерланиш реакциялари ўрганилди. Чигитнинг униб чиқишини бошқарадиган ишда қўл келадиган полимер қопламалар кашф қилиниб, қишлоқ хўжалигига татбиқ этилди.

Кимё технологиясининг жараён ва ускуналари фани академик З. Салимова ва унинг шогирдлари томонидан ўрганилди. Чигитни қуритиш, ундан ёғ олишни интенсификациялаш, экстракция, газлар адсорбцияси ва бошқа муҳим жараёнларни тадқиқ қилишда янги маълумотлар олинди. Бу маълумотлар асосида бир қанча корхоналар (Янгийўл, Учқўрғон ёғ заводи) ишлари яхшиланди.

Республикамизда кимё фанининг ривожланишида Ўзбекистон ФА таркибида ҳамда турли вазирликлар тармоқ институтлари сифатида фаолият кўрсатиб келаётган илмий-текшириш ва лойиҳа институтлари хизмати ҳам салмоқлидир. Кимё институти (ҳозирги Умумий ва ноорганик кимё институти), Ўсимлик моддалари кимёси институти, Полимерлар физикаси ва кимёси институти, Катализ институти, ЎЗМУ, ТошТУ, Тошкент кимё-технология институти, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ва бошқа олий ўқув юртлари кимё лабораторияларида олиб борилаётган илмий-текшириш ишлари мамлакатимизда кимё фанини юқори поғоналарга кўтаришда муҳим омиллардан бўлди.

Жаҳон кимёгар олимлари қаторида Ўзбекистонлик кимёгар олимлар ҳам кимё фани ва саноатининг ривожланишига ўз ҳиссаларини қўшиб келмоқдалар.

Ўзбекистонда Фанлар Академиясининг Умумий ва аорганик кимё институти, Полимерлар кимёси ва физикаси институти, Биоорганик кимё институти, Ўсимлик моддалари кимёси институти ҳамда бир қатор илмий-тадқиқот лабораторияларида, олий ўқув юртларининг кимё факультетлари ва

кафедраларида кимё соҳасининг турли йўналишлари бўйича илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Ақмедов К.С., Парпиев Н.А., Солиқов Ш.Л, Юсупбеков Н.Р., Асқаров М.А., Неъматов С.Н., Абдуваҳобов А.А., Салимов З.С., Рашидова С.Ш., Обидова М.О., Миркомиллов Т.М., Беглов Б.М., Искандаров С.И., Рустамов Х.Р., Тошпўлатов Й.Т., Толипов Ш.Т., Асланов Қ.А., Абдурасулова Р.А., Махсумов А.Г., Шоҳидоятлов Х.М., Тиллаев К.С., Мусаев У.Н., Юсупов Д.Й., Сирлибоев Т.С., Йўлчибоев А.А., Муфтахов А.Г., Аҳмеров Қ.А., Хақимов Г.Қ. ва бошқа таниқли кимёгар олимларининг олиб борган ва бугунги кунда амалга ошираётган илмий тадқиқотларининг натижалари Ўзбекистонда кимё фани ва саноатининг ривожланишида ва жаҳонга танилишида муҳим аҳамиятга эгадир.

Назорат саволлари:

1. Академик С. Юнусовнинг кимё соҳасини ривожлантиришга қўшган ҳиссаларини биласизми?
2. Ўзбекистонда кимё фани ва саноатининг ривожланишига қайси олимлар ўз ҳиссасини қўшган?
3. Замонавий кимё фанининг муҳим хусусиятларини айтинг.
4. Бугунги кимё фани қандай бўлимларга ажралди?
5. Кимё фани замонавий долзарб муаммоларни ҳал этиш учун қайси фанлар билан ҳамкорлик этмоқда (интеграцияланиш)?
6. Кимёвий тоза моддаларнинг олиниши бугунги кунда қандай амалга оширилади?

Фойдаланилган адабиётлар

1. Raymond CHANG ,Williams College, GENERAL CHEMISTRY 2008. 26р.
2. General Chemistry, Wikibooks.org, March 13, 2013, P.2-3
3. Darrell Ebbing, Steven D. Gammon, General Chemistry 11th Edition, USA, 2016

4. A.K. Hagi. Modern Nanochemistry. Nova Science Publishers. USA, 2011.

5. Н.А.Парпиев, А.Муфтахов, Х.Р.Рахимов Анорганик кимё назарий асослари, -Т. 2003

2-Мавзу: Координацион кимёнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари.

Режа:

1. Координацион ва молекуляр комплекс бирикмалар

2. Координацион бирикмалар назарияси ва кимёвий боғ тушунчаларининг ривожланиши

3. Координацион кимёнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари

Таянч иборалар: Комплекс бирикмалар. Аденд, Координацион сон. Координацион бирикмалар назарияси. А. Вернер назарияси. Ички ва ташқи сфералар. Кимёвий тузилиш. Транс-таъсир қонуни. Лиганд. Марказий атом. Комплекс бирикмалар заряди.

2.1. Координацион ва молекуляр комплекс бирикмалар.

Комплекс бирикмалар кимёси асосий тушунчаларни бир ёки бир неча мураккаб ионлар бўлган молекулалар ўз ичига олади. Бу бирикмаларни одатда ўтиш металлари, яъни бир марказий металл атомини бир кичик сон ёки ионлар ўраб туради. Комплекс бирикмалар геометрик, чизиқли, тетраэдрик, квадрат, планар ва саккиз қиррали бўлади.

Комплекс бирикмалар тузилишини электростатик кучлар жиҳатидан мураккаб ион металл атоми билан лигандлар томон ёндашув бир сабаб булиши билан тушунтирилади, марказий атомнинг табиатига боғлиқ бўлади.

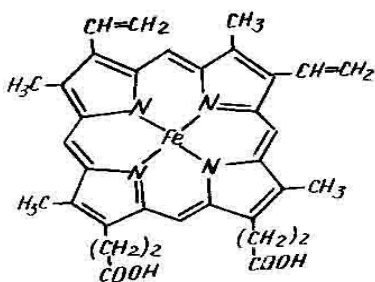
Кристалл майдон назарияси орқали комплекс бирикмаларнинг тузилиши ва кўплаб мураккаб ионлар магнит хусусиятлари тушунтирилади.

Комплекс бирикмалар аралашмалари моддалар, ҳайвонлар ва ўсимликларда кўп муҳим рол ўйнайди. Улар, шунингдек, дори сифатида даволашда ҳам ишлатилади³.

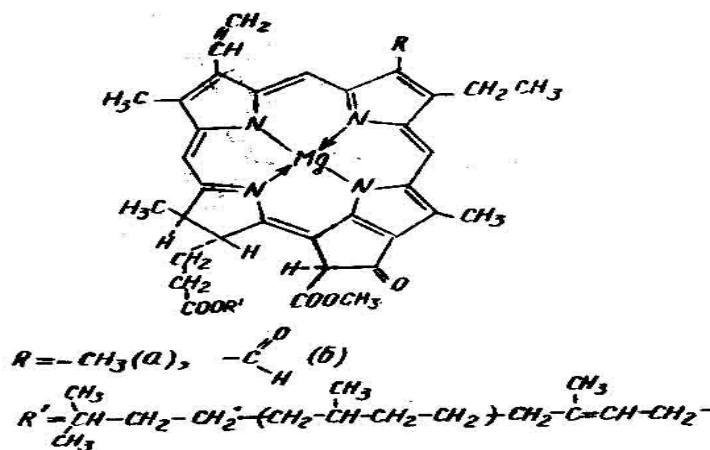
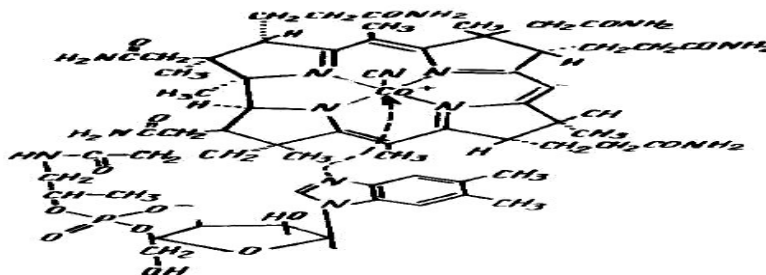
Комплекс (координацион) бирикмалар табиатда кенг тарқалган бўлиб, қишлоқ хўжалигида, саноатда ва тиббиётда кўп қўлланилади. Масалан,

³ Raymond CHANG, Williams College, GENERAL CHEMISTRY, 2008, 684-бет

хлорофил-магнийни, гемоглобин эса темирни протеинлар халқаси билан ҳосил қилган комплекслардир.



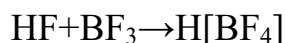
Гемоглабин оксил модда – глобин ва простетик группа – гемдан иборатдир. Гем эса протопорфирин билан координацион боғ воситасида боғланган Fe(II) ионини тутган комплекс бирикмадир. Гемоглабин молекуласи таркибига 4 та гем киради.



Табиатдаги энг муҳим моддалардан бири хлорофилл бўлиб, у гемоглабиндан марказий атом магний эканлиги билан ҳамда СН группаларидаги водород атоми алмаштирган радикаллари билан фарқ қилади. Хлорофилл ўсимлик организмда фотосинтез жараёнини амалга оширишда жуда муҳим моддадир. Унинг таъсир этиш механизми устида жуда кўп тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Аксарият ҳолларда фармакологик фаол комплекслар асосида олинган дориларда лиганд (комплекс ҳосил қилувчи марказий ионга боғланган молекула ёки ионлар) ва металл иони заҳарли хусусиятларини камайиши кузатилади. Масалан, ўта заҳарли гексацианоферрат $[\text{Fe}(\text{CN}_6)]^{4-}$ ионида заҳарли хусусиятини йўқотади.

Координацион ва молекуляр комплекс бирикмаларни фарқлай билиш лозим. Таркибида металл иони бўлмаган нейтрал молекулаларни ўзаро бирикувидан ҳосил бўлган мураккаб бирикмалар молекуляр комплекслар деб аталади. Йодни крахмалнинг гидрохинон билан ҳосил қилган комплекслари молекуляр комплексга мисол бўлади. Координацион комплекслар металл иони ва унинг атрофида координацион боғланган лигандлардан таркиб топган бўлади. Донор акцептор боғланишга асосланган координацион назариянинг асосчиси Швециялик олим Алфред Вернер 1919-йил Нобель мукофотиغا сазовор бўлган эди.

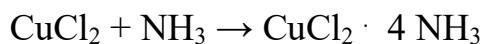


Лигандни марказий ион атрофида эгаллайдиган координацион ўринлар сони лиганднинг дентатлиги дейилади. Мисол: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ -иккита монодентатлик лиганд; $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ - учта бидентат лиганд.

Академик Гринберг таърифига мувофиқ – қаттиқ ва эриган ҳолда ҳам таркиби ўзгармас ва мураккаб бирикмалар комплекслар деб аталади. Адабиётларда турли хил бошқа таърифлар ҳам учрайди.

Узоқ вақт олиб борилган тадқиқотлар натижасида XIX асрнинг охирларига келиб, барча кимёвий бирикмалар икки туркумга бўлинди: буларнинг бири атомли (ёки содда) бирикмалар ва иккинчиси молекуляр (ёки мураккаб) бирикмалар номини олди. Кейинроқ биринчи хил бирикмалар биринчи тартибдаги бирикмалар иккинчиси эса юқори тартибдаги бирикмалар деб аталади. CuCl_2 , BF_3 , NH_3 , FeCl_3 каби биринчи тартибдаги бирикмалар қаторига киритилди; уларнинг ҳосил бўлиши валентлик қондасига бўйсунди. Юқори тартибдаги бирикмалар бирор содда бирикманинг бошқа содда бирикма билан ўзаро бирикиши натижасида ҳосил бўлади. Масалан, мис хлорид

эритмасига аммиак таъсир эттирганда бу икки содда бирикмадан молекуляр бирикма ҳосил бўлади:



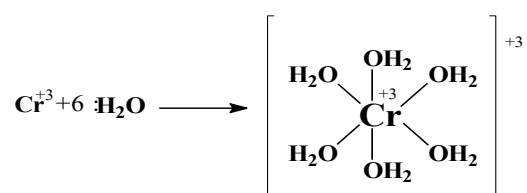
Вақт ўтиши билан юқори тартибдаги бирикмаларнинг сони кўпайиб борди. Кейинчалик, юқори тартибли бирикмаларнинг нисбатан барқарори комплекс (координацион) бирикмалар деб аталди. Тасссэр 1798 йилда биринчи бўлиб комплекс бирикма ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$) ни ҳосил қилди. Комплекс бирикмаларни ўрганиш шуни кўрсатадики, комплекс ҳосил бўлиш ҳодисаси айрим элементлардагина учрамасдан, балки Д.И. Менделеев даврий системасининг кўпчилик элементларига хос бўлган ҳодисадир.

Координацион бирикма шундай бирикмаки, унинг молекуласи ёки иони марказий ион ёки атомга эга бўлиб, буни бир неча ион ёхуд молекулалар, яъни лигандлар қуршаб туради.

А.Вернер (1866-1919)нинг координацион назарияси (1893 й таклиф қилинган)га мувофиқ, комплекс бирикмалар молекуласида марказий ўринни одатда, марказий ион ёки комплекс ҳосил қилувчи деб аталадиган мусбат ионлар эгаллайди. У билан яқинида турган адендлар ёки лигандлар деб аталувчи манфий ионлар ёки нейтрал молекулалар координатланган, яони боғланган бўлади. Комплекс ҳосил қилувчи ионлар лигандлар билан биргаликда комплекс бирикмаларнинг ички координацион сферасини ташкил қилади.

Вернернинг координацион назариясидаги асосий ва қўшимча валентликлар табиатини аниқлашда Л.Полинг ҳамда Н.Сиджвикнинг айтган фикрлари муҳим аҳамиятга эга эканлигини айтиш мумкин. Н. Сиджвик комплекс бирикмалардаги марказий атом билан лигандлар орасида донор-акцептор ўзаро таъсир боғланишни ҳосил қилади деган фикрга келади. Комплекс бирикмалардаги кимёвий боғланишни квант-механик талқин қилиш ҳам комплексларнинг донор-акцептор механизм бўйича ҳосил бўлиши ва валент боғланишлар методи асосида уларнинг тузилиши ва хоссаларини яхши тасвирлайди. Масалан, хром (III) гексааквахлорид $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ комплекс

бирикмасининг ҳосил бўлишини кўрсак: комплекс бирикма кристаллари октаэдр шаклга эга. Комплекс бирикма ҳосил бўлишида Cr^{+3} ионида d^2sp^3 гибридланиш содир бўлади. Cr^{+3} иони сув молекуласи билан таъсирлашиб, $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+3}$ ионини ҳосил қилади. Сув молекуласи таркибидаги кислород атомининг тақсимланмаган электрон жуфтлари билан 6 та бўш гибридланган d^2sp^3 орбиталлар орасида донор-акцептор ўзаро таъсир натижасида координацион боғланиш вужудга келади. Натижада октаэдр шаклидаги гексаквахром(III) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+3}$ комплекс ион ҳосил бўлади. Октаэдр марказида Cr^{+3} иони тугунларида эса сув молекулалари жойлашади.



Ушбу комплекс ион ҳосил бўлишида марказий ионнинг гибридланиш жараёни, гибридланган орбиталларга лигандларнинг келиб боғланиши ҳаракатлари, комплекснинг кристалл панжараси тузилиши анимация қилинса, бу бирикма ҳақида кўпроқ эслаб қолинади. Шунингдек, комплекс бирикмаларда кимёвий боғланиш табиати яъни, Вернернинг комплекс бирикмаларнинг тузилиши, Косселнинг электростатик тортилиш кучлари, Сиджвикнинг донор-акцептор механизми бўйича комплекс ҳосил бўлиш назариялари ва Полингнинг валент боғланиш методлари ҳам тушунтирилади.

Кўпчилик комплекс бирикмаларда ички сферадан ташқари, манфий ёки мусбат ионлардан иборат бўлган ташқи координацион сфера ҳам бўлади. Ташқи сфера ионлари комплекс ҳосил қилувчи билан ионоген боғланган бўлади, яъни комплекс бирикмалар сувда эриганда улар эркин ион ҳолида ажралади. Аксинча, комплекс ҳосил қилувчи ион билан лигандларнинг боғланиши ионогенли кўринишда бўлмайди, лигандлар марказий ион билан мустаҳкамроқ боғланган бўлиб, у билан деярли диссоциланмайдиган комплекс ион ҳосил қилади. Комплекс бирикмалар орасида эритмаларини сув билан суюлтирилганда осон парчаланадиганлари билан бир қаторда, жуда мустаҳкам

комплекс ионлар ҳам бўлиб, уларни парчалаш учун махсус методлар қўллаш лозим бўлади.

Комплекснинг ички ва ташки сфераларида жойлашган ионлар орасида ионли боғланиш мавжуд. Комплекс ион ичидаги боғланиш, марказий ионнинг лигандлар билан бирикиши координацион ёки бошқача айтганда донор-акцептор боғланиш ҳисобига содир бўлади. Лиганд таркибидаги битта атомнинг боғланишлар ҳосил бўлишида иштирок этмаган электрон жуфти ҳисобига ҳосил бўладиган боғланиш донор- акцептор боғланиш дейилади.

Комплекс ионларни ҳосил қилиш ва уларни бузиш методларини билиш аналитик учун жуда муҳимдир. Бу комплекс ҳосил бўлишга шароит яратиш ёки уни ҳосил бўлишига йўл қўймаслик учун зарурдир; анализни бажариш жараёнида комплекс ҳосил бўлган бўлса, уни бузиш талаб қилинганда қандай қилиб парчаланишини билиш муҳимдир. Комплекс ионни бузиш учун, марказий ионнинг комплекс ҳосил қилиш қобилиятини ё минимумга олиб келинади, ёки кучсизлантириш керак, ёки бўлмаса комплекс ионнинг диссоциланишини кучайтириш лозим. Комплекс иони бўлган эритмага қандайдир реагент қўшилганда реакция маҳсулотлари сифатида қийин эрувчи ёки кам диссоциланувчи бирикмалар ҳосил бўлса, комплекс ион бузилиши мумкин.

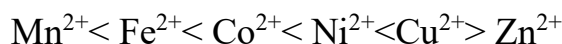
Комплекслар – бу марказий атом (комплекс ҳосил қилувчи) ва лигандлар деб номланувчи ионлардан (ёки нейтрал молекулалардан) таркиб топган кимёвий бирикмалардир.

Комплекснинг барқарорлиги марказий ион билан лигандлар орасидаги кимёвий боғланиш табиатига, зарядига, радиусларига, айниқса, марказий ион заряди билан радиуси орасидаги нисбат (z/r) га, эритувчи табиатига, температура, айна элементнинг Д.И.Менделеев системасидаги ўрнига ва бошқа омилларга боғлиқ. Бош гуруҳча элементларига нисбатан қўшимча гуруҳча элементлари барқарор бирикмалар ҳосил қилади. Бунинг сабаби ионлар радиуслари яқин бўлган ҳолда ҳам, қўшимча гуруҳча

элементларининг ташқи валент қобиғидаги электронлари ядро зарядининг таъсиридан заиф ниқобланганлигидир.

Масалан, Na^+ ва Cu^+ ион радиуслари бир-бирига яқин ($R_{\text{Na}^+} = 0,095$ в ва $R_{\text{Cu}^+} = 0,093$ нм) бўлса, уларнинг ионланиш потенциаллари Na^+ учун 495,8 кЖ. мол⁻¹ ва Cu^+ учун 744, 8 кЖ . мол⁻¹ бўлиши, Cu^+ ионининг электронга мойиллигини анча юқори эканлигини кўрсатади. Шу сабабли Cu^+ лиганд электрон булутларини Na^+ га нисбатан кучлироқ тортади ва боғ мустаҳкамлиги ортади.

Ионланиш потенциалининг радиусга нисбатини ионланиш заряд зичлиги деб аталади ва бу қиймат электростатик тортиши энергиясига деярлик тўғри пропорционал бўлади. Mn^{2+} , Fe^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} ва Zn^{2+} ионларнинг бир хил лиганд билан ҳосил қилган координацион бирикмаларнинг мустаҳкамлиги қуйидагича ўзгаради.



Комплекс ҳосил бўлиш реакцияларининг мувозанатини тавсифлашда эритмадаги ионлар доим сольватланган ҳолда бўлишини эътиборга олиш керак.

Комплекс бирикмалар табиатда кўп тарқалган. Масалан, ўсимликларнинг яшил қисмида бўладиган ва фотосинтезни амалга оширадиган модда-хлорофилл магнийнинг координацион бирикмасидир, тирик ҳужайраларни кислород билан таъминлаб турувчи модда-қон гемоглобини темирнинг координацион бирикмасидир. Жуда кўп минераллар, алюмосиликатлар координацион бирикмадан иборат.

Комплекс бирикмаларнинг синфи

I. Комплекс ион зарядига кўра: Катион $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$; Нейтрал $[\text{Pb}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$; Анион $[\text{Co}(\text{NCS}_6)]^{3-}$;

II. Лиганд турига кўра: Ацидокомплекслар $[\text{HgI}_4]^{2-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

Гидроксокомплекслар $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$ пушти, $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ кўк.

Амин комплекслар $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ оч кўк, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ёрқин кўк.

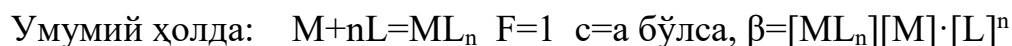
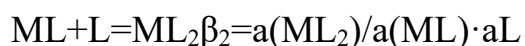
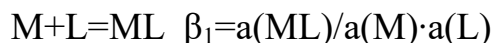
III. Лиганднинг металга боғловчи (координацияловчи) атомларига кўра: О-лигандлик $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$; N-лигандлик $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

IV. Комплекс ҳосил қилувчи марказий металл ионлари сонига кўра:

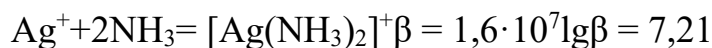
Моно ядролик $[\text{Fe}(\text{NCS})_6]^{3-}$; Би ядролик Al_2Cl_6

Комплекс бирикма эритмаларидаги мувозанат

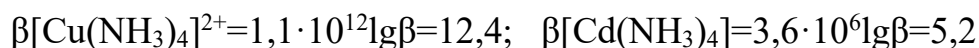
Комплексларнинг барқарорлик ва қарорсизлик доимийси. Бир неча босқичда борадиган комплекс ҳосил бўлиш мувозанатини кўриб чиқамиз.



Таъриф: мувозанатда ҳосил бўлган комплекс моляр концентрациясини марказий металл иони ва лиганднинг тегишли даражадаги концентрациялари кўпайтмасига нисбати барқарорлик доимийси дейилади.

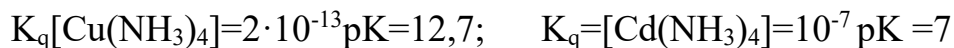
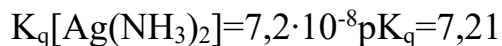


Барқарорли доимийси катта бўлган комплекс турғун ва мустаҳкам бўлади. Мис ва кадмийнинг тетра аминлик комплексларининг барқарорлиги:



доимийсиларини солиштириб барқарор комплексларни кўришимиз мумкин.

Қарорсизлик доимийси K_q . Комплекс ионнинг диссоциясини тавсифловчи катталиқ қарорсизлик доимийси (яъни барқарорлик доимийсига тескари қиймати) дейилади.



Қарорсизлик доимийси энг катта бўлган комплекс бошқаларига нисбатан беқарор, яъни қарорсиз ҳисобланади.

Лиганднинг фаол улуши. Комплекс ҳосил бўлишига таъсир этувчи омиллар

Марказий ионга координацияланувчи протонларга лиганд анионмикдорини унинг умумий концентрациясига нисбати лиганднинг фаол улуши дейилади ва α ҳарфи билан белгиланади.⁴

Лиганднинг фаол улуши унинг диссоциация доимийсига ва муҳитнинг рН қийматига боғлиқ. Лиганднинг фаол улуши $\alpha = [L]/C_L$; $[L] = C_L \alpha$ орқали ифодаланган барқарорлик доимийсидир. $\beta^1 = [ML_n]/[M] \cdot [C_L]^n \cdot \alpha$

Хелат комплекслар. Бидентат лиганд марказий ионга омбир каби туташиб таркибидан металл ионига боғланган халқа ҳосил қилган омбирсимон комплекслар хелат бирикмалар дейилади. Мисол: Магний оксихинолин.

Хелат комплекс ҳосил бўлиш жараёнида марказий металл ионии бидентат лиганд ҳосил қилган халқага боғланиши – металлни бидентат лиганд билан **хелатланиши (халқаланиши)** деб аталади.

Хелат комплекс бирикмалари монодентат лигандли комплексларга нисбатан ғоятда барқарор бўлишини биринчи бор рус олими М.А.Чугаев кўрсатиб берган. Хелатланиш натижасида комплекс барқарорлигини кескин ортиши хелацамарси дейилади.

Комплекс бирикмаларни ҳосил бўлишини тушунтирувчи назариялар:

Комплекс бирикмаларнинг ҳосил бўлишини (аниқроғи, комплекс бирикмаларда М-боғининг ҳосил бўлишини) тушунтирувчи қуйидаги уч назария мавжуд. **Валент боғланишлар усули, кристалл майдон назарияси ва молекуляр орбиталлар усули.** Бу назариялар комплекс бирикмаларда М---L боғларининг ҳосил бўлиши уларнинг тузилиши спектрал ва бошқа физик-кимёвий хоссаларини тушуниб олишда асосий ўринни эгаллайди.

⁴ Raymond CHANG Williams College GENERAL CHEMISTRY, 2006, P. 695

2.2. Координацион бирикмалар назарияси ва кимёвий боғ тушунчаларининг ривожланиши.

Координацион бирикмалар кимёси жуда тез ривожланаётган фан соҳаларидан биридир. Бу фан аорганик кимё фанининг ривожланиши натижасида вужудга келди, у замонавий органик, таҳлилий, биологик ва физик кимё фанлари билан узвий боғланган. Бу фаннинг ютуқлари кимё технологиясида, биологияда, тиббиётда ва саноатнинг хилма-хил тармоқларида кенг қўлланилмоқда. Комплекс бирикмалар ва координацион бирикмалар кўп ҳолларда синоним каби ишлатилади, аммо умумий ҳолда комплекс бирикмалар тушунчаси координацион бирикмалар тушунчасидан кенгроқ маънони англатади.

1893 йили аорганик кимё журналининг 3 сонида швецариялик олим А. Вернер(1866-1919 йй.) "Аорганик моддаларнинг тузилиши ҳақида" номли мақоласини эълон қилди. Бу мақолада у комплекс бирикмалар ҳақида оригинал ғоялар ва бутунлай янги тушунчаларни эълон қилди. Бу даврга келиб координацион бирикмалар назарияси яратилишининг асосий манбаи ва туртки бўлган фан ютуқлари қуйидагилар ҳисобланади:

1. Органик кимёдаги стереокимёвий тушунчаларнинг аниқланиши;
2. С.Аррениуснинг электролитик диссоциланиш назарияси кимёда тасдиқланди;
3. Мойиллик ва унинг ўлчами ҳақидаги таълимот ривожланди.
4. Co, Pt, Cr, Ir, Cu, Ni, Fe ва бошқа металлларнинг комплекс бирикмалари кимёси ҳақида жуда катта маълумотлар уларнинг таркиби ва тузилиши орасидаги боғлиқлик ҳақида тушунча берди.

А. Вернернинг фикрича, комплекс бирикмалар икки сферадан таркиб топган: Олим ҳалигача фанда маълум бўлмаган координацион сон ҳақида тушунча киритди. А. Вернер таъкидлайдики, оддий бирикмалар учун валентлик қандай катта маънога эга бўлса, комплекс бирикмалар учун координацион сон ҳам худди шундай аҳамият касб этади. Унинг яна бир муҳим кашфиёти-комплекс бирикмаларнинг фазовий тузилиши ҳақидаги ғоясидир. Ўз

назариясини асослаш учун Вернер кимёвий ва физикавий тадқиқот усулларини бирга олиб боришни қўллади. А. Миолати билан бирга комплекс бирикмаларнинг электр ўтказувчанлигини ўлчаш усули билан унинг ташқи сферасидаги ионлар сонини аниқлаш мумкинлигини исботладилар:

1. Комплекс бирикмаларнинг ички сфераси - ноэлектродит яъни электр токини ўтказмайди.

2. Комплекс бирикмалар эритмаларининг электр ўтказувчанлиги уларнинг ионларга диссоциланиши билан белгиланади.

Олимларнинг аниқлашича, Pt(IV) ва Co(III) ионларининг аммиакли комплекслари бир хил электр ўтказувчанликка эга экан, яъни улар изо-структур бўлиб, октаэдрик тузилишига эга. Шунга кўра улар комплекс бирикмалар учун электр ўтказувчанлик диаграммасини туздилар.

А. Вернернинг тарихий хизматлари шундаки, у Я. Вант-Гофф ва А. Ле-Белонинг органик бирикмаларнинг тузилиши ҳақидаги назариясини координацион кимёда қўллаб, комплекс бирикмаларнинг фазовий тузилишини ўрганувчи - стереокимёни яратди. Шу назарияга кўра комплекс бирикмаларнинг изомериясини тушунтирди. Бу ишларнинг барчаси Бломстранд-Йергенсенларнинг занжирли назариясини чипакка чиқарди. Унинг ютуқлари бутун олимлар томонидан тан олинди, 1913 йили Нобель мукофоти лауреати бўлди. 1922 йили П. Шеррер биринчи бўлиб $K_2[PtCl_6]$ ва $[Ni(NO_3)_6]Cl_2$ комплекс бирикмаларининг кристалл структураси расмини олиб, А. Вернернинг стереокимёвий назарияси тўғрилигини тасдиқлади.⁵

Россияда А. Вернернинг назариясини қабул қилиб, ривожлантирган олим Л.А. Чугаев (1873-1922 йй.) хисобланади. У 1906 йили "Комплекс бирикмалар соҳасидаги тадқиқотлар" номли докторлик диссертациясини ҳимоя қилди. Л.А. Чугаев яратган комплекс бирикмалар мактаби иккига бўлиниб, Ленинградда А.А. Гринберг, Москвада И.И. Черняев ўз йўналишларини ривожлантирдилар. А.А. Гринберг (1898-1966 йй.) асосан комплекс бирикмалар соҳасида ишлаган. Pt(II), Pt(IV) ионлари комплексларининг стереокимёсини

⁵ P.L.Soni, Vandna Soni, Coordination Chemistry, United Kingdom. 2012. P.144

ўрганиб, уларда оксидланиш потенциали механизмини исботлади. 1926 йили И.И. Черняев (1893-1966 йй.) билан ҳамкорликда транс-таъсир қонуниятини яратишда ҳисса қўшган. И.И. Черняевнинг фикрича, комплекс бирикмаларнинг ички сферасидаги лиганд ўзига нисбатан транс-ўринбосарга таъсир этади.

2.3. Координацион кимёнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари.

Ўзбекистонда комплекс бирикмалар кимёси илмий изланиш ишлари 1930 йилларда ТошДУнинг анорганик кимё кафедрасида бошланди. Дастлаб бу соҳада Познер Э.И., Асомов К.А., Файзиев М.К., кейинчалик Шамсиев А.Ш., Рахимов Х.Р., Муфтахов А.Г., Нигай К.Г., Тимохина Н.И. каби олимлар самарали ишлаб, ўзбек кимёгар олимларининг ўзига хос йўналишини яратишда ҳиссаларини қўшдилар. 1943 йилда Ўзбекистонда Фанлар академияси ташкил этилди, унинг қошидаги Кимё институти (ҳозирги умумий ва анорганик кимё институти)да бу ишлар ривожланди (акад. Н.А. Парпиев мактаби). ТошФарМИда проф. М.А. Азизов раҳбарлигидаги илмий йўналиш шакллантирилди, булар координацион бирикмалар кимёсининг комплекс ривожланишига муносиб ҳиссаларини қўшдилар. Азизов М.А. камқонлик касаллигига қарши "коамид", "феррамид" препаратларини яратди ва ҳозиргача улар дори-дармон сифатида ишлатилмоқда. Акад. Н.А. Парпиев Олмаликдаги ўтга чидамли ва юқори ҳароратда суюқланадиган металллар комбинатида волфрам, ванадий, рений каби элементларни соф ҳолда ажратишнинг саноат усулини жорий қилди.

Ўзбекистон Миллий университети ректори Г.Муҳамедов, Полимерлар кимёси ва физикаси илмий-тадқиқот маркази директори С.Рашидова ва бошқалар илм-фан тараққиётини ривожлантириш, инновацион фаолиятни қўллаб-қувватлаш, фан ва ишлаб чиқариш интеграциясини кенгайтириш мақсадида Президентимиз Ислон Каримов раҳнамолигида амалга оширилаётган ислохотларнинг устувор йўналишини ташкил этишини алоҳида таъкидлади. Бу борада яратилган кенг қўламли имкониятлар туфайли фундаментал, амалий ва инновацион тадқиқотлар изчил ривожланмоқда,

яратилаётган янги технологияларни амалга татбиқ этиш орқали салмоқли натижаларга эришилмоқда.

Давлатимиз раҳбарининг 2008-йил 15-июлдаги «Инновацион лойиҳалар ва технологияларни ишлаб чиқаришга татбиқ этишни рағобатлантириш борасидаги кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги қарори бу борада муҳим дастуриламал бўлаётир.

Мамлакатимизда илм-фаннинг барча соҳалари қатори полимерлар кимёси ва физикаси йўналиши ҳам изчил ривожланмоқда. Полимерлар кимёси ва физикаси илмий-тадқиқот марказида ўн иккита фундаментал, амалий ва инновация, йигирмага яқин хўжалик шартномалари асосида илмий лойиҳалар ҳаётга татбиқ этилмоқда.

Олимлар ва мутахассислар қишлоқ хўжалиги, кимё саноати, тиббиёт ва жамиятимизнинг барча тармоқларида қўлланиладиган замонавий полимер маҳсулотлар яратиш устида изланмоқда. Илмий тадқиқотлар натижасида қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган УЗХИТАН препарати яратилди. Ушбу воситани аграр соҳада қўллаш натижасида ҳосилдорликни ошириш, маҳсулот сифатини юксалтириш ва валютани тежашга эришилмоқда.

Фан ютуқлари тиббиёт соҳасида ҳам самарали ихтироларни яратиш имконини бераётир. Ана шундай муҳим ишланмалардан бири «СелАгрип» препарати шифобахш хусусиятлари жиҳатидан хориждаги аналогларидан асло қолишмайди. Ҳозирги кунда пойтахтимиздаги «Радикс» илмий-ишлаб чиқариш корхонасида тайёрланаётган ва амалда кенг фойдаланилаётган ушбу препарат грипп касаллигининг олдини олиш ва даволашда самарали воситадир. Ушбу препаратдан хорижий мамлакатларда “Кагоцил” савдо белгиси остида фойдаланилаётир.

Конструкцион полимерлар асосида янги материаллар яратиш, қайта ишлаш усулларини такомиллаштириш ҳам илмий изланишларнинг муҳим йўналишларидандир. Бу борадаги тадқиқотлар нанотехнологияларни қўллаш учун махсус композицион полимер материаллар олиш имконини яратади.

Президентимиз Ислам Каримовнинг 2014-йил 8-июлдаги “Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси тузилмасини янада мақбуллаштириш ҳамда республика академик илм-фани ва олий таълимнинг интеграциясини мустаҳкамлаш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори бу борадаги устувор вазифаларни ҳаётга татбиқ этишда дастуриламал бўлаётир. Мазкур қарорга мувофиқ Полимерлар кимёси ва физикаси илмий-тадқиқот маркази Ўзбекистон Миллий университети ҳузурида фаолият юритмоқда ва етук олим ҳамда мутахассислар илмий-тадқиқот ишлари билан бир қаторда таълим жараёнида ҳам фаол иштирок этаётир.

Марказда таълим ва илм-фан ҳамкорлиги билан бир қаторда йигирмага яқин ишлаб чиқариш корхонаси билан алоқалар йўлга қўйилган. Халқаро илмий-амалий анжуман доирасида ёш олимларнинг илмий лойиҳалари тақдимоти ва олимлар ҳамда саноат корхоналари вакиллари иштирокида фан, таълим, амалиёт интеграциясига оид давра суҳбати ташкил этилади.

Назорат саволлари:

1. Координацион бирикмаларни синфларга ажратишда нима асос килиб олинган?
2. Координацион бирикмалар назарияси қачон ва ким томонидан яратилди?
3. Замонавий кимёвий боғ тушунчаларини изохланг.
4. А. Вернернинг координацион бирикмалар тузилиш назарияси қайси кимёвий қонуниятлар ютуқларининг негизида вужудга келди?
5. Электролитик диссоциланиш назарияси координацион бирикмалар кимёсида нимани тушунтиради?
6. Стереокимё асослари нимани ўргатади?
7. Комплекс бирикмаларнинг биринчи ва иккинчи сфераси деганда Вернер нимага ишора қилган эди?
8. Россиялик олимлар орасида А. Вернернинг назариясини ким биринчи қабул қилди?

9. Ватанимиздаги кимё соҳасида ишлаган олимлардан қайси бирларининг ютуқларини айтиб бера оласиз?

10. Ўзбекистонда координацион бирикмалар кимёси фанига ким асос солди?

11. Кимёвий моддалар ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланиш қандай муаммоларни келтириб чиқарди?

12. Вернер-Миолати қатори нимани тушунтиради?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Raymond CHANG ,Williams College, GENERAL CHEMISTRY, 2008, 684-695 бет

2. Paul T. Anastas, Julie B. Zimmerman. Innovations in Green Chemistry and Green Engineering. Hardcover, Springer. Germany, 2013.

3. A.K. Haghi. Modern Nanochemistry. Nova Science Publishers. USA, 2011.

3-мавзу: Биоорганик кимёнинг тараққиёт йўналишлари, шу йўналиш бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ва инновациялар.

Режа:

1. Биоорганик бирикмалар кимёси

2. Биоорганик кимёнинг тараққиёт йўналишлари бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар

3. Биоорганик кимёда инновациялар

Таянч иборалар: ғўза целлюлозаси, ёғ кислоталари ва аминокислоталар, юқори молекуляр спиртлар ва углеводородлар, углеводлар, витаминлар, кўплаб полифенол бирикмалар флавоноидлар, антоцианлар, лейкоантоцианлар, танинлар, госсипол, ферментлар, токсинлар.

3.1. Биоорганик бирикмалар кимёси.

Биоорганик кимё фани ўтган асрнинг 60-70-йилларида ташкил топиб ривожлана бошлаган. Табиий биологик фаол бирикмаларнинг тузилиши ва функциясини ўрганиш, тирик организмлар фаолиятининг биокимёвий, биофизикавий ва молекуляр-генетик механизмларини ўрганиш, биологик фаол бирикмаларнинг таъсир механизмларини хужайра ва молекуляр даражаларда ўрганиш ва улар таъсир қиладиган самарали нишонларни аниқлаш, дори препаратлари, озик-овқат маҳсулотларининг биохавфсизлигини диагностика қилиш ва уни баҳолаш учун тест-системалар, ўсимликларни кимёвий ҳимоя қилиш воситаларини ишлаб чиқиш ва биотехнология методлари ёрдамида кўрсаткичлари яхшиланган қишлоқ хўжалик маҳсулотларини яратиш бутун дунё олимларининг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади.

1973 йилда Тошкент давлат университети “Табиий бирикмалар кимёси” лабораторияси, кафедраси ва ғўза целлюлозаси кимёси, технологияси Илмий-тадқиқот институтининг ғўза кимёси лабораторияси базасида бўлим ташкил этилган бўлиб, у 1977 йили ЎзР ФА Биоорганик кимё институтига айлантирилган.

Институт асосчиси ва унинг биринчи директори атоқли олим, академик Обид Содиқович Содиқовдир. Институт фаолиятининг дастлабки йилларидан

бошлаб ҳайвон оксиллари ва пептидларини структуравий-функционал ўрганиш бўйича тадқиқотлар олиб борилган. Биринчи марта ўрта Осиёда яшайдиган ҳайвонлар - *Latrodectus tredecimguttatus* va *Segestria florentina* қорақурт ўргимчаклари, *Vespa* va *Vespa germanica* арлари, hamda *Bufo viridis* яшил қурбақаси заҳарлари компонентларининг структураси ва функцияси ўрганилган.

Ѓўза таркибидаги моддаларни комплекс кимёвий ўрганиш ўта самарали эканлиги аниқланган ва Ўзбекистоннинг ушбу асосий техник экинини қимматли моддаларга бой эканлиги кўрсатиб берилган. Кўп йиллик тадқиқотлар натижасида 100 дан ортиқ индивидуал бирикмалар, шулар қаторида органик, ёғ кислоталари ва аминокислоталар, юқори молекуляр спиртлар ва углеводородлар, углеводлар, витаминлар, кўплаб полифенол бирикмалар (флавоноидлар, антоцианлар, лейкоантоцианлар, танинлар, госсипол ва бошқалар) ажратиб олинган ва ўрганилган. Госсипол асосида 200 дан ортиқ ҳосилалари синтезланган бўлиб, уларни структуравий-функционал таҳлил қилиш натижасида уларнинг баъзилари ўсмаларга қарши, иммуномодуловчи, вирусларга қарши, интерферон ишлаб чиқарувчи ва бошқа фаолликларга эга эканликлари кўрсатиб берилган ва улар асосида оригинал маҳаллий доривор препаратлар яратилган.

Академик О.С.Содиқов ташаббуси билан институтда ғўзанинг асосий зараркунандаларининг феромонларини синтез қилиш бўйича ишлар бошланган. Ҳозирги вақтда институт Республикамиз пахтачилигини ҳосилни 15-20% га сақлаш имконини берадиган ғўза зараркунандасига қарши феромонли тутгичлар комплекти билан таъминлаб келмоқда.

Тадқиқотлар натижасида институт фаолиятининг марказий йўналишларидан бири ҳисобланган ўсимлик ва ҳайвонлардан ажратилган оксил-пептид биорегуляторларининг тузилиши ва таъсир механизми аниқланган, биринчи марта биорегуляторларнинг (дефолиант ва этиленнинг ғўза билан) ўзаро таъсир этиш механизмлари очиб берилган, бу эса ғўзанинг

дефолиация сабаблари ва бу жараёнларда биорегуляторларнинг ролини аниқлаш имконини берди.

Институт тематикасидаги асосий ўринни техник экинлар – ғўза, ёронгул, тотим сумаха, анор, эйфорбиялардан биологик фаол моддаларни ажратиш бўйича олиб бориладиган фундаментал тадқиқотлар эгаллайди. Ушбу ўсимликлардан 120 дан ортиқ бирикмалар ажратиб олинган бўлиб, улар асосида вирус, ўсмага қарши, антигипоксик, қон тўхтатувчи, иммуномодулловчи ва бошқа таъсирларга эга самарали дори воситалари яратилмоқда.

Институт жамоасининг муҳим вазифаси биоорганик кимёнинг устувор соҳаларидаги илмий йўналишларига мувофиқ мос ҳолда фундаментал тадқиқотларни бажариш, мазкур тадқиқотлар асосида илмий-техника тараққиётининг принципиал янги имкониятларини аниқлаш ва мустақил Республикаимизнинг ижтимоий-иқтисодий ривожланишига ҳисса қўшадиган натижаларга эришишдир.

О.С.Содиқов номидаги Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси
Биоорганик кимё институти

ЎзР ФА академик О.С.Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти 1977 йили ташкил топган, 2012 йили унинг таркибига Биокимё институти ва Физиология ва биофизика институтининг илмий потенциали қўшилган. Институт бугунги кунда Биоорганик кимё соҳаси бўйича фаолият юритиб келаётган Ўрта Осиёда ягона илмий марказ ҳисобланади.

Илмий тадқиқотларнинг асосий йўналишлари:

- табиий биологик фаол бирикмаларнинг тузилиши ва функциясини ўрганиш;
- норма ва турли патологияларда тирик организмлар фаолиятининг биокимёвий, биофизикавий ва молекуляр-генетик механизмларини ўрганиш;
- биологик фаол бирикмаларнинг таъсир механизмларини ҳужайра ва молекуляр даражаларда ўрганиш ва улар таъсир қиладиган самарали нишонларни аниқлаш;

- дори препаратлари, озик-овқат маҳсулотларининг биохавфсизлигини диагностика қилиш ва уни баҳолаш учун тест-системалар, ўсимликларни кимёвий ҳимоя қилиш воситаларини ишлаб чиқиш ва биотехнология методлари ёрдамида кўрсаткичлари яхшиланган қишлоқ хўжалик маҳсулотларини яратиш;

- маҳаллий ўсимлик ва ҳайвон хомашёлари асосида оргинал доривор воситаларни яратиш;

- ўсимликлар ва қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини экологик хавфсиз ҳимоя воситаларини яратиш;

- ўсимлик ва ҳайвон хомашёсидан иккиламчи маҳсулотларни қайта ишлашнинг илмий ҳажмдор технологияларини ишлаб чиқиш ва ўзлаштириш.

Институт фаолиятининг асосий йўналиши

- тирик организмлар фаолиятининг молекуляр асослари, ўсимлик ва ҳайвон организмларидаги биологик фаол моддаларнинг ишлаш механизмларини ўрганиш, ушбу асосда соғлиқни сақлаш, қишлоқ хўжалиги ва озик-овқат тармоқлари учун юқори самарали технологиялар ва препаратларни яратиш.

Фундаментал тадқиқотларнинг муҳим натижалари:

- *Malvaceae* ўсимлиги ва анъанавий озуқа ўсимликларининг уруғидан ажратиб олинган биоцид пептидларнинг физикавий-кимёвий характеристикаси, микроб ва инсектицидга қарши фаолликлари систематик ўрганилди. Пептидларнинг Н-охиридаги аминокислота кетма-кетликлари ва ғўзанинг вилтга чидамлилиқ даражаси билан фарқланадиган турли навлари ва линияларидаги биоцид пептидларнинг миқдори, уларнинг фунгицид фаоллиги ва замбуруғ касалликлари билан зарарланиши ўртасидаги боғлиқлик ўрнатилди. Ғўзаларнинг барча навларида 2С албуминларга кирувчи молекуляр оғирлиги 10635 Да бўлган полипептид мавжудлиги аниқланди. Турли навли ғўзаларнинг патогенларга чидамлилиги ва 2С албуминлар миқдори ўртасидаги боғлиқлик аниқланди. Ғўзага патоген юққанидан кейин ундаги ҳимоя оқсиллари - 1,3- α -глюканаза ва хитиназалар биосинтезининг тезлиги ва унинг

чидамлилиги ўртасидаги боғлиқлик аниқланди. Ғўзанинг янги навлари ва линияларининг вилтга чидамлилигини баҳолаш учун хитиназа ва 1,3-β-глюканаза миқдорини иммунофермент таҳлил қилиш йўли билан тест-система ишлаб чиқилди. Ғўзанинг очиқ уруғли линиясидан целлюлоза синтезланишини сусайтирадиган оксил ажратиб олинди. Ушбу оксилнинг целлюлоза биосинтезига таъсири ўрганилди ва бунда целлюлоза ҳосил бўлиши сусайганлиги аниқланди. Ажратиб олинган оксил целлюлоза ҳосил бўлишида иштирок этадиган асосий фермент – глюкансинтетазанинг фаоллигини 94%га пасайтиради ва у чигитларнинг туқланишига жавобгар ген-ингибитор маркери сифатида қизиқиш уйғотади.

Комплексларнинг липид матрикс билан ўзаро таъсирлашганида парчаланиши ҳисобига госсипол ва унинг ҳосилаларининг молекулалари липид фазага ўтиши кўрсатиб берилди. Маълум бўлишича, госсиполнинг сувда эрувчан комплекслари ва унинг ҳосилалари сувда эрувчанлиги сабабли вирусларга қарши фаолликка эга бўлган доривор воситаларни яратиш учун энг самарали ҳисобланади. Госсиполнинг деярли барча қуйи молекуляр моддалари билан бирга бирикма ҳосил қиладиган ноёб ва универсал клатратоген бирикма эканлиги аниқланди, универсал хўжайинларнинг клатратларига полиморфизм ҳодисаси хос эканлиги аниқланди; - гомоген ва гетероген муҳитларда карбоксиметилцеллюлоза ва целлюлоза сульфатининг структураланиши ўрганилди. Бириктирилган маҳсулотнинг структураси ва физикавий-кимёвий хоссаларига таъсири, бириктирилаётган агентнинг функционал гуруҳларининг табиати, унинг катталиги ва макромолекуланинг конформацион ҳолати кўрсатиб берилди, параметрлари молекуляр бошқариладиган полисахаридлар сульфатининг синтези қонуниятлари аниқланди, уларнинг физикавий-кимёвий параметрлари тавсифланди ва биринчи марта уларнинг микробларга қарши фаол эканлиги аниқланди.

Мултирезистент бактериялар, вируслар (гепатит С, лейкомия, ОИТВ-1) гликопротеинлари ва протеогликанларнинг модел структуралари асосида, сульфатланган моносахаридлар ва полисахаридлар (галактоманнан, целлюлоза,

пектин, арабиногалактан) мисолида компьютерда моделлаш йўли билан комплекслар ишлаб чиқилди. Бу комплекслар патогенларни комплекс ҳосил қилиш йўли билан ингибирланишини кўрсатади; олинган натижалар тажрибаларда исботланган;

Биринчи марта ўсимлик хомашёсидан фитопатоген фаолликка эга бўлган 20 дан ортиқ гомоген пептидлар ажратиб олинди. Уларнинг молекуляр параметрлари ва аминокислота кетма-кетликлари, ҳамда фитопатоген фаолликлари аниқланди. Ажратиб олинган пептидлар ғўзанинг трансген навларини яратишда маркер сифатида қизиқиш уйғотади. Биринчи марта очик уругли ғўзадан тола ҳосил бўлишини сусайтирадиган оқсил ажратиб олинди ва тавсифланди, ғўза толасининг ҳосил бўлишининг молекуляр механизмларининг жиҳатларидан бири очиб берилди.

Маълум бўлишича, хлорофилл флуоресценциясининг спектрал-кинетик характеристикалари атроф-муҳит шароитларига қараб сезиларли даражада ўзгариб туради. Тупроқ шўрланиши натижасида хлорофиллнинг лазер билан индусирланган флуоресценцияси спектрларининг турли участкаларидаги интенсивликлар ўртасидаги нисбатнинг бузилиши, сув танқислигида эса флуоресценциянинг сўниш вақтининг доимийлиги ортиши кўрсатиб берилди.

Биринчи марта термитларга қарши ишлатиладиган ўзига чақирувчи-инсектицид туюқларга қўйиш учун табиий ва синтетик аттрактантлар - ҳашаротларнинг метаморфозига таъсир қиладиган моддалар олинди.

Биокимё бўлими:

- тиреоид гормонлар ҳужайраларнинг генетик аппарати ва аденилациклаза - САМФ ни бошқарувчи регулятор система орқали таъсир кўрсатиши аниқланди. Қалқонсимон без гормонлари ўсма ҳужайраларининг дастурлаштирилган ўлимини индусирлаши исботланди. Маълум бўлишича, қалқонсимон безнинг гормони - тироксин саратон ҳужайраларининг дастурлаштирилган ўлимини стимуллади ва ўсмаларни ўсишини сусайтиради;

- қандли диабет касаллигини ривожланиш механизмлари ва ушбу жараёнда липидлар алмашинувининг бузилиши қандай рол ўйнаши ўрганилди;

- организмнинг органлари ва тўқималарига дори препаратларини аниқ бирманзилга етказишнинг оригинал методи яратилди;

- эндокрин безлардаги ўсмаларни ўсишини бостирилишига масъул бўлган генларнинг ДНК структурасидаги ўзгаришлар аниқланди;

- турли илон ва бўғимоёқлилардан тоза ҳолда турли ферментлар, токсинлар, ўсиш регуляторлари ва бошқа биологик фаол моддалар ажратиб олинди ва уларнинг таркиби, хоссалари ва таъсирининг молекуляр механизмлари ўрганилди;

- кобра илони захари таркибидан ажратиб олинган учта нейротоксинларнинг бирламчи структуралари аниқланди;

- Марказий Осиё илонлари захари компонентларининг тромбларни парчалаш ва қон ивишини меъёрида ушлаб тура олиш хоссаларига эга эканлиги аниқланди;

- қалқонсимон без саратони патогенези ва уни даволашда нервларнинг ўсиш омилининг роли ва терапевтик таъсирлари ўрганилди;

- оқсилларнинг аминокислота кетма-кетлигини компьютерда таҳлил қилишнинг оригинал методологияси таклиф қилинди, бу усул оқсилларнинг мазкур гуруҳидагина учрайдиган ноёб аминокислота фрагментларини аниқлаш имконини беради.

- ҳозирги вақтда ўтказилган тажрибалар натижасида ўзбек миллатига мансуб кишиларга хос бўлган 28 та ирсий касалликларга мойил бўлган 62 та ген учун 150 дан ортиқ генетик маркерлар аниқланди.

- мультифактор касалликларнинг ривожланиш хавфи билан боғлиқ бўлган энг кўп полиморфизмларни шакллантириш билан инсон геномида тиббий жиҳатдан аҳамиятли бўлган мутациялар (нуклеотидли полиморфизмлар) бўйича кўп мақсадларга қаратилган маълумотлар базаси яратилмоқда.

Биофизика бўлими:

- Турли ион каналлари ва рецепторларни специфик модификация қилувчи табиий ва сунъий биологик фаол бирикмалар ёрдамида асаб ва мушак

хужайраларининг потенциалга боғлиқ Na^+ -, Ca^{2+} -, K^+ -каналлари, синаптик мембраналар Ca^{2+} - каналлари, НМДА типдаги ацетилхолин и глутамат рецепторларининг структуравий тузилиши ва фаолияти механизмлари ҳақида янги маълумотлар олинди;

- бўғимоёқлилар захаридан қўзғалувчан мембраналарнинг кальций ва хлор каналларининг функционал фаолликларини ўзига хос равишда модуллайдиган янги токсинлар аниқланди ва тавсифланди;

- хужайралар ҳажмини бошқаришда турли типдаги ион каналлари иштирок этиши кўрсатиб берилди. Маълум бўлишича, ушбу жараёнларда асосий ролни функционал фаоллигини кальцийга боғлиқ жараёнлар ва кальций, калий ва хлорни ташувчи каналлар модуллайдиган махсус сув каналлари ўйнайди. Хужайраларнинг коллоид-осмотик лизис - бактериал инфекциялар келтириб чиқарадиган патологиялардаги асосий жараёнга чидамлилигини таъминлашда натрий-калий-хлор котранспортининг роль ўйнаши кўрсатиб берилди;

- глицират кислотаси ҳосилаларини кальций ионларининг салбий таъсирини камайтириши ва липидларнинг перекисли оксидланиш жараёнларини бостириши орқали митохондрияларга протектор таъсир кўрсатиши аниқланди. Маълум бўлишича, ушбу бирикмаларнинг аниқланган протектор таъсирлари митохондриянинг Ca^{2+} га боғлиқ мегаканалини ингибирлаши билан боғлиқдир ва улардан токсик гепатитда гепатотоксинларнинг митохондрияларнинг Ca^{2+} га боғлиқ мегаканалига таъсир кўрсатишига йўл қўймаслик учун фойдаланиш мумкин.

Назорат саволлари:

1. Биоорганик кимё институтининг асосчиси ким, унинг олиб борган ишлари қандай?
2. ЎзР ФА академик О.С.Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти қачон ташкил топган?
3. Бу институтнинг таркибига 2012 йили қайси институтлар кирган?

4. Биоорганик кимё институтининг илмий тадқиқот ишларининг асосий йўналишларига нималар киради?

5. Ҳозирги вақтда ўтказилган тажрибалар натижасида ўзбек миллатига мансуб кишиларга хос бўлган ирсий касалликларга мойил бўлган нечта ген, генетик маркерлар аниқланди?

6. Биринчи марта ўсимлик хомашёсидан фитопатоген фаолликка эга бўлган нечта гомоген пептидлар ажратиб олинди?

7. Госсипол асосида неча хил ҳосилалар синтез килинган?

8. Госсипол асосида олинган моддаларнинг баъзилари биологик фаолликка эга, улар қандай мақсадларда ишлатилади?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Darrell Ebbing, Steven D. Gammon, General Chemistry 11th Edition, USA, 2016

2. Robert A., Hoffman Organic chemistry New Mexico State University, 2004

4-мавзу: Полимерлар кимёсининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари. Табиий ва синтетик йўл билан полимерлар синтези, қўлга киритилаётган ютуқлар, инновациялар ва амалий тадбиқи.

Режа:

1. Полимерлар бирикмалар кимёси, тараққиёт йўналишлари ва инновациялари
2. Табиий ва синтетик йўл билан полимерлар синтези
3. Қўлга киритилаётган ютуқлар, инновациялар ва амалий тадбиқи.

Таянч иборалар: Полимер, мономер, макромолекула, пахта целлюлозаси, табиий ва синтетик полимерлар, полимерланиш ва поликонденсатланиш реакциялари

4.1. Полимерлар бирикмалар кимёси, тараққиёт йўналишлари ва инновациялари.

Тарихий тараққиёти

Биз полимерлар кимёсидан олдин қисқача бир неча белгиларини батафсил кириб таърифлашимиз ўринли бўлади. Энди полимерлар сифатида биз билан бўлган вақт бошланадиган тарихий ривожланишни биламиз. Улар ҳаётнинг асосини (қурилиш блоклари) ҳосил қилади.

Ҳайвонлар, ўсимликлар - барча синфлар тирик организмлар полимерлардан ташкил топган. XX асрнинг ўрталарига полимерларнинг ҳақиқий табиатини тушуниш у қадар яхши эмас эди. Бу тушунча инсоннинг бунёдкорлик ва якуний тўлов бўлган ҳақиқий техноген материаллар бўлган пластмассаларнинг ривожлантириши билан келган.

Биз кейинги мунозараларда кўрамизки, полимер материаллардан фойдаланиш ҳар бир ҳаётимизнинг йўғрилган қилди. Бу ғайри табиий ҳолда унинг барча ҳашаматли ва фаровонлик билан бугунги дунёни полимер материалларсиз тасаввур қилиш қийин.

1868 йилда пластмасса саноатининг бошланиши целлюлоза синтези деб эътироф этилади. Олимлар рақобатлашиб яна бир ишлаб чиқариш усулини излаб топишди. Жохн Уэсли Хуят (ҳам УС) пахтадан тайёрланган камфор

билан нитрат кислотани аралаштириб, перохин (табий полимер)ни олди, у целлулоид деб номланган нитрат целлюлоза эди. Яхши электр саноати учун материаллар изоляциялашни 1862 йил Александр Паркес кидириб, ёзувдаги кашф аслида борлиги самарали бўлди. Хуят биринчи бўлиб мустақил кашфиёт целлюлоза нитрат учун пластификатор целлулоид олган, кейинчалик бу кашфиёт учун патент олишга мувофиқ бўлган.

Биринчи табий полимер целлюлозадан сунъий нитрат целлюлоза олинган. Орадан 41 йил ўтиб, доктор Лео Хендриск Баэжеланд (1909 йилда) пластик фенол -формалдегид ишлаб чиқарди. (Феноликлеринин) кумлардан идишларни силлиқлаш, темир ғилдирак каби турли материаллар манбаи ҳисобланади. Бошқа полимерларга 1920 йилда целлюлоза асетатдан (тиш чўткалари, тароқлар, вилкалар қўллари, кўзойнак рамкалар); карбамид -формалдегид (тугмалар, электр аксессуарлари); полимер (винил хлорид) (тахта, сим ва кабел изоляция, душ парда); ва нейлон (тиш чўткаси жунлари, пайпоқ, жарроҳлик тикув) олишга эришилди.

Иккинчи жаҳон урушидан кейин қуйидаги йил (1950) пластмассани янгиларини ва уларни ривожлантириб ўсишида катта ютуқларга гувоҳ бўлди. Италиялик олим Гиулио Натта ва Германиялик профессор Карл Зиэглер "Тартиб" полимерларни молекуляр тузилишини ривожлантириш орқали стерео - муайян катализаторлар полимерини олди, бу учун кимёгарлар Нобел - совринли мукофот қобилиятини олиб келди. Натижада, тикувчи – полимерлардан ясалган муайян полимерлар назорат чораси сифатида энди мавжуд хусусиятларидан мақсадлар учун фойдаланиш мумкин.

1950 йил пластмасса икки оилаларга кирувчи асетал ва поликарбонатлар ривожлантириб кўрилди. Термопласт деб номланувчи пластик билан бирга нейлон, фенокси, полиамид , поли (фенилен оксиди) ва полисулфон гуруҳига тегишли полимерлар муҳандислик, металллар каби материаллар хусусиятлари юқори таъсир куч ва иссиқликка барқарорлиги, кўпроқ анъанавий рақобат билан тўғридан-тўғри уларни жойлаштириш йўллари корилди.

Сўнги йилларда янги ва арзон мономерларнинг янги полимеризасён методларни жорий этиш, тикувчи полимердан ясалган полимер таркиби ва мавжудлиги яхшироқ тушуниш натижасида мулк муносабатлар тушунчаси чиндан ҳақиқатга айланди. Бугунги кунда деярли ҳар қандай сифат элементлари билан якуний маҳсулотга керакли турли хил полимерлар яратиш мумкин. Баъзи мавжуд полимерлар илгари инсонга маълум анъанавий материаллар ҳар қандай фарқли ўлароқ хусусиятлари билан ноёб материаллар ўхшайди, лекин катта иқтисодий қадриятлар билан баъзи жиддий вакил материаллари мавжуд ва баъзида фақат сифатни такомиллаштиришни таърифлаш мумкин.

Полимер материаллар қаттиқ пластик эластомерлар, ёки кичик толалар шаклида ишлаб чиқарилган бўлиши мумкин. Улар қаттиқ ва юмшоқ қопламалар ёки ёпиштирувчи бўлиши мумкин. Уларни иссиқлик билан эритиш мумкин ёки иссиқлик билан белгиланган бўлиши мумкин.

Полимерларнинг имкониятлари деярли чексиздир ва уларнинг иловалари ажойиб. Мисол учун, астрономлар томонидан ишлатиладиган сўз астрофизиклар, метеоритлар эрозияси муҳитини кириб олиб ташлаш учун одатда бузилиб баён қилинади. Бунда узоқ масофага ракета ва космик транспорт воситалари метеоритларни техноген муҳитга қайта кирмасдан кўриб чиқишлари мумкин. Баъзи органик полимерлар пластик материаллар одатда термик беқарор бўлса-да, жуда юқори ҳароратларда содир бўлади. Бинобарин, танланган пластмасса воситаларини ҳимоя қилиш учун ракета мотор қисмларини ишлатилган ҳаво ишқаланиши ва чиқинди газлар иссиққа чидамлигиги пластмасса деб номланувчи тушунчага асосланган. Бундан ташқари, ҳатто унинг қисмлари "пластик совут" борлиги натижасида бир оз тўхтатиш мумкин. (Сиёсий нотинч мамлакатларда бу энг ҳукумат ва компания ходимлари учун мажбурий кийим бўлиши маълум.) Бундан ташқари, хизмат қилиш учун етарли даражада мослашувчан пластик филмлар қаттиқ, бардошли ва бошқа нарсаларни ўраш учун қўллаб-қувватлаш учун ишлатилади.

