

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ  
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ



**“КИМЁ ТАРИХИ ВА ИСТИҚБОЛЛАРИ”**  
фани бўйича  
Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2016 йил 6 апрелидаги 137-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

Тузувчи: ЎзМУ доц.в.б., к.ф.н. Нуралиева Г.А.

Такризчилар:

ЎзМУ аналитик кимё кафедраси  
мудири доц, к.ф.д.

Сманова З.А.

ЎзР ФА Умумий ва ноорганик  
кимё институти лаборатория мудири,  
профессор, кимё фанлари доктори

Азизов Т.А.

Ўқув -услугий мажмуа ЎзМУ кенгашининг 2016 йил \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_ -  
сонли қарори билан тасдиққа тавсия қилинган.

МУНДАРИЖА	
СЎЗ БОШИ.....	5
I. СИЛЛАБУС.....	6
II. 1. ЎҚУВ РЕЖА.....	13
II. 2. НАМУНАВИЙ ВА ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУР.....	16
III. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	34
I СЕМЕСТР.....	40
IV. МАЪРУЗА МАТЕРИАЛЛАРИ.....	41
1-МАЪРУЗА. Материя ҳақидаги дастлабки таълимотлар. Кимёнинг вужудга келиши.....	41
2-МАЪРУЗА. Алкимё даври, алкимёнинг шаклланиши. Алкимё даврининг ўзига хос хусусиятлари.....	48
3-МАЪРУЗА. Ятрокимё, металлургия ва технокимёнинг шаклланиш босқичлари.....	54
4-МАЪРУЗА. Пневмокимё.Р.Бойль ва илмий кимё.Газларни ўрганиш босқичлари.....	61
5-МАЪРУЗА. А. Лавуазьенинг флогистон назариясига қарши кураши.....	70
6-МАЪРУЗА. Атом–молекуляр таълимотнинг яратилиш тарихи...	77
7-МАЪРУЗА. XIX аср кимёси, миқдорий қонунлар даври.....	88
8-МАЪРУЗА. Д.И.Менделеевнинг элементлар даврий системаси ва даврий қонуннинг шаклланиш тарихи.....	97
9-МАЪРУЗА. Кимёвий синтез ва XIX асрда органик кимёнинг таракқий этиши.....	111
10-МАЪРУЗА. XX аср кимёси. Квант механика ва квант кимёнинг вужудга келиши ва шаклланиш босқичлари.....	120
11-МАЪРУЗА. Юқори молекуляр бирикмалар кимёсининг ривожланиш босқичлари.....	130
12-МАЪРУЗА. Кимёвий нанотехнологиянинг шаклланиши ва ютуқлари.....	145
13-МАЪРУЗА. XXI асрда биокимё ва «кимёвий тиббиёт», биомолекуляр объектларнинг келажаги.....	160
1-СЕМИНАР МАШҒУЛОТ. Инсоният цивилизацияси. Дастлабки кимёда атом, элемент тушунчалари. Кимё иборасининг келиб чиқиш тарихи.....	173

2- СЕМИНАР МАШҒУЛОТ. Алкимёнинг мақсадлари ва уларга эришиш йўлидаги уринишлар. Алкимё даврининг (12аср) ўзига хос томонлари.....	176
3-СЕМИНАР МАШҒУЛОТ. Кимёвий билимларнинг бирлашиш даври.....	179
4-СЕМИНАР МАШҒУЛОТ. XX аср кимёси.....	181
5-СЕМИНАР МАШҒУЛОТ. XXI аср кимёси, биокимё ва кимёвий биотехнология.....	183

## СЎЗ БОШИ

Мазкур ўқув услубий мажмуа “Кимё тарихи ва истиқболлари” фанидан “5140500-Кимё” таълим йўналиши учун мўлжалланган бўлиб, Кимё факультетининг “Умумий ва ноорганик кимё” кафедраси профессор-ўқитувчилари томонидан ишлаб чиқилган. “Кимё тарихи ва истиқболлари” фани ўқув услубий мажмуасини яратишда етакчи хорижий ОТМлари ўқув дастурларига асосий адабиётлар рўйхатига киритилган A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007., C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б. адабиётлардан фойдаланилди.

“Кимё тарихи ва истиқболлари” фани “5140500-Кимё” таълим йўналиши ўқув режасига асосан 1 курснинг 2-семетрида мос равишда 36 аудитория соатларда ўқитилади.

Инсоният ривожланиши тарихини тош, янги тош (неолит), мис, бронза, темир даврларига бўлиниши. Юнон атомистикаси. Атом тушунчасининг киритилиши. Кимёнинг вужудга келиши ва унинг тарихининг давр ва даврларгача ажратилиши. Юнон-миср, араб алкимёси ва ғарб алкимёси ва эришган натижалари ва ютуқлари. Алкимёнинг тугалланиши. Ятрокимё ва унинг эришган натижалари. Техник кимёнинг XVI ва XVII асрлардаги бошланғич қадамлари. Газлар тўғрисидаги пневматик кимёнинг ривожланиши. Блек, Кавендиш, Пристли ва Шелее ишлари. Ёнишнинг кислород назарияси. А. Лавуазьеннинг кимё ривожланишига қўшган ҳиссаси ва кимё соҳасидаги ўрни. Бойль - Лемерининг корпускуляр назарияси. Ломоносовнинг атом ва молекулалар тўғрисидаги таълимоти. Дальтоннинг атом назарияси. XIX асрнинг дастлабки 60 йили мобайнида ҳозирги замон кимёсининг энг муҳим қонун ва қоидалари. С. Канниццаронинг атом реформаси. Элементларнинг кашф этилиши. Радиоактивлик. Нобель мукофоти совриндорлари. XX асрларга келиб органик кимёнинг ривожланиш босқичлари, органик кимёвий назарияларнинг вужудга келиши. Металлорганик катализаторларнинг яратилиши. Физик кимёнинг ривожланиш босқичлари. Пластмассалар ва полимер материаллар, табиий полимерлар, синтетик толалар, полимер композицион материалларнинг кашф этилиши. Ўта кичик ўлчамдаги материаллар олиш. XXI асрда биокимё. «Кимёвий тиббиёт», биомолекуляр объектлар билан ишлаш. Биокоординацион бирикмалар ва биологик микрочипларнинг келажаги. Кимёвий биотехнология ва биополимерларнинг вужудга келиш тўғрисида маълумотлар берилди.

Ушбу ўқув услубий мажмуа бешта қисмдан иборат бўлиб, улар силлабус, ишчи ўқув режа, намунавий ва ишчи ўқув дастур, модулни ўқитишда фойдаланиладиган интерфаол таълим методлари, маъруза материаллари (маъруза матни, адабиётлар рўйхати, мустақил таълим мавзулари, глоссарий, назорат саволлари ва тест саволлари) ва семинар материаллари (кейслар банки, адабиётлар рўйхати)дан ташкил топган.

# I. СИЛЛАБУС

## «Кимё тарихи ва истиқболлари» фанининг силлабуси

(2016/2017 ўқув йили, II -семестр)

---

Кафедра номи	Умумий ва ноорганик кимё	
Ўқитувчи ҳақида маълумот	Нуралиева Гўзал Абдуҳамидовна	nuralieva.guzal@mail.ru
Семестр ва ўқув курсининг давомийлиги	2 семестр ва жами соат	66
	Жами:	36
	Шунингдек:	
	Маъруза	26
	Семинар	10
	Мустақил таълим	30
Йўналиш номи ва шифри	5140500	Кимё
Курснинг предмети ва мазмуни	Ушбу дастур кимё тарихининг чуқур асосларини билиш, ўрганиш ва таҳлил қилиш ҳамда уларни керакли жойда назарий ва амалий билимларни қўллаш билиш ва уни тушунтиришдан иборат.	
Курсни ўқитишнинг мақсад ва вазифалари	Талабалар кимёни фақат бугунги кундаги ўрнини тасаввур қилиш билан чегараланмасдан у ёки бу ютуқларга тасодифий равишда эмас, чуқур изланишлар, маълум мақсадларга эришиш йўлида қилинган уринишлар, яратилган нотўғри ва тўғри гипотезаларнинг ўрин алмашуви туфайли эришилганлигини тарихий маълумотларга таянган ҳолда илмий асосда билиб олишига эришишдан иборатдир. “Кимё тарихи ва истиқболлари” фанини ўқитишнинг вазифалари шундан иборатки, аввало кимё сўзининг келиб чиқиш тарихини аниқлаб, дастлаб ҳунар сифатида майдонга келган кимёнинг ривожланиш босқичлари билан танишишдир, алхимия фанининг асоссиз равишда 1200 йил давомийлик сабабларини тарихий нуқтаи назардан	

таҳлил қилиш, кимёнинг фанга айланишига йўл очиб берган омиллар ва олимлар билан танишиш, кимё қонунларининг кашф қилиниш тарихини ўрганиш ва унинг ҳозирги замондаги истиқболли йўналишлари ва муаммоларини таҳлил қилишдан иборатдир.

№	Мавзулар	Маъруза	Семинар	Мустақил иш
1.	Материя ҳақидаги дастлабки таълимотлар. Кимёнинг вужудга келиши	2		2
2.	Алкимё даври, алкимёнинг шаклланиши. Алкимё даврининг ўзига хос хусусиятлари.	2	2	2
3.	Ятрокимё, металлургия ва технокимёнинг шаклланиш босқичлари	2		2
4	Пневмокимё.Р.Бойль ва илмий кимё.Газларни ўрганиш босқичлари	2		2
5	А. Лавуазьенинг флогистон назариясига қарши кураши	2	2	2
6	Атом–молекуляр таълимотнинг яратилиш тарихи	2		2
7	XIX аср кимёси, миқдорий қонунлар даври	2	2	2
8	Д.И.Менделеевнинг элементлар даврий системаси ва даврий қонуннинг шаклланиш тарихи.	2		2
9	Кимёвий синтез ва XIX асрда органик кимёнинг тараққий этиши	2		2
10	XX аср кимёси. Квант механика ва квант кимёнинг вужудга келиши ва шаклланиш босқичлари.	2	2	4
11	Юқори молекуляр бирикмалар кимёсининг ривожланиш босқичлари	2		2
12	Кимёвий технология ва нанотехнологиянинг шаклланиши ва ютуқлари	2		2
13	XXI асрда биокимё ва «кимёвий тиббиёт», биомолекуляр объектларнинг келажаги.	2	2	4
	<b>ЖАМИ</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>30</b>

**1-маъруза. Материя ҳақидаги дастлабки таълимотлар. Кимёнинг вужудга келиши**

Инсоният ривожланиши тарихини тош, янги тош (неолит), мис, бронза, темир даврларига бўлиниши. Грек атомистикаси. Атом тушунчасининг киритилиши. Кимёнинг вужудга келиши ва унинг тарихининг давр ва даврларгача ажратилиши.

**2-маъруза. Алкимё даври, алкимёнинг шаклланиши, алкимё олдида турган вазифалар.**

Юнон-миср, араб алкимёси ва ғарб алкимёси ва у эришган натижалар ва ютуқлар. Алкимёнинг тугалланиши.

**3-маъруза. Ятрокимё, металлургия ва технокимёнинг шаклланиш босқичлари**

Ятрокимё ва унинг эришган натижалари. Техник кимёнинг XVI ва XVII асрлардаги бошланғич қадамлари. Металлургия.

**4-маъруза. Пневмокимё. Р.Бойль ва илмий кимё. Газларни ўрганиш босқичлари.**

Газлар тўғрисидаги пневматик кимёнинг ривожланиши. Блек, Кавендиш, Пристли ва Шелее ишлари.

**5-маъруза. А. Лавуазьенинг флогистон назариясига қарши кураши.**

Ёнишнинг кислород назарияси. А. Лавуазьенинг кимё ривожланишига қўшган ҳиссаси ва кимё соҳасидаги ўрни.

**6-маъруза. Атом–молекуляр таълимотнинг яратилиш тарихи.**

Бойль - Лемерининг корпускуляр назарияси. Ломоносовнинг атом ва молекулалар тўғрисидаги таълимоти. Дальтоннинг атом назарияси.

**7-маъруза. XIX аср кимёси, микдорий қонунлар даври.**

XIX аср кимёси. XIX асрнинг дастлабки 60 йили мобайнида ҳозирги замон кимёсининг энг муҳим қонун ва қоидалари. С. Канниццаронинг атом реформаси

**8-маъруза. Д.И.Менделеевнинг элементлар даврий системаси ва даврий қонуннинг шаклланиш тарихи.**

Элементларнинг кашф этилиши. Радиоактивлик. Трансуран элементларнинг ўрганилиши.

**9-маъруза. Кимёвий синтез ва XIX асрда органик кимёнинг таракқий этиши.**

XX асрларга келиб органик кимёнинг ривожланиш босқичлари. Органиккимё ва кимёвий назарияларнинг вужудга келиши. Металлорганик катализаторларнинг яратилиши (Циглер, Натта). Органик шиша ва лак –бўёк олиш технологиясининг вужудга келиши.

**10-маъруза. XX аср кимёси. Квант-механика ва квант кимёнинг вужудга келиши ва шаклланиш босқичлари.**

Физик кимёнинг ривожланиш босқичлари. Нобель мукофоти совриндорлари.



## **11-маъруза. Юқоримолекуляр бирикмалар кимёсининг ривожланиш босқичлари.**

Юқори молекуляр бирикмалар кимёси. Мономер, сополимер. Каучук. Резина ишлаб чиқарилишнинг йўлга қўйилиши. Пластмассалар ва полимер материаллар, табиий полимерлар, синтетик толалар, полимер композицион материалларнинг кашф этилиши.

## **12- маъруза. Кимёвий технология ва нанотехнологиянинг шаклланиши ва ютуқлари**

Ўта кичик ўлчамдаги материаллар олиш. Кимёвий технология ва ишлаб чиқариш жараёнларининг такомиллаштириш босқичлари

## **13-маъруза. XXI асрда биокимё ва «кимёвий тиббиёт», биомолекуляр объектларнинг келажаги.**

XXI асрда биокимё. «Кимёвий тиббиёт», биомолекуляр объектлар билан ишлаш. Биокоординацион бирикмалар ва биологик микрочипларнинг келажаги. Кимёвий биотехнология ва биополимерларнинг вужудга келиши.

**1-семинар машғулот.** Инсоният цивилизацияси. Дастлабки кимёда атом, элемент тушунчалари. Кимё иборасининг келиб чиқиш тарихи.

**2- семинар машғулот.** Алкимёнинг мақсадлари ва уларга эришиш йўлидаги уринишлар. Алкимё даврининг (12аср) ўзига хос томонлари.

**3-семинар машғулот.** Кимёвий билимларнинг бирлашиш даври.

**4-семинар машғулот.** XX аср кимёси.

**5-семинар машғулот.** XXI аср кимёси, биокимё ва кимёвий биотехнология.

Мустақил таълим:

**Мустақил таълим:** Талаба мустақил таълимининг асосий мақсади – ўқитувчининг раҳбарлиги ва назоратида муайян ўқув ишларини мустақил равишда бажариш учун билим ва кўникмаларини шакллантириш ва ривожлантириш. Мустақил ишларни бажариш жараёнида талабалар қуйидаги ишларни бажарадидар:

-дарслик ва ўқув қўлланмалар асосида фан мавзулари бўйича назарий тайёргарлик кўриш, семинар машғулотларига тайёрланиш;

-тарқатма материаллар бўйича маърузаларни чуқур ўзлаштириш;

Тавсия этилаётган мустақил таълим мавзулари:

1. Кимёвий номенклатура тарихи.
2. Валентлик тушунчасини шаклланиши.
3. Атом энергиясидан тинчлик мақсадларда фойдаланиш принциплари.
4. Нефт саноатининг ривожланиш босқичлари
5. Ўзбекистонда кимё фанининг ривожланиш босқичлари.

Билимларни баҳолаш усуллари, мезонлари ва тартиби

Баҳолаш мезони:

Ўзлаштириш назорати (2 семестр)

№	Рейтинг назорати шакли, максимал баллари	Ўзлаштириш назорати (2 семестр)						Баллар йи-инлиси
		1-ЖН	2-ЖН	3-ЖН (МТ)	1-ОН	2-ОН	ЯН	
1	Максимал балл	10	10	20	15	15	30	100
2	Шакли:	Оғзаки	оғзаки	оғзаки	ёзма	ёзма	ёзма	
3	Муддати (ўқув йили хафталаарида)							

а) 86-100 балл учун талабанинг билим даражаси қуйидагича жавоб бериши лозим:

- Қўйилган саволга “Кимё тарихи ва истиқболлари” дастури асосида тўлиқ жавоб бериши;

- Мавзуда келтирилган қонуниятлар тўғрисида аниқ тасаввурга эга бўлса, мисоллар келтирса, қонунларни амалда қўллай билса;

- мавзу бўйича берилган саволларга мантиқий жавоб бериши;

- мавзу бўйича берилган саволларга аниқ ва илмий асосланган жавоблар бериши;

- мавзу бўйича хулоса ва қарор қабул қила олиши;

- мустақил мушоҳада юрита олиши;

- олган билимларини амалда қўллай олиши;

- мавзуни билиши ва айтиб бера олиши;

- маъруза васеминар машғулоти ва мустақил топшириқларни ёзган ва бажарган бўлиши.

б) 71-85 балл учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга жавоб бериши лозим:

- кимё тарихи фанинг назарий асосларини билиши;

- мустақил мушоҳада юрита олиши;

- мавзу бўйича берилган саволларга тўғри жавоб бериши;

- олган билимларини амалда қўллай олиши;

- мавзуни билиши ва айтиб бериши;

- тасаввурга эга бўлиши ва моҳиятини тушуниши;

- мантиқий берилган саволларнинг асосий қисмига

жавоб бериши.

- маъруза, семинар машғулоти ва мустақил топшириқларни ёзган ва бажарган бўлиши.

в) 56-70 балл учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга жавоб бериши лозим:

- саволларга умумий ҳолда жавоб бериши;

- мантиқан жавоб бериладиган кўпчилигида хатога йўл қўйиши;

- мавзу моҳиятини тушуниши;

- мавзунини тушуниши ва айтиб бериши;

- тасаввурга эга бўлиши ва моҳиятини тушуниши.

-маъруза, семинар машғулоти ва мустақил топшириқларни тўлиқ ёзмаган ва бажара олмаган бўлиши;

г) қуйидаги ҳолларда талабанинг билим даражаси 0-55 балл билан баҳоланиши мумкин:

- қўйилган саволларга саволларга жавоб бера олмас;

- мавзуда келтирилган қонуниятлар тўғрисида аниқ тасаввурга эга бўлмас;

- жавобларда хатоларга йўл қўйса;

-маъруза, семинар машғулоти ва мустақил топшириқларни ёзмаган ва бажара олмаган бўлиши;

- мавзу бўйича қўйилган мантиқий саволларнинг

бирортасига ҳам аниқ жавоб бера олмаслиги.

## **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.

2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.

3. Trevor H.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.

4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

## **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.- Тошкент, Наврўз, 2015, 576 б.

2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.

3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.

4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 – Москва: Мир.1984.

5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва:

Мир.1982.

6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.

7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.

8. Хайнис У. Биография великих химиков. – Москва: Мир.1981.

9.Быков Г.В. История органической химии. – Москва: Наука. 1981.

**Норматив-ҳуқуқий  
ҳужжатлар:**

1. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. -Т., 2014.

2. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни. Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1997 йил. 9-сон, 225-модда.

3. Кадрлар тайёрлаш миллий дастури. Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1997 йил. 11-12-сон, 295-модда.

4.Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар – тараққиёт омили. Т., Ўзбекистон, 1995 й.

**Илмий журналлар:**

J.General chemistry  
J.Inorganic chemistry

**Электрон манбалар:**

1. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
2. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).
3. [www.ziyo.net.uz](http://www.ziyo.net.uz).
4. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
5. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.



3.08	Умумий психология	120		54	20	30		4		66						3		
3.09	Умумий педагогика	120		54	20	30		4		66						3		
3.10	Танлов фанлар	40		22	18			4		18							2	
<b>4</b>	<b>Ихтисослик фанлари</b>	<b>700</b>	<b>10</b>	<b>462</b>	<b>164</b>	<b>18</b>	<b>240</b>	<b>40</b>		<b>238</b>			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
4.01	Полимерлар кимёси	336		216	68	18	120	10		120			2	2	4	4		
4.02	Биоорганик кимё	280		180	70		90	20		100			2	4	4			
4.06	Коллоид ва нанокимё	84		66	26		30	10		18							6	
<b>5</b>	<b>Қўшимча фанлар</b>	<b>404</b>	<b>6</b>	<b>222</b>	<b>108</b>	<b>96</b>		<b>18</b>		<b>182</b>			<b>2</b>	<b>2</b>			<b>4</b>	<b>10</b>
	<b>Жами</b>	<b>6966</b>		<b>4128</b>	<b>1422</b>	<b>1076</b>	<b>1106</b>	<b>524</b>	<b>4 кп</b>	<b>2838</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
	<b>Малака амалиёти</b>	<b>972</b>																
	Шу жумладан, педагогик амалиёт	432																
	<b>Битирув малакавий иши</b>	<b>324</b>																
	<b>Аттестациялар</b>	<b>1026</b>																
	<b>ЖАМИ</b>	<b>2214</b>																
	<b>ҲАММАСИ</b>	<b>9288</b>																

### Изоҳ:

- Олий таълим муассасаси ихтисослик фанлари рўйхатини тузишда кадрлар буюртмачиларининг талабларини эътиборга олади.
- Ҳарбий тайёргарлик машғулотлари қўшимча фанлар блокининг соатлари ҳисобига, ҳарбий йиғин эса таътил вақти ҳисобига ўтказилади. Ҳарбий тайёргарлик машғулотлари ўтказилмайдиган ҳолларда меҳнат бозори ва кадрлар буюртмачиларининг талабларига мосланувчанлиги ва ҳаракатчанлигини таъминлаш учун Илмий кенгашнинг қарори билан фойдаланилади.
- Ўқув режа асосида олий таълим муассаси ҳар йили ишчи ўқув режасини тузади. Бунда олий таълим муассасасига талабалар юкламасининг ҳафталик ҳажмини сақлаган ҳолда ўқув фанлари блоки ҳажмини 5 фоизгача, блоклар таркибидаги фанлар ҳажмини 10 фоизгача ўзгартириш ҳуқуқи берилади.
- Ўқув фанлари ҳажмининг камида 25 фоизи мустақил таълим тарзида ўзлаштирилиши шарт.
- Талаба билимини баҳолаш рейтинг тизимига мувофиқ ўқув жараёни давомида амалга оширилади.
- Битирув малакавий ишини бажариш муддатлари таркибига уни ҳимоя қилиш ҳам киритилади.
- Чет тили фанининг охириги 7-8-семестрларида битирувчи курслар учун қўшимча ва танлов фанлар блоки соатлари ҳисобидан ҳар ҳафтадан 2 соатдан “Амалий инглиз тили” фани ўқитилади.
- \*Жисмоний маданият ва спорт фани таркибида «Валеология асослари» назарий курсидан 16 соат ҳажмда маъруза, 12 соат ҳажмда амалий машғулот ўқитилиши кўзда тутилади.
- Курс иши (лойихаси)ни “Умумкасбий фанлар” ва “Ихтисослик фанлар” блокларидаги фанлар бўйича бериш тавсия этилади.
- Гуманитар ва ижтимоий-иқтисодий фанлар блокадаги Педагогика, Психология фанларини умумкасбий фанлар блокадаги Умумий педагогика, Умумий психология фанларига қўшиб ўқитиш режалаштирилган.

Ўқув жараёнининг таркибий қисмлари	Ҳафталар сони	Семестр	Давлат аттестацияси
Назарий таълим	129	1-8	1. Гуманитар ва ижтимоий-иқтисодий фанлардан
Малака амалиёти	18	2,4,6,8	2. Чет тили
Аттестациялар	16+3	1-8	3. Битирув малакавий ишини ҳимоя қилиш

Битирув малакавий иши	6	8	
Таътил	32	1-8	
<b>Жами</b>	<b>204</b>		

**Мувофиқлаштирувчи  
кенгаш раиси**

\_\_\_\_\_ *(имзо)*

**Олий таълим муассасалари  
бош  
бошқармаси бошлиғи**

**И. Мажидов**

**Маънавий ва ахлоқий  
тарбия бошқармаси бошлиғи**

**М.Комилов**

**ОЎМКХТРМ директори**

**Б.Рахимов**

**Ўзбекистон Миллий  
университети  
ректори**

**А.А.Абдушукуров**

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг Олий ва ўрта махсус, касб-ҳунар таълими йўналишлари бўйича ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи кенгашда маъқуланган

201\_\_йил “\_\_” \_\_\_\_\_ даги  
\_\_\_\_\_ - сонли баённома

II. 2. Намунавий ва ишчи ўқув дастур

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

Рўйхатга олинди:

Олий ва ўрта махсус  
таълимвазирлигининг

201\_\_ йил “\_\_” \_\_\_\_

---

201\_\_ йил “\_\_” \_\_\_\_

**КИМЁ ТАРИХИ ВА ИСТИҚБОЛЛАРИ  
ФАНИНИНГ  
ЎҚУВДАСТУРИ**

Билим соҳаси:	100000 – Гуманитар соҳа
Таълим соҳаси:	140000 – Табiiй фанлар
Таълим йўналиши:	5140500 – Кимё

Тошкент – 201\_\_



Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 201\_\_ йил “\_\_\_” \_\_\_\_\_даги “\_\_\_”-сонли буйруғининг \_\_\_-иловаси билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашининг 201\_\_ йил “\_\_\_” \_\_\_\_\_даги \_\_\_ - сонли баённомаси билан маъқулланган.

Фан дастури Ўзбекистон Миллий университетида ишлаб чиқилди.

**Тузувчи:**

Нуралиева Г.А. - Умумий ва ноорганик кимё кафедраси доц.в.б., кимё фанлари номзоди.

**Такризчилар:**

Ахмеров Қ.А. - Тошкент кимё технология институти умумий ва ноорганик кимё кафедраси профессори, кимё фанлари доктори.

Азизов Т.А. - ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти лаборатория мудири, кимё фанлари доктори, профессор.

Фан дастури Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети Услубий Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (201\_\_ йил “\_\_\_” \_\_\_\_\_даги “\_\_\_” -сонли баённома).

## **КИРИШ**

Ушбу дастур кимё фанини асосий қонунларини яратилиш тарихининг чуқур асосларини билиш, ўрганиш ва таҳлил қилиш ҳамда уларни керакли жойда назарий ва амалий билимларни қўллай билиш ва уни тушунтиришдан иборат.

Ҳар бир фанни ўрганиш билан бир вақтда унинг пайдо бўлиши, ривожланиш, юксалиш ва бугунги кундаги мавқега эришгунга қадар босиб ўтган йўли, бу йўлнинг айрим босқич ва даврлари, яшаб ижод этган изланувчи, тадқиқотчи олимлар ёки турли касб эгаларининг шу фаннинг яратилишига қўшган ҳиссалари, материяни ўрганишда уларга ёндошиш усуллари билан танишиш катта аҳамиятга эгадир. Демак, фан тарихини ўрганиш шу фанни ҳар томонлама, чуқур ва мукамал, ички мантикий боғланган маълумотлар асосида яхлитбир тизим сифатида ўзлаштириш асосий омил ҳисобланади

### **Фаннинг мақсади ва вазифалари**

Талабалар кимёни фақат бугунги кундаги ўрнини тасаввур қилиш билан чегараланмасдан у ёки бу ютуқларга тасодифий равишда эмас, чуқур изланишлар, маълум мақсадларга эришиш йўлида қилинган уринишлар, яратилган нотўғри ва тўғри гипотезаларнинг ўрин алмашуви туфайли эришилганлигини тарихий маълумотларга таянган ҳолда илмий асосда билиб олишига эришишдан иборатдир.

“Кимё тарихи ва истиқболлари” фанини ўқитишнинг вазифалари шундан иборатки, аввало кимё сўзининг келиб чиқиш тарихини аниқлаб, дастлаб ҳунар сифатида майдонга келган кимёнинг ривожланиш босқичлари билан танишишдир, алкимё фанининг асоссиз равишда 1200 йил давомийлик сабабларини тарихий нуқтаи назардан таҳлил қилиш, кимёнинг фанга айланишига йўл очиб берган оимлар ва олимлар билан танишиш, кимё қонунларининг кашф қилиниш тарихини ўрганиш ва унинг ҳозирги замондаги истиқболли йўналишлари ва муаммоларини таҳлил қилишдан иборатдир.

### **Фан бўйича талабаларнинг билимига, кўникма ва малакасига қўйиладиган талаблар**

“Кимё тарихи ва истиқболлари” ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида бакалавр:

- кимёнинг тарихи, қандай муҳим даврларга бўлинганлигини, ҳар бир даврнинг ўзига хос мазмуни ва давомийлигини, фанни кимё деб аталишининг келиб чиқиш тарихини, атом, элемент, эквивалент тушунчаларининг туб маъносини, ҳар бир даврда фаолият кўрсатган ва шу давр мобайнида муҳим ғоялар, гипотезаларни илгари сурган ва тегишли амалий ишларни бажарган энг машҳур олим ва мутафаккирларнинг ролини, кимёни ўз тарихий ривожланиш жараёни давомида рационал йўлга ўтиши, кашф қилинган

муҳим объектив қонуниятларнинг назарий пойдеворини нималар ташкил қилишини, бугунги ютуқлари ва келгуси истиқболи тўғрисида маълумотларга эга бўлиши керак.

- талаба оддий ҳунар тариқасида майдонга келган кимёвий жараёнлар билан фан асосларини эгаллаш натижасида фаолият кўрсатиш.

- талаба бир томондан кундалик оддий ҳаётий кузатишлар натижасида вужудга келган кимё ҳунар билан шуғулланиш, иккинчи томондан эса фан асосларини ўзлаштириш натижасида кимёвий қонун-қоидаларни қўлланиш ўзаро нақадар катта фарқ қилинишини назарий ва амалий ҳис этган ҳолда тегишли кўникмаларга эга бўлиши керак. Алкимё, флогистон, илоҳий кучларнинг кимёвий жараёнларни ташкил қилишда мутлақо роли йўқ эканлигини муҳим кўникма сифатида ўзлаштириши керак. Ҳодиса ва кашфиётларни хронологик классификациялай олиш ҳам ушбу фанни ўзлаштириш натижасида ҳосил қилинган кўникмаларнинг энг муҳимларидан бири ҳисобланади.

- талаба кимё тарихи фанини, кимёнинг асосий амалий ва назарий фактик материаллари билан биргаликда айна бир вақтда параллел ўрганиш йўли билан етук юқори малакали мутахассисга айланади. Кимёвий моддаларга микрообъектларнинг ўзаро юқори даражада тартибланиш ҳолда ҳосил қилган хилма-хил системалари деб қараш малакаси кимёгар учун энг муҳим ва зарурдир. Бу малакага эга бўлиш туфайли атом, молекуда, кристалл, кимёвий боғ, кимёвий тузилиш, турли хил физикавий ва кимёвий хоссаларга эга бўла олиш сабаблари аниқ ва равшан бўлади. Бу сифатлар ва малакалар кимёгар мутахассис учун жуда муҳимдир ва уни бошқа мутахассислардан фарқини белгилайди.

Бакалавриат таълим йўналишида “Кимё тарихи ва истиқболлари”ни ўқиш ва ўқитишнинг асл мақсади талабани ана шундай малакага эришишни таъминлашдан иборатдир.

### **Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги ва услубий жihatдан кетма-кетлиги**

Кимё фани медицина, саноат, қурилиш материаллари, ҳаётий зарур маҳсулотларни яратиб берувчи соҳа сифатида геология, физика, математика билан боғланган эди. Ҳозир ҳам шундай. Кимё тарихи айниқса, физика тарихи билан боғлиқлиги кўзга яққол ташланади. Металларнинг зичлигини ўлчаш (Архимед) порохни ихтиро қилиниши (Ҳарбий соҳа), олтинни ажратиб олиш (Металлургия) шиша ва чинни тайёрлаш албатта механика ва пневматика билан боғланган эди.

Дастурда баён этилган мавзуларни талабалар билан бирга ишлаб чиқиш учун ўқитишнинг маъруза ва семинар шаклларида фойдаланилади. Маърузалар тавсия этилган адабиётлардаги асосий материал асосида тузилади. Семинарлар талабаларга аввалроқ тарқатилган саволлар тўпламларига биноан маърузаларда келтирилган маълумот ва фактик материалларни кенгайтирилган ҳолда чуқурроқ ўзлаштириш, мустаҳкамлаш,

илмий-назарий асослаш мақсадида янги педагогик технологиянинг кластер, бумеранг, мунозара, баҳслашиш каби шаклларида фойдаланилган ҳолда олиб борилади. Талабаларнинг мустақил ишини ташкил қилишда албатта индивидуал рисола (доклад) тайёрлаш ва ўз гуруҳида ёки кластерда ўқиб бериш ва саволларга жавоб бериш шаклида ўтказилди ҳамда шу заҳотиёқ баҳоланиб докладчига билдирилади.

## **Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва технологиялар**

Талабаларнинг “Кимё тарихи ва истиқболлари” фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларида фойдаланиш, янги ахборот-педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар ва электрон манбалардан фойдаланилади. Маъруза ва семинар машғулотларда мос равишда илғор педагогик технологиялардан ҳамда мавзуларига доир плакат ва жадваллардан, даврий системадан ва слайдлардан фойдаланиш назарда тутилади.

## **Асосий қисм**

### **Фаннинг назарий машғулоти мазмуни**

**Кимё тарихининг даврлари.** Инсоният ривожланиши тарихини тош, янги тош (неолит), мис, бронза, темир даврларига бўлиниши. Грек атомистикаси. Атом тушунчасининг киритилиши. Кимёнинг вужудга келиши ва унинг тарихининг давр ва даврларгача ажратилиши.

**Алкимё даври.** Алкимёнинг келиб чиқиши ва ўзига хос томонлари. Юнон-миср, араб алкимёси ва ғарб алкимёси ва у эришган натижалар ва ютуқлар. Алкимёнинг тугалланиши.

**Кимёнинг бирлашиш даври.** Ятрокимё ва унинг эришган натижалари.. Техник кимёнинг XVI ва XVII асрлардаги бошланғич қадамлари. Металлургия. Пневмокимё. Р.Бойль ва илмий кимё. Газларни ўрганиш босқичлари. Флогистон назарияси. Э. Лавуазьеннинг антифлогистик назарияси.

**Микдорий қонунлар даври. XIX аср кимёси.** XIX асрнинг дастлабки 60 йили мобайнида ҳозирги замон кимёсининг энг муҳим қонун ва қоидалари. С. Канниццаронинг атом реформаси.

Д.И. Менделевнинг элементларнинг даврий системаси ва даврий қонун. Радиоактивлик. Нобель мукофоти совриндорлари.

### **Кимёнинг истиқболлари**

#### **XX аср кимёси**

**XX асрларга келиб органик кимёнинг ривожланиш босқичлари.** Органиккимё ва кимёвий назарияларнинг вужудга келиши. Металлорганик катализаторларнинг яратилиши (Циглер, Натта). Органик шиша ва лак –бўёқ олиш технологиясининг вужудга келиши.

**Ноорганик кимёнинг янги босқичга кўтарилиши.** Кимёвий боғланиш назариясининг яратилиши. Биоорганик кимё ва унинг ютуқлари. Трансуран элементларнинг кашф этилиши.

**Аналитик кимёнинг шаклланиш босқичлари.** Кимёвий анализнинг метрологик асослари. Оптик, спектрал ва электрокимёвий анализ усуллари. Радиокимёвий ва спектроскопик анализ усуллари. Аналитик кимёда замонавий физик-тадқиқотларнинг қўлланиши.

**XX аср кимёси. Квант-механика ва квант кимёнинг вужудга келиши.** Физик кимёнинг ривожланиш босқичлари.

**Юқори молекуляр бирикмалар кимёси.** Мономер, сополимер. Каучук. Резина ишлаб чиқарилишнинг йўлга қўйилиши. Пластмассалар ва полимер материаллар, табиий полимерлар, синтетик толалар, полимер композицион материалларнинг кашф этилиши.

**Биоорганик кимё ва унинг аҳамияти.** Биокимёнинг вужудга келиши. Витаминлар, антибиотиклар ва синтетик витаминларнинг очилиши ва аҳамияти.

**XX асрда** структуравий анализ усуллари ва уларнинг истиқболлари. Рентген структуравий анализ, электронография, нейтронография, ультрабинафша, инфрақизил, ядро магнит резонанс, хромато-масс-спектроскопия усуллари ва “нишонланган атомлар”.

### **XXI аср кимёси**

**XXI асрда биокимё.** «Кимёвий тиббиёт», биомолекуляр объектлар билан ишлаш. Биокоординацион бирикмалар ва биологик микричипларнинг келажаги. Кимёвий биотехнология ва биополимерларнинг вужудга келиши. Биокимёнинг ишлатилиш соҳалари (радиацион биокимё, биотехнологиялар, озиқ-овқат, тиббиёт, фармацевтика ва қишлоқ хўжалиги соҳасида).

**Кимёвий технология ва нанотехнологиянинг шаклланиши ва ютуқлари.** Ўта кичик ўлчамдаги материаллар олиш. Кимёвий технология ва ишлаб чиқариш жараёнларининг такомиллаштириш босқичлари

**Молекуляр ва супрамолекуляр кимё.** Фотокаталитик синтез. Фемтокимё (ўта тезкор жараёнлар кимёси). Магниткимё. Биогеохимё, коинот кимёси ва астрокимё каби гибрид фанларнинг вужудга келиши.

**Қишлоқ хўжалик заракундаларирига қарши курашиш воситаларининг вужудга келиши ва тарихи.** Пестицидлар ва уларнинг таъсир механизми. Инсектицидлар. Гербицидлар. Фунгицидлар. Феромонлар.

**Ўзбекистонда кимё фани ва саноати.** Уларнинг ривожланиш асослари ва тарихи. Ўзбекистоннинг машҳур кимёгар олимлари ва уларнинг илмий фаолияти.

### **Семинар машғулотларини тавсия этиладиган мавзулари:**

1. Инсоният цивилизацияси. Дастлабки кимёда атом, элемент тушунчалари. Кимё иборасининг келиб чиқиш тарихи.
2. Алкимё. Алкимёнинг мақсадлари ва уларга эришиш йўлида қилинган уринишлар. Юнон-Миср алкимёси.

3. Араб алхимёси. Машхур араб алхимёгарлари ва уларнинг ишлари. Ғарб алхимёси. Машхур ғарб алхимёгарлари ва уларнинг ишлари
4. Ятрокимё. Пневмокимё ва унинг машхур намоёндалари. Р. Бойль.
5. Флогистон назарияси. А Лавуазьенинг антифлогистик фаолияти.
6. Кимёнинг асосий қонунларини кашф қилиниш тарихи.
7. Атом-молекуляр таълимотнинг шаклланиши. С. Канницаронинг атом реформаси. Кимёвий эквивалент. Электролиз. М.Фарадей ишлари.
8. Органик кимё ва тузилиш назариясининг яратилиши. Бутлеров, Купер, Кекуле ишлари. Валентлик назарияси ва унинг эволюцияси.
9. Элементларнинг кашф этилиши ва даврий система. Радиоактивлик.
10. Физикавий кимёнинг ривожланиш тарихи.
11. Ҳозирги замон кимёси ва физикаси ўртасидаги боғланиш.
12. Кимё соҳасидаги Нобель мукофоти совриндорлари ва ютуқлари.
13. Металлорганик катализаторларнинг яратилиши (Циглер, Натта). Каталитик органик синтез.
14. Координацион бирикмалар кимёси (сендвинчлар, клатратлар, криптанлар, каликсаренлар...). Биоорганик кимё ва унинг ютуқлари.
15. Трансуран элементларнинг кашф этилиши.
16. Аналитик кимёда замонавий физик-тадқиқотларнинг қўлланиши.
17. XX асрда квант-механика ва квант кимё.
18. Табiiй полимерлар, синтетик толалар, полимер композицион материаллар
19. Кимёвий биотехнология. Биополимерлар.
20. Витаминлар, антибиотиклар ва синтетик витаминларнинг очилиши ва аҳамияти.
21. Молекуляр ва супрамолекуляр кимё.
22. Фотокаталитик синтез. Фемтокимё (ўта тезкор жараёнлар кимёси). Магниткимё. Биогеохимё, коинот кимёси ва астрокимё каби гибрид фанларнинг вужудга келиши
23. Пестицидлар ва уларнинг таъсир механизми. Инсектицидлар. Гербицидлар. Фунгицидлар. Феромонлар.
24. Ўзбекистоннинг машхур кимёгар олимлари ва уларнинг илмий фаолияти.

*Изоҳ: Ишчи дастур тузишда ажратилган соатга мос равишда семинар машғулотлари танланади ва ўтказилади.*

### **Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни**

Мустақил ишлар талаба маърузада берилган мавзуларни янада чуқурроқ ўзлаштириши, мавзуга оид бўлган, лекин маърузада берилмаган маълумотларни ўрганиши мақсадида берилади.

Мустақил ишлари учун ажратилган соатлар лаборатория ишлари, семинар маш-улотлари ва курс иши учун тайёргарлик кўриш соатларидан ташқари тузилади.

Талаба мустақил ишни тайёрлашда фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиши тавсия этилади:

\* дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш;

\* тарқатма материаллар бўйича маъруза қисмини ўзлаштириш;

\* махсус адабиётлар бўйича фан бўлимлари ва мавзулари устида ишлаш;

\* талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган фанлар бўлимлари ва мавзуларни чуқур ўрганиш.

**Мустақил ишларнинг тавсия этилаётган мавзулари:**

1. Кимё ва алкимёнинг келиб чиқишини таҳлил қилиш.
2. Қоғоз ишлаб чиқаришнинг вужудга келиши.
3. Элемент тўғрисидаги тушунчаларнинг шаклланиши.
4. Роберт Бойль ва уни кимёнинг рационал изга ўтишдаги роли.
5. М.В.Ломоносовнинг ҳаёти ва илмий фаолияти.
6. А.Л. Лавуазьенинг антифлогистик назарияси.
7. Шарқ олимлари ва мутафаккирларининг кимё тарихида тутган муҳим ўрни.
8. С. Канницаронинг атом реформаси.
9. Атом тузилиши ва Д.И. Менделеевнинг даврий системаси.
10. Валентлик тушунчасини шаклланиши.
11. Квант механиканинг яратилиши ва кимёнинг тараққиёти.
12. Комплекс бирикмаларни ўрганиш тарихи.
13. Элементар заррачалар ва уларнинг кашф қилиниш тарихи.
14. Атом энергиясидан тинчлик мақсадларда фойдаланиш принциплари.
15. Органик кимёнинг ривожланиш тарихи.
16. Либихнинг илмий фаолияти.
17. Электрокимё.
18. Берцелиуснинг дуалистик назарияси.
19. Табиий органик хом ашё органик моддалар манбаи.
20. Ноорганик моддаларининг табиий манбаълари.
21. Ўзбекистонда ишлаб чиқариладиган асосий кимёвий маҳсулотлар.
22. Биокимё соҳасининг ривожланиш босқичлари.
23. Нанотехнологиянинг вужудга келиши.
24. Органик моддалар синтезининг шаклланиши.
25. Нефт саноатининг ривожланиш босқичлари.
26. Тажрибавий кимёга асос солиниши.
27. Металлургиянинг шаклланиши.
28. Бўёқлар синтезининг шаклланиши.
29. Ўғитлар ишлаб чиқаришнинг шаклланиши.
30. Портловчи моддаларнинг кашф этилиши.

Изоҳ: Мустақил иш тайёрлаш учун талаба кафедра ўқитувчиси ёки профессори тавсиясига биноан ушбу 30 та мавзудан 1 таси бўйича тўлиқ рисола ёзиб, гуруҳ ёки кластер ҳузурида доклад қилади ва реферат матнини

жорий баҳолаш учун машғулот олиб борувчи профессор-ўқитувчига топширади.

### **Дастурнинг информацион-услугий таъминоти**

Дастурдаги мавзуларни ўтишда таълимнинг замонавий методларидан кенг фойдаланиш, ўқув жараёнини янги педагогик технологиялар асосида ташкил этиш самарали натижа беради. Бу борада замонавий педагогик технологияларнинг “Ассесмент”, “Тушунчалар тахлили, “Ақлий ҳужум”, “Кластер”, “Венн диаграммаси” ва “Блиц сўров” методларидан фойдаланиш назарда тутилади.

### **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати** **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry`s Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor H.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981

### **Электрон манбалар**

10. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
11. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).
12. [www.ziyo.net](http://www.ziyo.net).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.



ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди

№ \_\_\_\_\_

201\_ йил «\_\_» \_\_\_\_\_

“ТАСДИҚЛАЙМАН”  
Мирзо Улуғбек номидаги  
Ўзбекистон Миллий университети  
ўқув ишлар бўйича проректори

---

**КИМЁ ТАРИХИВА ИСТИҚБОЛЛАРИ  
ФАНИНИНГ  
ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУРИ**

Таълим йўналиши: 5140500 – Кимё

Умумий ўқув соати	-66 соат
Шу жумладан:	
Маъруза	-26 соат
Семинар машғулоти	- 10 соат
Мустақил таълим	-30 соат

Тошкент –201\_\_

Фаннинг ишчи ўқув дастури “Кимё” йўналиши ўқув дастури ва ўқув режасига мувофиқ ишлаб чиқилди.

**Тузувчи:**

**Нуралиева Г.А.** - Умумий ва ноорганик кимё кафедраси доц.в.б.,  
кимё фанлари номзоди

**Такризчи:**

Сманова З.А. - Аналитик кимё кафедраси доценти,  
- кимё фанлари доктори.

Фаннинг ишчи ўқув дастури “Умумий ва ноорганик кимё” кафедрасининг \_\_\_\_\_ 2016 йилдаги мажлисида муҳокама этилди ва маъқулланди. (Баённома №\_\_)

Кафедра мудири \_\_\_\_\_ С.Э.Нурмонов

Фаннинг ишчи ўқув дастури Кимё факультети Кенгашининг \_\_\_\_\_ 2016 йилдаги \_\_-сонли йиғилишида муҳокама қилиниб тасдиққа тавсия этилган

Факультет декани \_\_\_\_\_ А.П.Мухтаров

Мазкур ишчи ўқув дастури Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети Ўқув-услубий кенгашининг \_\_\_\_\_ 2016 йилдаги мажлисида тасдиқланган. (Баённома №\_\_)

Ўқув-услубий бошқарма бошлиғи \_\_\_\_\_ З.Жабборов

## КИРИШ

Ушбу дастур кимё фанини асосий қонунларини яратилиш тарихининг чуқур асосларини билиш, ўрганиш ва таҳлил қилиш ҳамда уларни керакли жойда назарий ва амалий билимларни қўллаш билиш ва уни тушунтиришдан иборат.

Ҳар бир фанни ўрганиш билан бир вақтда унинг пайдо бўлиши, ривожланиш, юксалиш ва бугунги кундаги мавқега эришгунга қадар босиб ўтган йўли, бу йўлнинг айрим босқич ва даврлари, яшаб ижод этган изланувчи, тадқиқотчи олимлар ёки турли касб эгаларининг шу фаннинг яратилишига қўшган ҳиссалари, материяни ўрганишда уларга ёндошиш усуллари билан танишиш катта аҳамиятта эгадир. Демак, фан тарихини ўрганиш шу фанни ҳар томонлама, чуқур ва мукамал, ички мантиқий боғланган маълумотлар асосида яхлитбир тизим сифатида ўзлаштириш асосий омил ҳисобланади

### **Фаннинг мақсади ва вазифалари**

Талабалар кимёни фақат бугунги кундаги ўрнини тасаввур қилиш билан чегараланмасдан у ёки бу ютуқларга тасодифий равишда эмас, чуқур изланишлар, маълум мақсадларга эришиш йўлида қилинган уринишлар, яратилган нотўғри ва тўғри гипотезаларнинг ўрин алмашуви туфайли эришилганлигини тарихий маълумотларга таянган ҳолда илмий асосда билиб олишига эришишдан иборатдир.

“Кимё тарихи ва истиқболлари” фанини ўқитишнинг вазифалари шундан иборатки, аввало кимё сўзининг келиб чиқиш тарихини аниқлаб, дастлаб ҳунар сифатида майдонга келган кимёнинг ривожланиш босқичлари билан танишишдир, алкимё фанининг асоссиз равишда 1200 йил давомийлик сабабларини тарихий нуқтаи назардан таҳлил қилиш, кимёнинг фанга айланишига йўл очиб берган оимлар ва олимлар билан танишиш, кимё қонунларининг кашф қилиниш тарихини ўрганиш ва унинг ҳозирги замондаги истиқболли йўналишлари ва муаммоларини таҳлил қилишдан иборатдир.

### **Фан бўйича талабаларнинг билимига, кўникма ва малакасига қўйиладиган талаблар**

“Кимё тарихи ва истиқболлари” ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида бакалавр:

- кимёнинг тарихи, қандай муҳим даврларга бўлинганлигини, ҳар бир даврнинг ўзига хос мазмуни ва давомийлигини, фанни кимё деб аталишининг келиб чиқиш тарихини, атом, элемент, эквивалент тушунчаларининг туб маъносини, ҳар бир даврда фаолият кўрсатган ва шу давр мобайнида муҳим ғоялар, гипотезаларни илгари сурган ва тегишли амалий ишларни бажарган энг машҳур олим ва мутафаккирларнинг ролини, кимёни ўз тарихий ривожланиш жараёни давомида рационал йўлга ўтиши, кашф қилинган муҳим объектив қонуниятларнинг назарий пойдеворини нималар ташкил

килишини, бугунги ютуқлари ва келгуси истиқболи тўғрисида маълумотларга эга бўлиши керак.

- талаба оддий ҳунар тарихида майдонга келган кимёвий жараёнлар билан фан асосларини эгаллаш натижасида фаолият кўрсатиш.

- талаба бир томондан кундалик оддий ҳаётий кузатишлар натижасида вужудга келган кимё ҳунар билан шуғулланиш, иккинчи томондан эса фан асосларини ўзлаштириш натижасида кимёвий қонун-қоидаларни қўлланиш ўзаро нақадар катта фарқ қилинишини назарий ва амалий ҳис этган ҳолда тегишли кўникмаларга эга бўлиши керак. Алкимё, флогистон, илоҳий кучларнинг кимёвий жараёнларни ташкил қилишда мутлақо роли йўқ эканлигини муҳим кўникма сифатида ўзлаштириши керак. Ҳодиса ва кашфиётларни хронологик классификациялай олиш ҳам ушбу фанни ўзлаштириш натижасида ҳосил қилинган кўникмаларнинг энг муҳимларидан бири ҳисобланади.

- талаба кимё тарихи фанини, кимёнинг асосий амалий ва назарий фактик материаллари билан биргаликда айни бир вақтда параллел ўрганиш йўли билан етук юқори малакали мутахассисга айланади. Кимёвий моддаларга микрообъектларнинг ўзаро юқори даражада тартибланиш ҳолда ҳосил қилган хилма-хил системалари деб қараш малакаси кимёгар учун энг муҳим ва зарурдир. Бу малакага эга бўлиш туфайли атом, молекуда, кристалл, кимёвий боғ, кимёвий тузилиш, турли хил физикавий ва кимёвий хоссаларга эга бўла олиш сабаблари аниқ ва равшан бўлади. Бу сифатлар ва малакалар кимёгар мутахассис учун жуда муҳимдир ва уни бошқа мутахассислардан фарқини белгилайди.

Бакалаврият таълим йўналишида “Кимё тарихи ва истиқболлари”ни ўқиш ва ўқитишнинг асл мақсади талабани ана шундай малакага эришишни таъминлашдан иборатдир.

### **Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги ва услубий жиҳатдан кетма-кетлиги**

Кимё фани медицина, саноат, қурилиш материаллари, ҳаётий зарур маҳсулотларни яратиб берувчи соҳа сифатида геология, физика, математика билан боғланган эди. Ҳозир ҳам шундай. Кимё тарихи айниқса, физика тарихи билан боғлиқлиги кўзга яққол ташланади. Металларнинг зичлигини ўлчаш (Архимед) порохни ихтиро қилиниши (Ҳарбий соҳа), олтинни ажратиш олиш (Металлургия) шиша ва чинни тайёрлаш албатта механика ва пневматика билан боғланган эди.

Дастурда баён этилган мавзуларни талабалар билан бирга ишлаб чиқиш учун ўқитишнинг маъруза ва семинар шакллари билан фойдаланилади. Маърузалар тавсия этилган адабиётлардаги асосий материал асосида тузилади. Семинарлар талабаларга аввалроқда тарқатилган саволлар тўпламларига биноан маърузаларда келтирилган маълумот ва фактик материалларни кенгайтирилган ҳолда чуқурроқ ўзлаштириш, мустаҳкамлаш, илмий-назарий асослаш мақсадида янги педагогик технологиянинг кластер,

бумеранг, мунозара, баҳслашиш каби шаклларида фойдаланилган ҳолда олиб борилади. Талабаларнинг мустақил ишини ташкил қилишда албатта индивидуал рисола (доклад) тайёрлаш ва ўз гуруҳида ёки кластерда ўқиб бериш ва саволларга жавоб бериш шаклида ўтказилди ҳамда шу заҳотиёқ баҳоланиб докладчига билдирилади.

### Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва технологиялар

Талабаларнинг “Кимё тарихи ва истиқболлари” фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларида фойдаланиш, янги ахборот-педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар ва электрон манбалардан фойдаланилади.

Маъруза ва семинар машғулотларда мос равишда илғор педагогик технологиялардан ҳамда мавзуларига доир плакат ва жадваллардан, даврий системадан ва слайдлардан фойдаланиш назарда тутилади.

№	Мавзулар	Маъруза	Семинар	Мустақил иш
1.	Материя ҳақидаги дастлабки таълимотлар. Кимёнинг вужудга келиши	2		2
2.	Алкимё даври, алкимёнинг келиб чиқиши, алкимё олдида турган вазифалар. Алкимё даврининг ўзига хос хусусиятлари.	2	2	2
3.	Ятрокимё, металлургия ва технокимёнинг шаклланиш босқичлари	2		2
4	Пневмокимё.Р.Бойль ва илмий кимё.Газларни ўрганиш босқичлари	2		2
5	А. Лавуазьенинг флогистон назариясига қарши кураши	2	2	2
6	Атом–молекуляр таълимотнинг яратилиш тарихи	2		2
7	XIX аср кимёси, микдорий қонунлар даври	2	2	2
8	Д.И.Менделеевнинг элементлар даврий системаси ва даврий қонуннинг шаклланиш тарихи.	2		2
9	Кимёвий синтез ва XIX асрда органик кимёнинг тараққий этиши	2		2
10	XX аср кимёси. Квант механика ва квант кимёнинг вужудга келиши ва шаклланиш босқичлари	2	2	4
11	Юқори молекуляр бирикмалар кимёсининг ривожланиш босқичлари	2		2

12	Кимёвий технология ва нанотехнологиянинг шаклланиши ва ютуқлари	2		2
13	XXI асрда биокимё ва «кимёвий тиббиёт», биомолекуляр объектларнинг келажаги.	2	2	4
	<b>ЖАМИ</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>30</b>

## НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

### **1-маъруза. Материя ҳақидаги дастлабки таълимотлар. Кимёнинг вужудга келиши**

Инсоният ривожланиши тарихини тош, янги тош (неолит), мис, бронза, темир даврларига бўлиниши. Грек атомистикаси. Атом тушунчасининг киритилиши. Кимёнинг вужудга келиши ва унинг тарихининг давр ва даврларгача ажратилиши.

### **2-маъруза. Алкимё даври, алкимёнинг келиб чиқиши, алкимё олдида турган вазифалар.**

Юнон-миср, араб алкимёси ва ғарб алкимёси ва у эришган натижалар ва ютуқлар. Алкимёнинг тугалланиши.

### **3-маъруза. Ятрокимё, металлургия ва технокимёнинг шаклланиш босқичлари**

Ятрокимё ва унинг эришган натижалари. Техник кимёнинг XVI ва XVII асрлардаги бошланғич қадамлари. Металлургия.

### **4-маъруза. Пневмокимё. Р.Бойль ва илмий кимё. Газларни ўрганиш босқичлари.**

Газлар тўғрисидаги пневматик кимёнинг ривожланиши. Блек, Кавендиш, Пристли ва Шелее ишлари.

### **5-маъруза. А. Лавуазьенинг антифлогистик назарияси.**

Ёнишнинг кислород назарияси. А. Лавуазьенинг кимё ривожланишига кўшган ҳиссаси ва кимё соҳасидаги ўрни.

### **6-маъруза. Атом–молекуляр таълимотнинг яратилиш тарихи**

Бойль - Лемерининг корпускуляр назарияси. Ломоносовнинг атом ва молекулалар тўғрисидаги таълимоти. Дальтоннинг атом назарияси.

### **7-маъруза. XIX аср кимёси, микдорий қонунлар даври.**

XIX аср кимёси. XIX асрнинг дастлабки 60 йили мобайнида ҳозирги замон кимёсининг энг муҳим қонун ва қоидалари. С. Канницаронинг атом реформаси

### **8-маъруза. Д.И. Менделеевнинг элементлар даврий системаси ва даврий қонуннинг шаклланиш тарихи.**

Элементларнинг кашф этилиши. Радиоактивлик. Трансуран элементларнинг ўрганилиши.

### **9-маъруза. Кимёвий синтез ва XIX асрда органик кимёнинг тараққий этиши.**

XX асрларга келиб органик кимёнинг ривожланиш босқичлари. Органиккимё ва кимёвий назарияларнинг вужудга келиши. Металлорганик катализаторларнинг яратилиши (Циглер, Натта). Органик шиша ва лак –бўёқ олиш технологиясининг вужудга келиши.

**10-маъруза. XX аср кимёси. Квант-механика ва квант кимёнинг вужудга келиши ва шаклланиш тарихи.**

Физик кимёнинг ривожланиш босқичлари. Нобель мукофоти совриндорлари.

**1-маъруза. Юқоримолекуляр бирикмалар кимёсининг ривожланиш босқичлари**

Юқори молекуляр бирикмалар кимёси. Мономер, сополимер. Каучук. Резина ишлаб чиқарилишнинг йўлга қўйилиши. Пластмассалар ва полимер материаллар, табиий полимерлар, синтетик толалар, полимер композицион материалларнинг кашф этилиши.

**12- маъруза. Кимёвий технология ва нанотехнологиянинг шаклланиши ва ютуқлари**

Ўта кичик ўлчамдаги материаллар олиш. Кимёвий технология ва ишлаб чиқариш жараёнларининг такомиллаштириш босқичлари

**13-маъруза. XXI асрда биокимё ва «кимёвий тиббиёт», биомолекуляр объектларнинг келажаги.**

XXI асрда биокимё. «Кимёвий тиббиёт», биомолекуляр объектлар билан ишлаш. Биокоординацион бирикмалар ва биологик микричипларнинг келажаги. Кимёвий биотехнология ва биополимерларнинг вужудга келиши ва истикболлари.

## Семинар машғулотлар мазмуни

**1-семинар машғулот. Инсоният цивилизацияси. Дастлабки кимёда атом, элемент тушунчалари. Кимё иборасининг келиб чиқиш тарихи**

Дастлабки элементлар-сув (Фалес Милетский), ҳаво (Анаксимен-585-525), олов (Гераклит 540-475), Ер (Эмпедокл 490-430)лардан иборат деган фикрнинг қарор топиши. Бу «элемент»ларнинг субстанциялар эмас, балки маълум сифат белгилари-иссиқлик (олов), совуқлик (сув), қуруқлик (ер) ва намни (ҳаво) ташувчилар деб ҳисобланиши (Аристотел) бешинчи элемент-эфир (ялтироқ) тушунчасининг (Аристотел) киритилиши.

Кимё ва цивилизация. Кимёнинг предмети металлар ва писта кўмири олов-мехнатнинг универсал воситаси сифатида. Кулолчилик, шиша пишириш ва унга керак бўлган хом-ашёлар. Моддаларни иссиқлик таъсирсиз ўзгартириш.

**2- семинар машғулот. Алкимёнинг мақсадлари ва уларга эришиш йўлидаги уринишлар. Алкимё даврининг (12аср) ўзига хос томонлари.**

Араб алкимёси. Шарқ алкимёси ва унинг энг машҳур намоёндалари. Буюк Шарқ ва Марказий Осиёда мутафаккир ва файласуф олимларнинг намоёндалари ва уларнинг кимё соҳасидаги ишлари (Жобир ибн Хайём, Киндий, Абу Наср Фаробий, Абу Бакр Розий, Абу Райхон Беруний, Абу Али

ибн Сино, Мухаммад ибн Мусо ал-Хоразмий, Абдул-Аббос Фарғоний). Ғарб алкимёси ва у эришган натижалар ва ютуқлар. Алкимёнинг тугалланиши.

### **3-семинар машғулот. Кимёвий билимларнинг бирлашиш даври.**

Ятрокимё ва унинг эришган натижалари. Техник. Металлургия Пневмокимё. Бойль ва унинг замондошлари. Э. Шталь ва флогистон назарияси. Лавуазьенинг антифлогистик назарияси. Лавуазьенинг кимё лабораторияси. Берцелиуснинг кимёвий анализ соҳасидаги ишлари. Моддаларнинг таркиби ва хоссалари тўғрисидаги фикрларнинг шаклланиши. Янги элементларнинг кашф қилиниши. Элемент тушунчасининг эволюцияси. Кимёвий номенклатуранинг киритилиши.

### **4-семинар машғулот. XX аср кимёси.**

XX асрларга келиб органик кимёнинг ривожланиш босқичлари Координацион бирикмалар кимёси “*Таркиб-тузилиш-хосса*” тизимидаги тадқиқотлар. Аналитик кимёда замонавий физик-тадқиқотларнинг қўлланиши. Пластмассалар ва полимер материаллар, табиий полимерлар, синтетик толалар, полимер композицион материалларнинг кашф этилиши.

### **5-семинар машғулот. XXI аср кимёси, биокимё ва кимёвий биотехнология.**

XXI асрда биокимё ва «кимёвий тиббиёт», биомолекуляр объектлар билан ишлаш. Биокоординацион бирикмалар. Биологик микричипларнинг келажаги. Кимёвий биотехнология. Биополимерлар. Витаминлар, антибиотиклар ва синтетик витаминларнинг очилиши ва аҳамияти. Биокимёнинг ишлатилиш соҳалари. Молекуляр ва супрамолекуляр кимёва гибрид фанларнинг вужудга келиши.

Ўзбекистонда кимё фани ва саноати ва тарихи. Ўзбекистоннинг машҳур кимёгар олимлари ва уларнинг илмий фаолияти.

#### Баҳолаш мезони Ўзлаштириш назорати (2 семестр)

№	Рейтинг назорати шакли, максимал баллари	Ўзлаштириш назорати (2 семестр)					Баллар йи-индиси	
		1-ЖН	2-ЖН	3-ЖН (МТ)	1-ОН	2-ОН		ЯН
1	Максимал балл	10	10	20	15	15	30	100
2	Шакли:	Оғзаки	оғзаки	оғзаки	ёзма	ёзма	ёзма	
3	Муддати (ўқув йили хафталаарида)							



## **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати**

### **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry`s Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor H.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981

### **Электрон манбалар**

10. [www. nuuz. uz](http://www.nuuz.uz).
- 11.. [www. natlib. uz](http://www.natlib.uz).
12. [www. ziyo net. uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

### III. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

#### “КЕЙС-СТАДИ” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетида амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очиқ ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

#### “Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

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

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Дастурни тўғри ишлаши учун бажариладиган ишлар кетма-кетлигини белгиланг (жуфтликлардаги иш)

### **“Ақлий ҳужум” методи**

**“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 мавзуни мустаҳкамлаш мақсад қилиб қўйилганда-мавзудан сўнг, дарснинг мустаҳкамлаш қисмида амалга оширилади.

#### **“Ақлий ҳужум” методини 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.

#### **“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.

Қуйида “Ақлий ҳужум” методининг тузилмаси келтирилган.

## “Ақлий ҳужум?” методи



*Муаммоли савол  
берилади*

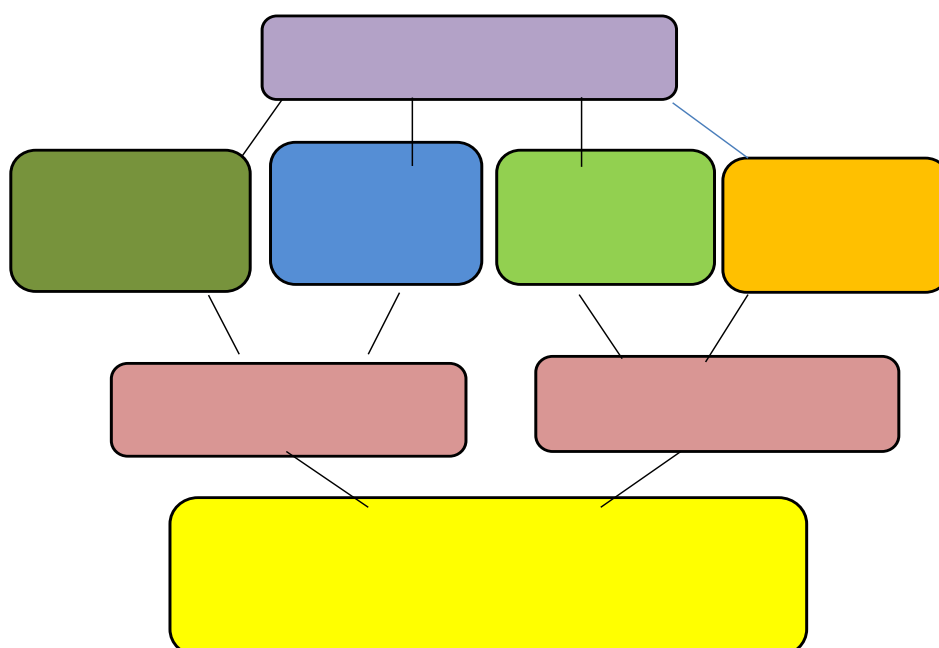
*Фикр ва ғоялар эшитилиб  
жамлаб борилади*

*Фикр ва ғоялар  
гуруҳланади*

*Ечим топилади*



## “Ақлий ҳужум” методининг схемаси



**“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.

### **“Тушунчалар таҳлили” методи**

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

Методни амалга ошириш тартиби:

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

### **“Кластер” методи**

**Технологиянинг мақсади:** фикрларнинг тармоқланиши- педагогик стратегия бўлиб, у талабаларнинг бирон-бир мавзунини чуқур ўрганишларига ёрдам бериб, уларни мавзуга таалукли тушунча ёки аниқ фикрларни эркин ва очиқ узвий боғланган кетма-кетликда ўргатади.

**Технологияни амалга ошириш тартиби:**

- ◆ иштирокчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;
- ◆ ўқувчиларга мавзуга ёки бобга тегишли бўлган тарқатмалар берилади (индивидуал ёки гуруҳли тартибда);
- ◆ ўқувчилар мазкур тушунчаларни тармоқларга ажратиб ёзма маълумот берадилар;
- ◆ белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тўғри ва тўлиқ изоҳини ўқиб эшиттиради ёки слайд орқали намойиш этади;
- ◆ ҳар бир иштирокчи берилган тўғри жавоблар билан ўзининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди.

## “Ассесмент” методи

**Методнинг мақсади:** мазкур метод таълим олувчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали таълим олувчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил, симптомларни аниқлаш) бўйича ташҳис қилинади ва баҳоланади.

### Методни амалга ошириш тартиби:

“Ассесмент” лардан маъруза машғулотларида талабаларнинг ёки катнашчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал шаклда фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек, ўқитувчининг ижодий ёндашуви ҳамда ўқув мақсадларидан келиб чиқиб, ассесментга қўшимча топшириқларни киритиш мумкин.



#### Тест ДАРС –

**А.** Ўқув фаолиятини ташкил этишнинг ягона шакли бўлиб, унда ўқитувчи аниқ вақт давомида турли гуруҳдаги ўқувчилар билан, бекарор дарс

жадвали асосида турли хил ўқув шаклларида фойдаланган ҳолда педагог-талабанинг ҳамкорликдаги фаолияти ташкил этиладиган жараён.

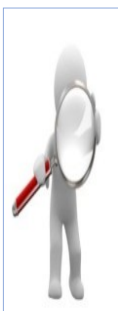
**Б.** Ўқув фаолиятини ташкил этишнинг асосий шакли бўлиб, унда ўқитувчи ҳамيشа бир гуруҳдаги ўқувчилар билан, баркарор дарс жадвали асосида фаолият ташкил этиладиган жараён.

**В.** Ўқув фаолиятини ташкил этишнинг асосий шакли бўлиб, унда ўқитувчи аниқ белгиланган вақт



#### МУАММОЛИ ВАЗИЯТ

- Дарс жараёнида эшикдан декан муовини кириб келди ва Сизни зудлик билан декан хузурига чакираётганини айтди. Мавзу жуда кизиқарли. Сиз дарсни кичик гуруҳларда ўтказмоқдасиз. Сизнинг хатти-ҳаракатингиз...



#### Тушунча таҳлили

- Анъанавий дарс –
- Ноанъанавий дарс -



#### Амалий кўникма

- Фанингиз бўйича дарсларингизда қайси инновацион педагогик технологияларни қўллагансиз?

### **“Венн Диаграммаси” методи**

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

#### **Методни амалга ошириш тартиби:**

- ◆ иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;
- ◆ навбатдаги босқичда иштирокчилар тўрт кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништириладилар;
- ◆ жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштириладилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.



### **“Блиц-сўров” методи**

**Технологиянинг мақсади:** ушбу усул орқали талабаларга тарқатилган тарқатма материалда кўрсатилган ҳаракатлар кетма-кетлигини аввал яқка тартибда мустақил равишда белгилаш, кичик гуруҳларда ўз фикрини бошқаларга ўткази олиш ёки ўз фикрида қолиш, бошқалар билан ҳамфикр бўли олиш каби кўникмаларни шакллантириш.

#### **Технологияни амалга ошириш тартиби:**

“Блиц сўров”дан маъруза машғулотларида талабаларнинг ёки катнашчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал шаклда фойдаланиш тавсия этилади.

II-CEMECTP



#### IV. МАЪРУЗА МАТЕРИАЛЛАРИ

##### 1-МАЪРУЗА. Материя ҳақидаги дастлабки таълимотлар.

##### **Кимёнинг вужудга келиши**

##### **Маъруза режаси:**

1. Кимё тарихини ўрганиш ҳаракатлари ва уни даврларга бўлиниши
2. Дастлабки элементлар (Фалес, Анаксимен, Гераклит, Эмпедокл, Аристотел, Эпикур)
3. Юнон атомистикаси (Левкипп, Демокрит).

***Таянч иборалар:** материя, юнон унсурлари, модда, элемент, кимё, алкимё, Зосима, металллар, миср санъати.*

##### **Маърузанинг мазмуни**

**Кимё тарихининг даврлари.** Кимёнинг ҳар бир даврининг ўз тарихчилари бўлган. Аммо кейинги икки - уч аср давомида кимё тарихини яратишда анча иш қилганлар. Джеймс Р.Партигтоннинг 4 томли кимё тарихи асари, 1964 йилда нашр этилган У. Брокнинг китоби, 2003 йилда Ричард Моррис, Бергло, Штрубе, Копп, Ладенбург, Мейер, Марковников ва бошқалардир. Бу ўринда биз айниқса Италия олими Микеле Джуани алоҳида эслаб ўтишимиз лозим. Улардан ҳам кенг фойдаланиш мақсадга мувофиқ. эканлигини тасдиқлаймиз ва бу китобларга ҳам албатта мурожаат қилишни тавсия қиламиз.

Назариялардан бирига мувофиқ,  $\chi\eta\mu\epsilon\iota\alpha$  сўзи Мисрнинг қадимги номи-*Kham* (инглиз тилидан таржима қилинганда *Ham* га айланган) дан келиб чиққан. Шундай қилиб, у «миср санъати» ни билдиради. Бироқ ҳозирги вақтда анча замонавийлашган, бошқача тушунтириш мавжуд.

Тахмин қилинишича,  $\chi\eta\mu\epsilon\iota\alpha$  сўзи грекча  $\chi\eta\mu\acute{o}\varsigma$  - ўсимлик суви сўзидан келиб чиққан, яъни  $\chi\eta\mu\epsilon\iota\alpha$  - бу «сув ажратиши санъати»дир. Юқорида айтилган сув, суюқланган металл ҳам бўлиши мумкин, шунинг учун  $\chi\eta\mu\epsilon\iota\alpha$  «металлургия санъати»ни ифодалашни мумкин.

Бироқ  $\chi\eta\mu\epsilon\iota\alpha$  сўзининг келиб чиқиши қандай бўлишидан қатъий назар, у бизнинг «кимё»нинг аждодидир.

Амалий Кимёнинг шаклланиши Хитойда амалий кимё эр.ав.IV асрда шаклланган. Хитойликлар ипак қуртидан фойдаланишни билишган, натижада ипакка ишлов бериш, бўёқлаш амалий ишлари олиб борилган.

Хитойда амалий кимёнинг асосий вазифаси тиббиёт учун тарли хил дори дармонлар олиш бўлган, кейин улар олтин олиш усулларни кидиришган.

Хитойликларни энг катта ютуғи сопол буюмларни кашф этилиши бўлган. Қотишмаларни қайта ишлаш, металлларни суюқлантириш, бўёқ моддалар, қоғоз олишни билишган.

Эрамиздан аввалги III асрда Александр Макенонский Реция шаҳрида катта кутубхона яратди. Шунинг таъсирида Мисрда, Вавилонда ва Рим шаҳарларида Александрия академиясида «илоҳий мўъжизалар санъати»

воситасида нодир металлларнинг бир-бирига ўтишлари ўргатилар эди. Элементларининг ўзаро айланиши ҳақидаги таълимот симоб ва унинг бирикмаларини ўрганиш оқибатида пайдо бўлди. Олтин, кумуш, мис каби элементлар симоб билан амальгама ҳосил қилишини уларнинг рангини ўзгаришини металлларнинг трансмутацияси деб ҳисоблайди.

Юнонистонда ҳам ривож топди. Эронийлар ҳам кимёдан яхшигина хабардор бўлганлар. Фикримизнинг далили сифатида юнонистонликлар ва эронийлар ўртасида урушда уларнинг ҳар бири ўзи ишлаб чиқарган усуллардан фойдаланганлиги маълумлигини, бошқа халқларга мурожаат қилмаганлигини таъкидлаб ўтамиз.

300 йилда мисрлик Зосима 28 китобдан иборат бўлган энциклопедия ёзди. Бу энциклопедия хемеіадан тўпланган, ўтиб кетган беш ёки олти аср олдин йиғилган, барча билимларни қамраб олган эди. Бу энциклопедиянинг қиймати унчалик юқори эмас эди. Албатта, унда кўпгина қизиқарли маълумотларни топиш мумкин эди, масалан, қисман мишьяк ҳақида.

Зосима кўрғошин ацетат олиш усулини баён қилган: у бу захарли бирикма ширинроқ таъмга (“кўрғошли шакар” номи бизгача ҳам етиб келган) эга, деб айтган.

Эрамиздан аввалги 600 йилга келиб табиийки, грекларнинг илмий қарашлари кўпгина кейинги илмий кашфиётларнинг яратилишига олиб келган. Коинотнинг табиати ва уни ташкил қилган нарсаларнинг тузилишига эътибор бердилар. Грек олимлари, яъни «файласуфлар»ни (доноликни яхши кўрувчилар) у ёки бу моддаларни олиш ёки уларни амалда ишлатиш усуллари қизиқтирмас эди, уларни асосан моддалар ва жараёнларнинг моҳияти қизиқтирар эди. Улар “нимага?” деган саволга жавоб излашарди. Бошқача сўз билан айтганда, қадимги греклар, бугунги кунда кимёвий **назария** деб айтиладиган қарашлар билан биринчи бўлиб шуғулланишни бошлаган эдилар.

Буназария Фалес (эрамизданаввалги 640-546) дан бошланади. Фалес грек файласуфи бўлган. У Милетда, КичикОсиёнингғарбийқирғоғи Иония (ҳозиргиТуркиянингжойида)да яшаган. Фалеснинг фикрига кўра, бизни ўраб турган оламнинг тасвирига аниқлик киритиш мумкин эди. Энди бу бошланғич модда эди, яъни элемент қандай кўринишда бўлиши мумкинлигини аниқлаш керак эди.

Фалес бу элемент (бошланғич модда) - сув бўлиши керак, деб айтган эди. Сув куруқликни ўраб туради, хавони буғ билан тўйинтиради, ер қаъридан булоқлар ва дарёлар бўлиб чиқади, демак - сувсиз ҳаётнинг ўзи бўлмайди. Фалес Ерни, ярим сфера шаклидаги осмон қопқоғи билан қопланган, чексиз сув океанида сузаётган текис диск шаклида бўлади, деб тасаввур қилган.

Кейинги юз йилликда астрономлар; осмон - яримсфера эмас, балки сферадир ва Ер ҳам сфера шаклида бўлиб, осмон сферасидаги бўшлиқнинг марказида осилиб турибди, деган хулосага кела бошлашди.