Олдинда йилларда, янги полимер бўйича эмас, фақат кимёвий ва физик модификация мавжуд бўлганлар полимерлар ўсишда, балки ривожланишига барча кўрсаткичлар ўсиши давом этади. Бундан ташқари, такомиллаштирилган арзон маҳсулотлар техникаси ривожланиб келади. Бугун материалларнинг турли чиқиндилар ишлаб чиқаришини кўриб экологик муаммолар туғдираётганини, қотишма ва пластмассани аралаштириш ҳозиргача бўлган нарсалардан фойдаланиш мумкинлиги янада қайта муаммоларга олиб келмоқда.⁶

Полимерлар кимёси- полимер моддалар, уларнинг тузилиши, хоссалари ва кимёвий ўзгаришлари ҳақидаги кимё фанининг жуда муҳим ва катта бўлидир. Ҳар қандай фан каби полимерлар кимёсининг ҳам ўз тили, атамалари бор. Поли-кўп, мерос- ўлчам демакдир. Полимерларнинг молекуляр массаси жуда катта, улкан бўлади. Уларнинг аниқ илмий номи юқори молекулали бирикмалар. Унинг қисқароқ "полимер" деб аталувчи синонимик фан, техника ва ҳаётда кўп ишлатилади. Полимерлар молекуласи жуда катта молекуляр массага эга бўлгани учун макромолекула деб аталади. Полимерлар деб макромолекуласи занжирсимон тузилишга эга бўлиб, кўп марта қайтарувчи атомлар гуруҳлардан ташкил топган юқори молекулали бирикмаларга айтилади. Полимерларни мономер деб аталувчи қуйи молекулали моддалардан синтез қилиб олинади.

Полимер макромолекуласининг таркибига кирган ва унинг кўп марта қайтарувчи атомлар гуруҳини ташкил қилган "мономер" бўғини ёки оддий бўғин деб аталади. Бўғиннинг кимёвий брутто формуласи мономерникига тенг. Макромолекуладаги бўғинлар сони макромолекуланинг нечта мономерни кимёвий боғлаб синтез қилинганини билдиради. Шунинг учун макромолекулаларнинг бўғинлар сони "n" полимерланиш даражаси дейилади. (Полимерланиш- мономерлардан полимерларни синтез қилиш усулидир). Одатда, $n=10, 100, 1000$ ва ундан ҳам катта бўлиши мумкин.

⁶ POLYMER SCIENCE AND TECHNOLOGY. Robert O. Ebewele, Boca Raton New York 2000. P. 15-17

Полимерлар макромолекуласининг энг муҳим хусусияти унинг занжирсимон тузилганлиги, яъни молекулани чизиқли узунлигининг кўндаланг ўлчамидан кўп марта (бир неча тартибга) катталигидир. Масалан, кўп ишлатиладиган ҳар хил полиэтилен тасмаларидаги макромолекулаларнинг узунлиги диаметридан 1000-10000 марта катта. Макромолекуланинг занжирсимон тузилганлигидан полимер моддалари қуйи молекулали моддаларникидан бутунлай фарқланувчи хоссаларга эга бўлиб, улар қуйидагилар: макромолекулаларнинг занжирсимон тузилиши уларда эгилувчанлик хусусиятини барпо қилади. Ана шу маълум чегарада илгарланма мустақил ҳаракат қилади. Бу хоссаси туфайли макромолекулалардан ташкил топган жисмлар янги юқори эластик ҳолатини намоён қилади; узун ва занжирсимонлигидан макромолекулаларнинг ўзаро таъсирлашуви, боғлиқлигининг кучи жуда катта. Шу сабабли полимер моддалардан хилма-хил толалар ва тасмалар олинади; полимерлар эрувчанликда ҳам янги хусусият намоён қилади. Улар тўғридан-тўғри эрий олмайди. Аввал бўқади, сўнг эрийди. Эритмасининг қовушқоқлиги бениҳоя катта бўлиб 1-2% ли эритмалар оқувчанлигини йўқотади ва гелга айланади; полимерларнинг кимёвий реакцияларида оддий қуйи молекуляр бирикмаларда учрамайдиган ҳоллар ҳам бор.

Макромолекулалар ва полимерларнинг тузилиш ва хоссаларига оид келтирилган хусусиятлари ноёбдир. Улар қуйи молекуляр моддаларда бўла олмайди. Шулар сабабли полимер ҳолатни модданинг ноёб ҳолати деса бўлади. Шунинг учун ҳам, полимерлар кимёсининг алоҳида фан сифатидаги тадқиқоти, ўрганилиши ва ўқитилишининг сабаби тушунарлидир.

4.2. Табиий ва синтетик йўл билан полимерлар синтези.

Ўзбекистон полимерлар ишлаб чиқариш учун зарур хом ашёларга бой. Газ ва нефть, капролактама, ацетилен, этилен ва акрилонитрил каби мономерлар шулар жумласидандир. Мамлакатимизда полиакрилонитрил, полиакриламид, поликапролактама (полиамид-6), карбоксиметилцеллюлоза, диацетилцеллюлоза

заводлари ишлаб турибди. Микро кристаллик целлюлоза (МКС) ишлаб чиқариляпти. Кейинги йилларда Шўртан газ-кимё мажмуасида полиэтилен ишлаб чиқарувчи ва Наманган, Фарғона, Янгийўл шаҳарларида ҳар хил мақсадли целлюлоза ишлаб чиқарувчи корхоналар ишга тушди.

Ўзбекистонда полимер кимёсининг ишга туширилиши авваламбор буюк ўзбек полимер олими, академик В. А. Каргинанинг шогирди Ҳ. У. Усмонов билан боғлиқ. Ҳамдам Усмонович кимё фанининг термодинамикаси физикавий кимё фани бўйича кўп ишларни амалга оширган. Шу билан бир қаторда термодинамик методни, табиий полимерларни ишлатган ҳолда кимё соҳасида полимерлар бўйича илмий-тадқиқот ишларини олиб борган. Ўзбекистонда целлюлозанинг таркибини ўрганиш бўйича катта ишлар олиб борилган. Целлюлоза пахта толасининг 96% ини ташкил этади. Ҳ.Усмонов пахта толасини ўрганиш билан шуғулланган. 1950-йилда республикада биринчи табиий полимерлар лабораториясини ташкил этди. Унинг ташкилотчи олим сифатида олиб борган ишлари 1952–1956-йилларда қурилган ЎЗРФА кимё институтини қурилишида яққол намоён бўлди. Шу йиллар давомида кимё институтининг ректори бўлиб ишлади ва институт базасида бир қанча лабораторияларни ташкил этди.

Полимерлар кимёсининг ривожланишида академик С.Ш. Рашидованинг ҳам хизматлари каттадир. У Ўзбекистонда хизмат кўрсатган фан арбоби, кимё ва физика институтининг раҳбари. Табиий ва синтетик полимерлар кимёси бўйича таниқли олима. 1980-йилда у ёрқин илмий йўналиш бўлган полимер препаратларининг кимёвий формуласини ўсимликларни ҳимоя қилиш учун яратган. Ушбу изланишлар натижалари шунга олиб келдики, полимерлар қишлоқ хўжалик ўсимликларида муҳим аҳамиятга эга экан. У илмий-тадқиқот институтида раҳбарлик қилиш билан биргаликда полимерлар кимёсини кўпгина йўналишларини очишга сазовор бўлди. Ижодий ва ташкилий жиҳатдан ривожланиб борган кимё бўлими 1981-йилга келиб Ўзбекистонда кимё ва физика полимерлари институти миқёсига етди. Ушбу институтда табиий

полисахаридларни излаш, сувда қоришадиган полимерларни, металл комплексларни синтезлаш ишлари амалга оширилди.

Институтнинг муҳим йўналишларидан бўлган радикал полимерлаш методи билан полимер синтез қилиш тадқиқоти асосий йўналиш бўлган. Ушбу тадқиқотларни Ўзбекистонда академик М. А. Асқаров раҳбарлиги остида иш олиб борилган. 90-йилларнинг биринчи ярмида шу институт “Кимё ва технология целлюлоза институт” билан бирлашуви тарихий воқеа бўлиб қолди. Ушбу бирлашув целлюлоза олишни ҳамда хомашё базасидан оддий ва мураккаб эфирлар олиш каби юксак натижаларга олиб келди.

Ўзбекистон Республикаси Полимерлар кимёси ва физикаси институти Марказий Осиёда кимё-физика табиий полимерлар ва синтетик технологиялар бўлимида етакчи ҳисобланади. Айни вақтда ушбу институт қуйидаги илмий тадқиқотлар билан шуғулланмоқда: синтез, кимёвий модификация, биологик фаол полимерларни табиий полисахаридлар-фитин, фитозан асосида ишлаш, целлюлоза ва уларни ишлаб чиқариш, полимер системасидаги наночастота ва наноструктураларни қолипга солиш.

Институт таркибида энг кўзга кўринган лабораториялар қуйидагилар:

1. Полимер синтези лабораторияси – академик С. Ш. Рашидова
2. Пахта целлюлозаси ва уни ишлаб чиқариш кимёвий технологияси лабораторияси – профессор А. А. Саримсоқов
3. Нано композициялашган полимер материаллари лабораторияси – профессор Н.Р. Ашуров
4. Физик-кимёвий методларини излаш лабораторияси – С.Н.Югай
5. Физик-кимёвий полимерларнинг назарий асоси лабораторияси – И.Н.Мурғалиев

Бир хил таркибли масалан, этилен ва бутилен, кислород ва озон ҳар хил молекуляр массали бўлади. Терминнинг шундай мазмуни полимерлар ҳақидаги таасуротларга тўғри келмайди. Ҳақиқий синтетик полимерлар ўша пайтда ҳали маълум бўлмаган. Бир қатор полимерлар XIX асрнинг биринчи ярмида олинган эди, лекин ўша вақтда кимёгарлар полимеризация ва поликонденсацияни

Ўрганишга ҳаракат қилдилар. Улар кимёвий реакциянинг натижасида сақичсимон моддалар ҳосил бўлишганлигини айтишди. Биринчи синтетик полимерлар ҳақидаги эслатмалар 1838 йилда тегишли деб биландилар. Бу соҳадаги 1- кашфиётлар тасодиф эди. Вино солинган идишларнинг деворларига ёруғлик таъсирида сақичсимон маҳсулот ҳосил бўлганлигини Франциялик Тат Рене томонидан аниқланган. Сақичсимон модданинг хусусиятлари шу пайтгача маълум бўлган органик бирикмалардан фарқ қиларди. Лекин олим ҳосил бўлган бирикмага унчалик эътибор қаратмаган. Ҳозир биз бу бирикма поливинилхлорид эканлигини биламиз. 1839 йил Германияда Симонсон полистиролни синтез қилган.

4.3. Қўлга киритилаётган ютуқлар, инновациялар ва амалий тадқиқи.

Ўзбекистон Фанлар академиясининг Полимерлар кимёси ва физикаси институтида полимерлар кимёси, физикаси ва технологиясининг долзарб масалаларига бағишланган илмий-амалий конференция бўлмоқда. Унда илмий-тадқиқот ҳамда олий таълим муассасалари олимлари, ёш тадқиқотчилар ва мутахассислар иштирок этмоқда.

Ўзбекистон Фанлар академиясининг Полимерлар кимёси ва физикаси институти директори С.Рашидова илм-фан тараққиётини ривожлантириш, инновацион фаолиятни қўллаб-қувватлаш, фан ва ишлаб чиқариш интеграциясини кенгайтириш Президентимиз Ислон Каримов раҳнамолигида амалга оширилаётган ислохотларнинг устувор йўналишини ташкил этишини алоҳида таъкидланади. Бу борада яратилган кенг қўламли имкониятлар туфайли фундаментал, амалий ва инновацион тадқиқотлар изчил ривожланмоқда, яратилаётган янги технологияларни амалга татбиқ этиш орқали салмоқли натижаларга эришилмоқда.

Олимларимизнинг изланишлари натижасида маҳаллий хомашё ва ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида композицион материаллар яратиш, полимер тизимларда нанозаррачалар ва наноструктуралар шаклланишининг илмий асосларини яратиш борасида салмоқли натижаларга эришилиб, эришилаётган

ютуклардан ишлаб чиқаришда самарали фойдаланилмоқда. Фарғона фуран бирикмалари кимёси заводида қўлланилаётган янги технология бунга мисолдир. Корхонада карбоксиметил целлюлоза олишнинг янги технологияси жорий этилиб, йилига бир минг икки юз тоннага яқин маҳсулот ишлаб чиқарилмоқда.

«Шўртангазимё» мажмуаси мутахассислари билан ҳамкорликда амалга оширилаётган илмий лойиҳалар ҳам келажакда маҳаллий хомашёдан импорт ўрнини босувчи маҳсулот олиш, иқтисодиёт тармоқларини янада ривожлантиришга хизмат қилади.

Ишлаб чиқариш ва илм-фан фаолиятини мувофиқлаштириш ва илмий лабораторияларда яратилаётган ихтироларни амалга татбиқ этиш маҳсулот ишлаб чиқаришнинг юксалишида муҳим омил бўлаётир, – дейди «Шўртангазимё» мажмуаси техника гуруҳи раҳбари Руслан Маъдиев. – Буни бизнинг корхонамиз фаолияти мисолида ҳам кўриш мумкин. Ҳозирги кунда полимерлар кимёси ва физикаси соҳасида тадқиқот олиб бораётган олимлар билан мутахассисларимиз қатор истиқболли илмий лойиҳалар юзасидан изланиш олиб бормоқдалар. Кичик молекулали полимерлар олиш борасидаги тадқиқотлар бунга мисолдир. Чиқиндидан иккиламчи маҳсулот олишга асосланган ушбу технология лак-бўёқ ва қурилиш саноатида ишлатиладиган воситаларни ўзимизда маҳаллий хомашёдан ишлаб чиқариш ва валютани тежаш имкониятини яратади.

Илм-фан ва ишлаб чиқариш ҳамкорлигини янада кенгайтириш борасидаги долзарб вазифалар, нанотехнологиялар ва замонавий полимер материаллар яратиш истиқболлари, полимерлар синтези, тузилиши, хоссаларини ўрганишга оид илмий лойиҳалар самараларига бағишланган маърузалар тингланади ва муҳокама этилади.

Ўтказиладиган конференцияларнинг мақсади - бу фундаментал ва амалий тадқиқотларнинг иқтисодиёт, қишлоқ хўжалиги, тиббиёт соҳалари талаблари билан ўзаро боғлиқлигини таҳлил қилиш, натижаларни саноат миқёсида жорий этиш механизмларини ишлаб чиқиш ва тамоман янги

хоссаларга эга бўлган полимер материаллар яратиш бўйича масалаларни ҳал қилишда Ўзбекистон олимлари ва мутахассислари кучларини бирлаштиришдан иборат бўлади.

Иқтисодиётнинг этакчи соҳалари корхоналарида жорий этилган ҳамкорликдаги ишларнинг натижаси келгусидаги инновацион юксалиш ва мамлакатимиз аҳолиси фаровонлигининг ўсишига имкон яратади.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Фан ва технологияларни ривожлантиришни мувофиқлаштириш қўмитаси билан ҳамкорликда ташкил этилган анжуманларда Ўзбекистон, Беларусь, Канада, Россия, Қозоғистон ва Тожикистоннинг этакчи олимлари иштирок этади. Давлатимиз раҳбарининг 2008 йил 15 июлдаги “Инновацион лойиҳалар ва технологияларни ишлаб чиқаришга татбиқ этишни рағбатлантириш борасидаги қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарори бунда муҳим дастуриламал бўлаётир.

Ўзбекистон Фанлар академиясининг Полимерлар кимёси ва физикаси институти фаннинг ушбу йўналишидаги долзарб муаммоларни ҳал қилиш, тадқиқотларни ривожлантириш ва мувофиқлаштириш бўйича нафақат минтақамизда, балки жаҳондаги йирик илмий марказлардан биридир. Институтда қишлоқ хўжалиги, иқтисодиёт, атроф-муҳит муҳофазаси, тиббиёт каби муҳим тармоқларда қўлланилаётган кўплаб муҳим илмий кашфиётлар яратилди.

Жумладан, ўсимлик уруғларини капсулалашнинг экологик хавфсиз технологиялари, маҳаллий, импорт ўрнини босувчи қишлоқ хўжалиги препаратлари, пахта целлюлозаси асосидаги маҳсулотлар олиш йулга қўйилди. Автомобилсозлик, қишлоқ хўжалиги, радиотехника, машинасозлик, электротехника саноати каби соҳалар учун янги композицион материаллар ишлаб чиқаришга эришилди.

Мамлакатимизда полиэтилен ишлаб чиқариш саноатининг салоҳияти тобора юксалмоқда. Полимер тизимларнинг нанокимё ва нанофизика тармоқлари жадал тараққий этиб, олимларимиз табиий ва кимёвий полимерлар

асосида нанокөмпозитлар яратиш борасида изчил тадқиқотлар олиб бормоқда. Натижада кимёвий ва физикавий хоссалари юқори бўлган композицион полимер материаллар олишга эришилмоқда.

Ўзбекистонда инновацион ютуқлардан ишлаб чиқаришда самарали фойдаланишга давлат томонидан катта эътибор қаратилаётгани мамлакатнинг жадал тараққиётини таъминлашга хизмат қилмоқда, – дейди Беларусия Республикаси Гродно давлат университетининг машинасозлик инновацион технологиялари факультети декани, техника фанлари доктори, профессор Василий Струк. – Полимерлар кимёси ва физикаси институтида яратилаётган янги ихтиролар машинасозлик соҳасини янада тараққий эттиришда ҳам муҳим аҳамият касб этади.

Бу соҳада олиб борилаётган фундаментал ва амалий тадқиқотларнинг иқтисодиёт, қишлоқ хўжалиги, тиббиёт ва бошқа ишлаб чиқариш тармоқлари билан ўзаро боғлиқ жиҳатлари чуқур таҳлил этилади. Илмий ихтироларни саноатга жорий этиш механизмларини янада такомиллаштириш, ишлаб чиқариш ва иқтисодиёт тармоқларининг эҳтиёжларига мос, янги хоссаларга эга полимер материаллар яратиш, фан ва ишлаб чиқариш интеграциясини янада мустаҳкамлаш борасидаги долзарб масалаларга оид ишлар куриб борилади.

Назорат саволлари:

1. Полимерлар кимёси ва физикаси институти таркибида нечта лабораториялар фаолият олиб боради?
2. Полиэтилен тасмаларидаги макромолекулаларнинг узунлиги диаметри қанча булади?
3. Шўртан газ-кимё мажмуасида қайси полимер ишлаб чиқарилади?
4. Наманган, Фарғона, Янгийўл шаҳарларида қандай полимерлар ишлаб чиқарувчи корхоналар ишга тушган?
5. Ўзбекистонда полимер кимёсининг ишга туширилишига қайси олимнинг ишлари мақсадга мувофиқ ҳисобланади?
6. Полимерлар кимёси бўйича Ўзбекистонда қайси олимлар иш олиб боришган?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. POLYMER SCIENCE AND TECHNOLOGY. Robert O. Ebewele, Boca Raton New York 2000. P.15-17
2. Raymond CHANG Williams College GENERAL CHEMISTRY, 2006
3. Асқаров М.А., Исмоилов И.И. Полимерлар кимёси ва физикаси. Тошкент, Ўзбекистон, 2004.
4. Асқаров М., Исмоилов Р., Рўзиёв Р., Тошев И. Полимерлар физикаси ва кимёси. Тошкент, ТУРОН-ИҚБОЛ, 2006.

5-мавзу: Ўсимлик моддалари кимёсининг тараққиёт йўналишлари, шу йўналиш бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ва инновациялар. Алкалоидлар ва уларнинг амалий аҳамияти.

Режа:

1. Ўсимлик моддалари кимёсининг тараққиёт йўналишлари
2. Тараққиёт йўналишлари бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ва инновациялар.
3. Алкалоидлар ва уларнинг амалий аҳамияти.

Таянч иборалар: фармако-токсикологик, кимёвий модификациялаш, потенциал доривор препаратлар, биологик фаол бирикмалар, ўстирувчи моддалар, гербицидлар, фунгицидлар, дефолиантлар, рекомбинант оксиллар

5.1. Ўсимлик моддалари кимёсининг тараққиёт йўналишлари.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси (ЎЗР ФА) акад. С.Ю.Юнусов номидаги Ўсимлик моддалари кимёси институти – Ўрта Осиё доривор ўсимликлар флораси, доривор ўсимлик препаратлари ва биологик фаол қушимчалар (БФҚ), ўсимликларни ҳимоя қилиш воситаларини яратиш ва амалиётга тадбиқ қилиш илмий текшириш корхонасидир. Институтда қишлоқ хўжалик, доривор препаратлар ва БФҚ, ботаник, кимёвий, биологик, фармакологик, токсикологик, ўсимликларни технологик тадқиқотлари ва тажриба ишлаб чиқариш корхонаси ягона жамланмага бирлаштирилган.



3-расм.

Ўсимлик моддалари кимёси илмий тадқиқот институти қуйидаги бўлимларда мавжуд: илмий-текшириш институтлари; ўсимликларни ҳимоя қилиш; ўсимликларни ҳимоя қилувчи кимёвий моддаллар.

Тадқиқотларнинг асосий йўналишлари:

- Табиий ва синтетик моддаларни кимёвий, фармако-токсикологик ва биологик ўрганиш, уларни кимёвий модификациялаш, потенциал доривор препаратлар олиш мақсадида биологик фаол бирикмаларнинг таъсир этиш механизмини, уларнинг тузилиши ва фаоллиги орасидаги боғлиқликларни аниқлаш;

- Ўсимликларни ҳимоя қилиш воситалари: ўстирувчи моддалар, гербицидлар, фунгицидлар, дефолиантлар яратиш ва уларнинг ўсимлик ҳосилдорлиги ва зараркунандаларга чидамликлига таъсирини ўрганиш;

- Институтнинг тажриба-ишлаб чиқариш корхонасида янги самарадор технологияларни ишлаб чиқиш, яратилган дори препаратлари ва ўсимликларни ҳимоя қилиш воситаларининг субстанцияларини ярим саноат ва саноат қўламларида ишлаб чиқариш;

- Турли экспрессия тизимларида рекомбинант оқсиллар олиш. Тиббиёт ва қишлоқ ҳўжалиги эҳтиёжлари учун тест тизимлари яратиш.

5.2. Тараққиёт йўналишлари бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ва инновациялар.

Мутахассисларнинг маълумотига кўра, ҳозир жаҳон фармацевтика саноатида фойдаланилаётган препаратларнинг эллик фоизга яқини табиий бирикмалар асосида яратилган. Безарар ва юқори самарадорликка эга бундай шифо воситаларига эҳтиёж кундан-кунга ортмоқда. Бу илм-фан фаолиятини янада такомиллаштиришни, илғор тажрибани оммалаштиришни, шифобахш гиёҳлардан табиий бирикмалар ажратиш олиш ва улардан амалда самарали фойдаланишга йўналтирилган технологияларни кенг тарғиб этишни тақозо этаётир.

Ўзбекистон Фанлар академиясида иш бошлаган табиий бирикмалар кимёсининг долзарб муаммоларига бағишланган илмий анжуманлар бўлиб

ўтмоқда. Тадбирда мамлакатимиз олимлари, кимёгар, фармацевт, фармакологлар, қишлоқ хўжалиги соҳаси ходимлари билан бир қаторда Германия, Япония, Хитой, Россия, Озарбайжон, Грузия ва Қозоғистондан ҳам мутахассислар иштирок этмоқда.

Ўзбекистон Фанлар академиясининг президенти Ш.Солиҳов мамлакатимизда Президентимиз Ислон Каримов раҳнамолигида илм-фаннинг барча йўналишлари, жумладан, табиий бирикмалар кимёси соҳасини ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратилаётганини таъкидлади.

Ўзбекистон Фанлар академиясининг Ўсимлик моддалари кимёси институти директори ўринбосари Тоҳир Дўстмуҳамедовнинг айтишича, кейинги йилларда мамлакатимизда ушбу йўналишда яратилган ўндан ортиқ ихтиро ишлаб чиқаришга татбиқ этилган. Тиббиёт соҳасида қўлланилаётган “аллапинин”, “экзистен”, “медамин” сингари препаратлар инсон саломатлигини мустаҳкамлаш ва умрини узайтириш, қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган “рослин”, “учқун” каби стимуляторлар аграр тармоқни ривожлантириш ва юртимизнинг иқтисодий салоҳиятини янада юксалтиришга хизмат қилмоқда.

Айни пайтда олимларимиз томонидан табиий бирикмалардан янги биологик фаол қўшимчалар ажратиб олиш, ўсимликлар ўсишини тезлаштирувчи юқори самарали стимуляторлар яратиш, табиий бирикмалар кимёси ва технологиясини такомиллаштиришга йўналтирилган ўттизга яқин давлат гранти ва бир неча халқаро лойиҳалар бўйича олиб борилаётган илмий изланишлар яхши натижалар бермоқда. Илм-фанимизнинг бундай салмоқли ютуқлари хорижлик мутахассислар томонидан ҳам эътироф этилаётир.

Илгари тиббиётнинг барча йўналишлари сингари онкология соҳасида ҳам касалликлар кимёвий усулда олинган дорилар билан даволанар эди, – дейди Россия Фанлар академияси Цитология институти профессори Борис Маргулис. Табиий бирикмалар кимёси соҳасининг ривожланиши ана шундай хасталикларни ўсимликлардан олинган препаратлар билан даволаш истиқболларини очди. Бу эса илмий изланишлар кўламини янада кенгайтиришни тақозо этмоқда. Ўзбекистонда бу борада катта илмий-амалий

ютуқларга эришилаётганидан хабардормиз. Шу боис ўсимлик моддалари асосида яратилаётган янги ишланмалар билан яқиндан танишиш, илғор тажрибаларингизни ўрганиш ва ушбу йўналишда илмий алоқаларни йўлга қўйиш ниятидамиз.

Ўзбекистоннинг ўсимлик дунёси ғоят ранг-баранг. Бу ҳудудда дунёнинг бошқа минтақаларида учрамайдиган эндемик турлар жуда кўп, – дейди Марбург (Германия) университети фармацевтика факультети профессори Михаел Койзген. – Олимларингиз юртингиз флорасининг ўзига хос хусусиятларини кенг ўрганиш юзасидан чуқур илмий изланишлар олиб бормоқда. Бу жараёнда халқаро ҳамкорликка кенг йўл очилгани фан тараққиётини янада юксалтириш ва унинг ютуқларидан жамият ривожини йўлида фойдаланишда муҳим омил бўлаётир. Ана шундай имкониятлардан фойдаланиб, биз ҳам ўзбекистонлик ботаниклар билан ҳамкорликда илмий лойиҳаларни амалга оширмоқдамиз.

Ўсимлик моддалари кимёсининг назарий ва амалий масалалари, табиий бирикмалар кимёси, технологияси ва фармакологиясининг истиқболларига оид ишлар тингланади ва муҳокама қилинади. Бу борада мамлакатимиз ва жаҳон илм-фани қўлга киритаётган ютуқлар, ечимини кутаётган долзарб вазифалар ва халқаро ҳамкорлик алоқаларини кенгайтиришга доир масалалар хусусида фикр алмашилади.

Этил спирти - дунёда энг кўп синтез қилинувчи ва тиббиётда кенг қўлланилувчи маҳсулотлардан бири дир. Шу боис, этанолга бўлган талаб анча юқори. Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси С.Юнусов номли Ўсимлик моддалари кимёси институти олимлари ширин жўхоридан этанол олишнинг янги усулини яратишди. Ушбу ихтиро спирт олиш учун жўхори ўсимлиги хом-ашёсига янги усулда ишлов беришдан иборат. Унда этанол олишнинг икки усули таклиф этилган ва айнан шу жиҳати билан муҳим аҳамиятга эга. Бунинг натижасида ўсимликнинг поя қисми ва донидан шакар моддалари чиқиши самараси кўпаяди.

Ўзбекистон Фанлар Академияси Ўсимлик моддалари кимёси институти, Польша Халқ Республикаси Варшава давлат университетининг биология ва кимё марказлари ҳамда Ўзбекистон Миллий университетининг биология факультетини мутахассислари ўртасида уч томонлама ўзаро ҳамкорлик ишларини олиб бориш тўғрисидаги битим масалалари кўриб чиқилди.

Табиат инсон яшаш фаолиятини яхшилаш учун кўп турдаги табиий ресурсларга эгадир. Хусусан, Ўзбекистон ўзига хос иқлими, тоғлик ҳудудлари, чўл-адирларига эга бўлганлиги сабабли мамлакатимиз ҳудудида ўсадиган кўп турдаги ўсимликлар дунёнинг кўп жойларида ўсмайди. Шу сабабли Ўзбекистон Фанлар Академияси, Ўзбекистон Миллий Университети ҳамда Польша Халқ Республикаси Варшава давлат университетининг биология ва кимё марказлари ўртасида фармацевтика соҳасини ривожлантириш, табиий ўсимликлардан фойдаланиб косметик маҳсулотларни ишлаб чиқариш мақсадидаги уч томонлама ўзаро ҳамкорлик битимларини ишлаб чиқиш юзасидан келишув тадбири ташкиллаштирилди. Учрашувда ўзаро келажакдаги ҳамкорлик лойиҳаларини амалга ошириш, биргаликда фармацевтика соҳасини ривожлантириш, ижтимоий соҳадаги алоқаларни кенгайтириш масалалари муҳокама қилинди.

Бу борада Польша Халқ Республикасининг Варшава Давлат университети профессори "УзРепорт" АА мухбирига берган интервьюсида шундай деди: менинг Ўзбекистон Давлат Миллий университети билан алоқам 1980 йилдан мавжуддир. Янги технологиялар асосида кимё маҳсулотларини, жумладан, косметика соҳасида янги турдаги маҳсулотларни олиш керак. Бу турдаги ўзаро ҳамкорлик давлатларимиз ўртасидаги алоқаларни мустаҳкамлашга, ўзаро лойиҳаларни амалиётга тадбиқ этишга хизмат қилади деб умид қиламан.

Шунингдек, Ўзбекистон Фанлар Академияси Ўсимлик моддалари кимёси институти директорининг фан бўйича ўринбосари Н.Абдуллаев ўз интервьюсида шундай фикрни билдирди: Бизнинг асосий мақсадимиз, табиий ўсимликлардан олинадиган биологик фаол моддаларни косметика йўналишида

амалиётга қўллаш. Косметикада табиий моддаларни қўлланиш муаммоси ҳозир биринчи ўринда туради. Чунки табиий моддалар хусусияти ва аҳамияти ўзига хосдир. Табиатдаги ҳар бир модда айнан бирон бир мақсад учун яратилган, хусусан ўсимликлар ҳам. Уларнинг ҳар бирини ўз биологик фаоллиги бор. Биз ушбу фаолликни аниқлаб, тўғри йўналишда ишлата билсак, халқ хўжалигига қўшган ҳиссамиз бўлади".

Ўсимлик моддалари кимёси институти мутахассислари қатнашчиларни институт ташкил этилиши тарихи, иш фаолияти, кимё ва биология соҳасида олиб борилаётган лаборатория изланишлари билан яқиндан таништиришди ҳамда институтни ривожлантиришнинг стратегия ва тактикаси юзасидан фикр алмашдилар. Келгусида биология ва кимё, фармацевтика ва бошқа турдаги медицина маҳсулотларини ишлаб чиқариш, фан ва технологияларнинг устувор йўналишларини ривожлантириш каби соҳаларда давлатлараро мақсадли дастурлар ишлаб чиқиш ва амалга ошириш ишларида алоҳида эътибор қаратишга келишиб олинди.

5.3. Алкалоидлар ва уларнинг амалий аҳамияти.

Биламизки, табиат инсон учун кўп инъомлар тайёрлаб қўйган. Булардан биттаси бизларнинг беқиёс бойлигимиз олтинимиз десак бўлади. Ўзбекистоннинг ҳудудида ўсадиган кўп турдаги ўсимликлар дунёнинг кўп жойларида ўсмайди. Ўзбекистоннинг ўзига хос иқлими бор, тоғлик ҳудудлари бор, чўл-адирлар бор, қолаверса Ўзбекистонни ҳавоси тоза, мусаффо, ультрабинафша нурга бўлган таъсири бутунлай бошқача. Масалан, Сибирда ўсадиган ўсимликларга бўлаётган таъсир бошқача, бизда эса ўзгачадир. Шу боисдан, биз Польша билан ҳамкорлигимизни бошлаётган эканмиз, бизда талайгина имкониятлар бор, ўсимлик хом-ашёлар бор, мутахассислар бор, илмий асбоб-анжомлар етарли. Айниқса, фармацевтика соҳасида йўналишда изланишлар олиб борилса уларнинг келажаги порлоқ бўлади.

Бизнинг тажриба корхонамиз маҳсус кимёвий усуллар билан ҳозирги кунда бир йил ичида 50 тонна ўсимликни қайта ишлаб, шунинг ичидан амалиётга керак бўлган биологик фаол моддаларни чиқариб ишлатамиз.



Юнусов Собир Юнусович (1907.18.3, Тошкент, 1995.29.11) кимёгар олим. Ўзбекистон Фанлар академияси академиги (1952). Ўзбекистонда хизмат кўрсатган фан ва техника арбоби (1959), кимё фанлари доктори (1949), профессор (1952). Меҳнат Қаҳрамони (1969).

Ўрта Осиё университетини тугатган (1935). Уруш қатнашчиси (1941-43). Ўзбекистон Фанлар академияси Кимё институти алкалоидлар кимёси лаб. мудир (1943-87), айти вақтда институт директори (1949-52), Ўзбекистон Фанлар академияси вице-президенти (1952-62). Ўзбекистон Фанлар Академияси Ўсимлик моддалари кимёси институти ташкилотчиси ва директори (1958-83), илмий консултант (1983-86), фахрий директори (1987-95), Ўзбекистон Фанлар академияси кимё-технология бўлими раиси (1986-87) бўлиб ишлаган.

Илмий ишлари: тетрагидроизохинолин ва фенантридин алкалоидларини тадқиқ қилиш, янги алкалоидлар тузилишини аниқлаш, улардан амалиётда фойдаланиш, ўсимликларда алкалоидлар ҳосил бўлиш механизмини, уларнинг ўсиш майдонларига қараб йиғилиши ва тўпланиши динамикасини ўрганишга оид.

Собир Юнусов - Ўзбекистонда алкалоидлар кимёси мактабининг асосчиси. Унинг раҳбарлигида 4 мингдан ортиқ ўсимлик тадқиқ қилиниб, уларнинг ярмидан кўпроғида алкалоидлар мавжудлиги аниқланди, 1000 дан ортиқ алкалоидлар ажратиб олинди, цитизан, галантамин, папаверин, протопин каби муҳим алкалоидларнинг 100 дан ортиқ манбаи топилди. Тиббиёт учун амалий аҳамиятга эга 20 га яқин бирикма амалиётга тавсия этилди. Беруний

номидаги Ўзбекистон Давлат мукофоти лауреати (1967). Вафотидан сўнг «Буюк хизматлари учун» ордени билан мукофотланган (2002). Ўзбекистон Фанлар академияси Ўсимлик моддалари кимёси институтига унинг номи берилган.

Назорат саволлари:

1. Ўзбекистонда алкалоидлар кимёси мактабининг асосчиси ким?
2. Бу олим раҳбарлигида нечтадан ортиқ ўсимлик тадқиқ қилинди?
3. Синтез қилинган моддаларнинг таркибида қандай моддалар мавжудлиги аниқланди?
4. Ўзбекистон Фанлар академияси Ўсимлик моддалари кимёси институтида қандай лабораториялар иш олиб боради?
5. Ўсимлик моддалари кимёси институтида нечтадан ортиқ алкалоидлар ажратиб олинган?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Paul T. Anastas, Julie B. Zimmerman. Innovations in Green Chemistry and Green Engineering. Hardcover, Springer. Germany, 2013.
2. A. Valavanidis and T. Vlachogianni GREEN CHEMISTRY and GREEN ENGINEERING ATHENS, 2012. 117-120
3. Raymond CHANG Williams College GENERAL CHEMISTRY, 2006, 684

6-мавзу: Нанокимёнинг таракқиёт йўналишлари ва инновациялари.

Режа:

1. Нанозаррачалар-фаннинг янги йўналиши
2. Нанокимё, наноматериаллар ва синтез усуллари
3. Нанозаррачалар классификацияси

Таянч иборалар: Нанозаррача, нанометр, фуллеренлар ва нанотрубкалар

6.1. Нанозаррачалар – фаннинг янги йўналиши.

XXI асрда табиий фаннинг асосий йўналишларидан бири бўлган нанобилим ва нанотехнология фаол ва тез ривожланди. Асосий ҳодисалар, муносабатлар хусусиятларини ва кичик заррачаларни тасвирлаб нанометрларнинг ўлчамлари нанобилимларнинг очиш имкониятига йўл очди. Нанотехнология нанобилим асосида янги жараёнлар, материаллар ва қурилмалар ютуқларини очиб беради. Нанобилим ва нанотехнологияда фундаментал ва амалий муаммолар чамбарчас боғланган, назарий ва экспериментал физика, кимё, биология, материалшунослик ва техниканинг энг сўнгги ютуқларидан фойдаланилган.

Нанокимё нанотехнологиянинг муҳим бир қисмидир, чунки жуда кўп жараёнлар ва янги материаллар синтези атомлар, молекулалар, гуруҳлар ҳамда нанозаррачалардан бошланади. Нанокимё фани табиий типик тирик организмлар ва ноорганик хусусиятларни бирлаштиради.

Шундай қилиб, бир томондан кимё ва нанокимё иши дастлабки босқичда турли хил материаллар тайёрлайди, бошқа томондан, турли элементлар томонидан кимёвий реакциялар натижасида кимёвий маҳсулотлар ҳосил бўлиши кузатилади. Нанокимёда реакциялар нанозаррачалар сонига боғлиқ бўлади. Бу ҳодисалар кимёвий фаолият билан боғлиқ бўлиб, иштирок этадиган заррачалар катталиги таъсир ҳажми деб аталади. Нанокимёнинг экспериментал ва назарий ривожланиши кўп сўада сўнги натижа ва баёнотлари тарғиб этилади.

Нанобилим ва нанотехнология ва шу сабабли, нанокимё ривожлантириш, жуда тез ўсади. Бу кўриниши билан тасдиқланган кўп монографиялар

гувўномалар орқали белгиланади. Дисперс тарқалиши тайёрлаш билан шуғулланиш учта янги боблар, нанозаррачада синтез ишлатиладиган металл атомлари, ўз-ўзини йиғишда нанопарчалар ва уларнинг ҳажми устидан назорат қилиш, шунингдек, синтез қилиш ва органик нанозаррача хусусиятлари кўшилди. Бу янги боблардан ташқари, янги параграфлар ва бўлимларда деярли барча нанозаррачаларнинг турлари берилган. Янги материалнинг умумий мазмуни тахминан 40% ни ташкил этади.

Умумий муаммолар ва муайян масалалар

1-боб

Айни пайтда, биз фанлараро йўналишнинг ривожланишига гувоҳ бўлмоқдамиз ва нанобилимда илмий фаолият янгиланмоқда. Унинг номига қарамай, ўрганилган объектлар муниатюрисасия билан фақат боғлиқ бўлмаслиги мумкин. Аслида, нанофан кимёвий тушунчаларга яқин бўлган физика, биологияни ўз ичига олади. Бунда билимлар янги фундаментал ривожланишга қаратилди. Физика, кимё ва биологияга кўплаб мисоллар кўрсатиб берилганидек, 1-10 нм макрозаррачалар таркиби ва индивидуал тизимлари ўтиши хусусиятлари физик-кимёвий сифат ўзгаришларга боғлиқ бўлади. Нанотехнологиянинг турли тармоқларида тарихий жиҳатдан фундаментал йўналишларнинг мустақил шаклланиши ва ривожланиши, нанобилим ва кўплаб муҳокама қилинган ишларнинг истиқболлари натижасидир.

Нанотехнология билан боғлиқ бўлган нанокимёвий синтезлар, модификация қилиш ва индивидуал нанозаррачаларни барқарорлаштириш шунингдек, уларнинг ўз-ўзини йиғиш учун янада мураккаб жараёнларни амалга оширишга мўлжалланган. Бундан ташқари, синтез тузилмаларнинг хусусиятларини ўзгартириш учун махсус нанозаррачаларда ҳажми ва шаклни созлаш диққатга сазовордир. Сўнги адабиётларда илмий тадқиқотлар тараққиётини баҳолаш ўз аксини топмоқда.

Журналнинг махсус сони Москва университетининг нанокимё муаммоларига бағишланади.

Нанокимё

Заррачалар ўлчамининг кимёвий хусусиятларга боғлиқлиги оптик спектрлар асосида муҳокама қилинади, магнит хусусиятлари, термодинамик, электрокимё ҳамда ўтказувчанлик. Заррачалар ўлчами функцияси масала сифатида модел тузилиш хусусиятлари тавсифи, олинган натижалар махсус журналларда Россия тадқиқотчиларнинг асарларида ёзилган. Шу билан бирга турли тенгламалар, нанозаррачалани кўплаб синтез қилиш жиҳатлари, кимёвий хусусиятлари ва ўз-ўзини йиғиш масалалари кўриб чиқилган. Нанокимё билан боғлиқ тушунча ва атамаларни ҳал қилиш ўртасида аниқ фарқ бор, бунда "гуруҳ", "нанопарча", ва "квант нуқта», деган атамалар ҳали аниқ бўлмаган адабиёт билан шакллантириш тез ривожланди. Асосан заррача учун ишлатиладиган "гуруҳ", "нанопарча" деб аталадиган турли саволлар, атомларнинг кичик рақамларини ўз ичига олади. Катта атом тушунчасида одатда металлар, углерод хусусиятларини тасвирлаш қоида тариқасида, муддатли "квант нуқта» ярим ўтказгичлар зарралар англатилади ва кимёнинг хусусиятлари квант чеклашлар билан боғлиқ ташувчилар ёки электронлар тушунилади. Бу китобда махсус "гуруҳ", "нанопарча" деб қабул қилинган шартлар қиймати бор таърифлар илова қилинади. Шундай қилиб, турли наносистемаларда тебранишлар мавжудлиги характерланади.

Табиий ва технологик тизимда нанофан одатда кўп компонентли бўлади. Бу ерда яна, турли атамалар каби бир қатор қарши нанокристал, "нанопарча", "наносистема", "наносим ўтказилмаси", ва "нанокомпозитлар", деб айтилади.

1- бўлим Муаммо ҳақида умумий маълумот ва баъзи таърифлар

1.1-жадвал. Уларнинг ҳажмига кўра заррачалар таснифи

(а)

У. Крейбиг²⁵

Домен I Молекуляр кластерлар	Домен II Қаттиқ фазали кластерлар	Домен III Микрочристаллар	Домен IV Бўш заррасхалр
$N \leq 10$ кўринмайдиган ер усти ва ҳажми	$10^2 \leq N \leq 10^3$ Юза – ўлчам нисбати ≈ 1	$10^3 \leq N \leq 10^4$ Юза- ўлчам нисбати < 1	$N > 10^5$ Юза- ўлчам нисбати > 1

(б)

У. Крейбиг¹²

Кимё

Нанозаррача

Қаттиқ физик фаза

Атом	$N = 10$	$N = 10^2$	$N = 10^3$	$N = 10^4$	$N = 10^6$	Булк материя
Диаметр (нм)	1	2	3	5	7	$10 > 100$

(с)

Н. Такео (Дисперс системалар, Вилей-ВЧ, 1999, п. 315.)

ингичка кластерлар	кичик гуруҳлар	кўпол кластерлари
$2 < N \leq 20$ $2R \leq 1.1 \text{ нм}$ ўзгармас тепалик ва ички ҳажм	$20 < N \leq 500$ $1.1 \text{ нм} \leq 2R \leq 3.3 \text{ нм}$ $0.9 \geq N_c/N_v \geq 0.5$	$500 < N \leq 10^7$ $3.3 \text{ нм} \leq 2R \leq 100 \text{ нм}$ $0.5 \geq N_c/N_v$

(д)

Г.Б. Сергеев, В.Е. Боченков (Физическая химия ультрадисперсных систем : Труды конференции, Москва , 2003 , стр . 24-29 .)

Атомлар кимёси

Нанокимё

Қаттиқ кимё

Зарралари атомларнинг сони

ягона атомлар	$N = 10$	$N = 10^2$	$N = 10^3$	$N = 10^4$	$N = 10^6$	Булк материя
Диаметр (нм)	1	2	3	5	7	$10 > 100$

Мисол учун, нанозарра ўтказилмаси муайян ўлчамли наноструктураларда мажмуи сифатида белгиланиши функционал гуруҳлари борлиги билан характерланади. Бошқа кимёвий моддалар билан реакция, бундай чекланган жилдли тизими бўлиши мумкин нанореактор сифатида кўриб чиқилди. Нанокөмпозитлар тизими қаерда вакили нанозаррача инсон хусусиятларини маскелеме зарралари орасидаги ўзаро кучли бўлган бир макроскопик намунасини шакллантириш билан бирга жойланади.

Ҳамкорликнинг ҳар бир тури учун унинг ҳажмига модел ўзгариши хусусиятларини билиш муҳим аҳамиятга эга. Бундан ташқари, у билан қайд

этиш лозимки, зарралар миқдори камайиши, бир хил ва гетероген босқичлар ўртасидаги чегаралар топиш қийин тушунчадир. Металл ўлчамлари камида 10 нм тизими ортиқча энергия ва юқори кимёвий фаоллига эга. Зарралар ҳар қандай тўпланиши жараёнлар киришга 1 нм деярли ҳеч фаоллаштириш энергия керак, деб металл нанозаррачаларда, ёки бошқа кимёвий реакциялар шаклланишига олиб келади.

Сақланган энергия зарралар компенсация алоқа юзаси ва сирт атомлар кўра, биринчи навбатда белгиланади. Бу ғайри оддий ҳодисалар юзаси ва норозилигига сабаб бўлиши мумкин. Нанозаррача атомларнинг шакллантириш, яъни, икки жараёнларини ўз ичига олади, турли катталиқ ва ўртасидаги ўзаро таъсир металл ядроларини ҳосил монтаж шаклланишини ишлаб чиқариш шаклида зарралардир. Бир томондан, бу омил барқарор нанотехнология ривожлантиришга қаратилган, бошқа томондан, кимёвий реакциялар мувозанатли бўлмаган тизимлар узатишни иштирок этиши учун рухсат берилган кун янги мақсад қўйиш қийин. Нанокимёда заррачаларнинг ўлчами ва кимёвий реактиви ўртасидаги муносабатлар тушунтириш энг муҳим муаммолардан биридир. Нанозаррачаларнинг ўлчами икки хил қисмга ажратилади. Улардан бири - кимёвий хусусиятлари тавсифи ички таъсир бор зарралари ёки юзасининг муайян ўзгаришлари катта бир қисми билан боғлиқ. Бошқа ташқи таъсир, бир ички таъсир билан боғлиқ бўлмаган ташқи омиллар жавобан ҳажмига боғлиқ. Бундан ташқари, энг қизиқарли ўзгаришлар ҳақида 1 нм ўлчамга боғлиқ. Муҳим муаммолар орасида 1 нм ва ундан кичик бўлган заррача ҳажми фаолиятини бошқариш механизмларини тушунтириш муҳим ҳисобланади.

Замонавий нанокимё, бошқа нарсаларга қарамасдан бу заррачалар сони катта фундаментал миқдори уларнинг ҳажми билан солиштириганда, реакцияга турларининг ҳажми кимёвий фаолиятининг боғлиқлигини ўрганади.

Аслида бу элементлар индивидуал атомларнинг хусусиятлари ва турли атомлар гуруҳлари хусусиятлари ва нанозаррачалар, тегишли зарралар билан изўланади. Тушунча ва кимёвий хусусиятлари ҳақида таҳлил қилиш, биз ихчам

материаллар реактивлигини, нанозаррачалари ва турлари бир гуруҳ солиштириш мумкин. Демаркация босқичлар ўртасидаги формацияларда элементни ҳосил бўлиши бошқа элемент ўлчамларидан фарқ билан белгиланган.

Атроф-муҳитга ҳар бир ҳолат учун заррача ўзига хос хусусиятларга эга. Бундай индивидуал заррачалар хусусиятларини ўрганиш, эътибор бериш, унинг ҳажми функцияси сифатида заррачалар хусусиятлари сифатли ўзгаришлар ёъналтирилган бўлиши керак. Бундан ташқари, хусусиятлари, вақт ичида ўзгариб ва махсус тадқиқотлар талаб кенг тарқалган статистика хавфсиз ҳолатга билан ифодаланади. Кимё ички кучга заррача ҳажми юзасига таркибидаги ўзгаришлар ва электрон маҳаллийлаштириш натижасида ортиш сабаб бўлиши мумкин.

Реагентлар сони молекулаларга нисбатан ҳосилаларни ўзаро кичик сони ўз ичига кенг ўзгаришлар билан ифодаланади. Бу омил реагент концентрацияси ўзгариши натижада, турли кўламдаги нанозаррачада юза устига уларнинг турли реактивлик орасидаги вақт оралиғи сабаб бўлади. Бундай тизимлар кинетика реакциясига яқинлашмасдан, зарралар сонига асосланиб тасвирланади.

Атомлар нанозаррачаларда бир муҳим сони юзасига тегишли ва уларнинг нисбати заррача ҳажми пасайиши билан ортади. Шунга кўра, атомлар энергияси юзаси тизими ортади. Масалан, муайян термодинамик таъсир, катталиги, эриш нуқтаси, нанозаррачалар ўлчами нм да ўлчанади. Зарраларнинг полиморф ўтишида мувозанат учун кимёвий ўзгаришлар, ҳажм ва ҳароратни ошириш орқали реактивларни аниқ таъсирини билиш лозим бўлади.

Тажрибалар ва кичик заррачалар термодинамика назарий тадқиқотлар гувўлик деб заррачалар ўлчами - бирга бошқа термодинамик ўзгарувчилар билан тизими ва унинг реактив ҳолатини белгилайди, фаол ўзгарувчининг. Заррача ҳажми таъсир этиладиган ҳароратга боғлиқ бўлади. Нанозаррачаларни қуйма материаллар учун типик реакциялар ичига киритиш мумкин. Бундан ташқари, нометалл ўтишда назорат металларда нанозаррачаларнинг

ўзгаришлари топилган. Бу ҳодиса диаметри 1-2 нм ортиқ зарралар учун кузатилади, шунингдек реактивлигини тизими таъсир қилиши мумкин эмас. Заррачалар фаолияти ҳам интер атомик масофага боғлиқ. Олтин зарраларини масалан, назарий ҳисоб-китобларга кўра, ўртача интер атомик масофалари заррача ҳажмининг пасайиши билан ошириш мумкин эканлигини кўрсатади. Умуман олганда, нанозаррачалар, атроф-муҳит билан ўзаро боғлиқ ҳолатида мумкин қадар индивидуал зарралар билан таъсирда бўлади.

Кумуш зарралар аниқ қаттиқ ҳолатда олинган эди. Кумуш атомлари масса спектрометрияси билан газ босқичида анализ қилинганда, спектр гуруҳлари 10-20 нм заррачалардан ташкил топган. Ушбу натижалар асосида жараёнлар муҳокама этилади, гуруҳлар шакли ва геометрияси ҳақида ҳеч қандай маълумот ёъқ. Газ босқичи ва металл реактиви ёрдамида нанозаррачаларнинг оптик хусусиятлари ўрганилади.

Бу икки энг муҳим бўлган ҳарорат ва реагент жараёнлари ўзаро кўп омилларга боғлиқ, Бунда металл атоми ва реактив нисбати бор лиганд атроф-муҳит хусусиятлари ва кимёвий хусусиятларига боғлиқ. Атом ва металл ўзаро - қаттиқ сирт билан бир кенгликлариди бўлган ҳодиса. Заррачалар энергияси билан боғлиқ жараён юза хусусиятларини сақлаб қолади. Юқорида айтиб ўтилганидек, нанокимё заррачалар ўлчами ва кимёвий фаолияти ўртасидаги муносабатларни асосий муаммо тушунтириш учун эмас, балки мавжуд эмпирик маълумотларга асосланилган. Биз қуйидаги таърифни беришимиз мумкин: кимё ўлчамининг таъсири - атом ёки молекулаларнинг заррачалари кимёвий реактифлик ўзгаришлари ва хусусиятлари сонига боғлиқ бўлади.

Металл нанозаррачаларнинг ўлчами қийин тикланади, бу тез қайта ростланади, тайёрланади. Металл нанозаррачаларининг физик ва кимёвий хоссалари атомларда шаклланади, атомларнинг сони заррачаларга даврий равишда ўзгаради. Бу боғланиш уринишларда қабул қилинган. Кимёда металл ва атомлардан ташкил топган заррача, уларнинг шакли тури нанозаррачаларда физик хусусиятлари бу атомларнинг сонига қараб вақти-вақти билан ўзгариб бўриши кузатилади. Биз Менделеев даврий жадвалида металл

нанозаррачаларига ўхшаш электрон ва геометрик гуруҳлари хусусиятларини ўрганиш ва бу бўйиша кўп уринишлар олиб борилган.

Бир мисол учун натрий атомлари, Na_3 , Na_9 ва Na_{19} заррачалари намойиш этилади. Зарралар уни валент, шунга ўхшаш, галоген гуруҳ учун эса Na_7 ва Na_{17} лар бораётган фаолиятни кўрсатади. Заррачалар билан ёпиқ электрон қобиғининг энг паст фаолияти яъни одатда Na_2 , Na_8 , Na_{18} ва Na_{20} кичик гуруҳлар хоссалари учун намойиш этилди, бу ўхшашлик, хусусиятлари билан боғлиқ кимёвий бундай моддалар, уларнинг электрон тузилишини аниқлаш мумкин. Натрий гуруҳларининг заррачалар билан даврий ўзгариш реакцияларда янги ҳодисалар пайдо қилиш бир неча минг атомни ўз ичига олган, барқарорлик ҳам намойиш этилади. 1500 дан ортиқ атомларнинг Na зарралари инерт газлар геометриясини кўпроқ ўз ичига олган.

Таъкидлаш мумкинки ўнлаб атомларнинг минглаб ўз ичига олган заррача ҳажми, бир хил тарзда ўз фаолиятини таъсир қилиши мумкин. Баъзан, муҳим рол ўйнаган бўлади. Ҳар бир гуруҳ электрон тузилмалар, акс ҳолда, геометрик тузилиши бутун зарралари электрон қобиқ реактивити кучлироқ таъсир кўрсатади. Уларнинг электрон ва геометрик тузилмалари долзарб зарралар билан ўзаро боғлиқ. Бунда ўз таъсирини ҳар доим ҳам алўида имкони бўлмайди.

Заррача ўлчамининг кимёвий хусусиятларга боғлиқлиги муаммони ҳал қилишда, реакция босқичларида, нанўажмда қаттиқ фазадаги атомларнинг механизмини шакллантиришда муҳим рол ўйнайди. Нанокристалларнинг ўсиши суюқ ва газ фазадаги атомларнинг заррача ҳажми, юзаси билан тўқнашув мумкин бўлган муаммосига чамбарчас боғлиқ, ёки ўзаро мустаҳкам босқичларида шакллантириш механизмларини ошкор этиштириш учун биринчи навбатда, кичик гуруҳлар сабаб бўлади. Шундай суюқ фазадаги ядро, кристалланишда ва қаттиқ фазадаги ўзгаришларда шакллантирилади. Наноўлчамдаги фазанинг асосий шаклланиши ўша вақтда миқдорий ва сифат даражада тезда кристалланиш кўриб чиқилган. Металларнинг нанокимёвий заррачаси, катта бўлмаган атомларнинг сони шаклланади, аниқ фазалар

орасидаги чегарада ўша саволлар намойиш қилинмайди, бир ёки бир нечта элементларнинг атомлари кристалл ядросини ривожланиши учун наноструктурани шаклланишини бошлаш мумкин.

Нанокимёда заррачанинг ўлчов таъсирини ўрганиб, боғланиш, хусусан асосий омиллар – заррачанинг бўлиш эҳтимоли ва лигандларнинг табиатда стабилизацияланиши. Бу муоммони ҳал қилиш ёълини топиш керак, молекуляр орбиталларни энг юқоридаги симметрик энергия эгаллади ёки энг кичик молекуляр орбиталлар эгалламаслиги яъни буғлаш функцияси – тисле ўлчови. Нанозаррачаларни топишда яна бир усули, энг мақул шароитни танлаб олишидир.

Шу вақтгача айрим нанокимёвий элементлар даврий жадвалда ўрганилган. Олдин бу элементлар тўлиқ ўрганилмаган эди. Бизнинг нуқтаи назаримиздан, кейинги 10-15 йил давомида нанотехнологияда нанокимёнинг роли ошди. Даврий жаадвалда нанозаррачаларнинг хоссалари, атомларнинг реактивлиги, группалар жуда кенг тармоқда ривожланмоқда.

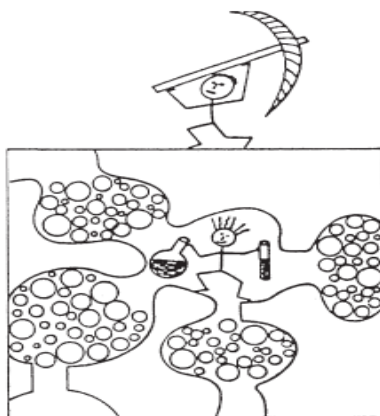
Синтез ва нанозаррачаларнинг барқарорлиги

Бўлим режаси

1. Кимёвий қисқармалар
2. Миселлла ва эмулсияларнинг реакциялари
3. Фотокимёвий ва радиация
4. Кимёвий синтезлар
5. Физикавий методлар

Металл атомларининг нанозаррачалари юқори кимёвий фаолликни намоён этади, димерлар, гуруҳлар ва нанозаррачалар бир қатор учламчи атомларни ўз ичига олади. Бу фаол заррачалар турли барқарорлаштирувчи эса фойдаланиш мумкин; шу сабабли бундай нанозаррачаларда ва уларнинг барқарорлаштириш синтезига доир муаммолар аниқ кўриб чиқилиши керак. Айни пайтда, нанозаррачаларни синтез қилиш учун жуда кўп усуллари мавжуд. Даврий жадвалда кўпгина металллар элементларни ташкил қилади, биз уларни ўтган ўн йил ичида энг юқори тадқиқотлар сифатида кўриб чиқамиз.

Бундай олиб қараганда, ҳамма усуллар нанозаррачаларни синтез қилишда ёрдам беради. Биринчи гуруҳ нанозаррачаларда ўрганиш ва тайёрлаш имконини беради. Аммо янги материалларни ривожланишга ёрдам бермайди. Улар жуда паст ҳароратда зичлашади, шунингдек, кимёвий, фотокимёвий, радиация камайиш ва лазер огўлантиришларни ўз ичига олади. Иккинчи гуруҳ нанозаррачаларда асосланган нанокомпозитларни тайёрлаш ёъли усулларини ўз ичига олади. Улар - газ босқичи, асосан турли версиялар, яъни механик кимё дисперсияси, синтез плазмокимёси ва баъзи бошқа усулларини ўз ичига олади. Юқорида қуйидагича бўлимлар кўриб чиқилган усуллар яна бир хусусиятни акс эттиради: зарралар индивидуал атомлардан қурилган бўлиши мумкин ("асослар"дан ёндашув) ёки бошқа дисперсияси ва кластер тартиби («чўққисига»дан ёндашув).



3-расм, нанозаррачаларда синтези учун икки ёндашувлар. нанокимё билан нанофизика солиштириш

"Асослар" дан ўтиш катта даражада кимёвий усуллар билан нанозарралар тайёрлаш, "тепалик" ўтишда эса типик механикавий физик усуллар тегишли бўлади. Масалан, қаттиқ материалларнинг силлиқлаш кўламли катта масштабда амалга оширилиши мумкин. Бироқ, уриб ва чиқиш чегаралари бор, чунки заррачалар катталиги камаяди, кимёвий реактивлиги ошади. Бунда охири-оқибатда заррача устуннинг бирлашади ва аралаштирилади. Шундай қилиб, сув томчиларини қарама қарши ҳолатга кўриш мумкин. Бу майда томчилар бири-биридан ўз-ўзидан бўлинган, лекин катта томчилари ҳосил қилиш учун улар бирлашади. Металл томчилари қаттиқ зарраларга киради. Шу учун энергия

баландлиги ва ҳаракат ошади, силлиқлаш ва пулверизасён усуллари яхши эмас, тахминан 50 нм дан кам эришиш учун эмас, албатта сирт ва реактивлар ҳақидаги монодисперс заррачаларни эриши яхши эмас. Юқори даражаги панжаралар энергияси қаттиқ заррачалардан магний оксиди ва бошқа керамикада жуда қониқарли натижаларни беради.

Қуйи энергетик қаттиқ заррачаларнинг панжараси, айниқса рух метали ҳамда магний металлининг натижалари қониқарли ҳолатда олинган. Модификация, кичик зарраларнинг барқарорлаштиришга ёрдам беради, улар шаклланади, фаол юзали лиганд кўшилиши кимёнинг ўзгарган силлиқланилиши деб номланади. Лекин бу ёндашув, жуда муваффақиятли эмас бўлиб чиқди, ҳатто бу камида тадқиқотни ўрганишни танлади. Бироқ катта миқдордаги наноматериалларни олишда ҳеч қандай талабсиз монодисперс ёки лиганд барқарорлиги кўп бўлган қаттиқ заррачалар синтетик усулда талаб қилинади.

Албатта, "чиқувчи" усулда наноўлчам синтези кўпроқ назоратда олиб борилади, лекин бир "тепадан-пастга" дан одатда анча қиммат ҳисобланади. Фундаментал стандарт блокларнинг таркибида атом ёки реактив кичик молекулалар бўлиши хом ашё таркибидаги нанозаррачаларга боғлиқ бўлади.

Шундай қилиб, молекуляр моддаларни синтез қилишда керакли бўлган бирдан бир асосий нарса, фундаментал стандарт блокни бирданига ўзгартириш мумкин. Мисол учун, барқарор эрийдиган металл тузи камайиши мумкин, металл атомини шакллантириш учун нанозаррачаларни тез бирлаштириш лозим. Яна бир мисол, қайси бир нанозаррачаларнинг тезлашишида, эрмайдиган металл гидроксид металл алколлод билан гидролизланиши мумкин. Учинчи мисол учун иссиқлик энергиясидан фойдаланиш улгуржи метал атомлардан атомлар озод қилиши, бир атом бир неча усулда бирлаштириш имконини беради. Табиийки, таклиф бўлиш, қўпол ва схематик ҳисобланади.

Нанокимёда индивидуал атомларнинг нанозаррачаларини тайёрлаш қуйи чегара сифатида қабул қилиш имконини беради. Бу атом гуруҳлари юқори

чегараси мос келадиган хусусиятларини ошириш билан сифатли ўзгаришларга дучор этилади, шундай қилиб атомларнинг таъсир сони, металл хусусиятларига ўхшаш ихчам бўлади. Атомларининг сони, юқори чегарани аниқлайди, даврий жадвалдаги ҳар бир элемент учун ноёб ҳисобланади. Бунинг асосий аҳамияти ҳам структуранинг тенг ҳажми нанозаррачаларда фарқ қилади, улар турли ёндашувлар ёрдамида олинган бўлса ҳам. Одатда ихчам материаллардан олинган наноўчамли заррачалар дисперсияси нанозаррачаларда оригинал тузилишни сақлаб қолади. Зарраларда ҳосил бўлган атомларнинг кластери, атом постлар, уларнинг электрон тузилиши ҳар хил бўлиши мумкин. Мисол учун, 2-4 нм ўлчовли бир заррачанинг панжара параметрининг камайиши намойиш қилиниши мумкин. Кимёвий таркибнинг сақлаш қонуни нанодаражани таҳлил қилишда юқоридаги омил муаммо туғдиради.

1. Кимёвий қайтарилиш

Айни пайтда, кўплаб олимларнинг эътибори металл нанозаррачаларнинг синтези ва барқарорлаштириш учун янги усулларни ривожлантиришга ёъналтирилган. Бундан ташқари, алўида эътибор зарраларнинг моноўсишира қаратилмоқда. Кимёвий камайтириш энг кенг сувли фазада ишлатилади, шу жумладан, сувли ва сувсиз оммавий ахборот воситаларида ҳам. Одатда, металл тузлари, шунингдек, уларнинг вакили эса алюминий гидрид, бор гидрид, формалдегид, оксалат тузи ва вино кислотаси берилган маълумотларга хизмат қилади. Учбу усул дастурга бориб тақалади, унинг оддийлиги ва яроқлилигидан кенг тарқалган.

Мисол сифатида, биз олтин зарралари синтезини кўриб чиқамиз. Уч эчимлар тайёрланган: сувда (а) чумоли кислота сувда (б) натрий карбонат сувда ва диэтилэфир билан (с) спирт. Сўнгра, бир аралашма, 70°С бир соат давомида иситилади. Натижада, 2-5 нм олтин заррача диаметри олинган. Бу усулнинг асосий камчилиги - мавжуд аралашмаларнинг катта миқдори олтин нанозаррачалари билан ҳосил бўлган коллоид тизими, бир маълумот Конвертер сифатида водород ёрдамида камайтириш мумкин.

Умуман олганда, металл зарралари хулқ қарорида белгиланган салўияти потенциаллар фарқида белгиланади: $\Delta E = E - E_{редокс}$ бу ерда E – ўлжам, заррачаларнинг оксидланиш- қайтарилиш потенциали, $E_{редокс}$ -қарама-қарши потенциаллар ечими. Зарралар қачон ўсса $\Delta E > 0$, қачон камайса $\Delta E < 0$ бўлади. $\Delta E = 0$ беқарор мувозанатни белгиланади. Аслида редокс вазият томонидан мураккаб металл зарралари салўияти атомлари сонига боғлиқ бўлади. Бир хил вақтдаги маълумотларни барқарорлиги функцияси кенг ишлатиладиган бўлди. Учбу нисбат термодинамик ва кинетик системада кимёвий қисқартиришларларда олиб борилади. Кимёвий қисқартириш- мультифактор жараёндр. Бу оксидланиш –қайтарилиш жуфтлигига, компонентлар концентрациясига, температурага, рН факторига, асосан, сорбция ва тарқалишга боғлиқ бўлади. Яқинда, бир вақтнинг ўзида стабилизаторни вазифасини бажарувчи жараёнлар яратилди, бу кўп ишлатилмоқда. Улар таркибида кўп сонли сирт фаол моддалар N ва S сақлаган тиоллар, нитрат тузлари ва полимерлар, шунингдек, функционал гуруҳлар бор.

Металл ионлари учун тез ишлатиладиган реактивлар сифатида металл гидроксиди тетрагидроборат ($MВН_4$) бор, шунингдек, кислотали, нейтрал ва ишқорий сувли СМИлар ҳам. Ишқорий металл билан тетраборат оғир металллар ҳамда кўпгина катионларнинг ўтишини камайтиради, айниқса юқори оксидланиш -қайтарилиш потенциалида $MВН_4$ тушунтирилган ва кўпгина металл ионининг стандарт потенциалини таққослайди, $-0.5 \leq -E \leq -1.0$ В интервалда ётади. Қисқартириш металл ионларининг ўзаро боғлиқ бўлган мажмуалари шаклланиши берилган, $M \cdots H \cdots B$ боғланиш водород атомининг кейинги узатишни тасдиқлайди, кўндаланг уланишга, В-Н парчаланиши билан оксидланиш-қайтарилиш жараёни ортидан мажбурияти $ВН_3$ беришни кўрсатади. Олинган металл заррачалар юзасида ажратиш устуни каталитик бўлиб гидролизланади.

Оммавий ахборот воситаларида суюқ металллардаги нанозаррачаларни синтез қилиш ҳақида маълумотлар берилган. Турли органик моддаларни синтез қилишда қаттиқ гидразин, кристалланиш жараёнидан фойдаланиш ва

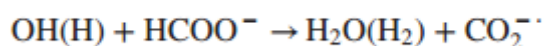
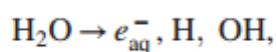
иссиқликни кенгайтириш иштирок этади, шунингдек, газ-каттик турдаги реакциялар билан фотохимёвий реакциялар қиёсланишга асосланилган. Бирок, бундай кимёвий кинетик ўхшашлик ва натижаларини тўғри мулўза қилишни камайтириш расмий таъриф асосида олинади. Бу эҳтиёткорлик билан кўриб чиқилиши керак. Металл нанозаррачаларда кинетик ва механизмларини хусусиятлари жуда мураккаб, бундай редокс синтез жараёнларни барқарорлаштириш факторли ўсиш ва янада тергов талаб қилади. Кимёвий металл иони конвертер маълумотлар билан ўзаро боғлиқ бўлиши мумкин.

Стабилизация воситаси синтези ва металл ион нанозаррачасини шакллантириш орқали маълумотлар мураккаб бўлган конвертер электрон узатиш энергияни камайтиради. Бундан ташқари, электролиз деб аталмиш электрон бор механизми узатишни металл заррачалар сирт қатлами ўз ичига олади, лекин ўсиш бевосита муҳокама қилинади. Олинган зарралар металл табиати қизғин ёруғлик ассимиляция билан ифодаланади, кумуш заррачалар 400 нмда плазмасион чўққига мос келади. Заррачаларнинг барқарорлиги атроф-муҳит таъсирига боғлиқ бўлиб, уларни ўрганиш сульфат кислота тузи иштирокида бўради. Кумуш зарраларнинг тез тўпланиши натижасида рН нинг камайишига олиб келади. Олтин зарраларини барқарорлигида охирги омил таъсири камроқ аниқланган эди.

Бу кичик мусбат зарядланган кумуш гуруҳ мажмуалари кўп акрилат ("кўк кумуш") шаклида барқарорлашди деб кўрсатилган, Ag қисман боргидрид томонидан тайёрланган бўлиши мумкин. Оксидланиш маҳсулотлари камайтириши мумкин. 4,5 йил муддатда (1,2 нм) зарраларини ҳажми андоза сифатида полимер ёрдамида қўлга олинди.

Янги гибрид материаллар, сирт фаол моддалар (СФМ) қарама-қарши зарядланган электролитик хоссага асосланиб, қоғозга яхшилаб ёпиштирилиб, наноялли оммавий ахборот воситалари сифатида ишлатилади. Платина тузлари натрий боргидрид ва гидразин билан турли маҳсулотлар ҳосил қилади. Бунда платина зарралари натрий борогидрид билан камайтириш асосан 3,2 нм радиуси билан кичик беради, гидразин билан эса қайтарилиш деб кўрсатилган.

Бу ҳақида 40 нм ўлчаш зарралар ишлаб чиқаради. Ахборот воситаларида кобальт нанозаррачаларда, электрон спектрларнинг механизми сувли реакцияларда шакллантириш берилган. Йилда кобальт ионлар сувли $\text{Co}(\text{ClO}_4)_2$ ва HCOONa кимёвий радиация компанияси 2-4 нм диаметрдаги билан шарсимон кобальт зарралар камайтириш эчимлар қилди. Бир молекула натрий билан оғирлиги 2100 т. дан кўп бўлган акрилатдан стабилизатор сифатида фойдаланиш мумкин. Co^{2+} ионларидан чиқарилган е электронлар - ҳар қандай сони 200 нм тўлқин узунлиги бериши нанозаррачанинг ютилиш чўққисига кўриш мумкин. Бу жараёнларда автокаталитик механизмдан фойдаланишга амал қилиш деб кўрсатилган.



Кобальтнинг 200 нм нанозаррачалари гидратланган электронлар ва радикал ионлар CO^{2-} бериш натижасида Co^{2+} ионлари тўлқин узунлиги бир ютилиш вилояти чўққисига камаяди. Парчаланишдан фойдаланиб, бу жараёнлар автокаталитик механизм томонидан олиб борилиши кўрсатилган .

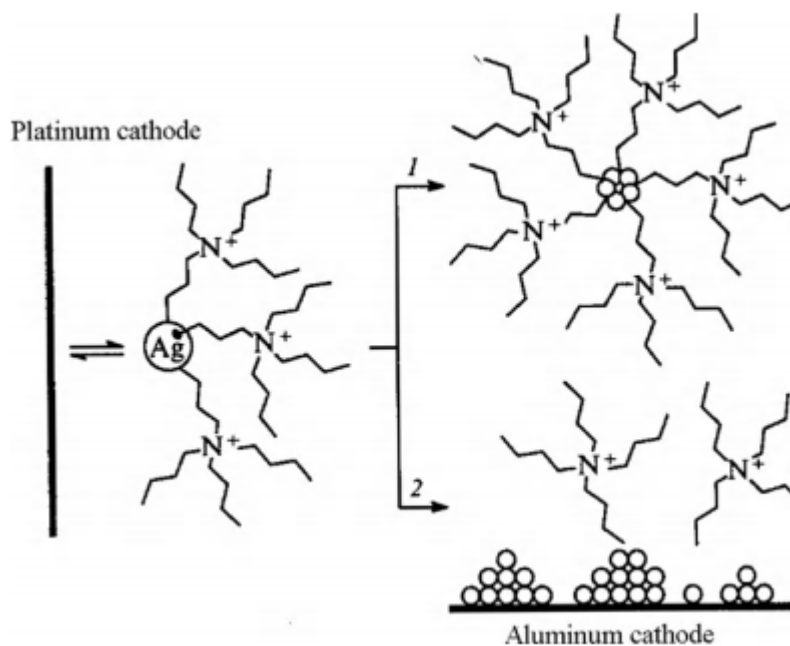
Радиацион кимёвий реакцияда Ni^{2+} ионлари сувли $\text{Ni}(\text{ClO}_4)_2$ билан изопропил спирт сақлаган, полиэтилен, кўп акрилат, винил сульфат, метал тузи иштирокида сферик диаметри 2-4 нм бўлган заррачалар шаклланади. Ўлчами 20-100 нм бўлган сферик мис заррачани сувли $\text{KCu}(\text{CN})_2$ ҳамда таркибида гидроксил радикали тутган метанол ёки пропанол иштирокида γ -нур орқали парчаланишдан олиш мумкин.

Кумуш заррачаларини шакллантириш радиацион кумуш нитрат тузининг этанолда ёки 0,01 н $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3\text{Na}$ эритмасида ўрганилган. Ахборот воситаларида синтез қилинган (ўртача ҳажми 1-2 нм) платина нанозаррача барқарорлиги гул дарахти ва коллоид эритмаларнинг тегишли металл гидроксиди, органик моддалардан этиленгликол томонидан этироф қилинган.

Аморф селен зарраларни тарқатиш учун тайёрланган этиленгликол селен кислота, гидразин орқали ўтказилади. Тайёрланадиган заррачалар -10 $+60^\circ\text{C}$

диапазон ҳароратда ўзгариши бир қатор назорат юзаларига асосланади. Транс-селендан тайёрланган шиша темир оксиди селен заррачаларига бирлашлади, бу температура интервалда назоратни билиш мумкин. 7 нм кумуш зарралар металл анод (кумуш пластинка) тортиши ҳисобида электр тарқатиб юбориш орқали синтез қилинди. Кумуш ионлари тетрабутиламмоний бромид металл нанозаррачаларда камайиши барқарорлашди ва уларнинг бир жойда шаклланиши натижасида катодли анод, платина ёки алюминийдан тайёрланган. Платина катодда кумуш учун шарсимон нанозаррачалар қўйишди. Алюминий катодда шифт филмлар ишлаб чиқарилган. Синтез пайтида нанозаррачалар оптик таҳлил қилинганда, уларнинг спектри бу жараёнда автокаталитик босқични ўз ичига олади, деган хулоса қилишга имкон берди.

Органик ҳал қилувчи, нанозаррачада тайёрлаш афзал этилади. Улар барқарор вазифага амал қилади. Бундай ҳал қилувчи нанозаррачаларда сирт фаол моддалар синтези муҳим рол ўйнайди.



4-расм. Икки жараёнларни рақобати: (1) кумуш зарралари шаклланиши, (2) Чўкма ва кинодаги зарралар шаклланиши

Улар учун, нанокристаллар кутб гуруҳлари турлари билан шакли мажмуалари орқали бораётган юзасига ва кимёвий реакция назорат қилиш, тарқалиш бораётган бир зарралари юзасига боғланган. Бу жараёнларнинг барча, ҳарорат бўйича юзаси нанокристал зарралари, бепул эритмасига зарралар ва

уларнинг ўлчами концентрацияси, сирт майдони нисбати энергия ва ҳажмга боғлиқ. Иложи борича юқорида эслатилган боғлиқликни ростлаш билан турли ўлчамдаги заррачалар шаклланиши устидан назоратни амалга ошириш мумкин. Яқинда турли ядроли - шёлл тузилмаларни синтез ҳаракати кузатилган эди. Бундай иншоотларни CdCr/Cd, CdTe/CdCr ва CdCr/ZnTe, FePt/Fe₃O₄, Pt/Co, ҳамда Ag/Co тизимлар учун тасвирланган эди.

Кўп ҳолларда, асосий - шёлл тузилмалар симметрик тизимлари каби шаклланади; бироқ, ассиметрик модда устига бошқа бир моддий ўсиши ҳам мумкин. Бу гетероструктура Cd/Cr-Cd тизими учун шарсимон Cd/Cr ядро ва қобик бундай Cd ўз ичига олган намоиш этилди. Бундай катта ваъда флуорессенсия ва гетеродимер, CdC бир неча хусусиятларини бирлаштиради. Тегишли 7 нм зарралар бундай тизимлар Cd-Fe/Pt орқали ўлчанади. Бундан ташқари, олтин кони наноқисм Cd/Cr тўрт валенти поёнида ўстирилиши мумкин. Металл ва металл оксиди нанозаррачаларини баҳолаш батафсил муҳокама қилинади.

Нанозаррачаларда барқарорлаштириш жараёнларини тайёрлаш ҳамкорликда олиб борилади. Тиқилиши олдини олиш учун, фаол зарралар бирига мурожаат рухсат бўлиши керак. Бу шунга ўхшаш айбловлар ёки стабилизатор таажжубланиб гидрофобик занжир стерик борлиги билан ҳам эришилади.

2. Мисселла реакциялари, эмулсия ва дендримерлер

Металл нанозаррачаларда ва уларнинг бирикмаларини синтезида мисселла, эмулсия ва дендримерлер аниқ катталикларда бир хил йул нанореакторлар ёрдамида синтез зарралар ўз ичига олади. 10 нмли висмут нанозаррачаси кам миқдордаги сувли пробиркага висмут тузлари томонидан олинган. Бу жараён мицеллага тескари натрий диоксисулфосуксинат (одатдагидек қайд АОТ) асосида бўлиб ўтди. Мицелла шакллантиришда бир аниқ миқдор BiOClO₄ сувли эритмаси билан изооктан эритмаси аралаштириш АОТ ни ташкил этади. Мисселла эритмаси бир NaBH моддаси билан шу нисбатда тайёрланди: $w=[H_2O]/[AOT]$. Ҳар икки ечимлар бир атмосфера остида

аралаш эди. Хона ҳароратида бир неча соат давомида аралаштириш устига висмут зарралар эзилган мумкин. Вакуумда ўзгаришлар суюқликни ажратган эди ва қуруқ депозит толун тўзғизилган эди. Шундай қилиб, қоронғида олинган намуна микроскопда кўрилганда висмут зарралари ўлчанганда $3,2 \pm 0,35$ нм учун $w=2$ ва $w=3$ антиоксидант ҳимоя қилиш учун $6,9 \pm 2,2$ нм полимерлар томонидан кристалл зарралар 20 нм заррача ҳажми ошди. Оксидловчига қарши ялтироқ полимер заррачаларни ўлчами 20 нм гача катталашади.

Родий тузларининг барқарорлаштириш этилен оксидининг стирол билан блок сополимери ва сурфактант аниони иштирокида, масалан, натрий гидросулфат, оч пуштли дарахтдан диаметри 2-3 нм диапазонда стабулизион блок сополимер заррачалар олинади. Люминесцент наноматериаллар иттрий оксиди асосида, лакли европий, микроэмулсия синтез қилинади, полиэтиленнинг оксиди ва бошқа эфирлар.

Айни пайтда, макромолекулалардан тезда топиш, нанозаррачаларни синтез қилиш мумкин. эътибор анти тропик хусусиятлар нанокристалларнинг турли атом зичлиги, қутбланиш эга турли жиҳатлари, кимёвий реакциялар ва кўриниб турган намуналар сонига қаратилади. Бундан ташқари, олимларнинг саъй-ҳаракатлари билан турли заррача шакллари синтезига қаратилди. Бу муваффақ шакли титан диоксидни оширишда намойиш этилди. Масалан, миснинг поливинилпропилидон билан таъсирлашишидан 11°C да 7 ± 1.5 нм, 30°C да 102 нм заррачалар ҳосил бўлади.

Қизиқарли натижалар аллақачон шаклланган нанозаррачалар барқарорлигини ҳарорат қарамлигини ўрганиш орқали олинган. Уларнинг полимер қопламалари 30°C - 11°C да тўсиқ хусусиятларини иситиш натижадасида мис зарралар ва металл заррачалар ҳосил бўлиш бирикмаси ошди, оксидланиш тезлаштирди, бу қарама-қарши натижа эди.

Ташкил қилинган қарама-қарши натижада совутиш тизими 30°C дан 11°C ни ҳосил қилди. Ушбу ҳолатда уларнинг ҳажми ўзгармади, бу заррачаларга боғлиқ бўлмаган ҳолатда оксидланишда қаршилиқ ошди. Зарраларнинг

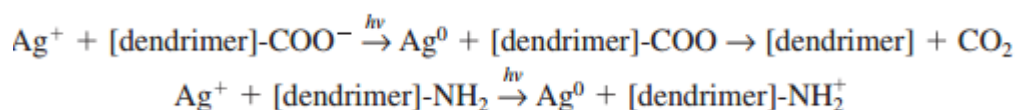
барқарорлиги турли ҳароратга боғлиқ, рақобат нафақат уларнинг ҳажми жараёнларда тақсимланиши акс эттирилган.

Металл нанозаррачаларни барқарорлаштириш учун ўзига хос методдан фойдаланиб юқори босим билан полиэтилен олиш таклиф қилинди. Нанозаррачаларда барқарорлаштириш полиэтилен ҳисобига бўлади. Қайноқ ҳолдаги нефт углеводородларда дисперсион полимерлар бўшлиқ ҳолатида бўлади. Нефт углеводородининг молекулалари полимер томчилари ҳолатида сингади, металл бирикмаларни ҳосил қилишда охирги иссиқ заррачалар парчаланadi. Бу усул металл кукунлар полимерлери ўз ичига олиниш имконини беради. Металл нанозаррача таркиби ва концентрацияси кенг кўламда ўзгариши мумкин. Полимерларни олишда нанореакторлардан фойдаланилади.

Сўнгги йилларда, кўп эътибор туфайли биойиғмаларни ўз салўияти иловалар учун полимер материаллар, коллоид заррачалар моно тақалишга, наноҳотонлар, коллоид литография ва ғовакли мембрана, асосий тузилмалар заррачалари ва тўлиқ структура қаратилди. Пенапласт асосидаги коллоид заррачалар энгил тузилишли ҳолатда учраб синтез қилинади.

Молекуляр даражада босилган полимерлар аниқ қарашда худди ресептор биомолекуляр ҳолатда кўринади. Диаметри 100 нм моно тарқоқ ҳолатдаги полиперрол нанозаррача тайёрлаш, глинозем нанозаррача мембрана асосида ишлатилиши ва шаблон сифатида кварс нанотубис очик бўлади. Глинозем мембраналари фосфор кислота эритмасида эрийди, бу вақтда кварс нанотубиснинг ярми масалани ҳал этади.

Ag^+ иони фотохимёвий қишқариш тўйинган аминопласт дендримерлар иштирокида ёки ўртача диаметри 7 нм бўлган кумуш заррачалари карбон гуруҳларни ҳосил қилган, Ag заррача шакллантириш учун қуйидаги механизм муҳум ҳисобланади:



Бу дендримери табиатини ўзгартириб заррача ҳажмини назорат қилиш мумкин. Айти пайтда, металл нанозаррачаларни барқарорлаштириш учун полиамидоаминлар ва уларнинг турли модификациядаги асосланган дендримерлар ишлатилади. Қайси бир марказий макромолекула ядроси бирликлари юқори даражада тарвақайлаб оралик терминал функционал гуруҳларни ифодалайди, дендример ўз ичига олади.

Ҳозирги вақтда юқори молекуляр массали макромолекулаларни бирлаштириш тури, уларнинг ечимлари, уч ўлчовли молекуляр шакли ва бир фазовий тузилиши дендримерлар мавжуд. Дендримерлар ҳажми, 2 дан 15 нм ифодалайди ва улар табиий нанореасторларда фарқ қилинади. Оралик кичик сон бирликлар билан кўп дендримерлар жалб қилинса ўша, "очиқ" шаклда мавжуд шарсимон уч ўлчовли тузилмаларни ташкил этади. Терминалда дендримери гуруҳлари гидроксид, карбоксид ва гидрокарбон гуруҳлар билан ўзгартирилиши мумкин.

Рефератда мисол учун микрореакторлар ёрдамида металл нанозаррачалар синтез учун дендримерлар кўрсатилган. Монодисперс сферик полиамидоамин дендримерлар паст молекуляр - реактивлар учун гетероген бўлган. Шундай қилиб, бирламчи ва учлик дендример учун HAuCl_4 сувли эритмаси билан амино гуруҳлар натижаларидан контер - ион бир қўшимча протон дендример пайдо қилади. Натрий боргидритнинг бир аниони 1-5 нм олтин зарраларини камайтиришда ишлаб чиқарилган.

Терминалда амино гуруҳларга заррача ҳажми қарши ионлар концентрацияси нисбати (Д) ёки дендример диаметрини (авлод) турли томондан, бир назорат қилишингиз мумкин. Тўққизинчи авлод дендример олтин ионлари камайтириш, 4: (Г.9) 2,5, 3,3, ва Д= 1:4, 1:2 учун 4 нм ўлчаш шарсимон олтин зарраларини 1:1:2 ва 1 мос равишда берди. Д учун =1:1, олтин зарралари 2, 2,5 , ва 4 нм ўлчаш мос равишда Г.6, Г.7 ва Г.9 дендримери, шаклланган эди. Олтин камайтиришда диаметри ўртача 2-6 нм кумуш тузлари зарралар ва белгиланган дендримери ишлаб чиқарилган. Спектроскопик ўрганишда, бу реакция автокаталитик механизми ҳосил қилган.

Тўртинчи авлод дендример шовқинни йилда $N_3P_3-(((OC_6H_4CHNN(CH_3)N(S)(OC_6H_4CHNN(CH_3)COCH_2CH_2CH_2SH)_2)_2)_6$ билан $Au_{55}(RH_3)_{12}Cl_6$ диклорометан диаметри 1,4 нм Au_{55} билан лиганд кластерлари берди, қайси (Au_{55}) микро шаклида яхши ташкил этилди. Au_{55} гуруҳни Au_{55} лиганд билан таққослашни ҳисобга ҳолда барқарорлик деб функционал гуруҳлар билан лигандлар ҳар қандай кўринадиган гўзал ва тўлиқ чиғаноқлари намоёиш этилди, гуруҳлар геометрия чегараси турли кўринишларга боғлиқ бўлиши мумкин. Турли авлодларга мос андозалар дендримерлар бир моно кислород плазмасида ва биметаллик зарралар синтез бўлиши исботланган.

Асосий қобик тузилмалар тасодифий таркиби ёки қотишмалари ҳақиқат ёки эътиборли ҳосил бўлиши мумкин. Заррача ҳажми ва ўлчами 10 нм кам функцияси сифатида уларнинг тузилиши билан $Au-Ag$ қотишмасидан шакллантириш ва хусусиятлари муҳокама қилинди. Таҳрирланган ДНК $Ag-Au$ нанозаррача рН-камайтириш агенти функцияси сифатида тирозин ёрдамида синтез асосий қобик ҳисобланади. Бу биметаллик зарралар фунт- Au дарҳол биринчи қобиғининг кўрсатди юмшоқ металл камайтириш агент каби аскорбин кислота томонидан замирида металл қобик танлаб камайтириш олиниши мумкин. Шунга ўхшаш тарзда ўлчами 1.9 ± 0.4 нм, фунт- Pt зарралар синтез қилинди. Ҳар икки турдаги мос монометал заррачалар биметаллик заррачалар билан алил спиртли гидрогенлаш аралашмалари солиштирганда юқори каталитик фаоллигини кўрсатди.

Кимёвий моно хусусиятларини аниқлаш учун - яна махсус ~ 2 нм ҳажмга эга бўлган ва биметаллик зарралар, органик босқичи дендример n -алкан этанол ичига зарралар олиш усули ишлаб чиқилди. Фаол 1-3 нм ўлчамли дендримерлар турли ядроли қобик биметаллик зарралар тайёрлаш учун ишлатилади. Дендримерлар андозалари асосида бир ҳажмли асосий Pd/Pt қобик зарралар сифатида 1.9 ± 0.4 нм ўлчамли Pd билан 1-3 нм ўлчамли Au синтез қилинди. Pd/Pt зарралар ҳам тайёрланди ва бунда гидро 1,3-циклооктадиендан каталитик жараёнда фойдаланилган. Pd/Pt билан Pd/Au зарралар солиштирилганда алил спиртли гидро жараёнда индивидуал металллар юқори

фаолиятни кўрсатди. 1 нм турли Au/Ag заррачани синтез қилиш учун, платина нанозаррача, палладий ва олтин синтезида 1-2 нм ўлчамли дендримерлер ишлатилди, шунингдек, CuO ва Fe₂O₃ қўллаб-қувватлади. Баъзи ҳолларда, ривожланган каталитик фаолият кузатилди.

Бу кўрсатилган камида бир ҳажмга эга бўлган турли жинсли биметаллик Pt-Au катализаторлар тайёрлашда прекурсорлар сифатида 3 нм ўлчамли дендримерлер нанозаррачалардан фойдаланиш мумкин. Тўртинчи авлод амина гуруҳи чеклаш билан дендример ва капсулани 1,8 ± 0,4 нм ўлчамли палладий ва олтин тайёрлаш тасвир қилинган. Синтезда метанол билан амалга оширилаётган ва K₂ камайиши PtCl₄ ва HAuCl₄ билан NaBH₄ иштирок этган. Сўнгра, махфий биметаллик нанозаррачалар дендример TiO₂ билан чўкмалар ҳосил қилган эди. Аввалига бир кислород оқими ва кейин водород 500°C да дендример чанг ҳолатида олиб ташланган эди. 3,2 нм ўлчамли титан диоксид зарралар учун 1,8 ўртача ҳажм ва 48±3% -C ва бошланғич аралашмасидан 52 ±3% -C радиусли реагент тенг мол нисбатга мос чўкмалар мавжуд. Каталитик оксидланиш ишлатиладиган зарралар титан диоксид бир биметаллик билан углерод оксидида ўтказилади. Ушбу катализаторлар тизими, синергетик каталитик таъсир кўрсатди ва алўида-алўида палладий ва олтин нисбатан юқори фаолиятини эга. Тўрт-тиофен дендронлар билан поли (амидоамин), тўртинчи авлод дендример чеклаш амина гуруҳлар реакция тасдиқланган эди.

Кластер ва дендримерлер нанозаррачалар синтез қилиш учун плагин усуллари ғовакли тузилмалардан фойдаланилди. Турли наноқисм материаллар тайёрлаш учун кумуш ва кумуш сулфиди нанозаррача истиқболларидан фойдаланиш муҳокама қилинди. Олинган наноқисм 2.0 нм ли олтин ва кумуш сферик заррачалар шаклланишига металл ионлари кўпик диаметрдаги аминодехтран ва стирол ҳузурида олиб ионометрик мембрана билан қопланган. Айни пайтда, ўлчанадиган 200 нм зеолитлер каби ғовакли ноорганик материаллари камайтириш, металл нанозаррачаларда шакллантириш учун оролар кенг ишлатилади. Солид зеолитлер қатъий регистри белгиланган генетик ва каналлар билан керакли хусусиятлари билан нанозаррачаларда

барқарорлаштириш учун қулай матрисалари бўлади. Олтин нанозаррача учун икки асосий усуллар ишлаб чиқарилди. Биринчи усул металл буғ тўғридан-тўғри адсорбцияланиб, бутунлай сувсизланиб цеолита ўз ичига олади. Яна бир қўшимча машҳур усул кимёвий ўзгаришлар кириш аввалги киритилган металл тузлари, металл комплексларини ва органометалик аралашмаларга ўз ичига олади. Фильтрлар каналлари 3 нм диаметрдаги ва узунлиги бир неча марта молекуляр билан бўлиши керак, бундай техника узоқ нанозаррача ишлаб берди. Зеолитлар нанозаррачаларда юқори иссиқлик ва кимёвий барқарорлик билан бирга бизга энг истиқболли катализаторлар сифатида уларни ҳисобга олиш имконини беради. Металл оксиди наноқисми ҳам гетероген катализаторлар сифатида кенг топшириш мумкин. Яқинда гўзенеклерин бир вақти-вақти билан буюрди тизими ва тор гўзенек ҳажми тақсимлаш билан магний оксиди синтези таклиф этилди. Иситиш вақтида тизим 800°C учун унинг тузилишини сақлаб жуда ғовакли уран селенат нанопарчалари синтез ҳам тасвирлаб берилган. Мезопор силеса тайёрлашда функционал полимер аралашма билан гибрид материаллари фойдаланиш учун таклиф қилинди.

Турли винил мономерлар серияли (стирол, мета- кислота ва бошқалар), бундай дивинилбензен ва радикал полимеризацион ташаббускори сифатида деворлар устига шимдирилди, диаметри 7,7 нм полимер ҳосил қилинди. Диаметри 6,9 нм бўлган заррача учун полимерланиш содир бўлади, у камаяди. Синтез материаллар, стирол асосида синтез сифатида сульфат кислота, сулфонатлар жамланган эди ва гексан кислотаси билан бензил спирти, кислота ишлатилади деб катализатор унинг юқори селективлик тасдиқлади.

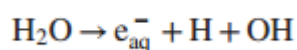
Ноорганик ғовакли материаллардан ташқари органик ва айниқса, полимер ғовакли материаллар синтез қилинди. 1-дан 50 нм учун ўлчов билан иссиқликка полимерлар тайёрлаш учун бир усул ишлаб чиқилди, тетрагидрофуран каби ўз ичига олган инерт ҳал қилувчи ва қадам – доно интер бўлиниши йуқлигида фойдаланиш кўндаланг полимеризационга боғланган.

3. Фотохимёвий ва радиациён кимё

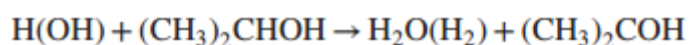
Юксак технологиялар билан кимёвий тизимини таъсир металл нанозаррачаларда синтез электронлар, радикал ва жараёнли турлари каби юқори даражада фаол кучли қайтарувчилар авлод билан боғлиқ.

Фотохимёвий (фотолиз) ва радиация - кимёвий (радиолёйсис) имтиёзлари энергетика фарқ қилади. Фотосинтез, ~ 60 эВ қуйида энергиялари билан тавсифланади, радионур эса 10³-10⁴ эВ энергия фойдаланади. Юқори энергияли радиация ташвиш заррачалар манетизм, мувозанатли бўлмаган энергия тарқатиш таъсири остида содир бўлган жараёнлар асосий хусусиятларидир, характерли марта кетма-кет кимё учун бош аҳамиятга эга жисмоний ва кимёвий жараёнлар, фаол турларининг реакциялар ва реакция тизимларида кўп каналли ва барқарор ҳолат жараёнлари боғлиқ.

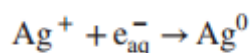
Фотохимёвий ва радиация - кимёвий қайтарилиш усуллари афзалликларини устидан кимёвий камайтириш усули бор. Юқори нанозаррачалар ҳосил бўлиши учун аралашмаларнинг собиқ усуллари йуқлиги туфайли кимёвий редукторлар ишлаб чиқаришда ишлатилди. Бундан ташқари, фотохимёвий ва радиация - кимёвий пасайишига имкон шароитида ва паст ҳароратларда нанозаррачалар ишлаб чиқариш имконини беради. Металлар зарралар синтез учун фотохимёвий қайтарилиш тез-тез қўлланилади. Бундай зарралар ечимлари учун олинган сув, спиртли ва органик эритувчи билан тузлар мос. Бу оммавий ахборот воситаларида, ёруғлик таъсири остида, қуйидаги фаол турлари ҳосил бўлади:



спиртли ичимликларни, бир водород атомининг ва бир гидроксил радикал маҳсулотлар билан реакцияга радикал бир атомли спирт :



Сольватли электрон учун иккинчи камайтириш, масалан, бир атомли кумуш металли:



Дастлабки фотолиз вақтида фоторедукцион жараёнда УБ ютилиш спектр чизиғида 277 ва 430 нмда гуруҳлар мос равишда кўрсатади, 2-3 нм ўлчамли кумуш нанозаррачалар ва гуруҳлар беради. Гуруҳларнинг қисқа ва узоқ тўлқин ютилиш максимуми фотолиз вақтида катталашиб келиши мумкин. Ўрта ўлчамда кумуш заррача қисқа тўлқинли ўзгариши кичрайишни кўрсатади, жараёнлар узун тўлқин йиғилишига мос келади.

Нанозаррачаларда тасвирни боши нафақат муайян ҳажми камайтириш чақилган рангни шакллантириш беради, балки йирик тўпламлар шаклланишига сабаб бўлади. Масалан, олтин зарраларини ацетон, этанол ва изопропил спиртдаги ранг эффекти ўрганилган. Симоб рангли лампочка ёритиш кенгайтириш ва ютилган олтин гуруҳи плазмон кенглигига 523 нм да ғойиб бўлади. Натижада, бу гуруҳ 270 нм да интенсив бўлди ва 840 нм да янги гуруҳ пайдо бўлади. Муаллифлар плазмон гуруҳлар билан жами дипол зарралар ўзаро ўзгаришлар билан боғлиқ бўлишини аниқладилар. 20 кун фотолизда жами олтин зарралари чўкмага тушганлиги кузатилди, биндан кўринадикки, эритувчи ва энгил тўлқин узунлиги табиатига боғлиқ бўлади. Ультрабинафша нур радиацияси кўринувчи ёруғлик нури билан солиштирганда кучли таъсир қилишиши аниқланди.

Энгил тўлқин узунлиги эффекти Ван-дер-Ваалс кучлари билан боғлиқ ва ёруғлик ўзгариши кулон ўзгаришлар мустаҳкамлигига боғлиқ.

Кумуш заррачани ранги стимуляр ҳолатда йиғиш ўрганилди. Зарраларнинг ҳосил бўиш механизми тегишли нур томонидан ишлаб чиқарилган қарама-қарши айбловлар билан пайдо бўлган эди. Бундай заррачалар фотоемиссион натижасида пайдо бўлиши билан боғлиқ электр зарядларининг алмашиниши ҳосил қилинган.

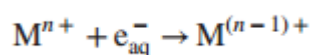
Заррачаларни ҳосил бўлиши электр заряди энергиясига, шакллантириш фотоемиссия натижаларига боғлиқ. Бундай алмашиниш заррача размерининг Ферми энергиясига боғлиқлигини кўрсатади, ўрта оралиғида ишлайди ва ҳар хил ўлчамдаги заррача потенциаллар айирмасида бажарилади. Алмашиниш бошида узоқ кўринишдаги электр токини беради, заррачалар бир бири Ван-дер

Валс кучлари оралигида ўтади.

Кумуш нитрат кўринишини камайиши кўп асосли карбон кислота иштирокида заррачанинг шакли ва ҳажми назорат форма усулларига боғлиқ. Шарсимон кўринишдаги кумуш заррачалари олинган.

Кумуш нанозаррачаларининг синтези наноэмулсион радиацион қайтарилиш орқали олингани ёзилган, муаллифлар заррача ўлчами тарқалиши ишлатиладиган моддаларни микроэмулсия томчиларига алмашинишидан ҳосил бўлишини аниқлашган.

Муаллифлар аста-секин кенг тарқалган нанозарраларни синтез қилиш ва уларнинг камчилигини камайтириш учун кимёвий яроқлилигини ва микроэмулсион радиацияни қайта кўришни қабул қилди. Бу ўртада заррача ҳажми ёрдамида тақсимлаш модда алмашинуви бор имкониятга эга бўлди. Металл нанозаррачаларни фазовий тарқатиш босқичи суюқликнинг асосий оралик маҳсулот билан қадам боғлиқ бўлиб, ишлаб чиқаришда муҳим рол ўйнайди. Оралик зарраларни тақсимлаш фарқли ўлароқ, ягона катта потолиз радионурни тарқатиш билан тор ҳажмли зарралар олинishi керак. Пулсе радионур усули оксидланиши билан реакция ғайри оддий даражасига фаол гидратланган металл зарралар синтез қилиш имконини беради, қуйидагича реакцияда электроннинг юқори қайтарилиш жараёни кўрсатилган:



металл атом ёки иони ташқи орбитал бир электронлар мавжудлиги, уларнинг юқори кимёвий активлигини белгилайди. Бундай сувнинг турлари хизмат вақтида, бир неча микро ёки миллисекундларда уларни бошқаради. Бундай металл заррачаларнинг оптик хусусиятлари уларнинг қайтарилиш потенциалларида белгиланади. Мисол учун, изоэлектрик қатор металлари электрон конфигурацияси шунга ўхшаш, заряд ионнинг ўсиши билан тўлқин узунлиги, бундан ташқари, диссоциланиш металл активлигини оширади. Бундан ташқари, тўлқин узунлиги максимал ёруғлик ассимиляцияси қисқа тўлқин узунлиги ҳаракат майдонига мос. Инобатга олган ҳолда, мавжуд кумуш

ва олтин атомлар, бу давр бошида бўлиши, хусусиятларини қайтишини, даври охирида изоэлектрон аналогини, яъни, уч валентли қалай ва кўрғошин кучли оксидловчи эканлигини кўрсатади. Шу кичик гуруҳ ичида даврлар сониниг ошиши билан ионлар потенциали ортади.

Бу йулда кимёвий радиацияни қайтаришда, биринчидан, кичик металл атомлари ва гуруҳлар шаклланади, нанозаррачаларда даврларни камайиши пайтида ўзгариш бўлган. Бундай кимёвий камайтириш кўшимчаларсиз бўлди, уларнинг барқарорлаштириш учун ишлатиладиган каби жорий этилди. Металл заррачаларини шакллантиришда пулсирланган γ -радионур ва спектрофотометрия бирлаштириб ишлатишнинг бошланғич босқичида ўрганишга рухсат берилган, зарядланган гуруҳ энг оддий типда намоиш этилди. Кейинги гуруҳ орасидаги ҳаракат, яъни ўша ҳамма механизмда тушунарли, металл нанозаррачаларини ҳосил қилди. Турли металл нанозаррачаларини олиш учун кўпгина пулсирланган радионур методини ўрнатишга рухсат берилди.

Турли металл нанозаррачаларини синтез қилишда асосий қобик структураси биметаллик ва уч металликда радионур ишлатилади, у ривожланган. Нанозаррачалар, таркибида икки ёки ундан ортиқ металллар бўлган, янги хоссали материаллар бор тур махсус баҳо оралиғи ривожланган, чунки нано даражада қотишма ва металллар таркибини олиш мумкин, компакт металллар ҳеч қачон олинмайди.

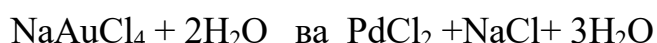
Радиацион қайтаришда нанопарчаларнинг янги хусусиятлари билан материалларни ривожлантиришда икки ва уч металл шаклидаги кўринишда махсус қизиқиш бўлди. О-Хр заррачасини икки босқичда синтез қилинади. Биринчидан, 46 нм ўлчамли олтин заррачалари радиацион-кимёвий усулда синтез қилинган. Ошанда, гектограмм $(\text{ClO}_4)_2$ ва олтин тузи изопротил спиртга солинган, олтин заррачалари симоб ионларига аралаштирилган, ундан кейин симоб ионлари эркин радикал ҳолатда кичраяди, радионур вақтида шаклланади.

Диаметри 4 нм бўлган палладий заррачаси Na_2PdCl_4 тузи қайтарилиши натижасида лимон кислотанинг натрийли тузи иштирокида қисқа ўлчамли

тарқалиш стабилизатор сифатида олинди. Палладий заррачасида $K_2Au(CN)_2$ тузига метанол қўшилганда олтин ионларининг қисқаришига олиб келди. Ушбу жараёнда ҳеч қандай олтин заррачалари шаклланмади, ҳамма олтин ионлари қўшни заррачаларга жўнатилади, устки қаватда шаклланди. Бундан ташқари, кумуш қавати ҳам олтин заррачасига жўнатилади. Заррачаларини синтез қилишда палладий ядроси ва олтин ва кумуш икки қават бўлади. Кўп ишлатиладиган гуруҳлар ўрганиш секундда ҳосил бўладиган электрон жараёнларга қизиқиш уйғотиши мумкин.

Силикатлар, органик бирикмаларни ўзгариши ва стабилизатор сифатида ишлатиладиган, биринчи даражали туз ва гелни синтез қилишга рухсат берилган, биметалл заррачалар билан тўлдирилган, Pt-Pd заррачани тадқиқоти кўрсатадики, улар қўшни ладיום ядросидан таркиб топган, платина қобиғида ўралган. Ингичка силикат филмида биметалл заррачалар бўлади, аскорбин кислотаси каталитик оксидланиши ишлатилади. Охириги мисол кўрсатадики, нанозаррачаларни хоссаларини икки металл иштироки тез ва қушли ўзгартиради. Иккинчи металл, стандарт металл катализатор жўнатади, янги юқори даражада хоссаларни олишда рухсат беради.

Биметалл олтин палладий нанозаррачаларни олиш учун, кимёвий метод ишлатилади, заррачалар сувли эритмаларда натрий хлорид иштирокида синтез қилинади:



Берилган намуна ва стабилизатор хизмат қилади. Синтез қилинган биметалл заррача кўрсатилган олтин атомлари ядросида синтез қилинди, палладий атомлари қобиғида ўралган. Ядрони ўзгариши палладийга турли олтиннинг нисбати юқори рухсатга биноан электрон микроскопда ўлчанган. Рентген спектроскопияси палладий ва олтин тутган заррачаларни аниқлайди. Қобиқ ва ядро ўлчамини баҳолаш, бошланғич нисбати, масса ва зичлигини ўрганилади.

2.1. жадвал. эксперимент ва берилган ҳисобни таққослаш.

2.1-жадвал ядроси (олтин) диаметри ва биметаллик зарралар Au-фунт қалинликда (палладий), Au / Pd 112 нм нисбати Ҳисоб-китоблар Sore диаметри Тажриба Shell Shell қалинлиги Sore диаметри қалинлиги

TABLE 2.1 Core (gold) Diameter and Shell (Palladium) Thickness in Bimetallic Au–Pd Particles, nm¹¹²

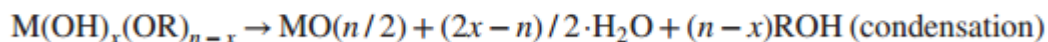
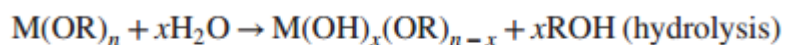
Au/Pd ratio	Experiment		Calculations	
	Core diameter	Shell thickness	Core diameter	Shell thickness
1:1	6.0	1.0	6.4	0.8
1:4	5.0	1.5	4.8	1.6

Жадвалдан кўриниб турибдики, биметаллик заррачаларда кимёвий синтез рақовин ва ядро ўлчамини, Au³⁺ ва Pd⁺² ўзгарувчан концентрацияларда назорат қилади. Биметалл заррачалар Au-Pd пентан кислотани гидроланиши учун кучли каталитик фаолликни кўрсатдилар.

Au, Ni ва биметалл Au-Ni нанозаррачаларини тадқиқотини таққосланганда-ишлаб чиқилган аморфли углерод, лазер буғида тайёрланган тоза металл ва қотишма яхши эканлиги қўллаб-қувватланди. турли методлар орқали шакллантириш тадқиқотлари кўрсатадики, заррачани диаметри 2,5 нм бўлиб, у қисқа ўлчамда тақсимланган, биметалл заррачани таркиби ҳақиқий қотишмани таркибидан фарқ қилган.

Fe-Ti заррачалари аралашмаси аралаштирилиб титан гидрид билан тез механик синтез қилиб олинган, таркибида волфрам тутган заррача (FeOОН*nH₂O) ҳамда (H₂WO₄) бирлашмасини қайтариш орқали биринчи ҳолда 740⁰ С водород оқимида синтез қилинди. Олинган заррачалр XRd ва Mossbaer технологиясини қўллаш орқали олинган.

Гел тузининг ҳар хил версиялардаги синтези сулфид нанозаррачаси ва фалсификасия оксиди кимёвий методда синфларга бўлди. Металл нанооксидининг синтез схемаси:



Бу ерда М-металл, R- алкилланган гуруҳ. Катализатор иштирокидаги жараёнда масалани ўзгариши рН факторга боғлиқ бўлди. СМУ кислотали муҳитда чизиқли занжир ҳолатида шаклланди, ишқорий муҳитда эса тармоқланган занжир пайдо бўлди. Металл алкооксидлар учун сульфидни ўрнини босувчи томонидан тегишли M(SR)_n га алмаштириш ва уларни гидросульфид кўринишида, металл сульфид нанозаррачалари олиниши мумкин.

Айни пайтда, субкритикал ва суперкритик давлатларда турли бирикмалар материаллар оксиди нанокристалл синтез учун янги усуллари, фаол ишлаб чиқилган. энг кенг тарқалган моддаларга углерод оксиди ва яқинда сув ҳам кирди. Металл оксиди нанопарчалари ҳам олинган, уларнинг радиуси микронли даражадан нанодаражагача ўзгарган, электролитлар билан тез кўпайтирилган.

Тез кенгайган метод суперкритик масалани суюқ тузда вентил металл наноқисм заррачаларини тайёрлаш учун ишлатилди. Ишлатилиши шу биланки, ўрта диаметра 50 нм заррача синтез қилишда CO₂ дан полимер ажралади. Суюқликда суперкритик масалани тез ҳал қилишда аниқ бўлинган стероид бўлмаган фармакологик Ибупрофен ва Напрохен маҳсулотлари ишлатилади, масала сувда тезда ҳал этилади, молекуляр массаси -40000 бўлган поли(N-винил-2-пирролидон), ёки натрий дисульфат. Гомоген ибупрофен заррачаси сувда (α-метил-4-(2-метилпропил) бензосирка кислотаси) ҳосил қилади. Поливинилпирролидон заррачаси диаметри ўртача 40 нм бўлган ибупрофендан бир неча кун давомида турғунроқ, натрий гидросульфатнинг заррача ўлчами 25 нм бўлади.

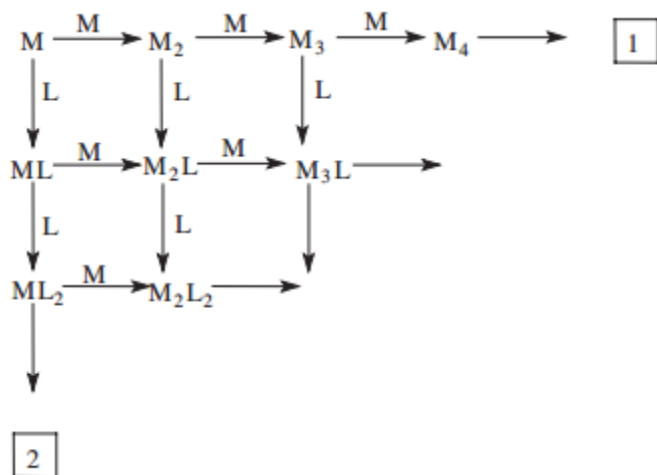
4 Кριοкимё синтези

Металл атомининг юқори фаолияти ва кичик гуруҳларни стабилизаторлар иштирокида катта зарралар ўз натижалари билан умумлаштирилади. Жамловчи жараён активизацияси энергиясиз ҳолда булади.

Фаол атомларнинг барқарорлаштиришда деярли даврий жадвалдаги барча элементлар кам (77 К) ва суперпаст (4-10 К) ҳароратда матрица изоляция усули билан амалга оширилган эди. Бу усулнинг мўияти суперпаст ҳароратда инерт газлар фойдаланилган бўлади. Газлар энг одатда матрисалар каби ишлатилади, аргон ва ксенон бўлади. Металл атомлари буглари –қарши юза билан катта (одатда минг) инерт газ қолдиғи юқори 4-12 Кга совитилди. Инерт газнинг юқори эрувчанлиги ва паст температурада металл атомлари тарқалган бўлиши мумкин, шундай қилиб, улар конденсати барқарор бўлади. Бундай атомларнинг физик хусусиятлари турли хил томондан спектрал ва радиоспектрал методларда ўрганилмоқда.

Кимёвий реакция учун, паст ҳароратларда фаол заррачалар содир бўлиш конденсатида барқарор мобил бўлиши керак. Амалда, матрица изоляцияси ва кимёвий реакциялар жараёнлари қарама-қарши натижа беради. Намунани ўрганишда изоляция матрица методида олинади, уларни қиздириш тушунишни назарда тутуди, атомлар орасида ва аниқланган кимёвий моддалар кўп янги ва доимий бўлмаган кимёвий реакциялар, кўпинча паст ҳароратли конденсатда олиб борилади.

Умумий шаклда, бундай ўзгаришларни қуйидаги схемадан кўрса бўлади:



Бу ерда М- металл ва L- кимёвий таркибли (лиганд) ҳисобланади. Бу намоишлар схемаси кетма-кет ва параллел рақобат бардош реакциялар. 1-

жараёнда металл атомлари кластер димерлеринин, тримерлар ва нанозаррачалари бериш акс эттиради; 2- шаклланишда, атом ва лигандлар ўзаро мос келади ёки жўнатилган комплекс шакллантириш, металлоорганик таркибли моддалар паст ҳарорат бўлади.

Паст ҳароратдаги конденсат жараёнлари, изостазия ва металл жумладан - лиганд нисбати, совитиш - ҳарорат, сиқилиш даражаси кўп омилларга боғлиқ, реагент буғ босими ва модели иситиш даражаси бор. Қуйидаги омиллар криоконденсация давомида нанозаррачаларда энг кучли шаклланишини таъсир қилади: совуқ атомлар юзасида улар тезлиги норма ҳисобланади, атомлар конденсати билан ўзаро ортиқча энергия ва зонасини муҳр атомларнинг фаол гуруҳлар даражаси четлаштиришни йўқотади. Металл тайёрлаш совуқ сирт устида биргаликда муҳр тизими физик хусусиятларини ўзгартириши мумкин, нанозаррача турли қўшимчаларнинг криокимёвий реакциялар учун намуналар синтез айрим хусусиятлари атомлар, гуруҳлар ўз ичига олган ва металл нанозаррачалар белгилаган бўлиши керак.

Металл нанозаррачалари, гуруҳлар, кўзга ташланадиган атомлар белгиланган аниқ намуналар кимёвий реакциялар томонидан синтез қилиниши мумкин.

Металл атомлари турли иситиш усулларида синтез қилиниши мумкин. Ишқор, ишқорий тупроқ металлари ва бошқа аниқланадиган моддалар энгил буғланади. Уларнинг буғлари тўғридан-тўғри қиздириш орқали олинади. Қиздириш қоидаси пастволтли (5В) трансформаторда, юқори даражада (300 А) ток зичлигида олиб борилади. Чиқарилган труба совийди. Металл намунаси лента, спирал ёки проводда шаклланган ҳолатда буғланади. Жуда ўтказувчи металллар (Cu, Ag ва Au) тўғри қиздириш буғланади.

$$N5 P / (2pMRT) 1 / 2$$

Бу ерда, N – модда миқдори сони, модда секунд орасида см^2 буғланишнинг чиқиши, M -молекуляр масса, R – универсал газ доимийси.

Тенгламани ечиш сони, ҳарорат ўзгаришларини тасвирлаб бизга Кнудсен-камерада ҳарорат режимини ҳисоблаш имконини беради. Билвосита иситиш

хужайранинг яхшироқ ҳарорат хиллигини таъминлайди. Оптик пирометрлар металл буғланиш ҳарорати билан белгиланади. Термокупл (мис, олтин), термометр (Гаш диодлар), конденсанти ҳарорат босимли газ ҳароратга асосида ишлайди, конвертер капаситиф водород ва пентан билан шиша-керамик паст ҳарорат термометрда ўлчанади. Контрол ёки буғ хусусиятлари учун қилинган маблағ билан танланган босим ўзгаришлари учун материал ыгна томонидан кўра клапанлар, калибрланган маълум ҳажмида идишда томчи оқади.

Ҳозирги моддалар ва уларнинг бирикмалри занглашдан қолинди. Бу реометрлар берилган кўрсаткичлар босим газ оқадиган капилляр томчи орқали найча ўлчаш учун ишлатилади. Оқим тезлиги камаяди, бевосита босим билан боғлиқ ва босим кўрсаткичлари билан белгиланади. Оқими ставкалари 0,1-0,01 ммоль/соат оралиғида қарийб матрицанинг изоляция усули ишлатилади. Бундай қоидалар давомида ўзгартириш, намуна бир неча соат ичида сирт ҳарорати даражасини ошириш фракциялари жойида сиқилган бўлган. Бир синтез пайтида паст ҳарорат конденсантини ўрганиш одатда кимёвий реакциялар орқали содир бўлиши жуда муҳимдир. Газ босқичли реакциялар олиб ташлаш молекуляр нур усули ёрдамида эришилади. Газ фазали реакциялар ва тўқнашувнинг олдини олиш учун криореактор ўлчовлар билан солиштирганда, бепул йули катта бўлиши λ мумкин. Тахминан λ сони доимий - босим муносабатлар $\lambda = K/p$ К билан боғлиқ. Бу ерда, бепул йули намоиши босим боғлиқлиги.

Pressure P (mmHg)	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-6}
Free path λ (cm)	0.5	5	50	Several tens of meters

Ҳудсен хужайранинг ишлатилиши Ҳудсен сонига $K_n = 2\lambda/P$ боғлиқ бўлади, бу ерда P -характерли ўлчам. Бир неча ўнлаб метр ҳисобига ҳажм хусусияти, Ҳудсен сонини олиб талаб қилади. Бундай босим учун $\lambda \gg P$ ва $K_n \gg 1$ учун этарли 10^{-3} мм Hg магнит рудали тартибини босим, молекуляр учун узлуксиз жараён $T = 300$ К ўтиш сўа, бу пайтда $L \ll R$ анд $K_n \ll 1$ учрайди. Ҳудсен хужайралари томонидан заррачаларни жадвал ҳолига босим, буг ҳарорати

асосида буғланиш тезлигини топиш мумкин. энг осон йул буғланган металл миқдори учун металл намунаси оғирлигини тажрибада олдин ва кейин топиш мумкин.

Бирлаштирилган материаллар барча гуруҳлар узатиш ва ютилиш яқин тушган бўлса, оптик усуллардан фойдаланиш мумкин. Металл кварц кристалли миқдорини ўлчаш учун металл сақлаш микробаланс техникаси ишлатилади.

Бундай микробаланс операция чизикли депозит массаси устида кварц кристалли тебраниш частотаси боғлиқлигига асосланган. Стандарт кварц кристаллари бир частота 5000 кГц, диаметри 8 мм, ва 0,3 мм қалинлиги бўлади. Аралашган қўшимча вазн резонанс наночастотасини ўзгартиради. Кристалл сезувчанлик 5×10^{-10} нанограмм/гс. Қуйидаги тенгламада резонанс частотаси билан f масса боғлиқлиги белгиланади:

$$\Delta f = fK \Delta m / S$$

Бу ерда, Δf - частотани ўзгариши, S - юза майдони, K - кристалл кварснинг зичлиги ва қалинликка доимий боғлиқ. Резонанснинг турли частотаси частотомер билан маҳкамланган ва мувозанат олдиндан калибрланган. Кимёвий моддалар, уларнинг табиатига қараб, турли кашфиётлар ижроси заррача каср тавсифловчи тадбирлар юзасида адсорбцияланади. Мисол учун, фақат 15% CO_2 молекулалари биринчи учрашув ҳақида сиқилади. газ босқичи дан муҳр моддалар латент юқори ҳарорат қотишмасидан, ЛФ озод ҳамрулик термостат билан сўрилади. Бу иссиқлик аллақачон сақлаш матрих қатлами орқали ҳайдалади. Шундай қилиб, латент юқори ҳарорат қотишма ва муҳим λ матриса маҳлумотдан иссиқлик ўтказувчанлик хусусиятлари бор. Улар матриса шакллантириш тезлигини ва барқарор зарралар уланиш учун қабул қилиш вақти белгилаб беради. Агар матриса барқарор юзаси қабул қилинган бўлса ва қатлам базасида ўртасидаги ҳарорат фарқи, тахмин қилиш мумкин. Бир майдон курси юзаси билан муҳр n сақлаш даражаси ортирди, қатлам қалинлиги қилинган (молекуляр оғирлиги / сония) вақт t , ифода $l = nt / \rho S$ тасвирланади:

$$l = nt / \rho S$$

Бу ерда p – модданинг моляр зичлиги. Юқори иссиқликнинг озод даражаси $Q_1 = nlf$ кал/сек. Юқори ҳарорат, масофадан матрица қатлами орқали, берилган ифода:

$$Q_2 = S\lambda(T - T_0)/l$$

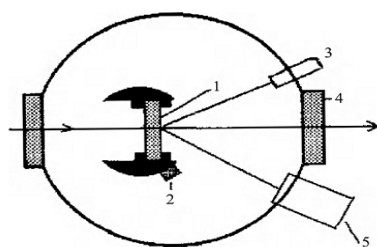
Бу ерда l – иссиқлик ўтказувчи, T ва T_0 – температура қатлами

$$nL_f = S\lambda(T - T_0)/l$$

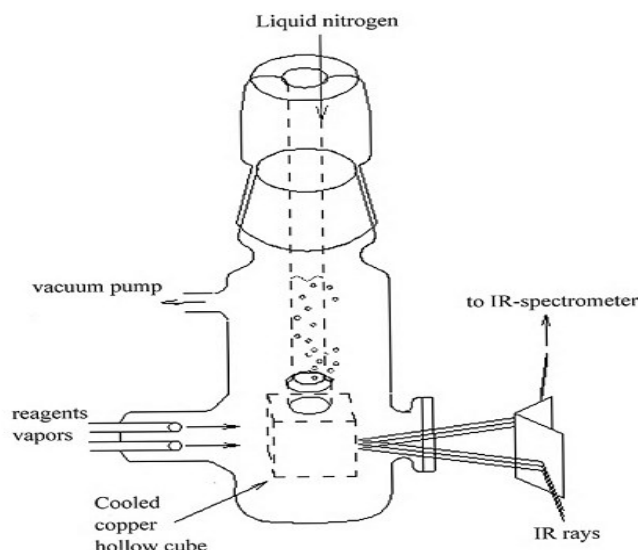
$$T = T_0 + L_f n^2 t / \lambda \rho S^2$$

Шундай қилиб, вақт ва квадрат қонунга мувофиқ моддалар жой ўзгартириш қоидаларини ошириш линия сирт ҳароратини ошириб боради. 1000°C ва ундан юқори ҳароратда ҳаракатчанлик шунингдек, металл атомлари манбаи конденсатини бир чиқариш таъсир қилиши мумкин. Бу таъсир экспериментал синов бўлиши керак. Бир неча махсус крёреакторлар атомлар, гуруҳлар ва нанозаррачаларда криокимёвий синтез учун ишлаб чиқилди. Иллюстрацион криореактор суяқ азот қайнаш нуқтаси (77 К) ва юқорида ҳарорат оралиғи 12-70 К муҳр учун ишлатилади. Иллюстрацион схема фаол металл матрисаса криореактор изоляция ва спектроскопик тадқиқотлари учун ишлатилади. Бу бирлик асосий қисми ичига қилинган ўқув намунадаги моддалар 77 К бир сайқалланган мис куб, олдиндан совутилган бўлади, бу 180° С ва ИҚ нур қайтариш спектрларида ўлчанади. Стандарт ҳароратга кўра, криореактор турли ҳароратларда спектрларини олиш ва аниқ назорат қилиш имконини беради. Туз ва кварс бўшлиқ орасида мис эгалари ўрнатилган УБ ва оптик узатиш спектрларини олиш имконини беради. Махсус криореакторлар электрон парамагнит резонанс рекорд (ЭПР) спектрларини қабул қилиш учун ишлаб чиқилди. Юпқа кино материаллар тайёрлаш учун криореакторлар бирининг электрон 2,5 шакли келтирилган. Масалан, биз Оксфорд университети (Exgibit 2,6) да ишлаб чиқилган, ўз фаолиятининг бир неча соат ичида моддалар грамм синтез қилиш қобилятини ўрнатиш- бу ўрнатиш бир афзаллиги кўрсатади. Бу ўрнатиш нодир-ер элементлари (РЕЕ) таркибини

синтез қилиш учун кенг ишлатилган. Япония олимлари оддий лиганд ишлатишган ва газ ҳолида кейин совитилган суяқ азот билан идишда сиқилган. 60 дақиқа давомида шартли кейин, аста-секин конденсати иситилади ва таҳлил қилинди. Янги органик моддалар қоида тариқасида, бу реактор тартиби у модданинг бир неча мг синтез қилиш мумкин, олиниш имконини беради. Металл буғлари, лигандлар, ва агар керак бўлса, бир шиша идиш деворларига стабилизаторлар маблағлар суяқ азот билан қотди. Намуна базаси қизғин ва тўпланган бўлади, вакуумни бузмасдан янада тадқиқотлар учун тўплаш мумкин. Шундай қилиб, металл тузи ёки орган дисперсионларнинг турли турлари олинган. Бу криостат икки хил металллар нанозаррачаларини ўз ичига тизимларини олиш учун ўзгартирилган. Металл буғларига ўхшаш, лекин қисман модернизация реактор рухсат бериш криостатни пастки қисмидаги совуқ суяқлик айланиб чиқади. Бу реакторнинг афзаллиги тажрибалар бири нисбий соддадир. Бундай реактор, металллар ва турли лигандлар ёки бир вақтнинг ўзида даврий буг, янги органометалик моддалар синтези жуда кўп. Бирок, криореакторларни аниқлаш, реагент нисбати - қийин вазифа, уларнинг қобилиятлар юқоридан иборат. Кенг криосистемаларга Греев криореактор ишлатилади бу этишмаслиги учун хос ва, асосан, у ротор совуқ ботирилган шиша айлантриб бурлашишнинг бир туридир.

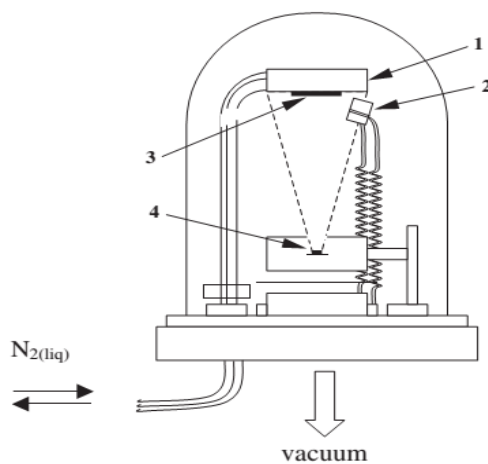


5-расм. бир ҳарорат оралиғи учун мўлжалланган криостат. Виндоб - даражали тасаввурлар 12-70 К : (1) ойна намунаси, (2) кварц микробаланс , (3) газ усули, (4) ташқи металл деразалар, ва (5) эвапоратор.



6-расм. Криостатнинг паст ҳарорат 77 К даги ИҚ спектроскопияси

Қизиқарли криокимёвий синтез моддий таркиби Technologies Nanophase (АҚШ) корпорацияси томонидан 1990 йиллар бошида таклиф қилинди. Иллюстрацион реактор туташув иллюстративидир. Икки металл вакуум буғланиб ва бармоқ ўрнатиш сиқилган суяқ азот билан қотди. Маълум бир вақт ўтгач, махсус конденсат воситаси билан реактор асосида тўпланган.



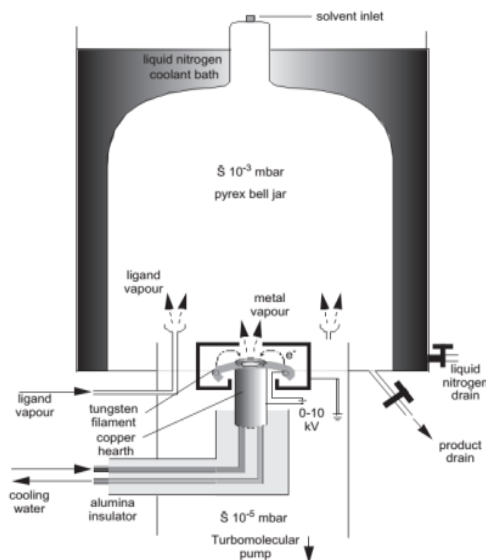
7-расм. Жисмоний бугни аралаштириш учун паст ҳароратли экспериментал ўрнатиш схемаси: (1) Совитилган суяқ азот субстрат асосида; (2) кварц микробаланс; (3) субстрат:шиша, алюминий; ва (4) буғланган металл.