Қадимги греклар вакуум (мутлоқ бўшлиқ) нинг мавжуд эканлигини тасаввур қилиша олмади ва шунинг учун ҳам, улар осилиб турган Ер ва олисдаги осмоннинг ўртасида бўшлиқ бўлишига ишонишмас эди.

Милетликқадимги грек файласуфи Анаксимен (эрамизданаввалги 585-525й.). Коинотнингасосини – ҳавоташкилқилади, деганхулосагакелгандир. Анаксимен, Коинотнингмарказигақарабйўналганҳаво, анчазичвақаттикбўлганмоддаларнингтурли хил кўринишлари – сувваернихосилқилибсиқилади, дебтасаввурқилган. Милетбиланқўшнибўлган Эфес шаҳриданбўлганбошқабирқадимги грек файласуфи Гераклит (540-475й. эрамизданаввалги) бусаволгабошқачаёндошди. АгарКоиноўзгаришгамоилбўлса, дебфикрлади у, ундабошланғичмодаизлашнисубстанцияниизлашбиланбоғлашкерак, субстанция учунўзгаришанчахарактерлидир. Гераклит, бундай субстанция - доимо ўзгарувчи ва ҳамманарсани ўзгартирувчи олов бўлиши керак, деб тахмин қилди.

Анаксимен даврида форслар Иония дарёсининг қирғоқларини бостири болишди.

Форсларнинг ҳукмронлиги дан озд бўлиш учун греклар кўзғолон кўтаришди, аммо кўзғолон бостирилди.

Бу кўзғолондан кейин форсларнинг грекларганисбатан бўлган нафративазулмиян адаошди, бу эса фаннинг ривожланишига албатта ўзтаъсирикўрсатди. Форслардан кутилиш учун энди Ионияликлар ғарбга қараб қочишди.

Эрамизданаввалги 529 йилда ўзюртини Самос ва Пифагор (эр. ав. 532-497 й. га яқин) ҳамташлаб кетишга мажбур бўлишди. Улар философия мактабига асос солган жанубий Италияга кетишди.

Агрикент даяшаган мелит мактабининг давомчиларидан грек файласуфи Эмпедокл (эр. ав. 490-430) ҳам Пифагор қарашларининг тарафдорларидан бўлган. У ҳамолам пайдо бўлишининг асосида қайси модда ётади, деган саволусти даанча ўйланди.

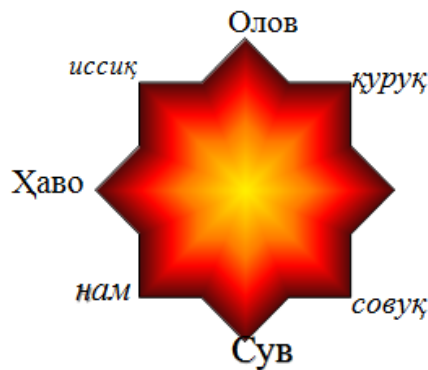
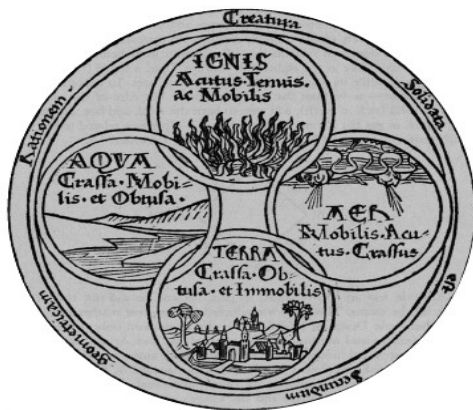
Ионияликларнинг ҳеч бир нуқтаи-назарини у маъқул кўрмади. Нега оламнинг асоси битта модда бўлиши керак? Нима учун тўртта эмас, яъни бошланғич модда Гераклитнинг олови, Анаксимен ҳавоси, Фалеснинг сувива бошланғич модда қаторига Эмпедоклнинг ўзи киритган ер мавжуд бўла олмайди?

Тўртта бошланғич модда мавжудлиги ҳақидаги Эмпедоклнинг тасаввурини Стагираликулуғ қадимги грек файласуфи Аристотель ҳам қўллаб-қувватлади.

Аристотель ((384-322 й) тўртта унсур – элементни материал субстанция эмас, балки бор-йўғима бўлган бир сифателгилари – иссиқлик, совуқ, куруқлик ва намни ташувчилар, деб ҳисоблар эди. Унсур-элементларнинг ҳар бири иккита дан хоссага эгадир. Аристотель схемасида тўртта комбинация: олов – иссиқ ва куруқ, ҳаво – иссиқ ва нам, ер – совуқ ва куруқ, сув – совуқ ва намга ажратилган эди.

Аристотель яна битта муҳим қадам қўйди. У ҳар бир элемент ўзига хос табиий сифати билан характерлидир, деб таърифлаган. Масалан, олов

– кўтарилади, ер эсапастгатушади. Бироқосмонжисмларинингхоссалариердапайдобўлганҳарқандаймодданингхоссалариданфарққилади. Тушмасданвакўтарилмасданосмонжисмлари, Ернингатрофида доимо айланибтургандеккўринади.



Олов- иссиқлик ва қуруқлик  
 Ер – қуруқлик ва совуқлик  
 Сув- нам ва совуқлик  
 Ҳаво- иссиқлик ва намлик

Шундай қилиб, Аристотель коинот «бешинчи элемент»дан иборат эканлигини исботлашга уринди. Бу элементни у эфир («ярқирамоқ» деган маънони билдирадиган сўздан олинган, чунки ялтираш - коинот жисмларига хос бўлган хусусиятдир) деб номлади. Коинот ўзгармас бўлиб кўринганидек, Аристотель, эфир ердаги тўртта мукамал бўлмаган элементлардан мукамаллиги, тугамаслиги ва мутлақо аъло эканлиги билан характерлидир.

Тўрт унсур-элементлар ҳақидаги тасаввур инсонларнинг онгида икки минг йиллик вақт давомида ҳукмронлик қилди, ва ниҳоят ундан фан юз ўгирди. «Бешинчи элемент»га келсак, ҳозирги кунгача бирор нарсанинг энг соф ва энг концентрланган формасини «квинтэссенция» деб айтаемиз.

Материянинг бўлиниши ҳақидаги савол юнон файласуфлари кизиқишининг иккинчи муҳим томони эди. Иккига бўлинган тошни майда заррачаларга ажратиш ва бу жараёни қачонгача давом этиш мумкин

Иониялик Левкипп (эр.ав. 500-440 й. яқин) биринчи бўлиб, қанчалик кичик бўлмасин, материянинг ҳар бир қисмини янада кичик заррачаларга бўлиш мумкинми? деган саволга жавоб изларди. Левкипп, бундай бўлиш натижасида, шундай кичик заррачани ҳосил қилиш мумкинки, оқибатда уни янада майда заррачаларга бўлиши мумкин бўлмай қолади, деб ҳисоблаган.

Левкиппнинг шогирди Абдералик Демокрит (эр. ав. 470-360 й. яқин) устозининг бу фикрини янада ривожлантирди. У мана шу кичик заррачаларни atomos- «бўлинмас» деб номлади ва бу терминни биз ҳам қабул қилганмиз. Материя кичик заррачалардан тузилган ва материянинг бўлиниши маълум бир чегарагача давом этиши мумкин, деган қарашлар атомистика, яъни **атомистик назария** деб аталади.

Демокритгача, ҳар бир элементнинг атоми ўзига хос шакл ва ҳажмга эга ва элементларнинг хоссаларидаги фарқ айнан шу билан тушунтириладигандек эди. Биз кўриб, ҳис қиладиган реал жисмлар, турли хил элементлар атомларининг бирикмасидир, бу бирикманинг табиатини ўзгартириб, бир жисмни бошқа бир жисмга айлантириш мумкин.

Буларнинг ҳаммаси замонавийдек янграйди, бироқ Демокрит ўз назариясини тажриба йўли билан мустаҳкамламаган. Қадимги грек файласуфлари умуман тажрибалар ўтказишмаган, улар ҳақиқатни баҳс-мунозараларда, “илк сабаблар” дан келиб чиқиб излашган.

Кўпчилик файласуфлар (айниқса Аристотель) учун, янада кичик заррачаларга ажратиб бўлмайдиган, материал заррача ҳақидаги фикрлар парадокс эдики, улардан бирортаси ҳам буни қабул қабул қилишга журъат этолмади. Атомистик назария, Демокритдан кейин икки минг йил давомида оммавий бўлмай қолди. Бу ҳақда деярли ҳеч ким эсламас эди.

Бироқ, барибир атомистик концепция бутунлай йўқолиб кетгани йўқ. Қадимги грек файласуфи Эпикур (эр.ав. 342-270й. охири) ўзининг қарашларида атомизмдан фойдаланди, эпикурчилар эса кейинги асрда ҳам ўзларининг тарафдорларига эга эдилар. Шулардан бири қадимги рим шоири Тит Лукреций Кар (эр.ав. 95-55й. яқин) эди. У Демокрит ва Эпикурларнинг атомистик қарашларини “Буюмларнинг табиати ҳақида” («De Rerum Natura») поэмасида баён қилган, бу поэма, кўпчиликнинг фикрларига кўра қачонлардир ёзилган дидактик поэмаларнинг ичидаги энг яхши ёзилган асардир.

### **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor H.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

## Электрон манбалар

10. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
11. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).
12. [www.ziyo.net.uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

### Назорат саволлари:

1. Кимё тарихининг яратилиш омиллари ва тарихий маълумотларнинг ҳозирги замон мутахассислари учун аҳамияти.
2. Кимё тарихини даврларга бўлиш асослари. Кимёвий соҳадаги фаолият-хунар ва санъат сифатида. Кимёнинг магияга яқинлиги.
3. Элементлар тушунчаси ва у тўғрисидаги қадимги юнон олимлари Аристотель ва Птоломейларнинг фикрлари.
4. Алкимёгача бўлган даврдаги кимёвий билимларнинг мазмуни.
5. Кимёвий атомистиканинг дастлабки куртаклари.
6. Қадимги файласуфларнинг табиатни ўрганишга ёндашиш усуллари.
7. Инсон цивилизациясида алкимёнинг ўрни

### Мустақил таълим мавзулари:

1. Кимё терминининг келиб чиқишини таҳлил қилиш.
2. Юнон файласуфларининг атом ва элемент тўғрисидаги тушунчаларни Ҳозирги замон маълумотлари билан таққослаш.
3. Қадимги замон кимёсининг вазифаси.
4. Кимё ва алкимёнинг келиб чиқишини таҳлил қили
5. Қоғоз ишлаб чиқаришнинг вужудга келиши
6. Элемент тўғрисидаги тушунчаларнинг шаклланиши.

## ГЛОССАРИЙ

Термин	Terminology	Ўзбек тилидаги шарҳи
Алкимё	alchemy	араблар khemeia сўзини <i>al-kimiya</i> сўзига айлантирганлар, кейинчалик европаликлар бу сўзни арабчадан олганликлари учун «алкимё», «алхимик» терминлари пайдо бўлди.
Амальгама	amalgam	Симобнинг металлар билан, айниқса олтин ва кумуш билан ҳосил қилган қотишмаларига Фома Аквинский томонидан киритилган.
Озирис-	Osiris	қадимги мисрликлар кимё худоси
Гермес-	Hermes	<i>Трисмегист</i> -алхимиянинг мистик асосчиси.
Элексир-	Eleksir	греклар «херион» ёки «курук», араблар томонидан «al-irsir», европада элексир

**Тест саволлари:**

1. Кимё деган термин дастлаб қайси мамлакатда пайдо бўлди?  
А) Мисрда В) Хитойда С) Арабистон Д) Хиндистонда
2. Аристотель тарғиб қилган “элементлар ” тушунчаси билан Демокрит таклиф қилган “атомлар” тушунчаси нимани англатади?  
А) биринчи файласуф ҳозирги замондаги молекула тушунчасини, иккинчи файласуф атом тушунчасини англатади.  
В) ҳар хил нарсани англатади.  
С) иккала термин ҳам ҳозирги замонда элемент тушунчасини англатади.  
Д) битта нарсани англатади
3. «Псевдо -Демокрит» ким?  
А). Болос. В) Эпикур С) Лукреций Кар. Д) Луллий.
4. Нашатирни ким ихтиро қилди?  
А) Миср алхимиклари В) Розий. С). Гебер. Д) Бертло.
5. Қайси мамлакат олимлари туфайли кимё сўзи алкимё сўзига айланди?  
А) Арабистон олимлари томонидан  
В) Испания олимлари томонидан.  
С) Миср олимлари томонидан  
Д) Хитой олимлари томонидан
6. Ўз тарихининг дастлабки даврларида кимё қандай алпозда намоён бўлди?  
А) Фан кўринишида.  
В) Саноатсифат фан кўринишида.  
С) Фалсафий дунёқараш кўринишида  
Д) Ҳунар кўринишида.
7. Эмпедокл тасаввурича олам асоси тўғри келтирилган вариантни танланг.  
А) Олов, сув, ҳаво, ер В) Сув.  
С) Олов, сув, ҳаво, эфир. Д) Ер.
8. Аристотель фикрича олов қандай пайдо бўлади?  
А) Дастлабки материя + иссиқлик ва қуруқлик  
В) Дастлабки материя + совуқлик ва қуруқлик  
С) Дастлабки материя + иссиқлик ва намлик  
Д) Дастлабки материя + совуқлик ва намлик
9. Тит Лукреций Кар “Буюмларнинг табиати” номли поэмасида нима ҳақида гапиради?  
А) Эпикурнинг атомистик таълимоти ҳақида  
В) алкимёгарлар фаолияти тўғрисида  
С) одам анотомияси ҳақида  
Д) борлиқ мавжудотнинг ташкил этувчи барча элементлар ҳақида
10. Еттита самовий металллар – булар.....  
А) олтин, кумуш, темир, симоб, қалай, мис, кўрғошин  
В) олтин, кумуш, темир, платина, симоб, қалай, мис  
С) олтин, кумуш, темир, рух, симоб, қалай, мис

Д) олтин, кумуш, алюминий, темир, симоб, қалай, мис



## 2- МАЪРУЗА. Алкимё даври, алкимёнингшаклланиши. Алкимё даврининг ўзига хос хусусиятлари.

### Маъруза режаси:

1. Миср алкимёси
2. Араб алкимёси, унинг машхур намоёндалари.
3. Европа алкимёси, унинг машхур намоёндалари.
4. Алкимё даврининг кимё фанига кўрсатган ижобий ва салбий томонлари.

**Таянч иборалар:** алкимё, металллар, фалсафа тоши, эликсир, алкагест, универсал эритувчи, ўсимлик моддалари, ҳайвон моддалари, минерал моддалар.

### Маъруза мазмуни

Эрамиздан аввалги II асрда алкимё пайдо бўлди. Александрия академиясида «илоҳиймўъжизаларсанъати» воситасидано дирметалларнинг бир-бирига ўтишлари ўргатиларэди. Элементларининг ўзаро айланиши ҳақида гитаълимотсимобва унинг бирикмаларини ўрганиш оқиба тида пайдо бўлди. Олтин, кумуш, мисскаби элементларсимоббилан амальгама ҳосил қилишини уларнинг рангини ўзгаришини металлларнинг трансмутациясида ҳисоблайди

Александр Македонский 335 йилда 20 ёшида тахтга ўтиради. Александр Македонский (Искандар Зулқарнайн эр. ав. 356-323 й) Вафотидан сўнг ҳарбий кўмондони Птоломей-Сотэр ҳокимиятни қўлга олади ва Александрия шаҳрида “Мусейон” илм ва мусиқа ўчоғини ташкил этиб, унинг кутубхонасига жуда кўп адабиётларни йиғади. Бу пайтда Мисрликлар амалий кимёни чуқур ўзлаштирган бўлса ҳам алоҳида билим сифатида ажратишмаган. Кимё қадимги Мисрда коҳинларнинг “илоҳий сирли санъати” га кирар эди. Нодир тошларга ишлов бериш ва бу тошларнинг ясамасини ясаш, мурдаларни мумиёлаштириш ва бошқа умуман олганда, мутлақо сирли бўлмаган операциялар дуолар ва калималар ёрдамида амалга оширилар эди. Мисрликлар амалий кимёсидан ҳайратланган юнонликлар мисрликлар кимё худоси Озирис деб ҳисоблашса, юнонликлар ўзларининг худолари Гермес билан бараварлаштирилади.

VII-IX асрларда биринчи араб кимёгарлари пайдо бўлди. Араблар khemeia сўзини “al”- khemeia деб қайтадан номлашди. Европаликлар кейинчалик бу сўзни араблардан олишиб, шундан Европа тилларида “алкимё” ва “алкимёгар” терминлари пайдо бўлган. “Алкимё” термини ишлатилганда, кимёнинг 300 йилдан 1600 йилгача бўлган давр тарихи ҳақида гапирилади.

Khemeia билан араблар биринчи марта ғалати бир шароитда танишишди. 670 йилда Константинополь (христианлар оламида энг катта ва кучли шаҳар) да турган араб флотининг кемалари “греклар олови” - ёнганда кучли аланга ҳосил қиладиган ва сув ёрдамида ўчириб бўлмайдиган, кимёвий

аралашма билан ёндирилди. Айтишларича, бу аралашмани khemeia билан шуғулланувчи, араблардан кутулиш мақсадида ўз ватани Миср (ёки Сурия бўлиши мумкин) дан қочган Каллиник тайёрлаган эди.

650 йилдан кейингрек-миср алхимёсинингривожланишини араблар тўлиқ назорат остига олишди, бу беш аср давомидашундай давом этди. Бу даврнинг излари бир қатор арабча негизли кимёвий терминларда сақланиб қолган: alembic (хайдаш куби), alkali(ишқор), alcohol (спирт), carboy (шиша идиш), parhta (лигроин), zircon (цирконий) ва ҳоказо.

Европада Гебер номи билан машҳур бўлган, энг иқтидорли ва машҳур араб алхимёғари Джобир ибн Хайён (721-815) эди. У араблар империясининг гуллаб-яшнаган даври (“Минг бир кеча”да танилган Хорун ал-Рашид даврида) яшаган. Жобир нашатир спиртини тавсифлаб берди ва кўрғошинли белилани тайёрлаш усулини кўрсатди. У ўша даврда маълум бўлган кислоталардан энг кучлиси - сирка кислотасини олиш усулини яратган. У нитрат кислотанинг кучсиз эритмасини олишга муваффақ бўлди. Джобир металлларнинг трансмутация имкониятларини ўрганди, унинг бу тадқиқотлари алхимикларнинг келгуси авлодларига кучли таъсир кўрсатди. Джобир симобни ўзига хос металл, деб ҳисоблади, чунки симоб суюқ ҳолатда бўлганлиги сабабли, таркибида аралашмалар миқдори кам бўлади. Олтингугурт ҳам худди шундай ўзига хос хоссаларга эга: у алангаланишгақобилдир (шунингдек, у олтин каби сариқдир).



Джобир, қолган еттита металлнинг барчаси ер қаърида «етилаётган» симоб ва олтингугурт аралашмасидан ҳосил бўлади, деб ҳисоблар эди. Анча мукамал бўлган металл - олтиннинг ҳосил бўлиши ҳаммасидан ҳам қийиндир. Шунинг учун, олтинни олиш учун, олтинни “етилишини” тезлатадиган моддани топиш керак эди.

Қадимги нақлларда айтилишича, бумодда қуруқ қукун ҳолида бўлади. Юнонлар уни херіон яъни “қуруқ” деб аташарди, араблар уни al-iksir деб ўзгартиришида ва ниҳоят европаликларнинг тилларида эликсир сўзи пайдо бўлди. Европада бу ажойиб модда фалсафий тош, деган номни олди (1800 йилгача барча “олимлар”ни “файласуф”, деб аталишини эслайлик). Эликсир бошқа ажойиб хоссаларга ҳам эга бўлиши керак эди. Масалан, барча касалликлардан даволаш керак эди ва энг асосийси, мангу, абадий ҳаётни бериши керак эди. Натижада, кейинги юз йилликларда алхимёғарлар иккита параллел бўлган йўлдан боришди: бир хиллари – олтинни излашарди, бошқалари эса – абадий ҳаётни бағишловчи, ҳаёт эликсирини излашар эди.

Европада Разес номи билан машхур бўлган бошқа бир араб алхимёгари Абу Бакр Муҳаммад ибн Закариё Ар-Розий (865-925 й) тиббиёт ва алхимё билан шуғулланган. Кимё тарихида илк бор моддаларни 3 қисмга ажратди:

- Минерал моддалар
- Ўсимлик моддалар
- Ҳайвонот моддалар

Ар-Розий биринчи марта кимёвий жараёнларни тезлаштириш ва реакцияга киришган моддаларни дастлабки ҳолатига қайтариш мумкинлигини баён этган. Колба, қисқич, стакан, воронка, ҳавонча, сув ва кум ҳаммолари, иситиш печлари, филтрлар, қайта кристаллаш учун шиша идишлар ҳақида “Алхимёга оид 12 китоб” асарида маълумот ёзиб қолдирган.

Розий атомлар маълум ўлчамга эга, ўзгармас ва улар орасидаги бўшлиқлардан иборатдир деб атомистик назария билан Аристотелнинг материя ҳақидаги таълимотини бирлаштирган.

Ар-Розий гипс тайёрлаш ва синган суякнинг бир-бири билан бирикиши учун, гипсли тахтакач кўйиш усулининг методикасини баён қилган. Джобир олтингугуртни ёниш принципи, симобни–металликпринципи сифатида қарар эди. Ар-Розий эса бу иккала принципга учинчи-туз, яъни, қаттиқлик принципини киритди. Учувчан симоб ва алангаланувчан олтингугурт фақат учинчи компонент – туз иштирокида қаттиқ моддаларни ҳосил қилади деган фикрни берди.

Ибн-Сино (980-1037 й. яқин) лотинлашган Авиценна номи билан кўпроқ танилган. Унинг асарлари 500 йил давомида Европа университетларида ўқитилган ҳамда кўп асрлар давомида тиббиётчилар учун муҳим қўлланма бўлиб хизмат қилди. Алхимёгарлар орасида фақат Абу Али ибн Сино олтинни бошқа металлардан олиш мумкинлигига ишонмас эди.

**Европа алхимёси.** Кимёнинг европа тарих саҳифалари, 300 ва 1100 йилларни қамраб олган давр оралиғи, деярли бўм-бўшдир 1096 йилда биринчи христианлар салиб юришлари бошланди; 1099 йилда христианлар Иерусалемни қўлга киритишди. Деярли икки юз йил Сурия қирғоқларида христианлар давлати кун кечирди. Маданиятнинг бироз кучайиши содир бўлди ва Испанияга қайтган бир нечта христианлар, европаликларни араб фанларининг ютуқлари билан таништирди. Шу вақтнинг ўзида, араблар томонидан VIII арснинг бошларида босиб олинган Испанияни, христианлар ўзларига аста-секин қайтариб олишди. Шу жанглар пайтида христианларнинг Европаси ажойиб мавританиянинг цивилизацияси ҳақида билиб олишди. Европаликлар, араблар ўзлари томонидан таржима қилинган грек олимлари, масалан, Аристотель ва ўзларининг олимлари, масалан, Ибн-Синонинг илмий асарлари каби бебаҳо асарлар соҳиблари эканликларини билиб қолишди.

Ўзининг ашаддий душманига бунчалик қимматли асарларни беришни хоҳламаган арабларнинг қаршилигига қарамасдан, бу ишларни лотин тилига таржима қилишга урина бошлашди. Бу бошланишга, 999 йилда Силвестр II папаси бўлган, француз олими Герберт (940-1003 й. яқин) ҳар томонлама ёрдам берди.

Честерлик англиз олими Роберт алкимёдан қилинган арабча асарларни лотин тилига таржима қилаётганлар орасида биринчи бўлиб таржима қилди (1144 йилга яқин). Унинг анчагина издошлари топилди. Италиялик Герард Кремонский энг зўр таржимон эди. (1114-1187й.яқин). У умрининг кўп қисмини христианлар томонидан 1085 йилда курашиб, қайтариб олинган Испаниянинг Толедо шаҳрида ўтказган ва араб тилидан 92 илмий асар (трактат) ни таржима қилган.

1200 йилдан бошлаб европалик олимлар ўтмишдаги алхимикларнинг мероси билан танишишгач, билишнинг машаққатли йўлидан янада олға кадам ташлаб силжишга уриниб кўришлари мумкин эди.

Кўпроқ Альбертус Магнус (Буюк Альберт) номи билан машҳур бўлган Алберт Больштедский (1193-1280 яқин) биринчи атоқли европалик алхимик эди. У Аристотельнинг асарларини астойдил ўрганди, ва айнан унинг шарофати билан охирлаб қолган ўрта аср ва Янги Давр бошидаги олимлар учун Аристотельнинг фалсафаси ўзига хос ахамиятга эга бўлди.

Инглиз олими монах Роджер Бэкон (1214-1292) буюк Альбертнинг замондоши, бугунги кунда эксперимент ишлари ва уларга қилинган математик методларнинг иловаси фан тараққиётининг гаровидир, деган қатъий ифодаланган ишончи туфайли танилган эди. У ҳақ эди, аммо олам бунга тайёр эмас эди. Бэкон билимларининг умумий энциклопедиясини ёзишга уринди ва ўз ишларида портловчи моддани биринчи таърифини берди. Баъзида уни портловчи моддани кашфиётчиси дейишади, бироқ бу ҳақиқатга яқин эмас, чунки ҳақиқий кашфиётчи номаълумлигича қолган.

Бэконнинг замондошлари бўлган, ўрта аср алхимиклари-Виллановолик испания врачлари-Арнольд (1240-1311 охири) ва Даймунд Луллий (1235-1313) испаниялик ўрта аср алхимёғари ва шифокори, ўзининг ҳар тарафлама чуқур билими билан “энг маърифатли узтоз” номини олган. У металллар трансмутацияси ва фалсафий тош яратиш борасида амалий ишлар олиб борган. Унинг асарлари алхимёнинг мистик руҳи билан суғорилган (бирок, ҳақиқатдан ҳам улар бу асарларнинг муаллифлари эканлиги шубҳалидир). Бу ишлар, асосан трансмутацияга бағишланган.

XIV асрда магнитли компас кашф этилди ва денгизда сузиш ривожлана бошлади. Олдинига Африка қирғоқларини ўрганиш ишлари ўтказилди, 1497 йилда эса бу қитъа атрофида саёхатлар амалга оширилди. Европа, мусулмон давлатларининг аралашувига таянмасдан, Хиндистон ва шу ҳудуддаги бошқа давлатлар билан савдо-сотик олиб борди. Европаликлар буюк грек файласуфлари билмаган кўпгина янги нарсаларни билиб олишди ҳамда, улар греклар ҳам бошқа одамлар сингари оддий одамлар эканлигини ва улар ҳам хатога йўл қўйиши мумкинлиги, шунинг учун уларнинг барча қарашларини тўғри деб ҳисоблаш шарт эмаслигини аста-секин ҳис қила бошлашди. Европаликлар ўзларининг устунликларини кемасозлик соҳасида исбот қилишди ва бошқа соҳаларда ҳам устунликларини кўрсатишга уриниб кўринишди.

## **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати**

### **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor N.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

### **Электрон манбалар**

10. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
11. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).
12. [www.ziyo.net.uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

### **Назорат саволлари:**

1. Алкимёгарларнинг асосий иш усули ва ижобий ишлари манбаи.
- 2.Алкимёгарлар фаолияти ва асарларининг герметиклиги сабаблари ва оқибатлари.
3. Алкимёгарлар фаолияти ва 1200 йил давом этган алкимё даврининг ижобий ва салбий томонлари.
4. Машҳур алхимиклар Василий Валентин, Р.Бэкон, Альберт Великийларнинг фаолияти.
5. “Болос-Демокрит” ўз олдига қандай мақсад қўйган эди?
6. Нима сабабдан олтин тайёрлаш –металларни олтинга айлантириш эҳтиёжи туғилди?
7. Нима учун алхимиклар трансмутацияга ишондилар?

### **Мустақил таълим мавзулари:**

1. Европа алкимёсининг машҳур намоёндалари
2. Европа алкимёсининг салбий оқибатлари
3. Алкимёнинг тугаши



3- МАЪРУЗА. Ятрокимё, металлургия ва технокимёнинг шаклланиш босқичлари

### **Маъруза режаси:**

1. Ятрокимёнинг шаклланиши
2. Металлургиянинг ривожланиши ва металлларга ишлов бериш
3. Техник кимёнинг вужудга келиши

***Таянч иборалар:** алкимёгар, ятрокимё, технокимё, металлургия, трансмутация, архей, олтин тинкур, металл, металл оксиди.*

### **Маъруза мазмуни**

XIII асрда Хитой ва Ҳиндистонда ятрокимё шаклланган эди, орадан 200 йил ўтиб Европада ятрокимё шакллана бошлади.

Европада ятрокимёнинг асосчиси швейцариялик немис Филипп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм (1493-1541) Парацельс эди. Фон Гогенгейм тарих саҳифаларига ўзи танлаган Парацельс, яъни «Цельсдан ўтувчи» деган ном билан кириб келди. Цельс - медицина ҳақида асарлар ёзган, қадимги рим олими эди. Унинг асарлари ўша даврда катта аҳамиятга эга бўлган ишлардан бири эди

Парацельс, У «кимёнинг асосий вазифаси олтин тайёрлаш эмас, дорилар тайёрлашдан иборатдир» деган эди. Шундай қилиб, ятрокимё медицинани кимё билан қўшмоқчи бўлди. Организмда бўладиган ўзгаришларда кимёвий моддаларнинг роли муҳимдир деб ҳисоблана бошланди. «Кимё медицина билан борлангаи келишган холда олға юриши керак» деган эди Парацельс. Барча ятрокимёгарлар «медицина билан кимёнинг иттифоқ иккала фанни ҳам порлоқ келажакка олиб чиқади» деб ҳисоблар эдилар. Масалан, Парацельснинг давомчиси Ян Батист ван-Гельмонт (1579-1664) ошқозоннинг иши осмонга, руҳга эмас, балки унда кислота ёки ишқорнинг кўп камлигига боғлиқ деб ҳисоблар эди, бу ҳаётни кимё асосида тушунтиришга юқори даражада асосланган эди.

Парацельс кимё ва табобат билан шуғуллангани учун ўзини ятрокимёгар (iatros-врач) деб атай бошлади. «Мен табобат ва кимёни яхши билганим учун ўзимни ЯТРОХИМИК ҳисоблайман» деб ўз асарларида ёзиб қолдирган.

Парацельс, Ибн-Сино каби, алкимёнинг асосий масаласи – олтин олиш йўллари излаш эмас, балки дори воситаларини тайёрлаш, деб ҳисоблар эди. Парацельсгача, ўсимликлардан тайёрланган препаратлардан дори воситалари сифатида фойдаланишган, бироқ Парацельс минераллардан тайёрланган дори воситаларининг эффекти (таъсири) кучлироқ эканлигига жуда қаттиқ ишонар эди. Трансмутация ғоясига негатив муносабатда бўлишига қарамай, Парацельс эски мактаб алкимёгари эди. У тўрт унсур ҳақидаги қадимги грек таълимотини ва учта принцип - элемент (симоб, олтингугурт ва туз) ҳақидаги арабларнинг таълимотини қабул қилар эди ва ҳаёт эликсирини излар эди (ҳатто, уни топдим деб таъкидлар эди). Парацельс

рух металини кашф қилдим, деб қаттиқ ишонар эди, аммо рух руда таркибида ва мис билан бўлган қотишмаси (латунъ) таркибида қадимдан маълум бўлишига қарамасдан, айрим вақтларда уни, рухнинг кашфиётчиси деб ҳам ҳисоблашади. Парацельснинг ишлари унинг ўлимидан сўнг, ҳатто ярим аср ўтгандан кейин ҳам тортишувларга сабаб бўлар эди. Парацельснинг издошлари ўзларининг устозининг қарашларидаги мистик мазмунни кучайтиришди ва улардан айримларини ҳатто диний ақидаларгача олиб келишди, бу эса алкимёгарлар аниқлик ва рационализмга интила бошлашган даврда юзага келди.

Ятрокимё даври XVI асрдан XVIII асрнинг ярмигача давом этди. Бу даврда кимё билан тиббиёт яқинлашди. Ятрокимё даврида кимёвий билимлар чегараси кенгайиб ривожланди. Бу даврда кимё фани экспериментал тажрибаларининг моҳияти ва унинг кимёвий тақлил ривожи, қамда мураккаб моддаларнинг таркибий қисмларини аниқлаш борасидаги хизматлари катта бўлди. Ятрокимё асосида ФАРМАЦЕВТИК КИМЁ вужудга келди.

Ўрта асрларда металл ишлаб чиқариш технологияси деярли ўзгармади. XIII асрдан бошлаб Европаликлар кумушни полиметалл маъданлардан кўрғошин ёрдамида ажратиб олишган. Бу даврда олтин, қалай, висмут, сурьма, мышьяк из миқдорда ишлаб чиқарилар эди. Металларга ишлов бериш кейинчалик ривожланди. Уйғониш даврида кончилик, металлургия ва металл қуйиш усталари металларни ажартиб олиш, уларга ишлов бериш XV асрда кенг тарақий этди.

Георгиус Агрикола ( 1494-155 й.) Агрикол номи билан (лотин тилидан таржима қилинганда, “деҳқон” деган маънони билдиради) машҳур бўлган Бауэр минералогия ва унинг медицина билан боғланиши мумкин бўлган томонларини ўрганишга қизиқди. Бундай боғланишни учратиш (врач-минеролог каби) ўша давр ва кейинги 2 ярим юз йилликдаги кимё учун характерлидир. 1556 йилда нашр қилинган “Металлургия ҳақида” (“De Re Metallice”) китобида Агрикола ўша даврдаги кончилардан билиб олган билимларини системага солди. Равон (сода, тушунарли) тилда ёзилган, шахта ускуналарининг расмлари чиройли иловаланган бу китоб, тезда машҳур бўлиб кетди ва бизнинг давримизда ҳам классик асарлардан бири бўлиб ҳисобланади.

Асарда ҳар бир ишлаб чиқариш ва лаборатория жараёнларининг кўрсатувчи 275 та расм ва лойиҳалар чизилган. Ушбу илмий асар XVIII асргача геология, кончилик ишлари ва металлургияга оид асосий қўлланма бўлиб хизмат қилади. Бу асар кимёвий технология бўйича, 1700 йилгача пайдо бўлган энг муҳим аҳамиятга эга бўлган асар ҳисобланади.

Бу китоб нашр қилинган даврдан бошлаб минералогия фан сифатида тан олинди ҳамда кончилар ва металлургия соҳасида энг яхши ўқув қўлланма сифатида фойдаланилган. (Металлургия ва амалий кимёдан, Агрикологача ёзилган энг ноёб китоб сифатида, тахминан X асрда яшаган грек монахи Теофильнинг асарлари ҳисобланар эди).

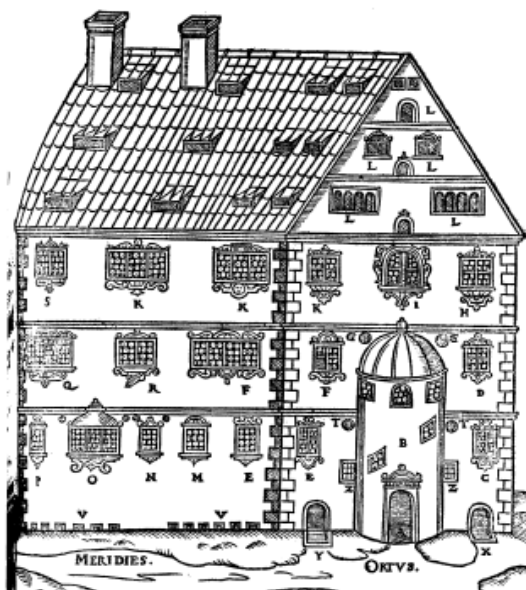
Андреас Либавий (1540-1616 й) врач ва кимё ўқитувчиси бўлган. Кейинчалик тиббиёт доктори бўлган. Либавий тиббиёт, алкимё ва



металлургияга оид бир қанча рисола ва адабиётлар ёзди. парацельснинг кучли дориларини қўллашга қарши чиққан.

Либавия биринчи бўлиб хлорид кислота, қўрғошин тўрт хлорид, аммоний сульфат ва “зар суви” (подшо ароғи) – нитрат ва хлорид кислоталарининг аралашмасини тайёрлашни таърифлаб берган. Либавий эритмани буғлатиш натижасида ҳосил бўладиган кристалларнинг шаклига қараб, минерал моддаларни аниқлаш мумкин, деб ҳисоблар эди. Бироқ у Парацельснинг, алхимиянинг асосий масаласи – медицинага хизмат қилиш, деган фикрига қўшилган бўлсада, шунга қарамасдан у металллар олтинга айланиши мумкинлигига қаттиқ ишонар эди ва олтин олиш усулининг кашф этилиши кимё фанининг гулчамбари бўлиб қолади, деб ҳисоблар эди

1597 йилда “Алкимёгар” асарида кимё тарихида сезиларли ўрин олган бу асарда олим кимёвий идишлар, иситиш, ҳайдаш, дистиллаш аппаратлари ҳақида батафсил тўхталади. Шу асарида “Идеал кимёвий лаборатория” тарҳини илова қилади. Унинг тасаввурича кимёвий лаборатория алоҳида бинода бўлиши лозим, унда лаборантларишлашиучун катта лаборатория хоналари, раҳбар кабинети, дарсхона, кутубхона, иситиш, дистиллаш хоналари, ертўла ҳам бўлишини ҳам кўзда тутган. Ўша пайтда ёзилган энг сара асарлардан бири ҳисобланади



Расм. Либавийнинг кимёвий лабораториясининг ташқи тузилиши.

Медицина ва минераллар ҳақидаги ривожланаётган фанлар шунчалик дароматли ва жалб қилувчи бўлиб чиқдики, олтин олиш учун чексиз ва омадсиз уринишларга вақт кетгазишга ҳеч қандай ҳожат қолмади, ҳақиқатдан ҳам, XVII асрда алкимёнинг аҳамияти тушиб борар эди, XVIII асрда эса у аста-секин биз ҳозир кимё деб айтадиган фан бўлиб қолди

XVI-XVII асрларда техник кимёнинг илк ривожлана бошлади. Илмий ютуқлар ва кашфиётлар техник кимёга таъсир қилмай қолмади. Унинг элементлари ва муҳим йўналишлари пайдо бўла бошлади. Бу икки аср

мобайнида маълум усуллар фақатгина оммалаштирилибгина қолмай янгилари герметик (ҳеч ким тушунмайдиган) ёки фантастик тилда эмас кўпчиликка мўлжалланган раво тилда ёзилиб, ифодаланиб тарқатила бошланди.