Биметалл нанокөмпозит конденсат вакуум учун паст ва юқори босим босилганда бирлашган. Криореактор самарадорлиги фақат 50 г / ҳ эди, аммо қимматли материаллар, 1990 йиллар бошида иқтисодий жозибадор жараён қабул қилди. So. Ltd. (Япония) металлургия паст ҳароратда вакуум

наноферромагнит учун бир ярим-тижорат бирлигида хавфсиз ҳолатга нанозарралар, сопол буюмлар ва кино материаллар синтези ишлаб чиқилди. Бу бирлик каби нанопарчани барқарорлаштиришда сирт фаол моддалар замонавий усуллар қўлланилди.

Бу икки палатадан яъни, нанозаррачалар ва аэрозоллар йиғиш усуллари криокимёвий усул билан ва бирлашмаларини синтез қилиш мумкин.

Япония олимлари паст ҳарорат билан реактив воситаларини бирлаштирадиган қизиқарли усул таклиф қилган. Иллюстрацион масала диаграммаси турли босими аэрозол аппаратидан фойдаланиш мумкин. Металл нанозаррачалари гелий оқими юзасини иссиқ палаталари томонидан оширади. 0,5 кПа органик эритувчи (гексан) юқорида босими ўрнатиш гелий бир оқими қўшилади ва аралаш, бир совитилган суяқ азот билан ҳам сиқилади. Бир ривоятда, гексан бир иситиш палатаси бир жуфт тўғридан тоғри 0,2 кПа босими, совитилган суяқ азот юзаси билан аралашмаси олинган. Олинган намуналар барқарорлаштириш учун қўшимча сирт фаол моддалар ҳар бир азотни эритиши эди. Кумуш ва мис зарраларининг ўлчамлари 3 мм га тенг синтезини назорат қилиш мумкин.

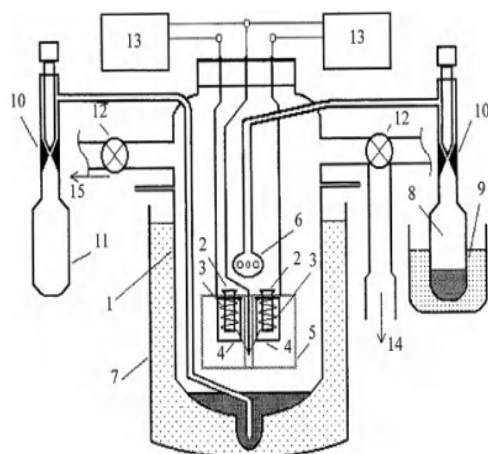


8-расм. Органометаллик бирикмалар тайёрлаш криоконденцатион томонидан синтез бирлиги.

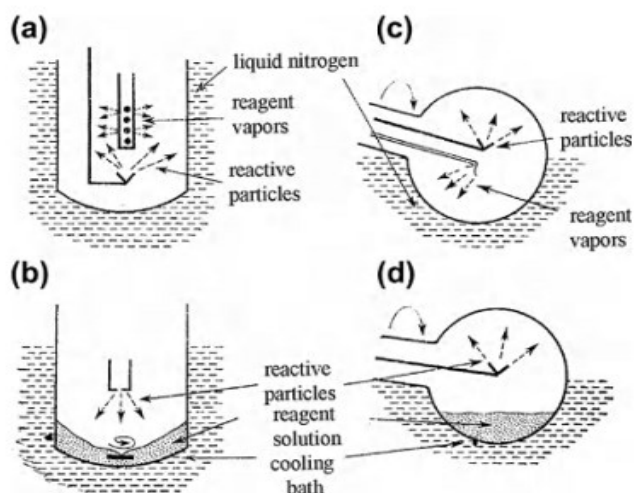
Талабалар тайёрлов синтези учун бирлик сони 2,6 бўлган супер суяқлик гелий фойдаланиш ($He=102-105$) очик Чискен нанодисперс атом, заиф

метастабил молекулалар ва бир гуруҳ учун янги комплекс имкониятлар тегишли. Нанодроплец юқори босим ва паст ҳароратларда гелий газининг супер дақиқада кенгайтиришдан тайёрланган. Юзаки буғланиш совитиш томчилари ва $t=80$ К ҳароратлар сақлаб унда молекулалар, гуруҳлар ва кучсиз боғланган мажмуалар дарҳол гелий нанодроплец атомларнинг ёки молекулалар бирлашмасидан кейин синтез қилинди.

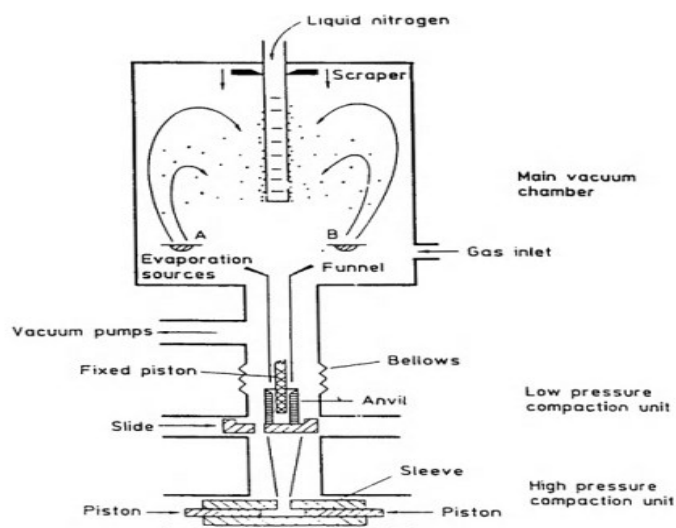
Бу усули ёрдамида, натрий ва кумуш гуруҳлари олинган. Ишқорий металл атомлари кучсиз боғланган Ван –дер- Ваалс кучлари бошқа атомлар ва молекулалар билан гелий қобиғи электрон ўртасидаги фарқ туфайли металл валент электронлар ҳосил қилади.



9-расм. Криокимёвий реакциялар учун препаратив реактор схемаси: (1) шиша реактор (0.1 Па), (2) кварц поталар, металллар (3) вольфрам эвапораторлер, (4) сопол қувурлар, (5) скрининг металл эвапораторлар уй-жой, органик қисми буғлари учун (6) кириш туйнуғи , (7) Девар кема билан суёқ азот органик лиганд билан, (8) шиша ампула, (9) термостатик назорат ҳаммоми, (10) Тефлон клапанлари, криос маҳсулотлари (11) коллектор, (12) Ўчириш Валфи, (13) куч манбаи металл эвапораторлар учун, (14) вакуум метр ва (15) вакуум линияси.



10-расм. (А) Девар деворларга металл буғлари, совуқ суюқликка металл (б) конденсация ва яшил айланувчи (с,д): лазирловчи крионанокимё учун реактор схемаси.

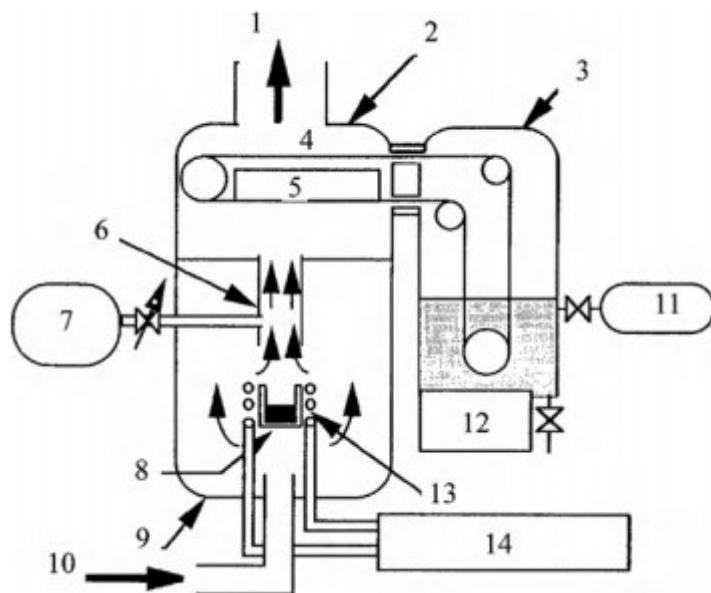


11-расм. Материаллар таркибини синтези учун семипрепаратив реактор схемаси.

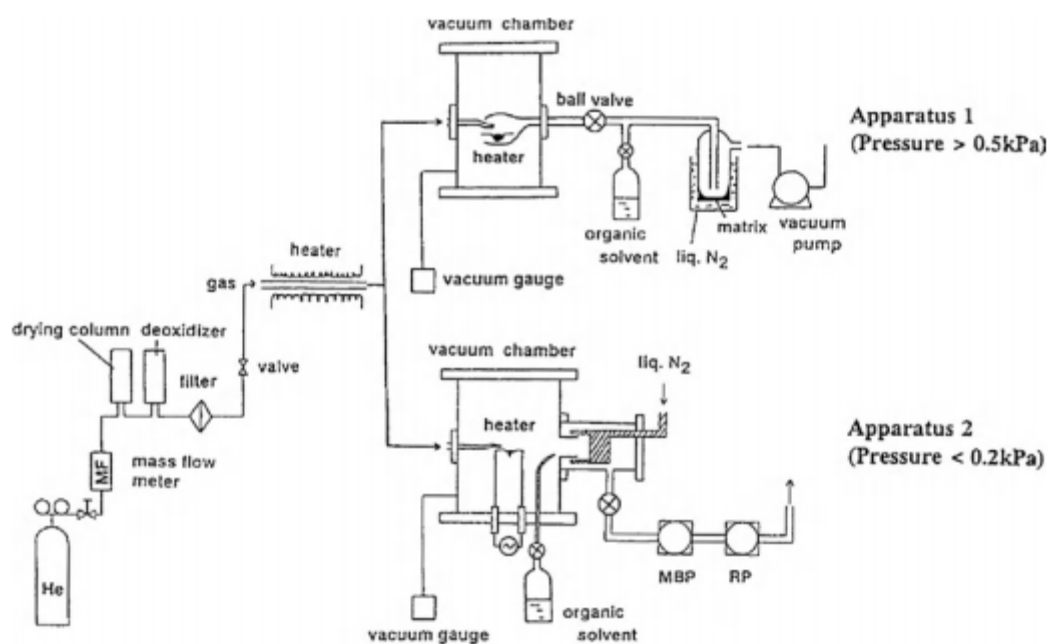
Ҳайдашга нанодроплец синтези учун рақамлар 2,9 тайёрланган реакторини юзаси бутун валент электронлар бир айланиш билан юқори айланиш бир давлат эди, бир-бирига параллел бўлган. Бу ҳодиса фемтосанин мультифотон диссоциланиш спектроскопия берилган. Турли кўламдаги гуруҳларга мос тепалик интенсивлиги алмашилишида кузатилган таъсири, айланиш механизми хусусиятлари билан боғлиқ қилинган.

Паст ҳарорат ва кимёвий буг чўкма (СВД) турли версияларини фойдаланиш барча усуллари кенг тайёрлаш ва турли антикоррозияга

қопламалар қўллаш учун амалда қўлланилмоқда. 2.3- бўлимда иккинчи усул муҳокама қилинади. Айни пайтда, аммиак селитраси, нехоген $C_3H_6H_3(NO_2)_3$ нанозаррачаси ва уларнинг аралашмаларнинг паст ҳароратли СО ўрганилган. Олинган атом куч микроскоп натижаларига кўра, аралаш томонидан, заррача ўлчаш нехоген 50 нм ва 100 нм ўлчаш аммиакли селитра зарралар мавжуд.



12-расм. Металлар ва уларнинг оксидлари бўйича нанозаррачалари синтез учун ўрнатиш схемаси: заррачалар йиғиш (1) насос, (2,3) ҳажми, (4) конвер камар, (5) салқин, (6) кириш найчани зарралар органик эритувчи (7) кириш, (8) эвапоратор, (9) вакуум палатаси, инерт газ (10) кириш (11) сурфактан кириш, (12) ультратовуш миксер, (13) кириш иситиш бобини ва кириш исиб (14) электр таъминоти бирлиги.



13-расм. Самолёт ва крёкимёвий усуллари бирлаштирадиган аэрозол бирлиги схемаси: (1) П., 0,5 кПа, ва (2) П.да , 0,2 кПа да

Металл нанозаррачаларини криокимёвий тайёрлаш ва бошқа усуллар билан шуғулланадиган олимлар кўпинча шартли "Ибратли -микро номидаги муаммо билан келиши мумкин". Аслида, бу муаммо бир намуналар билан шуғулланувчи изланади, масалан, ўша мўлжалланган реактор тайёрланган оддий ҳақиқат спектрал тадқиқотлар учун, биз муайян регистри ва аниқ кимёвий зарралар бор реакциялар. Шу билан бирга, қайта уринишган моддалар кўпинча турли даражада ва турли кимёвий зарралар катта миқдорда реакциялар фойдаланиб натижаларни ҳосил қилади. Тажриба амалга оширилган бўлса, табиийки, қарама-қарши вазиятлар содир масролевел да нанолевел тикланаётган бўлиши мумкин эмас. Бу жумладан, зиддият учун кимё ва нанокимё қийин муаммоларидан бири ҳисобланади.

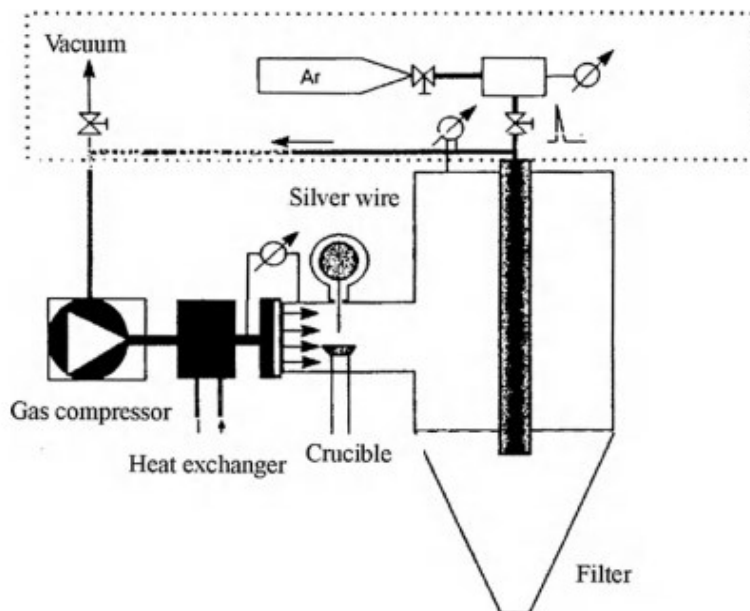
5. Жисмоний усуллари

Металл нанозаррачаларни ҳосил бўлиши учун жуда кўп турли жисмоний усуллари мавжуд. Асосий усуллар орасида жараёнлар билан ўринлар сақланган ҳолда конденсацияланади, кейинги ҳароратда муайян металнинг буғланиши инерт газ оқимининг кириши бирлаштиришга асосланган жараёндир. Бу усул турли версияларда батафсил таҳлил қилинди. Нанозаррачаларни олишда

анъанавий жисмоний усулларга жалб қилинганлар паст ҳароратда плазма олиш, молекуляр нурлар, газ буғланиши, каталитик шилдираш, зарба тўлқинлари, электропортлаш, лазер электродисперсионда сабаб 140 ортик овозли самолёт ва механик тарқалиши турли версиялари бўлади.

Ҳар бир усул батафсил тушунтиришлари юқорида айтиб ўтилган бошқа жойда берилган. Бу ерда, биз фақат бир неча дона электронни, йигирмани охири учун таклифни, турли жисмоний ёъллар билан нанозаррачалар ишлаб чиқаришни кўрсатишимиз мумкин.

14-расмда жуда ғовакли нанозаррачаларни тайёрлаш учун оригинал созлама берилган. Металлар операцияларини ўрнатиш ёпиқ газ айланишига асосланган; металлар зарралар, масалан, кумуш, фильтр устига тўпланадилар,

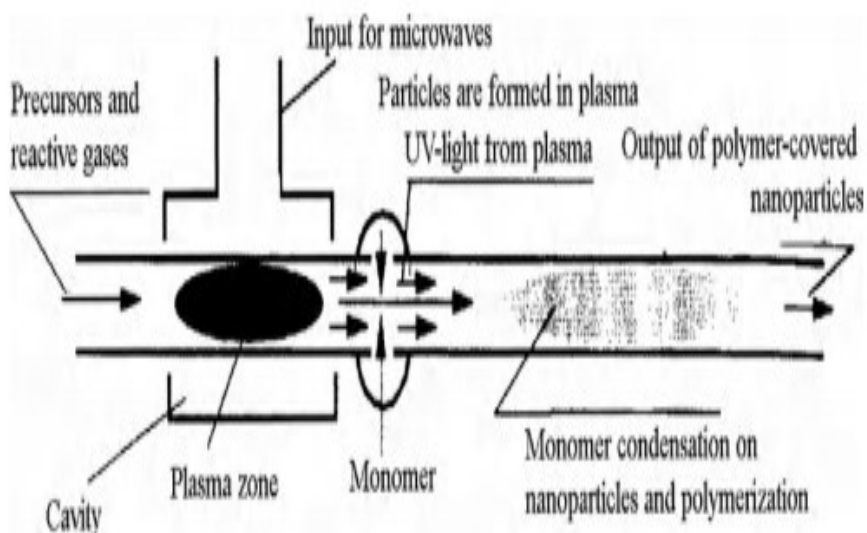


14-расм. Металл нанозаррачаларни умумлаштириш учун юқори ғовакли металлар ишлаб чиқаришда бир узлуксиз ўрнатиш схема мосламаси.

улар қайсики, газ зарба томонидан чайқатилади. Бу нанозаррачаларни умумлаштириш учун етарлича деярли катта ғовакли бир зарралар олиш натижасида узлуксиз жараёнда олиб борилади.

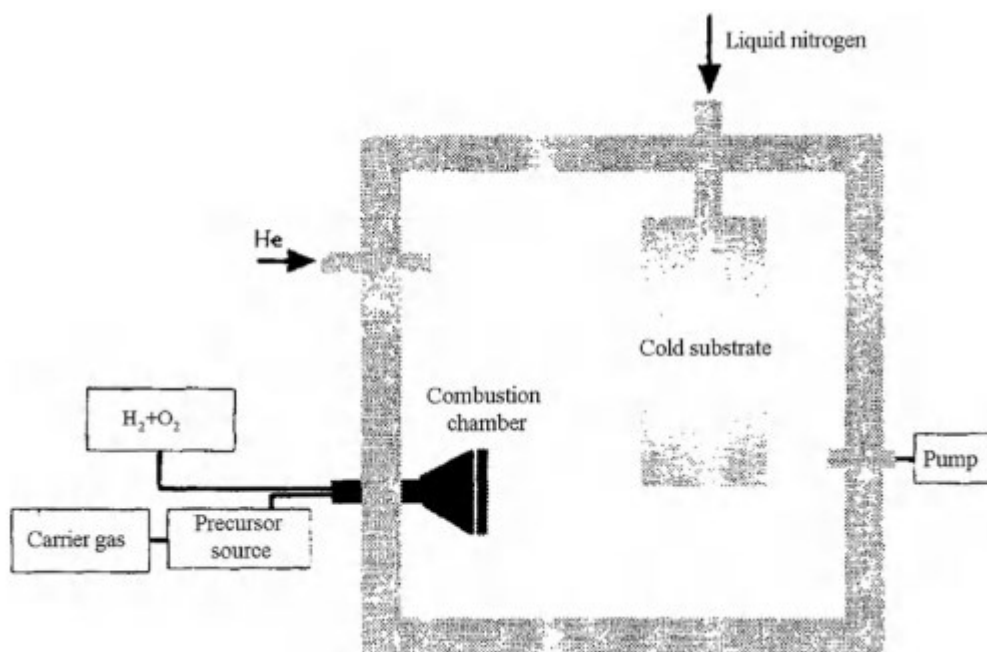
15-расм металл - полимер таркиби плазма жет синтези учун бир тармоқ ўрнатишни кўрсатади. Нанозаррачалар ва мономер билан уларни қоплама учун плазма - оғўлантиргандан тайёрлаш учун алўида ўрнатиш зоналари мавжуд. Гелий билан бирга кашшофлар хлорид, карбонатлар ва органометалл моддалар

тўлаш зонаси жорий этилади. Зарралар ва кластер, уларни шакллантиришда бир заряд тўқнашувга тўсқинлик қилаётганлигини кўриш мумкин. 5-20 нм зарраларга металл оксидлари, нитридлар, сульфитлар ва карбидлар полимер қопланган, бу бирликни ўлчаш учун рухсат тайёр бўлиши керак.



15-расм металл - полимер таркиби плазма жет синтези учун бир тармоқ ўрнатишни кўрсатади. Турли зарралар ва гибрид тўғрисидаги қопламалар қўллаш учун лазер буғланиш, ёниш, кимёвий чўкма тартиби ишлаб чиқилди.

16-расмда бундай ўрнатишларнинг бири кўрсатилган. Водород ва кислород аралашмаси бир олов манбаи сифатида хизмат қилади



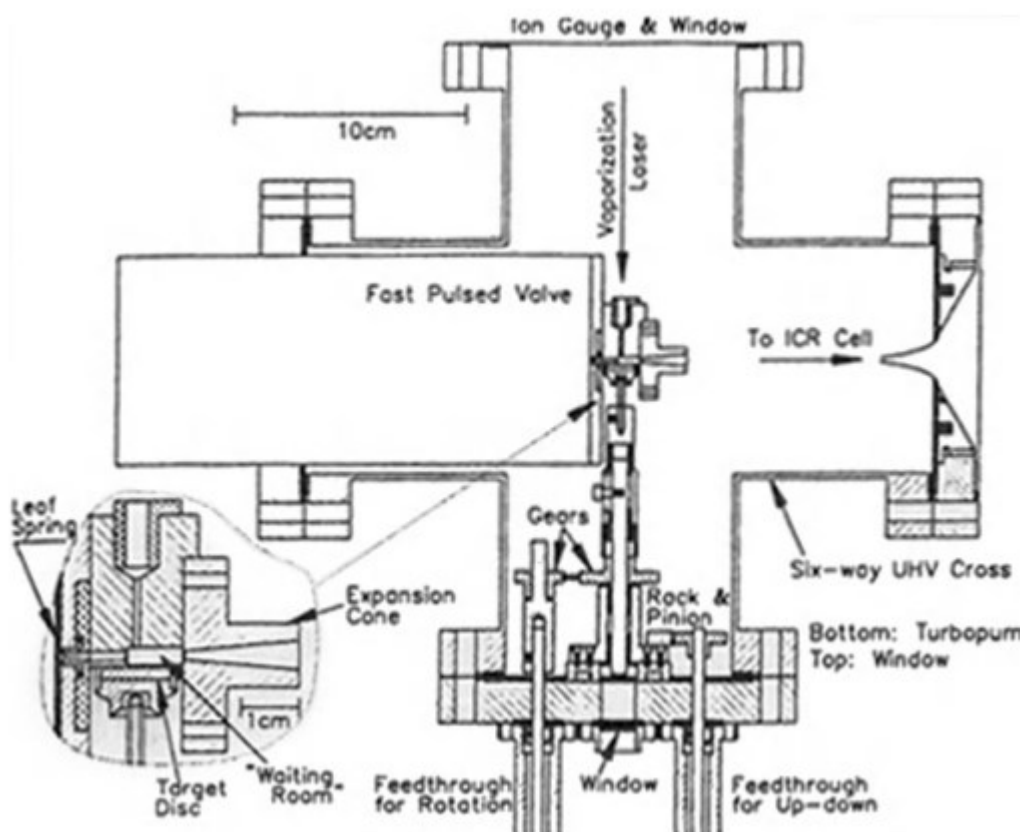
16-расм. Бу схемада конденсация бир бирликда вакуумда ёниш ва кимёвий жараёнларни бирлаштиради.

Титан оксиди синтези, титан тетрахлоди кашшоф сифатида ишлатилган. TiO_2 зарралари гелий оқими билан кукунлар (20-70 нм) зонасини ҳосил қилиш солиштирма юза бўйича амалга оширилди. Учта қўшимча методлар ҳам шу мақсадда ишлатилади.

Пулседланган нур группаси исталган ҳар қандай элементни буғлантирмоқ учун лазер зарбасидан фойдаланди. Гелий (He) буғ пари бир зарба совуқ оқими найча ичига бир вақтнинг ўзида юборилади. Бу юқори овозли инерт газ атомлар нурига нисбатан юқори босим инерт газ ўзини топади. Атомлар бирлашишини бошланиши тахминан 1-20 К совиш билан бўлади.

Гуруҳнинг ўшиши босимнинг камайиши билан унум, лазер сўясининг пулси бўлиши мумкин. Ёнувчи гуруҳда инерт газ йиғувчи бўлади, дифференциал миқдор унчалик чиқмайди, ионлашган гуруҳ иккиламчи лазер томонидан масса анализ қилинган. Ўйлаб топилган становкада ионланган гуруҳ олтингугурт магнит ажратиб олиш мумкин ва кейинчалик янада ўрганиш учун вакуум камерага бўлиб ўтди.

17-расм бир схематик тасаввурлар андозаларини СБ аппаратида миниатрлаштирди, кейинги авлод учун ион гуруҳ версияс,и айниқса, циклотрон ионлари ҳисобига қурилган ва Фурье томонидан нано резонанс иони (ФУТ-ИСП) асосида конвертацияни ўрганса бўлади. Лазерли прут бутун тикланган ва компьютер остида таржима қилинган, буғланиш доимо янги юза билан бошқарилади.



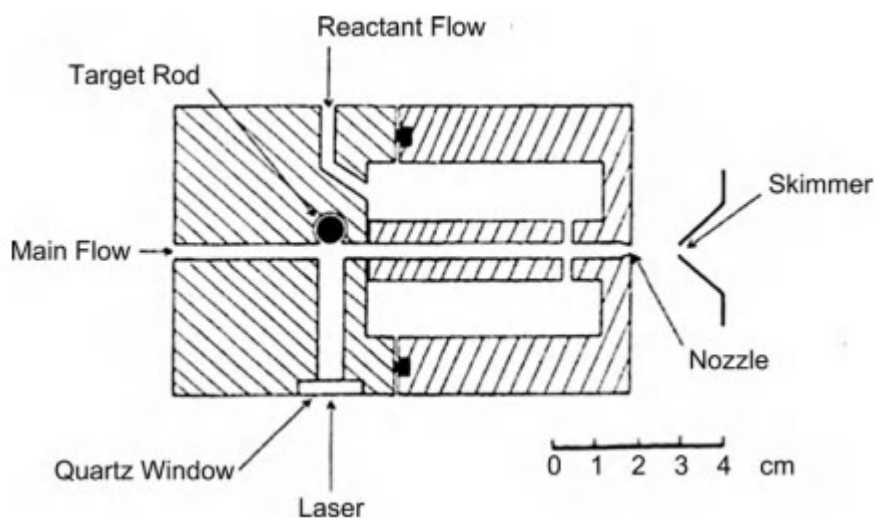
17-расм. Газ фазали кластер ишлаб чиқариш учун пулсирлаш аппарати.

Лазер буғланишида (иккинчи монандда белгиланмаган ВАГ вақтида 10-30 мЖ/пулс, 5 узунлик пульси умумий хавфсизлик доғнинг диаметри 0,07 см) янги нур юзаси узунлиги буғланиш учун ҳар доим мавжуд йуналтирилган. Бу буг қисқа вақт ичида олдин газ зичлиги ташувчиси ортиб, эркин пулс кенгайтириш имконини беради. Бу билан ишлаш 10 атм босимда, пулсерланган клапан 125 μ сек юрак уриш 0,05 литр олиб қўйиб қўллаб-қувватлашга қодир. 3 литрлик палатада, бундай тез пулс вақтинча 2×10 босимни қўтаради.

Бундай дизайн "кутиш хонаси" гуруҳ кластерлари кўкрак зонаси ҳисобланади ва талаб этилади. Асосий ташувчи газ оқими 2.0 см узунликдаги конуснинг кенгайтириш зонаси орқали ўтади. Бундан кейин газни кенгайтиришда баланд овозли марказий диаметри 0,2 см бўлган самолёт эркин бўлиши мумкин, тахминан 8,4 см оражиғида кўриш мумкин. Ўтишдан сўнг йиғувчи гуруҳ орқали ионланиш иккинчи лазер орқали бўлиши мумкин ва МС томонидан тўғридан-тўғри таҳлил қилиш мумкин.

Узлуксиз оқим кластер гуруҳи (СФСБ). Бу мавзудаги ўзгариш Райли ва ишлаш билан, узлуксиз оқим кластер гуруҳидан фойдаланилади. Бундай аппарат янада мазмунли босим ва ҳарорат ва кўпроқ кинетик таҳлил назорат қилиш имконини беради. Асосий аҳволга тушган йирик насос этарли қувватга эга бўлиши учун ҳажм керак.

18-расм. Катта ҳажмдаги газ ҳаракат учун марказий аппарат қисми кўрсатилган. Алюминий блок уч ўрнатиш каналлари бир пулсед лазер нури узлуксиз асосий оқими кириб бир намунадаги буғларини чиқариб беради. (Шундай қилиб, мақсадли янги сирт доимо тикланиши ва автоматик равишда таржима қилинади). Буғланиш тез совийди ва ядро асоси ва гуруҳни ўсиши тез содир бўлади. (Кўшимча газ оқими устидан лазер ойна металл филм шаклланишини олдини олиш учун талаб қилинади).



18-расм. Доимий оқим асосидаги кластер нур аппаратлари⁷.

Мис поликонденсациясининг 5 СБ ЭПР спектри ўлчанди. Спектр анизотропик кватретли сигнални намоён этади. А-5СБ тизими кўрсатганидек, иситиш комплексининг тарқалиши, атомларнинг тўпланиб қолиши ва мис нанозаррачаларининг шаклланишига олиб келади. Намунадаги нанокластер кумушнинг паст ҳароратда 80-90 К интервал оралиғида УБ нурланиши содир бўлиш имконияти намоён бўлади. Ундан ташқари 200 Кдан юқори қиздирилганда чизикнинг марказий интенсивлиги жадал камайиши ва кумуш

⁷ N.S. Merkulova and Linda M. Klabunde, Nanochemistry, Copyright 2013, P. 2-45

нанозаррачаларини ва ҳажмини кўпроқ ҳосил бўлиши билан боғлиқ кенг фон ютилишига олиб келади. Металлдан ҳоли ўлчанган спектрлар билан солиштирганда, оптик спектрларнинг 90 Кдаги Аг-5СБ поликонденсатлари оч сариқ поликонденсатланган фильм кўринишига келган 360 нм максимумли тузилмали ютиш гуруҳини очиб берди. Таклиф этилган структура комплекси учун кутилган ҳолатнинг квант-кимёвий моделланиши ҳудудда металл-лиганд ва лиганд-лиганднинг бир нечта интенсив ўзгаришлари мавжудлигини кўрсатиб беради. 390-420 нм диапазонида кичик кумуш гуруҳларининг ютилиши ҳам мавжуд бўлишини ҳам эслатиб ўтиш жоиз. Структурали гуруҳ 200-300 К да қиздирилганда поликонденсатланган плёнка ҳосил бўлади. Шундай қилиб, намунанинг хона ҳароратида қиздирилиши комплекснинг иссиқлик деградацияси ва эркин кумуш атомларининг тўпланишига олиб келди. Шу ҳароратда ҳосил бўлган 440 нм максимумли кенг гуруҳ кумуш заррачаларининг наноҳажми комплекслар тарқалишида кумуш тўпланиши натижаси сифатида плазмон юзаси ютилишига киритилади. 300 К ҳароратида намунанинг лаҳзалик қиздирилиши натижасида намуна УБ спектри тўлқини узунлиги ҳудудида плазмон ютилиш резонансининг катталашуви содир бўлган нематик мезофаза ҳолатига ўтди ва натижада кумуш заррачаларининг тўпланиши ҳамда буюртирилган матрица йўналишида носферик, анизотропик металл заррачаларининг шаклланиши билан тушунтирилиши мумкин бўлди.

Шундай қилиб, кумуш метали ва СБ буғларининг паст ҳароратда ҳосил қилинган поликонденсат намуналари ва кейинчалик хона ҳароратидаги наноматериал СБ матрицасидаги стабиллашган кумуш нанозаррачаларидан иборат нанокомпозитни намоён қилади. Материалнинг нематик хоссалари сақланиб қолади. Ҳосил қилинган термограмма намуналари ва 5 СБ индивидуумлари, шунингдек, п-кислорол мономерлари ҳосил қилинган бир-бирига ўхшаш эди. Уларнинг структураси нематик фазага мос равишда бўлади.

Кумуш, 5 СБ ва п -кислоролни буғ билан поликонденсатланганда, ҳосил қилинган плёнка намунасини полимер плёнкадаги металл-мезоген тизимининг герметизациясига олиб келиш мақсадида қиздириш керак бўлади. 5 СБ мавжуд

бўлган поли- р-ксиллолли кумуш намунасининг хона ҳароратида мезоген матричасида икки турдаги металл стабиллаши мавжудлиги кўрсатилган реагентларнинг вакуумли поликонденсантланиши шароитида плёнка намуналарининг электрон микроскопик тадқиқоти амалга оширилади. Улар 15-30 нм диаметри шарсимон кумуш заррачалари ва СБ матричасида стабиллашган 200 нмдан узунроқ металл-мезоген заррачаларининг чивигига ўхшаш азиотроп кўринишига келади. Поли- р –ксиллолда шаклланган УБ кўринувчи Аг спектрлари ва 5 СБдаги плёнкалари 440-600 нм хона ҳароратида кенг ютилиш гуруҳини намоён этди. Намунадаги метал лиганди нисбатининг ўсиши кумуш заррачаларининг чивигининг ўсишига сабаб бўлади.

Паст ҳароратда молекуляр нур шароитида ҳосил қилинган кумушга эга СБ мезоген плёнкаларида π -мегастабил метал атомлари комплексининг СБ димерлари шаклланади. 90-200 К ҳарорати интервалида π -мегастабил металл атомлари комплексларининг шаклланиши ИҚ, УБ ва ЭПР спектроскопик тадқиқотларнинг кимёвий квантининг “кумуш-цианофенил” намунавий тизими ҳамкорлигида ҳам тасдиқланади. Ҳароратнинг ошиши билан вақтинчалик комплекслар ва азиотроп матрица чегарасида кумуш кристаллар билан боғлиқ кумуш атомлари нанокластер ва кумуш нанозаррачаларинининг ҳажмини бериш мақсадида тарқалиб кетади. 90-200 К ҳарорати диапазонида юқори ҳарорат ва комплексларнинг фото чақирилган деградацияси кумуш заррачаларининг нанўажмининг шаклланиши ва кейинчалик азиотроп матрица чегарасида тўпланишини юзага келтиради. Бундай тизимлар каталитик кўриниш учун ваъда қилинади ва қимматли электрон оптик хоссаларини кўрсатиши мумкин. Металл атомлари, гуруҳлари ва нанозаррачаларининг стабиллашуви ва реактивлигини ўрганишнинг яна бир ёндошуви тадқиқотларимизда ишлаб чиқилади. Бу ёндашув фаол заррачаларнинг “учинчи” молекулалар томонидан “эгаллаб олиниши”га асосланган. Атом ва кичик гуруҳларнинг паст ҳароратдаги ўзаро ҳаракати ё молекуляр комплексларнинг ёки турли ҳажмдаги металл заррачаларининг лиганд билан қамраб олинишини шакллантириш ва стабиллашувини бошлаб беради.

Кейинчалик қиздирилиш натижасида бундай шаклланишлар паст ҳароратда стабиллашади ва ўз навбатида бошқа бирикмалар билан реакцияга киришадиган фаол металл заррачаларининг эркинлашувиға кўра тарқалади. Ушбу бирикмалар ё бошланғич тизимда мавжуд бўлиши ёки қиздирилиш вақтида тадбиқ этилиши керак. Бундай ёндашув учун металл заррачаларини жалб қилувчи ва ҳосил қилинган лигандларни стабиллаштирувчи термодинамика ва тизимларнинг кинетик хоссалари ҳақидаги маълумот бўлиш керак.

Учламчи поликонденсантдаги рақобатбардош ўзаро ҳаракатлар “ягона металл-икки органик реактив” тамойили асосида тайёрланади ва ўрганилади. Тўртхлорли 5 СБ углерод тизими мисоли сифатида номустаҳкам комплексларнинг жуда фаол заррачаларни ишлаб чиқарувчи иссиқликка тарқоқлиги ўрганилади. Электрон-акцепторли лиганднинг тизимга тадбиқ этилиши кумуш ва 5 СБ билан 4 хлорли углерод учун бегона эмас. Аввалроқ кўрсатилганидек, Мгнинг SSl_4 билан паст ҳароратдаги ўзаро ҳаракати ўзига Гриняр реактивига синтезни чорлайди, бир ёки икки атом хлорини ажратади ва маҳсулотлар орасида C_2Sl_4 ва C_2Sl_6 ларнинг шаклланишиға олиб келади.

Аг-5СБ- SSl_4 тизимининг ИҚ спектрлари Мг нинг SSl_4 билан реакцияси натижасида бирон-бир маҳсулотнинг мавжуд эмаслигини кўрсатиб берди. Аг, 5 СБ ва SSl_4 ларнинг поликонденсантлашувида тўртхлорли углерод матрица мавжудлигидаги ҳарорат интервалида ҳар қаерда тарқалиб кетмайдиган янада мустаҳкам комплексларнинг шаклланишида иштирок этади. ИҚ спектрида СН гуруҳларининг 90 К тебраниш диапазолида ўлчанган янги гуруҳининг максимуми 2264 см^{-1} да кўрсатиб берилди. Гуруҳнинг индивидуал СБдаги СН гуруҳлари тебраниш валентлигиға нисбатан ўзгариши 137 см^{-1} бўлди. Бизнинг тахминимиз матрица мавжудлигидаги интервал бўйича мустаҳкам саналувчи σ – комплексларнинг шаклланишини кўрсатмоқда.

Тизимға Аг-5, СБ бензоли ёки деканнинг учинчи компонент сифатида тадбиқ этилиши металл лигандидаги ўзаро ҳаракатда ҳеч қандай ўзгаришға олиб келмади ва ўз ортидан металл бирикмасининг мустаҳкамланишини олиб

келди, бунинг натижасида барча молекулаларнинг ҳаракати қаттиқ ҳолатнинг ўсишини юзага келтирди.

Ноёб элементлар реакциялари

Лантанидлар нанокимёси ёки ноёб элементлар етарлича ўрганилмаган. Ушбу бўлимда биз мавжуд адабиётлардаги маълумотлар ва ўзимизнинг шахсий натижаларимизни бирлаштирдик. Лантанидлар – мультиэлектрон тизимлар бўлиб, уларнинг кимёвий квантини ўрганишда ҳисоб-китоб ва тажриба натижаларини қиёслашни қийинлаштирувчи кўплаб муаммолар баён этилади. Бизнинг паст ҳароратдаги конденсатлар бўйича бошланғич тадқиқотимиз ўз ичига 1980 йиллар бошига тўғри келадиган лантанидларни ҳам олади.

Ҳозирги пайтда ноёб элементлар (НЭ) фаол ўрганилмоқда. Бу камида иккита сабаб билан боғлиқ. Биринчидан, даврий жадвалдаги элементлар орасида НЭ – анчагина машҳур, иккинчидан уларнинг атомлари, гуруҳлари ва шунга мос материаллари ноёб оптик, магнит ва каталитик хоссаларга эга. Иттербий, Самарий ва Европий каби бир қанча НЭ алкенлар билан поликонденсантланганда С-Н мажбуриятида металл атоми жойлашуви, С-С мажбурияти ажратилиши, C_2H_4 , C_3H_6 ва циклопропанларни олигомерлаш ва дегидрогезациясини қўллаб-қувватлайди. Бироқ ОМС индивидуумини ажратиб олишдаги хатти-ҳаракатлар муваффақиятсизликка учради. Яқиндагина эса, биокимёвий усуллар билан лантан, иттербий ва 1, 3,5-трибутилбензенли гадолинийлардан ОМС нолли валентлигини илк олиншига имкон берди. Уларнинг ҳосилоти 50%га яқинлашди ва стабиллиги 373.15 К ёки 373 К (100%) сақланиб қолди. Бирикма бутерброд тузилмаси кўринишида бўлди. Гадолиний учун тузилма рентген дифракцияси маълумотлари асосида тузилди. Мустаҳкам бирикмалар Nd, Tb, No лар билан стабиллашди; номустаҳкам бирикмалар эса La, Ph ва Sm лар билан тайёрланди.

Металл атомида осон қўлга киритилувчи d^2s^1 ҳолати борлиги тахмин қилинганди. Номустаҳкамлик металлга мос келувчи катта ковалентлик радиуси сабабли келиб чиқиши мумкин. Комплексларнинг магнит хоссаларини ўрганиш жараёни фақатгина учта лантаноид электрон валентлигининг бензол мажбурий

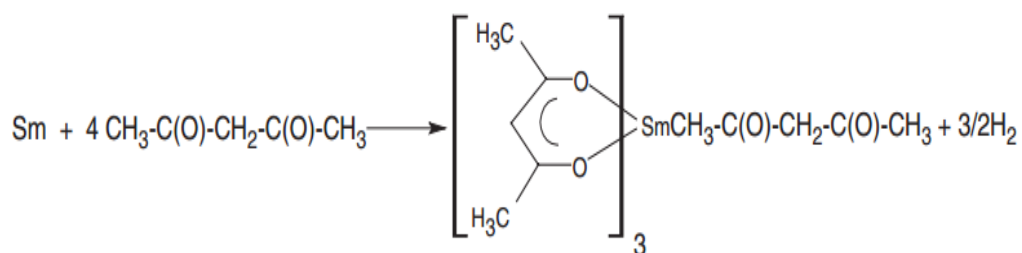
халқасида иштирок этадиган тортилган схемани тасдиқлади ва бир пайтнинг ўзида эса бошқа электронлар ф-қобиғида қолади.

Даврий жадвалда лантаноидлар уларнинг $4f^26s^2$ аниқланган электрон конфигурацияси сабабли алўида гуруҳга жойлаштирилган. д орбиталдан фарқли равишда металнинг 4f орбитал ўзгариши кимёвий хоссаларга ҳеч қандай самараси йўқ, натижада ушбу орбиталнинг кичик ҳажми ва эгалланган 5s ва 5p орбиталларида кучли экранланиши юз беради. Барча лантаноидлар тайёргарлик билан ҳолатнинг ижобий оксидланишини шакллантиради. +3 оксидланиш даражаси ушбу қатордаги кўп аъзолари учун одатий, бироқ Sm ва Eu учун, масалан, +2 оксидланиш даражаси бўлиши мумкин. Самарий нанозаррачалари учун 13 атомдан кам гуруҳлари, 2 валентликка эга, бир пайтнинг ўзида 13 атомдан кўп, 3 валентликка эга заррачалар учун гуруҳлар ҳам топилди.

Кимёвий реакцияларни металл атомлари ва уларнинг гуруҳларини жалб қилган ҳолда ўтказишда, уларнинг худди шундай компакт металл реакциясини амалга оширилишини қиёслаш учун қизиқишни уйғотади. Металл ва турли лигандлар буғларидан паст ҳароратда шаклланган поликонденсантларда металл заррачаларининг юқори кимёвий фаолияти жараённинг юқори танлаши ва унинг ҳароратга боғлиқлиги билан бирлашади. Эслатилган омилларнинг мажмуаси аввал ҳеч қачон хона ҳароратидаги суяқ фазада компакт металллар содир бўлмаган жараённи амалга ошишини таъминлайди.

Литий, натрий, магний, самарий ва иттербийнинг ацетон билан реакциясини ўрганиш жараёнида криосинтезли гуруҳлари шароитида литий ва натрий пинакоидларни шакллантиришга мойиллиги аниқланди, бир пайтнинг ўзида эса компакт металллар энолятларни шакллантиради. Криосинтез шароитида, самарий ва иттербий пинакоидлари заррачалари шакллари, бир пайтнинг ўзида компакт металллар хона ҳароратида ацетонга таъсир ўтказмайди. Энг юқори биринчи ионлаштириш потенциали мавжуд магний эса, паст ҳароратдаги энолят шакллари ва хона ҳароратидаги пинакоидлари мавжуд.

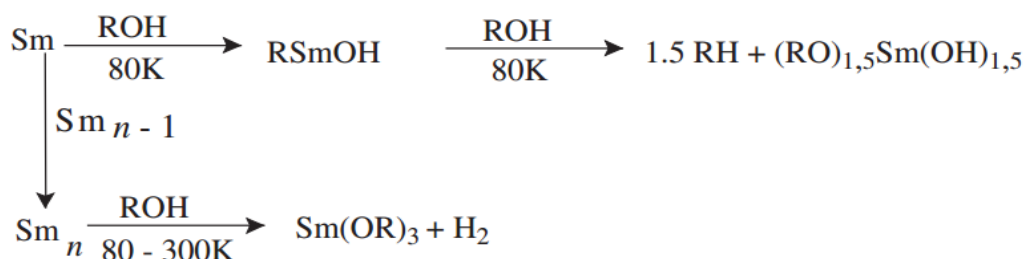
Металларнинг ацетон билан реакцияси ва уларнинг мавжуд механизмлари пухта ўрганилган. Ацетонлар билан реакциясига қўшимча ацетилацетон билан реакциялар ҳам самарий ёки иттербий учун пухта ўрганилган. Самарий ва иттербийнинг металнинг лигандга мутаносиблиги 80 К юзасидаги со-конденсантлиги ишлаб чиқилган оч-жигарранг плёнкалар 1: (20-500)га тенг. Ушбу плёнкалар самарийнинг битта ацетилацетон молекуласи билан бирикма маҳсулоти сифатидаги уч- ацетилацетонат шаклланишини юзага келтирувчи 130-135 К ҳароратида қиздирилганда ўз рангини йўқотди.



Бу маҳсулотнинг бирикмаси, унинг элемент таҳлили ва ИҚ спектридан топилди. Суюқ фаза синтезининг компакт самарийнинг жалб қилиниши билан солиштирилганда криокимёвий усул сувсиз сублимиранган ацетилацетонни ҳосил қилишга имкон берди. Маҳсулотнинг юқори ҳосилоти со-конденсантдаги реактивларнинг озиқ тишлари нисбати билан боғлиқ эди. Самарий ацетилацетонининг ўзгарувчанлигини оширишга уринишда унинг эркин фтор билан реакцияси муваффақиятсизликка учради. Самарий ва гексафлуороацетилацетон со-конденсантларининг 1:50 озиқ тишлари мутаносиблигида плёнканинг маълум қалинлигига эришилганида бевосита ёрқин чакнашли реакция содир бўлди. ИҚ спектрлар таҳлили бу параллел реакцияларнинг икки марказда, яъни бу бирикмаларни паст ҳароратда юқори реактивлигини кўрсатиб турувчи С-О ва С-Ф облигацияларида амалга ошишига имкон берди. Самарий атомлари ўртасидаги ўзаро ҳаракат самарий атомларининг алкохол молекулалари билан реакциясига қараганда эҳтимолроқлиги аниқланди. Бундан ташқари, жараён тоқ углерод атоми миқдорига эга алкохол молекулаларига муқобил сифатида ҳам кузатилди. Со-кондесант ривожланишини ўрганишда алкохолнинг углеводородларга

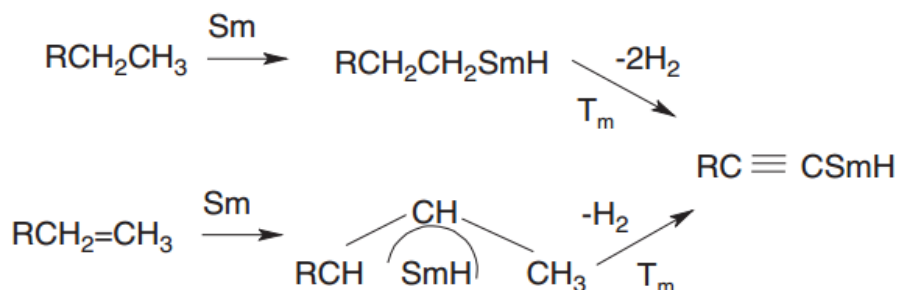
қисқариши со-конденсантнинг талабига кўра давом этишини кўрсатди. Эҳтимол, бир вақтнинг ўзида оралик самарий атоми бирикмасининг С-О мажбуриятида қўйилишда кейинги қиздирилишдаги алкоголятга мутаносиб бўлган самарий гуруҳи шаклланди. Юқорида келтирилган схема бўйича кинетик таҳлил фақатгина паст ҳароратда содир бўлаётган поликонденсантлар жараёнининг қисман тушунчасини беради. Бундай реакцияларнинг мураккаб табиати синтез ва каталик тизимида ҳам акс этади.

Атомлар натрий, магний ва паст ҳароратдаги со-конденсантлардаги самарийнинг кичик гуруҳлари атомлари кимёвий реактивлигини қиёсий тадқиқотида уларнинг алкоголлар билан со-конденсанти мисоли олинди. Самарий реакциялари ҳар томонлама кенг ўрганилди. Кичик алкогол қолдиғини криосинтез жалб қилиш (5:1) самарийни нисбатан алкоголят самарийга айлантирди; бироқ металнинг поликонденсантидаги (1:500 ва паст) мутаносиблиги камайиши билан алкоголят ҳосилоти ҳам камайди. Реакция маҳсулотлари ўз ичига углеводородлар (масалан, н-пентанол-1 ҳолати учун н-пентан ва декан доғлари)ни олди. Пентан ҳосилоти депозитланган самарийнинг 1,5 молига тенг бўлди. Шундай қилиб, металга нисбатан кўпроқ эритилган со-конденсантларда алкогол углеводородлар микдоригача камайтирилди. Махсус тажрибалар шуни кўрсатдики, углеводородлар самарий алкоголи тизимида фақатгина 80 К конденсатида шаклланди. Алкоголятлар со-конденсантлар танаси қиздирилганда шаклланди. Самарий ва алкоголнинг юза кўчиши атом лигандни ва атомлар тўпланишини ўзаро ҳаракатини тўхтатиб қўйди. Кейинги схема таклиф этилди:

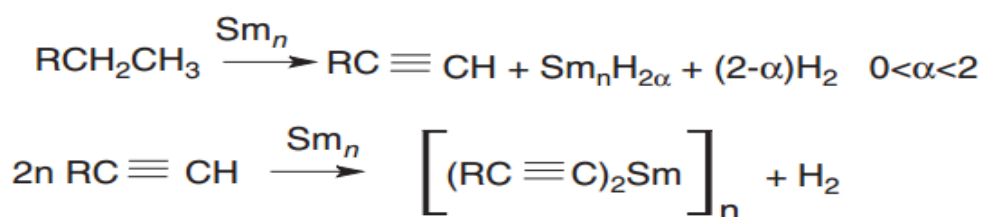


Бизнингча, бу схема Гриньярд реактивига ўхшаш ОМС, RSmOHни ўз ичига олади. Углеводородларнинг тажрибавий ҳосилоти реакция схемасининг

кинетик таҳлиliga асосланган баҳоси билан мос келди. Бундан ташқари бундай таҳлил димеризация жараёнига кириши ёки алкохол молекуласининг С-О мажбуриятига қўйилиши мумкин бўлган самарий атомлари реакцияси учун константа нормалари самарали нисбатини баҳолашга қулайлик туғдиради.

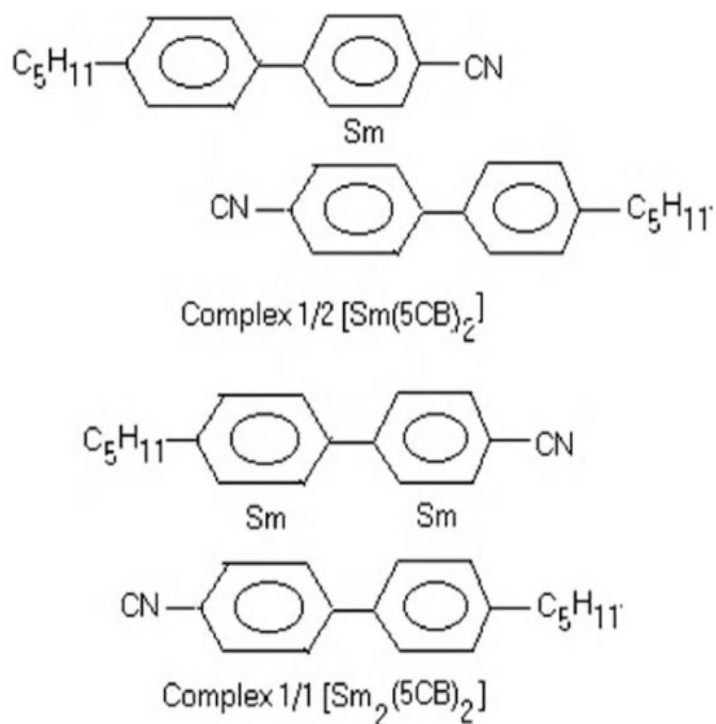


Металнинг 100 магнит катталигидаги тартибда оралиқ эриши иккала схемани ҳам жоиз қилади. Самарий-углеводород нисбатининг ошиши каталитик фаол $\text{RC}=\text{CSmH}$ бирикмасини ҳосил қиладиган метал атомлар фракциясини ҳам оширади. Паст ҳароратдаги самарий углеводороддан шаклланган самарий дигексин каталитик ҳаракатсиз бўлиб чиқди. Юқорида кўрсатилган мисолларда атомлар ёки катта заррачаларнинг реакцияга алоқадорлиги метал/лиганд нисбатларига кўра баҳоланди. Бу худди самарийнинг углеводород билан реакция намунаси сифатида қабул қилиниб, лиганднинг 1000-марталик қолдиғидаги атомлар реакциясини қўллаб-қувватлайди, бир вақтнинг ўзида 1:1 нисбатида гуруҳ ва нанозаррачалар реакциясини қўллаб-қувватлайди. Метал ва лигандларнинг муҳим табиати бу со-конденсат юзасининг ҳарорати, инерт бирикмалар билан эриши ва ундан ташқари айрим юқорида эслатилган омиллар ҳисобланади. Ҳозирги пайтда заррачаларнинг реакцияга киришиши ҳажмини бевосита аниқлаш муҳим масалалардан бири саналади.



Паст ҳароратли самарий ва мезоген 5 СБ ва 4-*octyl-4'*-СВ (8 SB)ларнинг 6-300 К ҳарорати диапазонида бирлашган конденсантлари, ИҚ ва УБ спектроскопик ускуналар ёрдамида ўрганилди. Икки номустаҳкам комплексларнинг 1:2 ва 1:1га тенг нисбатдаги металл лигандда шаклланиши кузатилди. 170-210 К ҳароратида Sm (СВ)₂ комплексининг Sm²(СВ)₂ қаттиқ фазаси кўчиши юз берди. Бу жараённинг кинетикаси комплексларнинг реактивлиги ва қаттиқ фазанинг шаклланиш фаоллиги энергиясининг кенг тарқалишини кўрсатиб турувчи кўп кадамли саналади.

Sm–5СВ со-конденсантларининг ИҚ спектрлари 95-173 К ҳарорати диапазонида ўлчанди ва шунингдек металл лигандларининг 95 К да СН гуруҳларида тебраниш валентлиги худудида 5 СБ соф плёнкаларининг ИҚ спектри билан солиштириганда, 2135 ва 2085 см⁻¹ максимумида иккита янги гуруҳни кўрсатди. Паст ҳароратда 100 см⁻¹гача йўналиш ўзгариши гуруҳларнинг π – комплексларга ютилишини белгилашга имкон берди. Металл лигандларнинг 1:1 нисбатидаги поликонденсантларда 95 Кда ягона ютилиш гуруҳи (2135 см⁻¹) мавжудлиги аниқланди. 95дан 213 Кгача қиздиришда ютилиш 2085 см⁻¹да 2135 см⁻¹да унинг қисқариш синхронлиги ошди. Шундай қилиб, бир комплекснинг яратилиши бошқасига кўчди. Бундан ташқари, металл лигандлари нисбатидаги ўзгаришларни юзага келтирган гуруҳ нисбатларидаги ўзгаришлар қабул қилиниши керак бўлган турли бирикмали икки комплекснинг мавжудлигига имкон берди. Sm–5СВ плёнкаси со-конденсантининг УБ спектрлари ва кўринувчи диапазонлари 390 ва 420 нм максимумларида иккита янги гуруҳнинг ошишини кўрсатиб берди. Ушбу спектрал диапазондаги ютилиш СТС металлларининг қуруқ органик молекуладан кўчиши учун бегона эмас. Ушбу ютилиш гуруҳларининг жадаллиги икки комплекснинг мавжудлигига ҳам боғлиқ. Ушбу комплексларнинг таклиф этилган структураси қуйидагича:



Ушбу моделлар молекулаларнинг 5 СБ комплексидаги эквивалентлигини акс эттиради ва бутерброднинг шаклланиш имконияти лантанидлар учун ноль валентликка тенг бўлади.

Sm (СВ)₂ комплекси ютилишининг вақтинчалик тобелиги биринчи ва иккинчи реакцияларга мутаносиб координаталарда чизиққа мос тушмайди; мос равишда бир комплекснинг қаттиқ фазаси шаклланиши бошқасига кўпхронли табиатни беради. Бу факт молекулаларнинг константа нормалари бўйлаб кенг тақсимлангани билан боғлиқ.

$$1 / C_0 dC / d(\ln t) = 1 / A_0 dA / d(\ln t) = - RT\phi(G).$$

дА / (длнт) кинетик боғлиқлигидан биз ϕ (Г) худди молекулаларнинг реакцияга кириши бўйича тақсимот функциясини ҳосил қиламиз. SmСВ комплексининг 1:2 бирикмасининг 1:1 бирикмасига кўчишининг кинетик маълумотлари заррачаларнинг эркин фаоллик энергияси бўйлаб тўғри бурчакли тақсимланишини кўрсатиб турувчи 1:2 комплекси ва лн т ютилиши ўртасидаги чизиқли боғлиқликни тавсифлаши мумкин. Шунга кўра, ноль валентли самарий комплексларининг (трет-бутил) бензол 1,3,5 тримаран билан иссиқлик стабиллиги ўрганилди.

ИК спектроскопик тадқиқоти ушбу комплекс 967 см^{-1} максимумида ютилиши 973 см^{-1} даги комплекс ютилишига қараганда унчалик мустаҳкам эмас. Шундай қилиб, паст ҳароратда (967 см^{-1}) комплекснинг кинетик заррачаланиши кўпхронли табиатда ёритилди. Аннотацияда 1980 й. охири ва 1990 й. бошларида металл заррачаларининг паст ҳароратдаги со-конденсантларга реакцияси бўйича олинган натижалар ҳароратга боғлиқлигини юзага келтирди. Бу тенденция икки ёки ундан кўп моддаларни жалб қилувчи реакцияларнинг бир қанча хоссаларини умумлаштириш ва формулалаштиришга имкон беради. Бу хусусиятлар қуйидагилар:

1. Механик чизилган тенгсиз ҳолатлар мавжудлиги.
2. Паст ҳароратли конденсантларда молекуляр структуранинг мавжудлиги.
3. Кинетика энергиясида нозквивалентлик ва термодинамиканинг мавжудлиги;
4. Поликонденсантлашнинг талабига кўра реагентларнинг етарли ҳаракатчанлиги.

Тизимлар бўйича металл заррачаларини жалб қилувчи маълумотлар таҳлили қуйидаги эътибор қилиш мумкин бўлган хулосаларни чиқаришга изн берди.

(1) металл заррачаларининг нанўажми – юза мажбурияти ва атом юзалари, мегастабил ҳолатлар улуши, фаза кўчишнинг яшириш юқори ҳарорати ва деффектлар энергиясининг буюрилмаган компенсацияларига мутаносиб аниқланган сақланган энергия тизими;

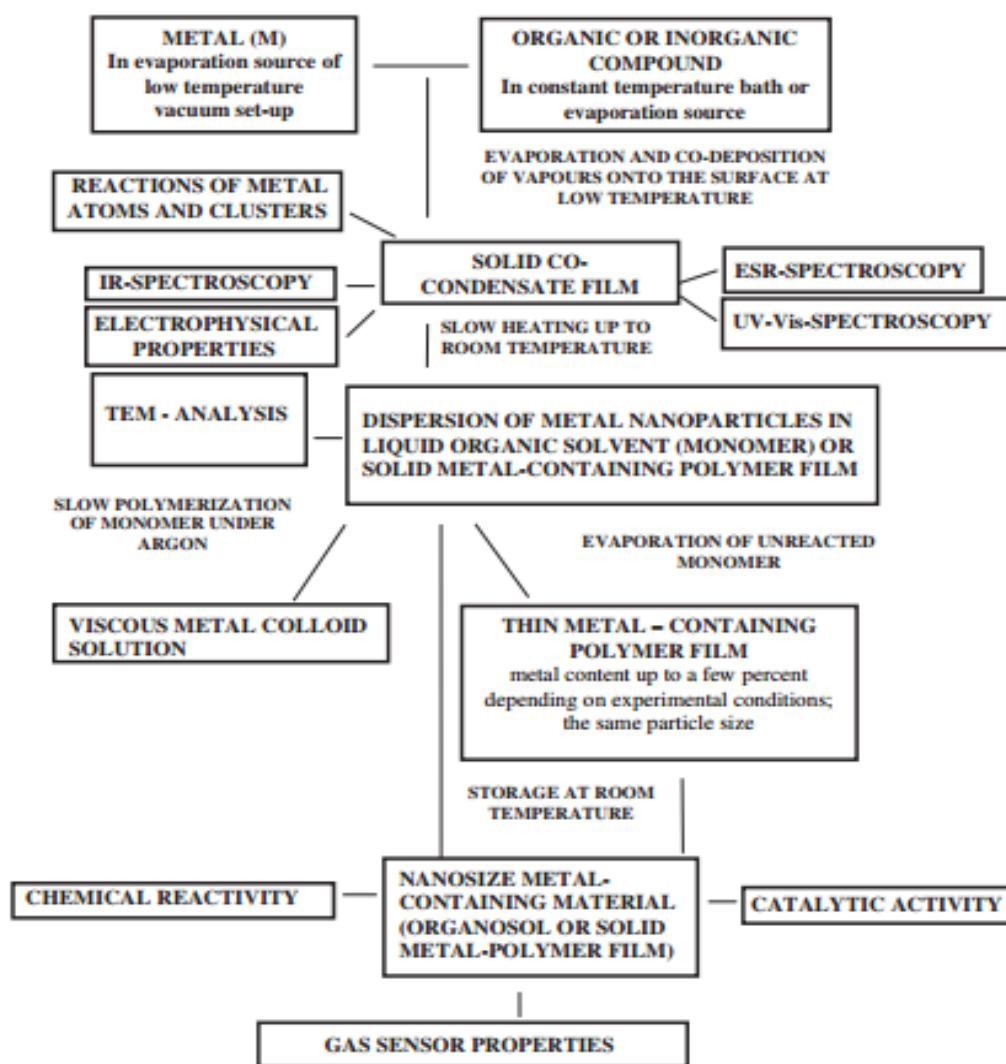
(2) вакансиялар концентрацияси заррача ҳажмининг камайиши билан ўсади.

Бу эффектлар полиморф кўчишда ҳароратнинг ўзгариши, параметрларининг камайиши, қисилишнинг ўсиши ва эрувчанлигида кўзга ташланади.