Ванноччо Бирингуччо (1480-1539 й)металлургия назариётчиси «Пиротехния» асарини ёзган. Бу аср 10 та китобдан иборат, кимёвий ва технологик жараёнларни баён қилишга бағишланган. Бу китоб конлар ҳақида, минералларни ажратиш, металлларни суюқлантириб олиш ва уларнинг қотишмаларини тайёрлаш, ҳайдашусуллари, ҳайдашнинг нозик томонлари ҳарбий санъати, мушакбозлик ҳақида мукамал маълумотлар берган. Кумушни тозалаш ишлари, мина тайёрлаш ва артиллериянинг техник нормаларини ишлаб чиққан. Симоб, сурьма, олтингугурт, аччиқтошлар ҳақида батафсил маълумотлар келтирилган

Бирингуччо Европанинг бир қатор давлатларида бўлиб, металлургияни, металл ва маъданларини ва металл куйиш ҳунарини аъло даражада ўрганган. 1529 йилда Флоренцияда узунлиги 6.7 м ва оғирлиги 6 т келадиган улкан тўп куйди. Олимлар орасида биринчи Бирингуччо металллар очик ҳавода куйдирилганда уларнинг оғирлиги ортишини аниқлайди.

Кимёнинг янги йўналишида кўпроқ танилган вакилларида немис кимёғари ва технологи Иоганн Рудольф Глаубер (1604-1668) эди. Ихтисослиги врач бўлган бу одам, турли хилдаги кимёвий моддаларнинг олиш усулларини таққослаштириш ва қайтадан ишлаб чиқиш билан шуғулланар эди. Глаубер ош тузига сульфат кислота таъсир эттириб, хлорид кислота олиш усулини ишлаб чиқди. Кислоталарни ҳайдагандан кейин қолган қолдиқни ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  - натрий сульфат) синчиклаб ўргангандан кейин Глаубер, бу модда кучли ич юмшатувчи таъсирга эга эканлигини аниқлади. У бу моддани “ажойиб туз” (Sal Mirabile) деб атади ва уни панацеа, деярли ҳаёт эликсири деб ҳисоблади. Глаубернинг замондошлари бу моддани Глаубер тузи деб номлашди ва бу ном ҳозирги кунгача сақланиб қолган. Глаубер бу ва бошқа бир қатор тузларни, унинг фикрича, ноёб дори воситаси бўлган тузларни тайёрлаш билан шуғуллана бошлади

1604 йилда немис нашриётчиси Иоганн Тёлде, Василий Валентин деган ўрта аср монахининг (аниқроғини айтганда, бу Тёлденинг лақаби бўлган бўлиши керак). “Антимонийнинг триумфал ғилдираги“ деб номланган, кенг танилган китобни нашр қилди.

Китоб нашр қилишнинг кашф қилиниши (Гугенберг кашфиёти) ғояларнинг кенг тарқалишига, оммалашшишига кенг йўл очди. Кулолчилик тоғ ва металлургия, бўяш саноати, шиша пиширишларга бағишланган махсус китоблар ёзилиб нашр қилинди. Демак, техник кимёнинг тегишли соҳаларида кимёвий адабиётнинг яратилишига асос солина бошлади. Бундай асарларнинг муаллифлари алкимё ғояларидан холи бўлган, мустақил фикрловчи билимли кишилар эдиларки, улар амалий кимёнинг юзага келишига ва ривожланишига сабабчи бўлдилар. Сопол, чинни буюмлар ишлаб чиқариш равоқ топди. Ютуқлар сир тутилмади, балки аксинча ўртоқлаша бошлади. 1530-1550 йиллар мобайнида биргина Фаенца шаҳрида.

30 дан ортиқ фаянс (чинни) фабрикаси тузилди, Фаянс сўзи (итальянча — фаенза) шу Фаенцадан келиб чикқан. 1710 йилда Дрезден яқинидаги Мейссенда 1769 йилда Францияда фарфор мануфактуралари тузилди.

Бўйаш саноати тўғрисида Ж. В. Россетгининг китоби 1540 йилдаёқ Веницияда нашр қилинди. Китоб муаллифи Россетти - техник, бўйаш саноатининг машхур устаси эди. Қоғоз ишлаб чиқариш Европада XII асрдан бошлаб ривожлана бошлади, XV-XVI асрга келиб кенг ривожланди. У ўша пайтда зиғирпоя латтасини майдалаб олинар эди. XIV асрдаёқ чархпалак ёрдамида ишлайдиган майдалагич кашф қилинган эди. Узлуксиз ишлайдиган қоғоз машинаси Луи Никола Робер томонидан 1798 йилда яратилди. Голландияликлар 1670 йилда баробанли майдалагич ихтиро қилдилар. Голландер ёки ролл - машина деб аталган бу машина толалардан ташкил топган материалларни резервуар ичига ўрнатилган айланувчи барабанга маҳкамланган пичоқлар ёрдамида кесиб майдалашга асосланган эди. Спиртга бўлган эҳтиёж ректификация (ҳайдаш) техникасининг ривожланишига олиб келди. XVI асрга келиб совун (ёғ+ишқор) ишлаб чиқариш ҳам кенгайди. Техник кимёнинг ривожланиши тайёр маҳсулотларнигина эмас, бошланғич хом- ашёни ҳам анализ, қилиш эҳтиёжини қондирди.

Урбан Иерне (1641 - 1724) деган швед олими қиролнинг 1637 йилда Стокгольмда тузилган кимёвий лабораториясининг 1686 йилда минералларни, табиий маҳсулотларнинг анализ қиладиган аналитик кимё лабораториясига айлантди.

Бернер Палисси (1499—1589) XVI асрнинг энг машхур кимёгари (француз) эди. У фан учун кузатишнинг ахамиятини яхшиланган олим. Бу маънода Френсис Бэкон унинг издоши дейиш мумкин, Палиссининг асарлари алхимёгарлардан ҳоли холда равон тилда ёзилган эди. «Мен ҳар бир кишига маълум бўлган осмон билан ердан бошқа ҳеч қандай китобга эга эмасман. Ҳар бир киши бу китоб билан танишиши ва уни ўқиб чиқиши мумкин.

Техник кимёнинг ривожланиши тайёр маҳсулотларнигина эмас, бошланғич хом — ашёни ҳам анализ, қилиш эҳтиёжини қондирди. Аниқ тажрибаларга асосланган аналитик кимё пайдо бўла бошлади.

### **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor N.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.

3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

### **Электрон манбалар**

10. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
- 11.. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).
12. [www.ziyo.net.uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

### **Назоратсаволлари:**

1. Парацельс бирлашиш даврининг машхур намоёндаси сифатида.
2. Бирлашиш даврининг даврчаларга бўлиниши.
3. Ятрокимё даврчаси. Ятрохимикларнинг дунёқараши ва мақсади.
4. Ятрохимиклар ва Галилей методи (бирламчи экспериментал кузатиш).
5. Бирлашиш даврида техник кимё (кимёвий технологиянинг ривожланиши).
6. Китоб нашр қилишнинг кашф қилиниши (Гутенберг) ва унинг амалий аҳамияти.
7. Европада кулолчилик, чинни асбоблар, шиша тайёрлаш (Сицилия) мануфактурасининг ривожланиши

### **Мустақил таълим мавзулари:**

1. Европа илм фанининг ривожланиши
2. Техникавий кимёнинг жадал суръатлар билан ривожланиши
3. Рудалардан металлар ажратиб олишнинг техник омиллари

## **ГЛОССАРИЙ**

<b>Термин</b>	<b>Terminology</b>	<b>Ўзбек тилидаги шарҳи</b>
Ятрохимия-	Yatroximiya	грекча врач сўзидан олинган бўлиб, Парацельс тахаллусси билан машхур Теофраст фон Гогенгейм томонидан киритилган. Ўзи врач бўлгани ҳолда, кимё билан яхши таниш бўлгани учун иккала фан тармоқларини «ятрохимия (иатрохимия)» сифатида бирлаштиришни таклиф

қилган (врачлик кимёси).

Архей	Archean	Парацельс таърифи бўйича инсон ошқозонида яшовчи ва овқат ҳазм қилишни бошқарувчи фантастик (илоҳий) рух.
Олтин тинкур	gold Tinker	– (aurum potabile) ичимлик олтини
Квинтессенция	Kvintessentsiya	(quanta essential) бешинчиэлемент
Мендерер спирти	Menderer alcohol	аммонийацетат
Сулема спирти	sublimate alcohol	калай хлорид
Ляпис	Lyapis	Кумуш нитратнинг тарихий номи

### Тест саволлари:

1. Ятрокимё нима?  
А) Алкимёнинг бевосита давоми. В) Ўсимликлар кимёси  
С) Минерал моддалар кимёси Д) Медицина кимёси.
2. Кимёнинг бирлашиш даври нечта босқичдан иборат?  
А) 4-та, ятрокимё, пневмокимё, флогистон назарияси ва А.Л. Лавуазьенинг флогистонга қарши ишлар босқичлари  
В) 3-та, ятрокимё, пневмокимё ва флогистон назарияси босқичлари  
С) 2-та, ятрокимё ва пневмокимё босқичлари  
Д) 3-та, пневмокимё, флогистон назарияси ва А.Лавуазьенинг флогистонга қарши ишлар босқичлари
3. Алкимё даври неча йилни ўз ичига олади?  
А) 1200 йил В) 1500 йил С) 1400 йил Д) 1590 йил
4. Ятрокимё асосчиси ким?  
А) Ибн Сино В) Бунок Альберт С) Адрий Либавий
5. Қоғоз қаерда ишлаб чиқарилган?  
А) Хитойда В) Мисрда С) Греция Д) Ҳиндистонда
6. Биринчи бўлиб ким томонидан китоб чоп қилиш станогии яратилди?  
А) Иоган Гутерберг В) Андриз Визалий  
С) Роджер Бекон Д) Николай Коперник
7. Буғ машинасини ким томонидан ва нечанчи йил ихтиро қилган ?  
А) Томас Севери, 1698 й В) Рене Декарт, 1616 й  
С) Бернар Палисси 1675 й Д) Иоган Гутерберг 1625 й
8. Биринчи университет қачон ва қаерда ташкил топган?  
А) 1119 й, Болонья Италия В) 1625 й Гарвард АҚШ  
С) 1120 й Сарбонна Франция Д) 1420 й, Рим Италия
9. Алкимёгар фармацевтлар хлорид кислотани қандай номлашган?  
А) Мурий кислота В) Нашитир С) Купорос мойи Д) Ляпис
10. Ар-Розийнинг асарларини кўрсатинг?  
А) Сирлар сири китоби, Сирлар китоби В) 70 китоби, Алкимё кўзгуси  
С) Химик скептик, Алкимё кўзгуси Д) Алкимё кўзгуси, Пиротехния

4- МАЪРУЗА. Пневмокимё. Р.Бойль ва илмий кимё. Газларни ўрганиш босқичлари.

### **Маъруза режаси:**

1. Пневмокимёнинг шаклланиши
2. Р.Бойль ва илмий кимё
3. Газлар устида ишлаш (Кавендиш, Пристли, Шееле кашфиётлари)

***Таянч сўзлар:** пневмокимё, газ, буг, модда, ҳажм, босим, суюқ, қаттиқ, пневматик ванна, дефлогистонлашган ҳаво, водород хлорид, водород сульфид ва водород цианид.*

### **Маъруза мазмуни**

Газ моддалари кимёсининг ривожланишида ўша замоннинг техникавий эҳтиёжлари туртки берди. Масалан, металлларга ишлов беришда мураккаб моддаларни оксидлаш ва қайтариш каби кимёвий жараёнларни ўрганишга бўлган талабнинг амалий аҳамияти кундан-кунга ортиб борар эди. Моддаларни қайта ишлаш кимёвий жараёнларида уларнинг таркибидан газ моддалари ҳам ажралиб чиқади.

Фанда флогистон назарияси ҳукмронлиги даврида аналитик ва техникавий таълимот йўналишларининг бир қисми ҳисобланган пневматик кимё йўналиши эндиликда табиатшунос олимларнинг ҳам эътиборини ўзига жалб қилди. Кўпгина кимёвий жараёнларнинг таркибий қисми бўлган газларга қизиқиш олимлар томонидан аста-секин пневмокимёни шакллантиришга йўл очиб берди.

Иоганн Баптист Ван Гельмонт (1577–1644) пневмокимёга йўналишга асос солган. Газлар билан узоқ йиллар тажриба олиб борган олим ишни дастлаб ўсимликлар ва уларнинг ўсишига эътибор қилди. У дарахтни оғирлиги ўлчанган 200 фунт тупроққа ўтқазди ва тажрибани 5 йил давомида ҳар доимги суғориб ва озуқа бериб миқдорларини ўлчаб борди. 5 йилдан сўнг дарахт барглари билан 169 фунтни ташкил этди. Олим дарахт танасида тирик тўқималар манбаини топиш учун бу ўлчовлари орқали биринчи бўлиб кимё ва биологиядаги миқдорий тажрибаларни амалга оширди. Ван Гельмонтга ҳаво ва унга ўхшаш моддаларга эътиборини қаратганлар қадимги юнон олимлари эди. Кимёгарлар ичида биринчи бўлиб Ван Гельмонт айрим реакциялар жараёнида ҳосил бўладиган буғларга эътибор берди ва уларни ўрганишни бошлади. У буғлар нимаси биландир ҳавони эслатишини, аммо кўп жиҳатлари билан ундан фарқ қилишини аниқлади. У, дарахт ёнганда ҳосил бўладиган буғлар, ўзини бошқача тутса ҳам ҳавога ўхшашини топди.

Бу доимий ҳажмга ёки шаклга эга бўлмаган ҳавосимон моддалар Ван Гельмонтга грек “хаос”ини, яъни (грек мифологиясига кўра) космосда яралган шаклсиз ва тартибсиз моддани эслатар эди. Ван Гельмонт бу буғларни “хаос” деб атади. Дарахтнинг ёнишидан олинган, ва ўзи чуқур ўрганган газни у “ўрмон газини” (gas sylvestre) деб атади. Бугунги кунда биз бу газни углерод икки оксиди деб атаймиз. Газларни материянинг оддий шакли

сифатида ўрганишда, биринчи марта аниқ ўлчашлар техникаси ишлатилди, яъни замонавий кимё дунёсига асосий йўл сифатида хизмат қилган ҳодисаларнинг миқдорий тадқиқотидан фойдаланилди.

Ван Гельмонт умрининг охирига келиб, газларга ва айниқса, кўпроқ тарқалган газ – ҳавога бўлган қизиқиши тасодифан кучайди. 1643 йилда италиялик физик Эванджелли Торичелли, ҳаво баландлиги 28 дюймга тенг бўлган симоб устунини ушлаб тура олиши мумкинлигини кўрсатди.

Немис физиги Отто фон Герике (1602-1686) атмосфера ҳавоси ҳам оғирликка эга эканлигини ишонч билан кўрсатди. Герике диаметри 14 дюмли ҳаво насосини кашф қилган эди. Бу насос ёрдамида идиш ичидаги ҳаво сўриб олингандан кейин идиш ташқарисидаги ҳавонинг босими идишнинг ичидаги ҳаво босимидан юқорироқ бўлиб қоларди. 1654 йилда Герикенинг буюртмасига кўра, мисдан ясалган иккита ярим шардан иборат (яримшарлар зич бўлиб бирикиши учун яримшарларнинг орасига скипидардаги мум эритмаси билан бўктирилган, теридан тайёрланган узукни жойлаштирган) бўлган асбоб тайёрланди. Герике бу яримшарларни бирлаштириб туриб, ҳосил бўлган шардан ҳавони сўриб олди. Бу яримшарларни ташқаридаги ҳаво шунчалик даражада босиб турар эдики, бор кучи билан бу ярим шарларни ҳар томонга тортаётган отлар тўдаси ҳам ажрата олмас эди. Бу тажриб фан тарихига «магдебург ярим шарлари» тажрибаси номи билан кириб қолди.

Бу турдаги тажрибалар ҳавонинг хоссасига бўлган қизиқишни кучайтирар эди. Шу жумладан, бу тажрибалар ирланд кимёгари Роберт Бойль (1627-1691)нинг ҳам диққатини тортди. Бойль яратган ҳаво насоси Герике насосига нисбатан мукамаллаштилган эди. Идиш ичидаги ҳавони сўриб олиш методикасини ўрганиб олган Бойль, бунинг тескараси – ҳавони сиқишга уриниб кўрди.

Тажрибаларни ўтказиш жараёнида Бойль, ҳавонинг ҳажми босимга тескари пропорционал эканлигини аниқлади. Узун U-симон найга симобни куйиб туриб Бойль, уланган калта найнинг охиридаги ҳавонинг намунасини беркитиб қўйди. Очиқ турган узун найнинг учидан симобни куйиб туриб, босимни ошириш мумкин эди. Бойль ана шундай миқдордаги симобни найга куйганидан кейин, яъни босим ҳавога нисбатан икки баробар (симобнинг икки мартага оширилган массаси) ошиб борар эди, ҳавонинг ҳажми эса худди шундай икки баробар камайди. Шу вақтнинг ўзида, агар босим пасайса, ҳажм кўпаяр эди. Бойль кашф қилган ҳажмнинг босимга тескари боғлиқлиги Бойль қонуни деган номга эга бўлди. Бу қонун ҳақидаги биринчи хабар 1662 йилда чоп этилди.

Бойль биринчи китобининг иккинчи нашри, ҳавога боғлиқ физик-механик янги тажрибалар 1662-йилда нашр қилинган ва “New Experiments Physico-Mechanical Touching the Air”. Ушбу бўлимда у газларнинг босими ва ҳажми ўртасидаги боғланишни очиб беради. Ҳозир биз уни Бойль қонуни – биринчи идеал газ қонуни деб атаймиз. Нима учун барча юқори ўқув юртларининг кимё йўналиши талабалари бу оддий боғлиқликни ўрганишлари керак? Чунки Бойль қонуни ва бошқа газ қонунлари орадан 150

йил ўтгач атом ва молекулаларнинг реаллигини исботлашга ёрдам берди. Бойль қонунининг кўриниши:

$$PV = \text{constant} \text{ ёки } P_1V_1 = P_2V_2 = P_3V_3 = P_4V_4 = \dots$$

Бойль, унинг қонуни фақат доимий температурада кучга киришига эътибор бериб, айтмас эди. Балки у буни тушунган эди ва бу ўз-ўзидан шундай бўлиши керак, деб ҳисоблагандир. Француз физиги Эдм Мариотт (1630-1684) бу қонунни Бойлдан беҳабар бўлиб, 1676 йилда кашф этди ва аҳамият билан таъкидладики, ҳажмнинг босимга боғлиқлиги фақат доимий температурада кузатилади, деган. Мана шу сабабли Европа континентида Бойлнинг қонунини, Мариотт қонуни деб аташади.

Бойлнинг қонуни, моддалар ўзгаришининг сабабларини аниқлаш учун аниқ ўлчашлар қулланилган биринчи уриниш эди. Бойлнинг қонуни атомистларнинг эътиборини тортди, улар қаторига Бойлнинг ўзи ҳам кирар эди. Юқорида айтилган, антик давр олимларининг атомистик қарашларини ўша даврнинг кўпгина европалик олимлари ҳам маъқуллаш эди. Француз файласуфи Пьер Гассенди (1592-1655) ҳам ўзига қаттиқ ишонган атомист эди. Унинг таъсиридан атомистик назариянинг тарафдорларига Бойль ҳам кириб қолди.

Бироқ, кимёгарлар фақат суюқ ва қаттиқ моддаларнинг хоссаларини ўрганиш билан шуғулланиб тургунларича, бу назариянинг ҳаққонийлигини исботлаш жуда қийин эди, ва Бойлнинг даврида бундай исботлар, Демокрит даврида мавжуд бўлган исботлардан ҳеч ҳам кўп эмас эди.

Бойль, элементларни аниқлашда тажриба йўли билан ёндашишга уринганини кўрсатувчи оддий далил, у турли хил элементларнинг мавжудлигини билар эди, дегани эмас. Тажриба йўли билан ёндашиш «грек элементлари»: олов, ҳаво, сув ва ернинг мавжудлигини тасдиқлашга уриниш эҳтимолдан ҳоли эмас.

Масалан Бойль, алхимикларнинг металллар элемент бўла олмайди ва бир металлни бошқасига айлантириш мумкин, яъни трансмутация деган тушунчалари асосланганлигига ишонар эди. 1689 йилда Бойль Британия ҳукуматидан алхимикларга олтин олишни маън этган қонунини бекор қилинишини талаб қилди, чунки у «асосий металл»дан олтин олиш мумкинлигига ишонар эди ва шу йўл билан олтинни олгандан кейин, материянинг атом структурасини тасдиқлашга эришиш мумкин, деб ҳисоблар эди.

### Газларни ўрганиш

Модда массасининг ёниши вақтидаги ўзгариши тушунарсиз эди. Аниқланишича, бу ҳодиса ёниш вақтида газларнинг пайдо бўлиши ёки йўқолиши билан боғлиқдир. Гарчи газларнинг мавжудлиги жуда қадимда аниқланган бўлсада ва Ван Гельмонтгача, бир аср олдин, газлар ҳақидаги билимлар аста-секин тўплана бошланган бўлсада, Шталь даврида кимёгарлар газларнинг мавжудлигини ҳисобга олишиб, аслида уларга умуман эътибор беришмас эди. Ёниш жараёнида модда массасини ўзгариши сабаблари ҳақида ўйлаётган тадқиқотчилар, фақат қаттиқ моддалар ва суюқликларни ҳисобга олишар эди. Маълумки, кул ёғочдан енгил. Чунки ёғоч ёнганда буғ (газ)



ажралиб чиқади. Бироқ бу қандай буғ эканлигини, кимёгарлардан бирортаси ҳам тушунтириб бера олмас эди. Занглаган металл зангламаган металлдан оғиррокдир. Балки металл зангламаганда ҳаводан ниманидир қабул қилиши мумкиндир? Бунга жавоб йўқ эди.

Бу ва бошқа бир қатор саволларга жавоб бериш учун кимёгарлар газларни мунтазам равишда ўрганишни бошлашлари керак эди. Бу соҳада муҳим қадамни, XVIII асрнинг бошларида англиялик ботаник ва кимёгар Стивен Гейлс (1677-1761) қўйди. У газларни сув устида йиғадиган асбобни яратди. Бу асбоб “пневматик ванна”, яъни сиқиладиган ҳаво ёрдамида ишлайдиган асбоб деб аталади. Кимёвий реакция натижасида ҳосил бўладиган газни Гейлс, сувли ваннага тескари тўнтарилган идишга, трубкадан ажратиб олар эди. Газ пуфакчалари идишнинг юқори қисмига кўтарилиб у ердаги сувни сиқиб чиқарар эди. Шу йўл билан Гейлс реакция натижасида ҳосил бўладиган газларни йиғар эди. Гейлс ўзи йиғган газларни идентификация қилмади ва уларнинг ҳоссаларини ўрганмади. Бироқ унинг газларни йиғиши учун ясалган асбоби пневматик кимёнинг ривожланишида муҳим роль ўйнади.

Бошқа бир муҳим қадам шотландиялик кимёгар Джозеф Блэк (1728-1799) томонидан амалга оширилди. 1754 йилда тиббиёт магистри даражасини олиш учун қилган диссертацияси кимёвий муаммо билан боғланган бўлиб, кислоталарнинг “юмшоқ” (карбонат) ишқорларига таъсир эттириш вақтида ажралиб чиқадиган газларнинг ҳоссаларига бевосита боғлиқ эди. (Блэк даврида медицина билан кимё қаттиқ боғланган эди). Блэкнинг аниқлашича, оҳакли минерал ( $\text{CaCO}_3$  кальций карбонат) қиздирилганда газ ажралиб чиқиши билан парчаланади ва оҳак ( $\text{CaO}$  кальций оксиди)ни ҳосил қилади. Ажралиб чиқаётган газни қайтадан кальций оксиди билан бириктириб, яна кальций карбонат олиш мумкин эди. Шунинг учун у бу газни “боғланган ҳаво” деб атади.

Блэкнинг кашфиёти катта аҳамиятга эга эди. Бунинг сабабларидан бири: биринчидан, карбонат ангидрид газни, ёғоч ёнганда газ ҳосил бўлганидек минералларни қиздириш вақтида ҳосил бўлар эди. Жонли ва жонсиз табиат ўртасида вужудга келиши мумкин бўлган ўзаро боғлиқлик ана шундай аниқланган эди. Бундан ташқари Блэк, газсимон моддаларнинг нафақат қаттиқ жисмлар ёки суюқликлардан ажралиб чиқишини кўрсатди, балки улар билан актив бирикишини, кимёвий реакцияга киришини ҳам кўрсатди. Бу кашфиёт газларни сирли бир нарса эмаслигини кўрсатиб берди. Энди уларга хоссалари (ҳеч бўлмаса кимёвий) билан қаттиқ ва суюқ моддалардан бир оз фарқ қиладиган, оддий моддалар сифатида эътибор беришадиган бўлишди.

Карбонат ангидрид газининг ҳоссаларини текшираётиб, Блэк бу газда шам ёнмаслигини аниқлади. Ёпиқ идишдаги оддий ҳавода ёнаётган шам, ниҳоят ўчиб қолади ва идишдаги қолган ҳаво эса ёнишга ёрдам бермайди. Бундай ҳодисанинг, албатта, бирор бир сабаби бўлиши керак эди, чунки шам ёнганда карбонат ангидрид ҳосил бўлиши аниқланган эди. Аммо Блэк карбонат ангидрид газини абсорбциялаганда, идишда қолган, карбонат ангидрид эмаслиги одиндан маълум бўлган газ, ёнишга ёрдам бермас эди.

Блэк бу муаммони ўрганиб чиқишни шогирдларидан бирига – шотландиялик кимёгар Даниэль Резерфордга (1749-1819) таклиф қилди. Резерфорд куйидаги тажрибани ўтказди: у чекланган миқдордаги ҳавода сичқонни, у ўлиб қолмагунча ушлаб туради. Кейин қолган ҳавода ёниб турган шамни, у ўчиб қолгунча ушлаб турди. Шуларнинг ҳаммасидан кейин қолган ҳавода эса, у ёниб турган фосфорни ушлаб турди, фосфор у ерда кам вақт ёниб турди. Кейин Резерфорд бу тажрибани 1772 йилда эълон қилди. Резерфорд ҳам, Блэк ҳам флогистон назариясининг қатъий тарафдорлари бўлганликлари учун, бу тажрибанинг натижасини шу назариянинг қарашларидан келиб чиққан ҳолда изоҳлашди. Токи сичқонлар нафас олиб, шам ва фосфор ёнар экан, флогистон ажралиб чиқади ва ҳавода, ҳосил бўлаётган карбонат ангидрид билан бирга киради. Карбонат ангидриди ва чиқариб юборилган ҳавода шунчалик кўп флогистон бор эдики, у худди флогистон билан “шимдирилган” га ўхшар эди. Бу ҳаво флогистонни бошқа қабул қила олмас эди ва шунинг учун ҳам на шам, на фосфор унда ёнмас эди. Шунга кўра, Резерфорд, ўзининг ажратиб олган газини “Флогистонлашган ҳаво” деб атади. Бугунги кунда бизуни “азот” деб айтамыз.

Генри Кавендиш (1731-1810) турли хил соҳаларда тадқиқотлар олиб бораётган, айниқса, айрим металлларга кислоталар таъсир эттирганда ҳосил бўладиган газ қизиқтириб қолди. Кавендиш биринчи бўлиб, 1766 йилда бу газнинг ҳоссаларини систематик равишда ўрганиб чиқди. Шунинг учун “ёнувчан ҳаво” - водород деб номланган газнинг кашф этилишини, унинг шарафига ёзилади. Кавендиш биринчи бўлиб, турли газларнинг маълум ҳажмдаги массаларини аниқлади ва натижада улардан ҳар бирининг зичлигини топа олди. У водород ҳаддан ташқари енгил эканлигини ва унинг зичлиги ҳавонинг зичлигига нисбатан  $\frac{1}{14}$  ни ташкил этишини кузатди. Аниқланишича, водород яна бир оддий бўлмаган ҳоссага эга. У карбонат ангидрид ва ҳаводан фарқли равишда осонгина алангалади, унда Кавендиш флогистоннинг ўзини ажратиб олганлик эҳтимоли борлигига ишонар эди. Газларни ўрганишда муваффақиятларга эришган иккинчи кимёгар – Джозеф Пристли (1733-1804) эди. У протестант масҳабидаги руҳоний бўлиб, кимё билан жуда машғул бўлган. XVIII асрнинг 60-йилларининг охирида у Лидсада (Англия) пасторликни қабул қилди. Лидсанинг ёнида пиво заводи жойлашган эди. У ердан Пристли тажриба ўтказиш учун етарли мқдорда карбонат ангидрид олиши (карбонат ангидрид пиво қилиш учун тайёрланган аталанинг ачишидан ҳосил бўлади) мумкин эди.

Пристли, сув устида карбонат ангидридни йиғаётиб, унинг бир қисми сувда эриб, ёқимли нордон таъм беришини кузатди. Бу ишнинг моҳиятига кўра, Пристли газли ёки содали сув (сунъий минералли сув) туридаги ичимликни ҳосил қилиб олди. “газланган сув” ҳосил қилиши учун фақат шакар қўшиб, уни хушбуй ҳидли қилиш керак экан, Пристлини алкогольсиз ичимликлар замонавий саноатнинг отаси деб ҳисоблаш мумкин. 290 б

Пристлининг карбонат ангидрид билан ўтказган тажрибалари, газларнинг сувда эрий олиши мумкинлигини ва “кўринмай қолишини” кўрсатди. Шунинг учун у газларни сув устида эмас, симоб устида йиғишга

уриниб кўрди. Шундай қилиб, Пристли азот(I) оксиди, аммиак, водород хлорид ва олтингугурт(II) оксиди (биз газларнинг замонавий номларини келтирдик), каби газларни йиғиб, уларни ўрганди. Бу газларнинг ҳаммаси сувда шунчалик яхши эрийдики, улар сувдан ўтказилганда тўла ютилади.

Пристли кашф қилган газда ёниш, ҳаводагича нисбатан яхшироқ борарди, ва у бу газнинг таркибида флогистон умуман бўлмади, деб ҳисоблади. Пристли кашф қилган газни “дефлогистонлашган ҳаво” деб атади. (Бироқ бир неча йилдан кейин уни **кислород** деб қайта номлашди; биз ҳозирги кунда шундай деб атаймиз).

Пристлининг “дефлогистонлашган ҳавоси” Резерфорднинг “флогистонлашган ҳавоси”нинг ўзига хос кўриниши эди. “Флогистонлашган ҳаво”да сичқонлар ўлиб қоларди, “дефлогистонлашган”ида эса улар жуда ҳаракатчан эди. “ Дефлогистонлашган ҳаво”дан Пристлининг ўзи нафас олиб кўрди ва у ўзини “эркин ва енгил” ҳис қилди.

Торберн Улаф Бергман (1735-1784) томонидан давом эттирилган эди. Бергман, нима учун бир модда бошқа модда билан таъсирлашади, бироқ учинчи модда билан таъсирлашмаслигини тушунтирадиган назарияни ривожлантирди. У моддалар ўртасида “ўхшашлик” мавжуд, деб таҳмин қилди ва турли хил катталикларнинг ўхшашлик жадвалини тузди. Бу жадваллар уша даврда кенг танилган эди ва ундан кейин ҳам бир неча ўн йилликлар ишлатилди. Шееле, дорихонада ёрдамчи бўлиб ишлаб юрган пайтидаёқ, уни қўллаб турган ва ёрдам берган Бергманнинг диққатини ўзига жалб қилди. Шееле ўсимликлар ва ҳайвонлардан олинган бир қатор кислоталарни, жумладан, вино, лимон, бензой, олма, оксалат, галл, сут, сийдик кислоталари каби кислоталарни ва минерал кислоталардан молибден ва мишьяк кислоталарини кашф қилди.

Шееле тадқиқотлари кўпгина элементларнинг очилишига олиб келган кимёгарлар қаторида эди ва швед касбдошларининг ҳурматиغا сазовор бўлган эди. Унинг энг муҳим кашфиётларидан – кислород ва азотнинг (1771 ва 1772 йилларда) олинishi эди. Шееле, таркибида кислородни қаттиқ боғлаб турмаган моддаларни қиздириш йўли билан кислородни олди ва уни “оловли ҳаво” (у кислородни шундай деб атаган) нинг хоссаларини мукамал таърифлаб ёзганидек, уни олиш учун ўтказган ўзининг тажрибаларини ҳам мукамал таърифлаб ёзган эди. Аммо унинг нашриётчисининг бепарволиги, совуққонлиги туфайли бу маълумотлар 1777 йилгача нашр қилинмади.

### **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати Асосийадабиётлар**

- 1.C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
- 2.A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
- 3.Trevor H.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
- 4.C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### Кўшимча адабиётлар

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

### Электрон манбалар

10. [www. nuuz. uz](http://www.nuuz.uz).
- 11.. [www. natlib. uz](http://www.natlib.uz).
12. [www. ziyo net. uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

### Мавзуга доир мустақил таълим мавзулари

1. Бойль (1660) Мариотт (1677) қонуни, Шарль-Гей-Люссак қонунларининг (1802) кашф қилиниши.
2. Ван Гельмонт томонидан газ терминининг киритилиши ва «ўрмон гази» (CO<sub>2</sub>)нинг кашф қилиниши.
3. Бойлнинг физикавий, кимёвий ва корпускуляр соҳаларидаги тадқиқотлари ва уларнинг тарихий аҳамияти.

### Мавзуга доир назорат саволлари

1. IV-XVI асрлар кимёси фан ривожининг қайси босқичига тааллуқли?
2. Кимё бирлашув даври қайси тарихий муддатни ўз ичига олади?
3. Пневмокимёнинг асосчилари ҳақида маълумот беринг?
4. Ҳавонинг кимёвий таркибини аниқлаш бўйича қайси олимлар тадқиқотлар олиб боришди ва қандай натижаларга эришдилар?
5. Роберт Бойлнинг кимё фани ривожига қўшган ҳиссасини шарҳланг?
6. “Боғланган ҳаво” ни олимлар қандай усуллар билан олишган?

### Глоссарий

Термин	Terminology	Ўзбек тилидаги шарҳи
Пневмотология	Pnevmotologiya	газ ҳолидаги бирикмаларнинг хоссаларини ўрганувчи фан
Ўзмон гази	University of gas	Ван-Гельмонт карбонат ангидридинишундайномлаган.
Дефлогистонлашган	Deflogiston	Пристли ўзи кашф қилган

<b>ҳаво</b>		кислородни ёниш ҳаводагига нисбатан яхшироқ боради ва бу газ таркибида флогистон умуман бўлмайти деб шундай номлади Резерфорд ўзи ажратиб олган газ –азотни шундай номлаган.
<b>Флогистонлашган ҳаво</b>	Flogiston	
<b>Боғланган ҳаво</b>	link	Ж.Блэк карбонат ангидрид газини шундай атаган
<b>Ёнувчан ҳаво</b>	Combustion air	<b>Г.Кавендеш</b> водородгазини шундай атаган
<b>Оловли ҳаво</b>	hot air	– <b>Шееле</b> кислородгазини шундай атаган
<b>Пневматик ванна</b>	air bath	– газларни сув устида йиғадиган ванна

### Мавзуга доир тест

- Роберт Бойль кимё тарихидаги қайси давр вакили?
  - Пневмокимё вакили.
  - Ятрохимия даври.
  - Техник кимё вакили.
  - Алхимия даври.
- $\text{HCl}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{SO}_2$  ва  $\text{CO}$  газлари кашф этган олим ...?
  - Ж.Пристли
  - Шееле
  - Г.Кавендиш
  - Д.Резерфорд
- Заҳарли  $\text{HF}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  ва  $\text{HCN}$  газларини синтез қилган олим ким?
  - Шееле
  - Д.Резерфорд
  - Г.Кавендиш
  - Ж.Пристли
- Д.Резерфорд кашф этган “Флогистонли ҳаво”си ва ҳавонинг бешдан тўрт қисмини ташкил этган газ ... ?
  - азот
  - водород
  - карбонат ангидрид
  - кислород
- Дж. Пристли кислородни кашф қилган реакцияни кўрсатинг:
  - Симоб оксидини қиздириш орқали, ҳамда Сурикни қиздириш орқали.
  - Чили селитрасини парчалаб.
  - Бертоле тузини қиздириб, Хиндселитрасини қиздириб.
  - Кумуш нитратни қиздириш йўли билан.
- Кислородни ким кашф этган?
  - Пристли, Шееле, Лавуазье
  - Пристли
  - Шееле
  - Лавуазье, Ломоносов

7. Водородни “ёнувчан ҳаво” деб ким атаган?
- А) Кавендиш
  - В) Пристли
  - С) Лавуазье
  - Д) Ломоносов
8. Шееле кислородни 1775 йилда аниқлаган эди. Нега Пристли кислородни кашф этган олим деб ҳисобланган?
- А) Шееленинг ношири бепарволиги учун эълон қилмаган
  - В) Пристли биринчи ўрганган
  - С) Шееле ишлари тан олинмаган
  - Д) билмайман
9. Ҳавонинг таркибини кимлар ўрганган?
- А) Кавендиш, Пристли, Шееле, Рамзай
  - В) Кавендиш, Шееле
  - С) Шееле, Пристли
  - Д) Кавендиш, Пристли, Шееле
10. Кимёнинг бирлашиш даври нечта босқичдан иборат?
- А) 4-та, ятрокимё, пневмокимё, флогистон назарияси ва А.Л. Лавуазьенинг флогистонга қарши ишлар босқичлари
  - В) 3-та, ятрокимё, пневмокимё ва флогистон назарияси босқичлари
  - С) 2-та, ятрокимё ва пневмокимё босқичлари
  - Д) 3-та, пневмокимё, флогистон назарияси ва А.Лавуазьенинг флогистонга қарши ишлар босқичлари.

### Маъруза режаси:

1. Лавуазьенинг флогистон назариясига қарши кураши.
2. Ёнишнинг кислород назарияси
3. Лавуазьенинг кимё тарихидаги ўрни.

*Таянч иборалар: флогистон, ёниш, металл, оксид, қурум, тупроқ, иссиқлик, ёруғлик, карбонат ангидрид газы.*

### Маъруза мазмуни

Иоган Иоахим Бехер (1635-1632 й) немис кимёгари ва шифокори. Ёниш ходисасини ақл-идрокка асосланиб тушунтиришга уриниб кўрди. У қаттиқ моддалар уч турдаги “тупроқ” дан иборат деб фараз қилди ва улардан бирини, яъни ўзи “ёғли тупроқ” деб атаган турини “ёниш принципи” деб қабул қилди. Металлар оғирлигининг ортишини сабабини “оловсимон материя” металл билан бирикади деб ўргатади. 232, грэн

1684 йилда Иен университетиде профессор Г.Е.Шталь (1660–1734) кимё фанидан маърузалар ўқиганида Бехернинг ишларини эслаб ўтади. Бехернинг “оловсимон материя” ҳақидаги ғоялари Штални флогистон назариясини яратишга туртки бўлади.

“Ёниш принципи” деган номни “флогистон” – грекчадан олинган бўлиб, “ёнувчи”, деб номлаб, номланишини янгиледи. Шталь ёниш жараёнидаги флогистоннинг ролини тушунтириб берадиган, ёниш жараёнининг схемасини тавсия қилди.

Шталь тасавурларига мувофиқ, ёнувчи моддалар флогистонга бойдир. Ёниш жараёнида модданинг таркибидаги флогистон ажралиб чиқади ва ёниш жараёни тугагандан кейин қолган нарсанинг таркибида флогистон бўлмайди ва шунинг учун ҳам ёнишда давом эта олмайди. Шталь, металлларнинг занглаши ёғочнинг ёнишига ўхшайди, деб таъкидлар эди. Унинг фикрича, металллар флогистонга эга, зангнинг таркибида эса флогистон бўлмайди. Занглаш жараёнини бундай тушуниш, руданинг металлларга айланиши жараёни - кимё соҳасидаги биринчи назарий кашфиётнинг сабабини тушунтириб беришга имкон яратди. Штальнинг тушунтиришлари кўйидагилардан иборат эди. Флогистонга кам бўлган руда, флогистонга бой бўлган ёғоч кўмирида қиздирилади. Бу вақтда флогистон ёғоч кўмирдан рудага ўтади, натижада ёғоч кўмири флогистони кам бўлган кулга айланади, флогистони кам бўлган руда эса флогистонга бой бўлган металлга айланади.

Штальнинг фикрича, ҳаво ўзаро ёнишга фақат бевосита ёрдам беради. Флогистон ёғочдан ёки металлдан чиққанида ҳаво уни ташиш учун хизмат қилади, яъни флогистонни бошқа моддага узатади.

Металлларнинг оксидланиш-кайтарилиш хоссаларини тушунтириш Шталь учун кислород назариясининг оёгини осмонга куйиш билан баробар бўлиб чиқди. Флогистон назариясига кўра кальцинацилаш:

Металл - флогистон - металл оҳаги (оксиди)

Кислород назариясига кўра;

Металл + кислород = металл оксиди

Шундай қилиб бу назарияга ўра флогистонни манфий кислород деб ҳисоблаш мумкин. Кўришиб турибдики флогистон назарияси айрим хато ва камчиликлардан иборат иқрларга сосланган. Шталнинг ўзи ҳам флогистонни конкрет реал жисм эмас, абстракт, мавхум тушунча сифатида қабул қилган.

XVIII асрнинг охирига келиб, ягона назария доирасига системалаштириш зарур бўлган катта тажрибавий маълумотлар тўпланган эди. Бундай назариянинг яратувчиси француз кимёгари Антуан-Лоран Лавуазье (1743-1794) эди.

Кимё соҳасидаги ўзининг илк фаолияти бошланишидаёқ у аниқ ўлчашнинг қанчалик муҳим эканлигини тушунди. 1772 йилда Лавуазье бошқа кимёгарлар билан биргалашиб, олмосга эга бўлди. У бу олмосни ёпиқ идишга жойлаштириб, уни олмос йўқ бўлиб кетгунича қиздирди. Бунда карбонат ангидрид гази ҳосил бўлди. Шундай қилиб, олмос углероддан иборат ва демак, у бошқа моддаларга нисбатан кўмирга яқинроқ, деб аниқ исботланган эди.

А.Лавуазье у замонларда кимёда ҳукм сурган флогистон назариясини шубҳа остига қўйди. 20 октябр 1772 йилда у академия котибига фосфорни оксидланиши бўйича ўз ишини тақдим этди, унда у фосфор ёнган вақтда ҳаво ютилиши ҳақида, олтингугурт ва фосфор ёниши ўхшаш эканлиги ҳақида айтиб ўтди ва қўйидаги хулосани қилди: "... олтингугурт ва фосфор ёнганда кузатиладиган нарсалар, ёнганда ва қиздирилганда оғирлиги ортадиган барча жисмлар ёнганида ҳам кузатилиши мумкин".

XVIII асрнинг 80 йиллари давомида Лавуазье бошқа учта француз кимёгарлари – Луи Бернар Титон де Морво (1737-1916), Клод Луи Бертолле (1748-1822) ва Антуан Франсуа де Фуркруа (1755-1809) билан ҳамкорликда кимёвий номенклатуранинг мантиқий системасини ишлаб чиқди. Бу иш 1787 йилда нашр қилинди.

1772-1774 йилларда А.Лавуазье экспериментал тарзда ўз хулосаларини исботлаб берди. Бунда у ҳаво ёпиқ ретортада элементлар оксидланганидан кейин (металлар, фосфор, олтингугурт) ёнишга ва нафас олишга ёрдам бера олмаслигини, тажрибадан олдинги оғирлиги 1/5 қисмга камайганини кўрсатиб берди. Тажрибаларнинг бу сериясини А.Лавуазье "Кимё ва физикадан катта бўлмаган ишлар" номли китобида (1774) ёритиб ўтган. Бу китоб тарихий шарҳдан ва шахсий тажрибалари натижаларини баёнидан иборат эди. Олим "йиғилган ҳаво" (углерод оксиди) табиати ҳақида кўпгина адабиётлардаги материални ўрганиб чиқди. Бунда А.Лавуазье Дублинлик хирург Макбридж ишларига катта аҳамият берди, у турли жараёнлардан ажралиб чиқаётган "йиғилган ҳаво" таркиби бир хил эканлигини кўрсатиб берган эди. 1774-1775 йилларда олиб борган тажрибаларида А.Лавуазье "йиғилган ҳаво"ни таркибини металл оксидларини кўмир ёрдамида қайтариш йўли билан аниқлашга ҳаракат қилди. Бу билан у Дж.Пристлининг тажрибасини такрорлади, флогистон



назариясидан воз кечиб, симоб қиздирилиши натижасида атмосфера ҳавосида ёниш ва нафас олиш учун яроқсиз бўлган “бўғувчи газ” (азот) қолишини кўрсатиб берди. Демак, атмосфера ҳавоси кислород ва азот аралашмасидан иборат. Кимё тарихида биринчи марта А.Лавуазье ёниш жараёнини “ёнувчан моддалар”ни кислород билан бирикмаси сифатида асосланган тушунчасини берди, 1777 йилда эса фанлар Академиясида “Ёниш ҳақида умумий” докладида қуйидагиларни белгилаб ўтди:

1. “Ҳаёт ҳавоси” ёнувчан моддалар билан бирикади ва массасини оширади.

2. Ёниш учун “ҳаёт ҳавоси” керак бўлади.

3. “Боғланган ҳаво” углерод (IV) оксиди - “ҳаёт ҳавоси”ни кўмир билан бирикмасидир.

4. Металл заки –оддий жисмлар эмас, балки металлларни “ҳаёт ҳавоси” билан ҳосил қилган бирикмаларидир.

“Лавуазье, - деб ёзган эди Энгельс, - бутун флогистон кимёсини қайта ўрганиб чиқди ва биринчи марта ёниш вақтида ёнаётган моддадан сеҳрли флогистон эмас, балки жисм билан янги элемент бирикади, шундай қилиб у биринчи марта флогистон шаклида “бошида” турган кимёни оёққа қўйди”.

Флогистон назариясига берилган охириги зарба сув таркибини ўрганиш бўлди. А.Лавуазье турли зичликдаги сув таркибини ўрганишнинг ареометрик усулини мукамал эгаллади. 1769 йилда у бир неча бор дистилляция қилинган сув қанчалик тоза бўлишини ва бунда унинг массаси ва хоссалари қандай ўзгаришини текшириб кўрди. Лекин бу тажрибалар натижасида А.Лавуазье, қадимги файласуфлар фикрига кўра сув ерга айлана оладими ёки йўқми, деган физик масалани ечишга ўзини тайёр деб ҳисоблади. Сувнинг ерга айлана олиши XVIII асрнинг иккинчи учлиги даври кимёси ва физикси учун жуда муҳим эди. Герметик шиша идишда сувни 90°Сда 100 кун давомида қиздириб, А.Лавуазье идиш ва “ер”нинг – сувдан ажралиб чиққан чўкманинг оғирлиги камайганини аниқлади. Икки марта тортиб кўриш натижалари бир хил бўлди. “Бундан шу нарса маълум бўлдики, ҳайдаш вақтида сувдан ажралиб чиққан ер, шишанинг ўзини моддасидан ажралиб чиққан, яъни шишанинг оддий эриши содир бўлган”. Шу йўл билан экспериментал равишда сувнинг “ер”га ўтиши исботланган.

Сув таркибини ареометрик анализи бўйича бажарган ишларида А.Лавуазье, сув қиздирилган вақтда ажраладиган “ҳаво” табиати ҳақидаги масалани ҳал қилишга ҳаракат қилди. Фақатгина 20 февраль 1772 йилда у қуйидаги ёзувларни ўз кундалигига ёзиб қўйди: “узун тажрибалар сериясини бажаришдан олдин, уларни мен пишиқ флюид устида бажаришни таклиф қилар эдим. Ҳайвон ёки ўсимлик организмнинг муҳим функцияларидан бири, улар ҳавони йиғиб олади ва ундан биз билган мураккаб моддаларни ҳосил қилади... Ҳавони боғлашга ёрдам берувчи операциялар, мақсади: ўсимликларни ўсиши, ҳайвонларни нафас олиши, ёниш, қуйиш, баъзи кимёвий реакциялар. Мен ана шу тажрибалардан бошлашим керак экан”.

А.Лавуазье ёнаётган жисм “ҳаёт ҳавоси” билан бирикма ҳосил қилишини аниқлаб, “ёнувчи ҳаво” (водород) ёндирилганда нима ҳосил

бўлишини аниқлагиси келди. Бу ишларни амалга оширишига А.Лавуазьенинг 1770 йилда баъзи бир минерал, ўсимлик ва ҳайвон жисмларини ўзгаришлари вақтида интенсив ажраладиган “ёнувчи ҳаво”ни кузатиш ишлари ёрдам берди. Лекин А.Лавуазьенинг ҳар қандай ёниш кислота ҳосил бўлиши билан бориши ҳақидаги тассавури, ва “ёнувчи ҳаво” таркибини аниқ билмагани, тажрибалар вақтида сув ажралиб чиқаётганини аниқлашга ва ажратиб олишга ҳалақит берди. Инглиз кимёгари Г.Кавендиш ва Дж.Пристли 1781-1782 йилларда водородни кислородда ёниши вақтида сув ҳосил бўлишини аниқлаган вақтда, А.Лавуазье, асосий иши билан боғлиқ бўлган тажрибалар устида иш олиб борар эди.

У порох олишда қўлланиладиган турли навдаги селитранинг хоссаларини солиштирар эди, чунки 1775 йилда олим “Франциянинг порох ва селитра билан бошқарув раиси” этиб тайинланган эди, яъни порох ва селитра ишлаб чиқаришни бошқарар эди. Лавуазьедан олдин ишлаган мутахассислар саноатнинг бу соҳасини яроқсиз ҳолга келтирган эдилар. А.Лавуазье қисқа муддат ичида порох саноатини Францияда қайта ишга туширишга эришди, натижада унинг нархи пасайди, отиш узоклиги 150 дан 240 мгача узайди.

1775 йил апрель ойидан бошлаб А.Лавуазье Париж арсеналида яшай бошлади. У ерда у Франциянинг етук олимлари: К.Бертолле, П.Лаплас, Ж.Меньелар йиғила оладиган йирик лаборатория ташкил қилди.

1783 йилнинг июнида Лондон Қироллик жамиятининг котиби Ч.Блэкдан Парижга келди ва Г.Кавендиш ва Дж.Пристлининг чоп этилмаган ишларини натижалари ҳақида гапириб берди. Бу олимларнинг фикрича “сув - “дефлогистланган ҳаво” бўлиб, унга флогистон бириккан бўлган”. Париж Академияси олимлари А.Лавуазьегга мурожаат қилиб, инглиз олимларининг тажрибаларини такроран бажаришини илтимос қилишди. 24 июн 1783 йилда баъзи бир француз академиклари ва Ч.Блэкдан, машҳур математик ва физик П.Лаплас иштирокида А.Лавуазье ўз лабораториясида водородни кислородда ёндириб кўрди ва сув “ёнувчи ҳаво” ва “ҳаёт ҳавоси”дан иборат эканлиги ҳақида ҳулоса қилди ва буни массалар сақланиш қонунига мос равишда тажриба учун олинган водород ва кислородларнинг массаси ҳосил бўлган сув массасига тенг эканлиги билан исботлади. Бироқ Лавуазье, “бу каби ҳақиқатни тасдиқлаш учун, биргина факт етарли эмаслигини тушунар эди; исбот-далилларни кўпайтириш керак эди, бунинг учун ҳосил бўлган сувни қайта парчалаш лозим эди”. Бу изланишларни у 1783 йилнинг ёзида, сув буғини қизиган темирга таъсир этиб кўриб, олиб борди ва темир оксидга айланиб, сувдан водород ажралиб чиққанини кўрсатди.

Учта олимга – Г.Кавендиш, Дж.Уаттга ва А.Лавуазьегга – сув табиатини кашф этиш шарафи насиб этди. Уларнинг биринчиси водород ва кислород ёнган вақтда сув ҳосил бўлишини аниқлади, иккинчиси шу асосда, сув –мураккаб жисм эканлигини аниқлади, фақатгина Лавуазье сув фақат водород ва кислороддан ташкил топганини аниқлади. Фақат угина ўзининг антифлогистик гипотезаси чегарасида бу кашфиётни тўғри баҳолаш ва уни органик моддалар таркибини аниқлашга қўллай билди.

1789 йилда Лавуазье “Кимёнинг элементар курси” деб номланган китобини нашр қилди. У бу китобида янги назарияга асосланган ҳолда ва ўзи ишлаб чиққан номенклатурадан фойдаланиб ўша даврда кимё соҳасида мавжуд бўлган билимларни тўплаб системага солди. Бу кимёдан замонавий тасаввурдаги биринчи дарслик эди. Унда қисман ўша даврда маълум бўлган элементларнинг ёки тўғрироғи Бойльнинг қарашларига таянган ҳолда, Лавуазье элемент деб ҳисоблаган, яъни янада оддий моддаларга ажратиб бўлмайдиган барча моддаларнинг номлари бор эди. Лавуазье 33 та элементни келтирган эди ва шулардан фақат 2 тасида хатога йўл қўйилган эди. Бу “ёруғлик” ва “тепелорд” (исиклик)га тегишли эди, чунки бир неча ўн йилликлар ўтгач, у материал субстанция эмас, балки энергиянинг шакллари эканлиги аниқ бўлиб қолди.

Шу мақсадда улар 1787 йилда биринчи илмий кимёвий номенклатурани нашрдан чиқаришди, у янги кимёни эскисидан – флогистонли кимёдан ажратиб турар эди. Бу номенклатура инглиз, немис, италия ва испан тилларига таржима қилинди.

Ва ниҳоят, 1789 йилнинг март ойида, Франциядаги буржуазия революцияси арафасида, А.Лавуазьенинг “Кимёнинг бошланғич курси” номли иши чоп этилди, унда янги антифлогистон кимё тақдим этилди. Курснинг биринчи қисмида олим ўзининг моддалар таркибига ва уларни ўзгаришлари механизмалрига нисбатан бўлган қарашларини баён этди, иккинчи қисмида нейтрал тузлар номлари келтирилган жадваллар, оддий моддалар –кимёвий элементлар номенклатураси берилган. Учинчи қисм олимнинг аёли томонидан чизилган кўпгина гравюралар билан безатилган эди. Бу асбоблар ва инструментлар ёрдамида кимёвий тажрибалар бажариш бўйича қўлланма бўлиб, асосан А.Лавуазье ва унинг ёрдамчилари томонидан ишлаб чиқилган эди. У узунлик ва оғирликнинг ўнлик системасини яратишда ҳам иштирок этган. А.Лавуазье у вақтларда француз ва европа кимёгарларининг тан олинган етакчиси, Париж Фанлар Академиясининг директори (вице-президенти) эди.

А.Лавуазьенинг фалокатли ҳалокатига ижара сабаб бўлди. 1791 йилдаги миллий йиғилиш ижарани бекор қилди, 8 май 1794 йилда, иш кўриб чиқилгач, трибуналда барча ижарачиларни, шу жумладан А.Лавуазьени ҳам қатл этишга буюришди, шу куннинг ўзидаёқ гильотинада қатл этишди.

А.Лавуазьенинг ҳаёти ва фаолияти зиддиятларга бой. Унинг илмий ва жамиятдаги фаолияти кўпқиррали эди. Лекин инсоният хотирасида А.Лавуазье авваламбор физик тасаввурларнинг кимёвий муаммоларини ҳал қилишда экспериментал ишларни усуллари ва техникасини қўлланилишига асосланган, ҳақиқий кимё фанини яратувчиси сифатида сақланиб қолади.

## **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати**

### **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry`s Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.

3. Trevor H. Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.

4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### **Кўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
9. Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

### **Электрон манбалар**

10. [www. nuuz. uz](http://www.nuuz.uz).
11. [www. natlib. uz](http://www.natlib.uz).
12. [www. ziyo net. uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

### **Мавзуга доир мустақил таълим мавзулари**

1. Р.Бойлнинг таълимоти ва муҳим ишлари.
2. Газларни дастлаб ўрганишнинг сабаблари.
3. Флогистон назарияси – идеалистик кимёга зид бўлган таълимот эканлиги

### **Мавзуга доир назорат саволлари**

1. Бирлашиш даврининг 3-чи даврчаси Флогистика (Бехер, Шталь).
2. Флогистон назариясининг тарқалиш сабаблари.
3. Флогистон назариясининг асосизлигини кўрсатувчи омиллар.
4. Кавендиш, Пристли ва Шеелекашфиётлари.
5. А.Л. Лаувазье ва XVIII аср кимёси. Лаувазьенинг кимё тарихидаги ўрни.
6. Лаувазьенинг флогистон назариясига қарши кураши.

### **Глоссарий**

**Термин**  
**Флогистон**

**Terminology**  
phlogiston

**Ўзбек тилидаги шарҳи**  
Шталь томонидан ёниш принципи сифатида киритилган, (вазсиз тутиб бўлмайдиган модда) грекча «олов», «ёнувчан» сўзларидан олинган.

<b>Теплород</b>	Teplorod	А.Л.Лавуазье	иссиқликни
<b>Дефлогистонлашган</b>	Dephlogiston	Пристли ўзи кашф қилган	элемент деб атаган
<b>ҳаво</b>		кислородни ёниш ҳаводагига	нисбатан яхшироқ боради ва бу
		газ таркибида флогистон умуман	бўлмайди деб шундай номлади.

### Мавзуга доир тест

1. Флогистон таълимотининг кенг тарқалишининг сабаби нима?
  - А) Унинг тажриба асосида исботланганлиги.
  - В) Ўз замонасининг кўпчилик олимлари флогистон деган нарса бор деб ҳисоблаганликларида.
  - С) Шталнинг шахсий обрўсининг юқорилиги ва ҳушмуомалалиги.
  - Д) Флогистон манфий массага эга деган фикрга қўшилганларнинг кўплигида.
2. А.Лавуазьенинг антифлогистон назарияси қандай қилиб тасдиқланди?
  - А) Массанинг сақланинг қонуни асосида.
  - В) Таркибнинг доимийлик қонуни асосида.
  - С) Ҳаво таркибининг аниқланиши асосида.
  - Д) Металлларнинг оксидланиш реакциясини ўрганиш асосида.
3. Биринчи буғ машинаси ким томонидан ва нечанчи йилда яратилди?
  - А) Томас Севери, 1698 йилда
  - В) Рене Декарт, 1616 йилда
  - С) Франсуа Бернар Цалисси, 1539 йилда
  - Д) Томас Севери, 1715 йилда
4. Флогистон қандай маънони англатади?
  - А) юнонча - ёнувчи, олов
  - В) грекча - ёниш принципи
  - С) немисча - вазнсиз
  - Д) грекча - ёғсимон тупроқ
5. Флогистон назариясининг асосчиси ким?
  - А) Э.Шталь
  - В) А. Лавуазье
  - С) Р. Бекон
  - Д) Ж.Глаубер
6. Лавуазьенинг "Кимёнинг элементлар курси"да 2 та нотўғри элемент киритилган, уларни кўрсатинг?
  - А) ёруғлик, иссиқлик
  - В) эфир, иссиқлик
  - С) ёруғлик, флогистон
  - Д) оҳак, эфир
7. И.И.Бехер тупроқни неча хил деб қабул қилди?
  - А) 3 хил
  - В) 2 хил
  - С) 4 хил
  - Д) 5 хил
8. Кимнинг фикри Г.Шталь томонидан флогистон назариясини яратишда асос қилиб олинди?
  - А) И.И.Бехер
  - В) Э.Торричелли
  - С) Г.Галилей
  - Д) Р.Бойль
9. Қачон ва қайси олим кўча ёритиш ишлари учун Олтин медалга сазовор бўлди?
  - А) XIII асрнинг 60-йилларида А.Л. Лавуазье
  - В) XIII асрнинг 50-йилларида Роберт Бойль

- С) XIII асрда Э. Торричелли Д) XIII асрда И. И. Бехер
10. А. Л. Лавуаье Г. Кавендишнинг “ёнувчи газ” ини нима деб атади?
- А) Водород – “сув ҳосил қилувчи” В) Водород – “сунъий ҳаво”
- С) Азот – “флогистонли ҳаво” Д) Кислород – “флогистонсиз ҳаво”

## 6- МАЪРУЗА. Атом–молекуляр таълимотнинг яратилиш тарихи

### Маъруза режаси:

1. Атом сўзининг келиб чиқиши, илк атомистик назария
2. Ўрта асрларда атомистик фикрлар
3. Дальтоннинг атом назарияси
4. Ломоносовнинг классик атом-молекуляр таълимот
5. Ҳозирги замон атом-молекуляр таълимоти

*Таянч иборалар: атом, молекула, элемент, назария, атом-молекуляр таълимот/*

### Маъруза мазмуни

Материянинг бўлиниши ҳақидаги савол юнон файласуфлари кизиқишнинг иккинчи муҳим томони эди. Иккига бўлинган тошни майда заррачаларга ажратиш ва бу жараёни қачонгача давом этиш мумкин Иониялик Левкипп (эр.ав.500-440) биринчилардан бўлиб майда бўлакланган заррачалари янада кичикроқ қисмга ажратиш маълум чегарадан кейин тўхтади деган хулосага келди. Левкиппнинг шогирди Абдериялик Демокрит (эр. ав 470-360) устозининг бу фикрини ривожлантирди ва чексиз бўлақларга бўлинган митти заррачани “атомос” – “бўлақларга бўлинмайдиган” сўзини қўлладики, биз бу терминдан ханузгача фойдаланамиз. Демокритнинг фикрича, заррача абсолют мустақкам ва бўлинмас бўлиб, у абадийдир деб тушунтиради ва “атом” тушунчасини қўллайди. Унинг тасаввурича, бизни қамраб олган дунё чексиз бўшлиқда ҳаракатланувчи атомларнинг бирикиши ва парчаланиши натижасидир. Таъм, ранг, иссиқлик ва совуқлик каби хоссалари фақат инсон сезги органларига таъсир этувчи шартли ҳодисалар дейди. Демокритнинг фикрича, ҳар қандай элементлар атомларининг шакли ва катталиги фарқ қилади, шунинг учун ҳам уларнинг хоссалари бир-бирига ўхшамайди. Биз кўрадиган ва ҳис қиладиган реал турли элемент атомларининг бирикиш маҳсулидир. Бу бирикмалар табиатини ўзгартириш йўли билан аниқ бир моддани иккинчисига айлантириш мумкин. Материя кичик заррачалардан иборат бўлиб, унинг бўлиниш чегараси бор деган таълимот бугунги кунда атомистик назария деб айтилади.

Бошқа юнон файласуфи Эпикур (342-270йй) Демокритнинг механистик атом назариясини танқид қилади. У атомлар маълум шаклларга эга бўлиб, улар жуда катта зичликка эга, айнан масса ва катталик билан фарқланади ва бир-бири билан кичкина ўсимталари орқали бирикади деб ҳисоблайди. “Атомлар шакли, оғирлиги ва шу шакли белгилайдиган хоссаларидан ташқари бошқа хил хоссалари билан бизнинг сезги органларимизга таъсир этмайди”,- деб ёзади Эпикур. Унинг фикрича, атомлар тўғри чизиқли ҳаракатидан оғиши мумкин ва бу тўқнашувлар натижасида янги агрегатлар ҳосил қилади.

Бу фикрларнинг барчаси бизларнинг замонавий дунё қарашимизга мос келса ҳам, Демокрит ўзининг назарий ғояларини экспериментлар билан

исботлай олмади ва кейинги 2000 йил давомида бу назариядан ҳеч ким фойдаланмади. Қадимги замон юнон файласуфлари умуман тажрибалар амалга оширмасдан ҳақиқатни баҳслардан излашгани учун Аристотелнинг материал заррачанинг чексиз бўлинмаслиги ҳақидаги таълимотни қабул этмадилар, Демокритнинг атомистик ғоялари йўқолиб кетмади.

Демокрит ва Эпикурнинг таълимоти давомчилари кейинги асрларда ҳам бор эдилар. Шулардан бири эрамизгача 1 асрда яшаб ижод қилган Тит Лукреций Кар (95-55йй) эди. Римлик шоир ва донишманд 6 китобдан иборат "Буюмларнинг табиати" номли дидактик поэмасида Эпикурнинг атомистик таълимотини баён қилади. Тарбиявий аҳамият касб этган бу машҳур поэма 1473 йилда чоп этилган ва 1486 йилда иккинчи марта нашр қилинди. асрларда атомистик назариянинг қайта яратилигабу китоб кучли таъсир этди, чунки Демокрит ва Эпикурнинг асарлари йўқолиб кетди ва улардан айрим парчаларгина сақланганди. Лукрецийнинг поэмаси бизгача етиб келди ва атомистик таълимотнинг исботи янги илмий усуллар билан тўлиқ ғалаба қозонди. Энди бу назария фақат илмий тафаккурнинг натижаси бўлмасдан, балки замонавий экспериментал тажрибаларга асосланди. Буларга кўринмас заррачаларнинг мавжудлиги, ювилган кийимнинг куриши, хушбуй моддалар хиди тарқалиши, ёпиқ идишлардаги ҳавонинг кенгайиши ва ҳ. мисоллар кўрсатиш мумкин. "Атомлар бўлмаганда барча моддалар вақт ўтиши билан парчаланиб йўқолиб кетиши лозим", - бу Эпикур ва Лукреций атомистик концепциясининг дастлабки бошланғич нуқтасидир.

Ўрта асрларда Левкипп ва Демокритнинг атом тўғрисидаги фикрлари яна жонлана бошлади.

Рене Декарт Аналитик геометриянинг асосчиси барча жисмлар ҳар хил шакл ва ўлчамлардаги майда заррачалардан таркиб топган, уларнинг орасида "жуда сийрак материя" мавжуд дейди. Шу билан бирга, Декартнинг фикрича, корпускулалар (corpuscula – майда заррача) ҳам яхлит материядан иборат бўлиб, улар бўлиниши мумкин деб фикр билдиради.

П.Гассенди Корпускулалар тузилишини ўрганишда француз файласуфи П. Гассенди Эпикур атомистикаси билан диний тушунчаларни уйғунлаштириб қўшиб юборади, аммо атомлар орасидаги бўшлиқларни тан олади. Бирикмалар ҳосил қилувчи атомлар гуруҳини у молекула (molec – масса, йиғинди дегани) деб атайди. Европада табиатшуносликнинг корпускуляро назарияси вужудга келди, аммо бу даврда кимёнинг сезиларли ривожланиши кузатилмади.

Роберт Бойль ва И.Ньютон ҳам физика, математика ва астрономияда улкан ютуқларга эришган Ньютон умр давомида кимё билан шуғулланган. Алкимёгарларнинг олтин олишига ишонган ва бир қанча тажрибалар олиб борган. Атом тушунчаси Ньютоннинг атом ҳақидаги янги фикрлари билан бойитилди. Унинг фикрича, кичик заррачалар шундай табиий куч билан боғланганки, уларнинг ўзаро таъсирини шу куч белгилайди. Унинг фикрича "Атомлар ўткир илмоқлари билан эмас, балки маълум кучлар билан таъсирлашади. Бу куч биринчи бўлиб заррачалар орасида тортишиш кучи



борлигини, жуда яқин масофада эса, улар ўзаро итарилиши мумкин”, - деб айтади.

Аристотель ва алхимёгарларнинг элемент тушунчаси элементларнинг кўп бўлишини тақозо этмасди, ва шу сабабли бизга маълум фактларни тушунтириш учун етарли эмас деб, у назарияларни инкор қилди ва уларга қарши чиқди. **Элементлар жисмларнинг энг кичик, бўлинмас таркибий қисмидир**, уларнинг хили ва сони анчагина бўлиши керак деб ҳисоблади.

Бойлнинг корпускуляр назарияси маъноси, мазмуни жиҳатидан атомистика бўлиб, маълум даражада кимёвий, тажрибавий фактларга таянишга интилган эди, Масалан, олтин ёки кумушни подшо ароғида эритилса, улар эриб, ўз табиатини ўзгартириб майдаланиб кетади, Лекин уларни яна қайтадан ажратиб, соф ҳолда чиқариб олиш мумкин. Шунга биноан Бойль «жисмлар ўзгаради, лекин уларни ташкил қилувчи «корпускулалар» ўзгармай қолади деган хулосага келган, Бойлнинг бундай хулосаси атом тўғрисида ўйлашга ундади. Бу ишни унинг ватандоши Дальтон бажарди. Атом тўғрисида бирор янги аниқ маълумот бериш учун унинг атом массаси тўғрисидаги фикр дунёга келиши керак эди. Бойль бирламчи ва иккиламчи корпускулалар борлигига, бирламчи корпускулалар ўзгармовчи эканлигини, иккиламчи корпускулалар эса мойиллик асосида ҳосил бўлишини айтди.

Юқорида айтилганидек Бойлнинг корпускуляр назариясида атом массаси тушунчаси йўқ эди. Шунинг учун бу назария экспериментал кимё учун унчалик муҳим бўлолмади. Атом массасини аниқлашнинг микдорий принциплари (йўллари) нинг йўқлиги ҳам бу тушунчанинг юзага келишига олиб келмади.

Хулоса килиб айтганда, XVII-аср атомистикасида атом аниқ таърифланмаган бўлиб, абстракт қурилмалар, тушунчалар доирасида чекланиб қолди. Лекин у материянинг дискретлиги ғоясини кимё ва бошқа фанлар учун ахамиятли эканлиги тўғрисидаги фикр ва дунёқарашни сақлаб қолди ва элементлар тушунчаси кимё учун мутлақо зарур ва муҳим эканлигини уқтирди. Бу тушунчаларга асосланмаслиги мумкин эмас деган ғояни ўртага ташлади.

Ҳавонинг таркибини, бошқа газларни ўрганишда пневматик ванна, сифонлар каби апаратлар муҳим рол ўйнади. Газлар алоҳида ажратилиб герметик идишларда йиғиши мумкин бўлди. Бойль тажрибалари атом таълимоти тарафдорларини қизиқтирди. Юқорида эслатганимиздек, Тит Лукреций поэмаси таъсирида қадимги олимлар ишларига қизиқиш пайдо бўлди. Бойлнинг ўзи ҳам француз файласуфи Пеер Гассенди таълимотидан таъсирланиб атомистик назариянинг тарафдори эди.

Аммо олимлар қаттиқ ва суюқ жисмлар билан ишлаганларида атомларнинг мавжудлигини тушунтириш учун қийналишар, ҳаво ва бошқа газлар билан ишлаш анча осон эди. Чунки ҳаво заррачалари осон сиқилади ва уларнинг орасида бўшлиқлар мавжудлигини осон тасаввур қилиш мумкин. Газлар атомлардан таркиб топган бўлса, суюқликлар ҳам уларга ўхшайди. Сув молекуласи қайнатилганда бирин-кетин заррачалар ажралиб буғ ҳолатга

ўтади ва сув оғрилиги камаяди. Сув буғ ҳолда атомлардан иборат бўлса, нега суюқ ёки муз агрегат ҳолатларида шундай атомлардан ташкил топиши мумкин эмас деган фикрлар туғула бошланди. Бу хилдаги фикрлар атом ҳақидаги таълимот пайдо бўлгандан бошлаб 2000 йил ўтгандан кейингина олимларни яна қайта қизиштириб бошлади, бу таълимот тарафдорлари сони ортиб бормоқда, аммо "атом" сўзининг асл маноси ва моҳияти тшунарли эмасди. Бойль илмий фаолияти даврида илмий адабиётларда алкимё ва алкимёгар терминлари деярли йўқола бошлади. Шунинг учун ҳам Бойль 1661-йилда эълон қилган ўз асарини номлашда алкимёгар сўзининг биринчи бўғинини қисқартириб, химик-скептик деб атади. Шундан бошлаб бу фаннинг номи кимё ва бу соҳа ходимлари кимёгар деб айтиладиган бўлди.

### **Дальтоннинг ишлар ва атомистикаси**

Дальтон табиий фанлар ичида метеорологияга айниқса қизиқар эди. У 1787 йилдан бошлаб, то умрининг охиригача об-ҳаво устида қилган кузатишларини ҳар куни ёзиб борди, бундай кузатишлар камида 200 мингтага етди. Дальтоннинг метеорологияга бўлган қизиқиши унда газларнинг хоссаларини текшириш фикрини туғдирди. У газларнинг парциал босими қонунини кашф этди ва шу қонунга асосланиб, бошқа газлар билан аралашган газларнинг эрувчанлигини шу газнинг парциал босимига пропорционал, деган хулосани чиқарди. Дальтон 1803 йилдан бошлаб атом назариясини кимёга табиқ этди. У каррали нисбатлар қонунини топди, атомнинг нисбий оғирлиги тушунчасини киритди. 14 та элемент атом оғирликларининг дастлабки жадвалини тузди. Атомларни белгилаш учун ҳар хил ишораларнидан дастлаб Дальтон фойдалана бошлади, кейинчалик бундай ишоралар кимёвий символлар билан алмаштирилди.

Дальтоннингбуишлариуни буюкхимикларқаторигақўшади. Дальтоннинг асосий меҳнатларидан бири кимёвий философиядан янги система яратди. Оддий моддаларнинг оғирлик нисбатларини билиш шарт эди. Чунки, оддий моддалар мураккаб моддаларни ташкил қилади. Афсуски, Дальтон шу фикрларнинг ўзи билан чегараланиб қолди. Фақатгина, оддий моддаларнинг нисбий оғирлигини ҳисоблаб чиқди. Атомларнинг нисбий оғирлигини ҳам ўлчашни ўрганганида ҳар битта оддий моддадаги атом заррачаларни нечталигини ҳисобласа бўларди. У биринчи марта 1803 йил 22-октябрда Манчестрдаги файласуфларнинг адабиёти кутубхонасида ўзининг атом назарияси ҳақидаги мақоласини ўқийди. Мақола газларнинг сувда ва суюқликларда адсорбцияси ҳақида эди. Газларнинг сувда эрувчанлиги ҳақида дастлаб Дальтоннинг дўсти Генри таърифлаган эди. Генри ўша пайтда Манчестрдаги файласуфлар адабиёти жамиятининг вице-президенти эди. Дальтон ўзининг мақоласида газларнинг ютилиш механикаси ҳақида ёзган. 1803 йилда Дальтон ўз кузатишлари натижаларини умумлаштириб, кимёнинг энг муҳим қонуни каррали нисбатлар қонунини яратди. Бу қонун атомистик тасаввурларига тўлиқ жавоб беради. У иккита элемент турли нисбатда бирикишини, аммо бунда ҳар бир элементнинг янги бирикмасини ҳосил қилишини кузатди. Масалан, Дальтон карбонат ангидрид газини ҳосил

қилади. Бу бирикмаларда мавжуд бўлган кислород миқдорининг нисбати кичик бутун сонларда бўлади. 8 қисм кислород карбонат ангидрид газини, 4 қисм кислород эса ис газини ҳосил қилади, яъни биринчи бирикмада кислороднинг миқдори икки мартага кўп. Элементлар каррали нисбатларда бирикар экан, демак, ҳосил бўладиган бирикма таркиби жиҳатидан бутун атомларга фарқ қилади. Албатта, таркибдаги бундай фарқ ва каррали нисбатлар қонуни, материя ҳақиқатдан ҳам кичик бўлинмас атомлардан иборат бўлгандагина тўғри бўлади. 1 қисм водород 8 қисм кислород билан бирикканида сув ҳосил бўлади. Агар сув молекуласи 1 атом водород ва 1 атом кислороддан иборат бўлса, демак, кислород атоми водород атомидан 8 марта оғирроқ бўлар экан. Агар шартли равишда, Дальтон каби, водород атомининг оғирлигини 1 деб олсак, бунда кислород атомининг оғирлиги шунга мувофиқ 8 га тенг бўлади. Агар водороднинг қисми азотнинг 5 қисми билан бирикиб, аммиак ҳосил қилса ва агар аммиак молекуласи 1 атом водород ва 1 атом азотдан иборат бўлса, демак, азотнинг атом массаси 5 га тенг бўлиши керак. Дальтон, атом оғирликларининг биринчи жадвалини тузди. Бу жадвал балки Дальтоннинг энг муҳим ишларидан бири бўлган бўлсада, баъзи жиҳатлари бўйича, умуман, хато бўлиб чиқди. Дальтоннинг хатоси шунда эдики, у молекула ҳосил бўлишида элемент атомлари бошқа элемент атомлари билан жуфт-жуфт бўлиб бирикишига қаттиқ ишонган эди. Бу қоидадан мустасно бўлган ҳолатларга Дальтон фақат айрим вақтлардагина йўл қўяр эди. Шу вақтга келиб атомларнинг бундай бирга-бир бирикиши қоида эмаслиги ҳақидаги маълумотлар тўпланиб борди. Жумладан, зиддиятлар, Дальтон ўзининг атом назариясини таърифлашдан олдин, сувни ўрганишганда пайдо бўлган.