Классик термодинамика 1 нмдан кам бўлган заррачаларни тавсифламайди ва унинг турли фаза ва гомоген ва гетероген ҳолатлар ўртасида чегарани белгиловчи чизик ўртасидаги чегара ҳажмини аниқлашдаги фундаментал

муаммоларни юзага чиқаради. Тизим энергияси унинг дисперсияси билан, бир вақтнинг ўзида катталашган ҳароратдан ташкил топувчи анъанавий усул сифатида катталаниши мумкин.

Сўнги тасдиқ компакт металллар билан кимёвий амалга ошмайдиган ўзгаришлар нанўажмли заррачалар учун. Олинган натижа таҳлиллари 5.11 расмда кўрсатилганидек, тадқиқотнинг умумий схемасини таклиф этиши мумкин.



Аслида, гуруҳларни ўрганишда биз тизимни тайёрлаш шароитлари билан боғлиқ маълум бир ҳажм тақсимотига тааллуқли ишга боғланиб қолдик. Шу билан бирга гуруҳ шаклланишининг муҳим кинетик таҳлили билан ҳам. Тизимда ўсувчи заррачаларни тарқатишнинг бошқариладиган моделига асосланган гуруҳларнинг бир ўлчамли ўсишининг компьютерли моделланишида гуруҳларнинг шаклланиш кинетикаси заррачаларнинг

бошланғич ҳолатига боғлиқ эканлиги намоён бўлди, яъни униформа ёки тенг бўлинган. Атомларнинг бир турдаги (тасодифий) бошланғич тақсимоти, энг зич худуддаги тенг бўлинган гуруҳларга зид равишда заррачалар ҳаракатининг бошида ўсиши мумкин. Бу ҳолатда, гуруҳ тўпланишининг бошланғич нормаси тенг бўлинган тақсимот билан солиштирганда юқори бўлади. Боғлиқлик тақсимотнинг аралашшига кетган вақтдан ошган вақтни айириб ташлайди. Бу факт худди тизим хотираси сифатида қабул қилинади. Бу модель ўз ичига уч босқични оладиган: жойни ўзгартириш, тақсимланиш ва қайтарилмас тўпланиш, тўпланишнинг диффузион назоратчиси моделини яқиндан эслатади.

5.4. Фаолият, танлаш ва ҳажм эффекти

Суперпаст ҳароратдаги реакциялар.

Инерт матрициялар ва суперпаст ҳароратлар метал атомлари хоссаларига доир қимматли маълумотларни олишга имкон беради. Металл атомлари гуруҳлар ва кейинчалик тўпланган нанозаррачаларни шакллантиради. Бошланғич оптик билимга ва инерт матрицалардаги атомлар тақсимоти хоссалари ҳақида билимга эга бўлиш шаклланиш жараёни ва нанозаррачаларнинг стабиллашувини тушунишни осонлаштиради. Металл атомларининг реакцияга кириши ва уларнинг тенденцияларини гуруҳларни шакллантиришда уларнинг атроф-муҳит билан ўзаро ҳаракати аниқланди.

1990 йиллар бошида спектрал ва радиоспектрал усуллар Металл (М) бўйича ҳар томонлама билимга эга бўлиш имконини берди. Паст ҳароратдаги буғланиш манбасида органик ёки ноорганик бирикма вакуум қурилмасига жойлаштирилди. Доимий ҳароратли ванна ёки буғланиш манбасида қаттиқ со-конденсат плёнкасининг суюқ органик эритма (мономер)и билан дисперсияси ёки қаттиқ металдан ташкил топган полимер плёнкаси метал коллоиди билан қайишқоқлиги юпқа металдан ташкил топган полимер плёнканинг метал таркиби тажриба шароитларига боғлиқ ҳолда бир неча фоизгача камайиши мумкин; худди шундай металдан ташкил топган нанўажмли заррачалар ҳажми (органозоль ёки қаттиқ метал полимер плёнкаси)нинг ИҚ спектроскопияси, ЭСР-спектроскопиясида датчик газ хоссаларининг кимёвий реакцияга

киришиши, ҳамда ТЭМ-электрофизик хоссалари таҳлили ва метал атомлари ва кластерларнинг УБ-ВИС реакцияга киришиши спектроскопияси амалга оширилди, ҳамда паст ҳароратда юзадаги буғларнинг со-ўзгариши ва буғланишнинг каталитик фаолияти ўрганилди, шу билан бирга хона ҳароратига қадар секин қиздирилишда реакцияга киришмаган аргон остида секин полимерлаш ўтказилди ва 5.11 жадвалида хона ҳароратидаги мономер омбори келтирилди. Расмда органик ва полимер матрицияларга киритилган нанўажмли материалларнинг криокимёвий синтези кўрсатилган.

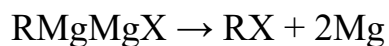
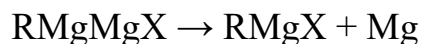
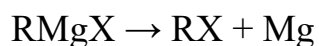
Паст ҳароратда, НЭлар бундан мустасно, инерт матрициялардаги деярли барча атомларнинг ўзини тутиши. Самарийнинг аргон матрицасидаги спектри индивидум кўчиш яхши ажратилгани боис уларни осон ажратиб олиш мумкин бўлган ютиш гуруҳларининг кўп миқдорини намоён этади. Намуналарни қиздириш спектрга ҳеч қандай таъсир ўтказмади. Самарий спектрида ютиш гуруҳларининг кўплиги сабабли аргон бирлиги катагидаги самарий атомларида бир нечта мустақкам ҳолатнинг мавжудлиги ёки гуруҳларнинг кўчиш ва тарқалишига йўл қўйиб берадиган инерт газ билан жадал ўзаро ҳаракати билан боғлиқдир.

Метал зичлиги нормасининг ошиши ва самарий димеридаги ютилиш гуруҳларини белгилаш учун фототўплашни амалга оширилди. Кўплаб атом интенсив гуруҳларининг тўлқин узунлигидаги диапазонида ёруғлик ютилиши самарийнинг дағал мажмуасида белгиланган тахминан 646 нмда атом спектрларининг секин-аста йўқолиши ва янги гуруҳлар пайдо бўлишига олиб келди. Зичлик нормасини ошириш 352, 541, 599 ва 727 нм ларда ютилиш гуруҳлари димерининг бошланишига олиб келди. Самарий спектри ҳарорат асосига сезувчан эди. 15 К да со-конденсантлаш атом ва димер гуруҳлари учун жадалликни келтириб чиқарди. 20 К ҳарорат асосида спектр кузатилмади, орқа планда ютилиш анча ўсиши натижасида дағал заррачаларни тарқалишини ёритиш мақсадида бир-бири билан ахборот алмашди. Аргон матрицасига изоляция қилинган гольмий атомлари тадқиқоти ушбу элемент самарийга қараганда мураккаброқ спектрга эга эканлигини кўрсатди.

Гольмий спектридаги кўплаб гуруҳлар 400 нм атрофида тўпланган. Гольмийда ягона мустақкам изотоп ^{165}Lu мавжуд. Но ($I = 7/2$) мураккаб спектри бўлгани учун ҳам юқори магнит лаҳзасига эга.

Матрицани қиздириш ва ёритиш гольмий атомлари спектрлари турли аргон матрицалари катаклариди изоляция қилинган атом нисбатларига эга икки гуруҳдан иборатлигини кўрсатди. Катаклардан бири иссиққа чидамсиз. Матрицани ёритиш атомларнинг фототўпланиши ва 500 ва 570 нмда ютиладиган гольмий димерларини шаклланишини келтириб чиқаради. Гольмийнинг тажрибаларда ҳосил қилинганларга мос келувчи псевдопотенциал усул асосида кимёвий квант ҳисоб-китоб орқали ҳосил бўлган гольмий димерлари ҳолатларининг безовта бўлиши аниқланди. Гольмий ҳам, худди Самарий каби ҳарорат асосига сезгир. 10-20 К диапазонида зичлик ҳароратининг оширилишида унинг спектри метал плазмонларида белгиланган 450 нмда кенг ютилиш гуруҳи кўрсатилган. Аргон матрицасидаги матрицанинг кўрсатилган хулқи самарий, гольмий атомлари ва кичик гуруҳларни изоляция қилди, ҳамда уларнинг турли лигандлар билан реакциясини ўрганишга асос бўлди. Электрон спектрлар метал заррачалари хулқи ҳақида қимматбаҳо маълумот бериши мумкин, бироқ ИҚ спектроскопиясида анъанавий таҳлил қилинган тайёр маҳсулотлар борасида унчалик маълумотга эга эмас. Геометрия, энергия ва галид метан магнийлар учун кимёвий квант ҳисоб-китоби САМЕСС ва Гауссиан-94.101 дастурлари асосида амалга оширилди. Ҳисоб-китоб қилишда мультиконфигурацияли кетма-кетлик худуди, иккинчи буюртма (МП2) Мюллер-Плессетт претурбация назарияси ва валентлик зонасини функционал назариянинг электрон зичлиги билан ҳамжихатликда қўлланилди.

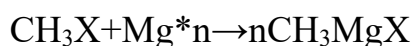
Магний заррачаларининг метан галиди билан реакциясида тажриба юзасидан фақатгина фотолиз ҳодисаси кузатилди, зеро аввалги тадқиқотлар зичлаштириш жараёнида бу ҳодиса содир бўлиши кўрилган эди. Асосий муаммо шундан иборат эдики, углеводли галоген мажбуриятига бириктирилган хлор ёки бром атомлари миқдорини аниқлаш эди. Энергия ҳисоб-китоби турли



каналларининг шаклланишига мос эди ва бу барча бирикмалар чидамли эканлигини ва бимагnezий бирикмалари синтези энергияга кўра фойдали эканлигини кўрсатди. $RMgX$ дан $RMgMgX$ гача қараганда энергия фойдаси 6-8 ккал/молни ташкил этди. Энергияни фтор-бром хлор каторидаги номонотон ўзгаришлар ҳам аниқланди. Ҳисоб-китобларга кўра тебранма спектрдаги жадал ютилиш гуруҳлари $600-400\text{ см}^{-1}$ диапазонида кузатилиши керак. Таркибида бир ёки икки атоми мавжуд магний учун ютилиш чизиқлари миқдори турлича. C-H тебраниш валентлиги Григнардининг барча реактивлари билан мос келади ва метал атоми экранлашиши туфайли галоген атоми табиатидан мутлақо ҳоли.

Тенг жадалли тебранишнинг икки тури тахминан 600 см^{-1} да пайдо бўлиши керак. Тебранишнинг биринчи тури ўзида маятникли тебраниш ρ (CH_3)ни магнийнинг 1017 см^{-1} ин CH_3Cl дан ва 955 см^{-1} ин CH_3Br га ўзгарган ҳолда акс этади. Иккинчи тури - C-Mg-X деформация тебраниши. Иккинчи магний атоми бирлашуви тахминан 400 см^{-1} да C-Mg-Mg-X тизимида паст частотали тебраниш деформациясини бошлаб беради.

Тажрибавий спектрлар тахминан 550 см^{-1} да фақат иккита гуруҳ мавжудлиги ва 500 см^{-1} дан кам ҳолда ютилишнинг йўқлигини тасдиқлади. Бу CH_3MgX шаклланиши билан мос келади. $\lambda > 300\text{ нм}$ тўлқин узунлигидаги фильтр қисқариши қўлланилса, енгил энергия магний атомларини уйғотиш учун етарли бўлмади, бироқ кичик гуруҳлар томонидан ютилиш учун етарли бўлди. Шундай қилиб, гуруҳлардаги юқори фаолият тасдиқланди. Энг мақбул механизм қўзғатилган гуруҳнинг бириктирилиши билан боғлиқ бўлди:



Кичик гуруҳни сиқиб чиқаришга олиб келди:



Галид метан ва магний ўртасидаги реакциянинг янада мураккаброқ тажрибавий ва назарий тадқиқоти реакция механизмини тозалашга имкон

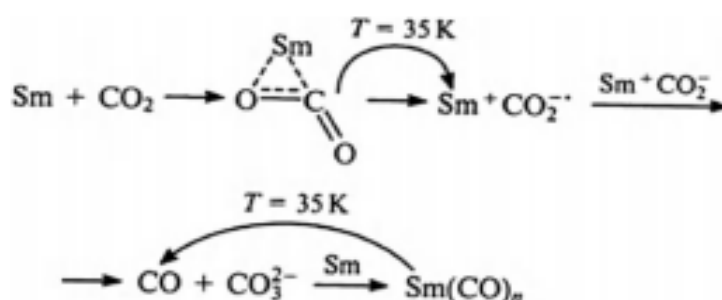
берди. Хақиқатан ҳам кимёвий квант ҳисоблаб чиқилган бирикмалар синтези магний гуруҳи бирикмасида шаклланган, масалан углеродли галоген мажбуриятидаги димер энергия бўйича фойдали.

Бироқ ИҚ спектроскопияси бу каби бирикмаларнинг шаклланишини тасдиқлашга қодир эмасди. Балки, уларнинг шаклланиши икки магний атоми ёки кальцийнинг кетма-кет бириктирилишида содир бўлиши мумкин. Димернинг йўқлиги иссиқ буғланиш орқали олинган магний заррачаларида кузатилди. Магнийни лазер буғлашда метан галогени CH_3X , бу ерда $\text{X} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$ билан реакциясини келтириб чиқарувчи ҳеч қандай димер кўзга ташланмади. Шу вақтнинг ўзида лазер ва иссиқ буғланишдан ҳосил бўлган магний заррачалари реакция маҳсулотида маълум оғишни намоён этдилар. Синтезланган заррачаларнинг ўзаро ҳаракати, масалан лазер буғланиш ва улар ўсишининг кинетик назорати газ босими ва ҳароратга боғлиқ бўлиши мумкин. Бироқ, умуман муаммо ҳали ечилмади ва ҳали реакцияга киришини башорат қилиб бўлмайди.

Реакцияга киришиш ва заррача ҳажми нисбатлари ўртасидаги тадқиқот, бир томондан физик-кимёвий, айниқса спектрал, атом хусусиятлари, димер, тример ва янада мураккаб нанозаррачалар бўлса, иккинчи томондан эса уларнинг молекула билан реакцияси, айниқса тизимга қўшилганлар деб фарз қилинади. Суперпаст ҳароратда матрица изоляцияси усули бу икки ёндошувни бирлаштиришга хизмат қилади. Юқорида кўрсатилганидек, кимёвий квант йўли билан ҳисобланган карбонат ангидрид газининг магний комплекси Mg радикал ион жуфти $\text{Mg}^+\cdot\text{CO}-\cdot 2$ ни акс этади ва бу жуфтлик аргон матрицаси таъминлаган мегастабил ҳисобланади.

Аргон ва этиленнинг конденсантида этилен ютилиш гуруҳи димерлари кузатилди. Ҳисоб-китобларга кўра $\text{Mg}(\text{C}_2\text{H}_4)_2$ потенциал юза энергияси тизими C симметрияси бўйича ҳеч қандай минимумга эга эмас. Глобал минимум фақат симметриядаги чеклов олиб ташланса ҳосил бўлиши мумкин. Мюллер-Плесцетт (MP_2) тахмини бўйича, минимум ўз ичига димер ва магний атомини олувчи циклик структурага мос экан. Этилен-карбонат ангидрид-магний

тизимдаги бирикма тузилиши ҳам ҳисобланди. Самарийнинг карбонат ангидрид билан со-конденсанти тадқиқоти самарий бурчак структураси комплексини яратишини кўрсатди. Илк маҳсулотлар, CO ва карбонат анионга CO_3^{2-} мос бўлди. $\text{CO}\cdot 2$ радикал аниони ва номаълум бирикмадан самарий карбонил ҳосил бўлди. Қуйида биз самарий ва аргон матрицасидаги карбонат ангидрид молекуласи реакциялари схемасини келтирамиз (тўғри чизиклар зичланиш жараёнини кўрсатади, эгри чизиклар конденсатларни қиздириш жараёнини аниқлайди):

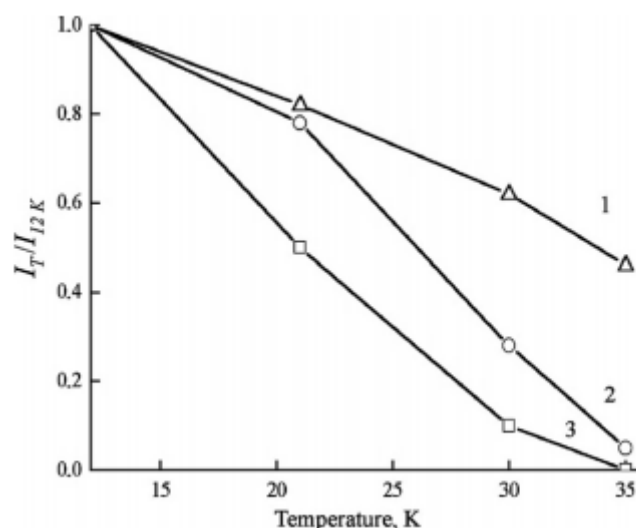


Расмда самарий заррачаларининг карбонат ангидрид билан реакцияси нисбий фаолиятини худди ҳарорат функцияси сифатида кўрсатади. Рақамлардаги маълумот самарий заррачаларининг атомларга нисбатан анча юқори фаолиятга эга эканлигини кўрсатмоқда. Бу каби боғлиқлик магний заррачалари учун ҳосил қилинди. ИҚ спектрларига кўра самарий ва этилен конденсатларида самарийнинг этилен комплекслари билан SmC_2H_4 ва $\text{Sm}(\text{C}_2\text{H}_4)_2$ бутерброд ҳосил қилиш ўрин тутади, циклик бирикмаларнинг ҳосил бўлмаслиги эса магний хосдир. $\text{Sm}/\text{C}_2\text{H}_4 = 1:1500$ тизимидаги электрон спектрларни ўрганишда самарий атомлари 14 Кдаги этиленда стабиллашиши мумкинлигини кўрамиз. Ютилиш спектрларида чақирилган ҳарорат ўзгаришлари тахлилидан ва кинетик тадқиқот ишларига доир самарий атомлари SmC_2H_4 комплекси $\text{Sm}(\text{C}_2\text{H}_4)_2$ комплексини ҳосил қиладики, у 50 Кгача чидамли бўлади. Қадамба-қадам кинетика 386 нм ($f \rightarrow s$) ютилиш гуруҳидаги 15-30 К ҳарорат диапазонидаги ўзгаришларни баҳолайди. Бундай ҳароратларда этилен молекулалари ва самарий атомлари кўчишда ҳаракат танқислигига учрайди; бироқ бу – самарий тўлиқ шаклланадиган ҳарорат интервалидир.

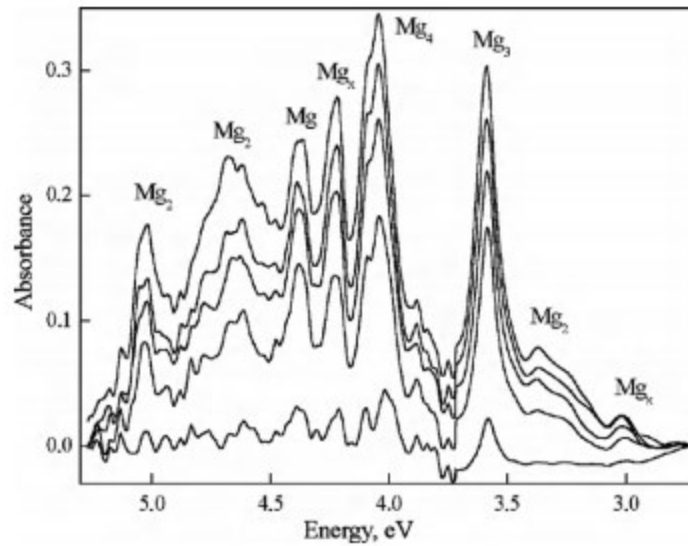
(1:1500)даги юқори эриш атом тўпланишининг олдини олади ва этилен молекулаларининг айланма ҳаракати туфайли самарий атомларининг комплексга бирлашишига йўл беради. Айланиш тақсимоти коэффиценти ҳисоби 20 К да 0.06 с^{-1} бўлди. Яқинда магний атомлари ва кўп галидли метан кичик гуруҳларининг 12-40 К ҳарорати диапазонида реакциялари янги натижалари қўлга киритилди. Турли реакцияларда самарий заррачаларининг бирикмали жадаллигининг нормаллашуви карбонат ангидрид гази билан реакцияда: (1) Sm, (2) Sm_x ва (3) Sm₂.

Магний атомлари, димерлари, тримерлари ҳаракати ва уларнинг тўртхлорли углерод, трихлорфторометан ва трихлорметан реакциялари ҳам ўрганилди. Ушбу бирикмаларнинг танлови бир неча сабаблар билан боғлиқ. CCl₄- Mg мисолини кўришда биз азот қайнаши нуқтасидан паст ҳароратдаги реакцияни текшириш имкониятини кутгандик. Бундан ташқари аввал айтилганидек, магний ва кальций заррачаларининг криореакцияга жалб этилишида галид метани ва карбонат ангидрид галогени алоқаси энергияси ўртасида номутаносиблик мавжуд. CCl₄, CFCl₃ ва CHCl₃ алоқаларидаги энергия сезиларли даражада фарқланади. Бу эса паст ҳароратли реакциялар хулқи алоқа энергияси ва тадқиқот жараёнида реакцияга киришиш аксини қайтаргандаги сезиларли фарқни кўрсатди дейиш мумкин. Электрон спектроскопияни қўллаш бизга магний заррачаларининг турли ҳажмлар билан фаолиятидаги нисбий ўзгаришларни кузатиш имконини берди.

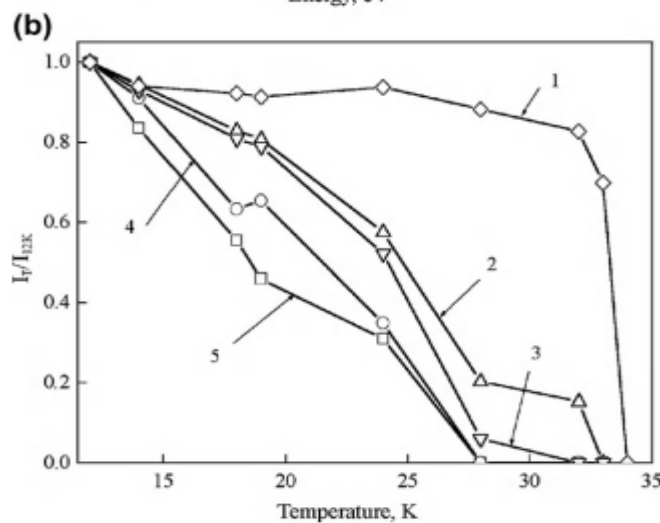
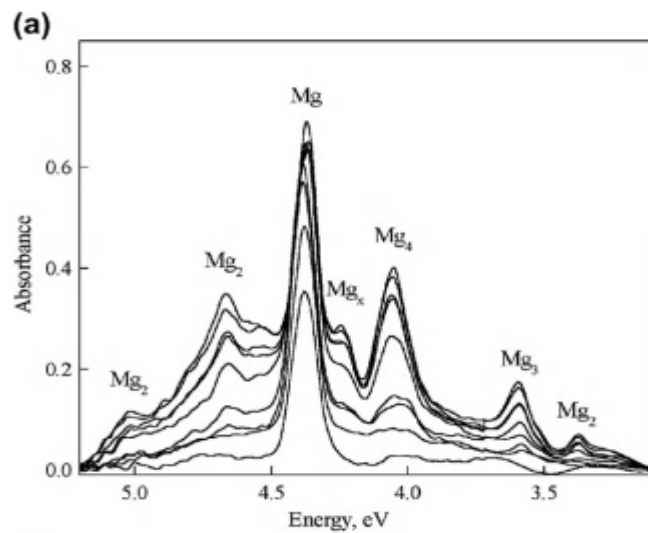
ИҚ спектроскопияси паст ҳароратда реактив конденсатларида зудлик билан ҳосил бўлган реакция маҳсулотлари хақида маълумотларни тақдим қилди.



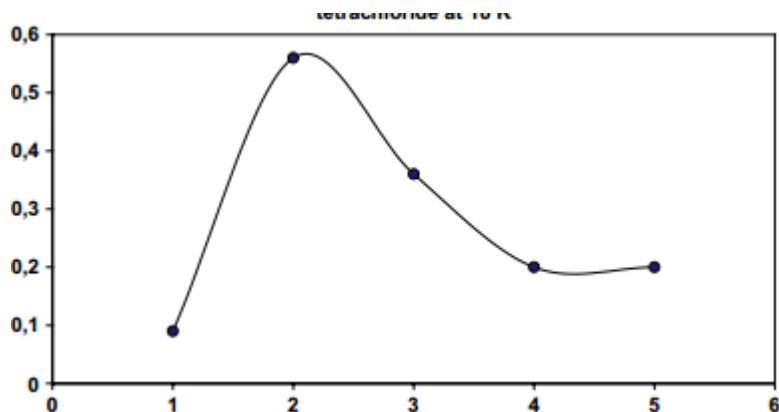
Расмда 12-35 К ҳарорат интервалидаги аргон матрицасидаги магнийнинг турли заррачалари спектрлари келтирилган. Матрицага ўтмайдиған металлар спектрлари ёки газ фазаси спектрлари матрицада ҳосил қилинган спектрларни аниқлайдиған газ фазасидан унчалик фарқланмайди. Турли изоляцияланган аргон матрицаларнинг магний заррачалари хулқининг кўрсатилган эффекти қиздириш жараёнида уларнинг турли кўпгалидли метан билан реакциялари фаолиятини ўрганишга изн берди. 12дан 35Кгача (тепадан пастга) интервалда ҳарорат эффекти аргондаги магний заррачаларининг спектрлари электрон нисбати 5 1:1000 мг/майдонга тенг бўлди. 5.14 а расмида магний атомлари ва углеродли, тўртхлорли кичик гуруҳларда аргон матрицасининг 12-35 К ҳарорати диапазонида ҳосил бўлган ютилиш электрон спектри кўрсатган. 5.14 б расмида турли магний заррачалари фаолиятининг нисбий ўзгариши қиёслаштирилганки, 12-35 К ҳарорат диапазонида УБ кўринувчи спектрларда ўзгаришлар магнийнинг фаолиятини Mg тизимини CCl₄/Ar = 1:100:1000 ва (б) турли ҳароратдаги магний заррачаларинининг бирикмани жадал ютилишини нормаллаштиради:



(1) Mg, (2) Mg₄, (3) Mg_x, (4) Mg₃, и (5) Mg₂. Заррачалар углерод 4 хлорли билан реакцияга киришганда Mg₂ > Mg₃ > Mg₄ ≥ Mg қаторида қисқариш юзага келди. 5.14а, б расмида келтирилган натижалар реакцияга жалб этилган магний атомлари миқдори функцияси сифатида тайёрланган реактивлик боғлиқлигига имкон беради.

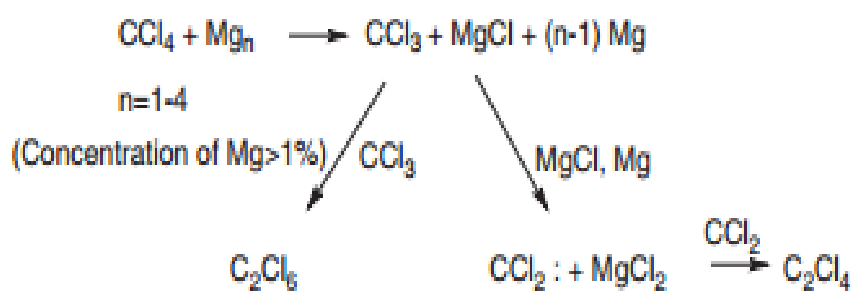


бу боғлиқлик 5.14 да 18 К ҳарорати учун кўрсатилган бўлиб, қаттиқ фазанинг паст ҳароратида реакция учун ҳажм эффекти мавжудлигини аниқ намоёиш этади. Магний заррачаларининг 4 хлорли углевод билан 18 К даги нисбий фаолияти:



Нісбій фаолятыдагі атомлар мікдору.

ИК спектрларига кўра “тўртхлорли аргон магний углероди” тизимида шаклланган гексахлорэтан ва тетрахлорэтилен. Олинган натижалар реакция механизми паст ва суперпаст ҳароратлар учун фарқланади. Суперпаст ҳароратда магний заррачасининг углеводли галоген мажбуриятида ҳеч қандай бириктирилиши кузатилмади. Иккита атом ва дихлоркарбиннинг иккихлорли магний бирикмасидан бирон бўлимини (ёки бир вақтда ёки кетма-кетликда) баҳолаш зарур бўлади. Комплексининг кейинги ўзгариши қуйидаги схемага кўра тайёр маҳсулотга олиб келди:



Табийки, заррачанинг реакцияга кириши ҳажм эффекти нанокимёнинг ривожі учун бирламчи қийматга эга. Бизнинг нуқтаи-назаримизда, турли заррачаларнинг бир хил ҳажми фаолятини таққослаш ундан кам аҳамиятга эга эмас. Бундай таққослашга атом ва самарий ва магнийнинг кичик гуруҳлари эришишган. Уларнинг танлови компакт магний ва самарийнинг оддий

ҳароратда галогенлар билан худди шу муҳитда реакцияга киришлари фақти ҳисобланади.

TABLE 5.5 Reaction Products of Magnesium and Samarium with Ligands at 10–40 K

Metal particle	Ligand		
	CO ₂	C ₂ C ₄ , C ₂ D ₄	CH ₃ X, X = Cl, Br
Mg	Mg ⁺ CO ₂ ⁻ At matrix annealing	Cycle Mg(C ₂ H ₄) ₂ at matrix annealing	CH ₃ MgX at irradiation (λ = 280 nm)
Mg ₂₋₄	Mg ⁺ CO ₂ ⁻ At co-condensation		CH ₃ MgX at irradiation (λ = 300 nm)
Mg _x	Mg ⁺ CO ₂ ⁻ At matrix annealing		
Sm	Sm ⁺ CO ₂ ⁻ , CO, SmCO ₃ At matrix annealing	Complexes Sm(C ₂ H ₄)-(C ₂ D ₄) and Sm(C ₂ H ₄) ₂ -(C ₂ D ₄) ₂	Methane at co-condensation
Sm ₂	Sm ⁺ CO ₂ ⁻ , CO, SmCO ₃		
Sm _x	At co-condensation		

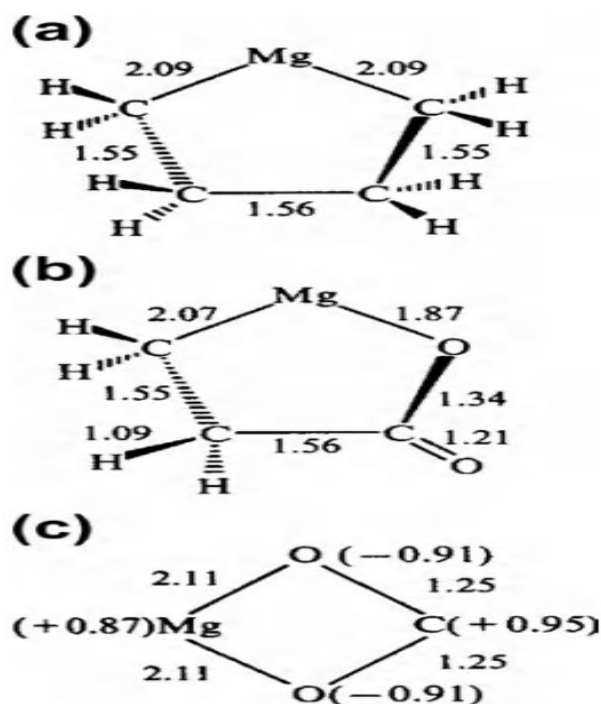
5.5 жадвалида магний ва самарий заррачаларининг турли лигандлари билан реакциясида ҳосил қилинган маҳсулотлар кўрсатилган. Ҳар бир икки турли лигандли металл заррачаларининг ўзаро ҳаракатлари реакция аралашмасида ёки бир вақтнинг ўзида ёки алўида иштирок этадиган атом ва магний ёки углерод диоксид самарий ва этилен гуруҳлари учун матрицали изоляция усули билан ўрганилди. Тажрибалар 10-40 К ҳароратида қиёсланадиган ва турли аргон эритмалари шароитида амалга оширилди.

Депонирланган моддалар миқдори вакуум криостатида жойлашган кварц кристалли микробалансда ўлчанди. Реакциянинг аралашмада уч компонент билан имтиёзли дастурида Mg-C₂H₄-CO₂ ва Sm-C₂H₄-CO₂ тизимларини кўриб чиққан ҳолда ўрганилди. Магний заррачаларини жалб қилувчи тизимларнинг спектроскопик тадқиқоти кимёвий квант ҳисоб-китоби билан бирлаштирилди. Магнийнинг C₂H₄/CO₂ /Ar = 1:1:20 аралашмаси билан ўзаро ҳаракати ўрганилди. Зичлангандан сўнг ушбу тизимнинг ИҚ спектри этилен ва карбонат ангидрид газининг супержойлашувини акс эттирди. Қиздириш натижасида радикал анион CO•⁻2 нинг Mg-CO₂ тизими учун белгиланган 1592, 1368 ва 860 см⁻¹ ютилиш гуруҳларини юзага чиқарди. Бу гуруҳларнинг интенсивлиги этилен йўқлигида риюя қилинганига нисбатан қиёсланди. Ютилиш

гурухларидан ҳеч қайси бири магний этилен билан ўзаро ҳаракатда боғлана олмади.

$Mg-CO_2-C_2H_4$ тизимининг қиздирилиши ҳам барча уччала компонентларнинг ўзаро ҳаракатлари маҳсулоти учун мўлжалланган учта янги ютилиш гурухларининг бошланишига олиб келди: 1786, 1284 ва 1256 cm^{-1} . Кимёвий квант ҳисоб-китобларини 5.5 жадвалида кўришингиз мумкин. Магний ва самарийнинг лигандлар билан 10-40 К ҳароратида лиганд метал заррачалари CO_2 , C_2H_4 , C_2D_4 CH_3X , $X = Cl, Br, Mg$ $Mg+CO_2$ ҳосил бўлади. Матрица ўчоғида $Mg(C_2H_4)_2$ цикли, матрица ўчоғида CH_3MgX , нурланишда ($\lambda = 280$ нм) Mg^{2-4} $Mg+CO-2$, конденсатда $CH_3 MgX$, нурланишда ($\lambda = 300$ нм) $Mg^x Mg+CO-2$, матрица ўчоғида Sm , $Sm + CO_2$, CO , $SmCO_3$, матрица ўчоғида $Sm(C_2H_4)-(C_2D_4)$ ва $Sm(C_2H_4)_2-(C_2D_4)_2$ комплекслари, метаннинг конденсатида $Sm_2 Sm+CO_2$, CO , $SmCO_3 Sm^x$, конденсатида $Mg(C_2H_4)CO_2$ шаклланиши. Ушбу $Mg(C_2H_4)_2$ каби бирикма ҳам лиганд ва магний атоми ва бевосита лигандлар ўртасидаги кимёвий облигациялар иштироки билан тавсифланади. 5.1 расми бирикмалар тузилишини тасвирлайди ва (Å) алоқаси узунлигини аниқлайди ва (юмалоқ қавсларда кўрсатилган) атомларга ташланади. Мюллер-Плессетт 2-буйортмасида (MP2) тахминий атамаларида $Mg(C_2H_4)CO_2$ стабилизация энергияси 18 ккал/молга тенг. $Sm-C_2H_4-CO_2-Ar$ и $Sm-C_2D_4-CO_2$ тизимлари ИҚ спектрлари таҳлили магнезий сингари самарий ҳам карбонат ангидрид билан реакцияга киришни афзал билади. Самарий комплексининг этилен билан ҳеч қандай ютилиш гуруҳи кузатилмади. Худди иккиламчи $Sm-CO_2$ тизими каби $CO\cdot 2$ радикал анионига эга CO ютилиш гуруҳи ва икки ютилиш гуруҳи кузатилди. Шундай қилиб, учламчи диоксид этиленнинг метал углерод тизимларини ўрганаётганда магний ва самарийнинг иккаласи ҳам CO_2 билан реакцияга киришади ва этилен билан комплекс ҳосил қилмайди. Иккиламчи тизим натижасида ҳосил бўлган учламчи тизимларнинг натижалари солиштирилганда ҳисоб нисбий реактивликнинг метал заррачаларай ҳажмига ва реакцияга жалб этилган бирикмалар табиатига қаттиқ боғлиқлигини кўрсатди.

Иккиламчи тизим матричасидан изоляция қилинганлик хақидаги мисолни кўриб чиқишдаги ҳисоблар магний ва самарий гуруҳлари уларнинг атомларига қараганда фаолроқлиги кўринди.



Расмда алоқа узунлиги (Å) ва магnezий бирикмасининг атомлардаги зарядлар (юмалок қавсларда): (а) этилен димери билан, (б) этилен ва карбонат ангидрид билан, ва (с) карбонат ангидрид билан⁸.

«Нано» деган қўшимча «нанос» деган грек сўзидан (унинг таржимаси – «митти», «карлик», ҳаттоки «кичкина чол») олинган бўлиб, бирор бирликнинг миллиарддан бир қисми деган маънони англатади: масалан, 1 нанометр, 1 наносекунд ва ҳ.к. Физикада нанозаррачалар деганда ўлчамлари 1 нанометрдан (1нм) 100 нанометргача бўлган объектлар тушунилади. (1нм=10⁻⁹м=10⁻⁶мм=10⁻³мкм). Албатта, нанообъектларга хос хусусиятлар ўлчамларнинг 0,1 нм дан бирнеча ўн нанометргача бўлган соҳасида айниқса ёрқин намоён бўлади. Бу соҳада нанообъектларнинг ҳамма хоссалари (физик- механик, термо, электр, магнит, оптик, кимёвий, каталитик ва бошқа хоссалар) макрообъектларникидан

⁸ N.S. Merkulova and Linda M. Klabunde, Nanochemistry, Copyright 2013, P. 113-131.

кескин фарқ қилиши мумкин. Бошқача айтганда, физика ва бошқа табиий фанлар шу давргача атом ва молекулаларнинг хоссаларини анча чуқур ўрганди, улардан ҳосил бўлган макрообъектларни ҳам ҳар тарафлама ўрганиб, улардан ҳаётда ўз эҳтиёжлари учун кенг фойдаланишни йўлга қўйди. Лекин XX асрнинг охиригача фанда ўлчамлари 1нм ÷ 100нм бўлган объектлар (зарралар)нинг хоссалари ўрганилмай қолган, шунинг учун бу соҳага тегишли объектларни янги дунё деб аташ мумкин, уларнинг хоссаларини текшириш фанда 15 ÷ 20 йил аввал бошланди. Бу фанга нанотехнология деб ном берилди ва у кенг тарқалди.

Инглизча маънога эга бўлган «нанотехнология» сўзини биринчи бўлиб япон олими профессор Норио Танигучи 1974 йилда таклиф этган эди. У бу терминни ўша йили Токиода бўлиб ўтган халқаро конференцияда (International Conference on Precision engineering) «Нанотехнологиянинг асосий принциплари ҳақида» деган маърузасида ишлатди. Шунга қарамасдан нанотехнология тушунчасига таъриф бериш процесси ҳали ҳам тўхтамаган, баъзан бу масала қизгин мунозараларга сабаб бўлмоқда.

У ёки бу объектни нанообъектлар қаторига киритишнинг аниқ критерийлари бўлмаса ҳам, лекин маълум физик жараёнлар, масалан объектлар ўлчамининг уларнинг хоссаларига кескин таъсир кўрсатиши бу муаммони ечиши мумкин. Бундай ҳодиса физикада «ўлчам эффекти» (рус адабиётида «размерный эффект») деб аталади. Аммо берилган объект баъзи бир хоссаларига нисбатан ўзини микрообъектдек тутиши мумкин.

Хуллас, нанодунёнинг аниқ чегараларини чизиб бериш анча қийин иш. Адабиётда нанотехнологияга ўнлаб таърифлар берилган. Масалан, «нанотехнология тушунчасига қандай таъриф берасиз? деган саволга 100 та эксперт – олимлар қуйидагича жавоб берганлар:

- Субмикрон элементлар билан иш кўрадиган технология
- Физиканинг принципиал янги қонунларини ишлатадиган технология .

Қандай омиллар (сабаблар) нанотехнологияларни ривожлантиришга туртки бўляпти? Уларнинг баъзилари қуйидагилардир:

- традицион материалларнинг таркибини ўзгартирмасдан туриб уларнинг хоссаларини радикал равишда ўзгартириш мумкин
- принципиал янги материалларни яратиш мумкин
- квант эффектларини қўллаш мумкин
- махсулотларнинг (буюмларнинг) ўлчамларини камайтириб, катталигини атом (ёки молекула) даражасига олиб тушиш ва уларда янги функцияларни бажариш қобилятини пайдо қилиш
- табиатда бор наноструктуралардан (асосан биологик наноструктуралардан) эффектив фойдаланиш имкони кучайди
- традицион технологиялар чегарасида умуман ечиб бўлмайдиган масалаларни қўйиш ва ечиш
- материал ва энергияни сарфлашни камайтириш ва атроф муҳитни заҳарлашни деярли йўқ қилиш.

Албатта, инсон нанотехнологиялар асридан анча аввал ҳам нанодунёга тегишли объект ва процесслардан (уларнинг маъносини тушунмасдан) кенг фойдаланган. Масалан, ўзаро биокимёвий реакцияга киришиш бутун биосферанинг, шу жумладан инсон ҳаётининг асосидир; вино, пиво, сир ва нонга ўхшаш махсулотларни тайёрлашда бижғиш процесси наноўлчамли биокатализаторлар – ферментлар иштирокида юз беради; фотоленкада фототасвирни ҳосил қилиш учун кумуш нанозаррачаларда юз берадиган фотохимёвий реакциядан фойдаланилади, ва ҳ.к. Лекин ўша пайтларда бу нанопроцессларнинг физик – химёвий асослари маълум бўлмаган, шунинг учун улардан кенг миқёсда мақсадли равишда фойдаланишнинг ва ривожлантиришнинг имкони бўлмаган.

Ўзига хос квант қонунлар асосида яшайдиган нанодунёнинг очилиши 15 – 20 йил аввал рўй берган бўлса-да, бундай дунёнинг мумкинлигини XX асрнинг ўрталарида башорат қилган олимлар бўлган. Уларнинг биринчиси Нобель мукофоти лауреати, таниқли физик-олим Ричард Фейнман ўзининг 1959 йилда ўқиган машҳур лекциясида шундай деган экан: «Пастда жой жуда ҳам кўп: физиканинг янги соҳасига қадам ташлашга таклиф». Кейинчалик шу

лекциянинг ўқилган йилини кўпчилик томонидан илмий мақолаларда нанотехнологиянинг туғилган йили деб қабул қилиш таклиф этилди.

1986 йилда Массачусет технология институтининг илмий ходими Э. Дрекслер ўзининг «Яратувчи машиналар: нанотехнология асрининг кириб келиши» деб аталган машҳур китобини чоп этди. У ўз китобида Р.Фейнманнинг баъзи бир ғояларини ривожлантирди. 90 – йилнинг ўрталарига келиб нанотехнологиянинг ҳар хил йўналишлари кенгайиб, ўзаро қўшилишлар кузатила бошлади, натижада дунё фан ва техникада юз бераётган янги революция бўсағасига келиб қолгани маълум бўлди, бу революция инсониятнинг ишлаб чиқариш принципларини ўзгартириб юбориши мумкинлиги кўриниб қолди.

Замонавий саноатда бирорта маҳсулотни ишлаб чиқариш учун унга қандайдир хом ашё ишлатилади, масалан гугурт чўпи, мебель ва шунга ўхшашларга дарахт кесилади. Бу дарахт фойдали маҳсулотга айлангунча унинг анчагина қисми чиқиндига айланиб кетади. Лекин табиат ўзининг биосистемаларини яратишда инсонга қараганда анча тежамкорлик билан ишлайди – у мураккаб системаларни оддий молекулалардан яратишда (масалан оқсил синтезида) чиқиндисиз йиғиш ва ўз – ўзини йиғиш технологиясидан фойдаланади, «ишлаб чиқариш» оқимларини ёки занжирларини бир – бирига шундай улайди-ки, натижада бир процессда ҳосил бўлган «чиқинди» кейинги процесс учун ҳомашё бўлиб хизмат қилади, натижада чиқинди деган нарсанинг ўзи қолмайди.

Охирги ўн йил ичида ана шундай «чиқиндисиз» ишлаш йўлига ўтиш ва саноат нанотехнологияларини яратиш имкони туғилди – бу замонавий саноатга бутунлай бошқача ёндашиш мумкинлигини кўрсатди: маҳсулотни яратишда хом ашёга «тепадан – пастга» ишлов беришдан кўра (бошқача айтганда катта заготовкларни қирқиб, йўниб, чиқинди чиқариб кичик деталларни ёки тайёр маҳсулотни яратиш) ўрнига, «пастдан юқорига» юрган маҳкул–деталларни табиатнинг элементар «ғишларидан» (атом ва молекулалардан) йиғиш ва ўз –

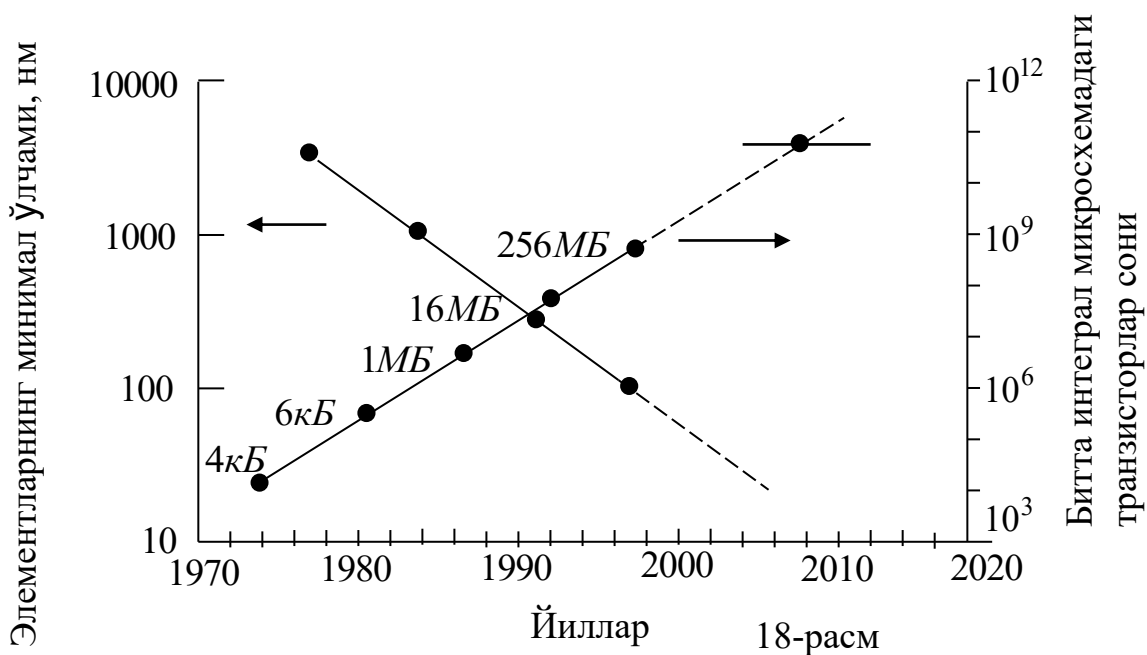
ўзини йиғиш (селф - ассемблй) принципидан фойдаланиб тайёрласа бўлади, бунда чикинди деган нарса бўлмайди.

Албатта, айтилган фикрлар ёрқин шiorга ёки образга ўхшайди, лекин улар катта масштабдаги ишлаб чиқаришга бўлган бир ёндашувдир, физика қонунлари уларни инкор қилмайди. Келажакда ҳам маълум материаллар, махсулотлар ёки уларнинг бир қисми улардан каттароқ хом ашёдан тайёрланса («тепадан – пастга» услуби қисман сақланса керак), қолганлари нанотехнологиялар асосида тайёрланса керак, бошқача айтганда бу икки принцип бир – бирини ҳали анча йил тўлдириб турадиганга ўхшайди.

Маълумки, атомларнинг структураси ва хоссалари уларнинг ядросидаги нуклонлар сонига боғлиқ ва квант механиканинг қонунлари асосида бошқарилиб турилади. Инсоннинг хоҳиши билан атомлар структураси ўзгармайди – уларни модданинг энг кичик порцияси деб аташ мумкин. Лекин бир нечта атом ёки молекуладан тузилган кластер (ёки бирқанча молекулалардан иборат ассоциат) хоссаси ундаги молекулаларнинг сонига боғлиқ ва бу сонни инсон ўз хоҳишича ўзгартириши мумкин, бу ўзгариш эса кластернинг (ёки махсулотнинг) хоссасини ўзгартиради. Нанотехнология ана шунга интилади.

Нанотехнология ва наномахсулотларнинг зарурлигига яна яхши бир мисол келтириш мумкин. Биламизки, инсон узоқ йиллардан бери ўзи учун керакли бўлган ҳар хил ускуналарни яратди ва уларни бетўхтов мукамаллаштириб келяпти. Бу ускуналарнинг баъзиларининг ўлчамлари ~1 м атрофида, булар, масалан, кетмон, теша, болта ва ҳ.к. Уларнинг ўлчамлари минг йил ичида ҳам ўзгармаган. Шундай ускуналар борки, уларнинг ўлчамлари камайса янада яхши бўлади, улар тежамкор ва тез ишлайдиган бўлиб қоладилар, ўз функцияларини янада ишончли бажара бошлайдилар. Бунга ёрқин мисол сифатида транзисторларни кўрсатиш мумкин. XX асрнинг иккинчи ярмида электроника ва электрон ҳисоблаш техникасининг ривожланиши ярим ўтказгичли диод, триодлар, микросхемалар ва бутун процессорли системаларнинг миниатюризация қилиниши билан параллел

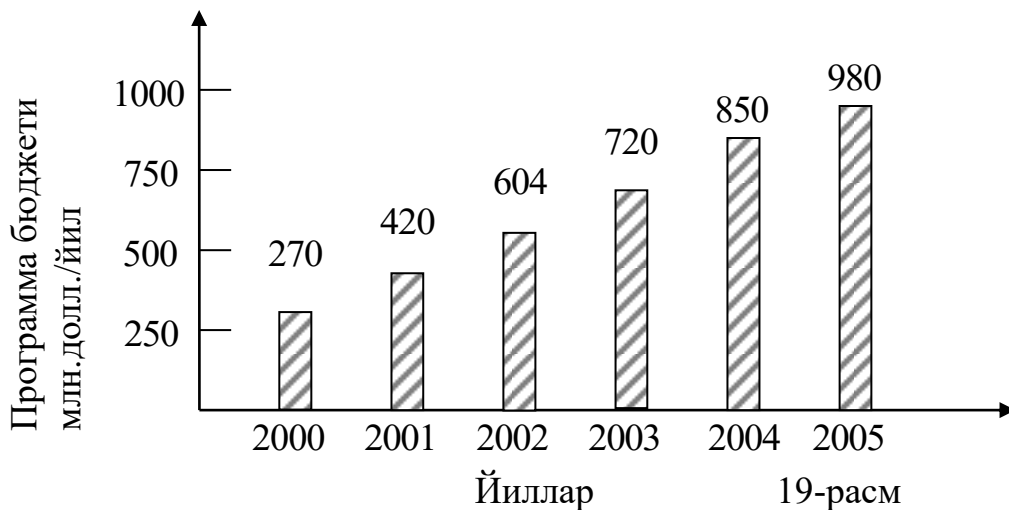
равишда юз берди. Ана ўша пайтда инсоният кўлида хизмат қилаётган нарсаларнинг ўлчамини имкон борича камайтириш, илож бўлса уни атом – молекуланинг ўлчамига яқинлаштириш ғояларига асос пайдо бўлди. Табиийки, наносистемаларни яратишда «қурилиш материали» сифатида атом ва молекулалар хизмат қилади, лекин қуриш технологияси қандай бўлади? Албатта, энг эффектив технология – бу элементларнинг ўз – ўзини йиғиш («самосборка») ва ўз – ўзини уюштириш («самоорганизация») процессидир. Электроника элементларини микроминиатюразация қилиш йўлида эришилган ютуқлар одамни ҳайрон қолдиради: ярим аср давомида Мур қонуни бажарилиб келяпти- ҳар 1,5÷2 йил ичида «чип» да жойлаштириладиган элементларнинг (шу жумладан, транзисторларнинг) сони 2 марта кўпаяди, уларнинг ўлчами Р эса камаяди (расм -1)



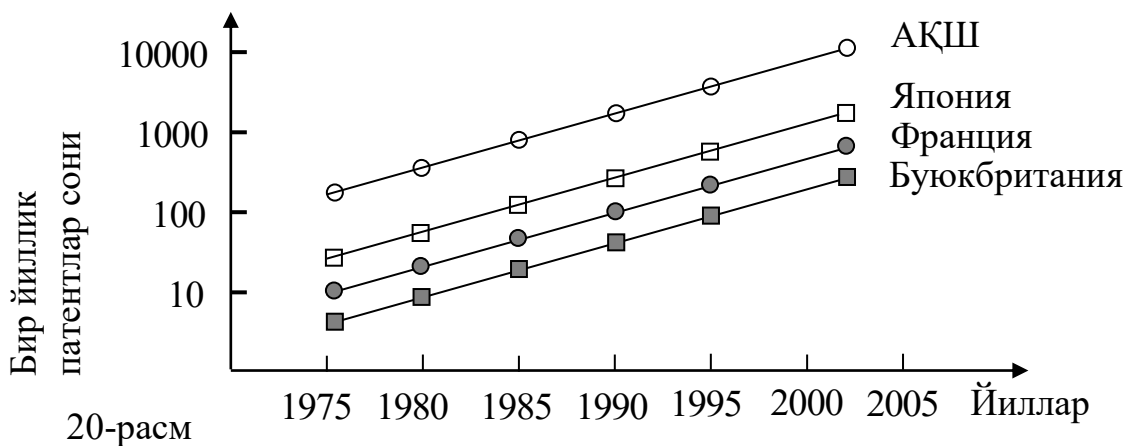
Расм -18 Яримўтказгичли микроэлектрониканинг ривожланиш динамикаси (Мур қонуни).

Натижада ҳозирги замонда яратилган микросхемалардаги элементларнинг сони Ер шарига одамлар сонига яқинлашиб қолди (~ $6 \cdot 10^9$ та одам), лекин бу элементлар 1см^2 юзага жойлаштирилади. Шу кунларда элементларнинг ўлчами $P \sim 100\text{нм}$ гача олиб борилди, аммо атом ўлчамларига ($\sim 0,1\text{ нм}$ гача) етиб бориш катта меҳнатни ва анчагина вақтни талаб қилади.

Нанотехнологиянинг охириги 10 йил ичида шиддатли ривожланишини шу соҳага тегишли программаларни молиялаштиришнинг ортиши, мақола ва патентлар, конференциялар ва махсус журналлар сонининг кескин кўпайишида ҳам кўрса бўлади (расм 2 ва 3)



Расм -19. АҚШ нинг «Миллий нанотехнологик инициатива» программасига ажратилган молиянинг ўсиш динамикаси



20-Расм. Баъзи давлатларда нанотехнология соҳасида олинган патентлар сонининг ўсиш динамикаси.

20-Расм даги графикнинг вертикал ўқида (ординатасида) патентлар сони логарифмик шкалада келтирилган, вақт эса горизонтал ўқда (абсциссада) – чизиқли шкалада. Ярим логарифмик шкалада графикнинг тўғри чизиқли боғланиш кўринишида эканлиги патентлар сонининг вақтга нисбатан экспоненциал кўринишида ўсишини англатади.

Нанотехнологиянинг ютуқларини ҳаётга татбиқ этиш учун, албатта, нанообъект ва наноматериалларнинг структураси ва хоссалари ҳақида, уларнинг ташқи таъсирга жавоб бериш фундаментал принциплари ва қонуниятлари ҳақида, наноматериалларни синтез ва тадқиқ қилиш технологиялари ҳақида, уларни катта масштабда ишлаб чиқариш ва сифатларини назорат қилиш услублари ҳақида чуқур билимга эга бўлишимиз керак. Бунинг учун биринчи навбатда нанотехнология фани ҳақида фундаментал билимларни умумлашган, бир системага келтириб ёзилган ҳолатда баён қилувчи дарслик ёки монографиялар керак. Афсуски, бундай адабиёт ўзбек тилида бизнинг мутахассисларимиз томонидан ҳали ёзилгани йўқ.

НАНОЗАРРАЧАЛАРНИНГ ФИЗИК ХОССАЛАРИ

Илмий адабиётда кўпинча «нанозаррача» сўзининг ўрнига «кластер» сўзи ишлатилади. Кластер деганда икки ёки ундан кўп молекулалар бирлашиб ҳосил қилинган структурани тушунилади. Кластер кичик бўлиши ҳам, ёки гигант масштабда ҳам бўлиши мумкин, унинг ўлчами 1 нм дан 1000 нм гача бўлиши мумкин. Кластерларнинг турлари кўп бўлади, уларга мисол сифатида фуллерен молекулаларини ва нанотрубкаларни келтириш мумкин.

Углеродли кластерлар: фуллеренлар ва нанотрубкалар

Углерод кристалларида атомлар бир – бири билан кучли атом боғланишга эгалар. Углерод атомлари бошқа элементларга қараганда кластерларга осонроқ бирлашадилар. У табиатда водород, кислород ва гелийдан кейин энг кўп тарқалган элементдир. Маълумки, «қизил гигантлар» деб аталувчи юлдузлар коинотга ўзидан жуда катта миқдорда углерод чиқариб туради, шунинг учун «юлдузлар чанги» углерод кластерларидан иборат бўлса керак. Ҳозирги пайтда углерод кластерларини лаборатория шароитида лазер нури ёрдамида ёки «дуговой разряд» орқали углеродни «чанглатиб» олинади. Углерод кластерлари икки турли бўлади – кичик углерод кластерлари (уларда углерод атом сони $n < 24$ бўлади) ва фуллеренлар (атомлар сони $n > 24$ бўлади). Биз асосан фуллеренлар ҳақида гаплашамиз.

1985 йилда Х. Крото ўзининг ҳамкасблари билан «Натуре» журналида илмий мақола чоп этди ва унда 60 ва 70 тадан углерод атомидан иборат янги кластерлар олиш (синтез қилиш) методи ҳақида хабар берди. Тез орада маълум бўлди-ки, топилган кластер сфероид топологиясига эга бўлган индивидуал молекула экан. Бу молекулага фуллерен деб ном қўйилди. Бунинг сабаби шунда-ки, америкалик архитектор Р.Б. Фуллер беш–ва олтибурчак шаклдаги формалардан тузилган гумбазлар қурган экан ва бу гумбазлар топилган углерод кластерлари шаклини қайтарар экан. Фуллеренларнинг кашф этилиши ва уларнинг тадқиқ қилиниши 1996 йилда кимё бўйича Нобель мукофоти билан тақдирланди. Тез орада фуллеренлар ва у билан «қондош» структуралар (нанотрубкалар ва ҳ.к.) ХХИ аср материалларининг асосига айланиши мумкинлиги маълум бўлди ва бу молекулаларни синтез қилиш методлари устида иш олиб бориш дунё масшабда қизиқ кетди.

Фуллеренлар нимаси билан қизиқиш уйғотмоқда? Углерод атомларидан тузилган графит ва олмосдан нима билан фарқ қилади? Графит – юмшоқ, шаффоф бўлмаган материал, электр токини яхши ўтказиши, олмос эса шаффоф материал, диэлектрик ва жуда қаттиқ. C_{60} деб белгиланадиган ва 60 та углерод атомидан тузилган фуллерен молекуласи 20 та олтибурчакдан ва 12 та бешбурчакдан тузилган, уларнинг учларида углерод атоми жойлашган (расм 4). Уларнинг ҳаммаси бир – бирига эквивалент, ҳар бир углерод атоми учта қўшни углерод атоми билан ўзаро боғланган.

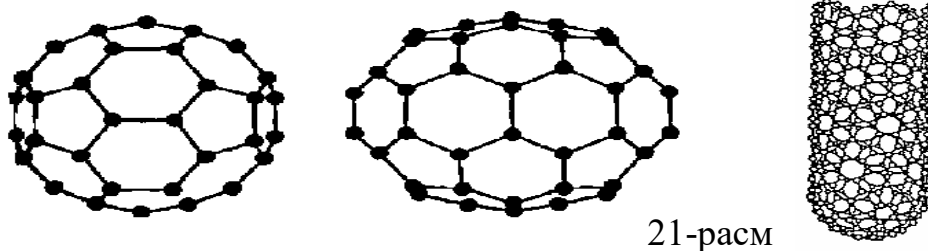
Натижада C_{60} фуллерен молекуласи футбол коптогининг покришқасига ўхшаб қолади ва 0,7 нм диаметрга эга бўлди. C_{70} молекуласи эса регби коптогини эслатади.

Кимёвий нуқтаи назардан фуллерен молекуласидаги углерод атомлари sp^2 – гибридизацияланган ҳолатда бўлади ва улар ўзаро σ - боғ билан боғланган. Қолган валент электронлар делокализация бўлади ва иккиланган π - боғни ташкил этади.

Фуллерен молекуласининг нормал тебраниш частоталари $250 \div 1600 \text{ см}^{-1}$ диапазонида жойлашган. C_{60} молекуланинг $N=3n-6=3 \cdot 60-6=174$ та фундаментал

тебраниш частотаси бўлиши керак, лекин унинг юқори симметрияга эга эканлиги туфайли 46 та частота бўлади. Шулардан 4 таси инфрақизил спектрда, 10 таси комбинацион сочилиш спектрида кўринади, қолганлари симметриянинг таъқиқлаши бўйича кўринмаса керак.

C_{60} молекула, юқори симметрияга эга бўлганлиги ва ҳамма σ - боғлар берк бўлганлиги учун, иссиқликка жуда чидамлидир (инерт муҳитда 1700° К гача). Шунга қарамасдан унинг ичига ҳар хил атомларни, ҳаттоки кичкина молекулаларни жойлаштириш мумкин, ҳосил бўлган системани эндоэдрал комплекслар деб аталади. Ташқарисида кимёвий реакциялар ёрдамида ҳар хил группаларни унинг юзасига улаш мумкин. Бундай комплекслар фан ва техникада ҳар хил функцияларни бажариши мумкин.



Расм -21. C_{60} , C_{70} фуллерен ва бир деворли нанотрубка молекулалари.

1991 йилда япон олими С. Иджима электрдуга таъсирида ҳосил қилинган графит парада нанотрубкаларни топгандан кейин углерод наноструктураларга бўлган қизиқиш янада ошиб кетди. Уларнинг энг оддийлари ва тадқиқот – амалиёт учун катта қизиқиш уйғотганлари бир деворли нанотрубкалар бўлиб чиқди (расм-21).

Бу трубкаларнинг ҳам деворлари учларида углерод атомлари жойлашган олтибурчаклардан тузилган.

Углерод нанотрубкалари ичи бўш цилиндр шаклида бўлиб, диаметри $0,5 \div 2$ нм ва узунлиги бирнеча ўн мкм гача бўлиши мумкин. Ҳозирги пайтда улардан катталиги нанометрларга тенг бўлган электрон қурилмалари қурилмоқда. Яқин келажакда нанотрубкалардан ҳар хил приборларнинг, шу жумладан компьютерларнинг керакли элементлари ясала бошланади.

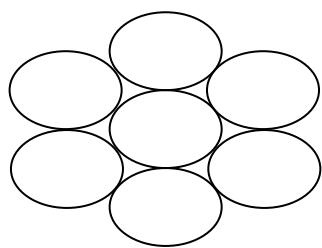
6.2. Нанокимё, наноматериаллар ва синтез усуллари.

Кимё фани неча юз йиллардан бери ривожланиб келаётган фан бўлиб, у моддаларнинг таркиби, тузилиши, хоссалари ва уларнинг ўзаро таъсири (реакцияси) натижасида бошқа моддаларга айланиш қонуниятларини ўрганади. Одатда кимё модданинг макроскопик миқдорлари билан иш кўради, уларда триллионлаб атом – молекулалар бўлади, кўпинча биз моддаларнинг атом – молекулалардан тузилганлигини унутиб иш кўрганимизни сезмай қоламиз. Лекин XX аср охирига келиб, туннель микроскопи кашф этилди, моддани жуда кичик заррачалар, хаттоки молекулалар даражасида ўрганиш имкони туғилди. Юқорида айтганимиздек, катталиги нанометрлар билан ўлчанганда, модданинг хусусияти унинг ичидаги атомлар сонига боғлиқ эканлиги аниқланди.