Дальтон атомистик таълимотга таяниб кимёнинг асосий қонунларини таърифлаб берди. У кимёвий элемент тушунчасига аниқ таъриф берди: **"кимёвий элемент бир хил хоссалар билан тавсифланадиган атомлар туридир"**. Бундан ташқари у "атом масса" тушунчасини киритди. Бундан ташқари, у атом масса тушунчасини киритди, водороднинг атом массасини шартли равишда бирга тенг деб қабул қилди. Дальтон мураккаб моддаларнинг тузилишини талқин қилишда хатога йўл қўйиб, бир элементнинг бир атоми иккинчи элементнинг фақат биргина атоми билан бирикади, деб фараз қилди. Шунга асосланиб, Дальтон сув формуласини  $\text{HO}$ , аммиакникини  $\text{NH}$  шаклида ифодалади. Дальтон атом масса тушунчаси билан эквивалент тушунчаси орасидаги фарқни кўрмади. Шунинг учун баъзи элементларнинг атом массалари иккита қийматга тенг бўлиб чиқди. Шундай қилиб, Дальтон таълимоти боши берк кўчага кириб қолди. Ўша вақтда атом массаларни тўғри аниқлаш учун бирор янги ҳодиса кашф этилиши зарур эди.

Дальтоннинг атомистикасида катта камчиликлар бўлишига қарамай, унинг атом тўғрисидаги гипотезаси моддаларнинг миқдорий таркиби тўғрисидаги маълумотлар билан таққосланди ва кимёга элементнинг атом оғрилиги тушунчасини киритиш учун асос бўлди.

Дальтон модда тузилиши тўғрисидаги фикрларни таърифлаб чиққач, ўз олдига айрим элементларнинг атом оғриликларини аниқлаш вазифасини

қўйди. Дальтон атомларнинг абсолют оғирлиги ниҳоят даражада кичик, шунинг учун атомларни тарозида тортиб кўриш йўли билан уларнинг оғирлиги аниқлаб бўлмайди деб ҳисоблаб, атомларнинг нисбий оғирликларини аниқлашга қарор қилди, бунда у ҳамма атомларнинг энг енгилли бўлган водород атоми оғирлигини бирлик сифатида қабул қилди. Шундай қилиб Дальтон бирор элемент атом оғирлигининг водород атоми оғирлигига нисбатини шу элементнинг атом оғирлиги деб атади.

Рус олими М.В. Ломоносовдан кейин қарийб ярим аср кейин инглиз олими Ж. Дальтон (Ломоносовдан беҳабар) кимё ва физика соҳасида йиғилган натижаларини атомистик таълимот асосида талқин қилди ва 1808-йилда атомистик таълимотни қўйидагича тарифлади:

1. Моддалар атомлардан тузилган. Атомлар янада майда заррачаларга бўлинмайди.

2. Ҳар қайси кимёвий элемент фақат ўзига хос "оддий" атомлардан тузилган бўлиб, бу атомлар бошқа элемент атомларидан фарқ қилади, ҳар бир элементнинг атоми ўзига хос ўлчам ва массага эга.

3. Кимёвий реакция вақтида турли элементларнинг "оддий" атомлари ўзаро аниқ ва ўзгармас нисбатда бирикиб, "мураккабатом"ларни ҳосил қилади.

4. Фақат бошқа-бошқа хоссага эга бўлган атомлар ўзаро бирика олади, бир элементнинг атомлари ҳеч қачон ўзаро кимёвий реакцияга киришмайди.

### **Ломоносовнинг атом-молекуляр таълимоти**

Атом-молекуляр таълимотнинг асосларини Ломоносов 1741 йилда, ўзининг дастлабки асарларидан бирида, яъни «Элементы математической химии» (Математик химия элементлари) деган асарида биринчи баён этган эди. Ломоносов бу асарида модда тузилиши корпускуляр назариясининг энг муҳим қонун-қоидаларини таърифлаб берди.

Ломоносовнинг фикрича, барча моддалар физик йўл билан бўлинмайдиган ва ўзаро боғланиш хусусиятига эга бўлган энг майда, “сезиб бўлмайдиган” заррачалардан тузилган. Моддаларнинг хоссалари ва аввало, уларнинг агрегат ҳолати ана шу заррачаларнинг хоссаларига боғлиқ; моддаларнинг хоссалари орасидаги фарққа ёки улар ўзаро қай тарзда боғланганлигига боғлиқдир.

Ломоносов бу заррачаларни икки турга бўлди, уларнинг бири жуда майда заррачалар, яъни “элементлар” ҳозирги замон тили билан айтилишича, атомлар бўлса, иккинчиси анча йирик заррачалар, яъни ҳозир биз молекулалар деб атайдиган “корпускулалар”дир. Ломоносов таърифига кўра, **“Элемент жисмнинг шундай қисмики, у ўзидан бошқача жисмлардан иборат бўлмайди. Корпускула элементларнинг кичик бир масса ҳосил қилувчи тўпламидир”**.

Модданнинг таркиби қандай бўлса, ҳар бир корпускуланинг таркиби ҳам худди шундай бўлади. Химиявий жиҳатдан фарқ қиладиган моддалар ҳар хил таркибли корпускулалардан тузилган. “Бир хил элементнинг бир тарзда ўзаро бирикишидан ҳосил бўлган корпускулалар бир жинслидир” ва “элементлар

ҳар хил бўлиб, турли тарзда ёки турли сонда бирикса бундай корпускулалар кўп жинслидир”.

Ломоносовнинг корпускулалар таркибли ҳар хил бўлганлиги учунгина эмас, балки элементларнинг корпускулада турлича жой олганлиги учун ҳам моддалар ҳар хил бўлади, деб ҳисоблагани юқорида берилган таърифдан яққол кўриниб турибди.

Ломоносов модда “сезиб бўлмайдиган” заррачалардан тузилган, деган фикрларни баён қилар экан, ҳар бир корпускула, гарчи кўринмайдиган даражада кичик бўлса ҳам, аммо маълум ўлчамга ва маълум массага эга деб алоҳида таъкидлаб ўтган эди. Барча физик жисмлар сингари, корпускулалар ҳам механика қонунларига мувофиқ ҳаракатлана олади; корпускулалар ҳаракат қилмаса, бир-бири билан тўқнаша олмайди, бир-биридан қоча олмайди ёки бири иккинчисига бирор тарзда таъсир кўрсата олмайди ва ўзгара олмайди. Масалан, жисмларнинг қизиши ва совиши сингари ҳодисалар корпускулаларнинг ҳаракатидан келиб чиқади. Моддаларда вужудга келадиган ҳар хил ўзгаришларга корпускулаларнинг ҳаракати сабаб бўлар экан, демак, кимёвий ўзгаришларни ўрганиш учун фақат кимёвий методларидан ҳам фойдаланиш лозим.

Бироқ, Ломоносов фикрларини ўша замонда тажриба йўли билан текшириб бўлмас эди, чунки турли мураккаб моддаларнинг миқдорий таркибли тўғрисида аниқ маълумотлари йўқ эди.

Рус олими М.В. Ломоносов 1741-йилда атом-молекуляр назарияга қуйидагича таъриф берди:

1. Барча моддалар "корпускула"лардан иборат бўлиб, улар бир-биридан оралиқ фазо билан ажралгандир.

2. "Корпускула"лар "элемент"лардан ташкил топган. Элементлар тўхтовсиз ҳаракатда бўлади.

3. "Корпускула"лар ҳам тўхтовсиз ҳаракатда бўлади.

4. "Элемент"лар аниқ ўлчам ва массага эга.

5. Оддий моддаларнинг корпускулалари бир хил элементлардан, мураккаб моддаларники эса турли элементлардан тузилган.

Ломоносов билан Дальтоннинг модда тузилиши ҳақидаги фикрларини бир-бирига солиштириб кўриб, Ломоносов чиқарган умумий хулосалар химиянинг ҳозирги замон назарий фикрларига кўп жиҳатдан яқинроқ эди деб айтиш мумкин. Масалан, Дальтон оддий атомлар билан мураккаб атомлар орасида сифат жиҳатидан фарқ борлиги билмас эди. Унинг фикрига кўра, мураккаб атом (молекула) Ломоносов айтганидек, сифат жиҳатидан янги бир ҳосила бўлмай, балки бир-бири билан механик равишда қўшилган оддий атомлар йиғиндисидан иборат. Бундан ташқари, Дальтон оддий моддалар молекулардан ёки, унинг терминологиясига кўра, мураккаб атомлардан иборат бўлиши мумкин, деган фикрни қаттиқ туриб рад этди. Дальтоннинг таъбирига қараганда, атомлар ҳаракатига теплоруд сабаб бўлади. Унинг фикрича, атомлар ўз-ўзича ҳаракат қила олмайди.

## **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати** **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry`s Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor H.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

## **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

## **Электрон манбалар**

10. [www. nuuz. uz](http://www.nuuz.uz).
11. [www. natlib. uz](http://www.natlib.uz).
12. [www. ziyo net. uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

## **Мавзуга доир мустақил таълим саволлари**

1. Бойль-Лемеринг корпускуляр назарияси.
2. Ломоносовнинг кимё соҳасидаги ишлари
3. Дальтоннинг кимё соҳасидаги ишлари

## **Мавзуга доир назорат саволлари**

1. Атом сўзи фанга қандай кириб келди?
2. Элемент тушунчасига ким таъриф берди?
3. Илк атомистик таълимот ким томонидан киритилди?
4. Дальтон билан Ломоносовнинг атомистик таълимоти ўртасида қандай фарқ бор?
5. Нега Дальтоннинг таълимоти кенг ёйилди?
6. Элементларнинг атом массалари кимлар томонидан ўрганилди?

## **Глоссарий**

**Термин**  
**Модда**

**Terminology**

**Ўзбек тилидаги шарҳи**  
**ўз массасига эга бўлган ва**

Атом	Atom	элементар заррачалардан ташкил топган материянинг бир бўлаги кимёвий элементнинг одий ва мураккаб моддалар молекуласи таркибига кирувчи энг кичик заррача. Иккинчи таърифи мусбат зарядланган ядро билан битта ёки бир неча электронлардан таркиб топган электронейтрал заррача.
Молекула	Molekule	муайян модданинг кимёвий хоссаларини ўзида сақлаб қоладиган энг кичик заррача.
Кимёвий элемент	Chemical element	атомларнинг ҳар қайси алоҳида тури. (ядро зарядлари тенг бўлган – атомлар тури).

### Мавзуга доир тест

1. Ломоносов атом-молекуляр таълимотини қайси йилда таърифлади?
  - А) 1848 й
  - В) 1847 й
  - С) 1856 й
  - Д) 1855 й
2. Нега Дж. Дальтоннинг атом-молекуляр таълимоти кенг тарқалди?
  - А) Ломоносовнинг ишлари маълум бўлмагани учун
  - В) бошқа ишлар бўлмагани учун
  - С) тўғри тавсифлангани учун
  - Д) билмайман
3. Нисбий атом масса тушунчасини ким киритган?
  - А) Дж. Дальтон
  - В) Берцелиус
  - С) Менделеев
  - Д) Авогадро
4. Эквивалент қонунини ким биринчи таърифлаган?
  - А) Рихтер
  - В) Франкланд
  - С) Дж. Дальтон
  - Д) Гей-Люссак
5. Молекула тушунчасини ким таърифлаган?
  - А) Авогадро
  - В) Ампер
  - С) Гей-Люссак
  - Д) Менделеев
6. Й. Берцелиус томонидан 1814 йилда таклиф этилган атом массалар жадвалида қайси элемент асос қилиб олинган унинг атом массаси нечага тенг деб олинган?

- А) Кислород, 16; В) Водород, 1; С) Азот, 14; Д) Углерод, 12.
7. “Кимёвий атомистика“ ким томонидан ва қачон яратилди?  
А) Дж. Дальтон, 1803 й,  
В) Й. Берцелиус, 1814,  
С) Демокрит эр. ав. IV асрда,  
Д) А. Лавуазье, 1772.
8. Атом, молекула тушунчаси қачон қабул қилинган?  
А) Карлсруэдаги конгрессда  
В) Лавуазье ишларидан кейин  
С) Гей-Люссак ишларидан кейин  
Д) Менделеев ишларидан кейин
9. Ўқув жараёнига лаборатория ишлари ким томонидан жорий қилинган?  
А) Верцелиус  
В) Либих  
С) Вюрц  
Д) Бутлеров
10. Валентлик тушунчасини фанга ким томонидан киритилган?  
А) Франкланд  
В) У. Одлинг  
С) А. Кекуле  
Д) Наке



## 7- МАЪРУЗА. XIX аср кимёси, миқдорий қонунлар даври

### Маъруза режаси:

1. Авогадронинг молекуляр назарияси.
2. Канницароннинг атом реформаси.
3. Карлсруэдаги конгресс.
4. Берцелиуснинг электрокимёвий назарияси.
5. Электролиз қонунларининг кашф қилиниши

**Таянч иборалар:** молекуляр, атом реформа, электркимё, электролиз, катод, анод, ион, заряд, калий, натрий, эквивалент.

### Маъруза мазмуни

Бу давр XIX асрнинг дастлабки 60 йилини ўз ичига олади. Бу даврда кимёнинг қатор миқдорий қонунлари кашф қилинди, улар бу фанга рационал (ҳисоб — китобга асосланган) характер бердилар, янги йўналишларнинг пайдо булишига олиб келдилар. Бу қонунларни хронологик асосда кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир.

1. Рихтернинг эквивалентлар қонуни (1792—1802)
2. Прустнинг доимий нисбатлар қонуни (1799 - 1806)
3. Дальтоннинг қаррали нисбатлар қонуни (1802- 1808)
4. Гей — Люссакнинг газлар бирикишининг ҳажмий нисбатлар қонуни (1805-1808)
5. Газларнинг ва буғларнинг молекуляр массалари билан уларнинг зичликлари ўртасидаги пропорционаллик қонуни (Авогадро 1811)
6. Митчерлихнинг изоморфизм қонуни (1818—1819)
7. Дюлонг ва Птининг солиштирма иссиқлик сифими қонуни (1819)
8. Фарадейнинг электролиз қонуни (1830)
9. Гесснинг реакция иссиқлигининг доимийлик қонуни (1840)
10. Канницароннинг атомлар қонуни (1858) Энди ҳар бир қонун устида қисқача тўхталиб ўтамиз.

1. **Эквивалентлар қонуни** — Рихтер (1792—1802). Бу қонуннинг таърифи Рихтерга тегишлидир. Бу қонунни у тузлар ҳосил бўлаётганда кислота ва ишқорларнинг масса нисбатларини ўрганиш асосида кашф қилди. Таъриф: Бирор кислотанинг бир хил миқдори икки ёки ундан ортиқ асослар воситасида нейтралланаётган пайтда сарфланаётган асослар миқдорлари ўзаро эквивалентдир ва бу миқдорлар бошқа қандайдир кислотанинг бир хил миқдори билан тўлиқ нейтралланади. Рихтер кимёга стехиометрия деган терминни киритди. Стехиометрия — моддалар ўзаро реакцияга киришиши қоиунларига асосланиб кимёвий элементларни ўлчаш усули санъатини англатар эди.

#### 2. Доимий нисбатлар қонуни.

Бу қонун Луи Жозеф Пруст (1755-1820) томонидан кашф қилинди. Бунинг учун табиий  $\text{CuCO}_3$  ва  $\text{Cu}(\text{Cl}_2, \text{SO}_4, (\text{NO}_3)_2, \dots)$  +  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$

$\text{CuCO}_3$  тузини анализ қилиб иккаласининг сифат ва миқдорий таркиби бир хил эканлиги асос бўлди. Шу билан Пруст Бертолленинг металллар кислород билан бирикаётганда уларнинг таркибига кирувчи кислороднинг миқдори узлуксиз ортиб боради деган фикрининг нотўғри экаиличини кўрсатади. Пруст элементлар кислород ёки олтингугурт билан бирикаётганида улар қатор бирикмалар ҳосил қилсалар таркиб аста-секин узлуксиз равишда эмас, сакраб ўзгаради ( $\text{CO}, \text{CO}_2, \text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$ ) деди. Улар кичик нисбатларда бирикади деди. Лекин каррали нисбатлар қонунини кашф қилишга муваффақ бўлмади.

### 3. Дальтоннинг каррали нисбатлар қонуни

Каррали нисбатлар қонуни Дальтон (1760-1844) томонидан кашф қилинди. У қадимги атомистлар каби модданинг дискрет тузилиши тўғрисидаги таълимотдан ва Лавуазье айтганидек алоҳида олинган элементнинг атомлари ўзаро айний ва ўзига хос оғирлик атом массаси билан характерланади. Айни вақтда фақат нисбий атом масса туғрисида гап бориши мумкин, чунки атомларнинг абсолют массасини тажрибавий йул билан аниқлаш мумкин эмас, чунки улар жуда кичкина шу сабабдан жуда енгил. Дальтонгача атом массаси тушунчаси ҳеч ким томонидан кўтарилмаган эди. У газларнинг сув томонидан ютилишши ўрганиб 1803 йил 20 октябрда абсорбиланиш газ заррачаларнинг массасига ва сонига боғлиқ деди. У атом массаси тушунчаси бутунлай янги тушунча деб таъкидлади.

#### Канницаронинг атомлар қонуни

Канницародан аввалроқ Франциялик Шарль Жерар (1816 — 1856) ва Огюст Лоран (1808—1853) деган олимлар атом, молекула ва эквивалент деган тушунчаларни бир — биридан фарқ қилишни таъкидладилар, шу масалани ишлаб чиқишни муҳим деб ҳисобладилар. Атом — ҳар бир элементнинг турли бирикмаларга кирувчи энг кичик бўлаги. Турли бирикмаларда у ёки бу элемент. 1, 2, 3 та атом сифатида учратилиши мумкин. Оддий моддалар ( $\text{H}_2, \text{O}_2, \text{Cl}_2, \text{N}_2, \dots$ ) атомлардап эмас, молекулалардап ташкил топган. Реакциялар вақтида бу молекулалар атомларга ажралади, Шунинг учун бир ҳажм хлор деганда 35,5 г эмас, хлорга тўғри келадиган 71 г хлор тўғрисида гапириш керак дейди. Жерар элементлар учун қуйидаги атом массаларини келтирди.

Атом эквивалент эмас. Эквивалент мазкур элементнинг турли бирикмаларда 1 оғирлик қисм. II нинг ёки 8 оғирлик O нинг ўрнини эгаллай олувчи миқдоридир. Эквивалент элементларнинг ўзаро бирика олувчи массалари орқали ифодалапиди. Сувда 1 эквивалент водородга 1 эквивалент O тўғри келади, яъни 1 та атом H га яримта атом O тўғри келади, Лекин атом ни бўлиб бўлмайдикю. Шунинг учун кимёвий бирикмада формула юкрида кўрсатилганда сувда 2 та атом H га 1 та атом O тўғри келади

Лораннинг фикрича : Бирҳажм хлор ( 1 моль демокчи)  $\text{Cl}$  дан эмас  $\text{Cl}_2$  дан иборат эканлигини қабул қилсак, мураккаб моддаларнинг таркибига кирувчи атомлар сонини бутун сонлар ёрдамида ифода қиламиз, яъни атомлар борлигига иқрор бўламиз. Яна бир қадам қуйилса, Авагадро *ғояси* келиб чиқарэди. Лекин Жерар ҳам, Лоран ҳам ёш бевақт вафот қилганлар ва

бошлаган ишларини пировардига етказа олмаганлар. Бу ишни италиялик олим Станислав Канниццаро ниҳоясига етказди (1858 й). Канниццаро атом реформасини ўтказиш учун Дальтоининг атом назарияси яроқсиз эканлигини англади ва ўз диққат — эътиборини Авагадро назариясига қаратди. (С. Канниццарони Авагадро ишлари билан ўз домласи Терма яккама — якка суҳбатларда ўз ғоялари сифатида таништирган, Авогадронинг номини бир марта бўлса ҳам эсга олмаган эди), лекин бу моментнинг Канниццаро учун аҳамияти йўқ эканлиги аён. Авагадро, Ампер, Крениг ва бошқа олимлар «бир хил шароитда турли газларнинг тенг ҳажмларида "табиати ва оғирлигидан қатъий назар тенг сонли молекулалар мавжуд бўлади» деган қонунга асосландилар.

$$P_1 = P_2, T_1 = T_2, v_1 - v_2 = \Rightarrow N_1 = N_2.$$

Бу назария атомларнинг мавжудлигини исбот қилади.

Энди Канниццаро атомлар оғирлигининг рационал системасини тузишга киришди.

Авагадрога биноан моддаларнинг моляр массаси уларнинг газ ҳолдаги зичлигига пропорционал. Шундай қилиб зичликларни таққослаш моляр - массани таққослаш деган сўз. Уларни нисбий ифодалаш учун бирлик керак. Канниццаро водороднинг моляр массасини 2 бирлик сифатида шартли қабул қилди ва<sup>33</sup> тамодданинг нисбий моляр массасини ^

$$M(x) = 2D_x/H_2 \text{ формуласи ёрдамида топди.}$$

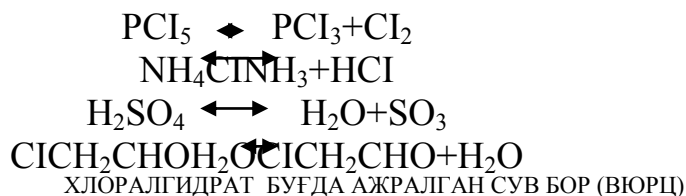
Шу формуладаги яъни  $M(x)$  даги битта элементнинг унинг турли бирикмалардаги массасини (улар ҳар хил) соф элементдаги массаси билан таққослаганда, улар қаррали сонлар нисбати каби бўлади

Шу маълумотлар асосида Канниццаро атомнинг реаллигини тушунтириш мақсадида унга қуйидагича таъриф берди:

**ТАЪРИФ:** Атом деб, бирор элементнинг турли бирикмалардаги энг кам миқдорига айтилади. Бу миқдор бўлинмас бўлиб, бошқа бирикмалардаги элементнинг миқдорлари бўлинмас моддага қаррали - сонлар нисбати каби муносабатда бўлади.

Канниццаро ўз ишларини 1860 йилнинг сентябрида Карлсруэда ўтказилган халқаро конгрессда яна бир марта доклад қилган. Очеркнинг ўзи 1858-йилда “NUOVO CIMENTO” деган кам тарқалган журналда босиб чиқарилган эди. Конгрессда қатнашган Кекуле, Менделеев, Лотар Мейер ва бошқалар Канниццаро ишини энтузиазм билан қабул қилдилар. Дюма қарши чиқиб, Берцелиус томонидан аниқланган атом оғирликларини саклаб қолишни айтган. Доклад рефератини Канниццаро конгрессда тарқатган эди. Уни ўқиб чиққан Лотар Мейер: „Мен очеркни яна бир марта ўқиб чиқдим. Кўп масалалар аён бўлди. У менинг кўзимни очди, менга ишонч бағишлади. Бир неча йиллардан сўнг мен шу масалаларни тарғиб қилишда қатнашган эканман, мен бу билан Канниццарога қарздорман “ деган эди. Шу Мейернинг ўзи 1864-йилда чиққан „Кимёнинг ҳозирги замон назариялари” деган асарида Канниццаронинг атом реформаси тўғрисида эслатиб ўтган.

Конгрес аъзолари молекула гипотезасини биринчи бўлиб баъзилар уйлаганидек Ампер эмас, Авагадро таклиф қилганлигини тан олдилар. Канниццаро баъзи бирикмаларнинг зичлигининг сабаби уларнинг тоза модда эмаслиги асосида тушунтирди. У Сент Клер Девилнинг “иссиқлик таъсирида парчаланиш ёки диссосциланиш” деган ишига 1857 йилдаёқ мурожат қилган эди.



Канниццаронинг атом реформаси билан кимёнинг микдорий қонунларини ишлаб чиқиш даври тугалланди (1860). Лекин энди элементларни ва кимёвий хоссаларини ўрганиш янгичасига давом этди. Радиоактивлик бу йўлда сюрприз бўлди. Аналитик кимё, физик кимё, органик кимё ва ядро кимёси атом назариясида ўзларига йул топдилар.

**Авогадро гипотезаси.** Никольсон ва Карлайл олиб борган изланишларнинг натижалари француз кимёгари Жозеф Луи Гей-Люссак (1778-1850) ишлари билан янада мустахкамланди. Гей-Люссак 2 ҳажм водород 1 қисм кислород билан бирикиб, сув ҳосил қилишини аниқлади. Кейинчалик у, газлар бирикма ҳосил қилади, уларнинг ҳажмларининг нисбатлари доимо қаррали сондаги нисбатларни ифодалашини аниқлади. 1808 йилда Гей-Люссак ўзи кашф қилган **доимий нисбатлар қонуни** ҳақидаги маълумотни нашр қилди.

Шу қонунга мувофиқ сув молекуласи 2 атом водород ва 1 атом кислороддан иборат эканлигига тўлиқ йўл қўйиш мумкин. Шу қонундан фойдаланиб, аммиакда нечта азот атоми ва водород атоми борлигини аниқлаш мумкин бўлиб қолди. Аммиак молекуласида 1 атом азот ва учта водород атоми борлиги аниқлангандан кейин, азотнинг атом массаси тахминан 5 эмас, 14 эканлиги аниқ бўлиб қолди.

Энди водород ва хлорни кўриб чиқамиз. Бу 2 та газ бирикиб, учинчи газ-водород хлоридни ҳосил қилади. Бунда 1 ҳажм водород ва 1 ҳажм хлор билан бирикиб, водород хлорид молекуласини ҳосил қилишиги тўлиқ фарз қилишимиз мумкин. Энди фарз қилайлик, газсимон водород ва газсимон хлор, бир-биридан узоқроқ турадиган тоқ атомлардан иборат ва бу атомлар ҳам бир-биридан узоқлашиб турган водород хлорид молекулаларини, жуфт-жуфт бўлиб бирикиб, ҳосил қилади. 100 атомводород ва 100 атом хлордан бошлаймиз. Мана шу бир-биридан узоқлашиб турган 200 та заррача жуфтлашиб бирикади ва 100 молекула водород хлоридни ҳосил қилади. Натижада 200 та бир-биридан узоқлашиб турган зарралар (атомлардан) фақат 100 бир-биридан узоқлашган зарралар (молекулалар) қолади. Агар улар орасидаги масофа ҳамма жойда бир хил бўлса, у ҳолда 1 ҳажм водород ва 1 ҳажм хлорнинг йиғиндиси (бор йўғи 2 ҳажм) фақат 1 ҳажм водород хлоридни ҳосил қилиши мумкин. Бироқ олинган маълумотлар 1 ҳажм водород 1 ҳажм

хлор билан бирикиб 2 ҳажм водород хлоридни ҳосил қилишини исботлайди. Тажриба ўтказиш учун олинган 2 ҳажм газ, тажриба тугагандан кейин ҳам ўша 2 ҳажмлигича қолар экан, у ҳолда зарралар сони тажрибадан олдин ҳам тажрибадан кейин ҳам ўшандайлигича қолади.

Фараз қилайлик, газсимон водород алоҳида атомлар кўринишида эмас, балки ҳар бири 2 атомдан иборат бўлган водород молекуласи кўринишида мавжуд бўлади, газсимон хлор эса икки атомли хлор молекуласидан иборатдир. Бу ҳолда 100 атом водород - бу бир-биридан узоқлашиб турган 50 водород-водород заррачалари, 100 атом хлор эса – бу 50 та бир-биридан узоқлашиб турган хлор-хлор заррачаларидир, яъни жами 100 та заррача. Водород хлориднинг ҳосил бўлишида заррачаларнинг қайта группаланиши содир бўлади ва водород-хлор атом комбинацияси вужудга келади. Бунда водороднинг 100 атоми ва хлорнинг 100 атоми 100 молекула водород хлорид (молекулаларнинг ҳар бири ҳар бир турдаги атомдан ва 50 та хлор молекуласи 100 та водород хлорид молекуласини ҳосил қилади. Бундай ҳулоса кузатиш натижалари билан мос келади, яъни уларнинг кўрсатишича, 1 ҳажм хлор 2 ҳажм водород хлоридни ҳосил қилади.

Бунга тўлиқ йўл қўйиш мумкин, агарда юқорида айтилганидек, турли хил газларнинг заррачалари, тоқ атомлардан иборат ёки атомларнинг комбинациясидан иборат бўлишига қарамасдан, бир-биридан бир хил масофада узоқлашади ва агар улар орасидаги масофа анчага фарқ қиладиган бўлса ҳам узоқлашади. Бу ҳолатда газнинг (берилган температурада) заррачалар сони газнинг турига боғлиқ бўлган равишда тенг ҳажмни эгаллайди.

Газларда заррачаларнинг тенг сони тенг зарраларни эгаллаши ҳақидаги тахминларнинг зарурлигига эътибор берган биринчи одам, итальян кимёгари Амедео Авогадро (1776-1856) эди. Шунинг учун у 1811 йилда илгари сурган тахмин Авогадро гипотезаси деган номни олди.

Агар бу гипотезани аниқ эсласак, у ҳолда водород молекулалари (атомлар жуфти) ва атомлари орасида, шунингдек бошқа газларнинг молекулалари ва атомлари орасидаги фарқни аниқ келтириш мумкин. Шунга қарамасдан Авогадро вафотидан кейин, ярим аср давомида кимёгарлар бу гипотезага амал қилишмади ва муҳим газсимон элементларнинг молекулалари ва атомлари орасидаги фарқга эътибор беришмади. Ноаниқлик анча муҳим бўлган элементларнинг атом массаларини аниқлашда ҳам кузатиларди.

Бироқ атом массаларни тўғри аниқлайдиган бошқа усуллар ҳам маълум эди. Масалан, 1818 йилда француз кимёгари Пьер Луи Дюлонг (1785-1838) ва француз физиги Алексис Теред Пти (1781-1820) шундай элементлардан бирининг атом массасини аниқлашди.

**Атом молекуляр назарияси.** XIX аср ўрталарига келиб ноорганик ва органик кимё орасидаги фарқни ажратиш анча мураккаб бўлиб қолди. Я Берцелиус томонидан олдинга сурилган дуалистик модели ноорганик ва органик бирикмаларга тадбиқ этиш хато бўлиб чиқди. 1840-1850 йилларда “атом”, “молекула”, “эквивалент” тушунчалари ҳақида чалкашликлар пайдо

бўлиб қолди. Тадқиқотчилар атом, молекула, эквивалент терминларини ишлатсаларда, бу тушунчаларга бошқача мазмун беришар эди. Тадқиқотчилар бир хил моддани ҳар-хил формулалар билан ифодалашар эди. Масалан сувни формуласини қўйидагича ифодалашар эди:  $\text{HO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Сирка кислотасини эса 19 хил формула билан ифодалашар эди.

XIX асрнинг 30-40 йилларида олимлар, атом-молекуляр назариясининг, асоси атоми ёки “бириктирувчи” массани (соединительная масса). Ҳақиқатдан ҳам, анализ қилинса сувни таркибида кислород 8 марта водороддан кўп. Бу факт орқали  $\text{H}=1$ ,  $\text{O}=8$  ва формула  $\text{HO}$ , атом массаси  $\text{H}=1$ ,  $\text{O}=16$  ва формуласи  $\text{H}_2\text{O}$ .

1840-1850 атом массасини аниқлашда иккита йўналиш бўлган. Биринчиси асосида физик усуллар, иккинчиси - мураккаб бирикмаларни формулаларини ва уларнинг молекуляр массаларини ҳисоблаш.

1826 йилда Ж.Дюма бир қанча тажрибалар асосида анчагина бирикмаларнинг молекуляр массасини аниқлади. Бунинг учун у газ ёки парларни зичлигини аниқлаш усули орқали бажарди. Бу билан Ж.Дюма Авагадро гипотезасини инкор қилди яъни - бир хил ҳажмдаги мураккаб ва оддий моддалар таркибидаги молекулалар бир хил эмас. Лекин, А.Авогадродан кейин М.Годэн, Ш.Жерар, О.Лоранлар биринчи бўлиб оддий ва мураккаб моддаларнинг тенг ҳажмида, бир хил шароитда молекулалар сони тенг. Ш.Жерарнинг муҳим ишларидан яна бири – типлар назарияси. Бу типларга водород, сув, водород хлориди ва аммиакларни киритиш таклиф этилган.

1858 йили С.Канницаро молекуляр массани ҳисоблашда водороднинг иккиланган зичлигидан фойдаланиш кераклигини таклиф этади. Бундан икки йил олдин бу усулни Д.И.Менделеев таклиф қилиб,  $M/D=2$ , бунда  $M$ -молекуляр масса,  $D$ -водород зичлиги.

XIX асрнинг яна бир муҳим янгиликларидан бири – мураккаб кимёвий моддаларни ажратишда электр токидан фойдаланишдир. Бу усул билан Г.Дэви томонидан янги элементлардан  $\text{K}$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{Sr}$ ,  $\text{Ba}$  ва  $\text{Mg}$  очилди.

### **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати**

#### **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age//Originally published by Plenum US in 1995 455б.
3. Trevor N.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

#### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.

3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

### Электрон манбалар

10. [www. nuuz. uz.](http://www.nuuz.uz)
- 11.. [www. natlib. uz.](http://www.natlib.uz)
12. [www. ziyo net. uz.](http://www.ziyo.net.uz)
13. [www.chemexpress.fatal.ru.](http://www.chemexpress.fatal.ru)
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

### Мавзуга доир мустақил таълим мавзулари

8. Модда массасининг сақланингқонунинингтажрибавийтасдиғи.
9. XVIIIасрдатажрибавийкимёнингютуклари.
- 10.КарралинисбатларқонуниваДж.Дальтоннинг атом назарияси.

### Мавзуга доир назорат саволлари

- 1.Жисмларнинг иссиқлик сиғими ва атом массаси ҳақиданималарнибиласиз?
2. Ҳажмий нисбатлар қонуни қачон кашф этилди ?
3. Ҳажмий нисбатлар қонуни ва атомистик таълимот бир-бирига зид эмасми?
4. Элементларни гуруҳлашда олимлар қандай ютукларга эришдилар?
5. Элементар моддаларнинг ўхшашлигига қараб гуруҳлаш ким томонидан биринчи марта амалга оширилди ?
6. Моддалар нисбий зичлигига кўра уларнинг массасини аниқлаш мумкинми? Буни ким биринчи марта ўрганди?
7. Авогадро қонунининг универсаллишни ким тушунтирди?
8. Карлсруэ конгресси қачон ўтказилди ва унда кимлар эштирокэтди?
9. Кимёгарларнинг Карлсруэда бўлиб ўтган конгрессида қандай масалалар кўриб чиқилди?

### Глоссарий

Термин	Terminology	Ўзбек тилидаги шарҳи
Атом	Atom	кимёвий элементнинг одий ва мураккаб моддалар молекуласи таркибига кирувчи энг кичик заррача. Иккинчи таърифи мусбат зарядланган ядро билан битта ёки бир неча электронлардан таркиб топган электронейтрал заррача.
Молекула	Molekule	муайян модданинг кимёвий

Кимёвий элемент	Chemical element	хоссаларини ўзида сақлаб қоладиган энг кичик заррача. атомларнинг ҳар қайси алоҳида тури. (ядро зарядлари тенг бўлган – атомлар тури).
Модда	substance	ўз массасига эга бўлган ва элементар заррачалардан ташкил топган материянинг бир бўлаги
Атом массаси	atomic mass	кимёвий элемент атомининг атомнинг масса бирлигида ифодаланган ўртача қиймати.
Молекуляр масса	molecular mass	атом масса бирлигида ифодаланган молекуланинг массаси.

### Мавзуга доир тест

1. Пруст таклиф қилган таркибнинг доимийлик қонунининг нисбийлиги қандай тузилишга эга бўлган бирикмаларнинг таркибини ўрганиш асосида намоён бўлди?

- А) Молекуляр тузилишга эга бўлган моддаларни ўрганиш.
- В) Интерметаллик бирикмаларини ўрганиш асосида
- С) Кристалохимиявий тузулишга эга бўлган системаларни ўрганиш.
- Д) Қаттиқ эритмаларни ўрганиш.

2. Гей-Люссакнинг газлар реакциялари вақтидаги нисбатлар қонуни нимани тасдиқлади?

- А). Молекулаларнинг мавжудлигини
- В). Атомларнинг мавжудлигини
- С) Кимёвий мойилликнинг сабаби нимада эканлигини.
- Д) Молекуляр кинетик назария хулосаларини.

3. Авогадро қонуни қандай қилиб кашф қилинди?

- А) Бирикмаларнинг оддий ёки мураккаблигини аниқлаш мақсадида.
- В) Берцелиуснинг электрокимёвий назариясини тасдиқлаш мақсадида.
- С). Газларнинг зичлигини топиш мақсадида
- Д) Гей-Люссак тажрибасини тушунтириш мақсадида.

4. Элементларнинг атомлари таркибини ўрганиш Праут гипотезаси:

- А) Қисман тўғри эканлиги аниқлади
- В) Гипотеза асоссиз эканлиги кўрсатди.
- С). Тасдиқламади.
- Д) Гипотезани тасдиқлаш учун олинган маълумотлар етарли эмас.

5. Электролизнинг кашф қилиниш тарихи билан гальваник элементлар тарихи ўртасида боғланиш борми?

- А) Бевосита боғланиш бор



- В) Бевосита боғланиш йўқ
  - С) Бавосита боғланиш бор
  - Д) Боғланиш йўқ
6. Эквивалентлар қонуни ва кимёвий стехиометрияни ким фанга киритган?
- А) Рихтер.
  - В) Пруст.
  - С) Гей-Люссак.
  - Д) Канниццаро.
7. Эквивалент қонунини ким биринчи таърифлаган?
- А) Рихтер
  - В) Франкланд
  - С) Дж. Дальтон
  - Д) Гей-Люссак
8. Молекула тушунчасини ким таърифлаган?
- А) Авогадро
  - В) Ампер
  - С) Гей-Люссак
  - Д) Менделеев
9. Қайси моддалар таркибнинг доимийлик қонунига бўйсинади?
- А) Молекуляр тузилишга эга бўлган моддалар
  - В) Атом тузилишига эга бўлган моддалар
  - С) Вертоллоидлар
  - Д) Полимерлар
10. Стехиометрия тушунчаси ким томонидан фанга киритилди?
- А) И. Рихтер, В) А.М. Бутлеров, С) У. Волластон, Д) Ф.А. Кекуле.

## 8 - МАЪРУЗА. Д.И.Менделеевнинг элементлар даврий системаси ва даврий қонуннинг шаклланиш тарихи

### Маъруза режаси:

1. Элементларни системалаштириш йўлидаги уринишлар (Лавуазье, Деберейнер, Мейер ва б)
2. Д.И.Менделеевнинг элементлар даврий қонуни ва даврий жадвали
3. Инерт газларни кашф этилиши ва даврий жадвалга жойлаштирилиши (Рамзайнинг қилган ишлари, гелий, неон, аргон, криптонларнинг очилиши)

*Таянч иборалар: атом, молекула, кимёвий элемент, металл, металлмас, даврий жадвал, даврий қонун, инерт газлар, лантаноидлар, актиноидлар, электрманфийлик, радиоактивлик, трансурани элементлар,*

### Маъруза мазмуни

1830-йилга келиб, 55 та кимёвий элемент мавжудлиги аниқланди ва уларнинг атом массаларига кўра тизимлаштирувчи жадваллар тузила бошланди. Кимёвий элементлар сони қанча бўлиши мумкинлиги ва уларни тартибга солиш муаммоси пайдо бўлди. Бу муаммонинг бир неча ечимлари мавжуд эканини ва бу соҳада ҳали анчагина илмий изланишлар олиб бориш зарурлиги машҳур италян кимёғари С. Канниццаронинг 1860-йилнинг 3 сентябрида 140 дан ортиқ жаҳон кимёғар-олимларининг Карлсруэда бўлиб ўтган анжуманидаги маърузасида ҳар томонлама ёритиб берилди.

Европа университетларида малака оширишда бўлган Д.И. Менделеев ҳам анжуман қатнашчиси сифатида ушбу маърузани тинглаб, унда олға сурилган ғоялар устида бош қотира бошлади.

XIX асрнинг 60-йилларида элементларнинг 50 дан ортиқ жадвали (А. Лавуазье, Ж. Кук, Ж. Дюма, У. Одлинг, С. Канниццаро, Л. Шанкуртуа, Л. Мейер, Ж. Ньюлендс) ўша давр кимёғарларига маълум бўлса ҳам уларнинг орасида тугалланган кўринишга эга бўлган варианти йўқ эди.

Элементларнинг массаларини ва бошқа хоссаларини ўзаро солиштириб чиққан немис кимёғар-технологи Иоганн Вольфганг Деберейнер (1780-1849 йй.) 1817-йилда айрим элементлар умумий кимёвий хоссаларга эга бўлишига эътибор қаратди ва уларни атом массалари ортиб бориши тартибида жойлаштириш мумкинлигини, учликда ўртада жойлашган элементнинг атом массаси икки четдаги элементлар атом массалари йиғидисининг ўртача арифметик қийматига тўғри келишини аниқлади. Масалан, бромни ўрганиб, бу элемент ўз хоссалари жиҳатидан хлор ва иодга ўхшашлигини, хлор-бром-иод қаторида уларнинг атом массалари ҳам ортиб боришига мос равишда реакция қобилялитини ўзгаришини кўрсатди, бундай элементлар оиласини триадалар деб атади И. Деберейнер ўз изланишлари давомида хоссалари билан бир-бирига ўхшайдиган яна икки гуруҳ элементлар учлигини (триадаларни) аниқлади. 1829-йилда И. Деберейнер ўзининг “Элементар моддаларнинг ўхшашлигига қараб гуруҳлаш” асарида элементларнинг

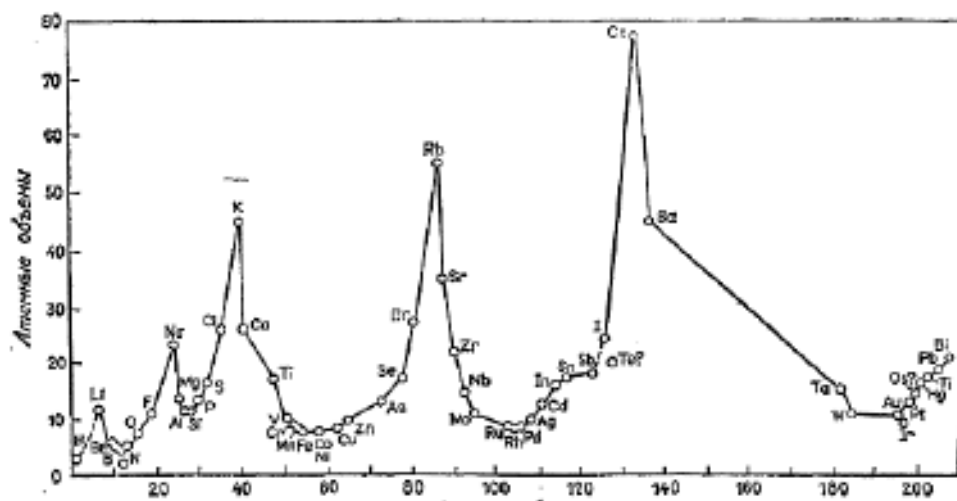
физик-кимёвий хоссалари уларнинг атом массасига бевосита боғлиқ деб ҳисоблади. Элементлархоссаларининг ўхшашлигига асосланиб у элементларучункуйдагитриадаларнитузди.

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

Бу даврда маълум бўлган 55 та элементларни аниқ триадаларга ажратиб бўлмагани учун кимёгарлар И. Дёберейнер триадаларига кизиқишмади. XIX асрнинг бошларида кимёгарлар ҳали атом массалари асосида аниқ ўлчов ишлари олиб бормаганлари учун кимёвий ҳисоблашларда атом массаларидан фойдаланишмас ва кўпчилик кимёгарлар учун “атом оғирлик” ва “молекуляр оғирлик” тушунчалари мазмунан бир хил эди. И.В. Дёберейнердан кейин 1857-йилда немис кимёгари Ленсен 20 та триадалар тузди ва биринчи марта номаъбурн элементлар атом массасини аниқлашга уринди. Карлсруэ анжумани қатнашчиси У. Одлинг (1829-1921 йй.) ҳам 1864-йилда элементларни кимёвий хоссаларига кўра гуруҳларга ажратилган жадвалга қўйиб чиқди, аммо бу иш олимлар диққатини тортмади.

1866-йил 1-мартида инглиз олими **Жон Александер Ньюлендс** (1837-1898йй.) Лондон кимёгарлар жамиятида ўз маърузаси билан чиқиб, ўша пайтда маълум бўлган 62 та элементни С. Канниццаро атом массалари кийматлари жадвалидан фойдаланиб, уларни иккит атомойил асосида тизимлаштирди: водородни рақамлаш бирдан (№1) бошланди ва №56 тугалланди, атом массасибир хил бўлган элементлар жадвалда бир катакк ақўйилди (Co, Ni); (Ro, Ru); (Pt, Ir); (Ge, La). Ж. Ньюлендс элементларни вертикал қаторга қўйиб чиққанда, ҳар саккизинчи ўзидан аввалги биринчи элемент хоссаларини такрорлашини кузатди. Натижада натрийдан кейин калий, олтингугуртдан кейин селен, кальций эса ўзига ўхшаган магний элементидан кейин ўрин эгаллади. Ж. Ньюлендс бу қонуниятни **октавалар қонуни** деб эълон қилди. У элементларни уларнинг атом оғирликлари ортиб бориш тартибида бир қаторга жойлаштирганда, ҳар қайси саккизинчи элемент уз хоссалари билан биринчи элементга ўхшаш бўлишини кўрди. Бу тартиб музыка нотасидаги гаммалар каби такрорланди. Бу жадвалдаги ўхшаш элементлар солиштирилганда, И.В. Доберейнер триадалари мавжудлиги кузатилди, аммо ўхшаш элементлар қаторидан ташқари жадвалда бир-бирига хоссалари ўхшамайдиган элементларнинг мавжудлиги ҳам аниқланди. Бу





Аммобунисбат ҳамишаҳамтўғрибўлибчиқавермайди, чункитурлиэлементларнинг бир хил массасиуларнингфазодагиэгаллаганҳажмларигаҳамишаҳам мос келавермайди, қўшимчаомилсифатидаизотопларнинг масса улушларини ҳамҳисобгаолишкерак. Элемент атом массасиваҳажми ўртасидагибоғлиқликнинг график ифодаланишиюқоридагижадваллардан фарқли равишда, тўлқиншаклигаэга.

Тўлқинчўққисишқорий металл билан белгиланади. Унинг жадвалидаги 6 вертикал қаторда 44 та элемент жойлаштирилган бўлиб, графикдаги ҳар қайси чўққи ва минимал нуқта элементлар кимёвий хоссаларининг даврийлигини ифодалайди. 1869-йилга келиб, оддий моддалар сони 63 та элементлар билан белгиланди. Ҳар бир янги очилган элемент олимларни “даврийлик қонуниятининг” очилишига яқинлаштирар эди, яъни Д.И. Менделеев сўзи билан айтганда: “1860-йилларга келиб, бу қонуният очилиши учун замин яратилди”. 1858-1860-йилларда атом массаларини ифодалашнинг янги тизими шаклланди, бирикмаларнинг атомар таркибини ва кимёвий формуласини аниқлаш имконияти яратилди.

Д. И. Менделеевнинг даврий қонуннинг кашф этиши ва элементлар даврий жадвалини тузиши унинг узоқ ва сермашаққат илмий ишларининг натижасидир. Даврий қонун ва элементлар даврий жадвали–кимё фанининг катта ютуғи ва ҳозирги кимёнинг асоси ҳисобланади.

**Дмитрий Иванович Менделеев** (1834-1907 йй.) 1834 йил 7 январь куни Тобольск шаҳридаги гимназия директори И.П.Менделеев оиласида 14 фарзанд бўлиб туғилди. 1850 йилда С. Петербургдаги Бош педагогика институтига ўқишга қабул қилинди. 1855 йил у институтни қизил диплом билан тугатиб, аввал Симферополь кейин Қрим гимназияларида ўқитувчилик қилди. 1857 йилдан С.Петербургга қайтиб университетда илмий-педагогик фаолиятини давом эттирди. Университетда у умумий кимё, кейин органик кимёдан маъруза ўқиди. 1859-60 йй. Гейдельбергда командировкада бўлиб, Бунзен, Кирхгоф, Кони каби буюк кимёгарлар билан танишиб, тажриба

оширди. 1861 йил Петербургга қайтиб, “Органик кимё” китобини нашр қилди. Унга 1864 йилда профессор унвони берилди. 1865 йилда “Спиртнинг сув билан бирикмалари” номли илмий ишини эълон қилди.

1869-йилнинг 1-мартда Д.И. Менделеев “Атом массаси кимёвий ва ўхшашлигига асосланган элементларни тизимлаштириш тажрибаси” номли мақоласи ва даврий жадвалнинг биринчи вариантыни чет эл кимёгарларига жўнатди. 1869-йил 6-мартда (17-феврал) Д.И. Менделеев номидан Россия кимёгарлари жамиятида Н.А Меншуткин элементларнинг хоссалари билан атом оғирликлари боғлиқлиги ҳақида маъруза қилди, унинг қисқа мазмуни қуйидагилардан иборат эди:

1. Атом оғирликлари ортиб бориш тартибида жойлаштирилганда элементларда аниқ даврийлик хоссаси кузатилади;
2. Кимёвий хоссалари ўзаро яқин элементларнинг атом оғирликлари ҳам жуда яқин (Pt, Ir, Os) ёки изчиллик билан ортиб боради (K, Rb, Cs);
3. Атом оғирликлари бўйича солиштирилганда, элементларнинг гуруҳдаги ўрни уларнинг валентигига мос тушади;
4. Табиатда тарқалган элементлар кичик атом оғирликларига эга кичик атом массали барча элементлар эса аниқ хоссаларини намоён қилади ва улар типик элементлар ҳисобланади;
5. Атом оғирлигининг катталиги элементнинг табиатини белгилайди,
6. Алюминий ва кремнийга ўхшайдиган, атом массаси 65 оралиғида бўлган кўпгина номаълум элементларнинг очилиши лозим;
7. Элементларнинг атом оғирликлари қийматини уларнинг аналогларига қараб, ўзгартириш мумкин;
8. Айрим ўхшаш элементлар уларнинг атом оғирликлари катталигини солиштириш йўли билан аниқланиши мумкин.

Бу хулосалар натижасида элементларнинг физик ва кимёвий хоссалари уларнинг атом массаларига нисбатан даврий равишда боғлиқ деган фикр ўз исботини топди. Энг биринчи, у бир хил элементлар орасидаги айрим ўхшашликлар такрорланишини кузатди. 1869-йил июн ойида Д.И.Менделеев элементларнинг атомар ҳажмлари жадвалини тузиб чиқди.

Рус кимёгарлари ва шифокорларининг 1869-йил августда ўтказилган II съездида у “Оддий жисмларнинг атом ҳажмлари” номли мақоласини эълон қилди ва унда оддий моддаларнинг атомар ҳажмлари уларнинг масаларига боғлиқ даврий функция эканлигини исботлаб берди.

1869-йил 17-феврал - Д.И.Менделеев элементлар жадвалининг “туғилган куни” ҳисобланади. “63 та элементларнинг атом массаларини кичик карточкаларга ёзиб, улар хоссаларининг даврийлиги атом массаларига боғлиқ эканлигига ҳеч иккиланмадим”, - дейди олим.

Чуқур илмий башорат ва таққослашлар асосида Д.И.Менделеев 1869 йил декабр ойида табиатнинг муҳим қонуни – кимёвий элементларнинг даврий қонунини эълон қилади. Қонуннинг Менделеев таърифлаган қондаси: **“оддий моддаларнинг (элементларнинг) хоссалари, шунингдек, элементлар бирикмаларининг хоссалари элементларнинг атом массаларига даврий равишда боғлиқ бўлади”.**



Д.И. Менделеев ўзининг 1870-йилда ёзган “Туз ҳосил қилувчи оксидлардаги кислород миқдори ва элементларнинг атомлиги” номли мақоласида элементларнинг юқори валентлиги ҳам атом массасининг даврий функцияси деб эътироф этади. 1870-йилнинг кузида Д.И.Менделеев “Элементларнинг табиий системаси ва ундан ҳали кашф қилинмаган элементларнинг хоссаларини аниқлашда фойдаланиш” мавзусидаги мақоласини ёзди ва бу ҳақда шу йилнинг 3-декабр куни рус кимёгарлар жамиятининг шошилинич уюштирилган йиғилишида маъруза қилди. Бу пайтга келиб, элементлар даврий жадвали тўлиқ шаклланди. Элементлар даврий жадвалини тузишда асосий ҳал қилувчи омил бир-бирига ўхшамаган элементлар: калий ва хлор, кейинчалик ишқорий металллар гуруҳи билан галогенларнинг хоссаларини солиштириш бўлиб чиқди ва даврийлик тамойили эндиликда кашф қилинмаган элементларни очишда кимёгарларнинг “зўр иш қуроли”га айланди.

Д.И. Менделеев ҳар бир элемент хоссалари ўзига қўшни бўлган 4 та (2 та вертикал қатордаги, 2 та горизонтал қатордаги) элемент хоссалари билан маълум қонуниятга бўйсунди деб исботлади: “Атом массалари элементлар хоссалари билан эмас, унинг бирикмалари таркиби ва хоссалари билан белгиланади”. Масалан, Д.И. Менделеев тузган юқори оксид ва гидридларнинг формулалари айнан шу хулосани тасдиқлайди. Кислородли ва водородли бирикмалар орасидаги ўзгаришлар жадвалдаги даврийликнинг исботидир:

Д.И.Менделеев “юлдуз” усули ёки “атоманалогия” усулида фойдаланиб, янги 11 та элементларнинг очилиши мумкинлигини олдиндан айтди (экацезий, экабарий, экабор, экаалюминий, экалантан, экасилиций, экамарганец, экатантал, экателлур, экаиод ва бошқалар). Олимнинг ҳаётилиги даврида бу рўйхатдан бир қанча янги элементлар кашф қилинди.

Даврий жадвални тузишда Д. И. Менделеев атомнинг асосий характеристикаси сифатида унинг **атом массасини** қабул қилиб олди.

Д. И. Менделеев элементларнинг бир–бирига ўхшамайдиган табиий гуруҳларини таққослади, элементларнинг атом массаларининг ортиб бориши билан уларнинг хоссалари даврий равишда ўзгаришини аниқлади, бунда уларни атом массаларининг қийматлари ортиб бориши тартибда жойлаштирди.

F - 19	Cl - 35,5	Br - 80	I - 127
Na - 23	K - 39	Rb - 85	Cs - 133
Mg - 24	Ca - 40	Sr - 87	Ba - 137

...F, Na, Mg, ... Cl, K, Ca,... Br, Rb, Sr,... I, Cs, Ba,...

19 23 24 35,5 39 40 80 85 87 127133137

Бундан кўринадики, галогендан ишқорий металлга ўтилганда хоссаларнинг кескин ўзгариши ва ишқорий металлдан ишқорий–ер металлга ўтилганда асос хоссаларининг камайиши, «агар бу элементларни атом оғирликларининг ортиб бориши тартибда жойлаштирилса», даврий равишда такрорланади. Қаторда Mg билан Cl, Ca билан Br, Sr билан I орасида нечта



элемент йўқлигидан катъий назар, элементлар хоссаларининг бундай ўзгариши такрорланади.

Буларнинг ҳаммаси Д. И. Менделеевга ўзи кашф этган қонунни «**даврийлик қонуни**» деб аташга ва шундай таърифлашга имкон берди: «оддий жисмларнинг хоссалари, шунингдек, элементлар бирикмаларининг шакл ва хоссалари элементлар атом оғирликларининг қийматига даврий равишда боғлиқдир. Ана шу қонунга асосланиб, элементларнинг даврий жадвали тузилган» у даврий қонунни объектив акс эттиради. Атом массаларининг ортиб бориши тартибида жойлаштирилган элементларнинг барша қаторини у даврларга бўлди. Ҳар қайси даврда элементларнинг хоссалари маълум қонуният асосида ўзгаради. Даврларни ўхшаш элементлар ажралиб турадиган қилиб жойлаштириб, Д.И. Менделеев кимёвий элементларнинг даврий жадвалини яратди. Бунда қатор элементларнинг атом массалари тузатилди, ҳам кашф этилмаган 29 та элемент учун бўш катакчалар қолдирди.

**Элементларнинг даврий жадвали** даврий қонуннинг график (жадвал тарзидаги) тасвиридир.

Қонуннинг кашф этилиши ва даврий жадвал биринчи вариантнинг яратилиш вақти 1869 йил 1 март ҳисобланади. Д. И. Менделеев умрининг охиригача элементлар даврий жадвалини такомиллаштириш устида ишлади.

Д. И. Менделеев 1869 йилда таклиф этган даврий жадвалнинг биринчи варианты узун шаклдаги вариант дейилар эди, бунда даврлар битта қаторга жойлаштирилган эди. 1870 йил декабрда у даврий жадвалнинг иккинчи вариантаниқисқа шакл деб аталган вариантини босиб чиқарди. Бу вариантда даврлар қаторларга, гуруҳлар эса гуруҳчаларга (бош ва ёнаки) бўлинган эди.

Даврий жадвалда горизонтал бўйиша **7 та давр** бор (рим рақамлари билан белгиланган), улардан I, II ва III даврлар кичик даврлар IV, V, VI ва VII даврлар катта даврлар дейилади. I даврда 2 та, II ва III даврларда 8 тадан, IV ва V даврларда 18 тадан, VI даврда 32 та, VII (тугалланмаган) даврда 23 та элемент жойлаштирилган. Биринчидан бошқа барча даврлар ишқорий металл билан бошланиб нодир (инерт) газ билан тугайди.

Даврий жадвалдаги барча элементлар бир–биридан кейин келиши тартибида рақамланган, элементларнинг рақамлари тартиб ёки атом рақамлари дейилади.

Жадвалда **10 та қатор** бор (араб рақамлари билан белгиланган), ҳар қайси кичик давр битта қатордан, ҳар қайси катта давр иккита қатордан: жуфт (юқориги) ва тоқ (пастки) қаторлардан таркиб топган. Катта даврларнинг жуфт қаторларида (4,6,8,10) фақат металлар жойлашган ва элементларнинг хоссалари қаторда чапдан ўнгга томон кам ўзгаради. Катта даврларнинг тоқ қаторларида (5,7,9) элементларнинг хоссалари қаторда чапдан ўнгга томон типик элементлардагига ўхшаш ўзгариб боради.

VI даврда La – лантандан кейин тартиб рақамлари 58–71 бўлган 14 та элемент (La–Lu) жойлашади, улар лантаноидлар дейилади.

VII даврда Ac – актинийдан кейин тартиб рақамлари 90–103 бўлган 14 та элемент (Ac–Lr) жойлашади, улар актиноидлар дейилади.



**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА**

Свойства атомов химических элементов, а также состав и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от заряда атомных ядер

101,07 ← Атомная масса

44 Ru ← Атомный номер и химический символ

← Название элемента

с-элемент

p-элемент

d-элемент

f-элемент

I A												VIII A				
1												18				
1	1,00794 1 H ВОДОРОД											4,00260 2 He ГЕЛИЙ				
2	6,941 3 Li ЛИТИЙ											20,1797 10 Ne НЕОН				
3	22,9898 11 Na НАТРИЙ											39,948 18 Ar АРГОН				
4	39,0983 19 K КАЛИЙ											83,798 36 Kr КРИПТОН				
5	85,4678 37 Rb РУБИДИЙ											131,293 54 Xe КСЕНОН				
6	132,905 55 Cs ЦЕЗИЙ											222 86 Rn РАДОН				
7	[223] 87 Fr ФРАНЦИЙ											[294] 118 Uuo УНУНВИЙ				

III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B					IB	II B
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
44,9559 21 Sc СКАНДИЙ	47,867 22 Ti ТИТАН	50,9415 23 V ВАНАДИЙ	51,9961 24 Cr ХРОМ	54,9380 25 Mn МАРГАНЕЦ	55,845 26 Fe ЖЕЛЕЗО	58,9332 27 Co КОБАЛЬТ	58,9334 28 Ni НИКЕЛЬ	63,546 29 Cu МЕДЬ	65,38 30 Zn ЦИНК	69,723 31 Ga ГАЛЛИЙ	72,64 32 Ge ГЕРМАНИЙ
88,9058 39 Y ИТРИЙ	91,224 40 Zr ЦИРКОНИЙ	92,9064 41 Nb НИОБИЙ	95,96 42 Mo МОЛИБДЕН	101,07 43 Tc ТЕХНЕЦИЙ	101,07 44 Ru РУТЕНИЙ	102,905 45 Rh РОДИЙ	106,42 46 Pd ПАЛЛАДИЙ	107,868 47 Ag СЕРЕБРО	112,411 48 Cd КАДМИЙ	114,818 49 In ИНДИЙ	118,710 50 Sn ОПОВО
137,327 57 La ЛАНТАНОИДЫ	174,967 71 Lu ЛУТЕЦИЙ	178,49 72 Hf ГАФНИЙ	180,948 73 Ta ТАНТАЛ	183,84 74 W ВОЛЬФРАМ	186,207 75 Re РЕНИЙ	190,23 76 Os ОСМИЙ	192,217 77 Ir ИРИДИЙ	195,084 78 Pt ПЛАТИНА	200,59 80 Hg РУТУЛЬ	204,383 81 Tl ТАЛЛИЙ	207,2 82 Pb СВИНЕЦ
[223] 89 Ac АКТИНОИДЫ	[226] 88 Ra РАДИЙ	[267] 103 Lr ЛОРЕНЦИЙ	[270] 104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ	[271] 105 Db ДУБИЙ	[274] 106 Sg СБОРГИЙ	[277] 107 Bh БОРИЙ	[278] 108 Hs ХАССИЙ	[281] 109 Mt МЕЙТЕРИЙ	[281] 110 Ds ДАРИШТАДИЙ	[285] 111 Rg РЕНТЕНИЙ	[289] 112 Cn КОПЕРНИЦИЙ
138,905 57 La ЛАНТАН	140,116 58 Ce ЦЕРИЙ	140,908 59 Pr ПРАЗЕОДИЙ	144,242 60 Nd НЕОДИМ	[145] 61 Pm ПРОМЕТИЙ	150,36 62 Sm САМАРИЙ	151,964 63 Eu ЕВРОПИЙ	157,25 64 Gd ГАДОЛИНИЙ	158,925 65 Tb ТЕРБИЙ	162,500 66 Dy ДИСПРОЗИЙ	164,930 67 Ho ГОЛЬМИЙ	167,259 68 Er ЭРБИЙ
[227] 89 Ac АКТИНИЙ	232,038 90 Th ТОРИЙ	231,036 91 Pa ПРОТАКТИНИЙ	238,029 92 U УРАН	[237] 93 Np НЕПТУНИЙ	[244] 94 Pu ПУТОНИЙ	[243] 95 Am АМЕРАЦИЙ	[247] 96 Cm КУРИЙ	[247] 97 Bk БЕРКЛИЙ	[251] 98 Cf КАЛИФОРНИЙ	[252] 99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ	[257] 100 Fm ФЕРМИЙ
										168,934 69 Tm ТУЛЬИЙ	173,054 70 Yb ИТТЕРБИЙ
										[293] 101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ	[294] 102 No НОБЕЛИЙ

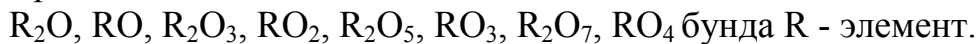
Бу икки давр элементлари жадвалнинг пастки қисмига алоҳида каторларга жойлаштирилгандир.

Даврий жадвалдаги вертикал бўйича **8 та гуруҳ** жойлашган (рим рақамлари билан белгиланган), гуруҳнинг рақами элементларнинг бирикмаларда намоён қиладиган валентликлари ва оксидланиш даражалари билан боғлиқ. Одатда, элементларнинг юқори валентликлари ва энг юқори мусбат оксидланиш даражалари гуруҳ рақамига тенгдир.

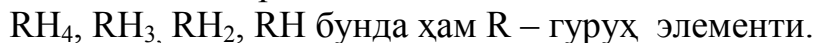
F ва O бундан мустасно—уларнинг валентликлари ва оксидланиш даражалари тегишлича I, II ва -1, -2 га тенг.

Ҳар қайси гуруҳ 2 та гуруҳчага (бош ва ёнаки) бўлинган, бу даврий жадвалда биринчисини ўнгга, бошқасини чапга силжитиб ёзиш билан кўрсатилган. Бош гуруҳчаларни типик элементлар ҳамда ёнаки гуруҳчаларни фақат металллар ҳосил қилади.

Даврий жадвалдаги He, Ne ва Ar дан бошқа барча элементлар кислородли бирикмалар ҳосил қилади; кислородли бирикмаларнинг 8 хил шакли бор. Улар даврий жадвалда умумий формулалар билан ифодаланиб, ҳар қайси гуруҳ тагида оксидланиш даражалари ортиб бориши тартибида жойлаштирилган:



IV гуруҳдан бошлаб элементлар водородли бирикмалар ҳосил қилади. Бундай бирикмаларнинг 4 хил шакли бор. Улар ҳам умумий формулалар билан ифодаланади ва гуруҳ тагида оксидланиш даражалари камайиб бориши тартибида жойлаштирилган:



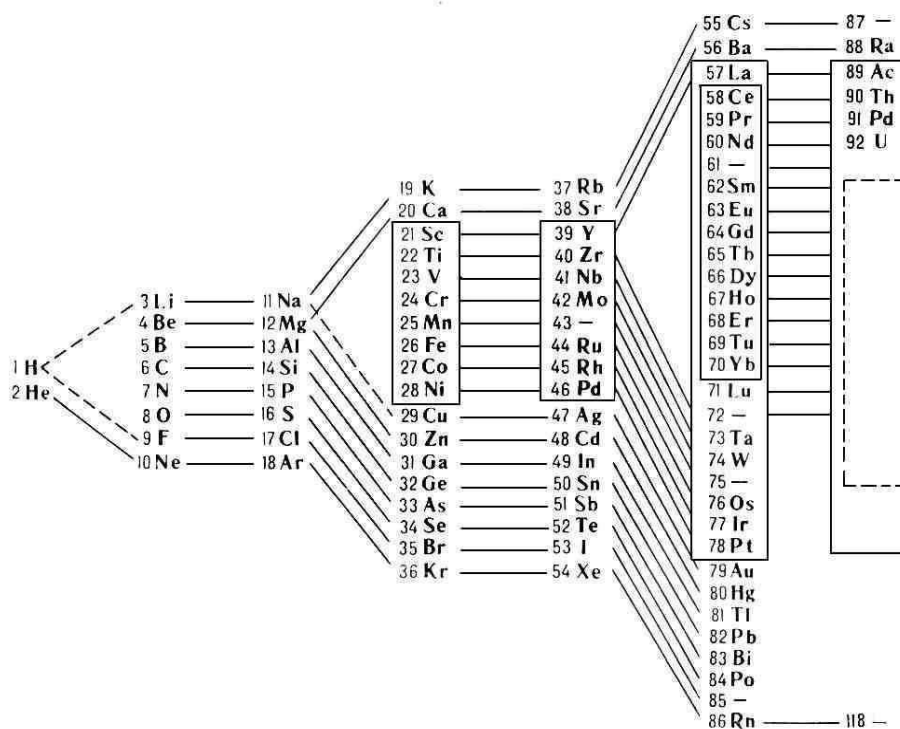
Гуруҳчаларда элементларнинг хоссалари даврий равишда ўзгаради: юқоридан пастга томон металлик хоссалари кучаяди, металлмаслик хоссалари камайиб боради.

Д. И. Менделеев даврий жадвалининг узун шаклида ҳам 7 та давр ва 18 та гуруҳ бор. Гуруҳлар А ёки В ҳарфли рим рақамлари билан рақамланади. Лантаноидлар ҳам, актиноидлар ҳам оилалар дейилади ва ҳеч қайси гуруҳга киритилмайди.

**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА**

Свойства атомов химических элементов, а также состав и свойства их соединений  
находятся в периодической зависимости от заряда атомных ядер

I A												VIII A						VIII A
1												13						18
H												Al						He
1												14						4,00260
2												15						7
3												16						8
4												17						9
5												18						10
6												19						11
7												20						12
8												21						13
9												22						14
10												23						15
11												24						16
12												25						17
13												26						18
14												27						19
15												28						20
16												29						21
17												30						22
18												31						23
19												32						24
20												33						25
21												34						26
22												35						27
23												36						28
24												37						29
25												38						30
26												39						31
27												40						32
28												41						33
29												42						34
30												43						35
31												44						36
32												45						37
33												46						38
34												47						39
35												48						40
36												49						41
37												50						42
38												51						43
39												52						44
40												53						45
41												54						46
42												55						47
43												56						48
44												57						49
45												58						50
46												59						51
47												60						52
48												61						53
49												62						54
50												63						55
51												64						56
52												65						57
53												66						58
54												67						59
55												68						60
56												69						61
57												70						62
58												71						63
59												72						64
60												73						65
61												74						66
62												75						67
63												76						68
64												77						69
65												78						70
66												79						71
67												80						72
68												81						73
69												82						74
70												83						75
71												84						76
72												85						77
73												86						78
74												87						79
75												88						80
76												89						81
77												90						82
78												91						83
79												92						84
80												93						85
81												94						86
82												95						87
83												96						88
84												97						89
85												98						90
86												99						91
87												100						92
88												101						93
89												102						94
90												103						95
91												104						96
92												105						97
93												106						98
94												107						99
95												108						100
96												109						101
97												110						102
98												111						103
99												112						104
100												113						105
101												114						106
102												115						107
103												116						108
104												117						109
105												118						110
106												119						111
107												120						112
108												121						113
109												122						114
110												123						115
111												124						116
112												125						117
113												126						118
114												127						119
115												128						120
116												129						121
117												130						122
118												131						123
119												132						124
120												133						125
121												134						126
122												135						127
123												136						128
124												137						129
125												138						130
126												139						131
127												140						132
128												141						133
129												142						134
130												143						135
131												144						136
132												145						137
133												146						138
134												147						139
135												148						140
136												149						141
137												150						142
138												151						143
139												152						144
140												153						145
141												154						146
142												155						147
143												156						148
144												157						149
145												158						150
146												159						151
147												160						152
148												161						153
149												162						154
150												163						155
151												164						156
152												165						157
153												166						158
154												167						159
155												168						160
156												169						161
157												170						162
158												171						163
159												172						164
160												173						165
161												174						166
162												175						167
163												176						168
164												177						169
165												178						170
166												179						171
167												180						172
168												181						173
169												182						174
170												183						175
171												184						176
172												185						177
173												186						178
174												187						179
175												188						180
176												189						181
177												190						182
178												191						183
179												192						184
180												193						185
181												194						186
182												195						187
183												196						188
184												197						189
185												198						190
186												199						191
187												200						192
188												201						193
189												202						194
190												203						195
191												204						196
192												205						197
193												206						198
194												207						199
195												208						200
196												209						201
197												210						202
198												211						203
199												212						204
200												213						205
201												214						206
202												215						207
203												216						208
204												217						209
205												218						210
206												219						211
207												220						212
208												221						213
209												222						214
210												223						215
211												224						216
212												225						217
213												226						218
214												227						219
215												228						220
216												229						221
217												230						222
218												231						223
219												232						224
220												233						225
221												234						226
222												235						227
223												236						228
224												237						229
225												238						230
226												239						231
227												240						232
228												241						233
229												242						234
230												243						235



Сўнгги йилларда кўриниши ва амалий жихатдан қулайлиги ва даврий конун тўлиқ акс этганлиги сабабли Д.И. Менделеев даврий системасининг қисқа ва узун вариантлари кенг қўлланади.

Д.И. Менделеевнинг даврий қонуни ёрдамида ҳозирги кунда вақт ва ўлчов, икки дунё: мусбат зарядланган ядро ва манфий зарядланган электронлар ўртасидаги ўзаро боғлиқлик, геохимиянинг кўпчилик масалалари, тирик организмлардаги биологик ва физиологик жараёнлар ўз ечимини топмоқда.

### Асосий адабиётлар

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor H.Leverre Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### Қўшимча адабиётлар

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи. -Тошкент, Наврўз, 2015, 576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.

8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981

### Электрон манбалар

10. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
- 11.. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).
12. [www.ziyo net. uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

### Мавзуга доир мустақил таълим мавзулари

1. Элементларни классификациялаш тарихи.
2. Д.И.Менделеевнинг кимёвий элементларнинг даврий системасинияра тиш тарихи
3. Кимёвий элементларнинг кашф этилиши.
4. Нобель мукофотининг совриндорлари.

### Мавзуга доир назорат саволлари

1. Элемент тушунчасининг эволюцияси ва бусохада муҳим роль ўйнаган олимлар.
2. Д.И.Менделеевнинг даврий қонуни кашф қилиниши ва даврий системасининг яратилиши.
3. Нега кимёвий элементларни тизимлаштириш зарурат келиб чиқди ?
4. Элементлар даврий жадваллари шаклланишида қайси олимлар ўз хиссаларини қўшди ? Тарихий кетма-кетлик тартибида жавоб беринг.
5. Д.И. Менделеев элементлар даврий жадвали қачон яратилган?
6. Юқори оксид ва гидридлар умумий формуласини манианглатади ?
7. Д.И. Менделеев кимёвий элементлар даврий жадвали шаклланишига С.Канниццаро, К.Винклер, У.Рамзай, П.Клевелар қўшган хиссасини шарҳланг.
8. Д.И.Менделеев башорат қилган элементлар қачон, қаерда ва қайси олимлар томонидан очилган ?
9. Радиоактивлик ҳодисаси қайси олимлар томонидан ўрганилган?
10. Янги очилган кимёвий элементларни номлаш тартибини келтиринг?

### Глоссарий

Термин	Terminology	Ўзбек тилидаги шарҳи
Атом	Atom	кимёвий элементнинг одий ва мураккаб моддалар молекуласи таркибига кирувчи энг кичик заррача. Иккинчи таърифи мусбат зарядланган ядро билан битта ёки бир неча электронлардан таркиб топган электронейтрал заррача.
Молекула	Molekule	муайян модданинг кимёвий

Кимёвий элемент	Chemical element	хоссаларини ўзида сақлаб қоладиган энг кичик заррача. атомларнинг ҳар қайси алоҳида тури. (ядро зарядлари тенг бўлган – атомлар тури).
Модда	substance	ўз массасига эга бўлган ва элементар заррачалардан ташкил топган материянинг бир бўлаги
Даврий система	periodic system	даврий қонуннинг математик ифодаси

### Мавзуга доир тест

1. Дастлаб элементлар классификацияси ким томонидан бажарилган эди?
  - А) Лавуазье
  - В) Берцелиус
  - С) Менделеев
  - Д) Дёберейнер
2. Д.И.Менделеевнинг даврий системаси шаклан ким томонидан ўзгартирилди?
  - А) 1902 й. Богуслав Браунер
  - В) 1900 й Рамзай
  - С) 1940 й Сиборг
  - Д) 1998 й П. Кюри ва М. Кюри
3. Рамзай инерт газларни қандай кашф қилди?
  - А) суяқ ҳавони ҳайдаш йўли билан
  - В) аммоний нитратни парчалаб
  - С) аммоний нитритни парчалаб
  - Д) ҳаво таркибини ўрганиб
4. Актиноидлар ва лантаноидларни даврий системага ким жойлаштирди?
  - А) Сиборг
  - В) Ферми
  - С) Малликен
  - Д) Курчатов
5. Инерт газларни даврий системага ким жойлаштирди?
  - А) Р.Рамзай
  - В) Д.И. Менделеев
  - С) С. Канницаро
  - Д) Й. Берцелиус
6. Биринчи бўлиб кимёвий элементларни системалаштириш ким томонидан амалга оширилди?
  - А) И.В. Дёберейнер,
  - В) Д.И. Менделеев,
  - С) Л.Гмелин,
  - Д) А.Д. Ньюлендс.

7. Д.И.Менделеев С.Канницаронинг ўз атом системаси тўғрисидаги фикрларини:
- А) Карлсруэда эшитди.
  - В) Петербургда эшитди.
  - С) Адабиётлардан ўрганди.
  - Д) Шахсан сухбат вақтида эшитди.
8. Д.И.Менделеевнинг даврий қонуни тарифига ҳаммаси бўлиб неча марта аниқлик киритилди?
- А) Ўзгартириш киритилмаган.
  - В) Бир марта.
  - С) Икки марта.
  - Д) Уч марта.
  - Е) Тўрт марта.
9. Элементларнинг ҳозирги замонгача қўлланиб келинаётган кимёвий симболи фанга ким томонидан таклиф қилинган?
- А) Берцелиус
  - В) Дальтон.
  - С) Лавуазье.
  - Д) Ломоносов.
10. Менделеевнинг элементлар даврий қонуни ..... кашф этилган?
- А) 1869 уил 18 феврал
  - В) 1900 уил 1 январ
  - С) 1969 уил 1 март
  - Д) 1769 уил 1 март

9 –МАЪРУЗА. Кимёвий синтез ва XIX асрда органик кимёнинг тараққий этиши

### Маъруза режаси:

1. Органик моддаларнинг дастлабки назариялари
2. М.Бутлеровнинг кимёвий тузилиш назарияси
3. Валентлик
4. Оптик изомерия

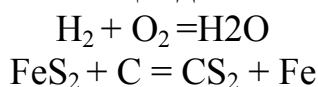
*Таянч иборалар:* органик модда, синтез, молекула, синтетик модда, кимёвий синтез, катализатор, ҳарорат, реакция тезлиги, ёғлар, углеводлар.