Ана шунга XIX асрда биринчи бўлиб улуғ инглиз олими Майкл Фарадей ўз диққатини қаратди. У жуда кичик тилла заррачаларидан ташкил топган коллоид суспензиясини олабилди. Лекин негадир оддий тилла сариқ кўринса ҳам, суспензия бинафша рангда эди. Демак, тилланинг қайтариш хоссалари унинг катталиги камайганда ўзгарар экан.

Нанозаррачаларни синтез қилиш бўйича бажарилган тажрибалар нанокимёга бўлган қизиқишни анча кучайтириб юборди. Бундай заррачаларнинг янги хоссалари очилди: уларда кимёвий фаоллик кучайган бўлиб, улар билан юз берадиган реакциялар тезлашиб кетар экан. Нанозаррачаларнинг бундай хоссаси янги эффектив катализаторларни яратишга олиб келди.

Ўлчамлари 10 нм дан катта бўлмаган металл заррачаларнинг (биз бундай заррачаларни кластерлар деб атаган эдик) кимёвий фаоллиги (активлиги) катта бўлади ва улар бошқа жисмлар билан деярли ҳеч қандай энергия сарфламасдан реакцияга кириша олади. Керакли ортиқча энергияни заррачага унинг юзаси беради. Биз юқорида айтган эдик, ташқи юзадаги атомлар сони, биринчидан, ҳажмдагига қараганда катта бўлади, иккинчидан бу атомларнинг кимёвий боғларининг бир қисми компенсация қилинмаган бўлади.



1



2

Расмдаги 1 – заррачада (нанозаррачада) атомларнинг асосий қисми унинг юзасида жойлашган, 2 – заррачада (катта заррачада) ҳажмдаги атомлар сони юзасидагига қараганда анча катта. Шу сабабли юза атомларида ортиқча энергия бўлади, шу энергия юза таранглигига ва капилляр эффектга олиб келади. Тадқиқотлар кўрсатади-ки, ортиқча энергия заррачаларнинг суюқланиш температурасига, эрувчанлигига, электр ўтказувчанлигига, оксидланиш даражасига ва бошқа хоссаларига сезиларли даражада таҳсир кўрсатади. Наносистемаларнинг хоссалари худди шундай модданинг макроскопик миқдорлари хоссаларидан шу қадар кескин фарқ қилади-ки, натижада уларни мустақил фан – нанокимё номли фан ўрганади. Умуман олганда, классик фан нуқтаи назаридан, нанокимё фанини наносистемаларнинг физикавий кимёси деса ҳам бўлади. Айтиш керакки, XX асрнинг биринчи ярмида нанокимёнинг ривожланишига коллоидларни ўрганадиган мутахассислар энг катта хисса қўшган бўлса, иккинчи ярмида бу фаннинг янада катта суръатлар билан ривожланишига полимерлар, оқсиллар, фуллерен ва нанотрубкалар билан ишлайдиган мутахассислар сабаб бўлдилар.

6.3. Нанозаррачалар классификацияси

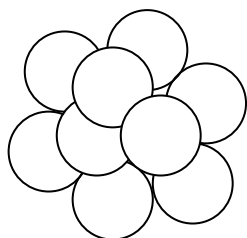
Нанокимё фани нисбатан ёш фан, шунинг учун унда ҳали умумий терминология етилмаган, таърифлар охирига олиб борилмаган, тадқиқот объекtlари классификацияси яратилмаган. Шунга қарамасдан кўпчилик олимлар нанокимё наносистемаларни синтез қилиш ва уларни ўрганиш билан шуғулланади, деб ҳисоблайдилар. Наносистема деганда биз ўлчамлари 100 нм дан ошмаган нанозаррачалардан иборат муҳитни тушунамиз. Ўз навбатида бундай нанозаррача янада кичик бўлган заррачалардан – кластерлардан – модданинг энг кичик «ғиштларидан» тузилган бўлади. Кластерларнинг

ўлчамлари 10 нм дан ошмайди. Ана шу кластерлар даражасида ҳар хил квант эффектлари (жараёнлари) намоён бўлади. Айтилганларни таблицага солиб келтирамиз, бу ҳар хил таърифлар ичида бизга адашиб кетмасликка ёрдам беради:

Заррача ҳолати	бир неча атом	кластерлар	нанозаррачалар	компакт жисм
Заррача диаметри, нм	0,1 ÷ 0,3	0,3 – 10	10 – 100	100 дан катта
Атомлар сони	1 - 10	10 - 10 ⁶	10 ⁶ - 10 ⁹	10 ⁹ дан катта

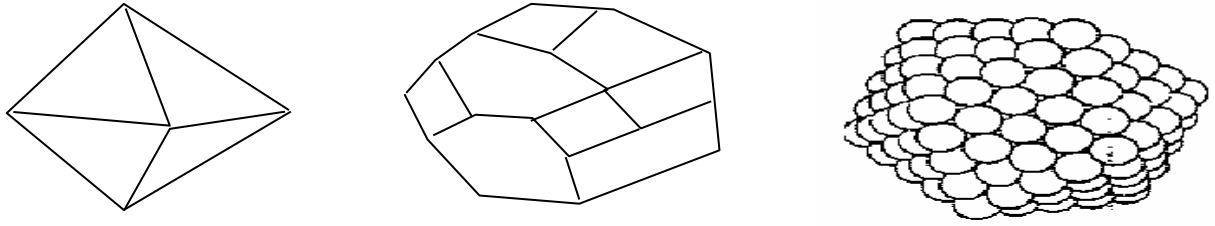
Ҳозирги пайтда қандай моддалиги, кластернинг шакли ва атомлар ўртасидаги боғланиш типига қараб жуда ҳам кўп нанообъектлар мавжуд. Улардан бир нечта турини келтирамиз:

Инерт газлар атомларидан тузилган заррачалар. Бундай атомларнинг электрон қобиклари тўйинган бўлади, шунинг учун улар ўзаро кучсиз Ван –дер –Вальс кучлари билан боғланган бўлади. Бундай заррачалар 10 ÷ 100 К температурада яшайди, температура 100 К ошганда заррачалар бўлиниб кетади.



Металл заррачалар. Бир нечта атомдан иборат металл кластерларда ҳам ковалент, ҳам металл боғланиш типлари бўлиши мумкин. Металл нанозаррачалари катта реакцион табиатга эга бўлади ва кўпинча катализатор сифатида ишлатиладилар.

Металл нанозаррачалари кўпинча октаэдр, икосаэдр, тетрадекаэдр шаклига эга бўладилар (расм 5).



Расм 5

Фуллеренлар ва нанотрубкалар. Бу наноаррачалар фан ва техникада жуда катта роль ўйнайдилар. Масалан, фуллеренлар янги хил мойлар ва антифрикцион қопламалар, янги ёқилғи типлари, олмосга ўхшаш ўта қаттиқ бирикмалар, датчиклар, бўёқлар ва бошқа керакли нарсаларни яратишда. Лекин ўта катта истиқболли келажакка нанотрубкалар эга бўлса керак. Ҳақиқатан ҳам, нанотрубкаларнинг тузилиши мутахассислар олдида жуда катта имкониятлар яратади. Юқорида айтган эдик-ки, нанотрубка – девори бир қават бўлган ичи бўш цилиндр шаклидаги молекула, у тахминан 1000000 та углерод атомидан иборат, диаметри $1 \div 2$ нм ва узунлиги бир неча ўн микрон. Унинг деворида углерод атомлари тўғри олтибурчакларнинг учларида жойлашган бўлади.

Нанотрубкаларнинг уникал хоссалари бор: катта юзаси, яхши электр ўтказувчанлик, мустаҳкамлик. Бу хоссалар уларга жуда кўп соҳаларда қўлланишга имкон беради. Масалан, улар асосида ҳар хил процесслар учун керакли катализаторларни ташувчини ёки энергиянинг янги манбасини – ёқилғи ячейкаларини яратиш мумкин, бундай манбалар шундай катталиқдаги оддий батареядан 3 марта узоқ вақт ишлаши мумкин. Агар шундай ячейкани уяли телефонга қўйилса кутиш режимида икки ҳафта туриши мумкин (ҳозирги телефонлар 4 кун тура олади).

Ёқилғи ячейкаси метил спирти билан тўлдирилади, у реакция пайтида кислород ва водородга парчланади, ва натижада иссиқлик ва электр энергияси ажралиб чиқади. Бу процесснинг эффективлиги катализаторнинг катталигига боғлиқ, шунинг учун нанотрубка деворига ўрнатилган платина наноаррачалари жуда яхши катализатор сифатида хизмат қилади.

НЕС компанияси ёқилғи ячейкаси ўрнатилган ноутбукларни 2005 йилнинг бошида чиқара бошлади. Ўша йили ноутбукларнинг автоном холда ишлаши 5 соат, 2006 йилда эса 50 соат бўлган эди. Ҳозирги пайтда бир неча ҳафтага етган бўлса ҳеч гап эмас. Бундай ячейкаларни чиқариш устида Моторола, Сасио, Сонй, Самсунг каби компаниялар иш олиб борадилар.

Биламиз-ки, келажакда автомобиллар экологик тоза ёқилғи бўлмиш водородга ўтади. Ана шу водородни йиғиш ва сақлаш муаммосини нанотрубкалар муваффақият билан ечадилар. Двигателлар учун керак энергия водород (H_2) ва кислород (O_2) ўртасида юз берадиган реакция ёрдамида олинади, бунда реакциянинг «чиқиндиси» сифатида H_2O (сув буғи) ажралиб чиқади. Аввал мутахассислар бундай автомобилни чиқаришни режалаштиришни хаёлларига ҳам келтирмаганлар. Водород – энг енгил газ, шунинг учун бир неча килограмм водород катта баллонни талаб қилади. Демак, ҳар бир автомобилист ўзи билан бирга катта баллонни олиб юриши керак, бу эса жуда ноқулай. Палладий нанозаррачалари ёпиштирилган нанотрубкалар эса ўзининг хажмидан мингларча марта ката бўлган хажмдаги водородни сақлай олар экан, демак бу усул автомобилни янада қувватли, арзон ва экологик тоза қилади.

Энди бироз фантазия қилиб кўрайлик. Биламиз-ки Қуёшда термоядро реакцияси натижасида энергия пайдо бўлади – иккита водород атоми бирлашиб гелий атомига айланади, бунда жуда катта энергия ажралиб чиқади. Шунинг учун Қуёшни водород ёқилғили термоядро ячейкаси деб аташ мумкин. Баъзибир мутахассисларнинг айтиши бўйича нанотехнология термоядро ячейкаларини ўта кичик ва арзон қилиши мумкин эмиш. Агар шу ғоя амалга ошса бармоқдай келадиган батарейкаларда миниатюр «қуёшча» ёниб туради, автомобиллар йиллар давомида водород билан заправка қилинмай юраверади.

Албатта, физик олим бу гапларни ўқиб – «бўлиши мумкин эмас, бу ғоя ғирт фантазиянинг ўзи», дейиши мумкин ва унга ҳозир эҳтироз билдириш қийин. Ҳақиқатан ҳам, термоядро реакцияси юз бериши учун водород плазмаси $50 \div 100$ миллион градусга қизиши керак, бундай температурада водород

ядролари ўзаро тўқнашиб янги ядрони синтез қиладилар ва катта энергия ажралиб чиқади. Бармоқ батареикасида синтез реакцияси қандай юз беради, унинг учун миллион градуслар керакми, ёки унда водород ядроларини тезлатишнинг бошқа йўллари топиладими? Нима бўлганда ҳам ғоя ажойиб ва у амалга ошса цивилизация ҳаётида революцион ўзгаришлар бўлиши турган гап.

Фрактал кластерлар. Агар объект ҳар тарафга қараб шоҳлаб кетган структурага эга бўлса у фрактал объект деб аталади. Қора куя, коллоидлар, аэрозол ва аэрогеллар бунга мисол бўла олади.

Молекуляр кластерлар. Кластерларнинг кўпчилигини молекуляр кластерлар деб аташ мумкин. Уларнинг тури ва сони жуда ҳам кўп. Биз биладиган биологик макромолекулаларнинг ҳам кўпчилиги молекуляр кластерлардир. Қуйида келтирилган таблицادا нанокимё фанининг объектлари келтирилган:

Нанозаррачалар	Наносистемалар
Фуллеренлар	Кристаллар, эритмалар
Нанотрубкалар	Агрегатлар, эритмалар
Оқсил молекулалари	Эритмалар, кристаллар
Полимер молекулалари	Золлар, геллар
Ноорганик нанокристаллар	Аэрозоллар, коллоид эритмалар
Мицелларлар	Коллоид эритмалар
Наноблоклар	Қаттиқ жисмлар
Ленгмюр – Блоджетт плёнкалари	Юзида пленкага эга жисмлар
Газлардаги кластерлар	Аэрозоллар
Жисм қатламларидаги нанозарралар	Наноструктурали плёнкалар

Нанозаррачаларни олиш услублари

Ҳар хил нанозаррачаларни олиш услубларининг жуда кўп турлари ихтиро қилинган. Бундан ташқари кўп услублар, заррачалар олинаётганда, уларнинг катталигини, шаклини ва тузилишини бошқариб (ўзгартириб)

туришга имкон беради. Ишлаш принциплари бўйича ҳамма услубларни икки катта гуруҳга бўлишимиз мумкин:

- диспергацион услублар ёки нанозаррачаларни макро жисмни майдалаб олиш

- конденсацион услублар ёки нанозаррачаларни атомлардан фойдаланиб ўстириш

Биринчи группага кирган услублар асосида битта принцип ётади – «тепадан пастга». Макро (ёки катта) жисмлар нанозаррача ҳолигача майдаланади. Бу энг оддий усул бўлиб, унда макро жисмлар ўзига хос «ховончадан» ўтадилар. Иккинчи группа бошқа принципга асосланган – «пастдан юқорига», ёки нанозаррачаларни алоҳида (ёлғиз) атомларни ўзаро бирлаштириб ҳосил қилиш. Бу принцип физикадаги «конденсация» жараёнига асосланган.

Маъноси бўйича, конденсация (лотин тилида конденсатио – зичлашиш, қуюқлашиш) – бу жисмнинг совуш натижасида газ ҳолатдан конденсация қилинган (қаттиқ ёки суюқ) ҳолатга ўтишини билдиради. Бунга оддий мисол сифатида ойнага «пуф»лаганимизда унинг юзи «терлаб» қолишини келтиришимиз мумкин. Бу «тер» аввал кўзга кўринмайдиган кичик сув томчиларидан иборат бўлади. Агар хона температураси оғзимиздан чиқаётган пар температурасидан анча паст бўлса, у ҳолда пуфлаган сари микротомчилар ўзаро бирлашиб катта (кўзга кўринадиган) томчиларни ҳосил қила бошлайдилар.

Нанозаррачаларни олишда ҳам тахминан шунга ўхшаш жараён кузатилади. Макро (катта) жисм аввало қиздирилади ва парга айлантиради. Шундан сўнг пар керакли катталиққа эга нанозаррачалар ҳосил бўлгунча конденсация қилинади. Натижада яхлит бир катта жисм ультра дисперс порошокка айланади. Худди шунга ўхшаш жараён нанозаррачаларни ион эритмаларидан олинаятганда юз беради, фақат бунга пар эмас, суюқлик ишлатилади.

Бир нарсага эътибор бериш керак-ки, нанозаррачаларни олишда ташқи манбадан қуввати катта энергия оқими талаб қилинади, бу энергиянинг таъсирида нанозаррачалар номувозанат (метастабил) ҳолатда туғилади. Лекин шу пайтда энергия оқимини тўхтатиб қўйсақ, система мувозанат ҳолатига интилади. Бунинг сабабини кўриб чиқамиз.

Монокристаллни эригунча ва парга айлангунча иситамиз. Сўнгра парни тез совутамиз. Совуш пайтида нанозаррачалар пайдо бўла бошлайди (бирор биз юзада), ва параллел равишда уларнинг катталиги ошаборади. Шу билан бирга нанозаррачалар тартибли ўрнашишни ва наноагрегатларга бирлашишни бошлайдилар. Агар бундай системани ўз –ўзига қўйиб қўйилса, наноагрегатларга бирлашган нанозаррачалар ўртасидаги чегаралар йўқолади ва улар бирлашиб микрокристалларга айланадилар. Агар микрокристаллар буғда узоқ вақт ушлаб турилса, уларнинг энг кичиклари ва дефекти борлари яна буғланиб кетадилар, йирик микрокристаллар бирлашиб бошланғич монокристалл ҳосил бўлгунча давом этади.

Монокристалл парга айланиб анчагина нанозаррачалар йиғилгандан бошлаб то уларнинг катталиги 100 нм га етгунча кетган вақт ичида система номувозанат ҳолатда бўлади. Пайти келиб нанозаррачалар пайдо бўлиши тўхтаса, демак система мувозанат ҳолатга ўтган бўлади. Ана энди агар ҳосил бўлган нанозаррачаларни бир – биридан изоляция қилинмаса (ёки бир – бирига қўшилиб кетишининг олдини олинмаса ёки консервация қилинмаса) пайдо бўлган заррачалар яна қўшилиб аввалги яхлит жисмга айланиши мумкин. Биокимё, фотохимё ва радиацион – кимё услубда синтез олиб борилса нанозаррачаларнинг конденсацияси махсус шароитда турган эритмада юз беради, бу шароит нанозаррачаларни бир – бирига ёпишишдан ва эритма билан реакцияга киришишдан сақлайди.

Дисперсион услубда механик энергия оқими тўхтамас экан монокристалл бўлаклари бўлиनावеради, уларнинг ўлчамлари кичиклашаверади. Энергия оқими тўхтамас экан, заррачаларнинг кўп қисми нанометрлар ўлчамида бўлади ва биз система наноҳолатда турибди, деймиз. Энди агар

«ховончамизни» тўхтатсак, нанозаррачалар ўзаро бирлашишни бошлайдилар (сабаби – юзадаги боғлар компенсация қилинмаган) ва катта бўлабошлайдилар. Бу жараён аввалги яхлит монокристалл пайдо бўлмагунча давом этади.

Демак, нанозаррачаларни ўзаро қўшилишининг олдини олмаса бўлмас экан. Бунинг учун системага қандайдир стабилизатор киритилиши керак. Одатда у оксил, полимер ёки ПАВ моддаларининг молекуляр эритмаси бўлади. заррачалар агрегацияси бошлангандан маълум вақт ўтгач стабилизатор молекулалари ўсаётган нанозаррачаларни ўраб ёпишиб олади, бу эса унинг ўсишини тўхтатади. Стабилизаторнинг таркиби ва концентрациясини бошқариб, исталган диаметрли нанозаррачани олиш мумкин.

Лекин стабилизаторсиз олинадиган фуллерен ва нанотрубкаларнинг стабиллигини (турғунлигини) нима билан тушунтириш мумкин? Нега улар, нанометрли ўлчамга эга бўлсалар ҳам, бир – бирларига бирлашишга уринмайдилар? Ўзларининг ана шу ноёб ҳоссалари сабабли фуллеренлар, нанотрубкалар ва бошқа баъзи бир нанозаррачалар «сеҳрли» заррачалар ва уларнинг таркибига кирган атомларнинг сонини «сеҳрли сонлар» деб аталди. Масалан ишқори металллар учун бу сонлар – 8, 20, 40; углеродли кластерлар учун – 60, 70, 90 ва ҳ.к. «Сеҳрли» нанозаррачаларда ҳамма атомлар ўзаро қаттиқ боғланганлар, бу эса заррачаларга керакли стабилликни беради.

Жисмни механик ҳаракат ёрдамида майдалашдан бошқа услублари ҳам бор. Масалан, нанозаррачаларни ингичка металл симларини портлатиб ҳам олиш мумкин, бунинг учун симдан катта қувватли ток импульси ўтказилади (22-расм).



Назорат саволлари:

1. Нанокимё қандай фан?
2. Фуллеренлар нимаси билан қизиқиш уйғотмоқда?
3. Нанозаррачаларни олиш услублари қандай бўлади?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. A.K. Naghi. Modern Nanochemistry. Nova Science Publishers. USA, 2011
2. Garry G. Azgaldov. Applied qualimetry: its origins errors and misconceptions. Emerald Group Publishing Limited. 2011.
3. N.S. Merkulova, Linda M. Klabunde, Nanochemistry, Copyright 2013
4. Wolf E.L. Nanopiysics and nanotechnology. An introduction to Modern Concepts in Nanoscience. Wein'eim: Wiley – VCh Publication, 2004. 300.
5. www.nanonewsnet. ru.

7-мавзу: Нанокимёнинг истиқболлари ва муаммолари.

Режа:

1. Нанозаррачаларнинг ажойиб хоссалари ҳақида.
2. Нанотехнология истиқболлари.

Таянч иборалар: Нанозаррачалар, «Ақлли» материаллар, нанороботлар.

7.1.Нанозаррачаларнинг ажойиб хоссалари ҳақида.

Кумуш. Кумуш нанозаррачаларнинг ажойиб хоссалари анчагина.

Энг аввало, кумуш заррачаларининг бактерицид ва антивирус активлиги жуда катта. Кумуш конларининг антимиқроб хоссаларини инсоният кўп асрлар олдин билган. Агар сувни кумуш филтрдан ўтказилса, бундай сувдан анчагина касал чақирувчи бактериялар йўқолади, шунинг учун бундай сув бузилмасдан, ранги ўзгармасдан узоқ йиллар сақланиши мумкин.

Бундан ташқари, бу сувда кумуш ионлари бўлади, улар зарарли бактерияларни ва микроорганизмларни нейтрализация қилади, бундай сув, албатта, одамнинг соғлигига яхши таъсир кўрсатади .

Тажриба шуни кўрсатадики, кумуш нанозаррачалари бактерия ва вируслар билан кумуш ионларига қараганда минг мартадан ҳам кўпроқ эффект билан курашар экан. Экспериментда нанозаррачаларнинг ўта кичик концентрацияси ҳам ҳамма маҳлум вирусларни (шу жумладан СПИД вирусини) ҳам ўлдиргани кўрилди.

Тиббиётчилар яхши билишади, антибиотиклар нафақат вирусларни, улар зарар етказган хужайраларни ҳам ўлдиради. Лекин нанозаррачалар ундай эмас – улар фақат вирусларни ўлдирадилар, хужайрага эга таъсир кўрсатмайдилар. Сабаби нимада? Биламиз-ки микроорганизмларнинг қобиғи алоҳида хоссали оқсил моддасидан иборат бўлади. Бу оқсил моддаси бактерияни кислород билан таъминлаб туради, бу кислород эса микроорганизмдаги глюкозани оксидлайди (бошқача айтганда «ёқилғи» ёнади) ва энергия ажралиб чиқади. Ана шу ерда нанозаррача оқсил модасини «атака» қилиб ишдан чиқаради, натижада бактерия кислородсиз қолади ва энергия бўлмагач, ўлади. Агар вируснинг қобиғи (оболочкаси) бўлмаса, барибир,

нанозаррача уни ўлдиради. Лекин одам ва ҳайвонларнинг хужайралари «сифатли» девор билан (мембрана билан) ўралган, унга нанозаррача ҳеч қандай хавф туғдирмайди.

Кумуш нанозаррачалари билан модификация қилинган газмол мато ўз – ўзини дезинфекция қиладиган бўлиб қолади. Бундай материалга ўтирган ҳар қандай вирус ёки бактерия у ерда яшай олмасдан «жон» беради. Шуниси қизиқки, агар у ювилса, нанозаррачалар сақланиб қолар экан. Нанозаррачалар киритилган материал медиклар халатига, чойшабларга, болалар кийимига, оёқ кийимига ва бошқа кўпгина нарсаларга ишлатилса, уларга ҳеч қандай микроб қўрқинчли эмас.

Одамлар асрлар давомида кўп юқумли касалликларни, хусусан грипп, туберкулёз, минингит, вирусли гепатитни келтириб чиқарадиган инфекциялар ҳаво орқали ўтиши мумкинлигини тушунганлар ва уларга қарши кураш услубларини излаганлар. Афсуски, хоналаримиз, офислар ва айниқса одамлар кўп тўпланадиган жойлар (касалхоналар, жамоат ташкилотлари, мактаблар, болалар боғчалари, казармалар ва ҳ.к.лар) даги атмосфера касал одамлар нафас олганда чиқадиغان патоген микроорганизмларга тўла бўлади. Традицион услублар муаммони тўла ечаолмаган; шунинг учун нанокимёгарлар бу муаммони ечишнинг яхши услубини таклиф қилдилар: юқорида келтирилган жойлар деворларини кумуш нанозаррачалари қўшилган бўёқлар билан бўяш керак. Тажрибалар шуни кўрсатди-ки, ана шундай бўёқ билан бўялган девор ва шипларда ҳеч қандай патоген микроорганизмлар яшайолмас экан.

Инфекциядан тозалашдан ташқари кумуш нанозаррачалар юқори ток ўтказувчанлик хусусиятига эга, бу хусусият ҳар хил ток ўтказувчи клейларни яратиш имконини беради. Бундай клей микроэлектроникада жуда кичик электрон деталларини бир – бирига улашда ишлатилиши мумкин.

Кумуш заррачалари ҳақида кўп гапириш мумкин, қаерда тозалик ва гигиенани сақлаш ҳақида гап борар экан, бундай заррачалар бебаҳо ёрдамчидурлар. Бу ерда яна бошқа нанозаррачалар ҳақида ҳам гапириш мумкин эди: рух оксиди ZnO, серпентин, SiO₂, висмут, кобальт ва ҳ.к.лар. Уларнинг

ҳам ишлатилиш соҳалари жуда кенг: наноэлектроника, лазер физикаси, авиация, фармацевтика, қурилиш индустрияси, экология ва ҳ.к. Айтилганлар ҳақида Интернетда жуда кўп қизиқарли мақолаларни топиш мумкин. Шунинг учун яна битта ажойиб нарса – «ақлли» материаллар ҳақида тўхталамиз.

«Ақлли» материаллар. Нанокимёнинг асосий вазифаларидан бири – турли наноматериалларни синтез қилишдир. Бундай материалларнинг хоссалари, уларда нанозаррачалар бўлганлиги туфайли, оддий материалларникидан кескин фарқ қилади. Бунга оддий мисол: нанотехнология услублари ёрдамида олинган темирнинг мустаҳкамлиги оддий темирникидан 2-3 марта, қаттиқлиги 50-70 марта, коррозияга чидамлилиги 1012 марта катта!

Уникаль хоссаларга эга бўлган наноматериалларнинг хилма – хиллиги одамни ҳайратга солади: ўта енгил ва ўта мустаҳкам наноқопламалар, улар истаган юзани ҳимоя қилаверади – самолётлар, станоклар, ўз – ўзини тозалайдиган газламалар, радиотўлқинларнинг зарарли таъсирини олдини олиш.

«Ақлли» материаллар атроф муҳитда юз бераётган ўзгаришларга актив равишда реакция беради ва ўзларининг хоссаларини шароитга қараб ўзгартиришлари мумкин. Ана шундай материаллардан бирини табиатнинг ўзи яратган: бу одамнинг териси. Одам терисида миллиардлаб сезгир датчиклар жойлашган ва улар мия билан боғланган. Ҳаттоки ёпиқ кўз билан ҳам биз думалоқни квадратдан, хўлни қуруқдан, иссиқни совуқдан осонликча ажрата оламиз, кесилган жойлари ўз-ўзини тиклай олади, одамнинг бўйи ўсган сари организмнинг янги жойларини ўзи қура олади ва ҳ.к.

Бундан ташқари одамнинг териси юқори температурада организмни иссиқдан сақлаш учун хизмат қиладиган тер чиқарадиган уникаль системага эга. Соғлом одамнинг бадан температураси 36,6°С га тенг. Агар шу температура 2-3 градусга камайса одамнинг қуввати кетади, ўзини ёмон ҳис қилади, хотираси пасаяди ва ҳ.к. Агар температура 30° дан камайса, соғлиқ учун хавф туғилади, 27° да одам комага тушиб қолади, юрак уриши ва нафас олиш қийинлашади. Агар организм температураси 25°С дан пасайса, критик

ахвол юзага келади – одам ўлади. Температуранинг ошиб кетиши ҳам одам ҳаётига хавф туғдиради. 42° С инсон учун критик температура ҳисобланади – бунда миядаги модда алмашинуви бузилади, одам хушидан кетади. Агар бу температура пасаймаса, мия жароҳатланади ва одам ўлади.

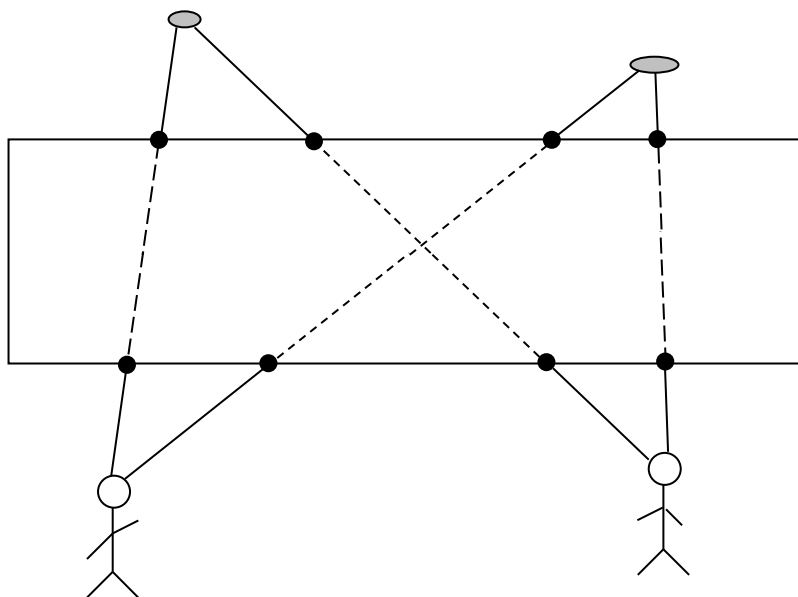
Шунга қарамасдан, одам 42°С дан анча юқори бўлган температурага ҳам чидай олади – бундай имкониятни унга теримизга «жойлаштирилган» тер безлари туғдириб беради. Атроф муҳитда температура ошиб кетса бизнинг теримиз бунга автоматик равишда бадандан тер чиқаришни тезлатиб жавоб беради. Тер томчилари уларга тегиб турган ҳаво қатламидан иссиқлик энергиясини ютиб буғланади ва натижада ҳавонинг одамга тегиб турган қисмларида температура нормал даражагача пасаяди.

Олимлар ҳам табиатдан ўрганиб, саноат объектларини юқори температурадан сақлаш учун «терлайдиган» металл кашф қилишган. Ўзига хос «ақлли» материал бўлган бу металл тешикларига мисс микрозаррачалари киритилган ғовак пўлатдир. Миснинг эриш температураси (~1000° С) пўлатникига (~1400°С) қараганда паст бўлганлиги учун, температура маълум критик қийматга етганда пўлат «терлай бошлайди» - ғовакдаги мис заррачалари кенгайиб ғовакдан ташқарига чиқа бошлайди, бунда улар ортиқча иссиқликни пўлат ичидан ташқарига олиб чиқади. Ҳаво совуса, мис ҳам совийди ва яна ғовак ичига сўрилиб кириб кетади ва материал ўзининг аввалги ҳолатига қайтади.

«Ақлли материаллардан» турли – туман «ақлли кийимлар» тикса бўлади. Бундай кийимлардан бири температуранинг ўзгаришига реакция беради; кун исиб кетса бу кийим ҳавони ўтказа бошлайди, совуб кетса зичлашади ва иссиқликни ташқарига чиқармай қўяди. Бошқаси тамаки ҳидини ўзидан ҳайдайди, яна бошқаси – спортсменларники, баданни совутиб туради. Шундай костюм ва курткалар бўладикки, уларни кийган одамнинг размерига мослаб ўзларини ўзгартирадилар, чивинларни ҳайдайдилар, носкилар эса оёқ ҳидини эмас, гуллар ароматини тарқатадилар, чемоданга буклаб тиқиб ташланган кўйлак умуман ғижим бўлмайди, майка материалига ўрнатилган нанодатчиклар

эгасининг юрак уриши, нафас олиши, қон босимларини текшириб туради, агар кишининг соғлигига хавф туғилса, бу датчиклар ўша ерга яқин тез ёрдам станциясига хабар беради ва одамнинг ҳаётини сақлаб қоладилар.

Яна бир ажойибот – «кўринмас одам». Нанотехнология одамнинг устки кийимига шундай хусусият бериши мумкин-ки, натижада уни кийган одам кўринмай қолиши мумкин. Бундай кийимнинг ишлаш принципи жуда оддий: у наноматериалдан тикилган ва унга нановидеодатчиклар ҳамда нур тарқатувчи элементлар (наносветодиодлар) ўрнатилган бўлади. Орқада жойлашган видеодатчиклар ўша тарафдаги манзаранинг тасвирини қабул қилиб уни кийимнинг олди тарафига ўтказди ва бу тасвир яна қайтадан олдига қараб нурланилади. Бошқача айтганда кузатувчига одамнинг орқасидаги манзара кўрингандай бўлади, лекин одамнинг ўзи кўринмайди. (Расм -23).



Расм -23. Кўринмас костюмнинг ишлаш принципи.

Бундай кийимларнинг биринчи намуналари намойиш ҳам қилинди, ғоянинг реал эканлигига ишонч ҳосил бўлди. Албатта, ҳозирчалик «кўринмас костюмнинг» камчиликлари кўп, лекин техника имкониятлари такомиллашиб яқин йилларда ҳақиқий «кўринмас одамлар» пайдо бўлса керак. Шубҳасиз-ки, бундай ютуқдан биринчи бўлиб ҳарбийлар фойдаланадилар ва унинг сирлари қаттиқ сақланса керак.

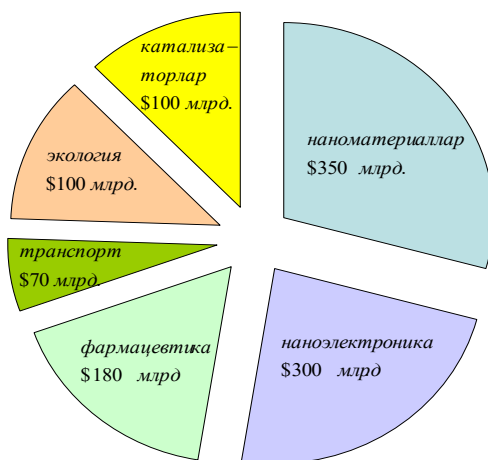
7.2. Нанотехнология истиқболлари.

Нанотехнологик революция бутун дунё бўйича борган сари ўз темпини ошириб борапти. Яқин 10 – 15 йил ичида бу йўналиш кўп мамлакатларнинг экономикасини, ишлаб чиқаришини, фан ва техникасини кескин равишда ўзгартириб юборади, одамларнинг ҳаётида катта ўзгаришлар бўлади. Янги фан ва технологияларнинг ютуқларидан усталик билан унумли фойдаланиш кўп мамлакатларнинг стратегик вазифаси ва бошқалар устидан эришилган устунлиги бўлиб қолади. Шунинг учун бу соҳада ҳар бир мамлакат учун ўз ориентациясини ва ўз йўлини топиб олиши муҳим аҳамиятга эгадир. Нанотехнология—бу янги глобал технологик идеологиядир. Бу технологиядан келажакда инсоният нимани кутса бўлади? Бундай саволларнинг баъзиларига бугун ҳам жавоб берса бўлади, бошқалари эса вақтни ва уларни чуқур ўрганишни талаб қилади. Ҳозир эса қуйидаги хулосаларни қилиш мумкин:

1. Нанотехнологияларни яхши ўзлаштириб уларни ишлаб чиқариш рельсларига ўрната олган мамлакатларнинг экономикаси олға қараб катта қадам ташлайди. Ишлаб чиқариш приоритетлари ва структурасида катта ўзгаришлар юз беради, демак ишчилар, муҳандислар ва менеджерларнинг янги авлоди (янги формацияси) керак бўлади. Маҳсулотлар тез – тез ўзгариб (янгилашиб) туради, шу сабабли ҳамма (оддий ишчилар ҳам, раҳбарлар ҳам) мустақил равишда ўз билимларини ошириб туришга мажбур бўладилар. XXI асрдаги олий таълим, шу сабабли, узлуксиз таълимга айланади, одам ўз ҳаётининг фаол қисмида таълим олишни тўхтатмасдан давом эттиради ва такомиллаштириб бораверади.

Олий таълимнинг янги парадигмаси билимнинг нимадан иборат эканлигини (русчада «содержание», инглизча «content») эмас, билимни олиш (ёки эгаллаш) технологиясини биринчи ўринга қўяди. Бу технология ривожланган давлатларда Е – леарнинг (Electronis- леарнинг) деган ном олди. Қатор мамлакатларда билим ва юқори технологияларга асосланган экономика юзага келди, бу экономика захиралари чегараланган газ, нефть ва ўрмонларга эмас, аксинча, фан ютуқларига асосланади.

2. 2020 – йилга бориб нанотехнологиялар маҳсулотлари бозори куйида кўрсатилган диаграммадек бўлиши кутилмоқда:



3. Наноэнергетикада катта ўзгаришлар бўлади, янги принципларга асосланган двигателлар ишлаб чиқарилади ва натижада ҳавонинг ифлосланиши анча камаяди.

4. Атрофимизни ўраб турган нарсалар уларга микрочиплар ўрнатилиши натижасида интеллектуал хусусиятларга эга бўлиб қоладилар. Улар ўзгараётган шароитга мослашиш ва ишларининг режимини оптимал вариантда бажариш имкониятига эга бўладилар. Бошқача айтганда, кийимлар баданни яхшироқ исита бошлайдилар, хонадаги ҳарорат ва ёритилганлик одамнинг хоҳишига мослашадилар, автомобиллар оптимал маршрутни топиб юрадилар ва бошқа автомобиллар билан тўқнашишнинг олдини олишни ўрганадилар.

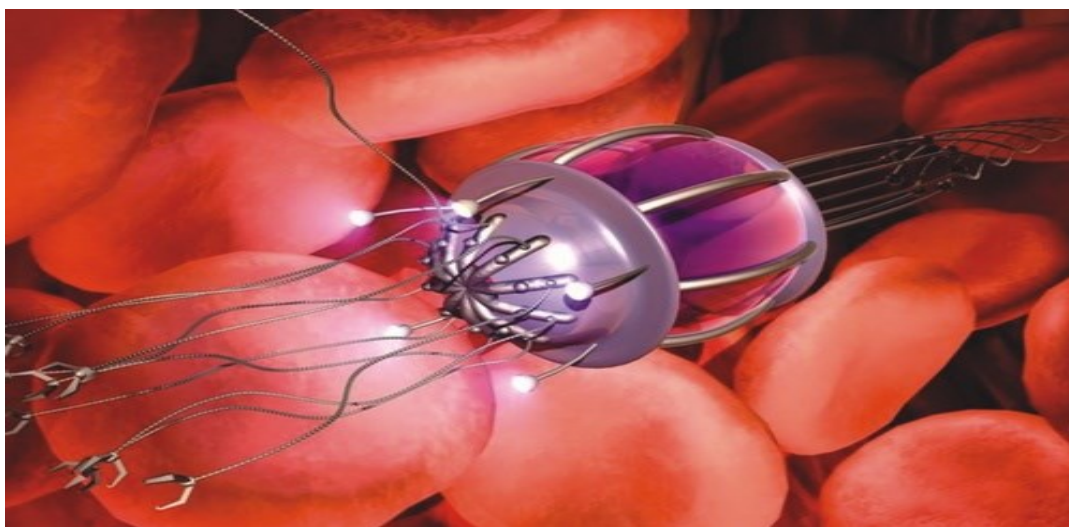
5. Дорилар, диагностика, даволаш бутунлай янги принципларга асосланади, фармацевтика ва тиббиётда кескин ўзгаришлар юз беради, даволаниш арзонроқ ва эффективроқ бўлади, бу эса инсоннинг умрини анча узайтиради, ҳаётини соғломроқ қилади.

6. Ҳарбий техникада, аскарлар кийимида, терроризмга қарши курашиш услубларида катта ўзгаришлар юз беради, ҳаёт эса янада хавфсиз бўлади.

7. Сунъий интеллектга эга бўлган нанороботларни ўз – ўзини кўпайтириш услубида ишлаб чиқариш йўлга қўйилади ва атроф-муҳитни, шу жумладан космосни роботлар ёрдамида ўзлаштириш бошланади.

8. Ишлаб чиқариш унумдорлиги ошиши туфайли одамларда бўш вақт кўпаяди, бу вақтни улар рухий ривожланиш, таълим, спорт ва дам олишга ишлатадилар, инсон психологиясида, дунёқарашида катта ўзгаришлар бўлади, бу ўзгаришларни фалсафий таҳлил қилиш ва уларни ҳаётни яхшилашга қаратиш устида ишлар олиб борилади.

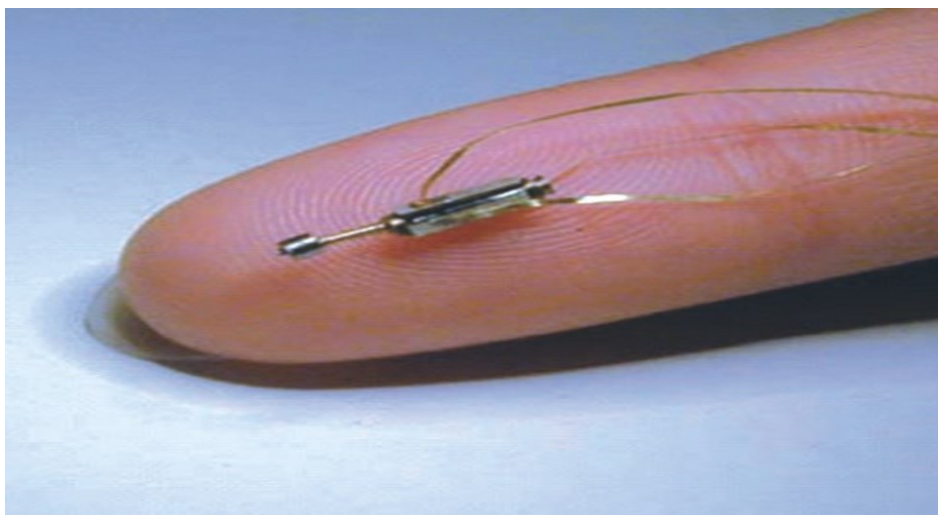
«Наноробот» нима?



Кейинги пайтларда нанотехнологиялар ҳақида тез-тез эшитиб турибмиз. Олимларнинг яқинда барча касалликларни нанороботлар даволаши ва инсон деярли абадий яшashi ҳақидаги фикрлари барчани ҳайратлантирмоқда. Мазкур саҳифамизда нанороботлар ҳақида ҳикоя қилишга қарор қилдик.

Нанороботлар ёки наноботлар - ҳаракатланиш, ахборотларни ишлаб чиқиш ва узатиш, дастурларни бажариш функцияларига эга катталиги молекулага тенг (10 нм.дан кичик) роботлардир.

Ўз нусхаларини яратишга, яъни ўзини-ўзи ишлаб чиқаришга қодир нанороботлар репликаторлар деб аталади.



Бошқа тушунчалар нанороботни нанокатталиқдаги объектлар билан аниқ ўзаро алоқаларда бўла оладиган ёки нанокатталиқда объектларни бошқаришга қодир машина сифатида таърифлайди. Шу сабабли ҳатто атомлиқувватли микроскоп каби катта аппаратни ҳам наноробот деб ҳисоблаш мумкин, чунки у нанодаражада объектларни бошқаришни амалга оширади. Бундан ташқари, ҳатто нанокатталиқ аниқлигида ҳаракатлана оладиган оддий роботларни ҳам наноробот деб ҳисоблаш мумкин.

«Наноробот» сўзидан ташқари «нанит» ва «наноген» ибораларидан ҳам фойдаланилади, бироқ жиддий инженерлик тадқиқотлари мазмунида биринчи варианти барибир техник жиҳатдан тўғри терминлигича қолади.

Технологияларнинг ривожланганлиги даражаси

Ҳозирги даврда нанороботлар яратилиши илмий-тадқиқотчилик босқичида, олимлар нанороботлар баъзи компонентлари яратилиб бўлинди деб таъкидламоқдалар. Қатор халқаро илмий конференциялар наноқурилмалар компонентлари ва бевосита нанороботларни ишлаб чиқишга бағишланди.

Ҳозирда молекуляр машиналарнинг баъзи содда намуналари яратилишига эришилди. Мисол учун, кимёвий намуналарда алоҳида молекулалар ҳисобини олиб боришга қодир тахминан 1,5 нм лик ишга солиш мосламасига эга датчик, яқинда Райс университети замонавий автомобилларда кимёвий жараёнларни бошқаришда фойдаланиланиш учун наноқурилмани намоёниш этди.

Қўллаш мумкин бўлган соҳалар

Агар наномашиналар пайдо бўлса, биринчи ўринда тиббиёт технологияларида уларни фойдали қўллаш режалаштирилмоқда, бу ерда улар саратон касаллиги(рак) хужайраларини аниқлаш ва йўқотиш учун фойдаланилиши мумкин. Шу билан бирга, улар атроф-мухитда заҳарли кимёвий моддаларни аниқлаши ва уларнинг миқдори даражасини ўзгартириши мумкин.

Қўлланилиши мумкин бўлган соҳалар:

- саратонни эрта ташхиз қилиш ва дориларни саратон хужайраларига мақсадга мувофиқ етказиб бериш;
- биотиббиёт инструментарийлари;
- жарроҳлик;
- фармакокинетика;
- қанд касаллиги беморларини мониторинг қилиш;
- нанороботлар билан молекуляр йиғиш чизмаси асосида алоҳида молекулалардан қурилмани ишлаб чиқариш;
- кузатиш ва жосуслик воситаси сифатида ҳамда қурол сифатида ҳарбий соҳада қўллаш. Нанороботлардан баъзи фантастик фильмларда (Терминатор 2: Судный день, День, Когда остановилась Земля (фильм, 2008), Бросок кобры) намоёниш этиладиган қурол сифатида фойдаланиш имконияти. Космик тадқиқотлар ва ишланмалар (мисол учун, фон Нейман зондлари).

«Нанороботлар» гепатит С вирусини енгдилар

Тадқиқотчилар биринчи бор вируслар кўпайишини тўхтатишга қодир дастурлаштирилган нанозарраларни яратишга эришдилар. Флорида Университети олимлари томонидан яратилган «нанороботлар» лаборатория тест-синовларида организмни касаллантиришга улгурган гепатит С вирусини енга олдилар. Шу пайтгача мана шундай даволаш мумкин бўлмаган ва янги технология саратон ёки вирусли инфекциялар каби «бедаво» касалликларни даволаш учун катта истикболлар очиб беради.

Олимлар жигарда гепатит С вируслари кўпайишини тўхтатиш учун мўлжалланган нанозарраларни яратдилар ва тест-синовларидан ўтказдилар.

Янги, нанозўйме деб аталган препарат юзага икки асосий биологик компонентлар билан қопланган олтин нанозарраларидан ташкил топган. Биринчи компоненти - бу вирус РНКни парчалайдиган фермент. Иккинчи компонент - вирусли генетик материални нишонга йўналтирадиган ва унга ферментни йўналтирадиган катта молекула, ДНК-олигонуклеотид. Биринчи компонент ўз-ўзидан гепатит С ни аниқлаб хужум қилишга қодир, аммо икки моддалар комбинацияси нанозўймани аниқ патогенга йўналтириш ҳамда уни йўқотишга имкон беради.

Лаборатория синовларида нанозўйме ёрдамида даволаш организмда гепатит С вирус даражасини деярли юз фоизли пасайтиришга олиб келди. Бундан ташқари, ушбу даволаш ҳеч қандай иммун реакцияларини келтириб чиқармади, демак, зарарли таъсирларни ҳам келтириб чиқармайди.

Даволаш янги методикасининг асосий устунлиги - нанозарраларни турли патогенларга хужумга созлаш имкони ҳисобланади. Назарий жиҳатдан, нанозўймани исталган вирусга ва саратон хужайралари билан курашга мослаштириш мумкин. Организмнинг иммун тизими учун ўзгармас бўлиб қолиб нанозарралар вируслар ва зарарли хужайраларни парчалайди ҳамда кўпайишига йўл қўймайди, организмни ҳозиргача бедаво бўлган инфекциялардан тозалайди.

Назорат саволлари:

1. Нанотехнология – бу янги глобал технологик идеологиядир. Бу технологиядан келажакда инсоният нимани кутса бўлади?
2. «Наноробот» нима?
3. Наномашиналар қандай соҳаларда қўлланилади?
4. Нанозарралар инсон организмда қандай функцияни бажаради?
5. Нанотехнология услублари ёрдамида олинган темирнинг мустаҳкамлиги, қаттиқлиги, коррозияга чидамлилиги оддий темирникидан неча марта катта?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. A.K. Haghı. Modern Nanochemistry. Nova Science Publishers. USA, 2011
2. Garry G. Azgaldov. Applied qualimetry: its origins errors and misconceptions. Emerald Group Publishing Limited. 2011.
3. Нанотехнология в ближайшем десятилетии под. ред. М. Роко; пер. с англ. Под.ред. Р.А. Андриевского. М. Мир, 2003 год. 295 стр.
4. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии /пер. с англ. под. ред. Ю.И. Головина, М. Техносфера, 2004. 328 стр.
5. Wolf E.L. Nanopiysics and nanotechnology. An introduction to Modern Concepts in Nanoscience. Wein'eim: Wiley – VCh Publication, 2004. 300.
6. WWW.nanonewsnet. ru.
7. WWW.cbio. ru.
8. WWW. nanonewsnet. com.

8-мавзу: Фармацевтик кимё, унинг тараққиёт йўналишлари, истиқболлари, муаммолари ва инновациялари.

Режа:

1. Фармацевтик кимё, унинг тараққиёт йўналишлари
2. Фармацевтик кимёнинг истиқболлари, муаммолари
3. Фармацевтик кимё, унинг муаммолари ва инновациялари

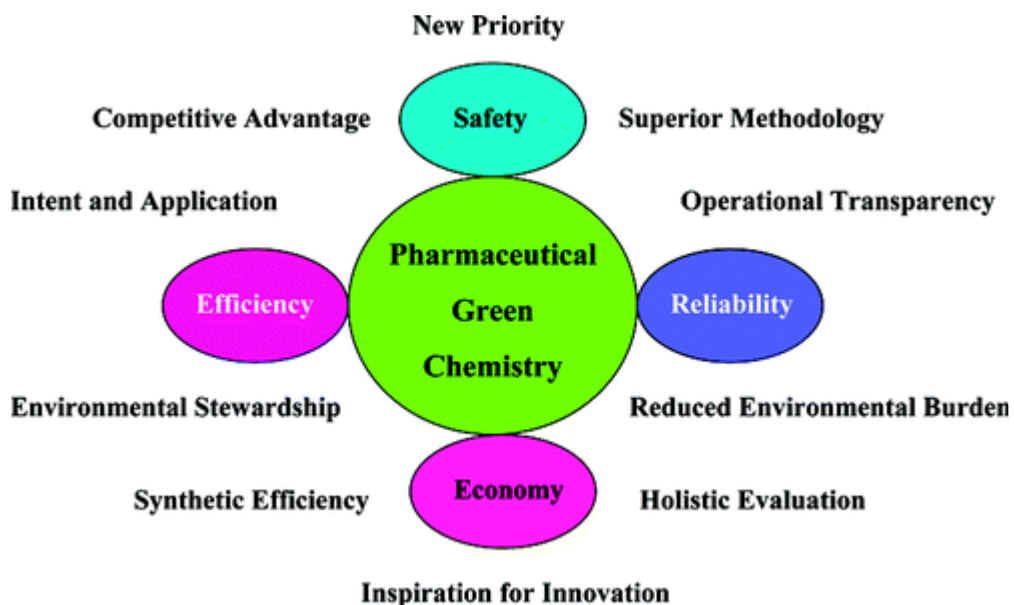
Таянч иборалар: Дори препаратлари, фармацевтика саноати

8.1. Фармацевтик кимё, унинг тараққиёт йўналишлари.

Сўнгги йилларда энг муҳим кимёвий ривожланган саноатлардан бири, бу Фармацевтика саноатидир, муҳим мавқега эга бўлган катта инновацион ғоялар асосида ўзгаришлар бўлмоқда. Ривожланган мамлакатларда фармацевтика ва фармацевтика саноати илмий-тадқиқот институтларида қилинадиган илмий ишлар натижасида бир вақтнинг ўзида янги юқори намунали дорилар ишлаб чиқарувчи корхоналар асосида ривожланмоқда.

Фармацевтика саноатида ишлаб чиқарилаётган кимёвий моддалар, яъни маҳсулотлар атроф-муҳит хавфсизлигига таъсир қилмаслиги, инсон саломатлиги учун соғлиқни сақлаш қоидаларга риоя қилишлиги энг муҳим вазифа ҳисобланади.

Фармацевтика саноатидан яхши кўплаб интенсив фойдаланиш учун маълум нефт-кимё бошланғич материаллар, анъанавий синтетик йўналишлар анъанавий методларни, саноат жараёнлар учун юқори энергия талаблари бўлишини, тозалаш ва ишлаб чиқариш учун органик эритувчилардан тўғри танлашни тақазо қилади.



Фармацевтика саноати фаолиятини схематик боғлиқлиги

Глобал миқёсда Фармацевтика саноати кимёвий энг даромадли саноат ҳисобланади, ишлаб чиқарилган дорилар қиймати (2008) ~ 740 миллиард \$. бўлиб, ҳар йили 5-6% ўсиб ортади.

Фармацевтика саноатида ушбу дорининг (бозор савдо) ярмидан кўпи АҚШ да (53,5%), Европа Иттифоқи мамлакатларида 28% ва Осиё-Тинч океани (Япония, Австралия) дорилар қиймати 18,5% да ишлаб чиқарилади. Беш мамлакатлардан АҚШ, Германия, Буюк Британия, Япония ва Франция энг фармацевтика саноати ривожланган давлатлар ҳисобланади (глобал фармацевтика).

Дори маҳсулотлари ишлаб чиқариш натижасида фармацевтика саноати бошига кўпроқ чиқинди чиқаради. Бошқа кимё саноати (нефт-кимё, қуйма, кимёвий моддалар, полимер ва ҳоказо) маҳсулотларига нисбатан фармацевтика саноати органик синтетик маҳсулотлар ишлаб чиқаришда камроқ чиқиндилар чиқаради.

Фармацевтика саноати органик синтетик жараёнлар билан боғлиқ ҳолатда дори ишлаб чиқариш, ажратиш ва уларнинг маҳсулотларини тозалаш учун турли хил органик эритувчилардан фойдаланилади. Органик маҳсулотларнинг маълум чиқинди қиймати ҳамда уларнинг заҳарли хусусиятлари бўлади.

Охирги ўн йилликда фармацевтикада кимёвий ғоялар тарғиб килувчи ва ишлаб чиқарувчиларнинг сони ортиши билан ишлаб чиқариш жараёнларининг самарадорлиги ошди. Энг инвестициялари катта фармацевтика компаниялардан (Р & Д) бўлимлари янги дори учун илмий тадқиқот ва тараққиёт капиталининг улушидан фойдаланмоқда.

Сув манбаларини саноат чиқиндиларидан экологик ифлосланиши натижасида дори ва доривор маҳсулотлар учун нафақат, балки ишлаб чиқариш қоидалари изларидан чиққан. Фармацевтика саноатида ишлаб чиқаришни тўғри йўлга қуйиш учун кам захарли реагентлардан фойдаланиш, чиқинди сувлар ва қаттиқ чиқиндиларни камайтириш керак бўлади.

АҚШ дунёдаги энг катта фармацевтика компаниялари эга, дори ва тиббий маҳсулотларни 50% ортиқ ишлаб чиқаради.

Органик эритувчи фармацевтика саноатида муҳим масала ҳисобланади. Органик эритувчилардан ацетон (CH_3COCH_3), этанол ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)лар кўп, кам захари бор метанол (CH_3OH), 2-пропанол ($\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})\text{CH}_3$), этил ацетат ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$), изопропил ацетат, метил этил кетон ($\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$), 1-бутанол ҳамда бошқа кимёвий моддалар кам ишлатилади.

Циклогексан, н-гептан, толуол, метилгексан, сирка кислота ва этиленгликол уларнинг захарлилиги қарамай ҳам улар органик синтез ишлатилади.

Фармацевтика саноати бўйича кўплаб тадқиқотчилар ташаббуслари билан инсон саломатлиги учун захарли эритувчиларни алмаштириш керак бўлди.

Фармацевтика саноатида ишлаб чиқариш корхоналари фаолиятини янги ва инновацион техникасидан фойдаланиб, муҳим мавқега эга бўлган ишлаб чиқаришни модернизация қилиш ва чиқиндиларни қайта ишлашни йўлга қўйиш керак.

Дори препаратларини яратиш ва уларни саноат миқёсида ишлаб чиқаришга кўмаклашиш фармацевтика саноати фаолиятининг муҳим йўналишларидан биридир⁹.

8.2. Фармацевтик кимё, унинг истиқболлари, муаммолари.

Ўзбекистон фармацевтика саноати истиқлол йилларида жадал ривожланиб бораётган тармоққа айланди.

Президентимиз Ислом Каримовнинг 1998-йил 10-ноябрда қабул қилинган “Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш тизимини ислоҳ қилиш Давлат дастури тўғрисида”ги фармониға мувофиқ соҳада самарали ишлар амалға оширилмоқда. Шунингдек, ишлаб чиқариш жараёнлари узлуксиз такомиллаштирилиб, янги технологиялар ўзлаштирилмоқда, мамлакатимиз фармацевтика бозорини сифатли дори-дармон билан таоминлашға оид амалий чора-тадбирлар кўрилмоқда. Ўзбекистон Фанлар академиясининг С.Юнусов номидаги Ўсимлик моддалари кимёси институти директори, техника фанлари доктори Шомансур Саъдуллаев Ўзбекистон Миллий ахборот агентлиги – ЎЗА мухбириға институтда бу борада амалға оширилаётган инновацион фаолият натижалари ҳақида қуйидагиларни сўзлаб берди: Давлатимиз раҳбари раҳнамолигида амалға оширилаётган кенг кўламли ислоҳотлар жараёнида илм-фан ва ишлаб чиқаришни интеграциялаштиришни кучайтиришға алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бунинг натижаси ўлароқ, мамлакатимиз олимларининг инновацион ишланмалари, улар томонидан яратилган илғор технологиялар сони йил сайин кўпайиб бормоқда. Ўзбекистоннинг бой табобот дунёси, хусусан, хорижда ўхшаши йўқ дори воситалари ва биологик фаол қўшимчалар ишлаб чиқариш имконини бераётир. Сўнгги 20-йилда институтимиз мутахассислари етмиш турдан ортик ўсимликни ўрганди, юзга яқин табиий бирикмаларни ажратиб олди. Дунёда илк бор тиббиётда "Аллапинин" антиаритмик препарати жорий этилиб, Ўзбекистон ва чет элда ҳаётий муҳим дори воситалари рўйхатиға киритилди.

⁹ A. Valavanidis and T. Vlachogianni GREEN CHEMISTRY and GREEN ENGINEERING ATHENS, 2012. 117-120



8.3. Фармацевтик кимё, унинг муаммолари ва инновациялари.

Фармацевтик кимё, унинг муаммолари ва инновациялари Ўзбекистонда фармацевтика соҳасида умумий қиймати 222.52 млн долларни ташкил қиладиган жами 48 лойиҳа амалга оширилди. Улардан 23таси шу йилнинг ўзидаёқ яқунланади. Бу ҳақида Ўзфармсаноат давлат акциядорлик концернининг Тошкентда ўтказилган, фармацевтика соҳасига хорижий инвестицияларни жалб қилиш масалаларига бағишланган матбуот анжуманида айтилди.

Асосан чет элдан импорт қилинадиган ва талабга мос дори воситаларини ишлаб чиқариш бўйича корхоналарни ташкил қилишга қаратилган лойиҳаларга биринчи даражали эътибор берилади. Булар сирасига юрак-томир касалликларини даволашга мўлжалланган милдронат фармацевтик моддаси асосидаги капсулалари ва ампулалари препаратларни ишлаб чиқаришни ташкил қилиш”; Доривор эритмалар, таблеткалар, малхамлар ва шамлар ишлаб чиқаришни ташкил қилиш”; Фармацевтик моддалар ишлаб чиқаришни ташкил қилиш” сингари лойиҳалар киради.



Охирги йилларда республика фармацевтика саноатига 300 млн долларлик инвестициялар жалб қилинган бўлиб, улардан 100 млн доллари хорижий инвестициялардир. Фармацевтика соҳасида 48 та янги инвестицион лойиҳа амалга оширилади.

«Ўзфармсаноат» ДАК маълумотларига қараганда, бу йил республика дори- дармон саноатида умумий қиймати 222,52 млн. АҚШ долларига тенг 48 янги лойиҳанинг амалга оширилиши белгиланган. Улардан 23 таси шу йил охиригача ишга туширилади. Хусусан, ушбу лойиҳалар асосида талаб юқори бўлган ва четдан келтириляётган дори воситаларини ўзимизда ишлаб чиқариш кўзда тутилган.



Бугунги кунда мамлакатимиз фармацевтика саноатида 130 га яқин корхона фаолият кўрсатмоқда. Улардан қарийб 90 таси «Ўзфармсаноат» ДАК тизимидаги корхоналардир. Сўнгги йилларда фарм саноатига 300 млн. АҚШ долларига тенг инвестициялар жалб этилди. Уларнинг 100 млн. доллари бу тўғридан тўғри хориж сармояларидир. Ўзбекистондаги мавжуд дори- дармон корхоналари капитали тузилмасида чет эллик ҳамкорлар улуши 36 фоизни, маҳаллий ишлаб чиқарувчилар ҳиссаси эса 64 фоиз ни ташкил этмоқда.

Кейинги йилларда мавжуд корхоналарнинг ишлаб чиқариш қувватларидан тўлиқ фойдаланиши натижасида 30 турдаги ва 96 фармакотерапевтик гуруҳга мансуб маҳаллий дори воситалари ишлаб чиқарилиб, улар тиббий амалиётга татбиқ этилди. Ишлаб чиқариш ҳажми эса маблағ кўринишида 4,5 баробарга ўсди.

Бугун маҳаллий дори- дармон бозорида суюқ дори воситалари ва боголаш материаллари 100 фоиз ўзимизда ишлаб чиқарилмоқда. Таблетка, иноексия, турли мазлар, антибиотиклар, иммунобиологик препаратларни 20 дан 40 фоизгача маҳаллий корхоналар етказиб бермоқда.

Маҳаллий бозордаги дори воситаларининг 82 фоизи «Ўзфармсаноат» ДАК тизимидаги корхоналарда ишлаб чиқарилмоқда. Хусусан, 2014 йилда улар томонидан 543,8 млн. сўмлик 619 млн. дона фармацевтик маҳсулотлар тайёрланган.

Дори воситалари экспорти ҳажми ҳам ижобий динамикани кўрсатмоқда. Хусусан, ўтган йили 9,3 млн. АҚШ долларига тенг дори дармонлар четга етказиб берилган.

Соҳанинг тез суръатлар билан ривожланишини таъминлаш мақсадида алоҳида йўналишдаги инвестицион лойиҳаларга жиддий эътибор қаратилмоқда. Масалан, 2014 йилда умумий қиймати 309,45 млн. АҚШ долларига тенг 31 янги лойиҳага старт берилган. Ўтган йил охирида белгиланган 13 та лойиҳа ўрнига 17 таси фойдаланишга топширилди. Бунинг натижасида юқори технологик корхоналар ишга туширилиб, уларда 1000 га яқин янги иш жойлари ташкил этилди.



Ўзбекистон Бадиий академиясининг Марказий кўргазмалар залида очилган "PharmMedExpo Ўзбекистан" Халқаро ихтисослашган тиббиёт кўргазмаси худди шу каби тадбирлар сериясининг якунини сарҳисоб қилмоқда. Нафақат охириги йилда, балки истиқлол даврида мамлакатимизнинг фармацевтика соҳаси сезиларли натижаларга эришди. Сўнги йиллар мобайнида фармацевтика корхоналарининг сони 124 тага, маҳаллий рўйхатга олинган дори-дармонларнинг сони эса 1000 тага етди, республикада айни вақтда 250 га яқин турдаги шахсий медицина техникаси ва диагностик ускуналар ишлаб чиқарилмоқда, - деди Дори воситалари ва тиббиёт техникалари сифатини назорат қилиш бош бошқармаси бошлигининг биринчи ўринбосари Исмат Азизов " PharmMedExpo Ўзбекистан" кўргазмаси очилишига бағишланган матбуот анжуманида.

Ҳозирда республиканинг 9 та фармацевтика корхоналари халқаро сифат сертификатига эга ва қолган компанияларни сертификатлаш бўйича ишлар олиб борилмоқда. 20 дан ортиқ дори-дармонлар—миллий

олимларимизнинг оригинал ишловлари ҳисобланади. Фармацевтларимиз ва кимёгарларимизнинг эришувлари маҳаллий фармацевтика маҳсулотлари экспортининг ҳар йили ўсишига ишонттиради. Фармкорхоналар маҳсулотлари аҳоли стандартига жавоб беради ва мазкур кўргазма ҳам маҳаллий, ҳам хорижий дори ва тиббиёт техникасини ишлаб чиқарувчиларга мустаҳкам ишчи алоқаларни ўрнатишга кўмаклашади.

Дори воситалари – бу кимёвий формула ҳамда ахборот. Ахборот бўлмаса – дори ҳам илгари сурилмайди, - дейди Дори воситалари ва тиббиётга оид сиёсат маркази директори Муҳаббат Ибрагимова. Соғолиқни сақлаш ривожланишининг яхши кўрсаткичи дори бозорида маҳсулотларнинг 40%-маҳаллий ишлаб чиқарувчиларникидир. Бунга Ўзбекистон Президенти катта эътибор қаратмоқда. Тиббиёт қишлоқ жойларда ва пойтахтда хизмат кўрсатиш бир хил даражада бўлишига интилоқда ва бунинг учун қишлоқ касалхоналари замонавий ускуна ва дорилар билан жиҳозланмоқда. Фармсаноатни ва тиббиёт техникасини ишлаб чиқариш – бу ҳам иқтисодий, ҳам ижтимоий жабҳаларда муҳим йўналиш ҳисобланади. "PharmMedExpo Ўзбекистон" Халқаро ихтисослашган тиббиёт кўргазмаси бизнинг фармацевтика саноатимизнинг эришувларини намойиш этмоқда. 30 дан ортиқ иштирокчилар ўз маҳсулотларини Ўзбекистон, Россия Федерацияси, Покистон, Ҳиндистон, Бангладеш, Қозогистон, Украина, Сурия ва давлатлардан тақдим қилмоқдалар. Кўргазма ташкилотчиларидан бири - "Ўзфармсаноат" ДАК бугунги кунда 80 та корхонани бирлаштиради, мамлакатимизда фаолият юритаётган 124 та компаниядан 40 таси тайёр дори маҳсулотларини ишлаб чиқаради, 30 таси тиббиёт техникаси ва диагностик ускунани тайёрлаш билан шугулланади. Ишлаб чиқарилган маҳсулот ҳажми 2011 йилда \$600 млн.ни ташкил қилди, 2016 йилга бориб ушбу кўрсаткични \$1 млрд.га етказиш мўлжалланган. Ўзбекистон фармацевтика бозори Марказий Осиё минтақасида энг катта ҳисобланади ва дори воситаларини экспортини кенгайтириш йўли билан янада ривожланишга йўналтирилган. Уларнинг 200 дан ортиқ номлари хорижда

рўйхатга олинган, бу фармацевтика воситалари соҳасида ишчи алоқаларни кенгайтиришга кенг имкониятларни очмоқда.

Тошкентда ўтказилаётган кўргазма нафақат янги тиббиёт технологиялар ва дори воситаларининг намоиши, бу биринчи навбатда ишчи алоқалар кенгайдиган, бозорнинг маълум сегментида илгари сурилаётган маҳсулотларга талаб ва таклиф шаклланадиган профессионаллар форуми ҳамдир. Кўргазмада кенг спектрдаги аноанавий ва янги фармакологик воситалар тақдим қилинган – офталмологик дори воситаларидан то санитария воситаларигача, замонавий тиббиёт материаллари ва диагностик технологиялар намоиш қилинмоқда, шунингдек тиббиёт ва лаборатория саноати ускуналари тақдим қилинган. Кўргазмага Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги, "Ўзфармсаноат" ДАК, Хорижий фармацевтика компаниялари ваколатхоналари уюшмаси ва Ўзбекистон Республикаси Савдо-саноат палатаси расмий кўмак берди.

Назорат саволлари:

1. Президентимиз Ислон Каримовнинг "Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш тизимини ислоҳ қилиш Давлат дастури тўғрисида"ги фармонида қачон қабул қилинган ?

2. Маҳаллий бозордаги дори воситаларининг неча фоизи «Ўзфармсаноат» ДАК тизимидаги корхоналарда ишлаб чиқарилмоқда?

3. Фармацевтик кимёнинг муаммолари нималардан иборат?

4. Фармацевтик кимёнинг ривожланиши бўйича янги инновациялари ҳақида қандай маълумотларни биласиз?

5. Ўзбекистонда фармацевтика саноати қайси мамлакатлар билан доимо алоқада бўлган?

Фойдаланилган адабиётлар

1. А. Valavanidis and Т. Vlachogianni GREEN CHEMISTRY and GREEN ENGINEERING ATHENS, 2012. 117-120

3. Raymond CHANG Williams College GENERAL CHEMISTRY, 2006.

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-амалий машғулот:

Кимё фанининг ривожланиш босқичлари ва тараққиёт тенденциялари.

Ишдан мақсад: Бутун дунё кимёгар олимлари, жумладан Италиялик М. Джуа кимё тарихини қуйида келтирилган 5 та катта даврини ўрганиш.

Масаланинг қўйилиши: Бутун дунё кимёгар олимлари, жумладан Италиялик М. Джуа кимё тарихини қуйида келтирилган 5 та катта даврга бўлишни таклиф килди.

А. Кимёнинг алкимёдан аввалги даври. Бу давр дунёда маданият бошланишидан тортиб то IV асрга қадар давом этган. Амалий кимё миллоддан қарийб 4 минг йил илгари Миср, Месопотамия, Ҳиндистон, Хитой мамлакатларида ривожлана бошлайди. Амалий кимёвий билимлар Мисрдан қадимги дунёнинг турли қисмларига тарқалган «Кимё» сўзининг келиб чиқиши ҳақида иккита фикр бор:

биринчиси: «Кимё» - араб тилида «қора» деган маънони билдиради; бу сўз Нил дарёси бўйидаги қора тупроқли жойларда амалий кимё тараққий этганидан келиб чиққан бўлса керак;

иккинчиси: «Кимё» сўзи юнонча бўлиб, асл металллар ишлаб чиқариш технологиясини билдиради.

Ҳозирги Марказий Осиё ҳудудида ижод этган табиатшунослар орасида дунёга танилган олимлар орасидан Бухоролик Абу Али ибн Сино (980-1034) тиббиёт соҳасида жуда кўп ишлар билан машхурдир. Унинг фикрича кимёвий билимлар оддий моддалардан олтин олишга эмас, балки доривор моддалар яратишга хизмат қилиши керак.

Хоразмда яшаб ижод этган Абу Райхон Беруний (980-1048) нинг «қимматбаҳо тошларни билиб олиш бўйича маълумотлар тўплами» деган рисоласи ўша замондаги Марказий Осиё, Яқин Шарк, хатто Европада ҳам маъданшунослик соҳасидаги энг йирик асар ҳисобланган.

Б. Алкимё даври. Бу давр IV асрдан XVI асрга қадар давом этади. Бу даврда яшаган кимёгарлар фалсафа тошининг сеҳрли кучларига ишониб, уни аҳтарганлар: шу билан бирга узоқ умр баҳш этувчи элекси́р ва универсал эритувчи - алкагест каби моддаларни топишга интиланлар; улар турли афсоналарга ҳам қаттиқ ишонганлар.

В. Кимёвий билимларнинг бирлашиш даври. Бу давр ўз ичига XVI аср-XVIII асрларни олади. Бу вақтда кимёда ядро - кимё (тиббиёт кимёси), пневматик кимё (газлар кимёси), флогистон назарияси, М. В. Ломоносов ва А. Л. Лавуазьенинг флогистонни рад этувчи системалар яратилган.

Г. Миқдорий қонунлар даври. XVII асрда кимёнинг асосий вазифларидан бири табиий металлар таркиби ва хоссаларини ўрганиш эди. XVIII асрда эса кимёвий элементлар ўзаро хоҳлаган миқдорда бирика оладими, ёки улар бир-бири билан бирикишида чекланишлар борми? деган муаммони ҳал этиш кимё фани учун асосий масала бўлиб қолди. Бу муаммони ҳал этишда бошланғич моддалар ва маҳсулотлар орасидаги миқдорий нисбатларни ўрганиш, илгари олинган маълумотларни кўриб чиқишга ва Ж. Пруст билан К. Бертолле орасидаги кўп йиллик мунозарани Пруст фойдасига ҳал этишга ва таркибнинг доимийлик қонунини таъриф этишга олиб келди. А. Л. Лавуазье кислород назарияси ҳамда таркибнинг доимийлик қонуни XIV аср бошланишида тараққий этган кимёвий таҳлил имкониятлари бошланғич моддалар билан бир қаторда маҳсулотлар таркибини мукамал ўрганишни, металлар таркибини чуқур билишни, янги элементлар кашф этишни, уларнинг хоссаларини чуқур ўрганиш каби муҳим амалий ишларини ривожлантиришга сабаб бўлди. Бундай изчил йўналишга эга бўлган изланишлар натижасида муҳим маълумотлар тўпланди, анорганик моддалар турлари ва синфларга бўлиш усуллари шаклланди.

Д. Кимёнинг ҳозирги замон даври. Бу давр XIX асрнинг 60-йилларидан бошланиб ҳозирги кунга қадар давом этмоқда. Бу даврни «кимёнинг олтин даври» деб аташ мумкин. Бу вақт ичида кимёвий элементларнинг даврий системаси, стереокимё назарияси, атом тузилиши

яратилди, кимёвий боғланиш ва валентликнинг ҳақиқий маънолари ёритилди, кимё билан табиий фанлар чегарисидаги соҳалар (масалан, физик кимё, биокимё, гиокимё, ноорганик кимё, биоорганик кимё, космо кимё, ядрокимё ва хоказолар) вужудга келди, синтетик кимё катта муваффақиятларга эришди, анорганик ва органик модда тушунчалари орасидаги кескин чегара йўқолиб, материяга тўғри фалсафий таъриф берилди.

Ўзбекистонда ва умуман, Марказий Осиёда кимёнинг кейинги йилларида тараққий этишини қуйидаги беш даврга бўлиш мумкин.

Биринчи давр - бу революцияга қадар давр бўлиб, то 1920 йилгача давом этади. Бу давр ичида фақат ўлкани ўрганишга оид (табиий сувлар, қазилма бойликлар ва ёнувчи материалларни анализ қилиш) ишлар олиб борилди; чунончи Н.Тейх ташаббуси билан 1870 йилда Тошкентда биринчи кимё лабораторияси ташкил этилди. Кимё фани фақат гимназия ва билим юртида ўқитиларди.

Иккинчи давр 1920 йилдан 1933 йилгача бўлган вақтни ўз ичига олади. 1920 йилда Ўрта Осиё давлат университети очилди. Бу давр ичида катта илмий ишларга тайёргарлик олиб борилди ва юқори иқтисосли кимёгарлар тайёрланди.

Учинчи давр 1933 йилдан 1941 йилгача давом этади. Бу давр ичида кимёнинг турли соҳаларида кўплаб илмий ишлар нашр этилди ва кимё саноати қурилишига киришилди.

Тўртинчи давр 1941-1945 йилларни ўз ичига олади. Шу даврда Марказий Осиёга вақтинча кўчиб келган кимё институтлари, кимё заводлари кимёгарлар билан маҳалий кимёгарлар орасида ҳамкорлик ва алоқа кучайди, улар амалий ишларни ҳамкорликда ҳал қилишди. Бу давр кимё саноатининг кейинчалик тараққий этишига катта таъсир кўрсатди.

Бешинчи давр 1945 йилдан бошлаб шу кунгача давом этмоқда. Бу давр ичида Ўзбекистон кимёси йирик олимлар С. Ю. Юнусов, О. С. Содиков, И. П. Цукерваник, Х. У. Усмонов, К. С. Ахмедов, А. Султанов ва бошқа олимлар раҳбарлигида катта-катта илмий текшириш институтларида, олий

мактабларнинг кафедраларида кимёвий изланишлар тараққий этди. Айниқса, кимёнинг пахта учун зарур бўлган соҳалари чуқур ўрганилди. Марказий Осиёда кўплаб кимё заводлари барпо этилди.

Назорат саволлари:

1. Кимёнинг алкимёдан аввалги даврида кимлар томонидан қандай ишлар олиб борилган?
2. Алкимё даврида «фалсафа тоши» ҳақида фикрлар нималардан иборат?
3. Кимёвий билимларнинг бирлашиш давридаги ишлар нималардан иборат?
4. Миқдорий қонунлар даврида қандай илмий ишлар қилинди?
5. Кимёнинг ҳозирги замон даврида кимё фанлари бўлимларида қандай ишлар олиб борилган?

Фойдаланилган адабиётлар

1. A.K. Hagh. Modern Nanochemistry. Nova Science Publishers. USA, 2011.
2. Stevanovic, M. Digital media in education system-review of international practice. Models of creative teaching. Available from <http://infoz.ffzg.hrINFuture>. New York, USA, 2011.
3. Garry G. Azgaldov. Applied qualimetry: its origins errors and misconceptions. Emerald Group Publishing Limited. 2011.

2-амалий машғулот:

Ўзбекистон Республикаси ФА ва кимёвий илмий–тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар.

Ишдан мақсад: Ўзбекистонда мустақилликнинг дастлабки йилларидан мамлакатимиз илм-фани, етакчи илмий мактаблар, биринчи навбатда, энг йирик ва муҳим аҳамиятга эга ташкилот – Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясини янада ривожлантириш

Масаланинг қўйилиши: Ўзбекистонда мустақилликнинг дастлабки йилларидан мамлакатимиз илм-фани, етакчи илмий мактаблар, биринчи навбатда, энг йирик ва муҳим аҳамиятга эга ташкилот – Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясини янада ривожлантириш учун мустақкам пойдевор яратишга алоҳида эътибор қаратилди. Президентимиз Ислон Каримов томонидан қабул қилинган фармон ва қарорлар янги тарихий воқеликларга мос келадиган фан-техника ва инновация соҳасида давлат сиёсатини изчил амалга ошириш учун ўзига хос рағбат бўлди.

Масаланинг қўйилиши: Полифеноллар лабораторияси

Полифеноллар лабораторияси 1953 йил ташкил топган. Лаборатория асосчиси академик А.С. Содиқов. 1960 йилдан 1996 йилгача Ўзбекистонда хизмат кўрсатган фан арбоби, Ўзбекистон Республикаси А.Р. Беруний номидаги фан ва техника соҳасидаги Давлат мукофоти лауреати, кимё фанлари доктори, профессор А.И. Исмоилов лаборатория мудири бўлган.

1996 йилдан буён лабораторияга кимё фанлари доктори, профессор, Ўзбекистон Республикасида хизмат кўрсатган ихтирочи Д.Н. Далимов раҳбарлик қилмоқда.

Илмий йўналиши

Полифенол (шулар қаторида госсипол), терпеноид (дистерпеноидлар, тритерпеноидлар) табиатига эга бўлган қуйи молекуляр биорегуляторларни ажратиб олиш ва тузилишини аниқлаш, кимёвий модификация, тузилиш-функционал таҳлил, мақсадли синтез қилиш. Улар асосида кенг таъсир

доирасига эга бўлган дори воситаларини яратиш ва тиббиёт амалиётга татбиқ этиш. Хусусан:

- глициризин, глицирет кислоталари ва улар ҳосилалари супрамолекуляр кимёси фундаментал асоси, уларнинг физик кимёвий хоссаларини ҳар хил шароитларда ва тузилишининг ўзига хослигини ўрганиш.

- янги биологик фаол бирикмалар олиш мақсадида глициризин, глицирет кислоталари ва улар ҳосилаларини кимёвий ва супрамолекуляр модификациялаш, уларнинг физиологик фаоллигини ўрганиш, олинган маълумотларни тузилиш-функционал нуқтаи назардан таҳлил қилиш,

- глициризин, глицирет кислоталари ва уларнинг ҳосилалари асосида кенг таъсир доирасига эга дори воситаларини яратиш.

- госсипол (ғўзанинг специфик пигменти) ва унинг ҳосилалари кимёсининг фундаментал асослари, физик-кимёвий хоссалари ва тузилишининг ўзига хослигини ўрганиш.

- янги ҳосилаларини олиш мақсадида госсиполни кимёвий модификациялаш, уларнинг биологик фаоллигини ўрганиш, олинган натижаларни тузилиш-функционал нуқтаи назардан таҳлил қилиш.

- госсипол ва унинг ҳосилалари асосида кенг таъсир доирасига эга дори воситаларини яратиш.

Келажакга режалаштирилган ишлар

Глициризин кислотаси, унинг моноаммонийли тузи, глицирет кислотаси янги ҳосилалари, госсипол ва уларнинг сувда эрувчан комплекслари синтези ва уларнинг тузилиш-функционал таҳлили.

Уларнинг сувдаги эритмалари физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш, глициризин кислотаси, госсипол ва бошқа полифеноллар супрамолекуляр ҳосилалари асосида яллиғланишга, рак шишига қарши ва гемостатик фаолликка эга препаратларнинг янги дори шакллари (гел, суппозитори, капсула, суртмалар) ишлаб чиқиш. Уларни ишлаб чиқаришни ташкил этиш ва тиббиёт амалиётига татбиқ этиш учун меъёрий техник ҳужжатларни ишлаб чиқиш.

Илмий алоқалар

- Россия ТФА Д.И. Ивановский номидаги Вирусология институти;
- Россия ТФА Н.Ф. Гамалей номидаги Эпидемиология ва микробиология ИТИ;
- Ўзбекистон ветеринария ИТИ;
- ЎзР эпидемиология, микробиология ва юқумли касалликлар ИТИ;
- ЎзР Тиббиёт академияси;
- ЎзР Тошкент Фармацевтика институти;
- ДАК “ЎзХимфарм.

Халқаро грантлар : - СРДФ (США, 2002); - ИНТАС (2003); - ИНТАС-УЗБЕКИСТАН (2006-2008); - СТСУ (2006).

Физик кимёвий тадқиқотлар лабораторияси

Институт ташкил топгандан буён мавжуд бўлган оптик-аналитик гуруҳи асосида 1982 йилда Физик кимёвий тадқиқотлар лабораторияси очилган. Лабораторияда тадқиқотлар ўтказиш учун физик-кимёвий усулларнинг кенг комплексидадан фойдаланилади, мисол тариқасида магнит спектроскопия усуллари (ЯМР ва ЭПР), оптик спектроскопия усуллари (ИК, УБ ва спектрофотометрия), флуорисцент спектроскопия, рентген структуравий таҳлил, дифференциал сканерловчи калориметрия усули, полярография, қўшқатламли липидли мембраналардан ўтказувчанлик хусусиятларини ўрганиш усули, кондуктометрия ва бошқа биофизик усулларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Лабораториянинг асосий илмий йўналиши биологик фаол моддаларнинг, уларнинг комплексларини, ва физиологик фаол моддаларни ҳужайралар билан таъсирлашиш хусусиятларини ўрганишдан иборат. Мазкур илмий йўналишлар икки гуруҳ орқали бажарилади.

Биологик мембраналар билан физиологик фаол моддаларни ўзаро таъсирини ўрганадиган гуруҳ

Илмий йўналиш

Ҳайвонлардан ва ўсимликлардан ажратиб олинган физиологик фаол моддаларни, турли дори воситаларини биологик ва сунъий мембраналарни

структурасига таъсири ўрганилади. Бунинг учун комплекс физик-кимёвий усуллардан фойдаланилади (ЭПР, ЯМР спектроскопия, флуорисцент спектроскопия, ДСК, қўшқатламли липидли мембраналар техникаси, кондуктометрия, компьютер дастурлари ёрдамида ҳисоблаш усуллари ва молекуляр моделлаштириш усуллари). Тадқиқотлар объектлари сифатида ўсимлик ва ҳайвон оксиллари ва пептидлари, краун-эфирлар, табиий полифеноллар ва уларнинг ҳосилалари ҳам супрамолекуляр комплексларидан фойдаланилади.

Режалаштирилган ишлар

- прион-пептидларни липидли мембраналар билан таъсирлашишини чуқурроқ ўрганиш. Пептиднинг патологик формасига ўтиш сабабларини аниқлаш.

- янги полифенол моддаларни ва терпенларни ҳамда турли супрамолекуляр комплексларни ўрганиш ва таъсир қилиш механизмини аниқлаш.

- комплексли физик-кимёвий усуллар ёрдамида антимикроб пептидларни модели ва биологик мембраналар билан таъсирлашишини ўрганиш.

Илмий ҳамкорлар

- Institute of Horticulture, Volcany Center, Israel;
- Molecular Biophysics Departure, Medical Foundation of Buffalo, NY, USA;
- Lodz University, Poland;
- Universitet Autonoma de Barcelona, Spain.

Фармакология лабораторияси

ЎзР ФА Биоорганик кимё институти Фармакология лабораторияси ўсимлик хомашёси ва ҳайвонлар организмидан олинган биологик фаол моддаларни тадқиқ қилиш соҳасидаги етакчи марказлардан бири ҳисобланади. Лаборатория ходимлари РФ Ленинград Санитария-гигиена тиббиёт институти " профессори П.П.Денисенко раҳбарлигида, 2-Тиббиёт институти профессори Ефимов, Россия ТФА Н.Ф.Гамалей номидаги эпидимиология ва микробиология

Институти, А.В.Вишневский номидаги Жарроҳлик институти "Фармакология ва умумий токсикология" кафедрасида малака оширган.

Фармакология лабораторияси 1973 йилда Биоорганик кимё бўлими қошида ташкил этилган. Лабораториянинг биринчи мудирини профессор Носиров Санжар Ҳайдарович 1994 йилгача раҳбарлик қилган. Унинг раҳбарлигида фармакология ихтисослиги бўйича 20 нафардан ортиқ фан номзодлари тайёрланди, ўша даврда амалга оширилган муҳим тадқиқот натижалари мужассамлашган 2 та монография чоп этилди. Мазкур лабораторияда тиббиёт фанлари докторлари Курмуков Анвар Гофурович, Тўлаганов Рустам Тўлаганович, тиббиёт фанлари номзодлари Кашкова Элвира Константиновна, Хазбиевич Ирина Степановна, Кашапова Лариса Шараповна, Емилянова Лидия Сергеевна каби йирик мутахассис олимлар фаолият кўрсатган. Лабораторияга 1994 йилдан бошлаб тиббиёт фанлари доктори Эсонбоев Чингиз Элдорович, 2002 йилдан тиббиёт фанлари номзоди Мирзаев Юрий Рахмонович раҳбарлик қилди. 2010 йилдан ҳозирги кунгача лабораторияга кимё фанлари номзоди иммунолог-кимёгар олим Иноғомов Ўткир Қудратуллаевич раҳбарлик қилиб келмоқда.

Фармакология лабораторияси қуйидаги бўлимлардан иборат:

1. Умумий токсикология;
2. Махсус токсикология;
3. Умумий фармакология;
4. Махсус фармакология;
5. Виварий.

Илмий йўналиши

ЎзР ФА Биоорганик кимё институти фармакология лабораториясининг асосий илмий йўналиши ўсимлик хомашёси ва ҳайвонлардан олинган оқсил-пептид моддалари ва полифенол бирикмаларининг гемопоез, гемостаз, иммун ва антиоксидант тизимлари, марказий ва периферик асаб тизимлари, қоннинг биокимёвий кўрсаткичларига таъсир механизмлари, стресс ҳолати, қон йўқотиш, нурланиш, яллиғланиш, гепатит, қандли диабет, гемостаз ва гемопоез бузилишлари, қариш жараёни, дерматит, тромбозлар, онкология, гипоксия каби турли моделларида ирсиятга таъсирини ўрганишдан иборат.

Фармакология лабораториясининг асосий вазифалари:

1. Ўсимлик хомашёси ва ҳайвонлардан олинган биологик фаол бирикмаларнинг хоссаларини аниқлаш, уларнинг таркиби ва фаоллигини қиёсий таҳлил қилиш.
2. Илгари ўрганилган препаратларнинг янги фармакологик хоссаларини аниқлаш.
3. Бирикмалар ва дори шакллариининг фармако-токсикологик хусусиятларини клиник амалиётда қўлланилишидан олдин ўрганиш

Илмий алоқалар

- Грузия ФА фармококимё институти;
- АҚШ Миссисипи Университети фармация мактаби.

Назорат саволари:

1. ЎзР ФА Биоорганик кимё институти Фармакология лабораториясининг илмий йўналиши ҳамда асосий вазифалари нимадан иборат?

2. Физик кимёвий тадқиқотлар лабораториясининг биологик мембраналар билан физиологик фаол моддаларни ўзаро таъсирини ўрганадиган гуруҳнинг илмий йўналиш ва режалаштирилган ишлари ҳақида маълумотлар беринг?

3. Полифеноллар лабораториясининг илмий йўналиши, режалаштирилган ишлари ва илмий алоқалар ҳақида маълумотлар беринг?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Paul T. Anastas, Julie B. Zimmerman. Innovations in Green Chemistry and Green Engineering. Hardcover, Springer. Germany, 2013.

2. A. Valavanidis and T. Vlachogianni GREEN CHEMISTRY and GREEN ENGINEERING ATHENS, 2012. 117-120

3. Raymond CHANG Williams College GENERAL CHEMISTRY, 2006, 684

3-амалий машғулот:

Ўзбекистон Республикаси ФА ва кимёвий илмий-тадқиқот институтларида қўлга киритилган ютуқлар, тадбиқ этилган инновациялар.

Ишдан мақсад: Ўзбекистон Республикаси ФА ва кимёвий илмий-тадқиқот институтларида қўлга киритилган ютуқлар, тадбиқ этилган инновацияларни жорий этиш

Масаланинг қўйилиши: Полифеноллар лабораторияси энг муҳим натижалар

Госсиполнинг 300 га яқин янги ҳосилалари синтез қилинган ва унинг алкил- арил-, гетерилиминларининг хиноид шаклида бўлиши, госсиполнинг метиленфаол бирикмалар билан конденсацияси маҳсулотлари бензоид, госсиполнинг азо- ҳосилалари ва иминлари эса кўпчилик ҳолда хинон-гидрозо шаклида бўлиши исботланган.

- госсипол ҳосилаларининг тузилиш-функционал таҳлили уларнинг биологик фаоллиги ўзаро реакцияси типига киритилган ўринбосарларнинг табиатига, дорини юбориш схемасига, дозасига ва модданинг ҳужайра билан таъсирлашишига боғлиқлиги қонуниятлари мавжудлиги кўрсатилган.

- глициризин, глицирет кислоталарининг 200 га яқин янги ҳосилалари синтез қилинган, шулар қаторида биологик фаол моддаларнинг қатор супрамолекуляр комплекслари ҳам олинган.

- глициризин кислотаси ва унинг моногузларининг гел ҳосил қилиши, температура ва модданинг концентрациясига боғлиқлиги ўрганилган ва кўрсатилган. Супрамолекуляр комплекслар сувли эритмаларининг қовушқоқлиги молекулаларининг табиатига боғлиқлиги, мицелла ҳосил бўлишида водород боғлар ва гидрофоб ўзаро таъсирларнинг муҳим аҳамиятга эга эканлиги кўрсатилган. Илк марта глицирризин кислотаси моноаммонийли тузининг монокристалли олиниб, рентген тузилиш таҳлили ёрдамида аммоний гуруҳининг молекуладаги ўрни масаласи батамом ечилди.

Натижаларнинг амалиётда қўлланиши

Глициризин кислотаси ва унинг ҳосилалари асосида маҳаллий таъсир этувчи қатор гемостатик, яллиғланишга қарши ностероид дори воситалар (Глилагин, Лаговин, ГЛАС, Мегаферон ва бошқалар) яратилган ва улар ўз таъсири бўйича қўлланилаётган аналогларидан анчагина устун. Глилагин, Лаговин, ГЛАС препаратлари субстанциялари ва дори шакллари учун меъёрий техник ҳужжатлар ишлаб чиқилган, клиник синовлари муваффақиятли ўтказилган. Мегаферон субстанцияси учун меъёрий техник ҳужжатлар ишлаб чиқилган;

- госсипол ва унинг ҳосилалари асосида вирусга қарши (3% ли госсипол линименти), герпесга қарши (3%, 1% ли мегосин суртмаси), иммуносупрессив (0,1г батриден таблеткалари), хламидийга қарши (0,1г гозалидон ва 0,05г суппозиторий таблеткалари), гепатитга қарши (0,05г Рагосин таблеткалари) тиббий препаратлар яратилди ва тиббиёт амалиётига тадбиқ этилди;

- янги иммуномодулятор (0,1г мебавин таблеткаси) ишлаб чиқилди;

- антигерпетик таъсирга эга болалар ва катталар учун суппозиторийлар, антиоксидантлар ва бошқалар учун клиник олди ва клиник синовлар ўтказилмоқда.

Физик кимёвий тадқиқотлар лабораториясидан олинган натижалар

ДСК, БЛМ ва флуориссент зондлар усуллари ёрдамида ўсимликлардан ажратиб олинган тионинсифат ва липид ташувчи оқсилларнинг мембранага таъсирининг механизмлари аниқланган.

- краун эфирларнинг бир ва икки валентлик металллар билан комплекс ҳосил қилиш хусусиятлари ўрганилган. Уларнинг баъзи ҳосилаларининг мембраналарда канал ҳосил қилиш хусусиятлари мавжуд эканлиги аниқланган.

- госсипол ва унинг баъзи ҳосилалари мембраналарга сингиш хусусиятига эга эканлиги аниқланган.

- госсипол ва унинг ҳосилаларини сувда эрийдиган супрамолекуляр комплекслари мембраналар билан таъсирлашганда комплекслар парчланиб, полифенол моддалар мембранага сингиши аниқланган.

- ЯМР ва ЭПР усуллари ёрдамида госсипол биланДФПГ ўртасида турли эритувчиларда кечадиган реакциянинг хусусиятлари ўрганилган. Реакция компьютер дастурлари ёрдамида моделлаштирилган.

- липидли мембраналар билан Алцгеймер касалигига тааллуқли прион-пептидларни таъсирлашиши ўрганилган.

Олинган натижаларнинг амалий қўлланилиши

Прион-пептидлар, ва бошқа полифенол табиатга эга қуйи молекуляр моддаларнинг мембраналар билан таъсирлашиши

- қуйи молекуляр мембрана фаол моддаларнинг комплекс усуллар ёрдамида ўрганиш олдиндан белгиланган хусусиятларга эга моддаларни танлаш имконини беради.

- олинган натижалар методик қўлланмалар сифатида қуйи молекуляр дори воситаларини мақсадли модификациялаш имконини беради.

Фармакология лабораторияси эришилган муҳим натижалар

Лабораторияда Лагохилин асосида олинган гемостатик препаратларнинг таъсир механизми ва унинг 5 та дори шакли парентерал ҳамда маҳаллий усулларда клиник амалиётда қўлланилишдан олинган фармакотоксикологик хусусиятлари ўрганилиб, улардан бир қисми клиник синовлардан ўтди.

1. Ўсимлик хомашёси ва ҳайвонлардан олинган 7 та оқсил-пептид препаратларининг фармакотоксикологияси бўйича тадқиқотлар ўтказилди ва уларнинг таъсир механизмлари аниқланди. Эритропорез стимулятори - анемиянинг ҳар хил турларида қўлланиладиган Эритим препарати ҳамда Тимогел клиник синовлардан муваффақиятли ўтди. Ўсмага қарши Биокор препаратини клиникада қўлланилишга рухсат берилди.

2. Ҳар хил ташувчиларнинг (ПВП, глициризин кислотасининг моноамин тузлари, коллаген, КМЦ) Лагохилин, АСК, Преднизалон, Тимоптин препаратларининг заҳарлилик, эрувчанлик, фаоллик ва узоқ вақт таъсир этиш

хусусиятларига таъсири ўрганилди. Улар асосида 10 тадан ортиқ дори шакллари - эритмалар, геллар, гемостатик салфеткалар, гемостатик пленкалар, гемостатик таблеткалар, яллиғланишга қарши ностероид воситалар, антиагрегант, иммуномодуляторлар кўринишларида ишлаб чиқилган ва бу борадаги ишлар давом эттирилмоқда.

Натижаларнинг амалиётга тадбири

2003-2014 йиллар давомида қуйидаги 24 та препаратнинг клиник амалиётда қўлланилишдан олдин фармако-токсикологик хусусиятлари ўрганилди ва тадқиқот натижалар бўйича маълумотлар Ўзбекистон Фармакология Қўмитасига тақдим қилинди: гриппга қарши - Рутан, Госситан, ГЛАС, Раметин; спидга қарши - Гетасан, Пунитан, Эуфорбин; яллиғланишга қарши ностероид воситалар - ГЛАС ва Глицирамм таблеткалари, Апикапсалвин, Афлан линиментлари; яра битирувчи ва куйишга қарши Тимогел препарати ва Седана линименти; гемостатиклар Глилагин таблеткалари, Лаговин эритмалари, Глилагин линименти, Глилагин ва Гемогубка пленкалари; антигипоксант Проведин таблеткалари, тубекулезга қарши Биомарин, Тугосин препаратлар; Эритим антианемик препарати, Кардин кардиопрепарати, песга (вителиго) - қарши препарат. Юқорида санаб ўтилган препаратларнинг 10 таси клиник синовлардан ўтган.

Фундаментал тадқиқотлар:

1. Ҳар хил хасталикларга кўра зарурий хусусиятларга эга, мақсадга йўналтирилган иммуномодуляторлар яратиш бўйича изланишлар олиб бориш, препаратнинг таосир механизми, иммун тизимидаги "таъсир нуқтаси"ни аниқлаш.

2. Хасталикларнинг инсон ирсиятига таъсири ва хромосома бузилишларини препаратлар ёрдамида коррекциялаш.

Амалий тадқиқотлар: иммуномодуляторлар ва антикоагулянтларнинг клиник амалиётда қўлланилишидан олдин фармако-токсикологик хусусиятларини ўрганиш ва тери касалликларини даволашда фойдаланиладиган юмшоқ дори шакллари ишлаб чиқиш.

Назорат саволлари:

1. Полифеноллар лабораторияси энг муҳим натижалар, натижаларнинг амалиётда қўлланиши хақида маълумотлар беринг?
2. Физик кимёвий тадқиқотлар лабораториясидан олинган натижалар, олинган натижаларнинг амалий қўлланилиши хақида маълумотлар беринг?
3. Фармакология лабораторияси эришилган муҳим натижалар, натижаларнинг амалиётга тадбиғи хақида умумий маълумотлар беринг?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. A.K. Haghı. Modern Nanochemistry. Nova Science Publishers. USA, 2011.
2. Stevanovic, M. Digital media in education system-review of international practice. Models of creative teaching. Available from <http://infoz.ffzg.hrINFuture>. New York, USA, 2011.

4-амалий машғулот:

Хорижий мамлакатлар ва республикамиз олимлари томонидан фан тараққиётига қўшган хиссалари, ишлаб чиқилган инновацион лойиҳаларнинг мазмун-моҳияти.

Ишдан мақсад: Бугунги кунда ҳар қандай давлатнинг барқарор тараққиёти асосини инновацион фаолияти

Масаланинг қўйилиши: Бугунги кунда ҳар қандай давлатнинг барқарор тараққиёти асосини инновацион фаолият ташкил этади. Тарих шундан далолат берадики, инсон ўзининг ақл-заковати билан дастлабки меҳнат қуролларини ўйлаб топишдан, алгоритм ва нанозаррачалар, замонавий инновацион компьютер, супер микроэлектрон, биологик, қуёш ва бошқа юқори технологияларни кашф этишгача бўлган мураккаб йўлни босиб ўтди.

Ўтган асрнинг 80-йилларидан дунё тараққиётнинг янги босқичи, яъни глобаллашув даврига кирди. Бу ички ва халқаро бозорларни кенгайтириш, технологик инновациялар - компьютер техникаси, приборлар микроминиатюризациясини яратиш, янги алоқа воситаларини ривожлантириш зарурати, 90-йилларда эса бугун миллиардлаб фойдаланувчиларга эга интернетнинг пайдо бўлиши билан боғлиқдир. Бугунги глобаллашув жараёни рақобатни кучайтириб, янги маҳсулотлар яратиш даврини қисқартирди ва компанияларни янги инновацион маҳсулотлар (технологиялар, материаллар, машиналар, техника, транспорт ва коммуникация воситалари, дори-дармонлар, қишлоқ хўжалиги ва бошқа маҳсулотлар)ни жадал ишлаб чиқишга мажбур этди.

Илм-фан ва ишлаб чиқаришни интеграциялаштириш, хусусий тадбиркорлар ва давлат ўртасидаги ҳамкорлик, кичик ва ўрта инновацион бизнеснинг халқаро алоқаларини қўллаб-қувватлаш инновацион фаолиятни кенг ривожлантиришнинг муҳим шартларидир. Шунинг таъкидлаш керакки, дунёнинг ривожланган давлатларида янгиликларнинг қарийб ярми ташкилотлар, кичик ва ўрта бизнес фирмалари томонидан амалга оширилмоқда. Чунончи, АҚШ Миллий илм-фан фонди маълумотларига кўра, кичик

фирмаларда ҳаётга татбиқ этилаётган янгиликлар сони сарф-харажатлар бирлиги бўйича ўрта ва йирик фирмаларга қараганда анча кўпдир. Бундан ташқари, кичик фирмалар янгиликларни жадал ўзлаштириш ва истеъмолчиларга етказиб беришда ҳам йирик фирмаларга қараганда тахминан учдан бир баробар илгарилаб кетган.

Университет ва техника институтлари ишлаб чиқариш компаниялари ва фирмалар билан биргаликда патентланган ишланмада ўз иштироки улушини белгилаб тадқиқот ва инновацион лойиҳаларни амалга оширгандагина илм-фан ва ишлаб чиқаришнинг интеграциялашув жараёни катта самара беради. Европа патент идораси томонидан берилган барча халқаро патентларнинг 85 фоизи айнан шундай ҳамкорликдаги ишланмалар улушига тўғри келиши ҳам бежиз эмас.

АҚШ, Япония, Жанубий Корея ва бошқа қатор ривожланган мамлакатларда кичик ва ўрта бизнес инновацияларга мойиллиги билан ажралиб туришини кўриш мумкин. Ўтган асрнинг 90-йилларида ушбу мамлакатларда минглаб компаниялар ташкил этилди. Уларнинг аксарияти бугунги кунда жаҳон ишлаб чиқаришида етакчи фирмаларга айланди (“Samsung”, “Microsoft”, “Pfizer”, “Hitachi” ва бошқалар). Бу, ўз навбатида, миллионлаб янги иш ўринлари ташкил этиш имкониятини яратди ва саноат ҳамда иқтисодиётни ривожлантиришга кучли туртки берди.

Жаҳон тажрибаси шуни кўрсатмоқдаки, ҳар томонлама ривожланган инновацион тизимга эга мамлакатлардагина инновация жараёнлари самарали амалга оширилиб, технологиялар ва бошқа илмталаб маҳсулотлар тижоратлаштирилмоқда. Бу жараёнда давлатнинг иштироки, иқтисодиётнинг реал сектори ва етакчи компанияларнинг инновация фаолиятини қўллаб-қувватлаши муҳим аҳамиятга эгадир. Зеро, илм-фан давлатнинг техник тараққиёти ва жамиятнинг ижтимоий-иқтисодий ривожланишини таъминлайдиган ушбу интеграция механизмининг асосини ташкил қилади.

Президентимизнинг 1992 йил 8 июлдаги “Илм-фанни давлат йўли билан қўллаб-қувватлаш ва инновация фаолиятини ривожлантириш тўғрисида”ги

фармони ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 1992 йил 21 июлдаги “Илм-фанни ривожлантиришни ва инновация фаолиятини давлат йўли билан қўллаб-қувватлаш чоралари тўғрисида”ги қарори илм-фан ва инновацияларни ривожлантириш соҳасидаги дастлабки асосий ҳужжатлардир. Давлатимиз раҳбарининг 2006 йил 7 августдаги “Фан ва технологиялар ривожланишининг мувофиқлаштириш ва бошқаришни такомиллаштириш чоратадбирлари тўғрисида”ги қарорига мувофиқ, Ўзбекистон илм-фанини бошқариш ва молиялаштиришни давлат томонидан тартибга солиш, унинг саъй-ҳаракатларини устувор соҳаларга йўналтиришга қаратилган ислохотлар давом эттирилди.

Президентимизнинг 2008 йил 15 июлдаги “Инновацион лойиҳалар ва технологияларни ишлаб чиқаришга татбиқ этишни рағбатлантириш борасидаги қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарори бу борада муҳим аҳамиятга эга бўлди. Ушбу қарор мамлакатимизда илмий лойиҳаларни мақсадли молиялаштириш ва илмий лабораторияларни замонавий жиҳозлар билан таъминлаш тизимини яратиш, корхоналарда модернизациялаш ва янги технологиялар фондини ташкил этиш, шунингдек, республика инновацион ярмаркаларини ўтказишга хизмат қилмоқда. Мамлакатимизда ёш мутахассисларни тайёрлаш учун қулай шароитлар яратиш мақсадида илмий муассасалар моддий-техник базасини янада мустаҳкамлаш бўйича зарур чоратадбирлар амалга оширилди.

Илмий муассасаларда катта авлод вакиллари билан бир қаторда ҳар томонлама пухта билимга эга, бир неча чет тилларни биладиган ёш олимлар ва тадқиқотчилар ҳам кенг қўламли тадқиқотлар олиб бормоқда. Улар замонавий илмий ва лаборатория жиҳозлари, материал ресурслари билан таъминланган. Ёш олимлар томонидан олинган муҳим фундаментал натижалар амалий илмий-техник ва инновацион ишланмаларни кенг ривожлантиришга асос бўлиб хизмат қилаётир ва асосан мамлакатимиз ишлаб чиқарувчилари ҳамда иқтисодиётимизнинг асосий тармоқлари эҳтиёжига йўналтирилмоқда.

Президентимиз Ислом Каримов “Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, тараққиёт шартлари ва кафолатлари” китобида таъкидлаганидек, республика фани қудратли интеллектуал салоҳиятни яратган, у ҳаётимизнинг кўпгина соҳаларида амалда қўлланмоқда, Ватанимизнинг миллий давлатчилиги ва иқтисодий мустақиллигини мустаҳкамлаш учун асос бўлиб хизмат қилмоқда.

Қишлоқ хўжалиги илм-фанда асосий устувор соҳалардан биридир. Бугун ер, сув ресурслари ва биологик хилма-хилликдан оқилона фойдаланиш ҳамда унинг ўрнини тўлдириш тизимини такомиллаштириш, самарали агротехнологиялар, генетик ресурслар ва илғор илмий ютуқлардан унумли фойдаланиш асосида қишлоқ хўжалиги экинлари ва чорва молларининг сермахсул нав ҳамда зотларини яратишга қаратилган илмий ишланмаларга талаб юқори.

Бугун пахта етиштирадиган мамлакатларда 60 фоиздан ортиқ ген-модификациялаштирилган ғўза навлари етиштирилмоқда ва уларнинг биологик ҳужайраларига бегона инсектоксин ген киритилмоқда. Мамлакатимиз олимлари ўсимликлар модификацияси учун маъқул бўлган, яъни бевосита ғўзанинг ўзига зарур гени “қўшиш” ёки “ўчириш” механизминини ишлаб чиқди. Бунда ҳужайралар тузилмасига бегона генлар қўшилмайди. Ушбу технология жонли тизимнинг ҳар қандай гени учун универсал бўлиб, уни бошқа қишлоқ хўжалиги ўсимликлари генини модификациялаштириш учун қўллаш мумкин. Технология Ўзбекистон (улуши 70 фоиз) ва АҚШнинг халқаро қўшма патенти билан ҳимояланган, шунингдек, дунёнинг 140 дан ортиқ мамлакатада патентлаштирилган. Сўнгги йилларда янги “Порлоқ” нави учун уруғ материаллари олинди ва ишлов бериш учун етарлича юқори сифатли пахта ҳосили тўпланди. Пахта толасини мамлакатимиз тўқимачилик саноатига тезроқ жорий этиш ва ушбу толадан ишлаб чиқарилган тайёр маҳсулотларни хорижий мамлакатларга экспорт қилиш муҳим вазифа ҳисобланади. Ушбу лойиҳа мамлакатимиз энгил саноатининг брендига айланишига ишончимиз комил.

Фанлар академиясининг Умумий ва ноорганик кимё институти олимлари томонидан маҳаллий хомашё асосида юқори самара берадиган ўғитлар, ўстирадиган воситалар, дефолиантлар ва бошқа кимёвий препаратлар олишнинг янги технологияси ишлаб чиқилди. Улар аynи пайтда саноатда ўзлаштирилди ва қишлоқ хўжалиги эҳтиёжини тўла таъминламоқда, шунингдек, экспортга ҳам етказиб берилаётир.

Кремний асосида фотоўзгартгичлар яратилиши ва қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланиш приборсозлик соҳаларида ҳам салмоқли ютуқларга эришилди.

Илм-фаннинг юксак интеллектуал салоҳияти ва юқори технологияли ишланмалар инновацион иқтисодий ривожлантириш асоси ҳисобланади. Ўзбекистонда илм-фанни бошқариш тизимининг ислоҳ этилиши фундаментал ва амалий тадқиқотларни ўтказиш, янги ишланмаларни жорий этиш ва улардан амалиётда фойдаланишга қаратилган инновацион ишларни ривожлантиришнинг амалий механизмини яратиш имконини берди. Президентимиз Ислам Каримов ташаббуси билан анъанавий ўтказиб келинаётган инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар ярмаркалари амалий тадқиқотларни жорий этиш ва уларнинг натижаларини тижоратлаштириш, илм-фан ва ишлаб чиқариш, инновацион маҳсулотлар ишлаб чикувчилар ва истеъмолчилар ўртасидаги яқин алоқани таъминлашнинг муҳим механизмларидан бирига айланди.

Ушбу инновацион форум инновацион ривожланиш жараёнларини жадаллаштиришдек муҳим вазифани ҳал этишда саноатчилар, олимлар, тадбиркорлар, молиячилар саъй-ҳаракатларини бирлаштиришга ёрдам бераётир. 2008-2015 йилларда ўтказилган ярмаркалар натижалари бунинг ёрқин тасдиғидир. Ушбу ярмаркаларда тўрт мингдан зиёд инновацион ғоя ва ишланмалар, технологиялар намойиш этилиб, умумий қиймати 110 миллиард сўмдан зиёд бўлган уч мингдан ортиқ шартнома имзоланди. Натижада мамлакатимизда қиймати бир триллион сўмдан ортиқ бўлган янги маҳсулотлар ишлаб чиқарилди. Жорий йилги VIII Инновацион ғоялар, технологиялар ва

лойиҳалар республика ярмаркасида саноат, қишлоқ хўжалиги, соғлиқни сақлаш, ахборот технологиялари ва илм-фан каби беш йўналиш бўйича 600 дан ортиқ инновацион лойиҳалар намойиш этилди. Ярмарка якунида умумий қиймати 25 миллиард сўмдан ортиқ бўлган 780 га яқин шартнома имзоланди. Айти пайтда кичик корхоналар ва фермер хўжаликларининг инновацияларга қизиқиши ортганини таъкидлаш жоиз. Форумда улар томонидан 15,7 миллиард сўмлик (ёки умумий ҳажмининг 61 фоизи) 610 шартнома (умумий миқдорнинг 78,6 фоизи) имзоланди.

Ўтказилган VIII Инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар республика ярмаркасининг яна бир муҳим ютуғи шундаки, унда ёш олим ва талабаларнинг 70 лойиҳаси намойиш этилди. Бу умумий илмий экспонатларнинг 9 фоизини ташкил қилди. Улар ярмаркада ген муҳандислиги, ҳужайра технологиялари, фармацевтика, биотехнология, нанотехнология ва робот техникаси, қуёш энергиясидан фойдаланиш ва ахборот-коммуникация технологиялари бўйича инновацион ишланмаларни намойиш этди. Бу ярмарка доирасида “Ёшларнинг инновацион ғоялари” республика танловини ўтказиш ва ғолибларни аниқлаш имконини берди. Танлов ғолибларига Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, Фан ва технологияларни ривожлантиришни мувофиқлаштириш қўмитаси, “Камолот” ёшлар ижтимоий ҳаракати ва Касаба уюшмалари федерацияси кенгашининг фахрий ёрлиқлари ва қимматбаҳо совғалари топширилди.

Ўтган инновацион ярмаркалар илм-фан, таълим ва ишлаб чиқаришни интеграциялаштириш, Фанлар академияси ва олий ўқув юртлири илмий бўлинмалари инновацион ишланмаларини “Ўзбекнефтгаз” миллий холдинг компанияси, “Ўзкимёсаноат” давлат акциядорлик компанияси, “Ўзбекэнерго” давлат акциядорлик компанияси, “Ўзфармсаноат” давлат акциядорлик концерни, Навоий ва Олмалиқ кон-металлургия комбинатлари, “Ўзбекистон ҳаво йўллари” миллий авиакомпанияси, Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг вилоят бошқармалари ва бошқа йирик саноат корхоналарида жорий этишни фаоллаштирди. Саноат, қишлоқ хўжалиги ва иқтисодиётнинг

бошқа секторларига инновацион ишланмаларни жорий этиш борасида ижобий натижаларга эришилаётганига қарамасдан, кашф этиш ва ихтирони ўзлаштириш, уни тижорийлаштириш ва якуний маҳсулот ишлаб чиқаришни ўз ичига олган инновацион жараённинг барча босқичларини бирлаштирадиган узлуксиз тизимни янада изчил ривожлантириш зарур.

Назорат саволлари:

1. Ҳорижий мамлакатлар олимлари томонидан кимё фани тараққиётига қўшган ҳиссалари хақида маълумотлар беринг?

2. Республикамиз олимлари томонидан фан тараққиётига қўшган ҳиссалари хақида умумий маълумотлар беринг?

3. Ҳорижий мамлакатлар ва республикамиз олимлари томонидан ишлаб чиқилган инновацион лойиҳаларнинг мазмун–моҳияти хақида маълумотлар беринг?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Paul T. Anastas, Julie B. Zimmerman. Innovations in Green Chemistry and Green Engineering. Hardcover, Springer. Germany, 2013.

2. A. Valavanidis and T. Vlachogianni GREEN CHEMISTRY and GREEN ENGINEERING ATHENS, 2012. 117-120

5-амалий машғулот:

Интернет сайтларида кимёвий фанлар соҳалари бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори.

Ишдан мақсад: Инновацион ишланмаларни тажриба-саноат синовидан ўтказиш, уларни меъёрий ҳужжатлар билан расмийлаштириш, бизнес режа тузиш ва бошқа чораларни амалга ошириш ишларини яқунлаш.

Масаланинг қўйилиши: Айни пайтда мамлакатимиздаги илмий-тадқиқот институтлари ва университетларда қўллашга тайёр бўлган илмий технологиялар мавжуд. Қатор инновацион ишланмаларни тажриба-саноат синовидан ўтказиш, уларни меъёрий ҳужжатлар билан расмийлаштириш, бизнес режа тузиш ва бошқа чораларни амалга ошириш ишлари яқунланмоқда. Ушбу ишланмалар Давлат бюджетидан ёки кўпроқ иқтисодийнинг асосий манфаатдор тармоқлари ва етакчи корхоналари томонидан молиялаштирилиши муҳимдир. Уларни тижоратлаштириш учун эса инновация ғояларини илгари сурадиган ихчам воситачи ташкилотлар, жумладан, мослашувчан, олимларимиз томонидан яратилган инновацияларни таклиф этиш ҳисобидан тармоқларни инновацион ривожлантириш бўйича кўплаб вазифаларни ҳал этадиган ишлаб чиқариш тузилмалари эҳтиёжларини таъминлашга қаратилган кичик воситачилик фирмалари ташкил этиш зарур. Улар олимларимиз томонидан яратилган инновацияларни ривожлантириш ҳисобига тармоқларни инновацион ривожлантиришга доир кўплаб вазифаларни ҳал қилади. Кичик ва ўрта бизнеснинг юқори технологияли корхоналарининг инновацион жараёнда иштирок этиши мамлакатимиз иқтисодий салоҳиятини мустаҳкамлаш учун қўшимча иш ўринлари ташкил этиш имконини беради.

Дарҳақиқат, ўтган йиллар мобайнида олимлари ва илмий жамоалар томонидан жаҳонда ўзига хос аҳамиятга эга илмий натижалар қўлга киритилди. Физика соҳасида янги ярим ўтказгичлар ва наноматериаллар, юқори ҳароратга чидамли сопол материаллар ва буюмлар яратилди. Супрамолекуляр кимё соҳасида полиморф комплекслар тузилиши ва вужудга келиши ўртасида алоқа ўрнатадиган янгилик кашф қилинди. “Шпрингер” (Лондон) нашриёти

томонидан инглиз тилида 10 жилдли “Табийй бирикмалар” маълумотномаси тайёрланди ва нашр этилди. Ушбу маълумотнома ўз моҳиятига кўра, ўсимлик моддалар кимёси соҳаси олимлари ва амалиётчилари учун энциклопедия ҳисобланади. Мамлакатимиз олимлари томонидан тиббиёт соҳаси учун оригинал технологиялар асосида самарали дори воситалари ва юқумли касалликларни аниқлашнинг ташхис қўйиш-тест тизимлари ишлаб чиқилди.

Катта иқтисодий самара берадиган энг яхши миллий ишланмаларни тижоратлаштиришни жадаллаштириш учун янги инновацион тузилмалар (илмий-ўқув ва идоралараро марказлар, юқори технологиялар марказлари, технопарклар, старт-ап фирмалар ва бошқалар), шунингдек, уларни амалга оширадиган корхоналарни ташкил этиш керак. Инновацион жараённинг жадаллашуви савдо бозори учун курашишда қўшимча афзалликлар беради. Зеро, бугун инновацияларни бошқалардан кўра тезроқ жорий қилганларгина муваффақиятга эришади.

Мухтасар айтганда, мавжуд меъёрий-ҳуқуқий, ташкилий-иқтисодий, молиявий, солиқ, инфратузилма, моддий-техник ва ахборот шарт-шароитларини янада ривожлантириш, давлат аҳамиятига молик инновацион вазифаларни амалга ошириш ва инновацион иқтисодиётимизни барқарор ривожлантириш мақсадида кадрлар тайёрлаш ҳамда уларнинг малакасини оширишга оид сиёсатни амалга ошириш зарур.

Назорат саволлари:

1. <http://www.referat.ru>; www.inter-pedagogika.ru; www.school.edu.ru; www.inter-nastavnik.iatp.bu интернет сайтларида кимёвий фанлар соҳалари бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори хақида маълумотлар беринг?

2. www.pedagog.uz, www.Ziyonet.uz интернет сайтларида кимёвий фанлар соҳалари бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори хақида умумий маълумотлар беринг?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Raymond CHANG Williams College GENERAL CHEMISTRY, 2006, 684
2. A.K. Hagi. Modern Nanochemistry. Nova Science Publishers. USA, 2011.
3. Stevanovic, M. Digital media in education system-review of international practice. Models of creative teaching. Available from <http://infoz.ffzg.hrINFuture>. New York, USA, 2011.

6-амалий машғулот:

Координацион кимёнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари:

Ишдан мақсад: Ишқор ва ишқорий-ер металлари калий, натрий, кальций, магний, эритмада аква ионлар ҳолатининг учраши.

Масаланинг кўйилиши: Одам организмида 3% атрофида металллар борлиги маълум. Ана шу металллар инсон ҳаёт фаолиятини тўла таъминлайди. Ишқор ва ишқорий-ер металлари калий, натрий, кальций, магний, эритмада аква ионлар ҳолатида учрайди. Улар қон лимфа тўқималардаги суюқликларда нерв импулслари ҳаракатини таъминлайди.

d-элементларининг органик лигандлари билан ҳосил қилган комплекс бирикмалар организмдаги оксидланиш–қайтарилиш жараёнларида катализатор сифатида иштирок этади. Бу металллардан одам организмида энг кўп тарқалгани темирдир. Лигандлар табиатига қараб темир +2 оксидланиш даражасига эга бўлган каталаза ва оксидазага ўхшаш комплекс ферментлар ҳосил қилган.

Ўсимликлар ҳаётидаги муҳим модда хлорофилл ҳам тузилиши жиҳатидан гемоглабинга ўхшаб кетади, лекин бу бирикмада комплекс ҳосил қилувчи ион Mg^{2+} ҳисобланади.

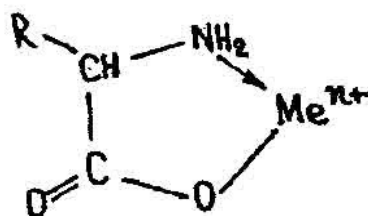
Саратон касаллигида хавфли ўсмаларнинг ўсиши платина (II) комплекс бирикмалари секинлаштиришини аниқланган $(Pt(NO)_2Cl_2)$. Ирридийнинг комплекс бирикмаларидан $(NH_3)_2(IrCl_6)$ ҳам саратон касаллигида фойда беради.

Олтиннинг тиоспиртлар билан ҳосил қилган комплекс бирикмалари эса сил ва мохов касаллигини даволашда қўлланилади.

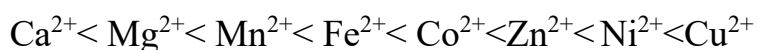
Комплекс бирикмалар ҳолатида жуда кўп дори моддалар маълум. Улардан витамин В₁₂ ферамид, каомид, кризанол, темир, (III) глисерофосфати, темир (II) лактати ва бошқа комплекс бирикмалар ҳолатидаги дориларга киради. Айниқса, анемия касаллигида ишлатиладиган ферамид марказий илмий лабораторияларда ишлаб чиқилган.

Комплекс бирикмалар фармацевтик таҳлилда кенг қўлланилади. Неслер реактиви, висмут бирикмаларини темир бирикмаларини аниқлашда ишлатилади. Комплекс бирикмалар ёрдамида платина металлари олтин, кумуш, мис, хром, никел, ва кобальт, олинади ва тозаланади. Сийрак–ер элементларини ажратишда улар жуда қўл келади.

Тирик мавжудотларнинг бир неча миллион йиллик тарихи мобайнида тирик оламда кимёвий активликка эга биологик системалар бунёдга келган. Бу системаларнинг кўпчилиги металлорганик бирикмалар жумласига киради. Организмда учрайдиган энг оддий бирикмалар эса металлларнинг α-аминокислоталар билан ҳосил қилган комплекслардан иборат.



Бу хилдаги комплексларнинг барқарорлиги металл табиатига қараб куйидаги тартибда ўзгаради:



Ана шундай аминокислотали комплекслар организмда оддий тузлар билан биргаликда металлларнинг организм қисмларидаги ҳаракатида ва мураккаб моддалар ҳосил булиш жараёнида иштирок этади.

Ферментлар тирик организмда содир бўладиган кимёвий реакцияларни тезлаштирувчи биологик катализаторлардир. Ҳозиргача маълум булган ферментлар сони 2000 мингдан ортиқ. Уларнинг ҳаммаси оксил

табиатли ва бошка турдаги моддалар кофермерларидан таркиб топган ўзаро кимёвий боғларсиз бирлашган комплекслардан иборатдир.

Ферментларда унумли ва танлаб таъсир қилиш хусусияти юкори, уларда шароитга қараб активлиги ўзгарувчан хусусиятлар мавжуд. Ферментлар таъсир қиладиган модда (субстрат) ларнинг кимёвий ўзгариши оддий реакцияларга нисбатан $10^8 - 10^{12}$ марта тезлашиши мумкин.

Ферментларнинг танлаб таъсир этишини одам сўлак безида ишлаб чиқариладиган амилаза организмида крахмал гликоген ва уларга яқин бўлган полисахаридларга гидролиз реакциясини тезлаштиришда хужайраларда полисахаридларнинг йиғилишини таъминлайди. Лекин бу фермент сахарозани парчаланишига таъсир этмайди.

Одатда фермент молекуласи таркибига бир неча металл атоми кириши мумкин, улар ферментларнинг ўзгармас таркибий қисмини ташкил этади. Бундай металл атомлари фермент билан субстрат орасида комплекс ҳосил қилади; бу ҳолат субстрат билан ферментнинг актив маркази орасида боғловчи восита булиши қупчилик тадқиқотларда аниқланган, ҳозиргача эркин ҳолатда ажратиб олинган металл ферментлар сони 50 тадан ортади. Металл ферментлар таркибида Ca, Mn, Fe, Cu, Zn, Cr ва Mo борлиги аниқланган. Баъзан актив ферментлар таркибида Co иони учрайди, лекин у Zn ионини алмаштириши мумкин, бунда ферментнинг активлиги ўзгармай қолади. Металл ферментларида кўпинча рух, темир ва мис учраб туради. Таркибида рух бўлган металл ферментлар сони 20 дан ортиқ бўлсада, улардан фақат иккитаси яқин ўрганилган. Биринчиси-карбоангидраза; унинг молекуляр массаси 30 мингга яқин; бу ферментнинг битта молекуласи таркибига битта рух атоми қиради. Бу фермент қизил қон таначалари таркибида учрайди. У гидрокарбонат ионининг дегидратланишида ва CO_2 нинг гидратланиш реакциясида катализаторлик ролини бажаради.

Назорат саволлари:

1. Комплекс бирикмалар соҳалари бўйича қўлга қиритилган ютуқлар ва инновациялари ҳақида маълумотлар беринг?
2. Ферментлар тирик организмда содир бўладиган кимёвий реакцияларни тезлаштирувчи биологик катализаторлардир, улар ҳақида умумий маълумотлар беринг?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Robert A. Hoffman Organic chemistry New Mexico State University, 2004
Darrell Ebbing), Steven D. Gammon, General Chemistry 11th Edition, USA, 2016
2. Jonathan Clayden, Nick Greeves, Stuart Warren Organic Chemistry, 2nd Edition Oxford University Press, United Kingdom, 2012

7-амалий машғулот:

Биоорганик кимёнинг тараққиёт йўналишлари.

Ишдан мақсад: Фанлар академиясининг Биоорганик кимё институти олимлари турли касалликларга чидамли ва маҳаллий иқлим шароитига мослаштирилган, юқори ҳосил берадиган эртапишар картошка навини яратиш

Масаланинг қўйилиши: Фанлар академиясининг Биоорганик кимё институти олимлари турли касалликларга чидамли ва маҳаллий иқлим шароитига мослаштирилган, юқори ҳосил берадиган эртапишар картошка навини яратиш устида иш олиб бормоқда. Картошканинг инфекциялар юқмайдиган сара уруғлик нави олингани олимларимиз томонидан қўлга киритилган сўнгги ютуқлардан биридир. Бунинг натижасида бирламчи уруғчилик муаммоси ҳал қилинди. Келажакда мамлакатимиз уруғлик картошкани четдан олиб келишдан воз кечиш баробарида уни экспорт қилиши ҳам мумкин. Картошқачилик хўжаликлари эса юртимизда етиштирилган сифатли уруғлик материали билан ишончли таъминланади. Институтда яратилган ва картошканинг 150 хил навини ўз ичига олган биотехнологик коллекция бугунги кунда Фанлар академиясининг ноёб объекти ҳисобланади. Ушбу навларнинг баъзилари таркибида темир ва рух моддасининг юқори миқдорда мавжудлиги билан ажралиб туради.

Ўсимликларнинг биологик фаол моддалари банки яратилиб, унда аксариятидан келажакда дори-дармонлар тайёрлаш мумкин бўлган беш мингдан зиёд шундай моддалар сақланмоқда. Биологик фаол бирикмаларнинг ушбу банки дунёдаги кўплаб ана шундай банклардан бири бўлиб, мамлакатимизда янги фармацевтика воситаларини яратиш учун истиқболли инвестиция лойиҳасига асос бўлиб хизмат қилади. Айни пайтда халқаро меъёрлар ва ишлаб чиқариш шартларига мувофиқ, ушбу дори воситаларини ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш, уларни халқаро патентлар билан ҳимоялаш зарур. Бу экспорт ҳажмини сезиларли равишда ошириш ва қўшимча валюта маблағларини жалб этиш имконини беради.

Анор – баландиги 1,5-2 метр бўлган бута. Тиббиётда анорнинг меваси, мева пўсти ҳамда пояси, йирик шохлари ва илдиз пўстлоғи ишлатилади. Пояси ва йирик шохларининг пўстлоғи баҳорда шилиб олинади. Илдиз пўстлоғини тайёрлаш учун уни баҳорда кавлаб олинади, тупроқдан тозалаб, сув билан ювиб, пўстлоғи шилинади. Анор меваси тўлиқ этилиб пишганда йиғилади. Пўстлоқлар ва мева пўсти очик ҳавода қуритилади.

Пўстлоғи таркибида алкалоидлар, ошловчи моддалар, смола ва бўёк моддалар, мевасида органик кислоталар, қандлар, витаминлар, С витамини бор. Анор халқ табобатида қадимги шифобахш воситалардан ҳисобланади. Абу Али Ибн Сино мева пўстини қон тупуриш, милқдан қон оқишини тўхтатиш, тишни мустаҳкамлаш учун ҳамда меҳда касалликлари (ич кетиш, қон аралаш ич кетиш), яралар ва бошқа касалликларни даволашда, шунингдек сийдик ҳайдовчи восита сифатида ишлатган.

Ўсимликлардан ажратиб олинган биологик фаол моддаларнинг таъсир механизмлари ҳам ўрганилади. Бунда бир қатор дитерпеноид алкалоидлар юрак ҳужайралари Na^+ -каналларига таъсир этиб, унинг фаоллигини сусайтириши қайд этилди. Натижада эса Na^+ -каналлари фаоллигини сусайтириши юрак ҳужайралари кўзгалувчанлигини пасайтириб, бу жараёнлар асосида дитерпеноид алкалоидларнинг антиаритмик хусусиятга эга эканлиги аниқланди. Шу билан бирга ушбу синфга кирувчи баъзи алкалоидлар турли хил юрак касалликлари асосини ташкил этувчи юрак ҳужайраларидаги Ca^{2+} ли зўриқиш ҳолатларида юрак ҳужайралари саркоплазматик ретикулуми Ca^{2+} -каналлари фаолиятини сусайтириши қайд этилди.

Назорат саволлари:

1. Сўнги йилларда ўсимликлардан ажратиб олинган биологик фаол моддалар ҳақида маълумотлар беринг?
2. Биоорганик кимёнинг тараққиёт йўналишлари, шу йўналиш бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ҳақида умумий маълумотлар беринг?

Фойдаланилган адабиётлар:

- 1.P.L.Soni, Vandna Soni, Coordination Chemistry, United Kingdom, 2012
- 2.E.Charles, Jr.Carraher, Polymer Chemistry, Ninth Edition, USA, 2013

8-амалий машғулот:

Нанокөмпозицион полимерлар материаллар.

Ишдан мақсад: “Нанозаррача” ва “Нанотехнология” ибораси сўнги 10 - 15 йил ичида илмий фан ва техологияда кенг қўламда қўлланилиши.

Масаланинг қўйилиши: “Нанозаррача” ва “Нанотехнология” ибораси сўнги 10 -15 йил ичида илмий фан ва техологияда кенг қўламда қўлланилмоқда. “Нано” – сўзи ўлчам (10^{-9} м) илмий ва замонвий адабиётда кенг фойдаланилади. Нанозаррача нима у? Одатда, унинг ҳажми бир неча нанометрда юз нанометргача ҳажми ташкил этади. Лекин буни аниқлаш етарли даражада мураккаб. Нанозаррача тушунчаси фақат ҳажм эмас балки, кичик заррачалардан ўзига хос хусусиятли, турли хил тузилишли, ката ҳажмдаги материалларни пайдо бўлиши билан ҳам ифодаланилади.

Полимер материалнинг таркиби уларнинг кимёвий тузилишидан аниқланади, фақат бу билан эмас, бизни ўраб турган пластмассали материалларнинг кўпчилигина фақат полимерлардан, балки қўшимча моддалар, тўлдирувчилар, пластификаторлар, стабилизаторлар ва материалга керакли таркибини бериш учун ишлатиладиган рангларни ўз ичига олади. Шунинг учун ҳам пластмассали бирикмалар кўп тармоқли полимерли материаллар ҳисобланади. Полимер композит кўп таркибли материаллар матрицали полимерлардан ва тўлдирувчилардан иборат. Материалларнинг охириги таркибига таъсир кўрсатувчи юза қисмли бўлимлардан иборат.

Сўнги вақтларда полимер моддалар орасида алоҳида ўрин эгаллаб келмоқда – анокөмпозиторли полимерлар. Уларнинг асосий хусусиятлари заррачанинг ҳажми бир неча 10 дан 100 нанометргача ва тўлиқ ноёб комплекслик хусусиятига эга. Гап шундаки, заррачаларнинг ҳажми қанчалик кичрайса, унинг юза қисми шунчалик тез катталашади. Шунга мос равишда унинг фазаси ҳам катталашади. Полимер композиторлари одатдаги юқори сифатли тўлдирувчи материаллар таркибини аниқлашда маҳсулотларни энг кичик даражалилари олинган. Нанокөмпозитли полимерларни олишни асосий йўналишлари аниқланган. Нанотўлдирувчилар олиш, нанокөмпозиторларини

олиш усуллари қайтадан ишламоқда ва бозор истеъмолчилари томонидан материаллар ҳақида янги фикрлар билдирилмоқда.

Наноматериаллар олишни асосий муаммоларидан бири одатда наноматериалли полимерлар нанозаррачаларнинг тузилиши ноёб юқори реактивликка эга, ўз-ўзидан йўқотилган хусусиятларини қайтада тиклаш қобилияти мавжуд. Шунинг учун наноматериаллар олишда стабилизаторлик (барқарорлаштириш) муаммосини ҳал қилиш керак. Ҳозирги кунда нанокөмпозицион полимерларни тўлдиришни бир неча турлари бор. Булардан бир неча турларни кўриб чиқамиз: Қатламли алюминио силикат – (глина) табиий ноорганик тузилмалар монтмориллонит, гекторит, вермикулит каолин, сапонин ва бошқалар киради. Ҳажмлари ноорганик қатламларда узунлиги 100 нанометр ва кенлиги 1 нанометргача бўлган нанометр. Глина материалга янгича ноёб хусусиятлар беради. Масалан, оз миқдорда нанозаррача алюминио силикатни полимер матричасига қўшганда, унинг моддий кучини ошириш имконига эга. Шунинг унутмаслик керакки, бу ерда жуда кичик заррачаларнинг ҳам кўп миқдорини ўзида намоён қилади. Нанозаррача қўшиш нафақат механик хусусиятларни яхшилайдди, иссиқликка чидамлилиги яъни юқори ҳароратда хусусиятини сақлаб қолади ва ҳароратни 100°C га оширишга имкон яратади. Нанокөмпозитлар паст ёнувчанликка эга. Бу қурилиш материаллари сифатида фойдаланиш учун муҳим. Уларнинг асосий хусусиятларидан бири паст буғ ва газ ўтказувчанлиги таъминлаб бериб, ўраш материаллари сифатида ишлатилади.

Углеродли нанотрубкалар ва нанотолалар – чўзилувчан цилиндр шакл тузилишли 1 диаметра 1 неча 10 нанометргача узунлиги бир неча сантиметрли, бир ёки бир неча олти бурчакли ясси қайрилган ва тугаш жойи ярим шар шаклида. Углеродли нанотрубкалар қаттиқ жуда мустаҳкам ва чидамлиликка эга. Улар иссиқликка чидамли ваакумда 2800°C гача, электр токини ўтказиш хусусиятига эга мис симларига нисбатан 1000 марта яхши ўтказди ва олмосга қараганда иссиқликни 2 марта яхши ўтказди. Шу билан бирга улар янги давр электрон қурулмаларнинг асоси бўлиши мумкин. Кичик

ҳажмли ва янада мустаҳкам аввалгиларига қараганда фойдалироқ углеродли нанотрубкалардан ташқари биздаги маълумотлар бўйича 10лаб ҳар хил нанотрубкалар яратилган.

Металларда шунақа хусусият борки уларнинг заррачалари тартибли жойлашади. Металл таркибли полимер нанокомпозитлар қимматли комплекс таркибига эга. Одатий ҳажми металл кластерлари 1 дан 10 нанометргача. Унинг катта ва юза қисмига тўғри келади. Бундай нанокомпозитлар супер парамагнитизм ва каталитик тузилишни намоён қилади. Шунинг учун уларни ярим ўтказгичлар оптик валюмнестик асбобларда ишлатилади. Юқори ва паст молекуляр бирикмалар полимер тузилишли наноструктурали бирикмалар ҳар хил табиий ва синтетик полимерлар ва сополимерлар олишда фойдаланилади.

Олинган полимер – полимерли аралашмалар уларнинг асоси биологик, актив, синтетик ва табиий полимерлар тўлиқ ва юқори сифатли полимерлар ҳисобланади. Полимер аралашмаларнинг структуравий шаклланиши эътиборни тортади. Кўпчилик полимерларнинг асосий муаммоси шундаки, улар термодинамикаси билан бир-бирига тўғри келмайди. Шунинг учун композицияли шаклланишнинг асосида полимер аралашмаларда катта заррачаларнинг ташкил топиши уларнинг агрегацияларига боғлиқ.

Блок сополимерлар ҳар хил иловалар учун керакли. Янги тузилишли ва кўп тармоқли материалларни ўз ичига олади. Блок сополимер морфологиясини тармоқларини ўрганиш ва олдиндан айта олиш, бугунги кунда долзарб муаммоларнинг пойдевори ҳисобланмоқда. Кейинги вақтларда блок сополимерларнинг эритмалари ҳам катта қизиқишларга сабаб бўлмоқда. Эритмалар таркибига гидрофоб ва гидрофил бирикмалар киради. Ҳозирги вақтда нанокомпозит пластмассалар асосан автомобил курилмаларда ва материалларни ўрашда ишлаб чиқарилади. Лекин уни ўрганиш давомида ва қайта ишлаш мобайнида унинг масштаби кенгайиб бошқа янада кўпроқ соҳаларда тадбиқ қилинмоқда.

Нанокомпозиторлар билан иш юритган корхоналар: Basell USA, Lanxess, GE Plastics, Honeywell Polymer, Hybrid Plastics, Hyperion Catalysis,

KabelwerkEupen AG, Mitsubishi Gas Chemical Company, Nanocor, Noble Polymer, polymer Supply, PolyOne, Putsch Kunststoffe GmbH, RTPCompany, Ube, Unitika, YantiaHailiInd& Commerce of China.

Нанокөмпозитияли материаллардан бутун дунёда кенг қўлланила бошланди. Бу кўрсаткич йилдан йилга ошмоқда. Шу билан бирга нанотўлдирувчилар олиш муаммоси ечилди ва арзонлашди. Нанозаррачанинг майдаланиши технологияда ўрганилмоқда ва охири маҳсулотнинг таннари пасаймоқда.

Назорат саволлари:

1. Ҳозирги кунда нанокөмпозитион полимерларни тўлдиришни неча турлари бор?
2. Полимерлар кимёнинг тараққиёт йўналишлари, шу йўналиш бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ҳақида умумий маълумотлар беринг?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Raymond CHANG Williams College GENERAL CHEMISTRY, 2006, 684
2. A.K. Naghi. Modern Nanochemistry. Nova Science Publishers. USA, 2011.
3. Stevanovic, M. Digital media in education system-review of international practice. Models of creative teaching. Available from <http://infoz.ffzg.hr/INFuture>. New York, USA, 2011.

9-амалий машғулот:

Алкалоидлар ва уларнинг амалий аҳамияти.

Ишдан мақсад: Алкалоидлар-ўсимликларда, камдан-кам ҳолларда ҳайвонот организмида учрайдиган ва асос хоссасига эга бўлган азотли органик бирикмаларни ўрганиш.

Масаланинг қўйилиши: Алкалоидлар-ўсимликларда, камдан-кам ҳолларда ҳайвонот организмида учрайдиган ва асос хоссасига эга бўлган азотли органик бирикмалар. Шулар жумласидан морфинни биринчи марта (1806) немис аптекари Сертюрнер кўкнори шираси (афюн)дан ажратиб олди. Шундан кейин олимлар ўсимликлар танасида нейтрал ва кислота хоссасига эга бўлган кимёвий бирикмаларгина эмас, балки асос хоссасига эга бўлган моддалар ҳам мавжуд деган хулосага келдилар. XIX асрда стрихнин, хинин, кофеин, атропин, эфедрин ва бошқа ажратиб олинди. XX асрнинг 60-йилларда 1000 дан зиёд табиий ва сунъий йўл билан олинган алкалоидлар маълум эди. Алкалоидлар ўсимликлар ҳаётини бошқариб турадиган фаол моддалардир. Аксарият алкалоидлар рангсиз кристалл моддалар бўлиб, кимёвий табиатига кўра ҳалқасида азот атомлари бўлган гетероциклик бирикмалар ҳисобланади. Оддий алкалоидлар таркибида 10 га яқин, мураккабларида 50 дан зиёд углерод атомлари бўлади. Алкалоидлар сульфат, хлорид, салицилат, оксалат ва бошқа кислоталар билан кристалл тузлар ҳосил қилади; бу жараёндан уларни тозалаш ва олишда фойдаланилади. Алкалоидларга ишқорий хосса берадиган элемент азотдир. Алкалоидлар соҳасида Ўзбекистон олимларидан акад.лар С.Ю. Юнусов ва О.С. Содиқовнинг ўз шогирдлари билан бу соҳада қилган ишлари анча салмоқлидир. С.Ю. Юнусов кашф этган қонуниятга кўра, алкалоидлар эрта баҳорда ўсимликнинг ер усти қисмларига, куз фаслида бир йиллик ўсимликларнинг уруғига, кўп йиллик ўсимликларнинг эса пиёзи, илдизи ва уруғига миқдор жиҳатидан энг кўп йиғилади. 1943-93 йилларда Ўзбекистон ФА Ўсимлик моддалари кимёси институтида С.Ю. Юнусов раҳбарлигида 29 оила-345га мансуб 266 ўсимлик тури ўрганилиб, улардан 913 алкалоид ажратиб олинди. Турли гуруҳларга кирувчи 518 янги алкалоиднинг тузилиши

аниқланди. Цитизин, галантамин, ликорин каби препаратларнинг ишлаб чиқариш технологияси кўрсатиб берилди, холинестеразага қарши дезоксипеганин гидрохлорид препарати Тошкент кимё фармацевтика заводида ишлаб чиқарила бошланди. Аритмияга қарши дитерпин алкалоиди асосида препаратлар олишнинг янги йўналишлари очилди. Бу препаратлардан аллапинин тиббиёт амалиётида қўллана бошлади. Тиббиёт-биология тадқиқотлари учун бир қатор биореактив препаратлар (бибикулин, аконитин, гелиотрин, империалин) олишга муваффақ бўлинди.

Айни вақтда яна бир янги йўналиш - заҳарли замбуруғлардан алкалоидлар ажратиб олиш устида тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Тиббиётда турли касалликларни даволашда юздан ортиқ алкалоидлар (морфин, кодеин, кофеин, эфедрин, стрихнин, колхамин, атропин, кокаин, галантамин, цитизин ва қ.к.) қўлланилмоқда. Алкалоидларнинг баъзилари (мас, анабазин ва никотин сульфат) кишлоқ хўжалигида инсектицид сифатида ишлатилади. Қашандалик ва бангиликнинг "сабабчиси" ҳам алкалоидлардир. Таркибида алкалоидлар бўлган бегона ўсимликларнинг баъзилари (мас, кукмараз ва кампирчопон) ғалла экинлари орасида ўсади, дон бу ўсимликлар уруғидан тозаланмай истеъмол қилинса, одам ва ҳайвонлар оғир касалликларга чалиниши мумкин.

Назорат саволлари:

1. Алкалоидлар ўсимликлар ҳаётини бошқариб турадиган фаол моддалардир, уларнинг қандай турларини биласиз?
2. ЎзР ФА нинг қайси институтлари алкалоидлар билан ишлайди, бу бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ҳақида умумий маълумотлар беринг?

Фойдаланилган адабиётлар:

1.Garry G. Azgaldov. Applied qualimetry: its origins errors and misconceptions. Emerald Group Publishing Limited. 2011.

2.Integrating Green Chemistry and Green Engineering into the Revitalization of the Toxic Substances Control Act Kira JM Matus, Evan Beach, Julie B Zimmerman1 Center for Green Chemistry and Green Engineering, Yale University June 2010

10-амалий машғулот:

Нанокимёнинг истиқболлари ва муаммолари.

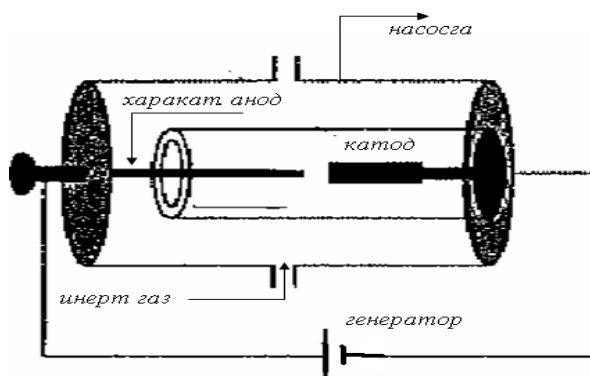
Фуллерен ва нанотрубкаларни олиш.

Ишдан мақсад: Углероднинг янги шакли бўлмиш фуллерен ва нанотрубкаларнинг кашф этилиши

Масаланинг қўйилиши: Углероднинг янги шакли бўлмиш фуллерен ва нанотрубкаларнинг кашф этилишининг илмий ва амалий аҳамияти шу қадар каттаки, хаттоки уларни кашф этганлар Нобель мукофоти билан тақдирландилар.

Мана бугун эса ҳар хил ўлчамли ва хоссали углерод наноструктураларни олишнинг кўпгина услублари ўйлаб топилган. Лекин уларнинг туб моҳияти бор: нанотрубкалар ва фуллеренлар углероди бор материалларнинг юқори температурада кимёвий ўзгаришлари натижасида олинади. Биз бир нечта услубни кўриб чиқамиз.

1. Графитни электрдугали парлатиш (буғлатиш). Бу методни Кречмер деган олим ишлаб чиққан. Япон олими Сумио Ииджима ана шу услубдан фойдаланиб 1991 йилда биринчи марта нанотрубкаларни олган эди. Услубнинг маъноси расм 7 да келтирилгагн. Камерага инерт газ тўлдирилган. Графитдан қилдирилган анод ва катод ўртасида электр разряди ҳосил қилинади, бу разряд газ атомларини ионизация қилади. Катод ва камера деворлари сув ёки суюқ азот билан совутилади.



24-расм

Расм 24. Кречмер услубида нанотрубка ва фуллеренларни олиш схемаси

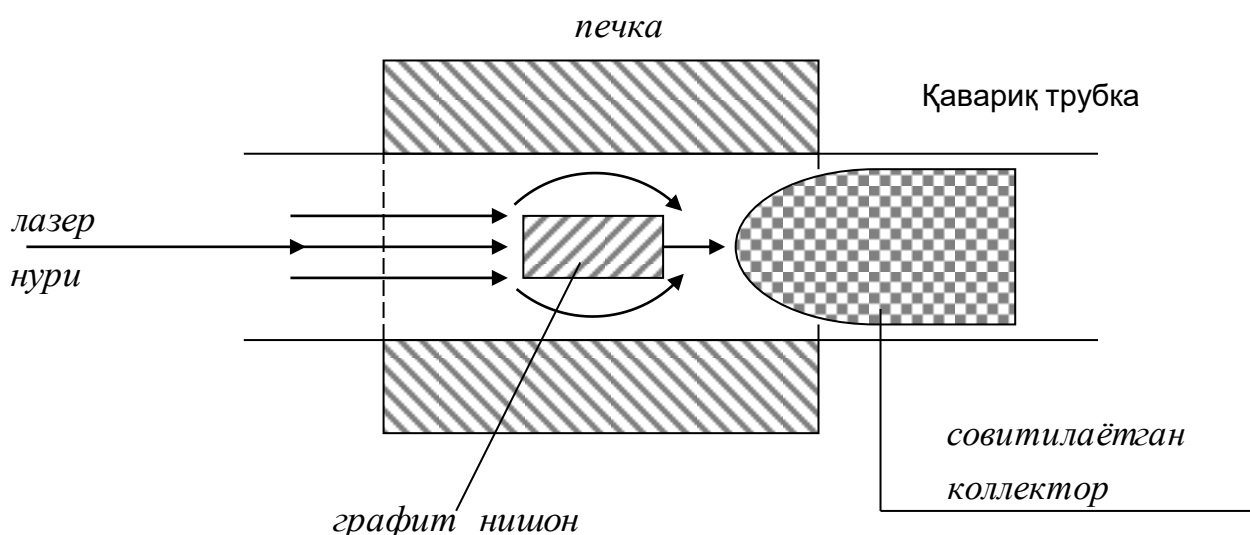
Ток қиймати 100А га чиққанда газ босими атмосфера босимидан бир неча марта кичик ва электродлардаги кучланиш ≈ 30 В бўлганда икки электрод

ўртасида ҳосил бўлган плазманинг температураси 4000 К га чиқади. Бундай температурада анод юзасидан углерод интенсив равишда буғланади. Шундан сўнг буғланган атомлар плазманинг температураси паст қисмларига диффузия бўла бошлайди ва камера деворларига ва катод юзасига конденсация бўлади.

Агар конденсация бўлган углерод пленкасига электрон микроскоп орқали қарасак қора куя билан бир қаторда фуллерен ва нанотрубкаларни ҳам кўриш мумкин. Бунда қора куя ва фуллеренлар асосан камеранинг деворларига, графит ва нанотрубкалар эса катодга ўтирар экан.

Графитни лазер билан буғлантириш.

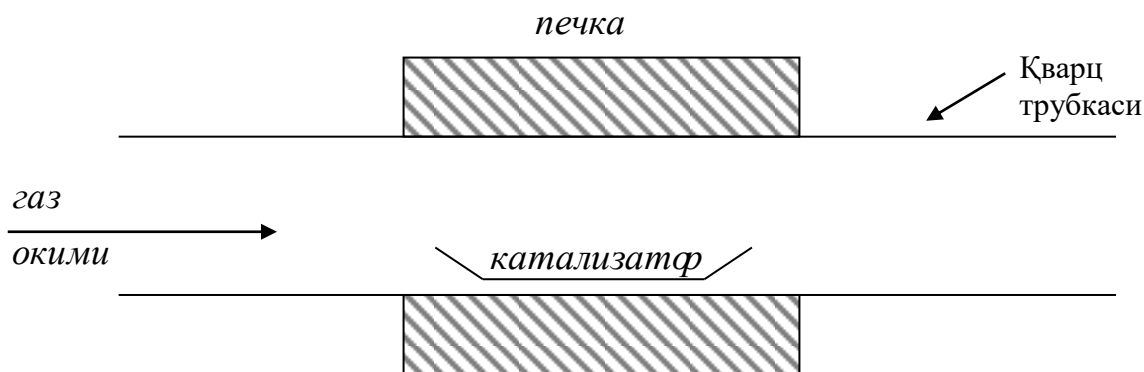
Бу услубда лазер нури билан нурлатилаётган графит совутиллаётган коллекторда конденсация бўлади.



Графитдан ясалган нишон цилиндрсимон печка ичида жойлашган узун кварц трубка ичида тахминан 1000° ҳароратда туради. Трубки ичи бўйлаб кичик тезлик билан инерт газ (гелий ёки аргон) коллектор томонга қараб ҳайдалиб туради. Нишон энергияси бир неча юз миллижоул, давомати 10÷20 н сек, фокусдаги диаметри ~1-2 мм бўлган нур оқими билан нурлатилади. Фокусда нур ютилиб 10н сек ичида графит юзи эрийди ва катта босим таъсирида портлатиб атрофга сочилиб кетади ва у совуқ коллекторга ўтириб конденсация бўлади. Ўтирган маҳсулот ичида графит нанозаррачаларидан ташқари фуллеренлар ва нанотрубкалар бўлади.

Лазер услубининг яхши тарафларидан бири – нанотрубкаларнинг параметрлари лазер нурунинг параметрларига боғлиқ бўлишлиги. Масалан, нанотрубкалар диаметри лазернинг қувватига боғлиқ. Демак, қувватни ўзгартириб ҳар хил керакли диаметрли нанотрубкаларни олиш мумкин.

Ҳозирги кунларда нанотрубкаларнинг кичик миқдорини олиш кўп лабораторияларда одатий ҳол бўлиб қолди. Лекин бу трубкаларни саноат шароитида кўп миқдорда олиш ва уларнинг баҳосини тушириш катта муаммо бўлиб турибди. Бу талабга қисман жавоб бера оладиган услуб – буғдан кимёвий ўтириш услуби. Бу услуб углероди бор газни қизиқ турган металл катализаторнинг юзига термокимёвий ўтказишга асосланган. Бу услуб бошқа номга ҳам эга – углеводородларни каталитик парчалош услуби.



Углеродли газ аралашмаси (одатда ацетилен C_2H_2 ёки метан CH_4 азот билан аралашган ҳолда) печка ичидан кварц трубкасига ҳайдалади (расмга қаранг). Печка температураси $700 \div 1000^\circ C$. Трубкада (печка ичида) керамикадан қилинган тигель ичида катализатор бўлади (катализатор металл кукуни кўринишида бўлади). Углеводород металл атомлари билан газ атомлари ўртасида бўладиган кимёвий реакция таъсирида парчаланади ва катализатор юзасида фуллерен ва нанотрубкаларнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Уларнинг диаметри 10 нм, узунлиги бир неча ўн микрон бўлади.

Назорат саволлари:

1. Углероднинг янги шакли бўлмиш фуллерен ва нанотрубкаларнинг кашф этилишининг илмий ва амалий аҳамияти нимадан иборат?

2. Нанокимёнинг истиқболлари ва муаммолари хақида умумий маълумотлар беринг?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Paul T. Anastas, Julie B. Zimmerman. Innovations in Green Chemistry and Green Engineering. Hardcover, Springer. Germany, 2013.

2. A. Valavanidis and T. Vlachogianni GREEN CHEMISTRY and GREEN ENGINEERING ATHENS, 2012. 117-120

3. Raymond CHANG Williams College GENERAL CHEMISTRY, 2006, 684

11-амалий машғулот:

Фармацевтик кимё, унинг тараққиёт йўналишлари, истиқболлари.

Ишдан мақсад: Ўсимлик моддалари кимёси ва Биоорганик кимё институтлари жамоалари Аллапинин, Рагосин, Гозалидон, Эқдистен, Рутан, Медамин, Госситан каби эллиқдан ортиқ дори воситаларини яратди. Уларнинг катта қисми фармацевтика саноатида ўзлаштирилди ва дорихоналарда сотилмоқда. Қатор препаратлар эса чет элга экспорт қилиниши.

Масаланинг қўйилиши: Ўсимлик моддалари кимёси ва Биоорганик кимё институтлари жамоалари Аллапинин, Рагосин, Гозалидон, Эқдистен, Рутан, Медамин, Госситан каби эллиқдан ортиқ дори воситаларини яратди. Уларнинг катта қисми фармацевтика саноатида ўзлаштирилди ва дорихоналарда сотилмоқда. Қатор препаратлар эса чет элга экспорт қилинаётир.

Инсоннинг ақлий ва жисмоний иш қобилиятини оширадиган “Эқдистен” препарати – муваффақиятли инновацион ишланмалардан биридир. Шу билан бирга, “Жистенин” препаратидан кўп йиллардан буён “Кристиан Диор” компанияси бир неча ўн турдаги пардоз маҳсулотларини тайёрлашда фойдаланиб келмоқда. Институтимиз олимлари яратган “Флатерон” препарати эса қонда холестерин миқдорини камайтиради, липид алмашинуви бузилган одамларда инсулт ва инфаркт миокардининг ривожланиш хавфини камайтиради. Истиқлол йилларида неврологияда кенг қўлланиладиган галантамин субстанциясини ишлаб чиқариш йўлга қўйилди. “Радикс” корхонасида ундан “Радалин” савдо белгиси остида ампула ва таблетка шаклида тайёр препаратлар ишлаб чиқарилмоқда.

Жигарнинг функционал ҳолатини қайта тиклайдиган “Фланорин”, кекса ёшда физиологик бузилишларни тuzатадиган “Герофитол”, “Кавергал” антигипоксик препаратлари энг сўнгги ишланмадир. Институтда ишлаб чиқарилаётган, қувватни оширувчи, адаптоген ва иммунитетни кучайтирадиган “Эксумид” – таомга биологик фаол қўшимча ҳам кенг қўлланилмоқда.

Бундай ютуқларга олимлар ва ишлаб чиқарувчиларнинг ўзаро манфаатли ҳамкорлиги натижасида эришилди. Фундаментал тадқиқотлар, амалий ишланмалар ва инновацион лойиҳалар натижаларини саноатда ўзлаштириш механизми йўлга қўйилди. Давлатимиз раҳбарининг 2008-йил 15-июлда имзоланган “Инновацион лойиҳалар ва технологияларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этишни рағбатлантириш борасидаги қўшимча чоратадбирлар тўғрисида”ги қарорига биноан мунтазам ўтказиб келинаётган Инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар республика ярмаркалари мамлакатимиз бозорига янги дори воситаларини чиқариш имконини бераётир. Жорий йил ўтказилган ярмаркада фармацевтика тармоғи вакиллари билан умумий қиймати икки миллиард сўмдан зиёд аллапинин, албендазол, галантанин ва бошқа препаратларни етказиб бериш бўйича шартномалар тузилди. Ҳар йили экспорт қилинаётган ўсимлик субстанциялари қиймати 1,5 миллион долларга етди.

Асосий вазифамиз импорт ўрнини босадиган дори воситалари ишлаб чиқаришни кенгайтириш ва экспортга мўлжалланган препаратлар тайёрлашни ташкил қилишдир. Ички бозорда мамлакатимизда ишлаб чиқарилган дори-дармонлар улушини кўпайтириш устида ишламоқдамиз. Шу мақсадда айни пайтда институтимиз томонидан субстансияларни шу ернинг ўзида ишлаб чиқарадиган корхонани модернизация ва реконструкция қилиш, бу борада халқаро талабларга мувофиқ тадқиқотлар ўтказиш лойиҳаси ишлаб чиқилди.

Ўзбекистонда толиқиш ҳолатининг олдини олувчи воситани олиш усули ихтиро қилинди. Мазкур усул Республикаси Фанлар академияси академик С.Ю.Юнусов номидаги Ўсимлик моддалари кимёси институти олимлари томонидан тақлиф этилди. Бу ҳақда Интеллектуал мулк агентлигининг ахборот хизмати маълум қилди.

Ундан кимё-фармацевтика саноати, клиник ва спорт тиббиёт соҳасида фойдаланиш мумкин. Ихтиронинг вазифаси толиқиш ҳолатининг олдини оладиган ва организмнинг асосий ҳаётий функцияларига салбий таъсир кўрсатмайдиган воситани олиш усулини ишлаб чиқишдан иборат.

Ҳаммуалифлар- М.Т.Турахожанев, А.У.Маматханов, И.Т.Абдукадиров, В.Н.Сиров, З.А.Хушбактова ва Ш.Ш.Сагдуллаевга ушбу усул учун ИАП 05078 рақамли патент берилди.

Назорат саволлари:

1. Фармацевтик кимё, унинг тараққиёт йўналишлари, истиқболлари нимадан иборат?

2. Ўсимлик моддалари кимёси, Биоорганик кимё ва Фармацевтика институтларида дори препаратларини олиш бўйича қандай ишлар амалга оширилмоқда, улар ҳақида умумий маълумотлар беринг?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Integrating Green Chemistry and Green Engineering into the Revitalization of the Toxic Substances Control Act Kira JM Matus, Evan Beach, Julie B Zimmerman1 Center for Green Chemistry and Green Engineering, Yale University June 2010

2. Robert A., Hoffman Organic chemistry New Mexico State University,2004 Darrell Ebbing), Steven D. Gammon, General Chemistry 11th Edition, USA, 2016

3. Jonathan Clayden, Nick Greeves, Stuart Warren Organic Chemistry, 2nd Edition Oxford University Press, United Kingdom, 2012

12-амалий машғулот:

Инсон экологиясининг долзарб муаммолари ва амалга оширилаётган тадбирлар.

Ишдан мақсад: Инсон жамиятининг ривожланиши учун кимё саноатини тарихини ўрганиш.

Масаланинг қўйилиши: XVIII-асрнинг саноат инқилоби эмас, балки фақат бир сабаб драматик иқтисодий ўсиш ва илм-фан ва технологиялар ривожланиши, балки табиий ресурсларини истеъмол кенгайтирилган фойдаланишга ёйдилар.

Инсон жамиятининг ривожланиши учун кимё саноатини тарихини аввалги асрлардан бери биламиз. Уй-жой, транспорт, алоқа, фармацевтика, яхши озиқ-овқат сақлаш, тиббий ютуқлар, умум таълим ва бошқа технологик янгиликлар сезиларли даражада инсон ҳаётининг сифатини яхшилади. Сайёранинг миллиард аҳолиси учун янги технологик стандартлар жорий этилиб, уларни яхши ҳаёт кечириши учун кўпчилик озиқ-овқатлар маҳсулотлари ишлаб чиқарилмоқда.

Ривожланган ва ривожланаётган мамлакатларда кимё саноати жуда тезлик билан муҳим ютуқларга эриша борди. Бу бўйича яхши маълум бўлган ижобий фактларни келтириш мумкин. Лекин бир вақтнинг ўзида инсоннинг эҳтиёжларини ва интилишларини қамраш орқали глобал вазиятлар вужудга келди. Шаҳарлар кенгайиб, табиий ресурслардан кескин фойдаланиш оқибатида саноатдан ва шаҳардан чиқаётган чиқиндилар атроф-муҳитни ифлосланишига олиб келди. Иқтисодий тизимларни қайта қўриш мақсадида янги лойиҳалар ишлаб чиқарилиб, қайта тикланадиган табиий ресурслар, янги саноат маҳсулотлари, соғлиқни сақлаш ва хавфсизлик масалалари, табиий хомашё, энергияни тежаш, қайта ишлаш ва инновацион технологиялар асосида илм-фан ва техникадан яхшироқ фойдаланиш масалалари қўйилди.

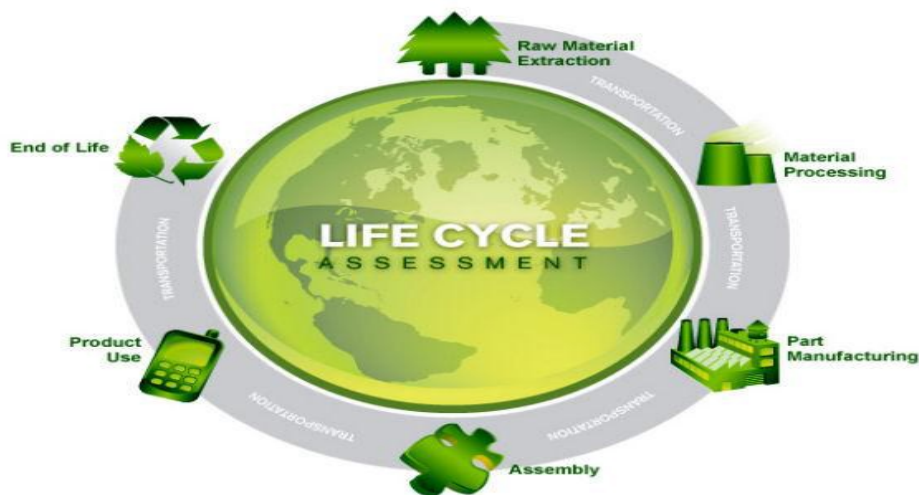
Биокимёгарларнинг олдида қўйган мақсадларига кўра, барқарор тараққиёт ғояларини тарғиб этиб, хомашёларни сотиб олиб, кимёвий

технологиялар асосида саноат маҳсулотларини ишлаб чиқаришга тасарруф қилиш бўлиши керак, лекин бу муҳим экологик муаммо бўлмоқда.

Барча ишлаб чиқариш босқичларни баҳолаш учун олимлар бир яхлит ёндашувга келишди. Ҳаётнинг айланиш таҳлили (LCA) деб номланган илмий усул белгиланган. LCA бу усул бундан ташқари, ҳаёт-айланишининг эко-баланси сифатида ҳам танилган. Бунда ҳаётнинг барча босқичларида маҳсулотни (яъни, хомашё қазиб олиш, ишлаб чиқариш, тарқатиш, фойдаланиш, таъмирлаш, тасарруф ёки қайта ишлаш) назарда тутилади ва у билан боғлиқ экологик таъсир ўрганилади¹⁰.

LCA таърифи: инсон эҳтиёжи учун керак бўладиган маҳсулотлар у билан боғлиқ мавжуд таъсирлар, жараён ёки хизматлар, тегишли энергия ва материалларни инвентаризацияси компиляция томонидан киришлари ва экологик релизлар салоҳияти экологик баҳолаш аниқланган киришлар ва версиялар билан боғлиқ таъсирларни талқин қилиш натижаларини кўпроқ онгли қарор қабул қилиш орқали ҳаёт айланишини таҳлил қилиш ва баҳолаш (LCA) тартиби ҳисобланади.

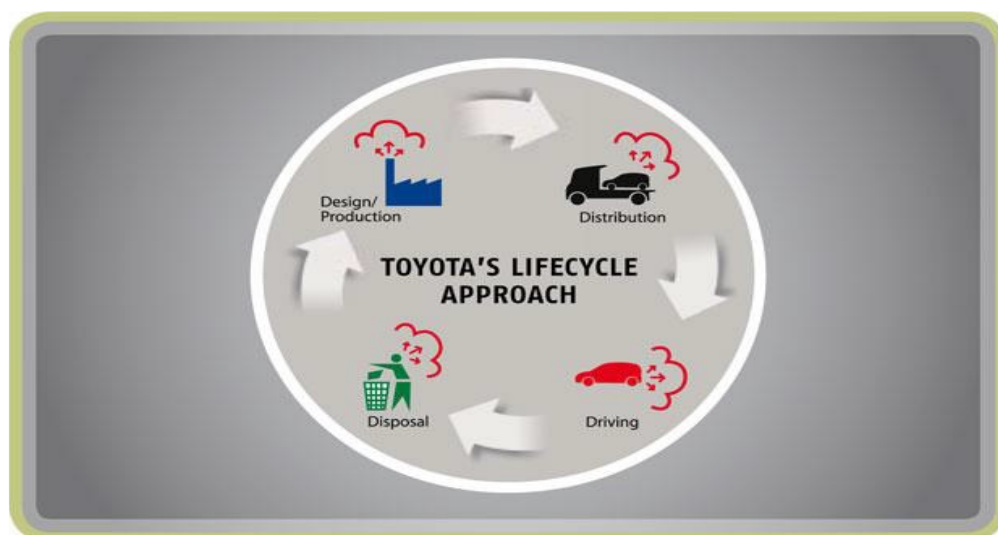
Ҳаёт циклининг барча босқичларида бир маҳсулотнинг хомашё материаллари, уни қазиб олиш, ишлаб чиқариш ва унинг бутун ҳаёт айланиши оқибатида атроф-муҳитнинг ифлосланишига таъсири ўрганилиши муҳим вазифа бўлиб қолди.



¹⁰ A. Valavanidis and T. Vlachogianni GREEN CHEMISTRY and GREEN ENGINEERING ATHENS, 2012,97-116

Инсоннинг яхши ҳаёт кечириши учун кундалик фаолиятида иқтисодий, ижтимоий ва маданий, ахборот-коммуникациядан оқилона фойдалана олишга сазовор бўлиши керак. Улар маҳсулотларни сотиб олишлари ва улардан фойдаланишлари, уларнинг таъсир фаолиятини ўрганишлари мақсадга мувофиқ бўлади.

Олимлар олдиндан баҳолаш учун LCA ташаббуси билан тегишли ишлаб чиқариш ва фойдаланиш пайтида бир маҳсулотнинг таъсирини ўрганишни айтиб ўтишди. Атроф-Токсикологияси ва кимё жамиятининг фикрига кўра, (СЕТАС), LCA экологик баҳолаш учун жуда муҳим усули ҳисобланади. Унинг бутун ҳаёт айланиши ёки хизмат пайтида бир маҳсулот таъсири жараёни ўрганиш методологияси илмий асосланиб, янги маҳсулотлар ва хизматлар дизайни учун жуда фойдали бўлиши исботланди.



Бир маҳсулот ҳаёт айланиши таҳлил (LCA) схематик диаграммаси .

Бугунги кунда кўп ўзгарувчилар орқали маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳаёт даврининг глобал иқтисодиётида жуда рақобатдош истеъмол маҳсулотлари ва хизматлардан сифатли фойдаланиш ҳам маҳсулотнинг нарх ва узок муддатли таҳлил, ҳамда баҳолашнинг фойдаси бор. Шу билан бирга, табиий ресурслардан истеъмолчи оқилана фойдаланиши натижасида ортиқча энергия ишлатишга йўл қўймайди ва маҳаллий маҳсулотларнинг хавфли сабаблари ва глобал экологик муаммоларини ўрганади.

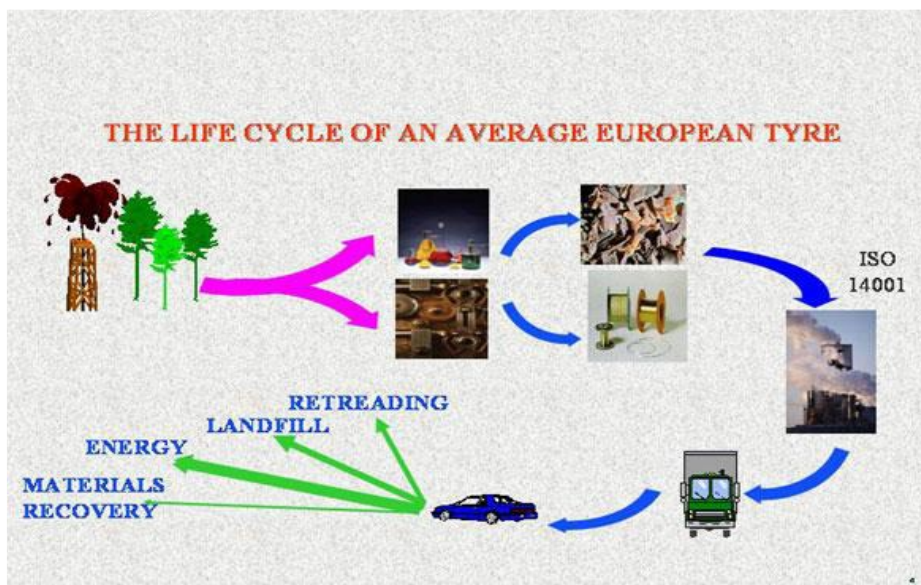
LCA жараён тизимли, босқичма-босқич ёндашув ва тўрт таркибий қисмлардан иборат: мақсад белгилаш, инвентаризация таҳлил қилиш, таъсирни баҳолаш ва натижалар талқини:

а) Маҳсулотни ишлаб чиқариш жараёнининг мақсади, фаолиятни баҳолаш нуқтаи назардан ташкил этиш чегаралари ва экологик оқибатларини аниқлаш, таҳлил чегараларини аниқлаш жуда муҳим аҳамиятга эга;

б) тўлиқ инвентаризация таҳлили - сув ва материалларни аниқлаш ва энергияни ўлчаш, атроф-муҳитдан фойдаланиш. Ассимуляция техникаси ва дастурлаш учун компьютер орқали (ўхшаш ёки тенг маҳсулотлар учун) экологик натижалар дастурлаш таҳлил қилишнинг муҳим қисмидир.

с) таъсирни баҳолаш –инсон салоҳияти ва энергия, сувдан фойдаланишни таҳлили ва атроф-муҳитни экологик оқибатларини баҳолаш, инвентаризациясини таҳлил қилиш белгиланган.

д) инвентаризация таҳлили ва таъсири натижаларини талқини- аниқлик билан афзал маҳсулотларни ишлаб чиқариш жараёнини баҳолаш.



2-расм. Европа пластик ҳаёт айланишининг таҳлили (хом ашё, энергия, ишлаб чиқариш, чиқиндилар)

LCA ишлаб чиқариш ва маҳсулотлар учун янги устувор йуналишларини белгилаб беради.



Сайёрамизда экологик муаммолар кўлами кенгайиб, у ёки бу минтикадаги экологик хавф-хатарлар тобора глобаллашиб бораётган бутун дунёда аҳолининг экологик билими ва саводхонлигини оширишни давр талабига айлантирди. Жаҳон ҳамжамияти 15 апрель санасини Халқаро экологик билимлар куни деб эълон қилганлиги бу масалага эътибор қанчалик кучайиб бораётганлигидан ёрқин далолатдир.

Инсоният XX аср охирига келибгина ғоят мураккаб муаммолар қаршисида турганлигини тушуниб етди 1992 йилнинг 15 апрель санасида БМТ томонидан ташкил этилган Конференция айнан шу масалага қаратилиб, жамоатчиликнинг диққат-эътиборини табиатда содир бўлаётган муаммоларга қаратишга чақирди ва аҳолининг экологик билим даражасини ошириш масаласини олға сурди. Ушбу кунда экологик муаммоларни ёритиш мақсадида жойларда семинарлар, давра суҳбати ўтказилади, экологик билимларни ошириш билан шуғулланувчи илмий ходимлар томонидан маърузалар ўқиб эшиттирилади. Натижада, тингловчилар табиат билан уйғунликда яшашнинг аҳамияти ҳақида билиб оладилар. Маърузадан сўнг боғ ҳудудлари тозаланиб, дарахт кўчатлари экилади. Шу тариқа ўтказиладиган тадбирлар аҳолининг экологик билим даражаси ошишига ёрдам беради.

5 июнь – Жаҳон атроф-муҳитни муҳофаза қилиш куни муносабати билан юртимизда экология ҳафталиги ўтказилмоқда.



Ўзбекистон табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси томонидан БМТ Тараққиёт дастурининг мамлакатимиздаги ваколатхонаси билан ҳамкорликда ташкил этилди. Анъанавий тарзда ўтказилаётган экология ҳафталигида табиатни асрашга оид тадбирларда кенг жамоатчилик, хусусан, ёшларнинг фаоллигини кучайтириш, жамиятимизнинг барча соҳаларида табиий барқарорликка хизмат қиладиган яшил технологияларни жорий этишда муҳим омил бўлмоқда.

Ҳафталик доирасида юртимизнинг барча ҳудудида турли акциялар, оммавий тадбирлар, кўргазмалар ташкил этиш кўзда тутилган. Пойтахтимиз ва вилоятлардаги бир қатор олий ўқув юртлари ва академик лицейларда экологик қонунчилиқни такомиллаштириш истиқболлари, барқарор ривожланишга хизмат қиладиган замонавий технологиялар ва уларни амалиётга тадбиқ этиш масалаларига оид илмий анжуманлар, семинарлар, давра суҳбатлари, ёш ижодкорлар танловлари ўтказиш режалаштирилган. Тадбир доирасида замонавий саноат корхоналарида қўлланилаётган яшил технологиялар намойишига оид экологик медиатурлар уюштирилади.

Тошкент кимё-технология институтида экологик барқарорликни таъминлашга йўналтирилган инновацион лойиҳаларни ҳаётга татбиқ этиш истиқболларига бағишланган илмий анжуман бўлиб ўтди.

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, Ўзбекистон Экологик ҳаракати, Табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси билан ҳамкорликда ташкил этилган тадбирда тегишли давлат ва жамоат ташкилотлари вакиллари, олимлар, эколог мутахассислар, ёш тадқиқотчилар, талабалар иштирок этди.

Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси депутати Д.Файзиёва, Тошкент кимё-технология институти ректори

С.Туробжонов ва бошқалар Президентимиз Ислом Каримов раҳнамолигида мамлакатимизда илм-фан фаолиятини жадал ривожлантириш, замонавий ихтироларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш, атроф-муҳитга безарар, экологик соф технологияларни жорий этишга қаратилаётган доимий эътибор барқарор ривожланишга хизмат қилаётганини таъкидлади.

Ҳозирги кунда давлат ва жамоат ташкилотлари, илм-фан муассасалари томонидан мазкур йўналишдаги лойиҳаларни бажариш юзасидан изчил чоратадбирлар амалга оширилаётир. Хусусан, Тошкент кимё-технология институтида кимё, нефть-газ, қурилиш, металлургия, озиқ-овқат саноати ва бошқа соҳаларда қўлланиладиган экологик соф технологияларни яратиш юзасидан қирқдан зиёд илмий ихтиролар ҳаётга тадбиқ этилмоқда. Бу борада йигирмага яқин саноат корхоналари, ишлаб чиқариш бирлашмалари билан ҳамкорлик йўлга қўйилган.

Олимлар ва ёш тадқиқотчилар томонидан яратилаётган янги илмий ишланмалар амалиётга жорий этилаётгани табиий ресурсларни тежаш, атроф-муҳитга ташланаётган чиқиндиларни камайтириш, экологик мувозанатни барқарорлаштириш, иш унумдорлигини ошириш имконини бермоқда.

Саноат корхоналаридан чиқаётган оқоваларни тозалаш ва улардан иккиламчи усулда қайта фойдаланиш илм-фан олдида турган долзарб вазифалардан, – дейди институтнинг "Саноат экологияси" кафедраси мудир, техника фанлари номзоди Хайрулла Пўлатов. – Олимларимиз давлат гранти асосида тўқимачилик саноатида ушбу масала юзасидан илмий изланиш олиб бормоқда. Илмий лойиҳамиз натижасида яратиладиган янги технология экологик муаммоларни бартараф этиш баробарида саноат корхоналарини иқтисодий жиҳатдан ривожлантиришда муҳим омил бўлиб хизмат қилади.

Илм-фан ва ишлаб чиқариш интеграциясини кенгайтириш, инновацион лойиҳаларни амалиётга тадбиқ этиш, экология соҳасида малакали мутахассислар тайёрлаш масалалари хусусида фикр алмашилди.

Назорат саволлари:

1. Бутун жаҳонда инсон экологиясининг долзарб муаммолари нималардан иборат?
2. Инсон экологиясининг муаммолари бўйича амалга оширилаётган тадбирлар ақида умумий маълумотлар беринг?
3. Ҳозирги кунда давлат ва жамоат ташкилотлари, илм-фан муассасалари томонидан экология соҳаси юзасида қандай изчил чора-тадбирлар амалга оширилмоқда?

Фойдаланилган адабиётлар:

- 1.Valavanidis and T. Vlachogianni GREEN CHEMISTRY and GREEN ENGINEERING ATHENS, 2012. 117-120
- 2.Raymond CHANG Williams College GENERAL CHEMISTRY, 2006, 684
- 3.A.K. Hagni. Modern Nanochemistry. Nova Science Publishers. USA, 2011.

V. КЕЙСЛАР БАНКИ

1. Кейс.

Муаммоли вазият. Муаммоли вазиятда ўқитувчи талабаларни муаммони ҳал қилишга ундайди ва талабаларни изланишга, мантиқан тўғри хулосалар чиқариш жараёнига чақиради. Вужудга келган муаммони ҳал қилиш жараёнида талабаларнинг фикрлаш қобилияти кенгайиб боради. Масалан ўқитувчи “Кимё фанини ривожланиш тарихи”ни амалиётдаги аҳамиятини ўрганинг. Кимёвий элементларни дунёда келтириб чиқараётган муаммоларни олдини олиш йўллари аниқланг.

Амалиётда кимёвий элементларнинг авзаллик ва камчилик томонларини ўрганинг ва Т-жадвалида уни ифодаланг.

Т-жадвали	
Авзаллик томонлари	Камчилик томонлари

2-Кейс.

Муаммоли вазият. Фан - техника инқилоби даврида қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда кимёвий воситалар, механизациялаш, мелиорациялашдан юқори даражада фойдаланиш, биосферани ифлосланишига, тупроқни шўрланишига, эрозия жараёнларини ривожланишига, маълум микдордаги (ц, т) маҳсулотни етиштиришда харажатларни, меҳнат воситаларининг нархини ошиб кетишига, сув ва энергия ресурсларини тақчиллигига сабаб бўлмоқда.

Ўзбекистон Республикасида ҳам қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда мўл ва сифатли ҳосил олиш билан биргаликда тупроқ унумдорлигини ошириш, кимё воситаларидан фойдаланишни оптималлаштириш, сувдан тежаб фойдаланиш, суғоришнинг янги усулларини (ёмғирлатиб, томчилатиб, тупроқ ости) ишлаб чиқаришга жорий этиш, қурғоқчиликка, шўрга, касалликлар, зараркунандаларга, табиатнинг бошқа ноқулай омилларига чидамли навларини амалиётга жорий этиш, органик ва маъданли ўғитлардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш муаммоларини ҳал этиш лозим бўлади.

Юқорида келтирилган муаммоли вазиятларни таҳлил қилининг ва бартараф этиш йўллари аниқларниг.

Муаммони тасдиқловчи далиллари	Муаммони келиб чиқиш сабаблари	Муаммони бартараф этиш йўллари

3- Кейс.

Республика худудида фермер хўжаликларни оптималлаштириш ва ер ҳолатини рганишда олиб бориладиган чора тадбирлар ер тўғрисидаги қонун ҳужжатлари бузилишининг сабаблари ва бунга олиб келган шарт-шароитларни бартараф этишга қаратилган, барча юридик ва жисмоний шахслар томонидан бажарилиши шарт бўлган кўрсатмалар (ёзма буйруқлар) берилиши зарур.

Айбдор мансабдор шахслар ва фуқароларни маъмурий жавобгарлика тортиш, ер тўғрисидаги қонун ҳужжатлари бузилиши туфайли етказилган зарарнинг ўрнини қоплаш бўйича даъволар тақдим этиш, айбдор шахсларни жавобгарликка тортиш учун тегишли корхоналар, муассасалар ва ташкилотларга ҳамда ҳуқуқни муҳофаза қилиш органларига тақдимномалар юбориш билан кафолатланади.

Ер тўғрисидаги қонун ҳужжатларини бузганлик учун ер участкаларини олиб қўйиш, шу жумладан ижарага бериш шартномаларини муддатдан олдин бекор қилиш ҳақидаги, шунингдек ерлардан фойдаланишни чеклаб ва тўхтатиб қўйишга доир материалларни Ўзбекистон Республикаси Вазирлар маҳкамасига, маҳаллий давлат ҳокимияти органларига ҳамда посёлка, қишлоқ ва овул фуқаролар ўзини-ўзи бошқариш органларига тақдим этиш кузда тутилган.

Ер участкаларидан белгиланган мақсадда фойдаланишни, ер эгалари, тўғрисидаги қонун ҳужжатларига риоя этишни белгиланган тартибда текширилади ва йўл қўйилаётган камчиликларни бартараф этиш ҳамда айбдор шахсларни жавобгарликка тортиш юзасидан ўз вақтида чоралар куришлари ерлардан оқилона фойдаланиш ҳамда уларни муҳофаза қилиш билан боғлиқ тадбирлар юзасидан ўз ваколатлари доирасида кўрсатмалар беришлари шарт.

Юридик ва жисмоний шахсларнинг ерлардан фойдаланиш ҳамда уларни муҳофаза қилиш борасидаги фаолияти бир йилда кўпи билан бир марта текширилиши мумкин, агар давлат органлари томонидан ерлардан оқилона фойдаланмаслик ва уларни муҳофаза қилмаслик сабабларини бартараф этиш юзасидан кўрсатмалар берган бўлса, у белгиланган муддатда мазкур тадбирларни текширишга ҳақлидир.

Ерлардан фойдаланиш ҳамда уларни муҳофаза қилиш устидан назоратни амалга оширувчи органлар ва мансабдор шахслар ўз фаолиятларининг тўғри ташкил этилиши ва амалга оширилиши учун қонун ҳужжатларига мувофиқ жавобгар бўладилар.

Амалий вазиятни босқичма-босқич таҳлил қилиш ва ҳал этиш бўйича тингловчиларга услубий кўрсатмалар

Кейс-стадини ечиш бўйича индивидуал иш йўриқномаси

1. Аввало кейс-стади билан танишинг.

2. Кейс-стадини ўқинг. Ўқиганингизда қуйидаги белгиларни ҳошияга қўйинг.

- “Д”-муаммони тасдиқловчи далиллар;

- “С”-муаммонинг келиб чиқиш сабаби;

- “ЕУ”- муаллиф томонидан тавсия этилган муаммони ечиш усуллари.

4. Сизнинг фикрингизча муаллиф қандай муаммони ўз мақсадида кўтарган.

Далил	Сабаб	Ечиш усуллари

VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ

1. Координацион бирикмалар кимёси фани бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори
2. Полимерлар кимёси фани бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори
3. Биоорганик бирикмалар кимёси фани бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори
4. Органик кимё соҳаси бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори
5. Инсон экологиясининг долзарб муаммолари ва амалга оширилаётган тадбирлар.
6. Ҳорижий мамлакатлар ва республикаимиз олимлари томонидан фан тараққиётига қўшган ҳиссалари, ишлаб чиқилган инновацион лойиҳаларни ўрганинг.
7. Координацион кимёнинг тараққиёт йўналишлари ва инновацияларини ўрганинг.
8. Биоорганик кимёнинг тараққиёт йўналишлари, шу йўналиш бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ва инновацияларни ўрганинг.
9. Полимерлар кимёсининг тараққиёт йўналишлари ва инновацияларини ўрганинг.
10. Табиий ва синтетик йўл билан полимерлар синтези, қўлга киритилаётган ютуқлар, инновациялар ва амалий тадбиқи мавзуси бўйича кейс-стади ишлаб чиқинг.
11. Ўсимлик моддалари кимёсининг тараққиёт йўналишлари, шу йўналиш бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ва инновациялар. Алкалоидлар ва уларнинг амалий аҳамияти мавзусида ўқув лойиҳа топшириғини ишлаб чиқинг.
12. Фармацевтик кимё, унинг тараққиёт йўналишлари, истиқболлари, муаммолари ва инновацияларини ўрганинг.

VII. ГЛОССАРИЙ

Терминлар	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Кимё	моддаларнинг тузилиши ва ўзгаришини ўрганадиган фан	Changes in the chemical structure of substances and science
Атом	мусбат зарядланган ядро ва унинг атрафида харакатланадиган манфий зарядлардан ташқил топган электронейтрал заррача	moving around the positively charged nucleus and negatively charged particle that elektroneutral
Оддий модда	кимёвий элементнинг эркин ҳолда мавжуд була оладиган тури	Simple type, which stipulates that the chemical elements were freely available and stripes
Молекула	айни модда таркибини ва кимёвий хоссаларини ифодаловчи энг кичик заррачадир	The same material composition and chemical properties of the molecule represents the smallest speck
Полимерлар-	бир неча минг мономерлар йиғиндисидан ташқил топган моддалар	a few thousand consists of the sum of the monomers
Пластмассалар	таркиби асосан полимер моддалардир	especially polymeric substances
Термопластиклик	моддалар	material cooled to form

	киздирилганда уз шаклини йукотиб, совутилганда узгартирилган шаклини сақлаб қолиш хоссаси	kizdirilganda problems altered shape conservation property
Ионланиш энергияси	нормал ҳолатда турган атомдан битта электроннинг ажралиб чиқиши учун сарф қилинган энергия	The ionization energy in the normal case have been spent for the exit from the energy of the electron from the atom
Изомерия ҳодисаси	таркиби ва молекуляр массалари бир хил аммо тузилиши ёки атомларнинг фазода ҳар хил жойлашиши натижасида хоссалари билан фарқланувчи моддалар	Isomeric structure - and molecular masses in the same space, but the structure of atoms, or a result of the location of the various properties folding
Кимёвий боғланиш	молекулада атомларни узаро тутиб турувчи кучлар йиғиндиси	The sum of the atoms in the molecule chemical bonds holding forces
Комплекс бирикмалар	марказий атом ва ионлардан тузилган моддалар	Complex compounds - the central atoms and ions created
Валентлик	элемент ташки поғонасидаги ток электронлар сони	Stress element dish layer the number of electrons in the current
Катализатор	реакцияни тезлаштириб ўзи иштирок этмайдиган модда	Article not participate in the catalytic reaction speed uzi

Углеводородлар	углерод ва водороддан ташкил топган бирикмалар	Hydrocarbons - compounds composed of carbon and hydrogen
Углеводлар	таркибида углерод, водород ва кислороддан иборат моддалар	Carbohydrates contain carbon, hydrogen and oxygen

VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. A. Valavanidis and T. Vlachogianni GREEN CHEMISTRY and GREEN ENGINEERING ATHENS, 2012. 117-120
2. A.K. Hagi. Modern Nanochemistry. Nova Science Publishers. USA, 2011.
3. Stevanovic, M. Digital media in education system-review of international practice. Models of creative teaching. Available from <http://infoz.ffzg.hrINFuture>. New York, USA, 2011.
4. Garry G. Azgaldov. Applied qualimetry: its origins errors and misconceptions. Emerald Group Publishing Limited. 2011.
5. Integrating Green Chemistry and Green Engineering into the Revitalization of the Toxic Substances Control Act Kira JM Matus, Evan Beach, Julie B Zimmerman1 Center for Green Chemistry and Green Engineering, Yale University June 2010
6. Robert A., Hoffman Organic chemistry New Mexico State University, 2004
7. Jonathan Clayden, Nick Greeves, Stuart Warren Organic Chemistry, 2nd Edition Oxford University Press, United Kingdom, 2012
8. E.Charles, Jr.Carraher, Polymer Chemistry, Ninth Edition, USA, 2013
9. Собиров З. Органик кимё / Тошкент. Алоқачи, 2005. - 403 бет
10. Маҳсумов А.Ф., Жўраев А.Ш. Биоорганик кимё / Тошкент. 2007.
11. Н.А.Парпиев, А.Муфтахов, Х.Р.Рахимов Аноорганик кимё назарий асослари, Т. 2003
12. Азизходжаева Н.Н. Педагогик технологиялар ва педагогик маҳорат. – Т.: Молия, 2003. – 192 б.
13. Топилдиев В. Таълим ва тарбия жараёнларини ташкил этишининг меъёрий-ҳуқуқий асослари. - Тошкент: “Университет”. 2015. – 245б.
14. Darrell Ebbing, Steven D. Gammon, General Chemistry 11th Edition, USA, 2016

15. Raymond CHANG Williams College GENERAL CHEMISTRY, 2006, 684
16. Paul T. Anastas, Julie B. Zimmerman. Innovations in Green Chemistry and Green Engineering. Hardcover, Springer. Germany, 2013.
17. .P.L.Soni, Vandna Soni, Coordination Chemistry, United Kingdom, 2012

Интернет ресурслар

1. www.tdpu.Uz
2. www.Ziyonet.Uz
3. [tdpu-INTRANET. Ped](http://tdpu-INTRANET.Ped)
4. [http://www.referat.ru;](http://www.referat.ru)
5. [www.inter-pedagogika.ru;](http://www.inter-pedagogika.ru)
6. [www.school.edu.ru;](http://www.school.edu.ru)
7. www.inter-nastavnik.iatp.bu