### Маъруза мазмуни

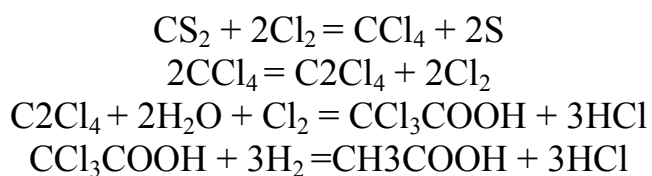
Кимёвий бирикмаларни тузилишини ўрганиш билан бирга, ноорганик ва органик кимёда бир хил самара берувчи синтез усуллари ишлаб чиқилмоқда эди. Органик кимёда молекулани парчаланиш реакциялари билан бирга синтез усуллари биринчи галда энг мураккаб бирикмаларни тузилишларини ўрганишга ёрдам берар эди.

Гей-Люссак, Дюма, Лоран, Жерар, Бунзен, Кольбе ва бошқа олимларнинг изланишлари кимёвий синтез муаммоларини йўлга қўйишга қаратилган эди, чунки синтез ёрдамида нафақат синтетик моддалар яратиш мумкин, у бирикмаларни тузилишини ўрганиш бўйича олиб бориладиган аналитик изланишлар натижаларини тасдиқлаш учун ҳам зарур ҳисобланади. Кўпгина кимёгарлар. Синтез муаммолари билан шуғулланар экан, ўз ишларида санъаткорона дидга эришдилар.

Ҳозирда 16 миллиондан ортиқ таркибида углерод тутган бирикмалар фанга маълум. Кимёгарлар ҳар йили минглаб янги моддалар синтез қилишади уларнинг 90%ининг таркибида углерод (C) мавжуд бирикмалар ташкил қилади. Таркибида углерод тутган бирикмалар жуда ҳам кўплиги сабабли, кимё фанида уни ўрганувчи янги бўлим ташкил топган. Бу бўлим “ОРГАНИК КИМЁ” сифатида танилган. Органик кимёда ўн саккизинчи асрда бир назария-Виталистлар назарияси пайдо бўлди. Унга кўра органик моддалар фақат “ҳаётий куч” таъсирида ва фақат тирик организмларда ҳосил бўлади, тирик организмлардан ташқарида органик моддалар ҳосил бўлмайди. Бу таълимот органик кимёнинг ривожланишига анча вақт катта тўсиқ бўлиб келди. Виталистлар таълимот немис кимёгар олими Фридрих Вёлер томонидан 1828-йилда рад этилди. Вёлер сутемизувчилар сийдиги таркибидан топилган карбамид( $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$ )ни анорганик модда аммоний сианат( $\text{NH}_4\text{OCN}$ )ни қиздириш орқали синтез қилди. Орадан 20-йиллар ўтгач Колбе томонидан амалга оширилган жуда самарали синтезлар "витализмни ўлдирилган". 1840-йилда Колбе органик модда бўлган сирка кислотани куйидаги реакциялар орқали синтез қилди







### **Радикаллар назарияси**

Дюма франсуз фармацевти Пер Франсуа Гиём Боулай билан ишлаш мобайнида биринчи бўлиб ( иккита углерод занжиридаги ) спиртлардаги ва бошқа ўхшаш бирикмалардаги этилен гуруҳи радикал база учун асос бўлишини таклиф қилди. Либих ва Вёлер аччиқ бодом мойи устидаги ишларини нашр этгач радикаллар назарияси ривожланишига асос пайдо бўлди. Улар ўхшаш бирикмалар оиласини топдилар: бензой кислота, бензоат, бензолдегид, бензоилхлорид, бензоилбромид, бензоил ёдид, бензоил амид ва бензоил этил эфирлар – ҳаммасида умумий бензоил радикали бор. Кашфиётни Берцелиус иштиёқ билан кутиб олди, радикал тушунчасини Дюма биринчи бўлиб таклиф этганда, у бунга ҳам ижобий қараган эди, чунки энди таркибида манфий электр характериға эға бўлган элемент – кислород сақлаган ва манфий электр характериға эға бўлган радикал билан бирика оладиган ва унинг дуалистик назариясини сақлайдиган радикал бор эди. Энди турли радикалларни аниқлаш учун изланишлар бошланиб кетди. Дюма метил радикалини топди. Роберт Вилгелм Бунзен какодил радикали бирикмаларини ( бадбўй, захарли, баъзан портловчи мишъяк сақлайдиган бирикмалар ) ўрганди. Бу иккита радикалнинг бирлашишидан ҳосил бўлган бирикма эди. Лекин у радикалларнинг турғунлиги ғоясини такидлайди ва улар органик элемент сифатида қаралиши мумкин. Бунзен бу ишни кейинчалик давом эттирмади чунки, какодил сианид портлаб кетганидан кейин у бир кўзидан ажради ва бир неча ҳафта бетоб бўлиб ётди. Кейинги фаолияти давомида у кимёнинг бошқа соҳаларида изланишлар олиб борди. Масалан, Бунзен гарелкаси деб номланадиган газ горелкаси яратди ва бу ҳозиргача кимё лабораторияларида стандарт асбоб сифатида ишлатилиб келинади.

### **Марселен Бергло ва кимёвий синтез**

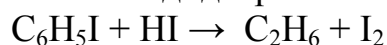
Кимёвий синтез қачон келиб чиққанини аниқлаш мушкул бўлса-да, унинг бошланишини XIX асрнинг иккинчи ярмига бориб тақалишини кўришимиз мумкин. Кимёвий синтез асосчисини кўрсатиш лозим бўлганда эди, биз албатта Берглони кўрсатишимиз лозим эди: айнан у биринчилардан бўлиб “материаллар учун қўлланиладиган кимёвий синтезнинг усуллари ва асосий натижаларини бир бутун илмий бутунликка жамлади”. Бергло кимёвий синтезнинг муҳим принципларини кенг тарқалишиға ўз экспериментал изланишлари, илмий асарлари - “Синтезға асосланган органик кимё” (1860), “Кимёвий синтез” (1876), “Органик кимёдаги синтезнинг умумий усуллари бўйича маърузалар” (1864) билан ҳам ёрдам берди. Ўзининг биринчи монографиясининг кириш қисмида у шундай деб ёзган эди: “Мазкур китобда ёритилган ишлардан олдин бу йўналишда

систематик изланишлар олиб борилмаган. Элементлардан табиий жисмларни олинишига иккита мисол келтириш мумкин: Вёлернинг мочеvина синтези ва Кольбенинг сирка кислотаси синтези. Бу синтезлар жуда қизик, лекин олинган моддаларни табиатига кўра бу моддалар аҳамиятли бўлмади. Фан тарихи гувоҳлик беришича, юқоридаги иккита синтез умумий усулларнинг бирортаси учун бошланғич нуқта бўла олмади ва табиий жисмларни олишнинг янги усулига олиб келмади.

Бертлонинг экспериментал изланишлари углеводородлар ва спиртларни олиш билан боғлиқ эди. У уларни синтез қилишнинг умумий усулларини ва алоҳида бирикмалар учун хусусий усулларни ишлаб чиқди, бу унинг ушбу муаммога жиддий ёндашганидан далолат беради.

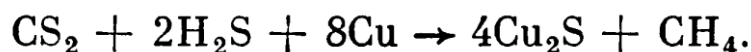
Бертлонинг синтетик усулларидан қуйидаги углеводородларни олиш усулларини эслатиш мумкин:

- 1) иодоводородли кислотани алкилиодидларга таъсири (1868):



Бертло, иодат кислотаси билан углерод қиздирилганда углеводородларга айланишини аниқлади, ва буни бензинни синтетик тайёрлаш учун бошланғич нуқтаси деб қараш мумкин.

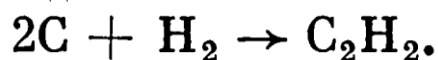
- 2) этиленни этанга  $500^\circ\text{C}$ да тўғридан-тўғри бирикиш йўли билан айланиши (1866); Сабатье 1897 йилда катализатор сифатида қайтарилган никелдан фойдаланиб, бу реакция умумий характерга эга эканлигини аниқлади;
- 3) углеродсульфид ва водородсульфид буглари аралашмасини қизиб турган мис устидан ўтказиш йўли билан метанни синтез қилиш (1858):



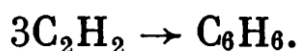
1859 – 1863 йилларда Бертло ацетиленни углеводородларни парчаланиши вақтида пирогенетик ҳосил бўлишини, ва элементлардан тўғридан-тўғри олинишини ўрганди. У ацетилен этилен ва спирт ёки этил эфири бугларини парчаланишидан ҳосил бўлишини таъкидлаб ўтди; спирт ва этил эфири аввал этиленга, кейин ацетилен ва водородга парчаланadi:



Бертло шунингдек ацетиленни кўмир ва водороддан электр ёйи температурасида синтез қила олди:



Ацетиленни ўрганишдадавом этган Бертло, ацетилен қиздирилган вақтда суюқ ва қаттиқ углеводородлар ҳосил қилишини ҳосил қилишини аниқлаган; суюқ фракцияда у уч молекула ацетиленнинг конденсацияси натижасида бензол ҳосил бўлганини аниқлаган.

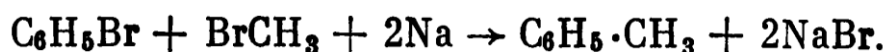


Кимёвий синтезларда катализаторлар катта аҳамиятга эга бўлиб, органик кимёда улар конденсирловчи агентлар деб номланади, чунки уларнинг таъсирини каталитик табиати ноорганик кимёдаги сингари яққол намоён бўлмайди. Ноорганик синтезлардан аммиак ва олтингугурт

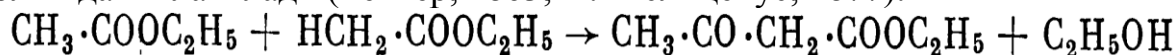
ангидридини синтези катта аҳамиятга эга. Водороднинг азот билан бирикмасига металл катализаторлар яхши таъсир кўрсатади, бу Гильденбрандт (1795) ва Дёберейнер томонидан қайд этилган; худди шу тарзда олтингугурт ангидриди билан Дэви (1817) ва Дёберейнер (1822) ишларида олтингугурт ангидриди билан кислород бирикишида платинанинг каталитик таъсири ўрганилган эди.

Органик кимёда конденсирловчи агентлар жуда хилма-хил. Уларни оддий санаб ўтиш ноўрин бўлиб, Губен ишларини ўрганиб чиқишни таклиф этамиз. Конденсирловчи агентлардан натрий метали, натрий алкоголяти, натрий амиди, алюминий хлориди, металлорганик бирикмалар, минерал ва органик кислоталарни таърифлаб ўтаемиз.

Натрий метали алифатик углеводородлар (Вюрц, 1855), арил- ва алкилгалогенидлардан алкилиодидлар ва ароматик углеводородлар (Фиттинг ва Толлес, 1864) олишда ажойиб хусусиятларини намоёниш этган :

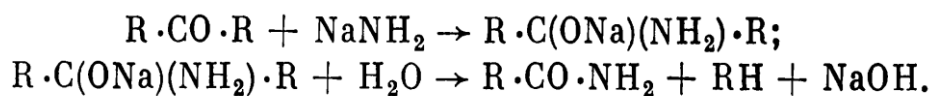


Натрий метали шунингдек ацетосирка эфирини сирка эфиридан олишда ишлатади (Гейтер, 1863; И.Вислиценус, 1877):



Натрий алкоголяти фаол метилен гуруҳига эга бўлган (ацетосирка эфири, малон эфири, цианосирка эфири ва б.) натрийли бирикмаларнинг ҳосилаларини олишда металл натрийни ўрнини босиши мумкин. Бу натрийли ҳосилалардан алкил – ва арилиодидлар таъсирида С-алмашган ҳосилалар олиш мумкин.

Натрий амиди Кастнер жараёни ёрдамида ва натрий азиди ёрдамида индигони синтез қилишда ишлатади, чунки фенилгликогол билан реакцияга киришиб, псевдоиндоксил (Гейман, 1890) беради. Диарилкетонларни натрий амиди билан бирга қиздириш натижасида, реакция бензол ва толуол иштирокида боради, кислота амидлари ҳосил бўлади (Геллер):



Алюминий хлорид таъсири шунингдек, иккиламчи реакцияларда ҳам намоён бўлади, масалан, фенол эфирларини фенолга парчаланишида ва алкил гуруҳларини изомерланишида кўзга ташланади. Масалан, бензолни пропилбромид билан алюминий хлорид иштирокида қайта ишлаганда, изопропилбензол ҳосил бўлади, пропилбензол эмас.

### Металлорганик бирикмалар.

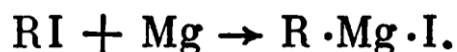
Кимёвий синтез учун металлорганик бирикмалар катта аҳамиятга эга. Охириги ўн йилликларда К.Циглер ва Дж.Натта ишларида алюминийалкиллардан фойдаланиш амалий аҳамият касб этди, улар крекинг олефинлари асосида турли синтезлар қилиш имконини яратди. Литий

алюмогидриди, 1974 йилда Финхольт томонидан кашф этилган бўлиб, бошқа металллар гидридлари сингари саноат миқёсида кенг қўлланилади.

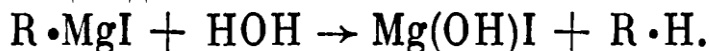
Макромолекулаларни синтетик йўл билан олиш усуллари махсус таъсирли катализаторлардан фойдаланганлиги туфайли, улкан назарий ва амалий аҳамиятга эга натижаларга эришишга олиб келди (Циглер).

Бу катализаторлар макромолекулаларни стереоспецифик синтезларини амалга оширишга ёрдам беради, уларни фазовий конфигурацияси Милан политехникуми профессори Джулио Натт томонидан аниқланган эди.

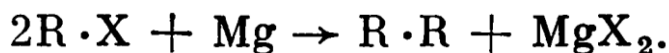
$R \cdot Mg \cdot X$  формулани магнийалкил- ва магнийарилгалогенидларни Гриньяр ва Лионе томонидан кашф этилиши кимёвий синтез учун катта аҳамиятга эга эди. Магнийалкил- ва магнийарилгалогенидларни тайёрлаш жуда осон, магний алкил- ва арилгалогенидларга сувсиз эфир иштирокида таъсир эттирилади:



Бу йўл билан аралаш магнийорганик бирикмаларни эфирли эритмасини олиш мумкин, улар ҳаво билан контактда бир неча соатгача сақланиши мумкин, лекин ҳаводаги намлик таъсирида секин парчаланиб, углеводородлар ҳосил қилади:



Аралаш магнийорганик бирикмаларни тайёрлаш вақтида,  $R$  – юқори алкил ёки арил бўлиб, қуйидаги тенглама бўйича қўшимча реакция кетади:



Магнийорганик бирикма эфирли эритмада эфират кўринишида мавжуд бўлади; эритувчининг ортиқча миқдори буғлатилганда  $R \cdot Mg \cdot X + C_4H_{10}O$  бирикма қолади, у оксоний тузи сифатида ўрганилади:



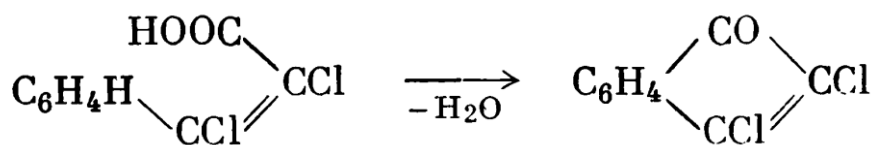
Худди шу тарзда магнийорганик бирикмалар учламчи органик асослар билан (Челинцев, 1904), гетероциклик асослар билан, масалан, пиридин ва хинолин (Ф. Ва Л.Закс, Б.Оддо, 1904), органик сульфидлар, селенидлар, теллуридлар билан (Хепворс, 1921), трибензилфосфин оксиди билан (Пикард ва Кенъон, 1906) бирикмалар ҳосил қилади.

Аралаш магнийорганик бирикмалар таркибида радикал – магnezил  $Mg \cdot X$  бўлади (Б.Оддо, 1912).

### **Минерал кислоталар ва органик синтез**

Минерал кислоталардан органик синтезда баъзида хлорид ва сульфат кислоталар ишлатилади; концентранган сульфат кислота ишлатиладиган кўпсонли синтезлар орасида  $\alpha$ - ва  $\beta$ - алмашган долчин кислоталарини индон

ҳосилаларига айланишини эслатиб ўтиш жоиз;  $\alpha,\beta$ - дихлордолчин кислотаси 1,2-дихлориндонни беради (Розер ва Газельгоф, 1888; Р.Де фази, 1915):



Мишьяк кислотаси конденсирловчи восита сифатида таъсир этиши мумкин; масалан, дигалл кислотасини ҳосил бўлиш реакцияси (Г.Шифф, 1871).

### Аммиак ва органик асослар.

Конденсация реакцияларига аммиак, бирламчи органик асослар, гидроксиламин, бирламчи гидразин, семикарбазид, семиоксамазид, аминогуанидин ва карбонил гуруҳига эга бирикмалар ўртасида кетадиган реакциялар киради. Номлари келтирилган моддалар индивидуал карбонил бирикмаларни характерлаш учун хизмат қилади, шунинг учун органик бирикмалар табиатини кимёвий ўрганиш усуллариини энг кўп ишлатиладиган усулларида қўлланилади.

Аммиак билан карбонил бирикмалар ўртасида кетадиган реакциялар жуда мураккаб, чунки унга альдегид табиати ҳам таъсир этади.

### Эмиль Фишер ва унинг ишлари

Эмиль Фишер (1852 – 1919) Эйскирхенда туғилган, Байер ўқувчиси бўлган, Эрлангенда кимё профессори, Вюрцбургда ва 1892 йилдан Берлинда Гофманнинг шогирди бўлган. Илмий фаолияти ажойиб. У фенилгидразинни кашф этиш, розанилинли бўёқлар (1880) ва фуксинни тузилишини тушунтириш билан бошланган. Кейин пурин гуруҳини ўрганиш билан системали ишлар бошланган. Пуринни тузилишидан келиб чиққан ҳолда у бошқа пуринларни формулаларини келтириб чиқарган. Фишер шунингдек, пуринлар синтезини псевдомочевина кислоталари иштирокидаги усуллариини ишлаб чиққан, пурин бирикмаларни бошқаларига айланишини амалга оширадиган реакцияларни топди; масалан водородни алмашиниши, фосфорхлориди ёрдамида хлорлаш, галогенпуринларни бошқа пуринларга айланиши, гомологик пуринларни олиш. Бу ва кўпгина бошқа ишлари Фишернинг “Пурин гуруҳини ўрганиш” китобида жамланган (1907).

Фишернинг қанд соҳасидаги изланишлари ҳам катта аҳамиятга эга, улар учун Фишер оддий номенклатурани таклиф этди (1890). Фенилгидразиндан фойдаланиб, Фишер альдогексозни кетогексозга айлантирди, масалан, глюкозани фруктозага (1889), бу гексоза молекулаларини ўхшашлигини аниқлашга ёрдам берди.

1887 йилда у Юлий Тафель билан ҳамкорликда рацемик фруктозани формальдегиддан ва глицерин альдегидидан ишқор иштирокида синтез қилди. Фишер шунингдек, ферментларни маълум конфигурациядаги қандларга таъсирини ўрганди.

Фишернинг кейинги яхши ўрганган соҳаси аминокислоталар ва оксиллар бўлди. Оксиллар гидролиз натижасида аминокислоталарга айланиши, уларнинг тўплами ва миқдори ўзгариши мумкинлигидан фойдаланиб, натижаларга кўра оксил турини аниқлаш мумкин бўладиган миқдорий усулни ишлаб чиқди. Фишер аминокислоталарни оксил ҳосил қилишнинг энг оддий қурилиш материали деб ҳисоблар эди, улар организмда эркин ҳолда учрамайди, балки пептид боғи билан боғланган ҳолда бўлади.

Пептидлар ёки полипептидлар оксилларни гидролитик парчаланиш маҳсулоти бўлиб, Фишер уларни шундай номлаган эди. Пептидларни синтезини Фишер (1901) ва Курциус (1904) амалга оширган.

Фишернинг вафотидан кейин унинг ўқувчиси М.Бергман унинг мақолаларини тўплам ҳолида: “трифенилметанли бўёқларни ўрганиш”, “Гидразинлар ва индоллар”, “Турли соҳалардаги изланишлар” босиб чиқарди. Фишер органик кимё практикумидан қўлланма ёзди: “Органик препаратларни тайёрлаш” (1906).

Фишернинг улкан хизматлари эътиборга лойиқ деб топилди ва 1902 йилда у Нобель мукофотини олди. Ажойиб аналитик заковатга эга бўлган Фишер фақат экспериментал кузатишларга ишонар эди ва эксперимент билан исботланмаган гипотезаларни таклиф қилмас эди.

### **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати**

#### **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor N.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

#### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

#### **Электрон манбалар**

1. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
2. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).

3. [www. ziyo net. uz.](http://www.ziyo.net.uz)
4. [www.chemexpress.fatal.ru.](http://www.chemexpress.fatal.ru)

### **Мавзуга доир мустақил таълим саволлари**

1. Бутлеровнинг тузилиш назарияси
2. Валентлик тушунчасининг шаклланиши
3. Типлар назарияси

### **Мавзуга доир назорат саволлари**

1. Типлар назариясининг асосий мазмунини изоҳлаб беринг.
2. Илк органик синтезлар қайси моддалар синтездан бошланди?
3. Органик кимё ривожда Жан Батист Дюманинг ишларини гапириб беринг.
4. Нимага асосланиб Вёллер ва Либих радикаллар назариясини қўллаб қувватлашди?
5. Валентлик тушунчаси ким томонидан қандай очилди?

### **Глоссарий**

<b>Термин</b>	<b>Terminology</b>	<b>Ўзбек тилидаги шарҳи</b>
<b>Валентлик</b>	The tensile	айни атомнинг бошқа нечта атомни бириктира олиш қобилияти.
<b>Радикал</b>	Radikal	жуфтлашмаган тоқ электронга эга бўлган заррача. Илгари кимёвий реакция натижасида бир моддадан иккинчисига ўтадиган атомлар гуруҳ исифатида қаралган;
<b>Виталистик таълимот</b>	Vitalistik teaching	органик моддалар фақат ҳаётий кучлар таъсирида ҳосил бўлади деган таълимот бўлиб вита лотин тилида ҳаёт демакдир
<b>Изомерлар – Изомерия</b>	isomer  isomerase	таркиби бир хил аммо тузилиши турлича бўлган моддалар бир хил таркибли модданинг турлича тузилишга эга бўлиш ҳодисаси;

### **Мавзуга доир тест**

1. Энг биринчи органик синтез ким томонидан амалга оширилган?  
 А) Вёллер  
 Б) Либих  
 ) Лоурент  
 Д) Дюма

2. Қайси модданинг синтези виталистик таълимот тарафдорларига катта зарба бўлди?

- А) оксалат кислота
- Б) анилин
- С) мочевина
- Д) дисиан

3. Зинин томонидан синтез қилинган моддани кўрсатинг.

- А) оксалат кислота
- Б) анилин
- С) мочевина
- Д) дисиан

4. Либих ва Вёллер бензоил гуруҳини сақлаган қатор моддаларни қайси модда асосида синтез қилишди?

- А) оксалат кислотаси
- Б) зайтун мойи
- С) бензоил пероксиди
- Д) аччиқ бодом ёғи

5. Қайси олим ишлаб чиққан газ горелкаси бугунги кунда лабораторияларда қўлланилади?

- А) Либих
- Б) Кипп
- С) Бунзен
- Д) Лавуазе

6. Гомологлар тушунчасини илк борфанга ким киритди?

- А) Герхардт (Жерар)
- Б) Дюма
- С) Бунзен
- Д) Берселиус

7. Кекуле даврида углерод тўрт валентли эканлиги очилиб кўпгина органик моддалар тузилиши аниқланди. Бу даврда қайси модда тузилиши ҳали ҳам сўроқ остида эди?

- А) оксалат кислота
- Б) ацетилен
- С) сирка кислота
- Д) бензол

8. Қайси назарияда органик моддалар фақат ҳаётий кучлар таъсирида ҳосил бўлади деган ғоя илгари сурилади?

- А) витализм
- Б) радикаллар
- С) типлар
- Д) этилен

9. Органик кимёга функционал гуруҳ тушунчасини илк бор ким олиб кирди?

- А) Вёллер
- Б) Дюма
- С) Берцелиус
- Д) Лоурент

10. Типлар назариясига кўра этанол қайси типга киради?

- А) водородхлорид типиди
- Б) сув типиди
- С) аммиак типиди
- Д) метан типиди



10- МАЪРУЗА. XX аср кимёси. Квант механика ва квант кимёнинг шаклланиш босқичлари

### Маъруза режаси:

1. Атом тузилишининг ўрганилиш босқичлари (Резерфорд, Бор назарияси ва Мозли конуни)
2. Квантлар назариясининг вужудга келиши (Планк, Эйнштейн)
3. Тўлқин механикасининг ўрганилиш босқичлари (де Бройль, Гейзенберг, Дирак, Шредингер)

**Таянч иборалар:** атом, электрон, элемент, орбита, тўлқин, микро ва макроҳолат, электронейтрал, водород, гелий, ион.

### Маъруза мазмуни

1900-

йилнинг бошларида кимёгарлар кимёнинг назарий базасининг термодинамикаси ҳақида маълумотга эга эдилар. Кимёвий изланишлар тибиёт вазосаноатнинг ривожланишига кўринарли даражада афойда келтирганини кўриш мумкин.

Лекин изланишларасан кимёвий ижодийликка асосланган эди: элементларнинг яққол давурух ҳолати дареакцион ҳолатини билиш ва исталган натижага олиб кела оладиган техникалар тўпламига эга бўлиш. Кимёгарларасий принциплари – кимё назарияларини – яхшироқ тушунишлари, улардан интуитив портлашлар (янгиликлар) кўпроқ қилишлари лозим эди. Биринчи Жаҳон урушидан сўнг бу нарса амалга ошди, кимё квант сакрашга эга бўлди.

1900-йилнинг бошларида кимёвий назарияда энг кўп босим талаб қиладиган муаммо кутбсиз боғ тузилини тушунириб бера олмаслик эди. Охир-оқибат кимёгарлар ўртасида кимёвий боғ электроманфий ва электромусбат элементлар (НЕМлари бир-биридан фарқланадиган элементлар) кўшилишидан ҳосил бўладиган кутбсиз боғни тушуниш йўлида ушунлар пайдо бўла бошлади. Лекин кутбсиз боғ кимё бир-бирига ўхшаш элементлар (масалан, водородга зидаги икки водород атоми ядролари ўртасидаги боғиёки бир-бирига яқин электроманфийликка эга бўлган элементлар ўртасида ҳосил бўлиши ҳақида назарий билимлар мавжуд эди. Боғланишнинг кимёвий назарияси тўғрисидаги илқадамлардан бири Калифорни ян университети Беркелей кимёфанлари профессори - Г.Н. Левистомонидан вужудга келган.

Мозли ва Бор ҳар бир элементнинг нейтрал атоми ўзидан кейинги, навбатдаги элемент нейтрал атоми битта кўп электронга эга эканлигини кўрсатиб беришди: яъни водород битта электронга, гелий иккита, литий учта электронга эга ва ҳақозо. Левис шуни исботладики, биринчи битта

электронга эга водород реакцион қобилиятга эга, лекин иккинчи элемент – гелий реакцион қобилиятга эга эмас – инерт газ. Гелийдан кейин 8 та электрон қўшилишидан кейинги инерт газ ҳосил бўлган (неон – 2 +8 электронга эга). Кейинги элемент учун яна саккизта электрон талаб қилинган (аргон – 2+8+8 электронга эга). Бундан Левисга шу нарса кўриндики, саккизта электронга эга битта марказ ядро атрофида шаклланган ва бунда электрон қаватлар тўлган ва янги қават бошланган. Левис фикрича, саккизта электронли турли ионлар ўзига хос барқарорликни беради; Левиснинг саккиз ёки октет қоидаси: электрон қавати саккизта электрон билан тўлган ионлар ва атомлар ўзига хос алоҳида барқарорликка эга.

Куб саккизта бурчакка эга, Левис кубнинг бурчакларига ўхшаш атом ҳам электронлар учун саккизта тарафга (бурчакка) эга деб тасаввур қилган (1-расм). Агар кубнинг бурчаклари тўлса, навбатдаги янги куб тўлишни бошлайди. Охирида Левис ўз таклифини киритди: атом ион формани олишга мойил, яъни у электрон тортиб олиш ёки бериш орқали кубни тўлдиришга ҳаракат қилади. Шундай қилиб, хлор кубни атиги етти электронга эга, у бошқа битта электронни тортиб олиб, манфий зарядланишга мойил. Магний – фақатгина иккита валент электронга эга, у шу иккита электрони йўқотиш билан мусбат зарядланади.

Бу модел ионлар зарядини ва инерт газлар барқарорлигини тушунтириш учун яхши бошланиш эди, лекин бу модел Левиснинг Гарварддаги илмий раҳбари томонидан тан олинмади. Левис ҳеч қандай қўллаб-қувватлашларсиз ўз ғояларини ривожлантира олмас эди.

Ўн йилдан сўнг Левис Берkeleyдаги Калифорния университетининг Кимё коллежи директори лавозимини эгаллади. Бу улкан ҳодиса бўлди, чунки университетнинг бу тармоғи инқирозга учраётган эди ва Левиснинг хизматлари буни олдини олди. Молиявий томондан ёрдам ва бўш (янги) кадрларнинг берилиши Левисга қобилиятли ўқитувчиларга бошчилик қилишга ва кимёгарларнинг жаҳон бўйича авлодини тайёрлашга имкон яратди.

Бу вақт давомида Берkeleyга ташриф буюрган инглиз талабаси Альфред Парсон томонидан кимёвий боғ иккита атом ўртасида иккита электроннинг бир-бирига узатилиши натижасида ҳосил бўлади деган фикр таклиф қилинган. Левис ғояни ўқиб, ҳаёлига янги фикр келди: боғланиш тўлган кублар ўртасида иккита электронга эга бурчакларнинг узатилиши натижасида ҳосил бўлади. 1916-йилда Левис ўзининг 1902-йилда ўйлаб топган куб атомга асосланган назариясининг тўлиқ вариантини босиб чиқарди. Левис назарияси ионлар ва ион боғ тузилишини тушунтириб бериш учун қулай эди. Бундан ташқари бу ғоя кутбсиз боғланишни тушунтириш учун зўр янгилик бўлади.

1919-йили Ирвинг Лангмуир куб атом ва узатилган қўшбоғ ҳақида ўз ғояларини бера бошлади, кутбсиз боғ концепциясини кучайтиришга ҳаракат қилди ва бу боғни *ковалент* (ион боғга қарама-қарши) боғ деб аташни таклиф қилди.

Узатиладиган кўшбоғ назарияси улкан фойдага эга ғоя бўлиб чиқди. Органик реакциялар электрон жуфтларининг силжиши ва узатилиши билан тушунирилди.

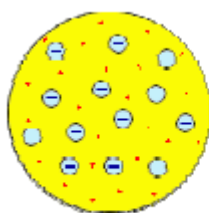
Кислоталар ва асосларнинг хоссалари октетларнинг тўлдирилиши билан тушунирилди.

Анорганик структуралар Левис моделининг фойдалигининг яхши исботи шуки

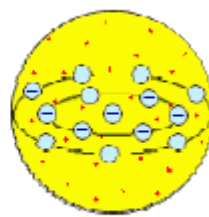
бу модел ҳозиргача оддий структура ва боғланишнинг интуитив равишда тасаввуркилишига ёрдам беради, шундай бўлса ҳам, куб бурчакларидаги электронларнинг ёзилиши сақкиз тануқтак ўринишида белгилашқа булқинган.

Бошланғич билимлар (яқинлашувлар) бир қанча муаммоларга эга эди. Азот молекуласи иккита азот атоми ( $N_2$ ) кўринишида ёзилиши қабул қилинган, лекин ҳар бири азот атоми ташқи поғонасида фақатгина бештадан электронга эга ва 10 та электрон иккита кубнит ўлдира олмаслиги маълум. Левис моделига кўшимча ҳозирги пайтдаги Европа назарияларига мос келмайдиган статик модел қўшилган. Левис ўз назариясини қўллаётганда, лекин унинг моделида келтирилганидек электронлар узок вақт жим (бир хил ҳолатда) турмайди.

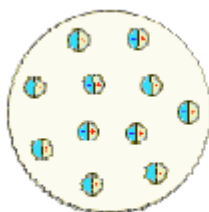
Атомнинг биринчи тузилиш модели XX аср бошларида таклиф этилган. 1901 йилда Жан Перрен атомнинг ядро-планетар моделини таклиф қилган. Бу моделнинг батафсил тузилишини 1904 йилда япон физики Хантаро Нагаоки аниқлаган. Нагаоки моделида атом Сатурн сайёрасига ўхшатиш билан; планета ролини мусбат зарядланган шар бажаради ва атом ҳажмининг асосий қисмини ташкил қилади, электронлар эса Сатурн атрофида йўлдошларга ўхшаб, атрофида ҳалқа ҳосил қилиб жойлаган дейилади. Анча кенгрок тузилишлардан бири *атомнинг кекс моделида* олинган.



Модель У. Томсона, 1902 г.



Модель Дж. Дж. Томсона, 1904 г.



Модель Ф. Ленарда, 1904 г.



Модель Х. Нагаоки, 1904 г.

### Атом тузилишининг биринчи моделлари

1911 йилда Резерфорд бу ўтказилган тажриба натижаларига асосланиб, ўзининг атомнинг ядро моделини таклиф қилди бунга кўра атомнинг марказида мусбат зарядланган яъни ҳажми атом ўлчамлари билан таққосланганда жуда

кичкина ядро, унинг атрофида эса электронлар айланади, уларнинг сони элементнинг атом массасининг тақрибидан ярмига тенг. Резерфорд атом модели ҳам қаршиликлардан иборат эди, чунки классик электродинамика қонунлари асосида ядро атрофида айланадиган электронлар электромагнит нурланишни тўхтовсиз чиқариши натижасида ўз энергиясини йўқотади. Бунинг натижасида электронлар орбитаси радиуси тезлик билан камайиши лозим эди ва бу тахминлар атомнинг яшаш вақти жуда қисқалиги кўрсатарди. Шу билан бир қаторда, Резерфорд модели 1913 йилда Дания физики Нильс Хенрик Давид Борнинг принципадан янги назариясини яратишнинг асоси бўлиб хизмат қилди.

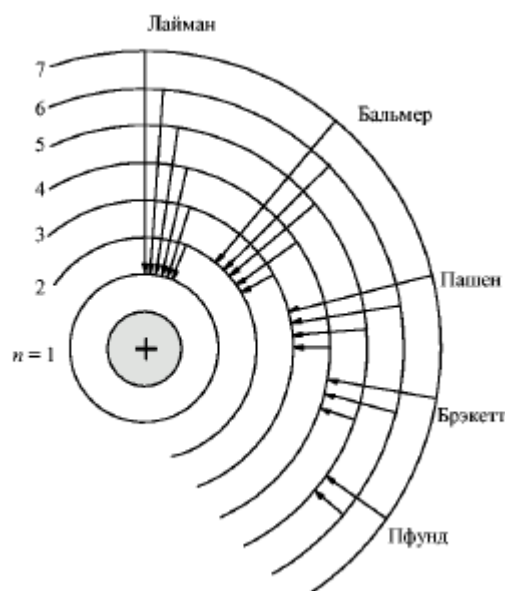
Квант гипотезасига бўйсўнадиган Бор модели 1900 йилда немис физики Макс Карл Эрнст Людвиг Планкни эътиборини тортди.

Планк жисм ўзидан нурланишни порциялар кўринишида частотага пропорционал равишда чиқаради деган постулатни илгари сурди. Квант гипотезасини фотоэффект ҳодисасини тушунтиришда қўллади, натижада Альберт Эйнштейн 1905 йилда фотон назариясини таклиф қилди. Яна бир таклифлардан бири атомнинг Бор модели учун 1885 йилда швейцариялик олим Иоганн Якоб Бальмер, 1906 йилда америкалик физик Теодор Лайман ва 1909 йилда немис физиги Фридрих Пашеннинг водород атомининг спектрал чизиқлар серияси бўлиб чиқди. Бу сериялар (кўринадиган, ультрабинафша, инфрақизил соҳасидаги спектрлар) частотаси бутун сонлар квадратининг қийматига тесқари пропорционал бўлган оддий қонуниятга бўйсўнади.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad n = 3, 4 \dots$$

бу ерда  $R = 1.097 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$  Ридберг доимийси

Бор Планкнинг элемент спектрининг дискрет линияларидаги квант энергияси ва атомнинг планетар моделида қандайдир боғлиқлик йўқлигини сезди. 30 йил олдин Бальмер Ж.Ж. водород спектри линиялари частотаси билан эса сон қиймат жиҳатдан боғлиқлик борлигини аниқлаган эди. Бу боғлиқлик аниқ эмас эди, чунки у тесқари бурчак интеграциясига алоқадор эди ва бу характерли хусусият Бор эътиборини тортди, Бор шундай ёзган эди: “Бальмернинг формуласини кўришим билан, ҳамма нарса менга аён бўлди”.



## Н. Бор бўйича водород атомининг спектрал сериялари

Бор планетар моделнинг барқарорлигини ва шу билан бир қаторда квант назариясининг ҳолатлари асосидаги спектрал натижалар, бир қанча постулатларни тўғрилаб, атом моделида квант чегараларни тушунтирди. Бор постулатлари кўра ядро атрофида электрон энергия йўқотмасдан айнан рухсат этилган («стационар») орбита бўйлаб айлана олади. Ядрога яқин орбита «турғун» (деярли барқарор) атомнинг ҳолатига тўғри келади. Атомга квант энергия юборилганда электрон даярли йўқотилган орбитага ўтади. Тескари яъни «уйғотилган» ҳолатдан «турғун» ҳолатга ўтиш квант нурланишини чиқариш билан боғлиқдир.

Спектр асосидаги берилган ҳисоблашлар электронлар орбитасининг радиуси  $1^2 : 2^2 : 3^2 : \dots : n^2$  га боғлиқ, яъни электронларнинг айланиш ҳаракатидаги моментлар миқдори тўлиқ саналувчи асосий квант сонларига (орбиталар сонига) пропорционалдир. Электронлар сонининг максимал имконияти ҳар бир сатҳда асосий квант сонининг иккиланганига тенг; бу сон даврий жадвалдаги ўтиш элементларини миқдорига тенг. Шундай қилиб Бор модели, атомдаги электронлар қобиғи тузилиши элементни даврий хусусияти билан бевосита боғлиқдир.

Водород атоми учун спектрал ҳисоблашлар Бор модели асосида тажриба билан таққосланганда яхши натижа берди, аммо бошқа элементлар учун тажриба натижаларидан сезиларли даражада фарқ кузатилди. 1916 йилда немис физики Арнольд Иоганн Вильгельм Зоммерфельд Бор моделини тўлдириб, электрон айлана ҳаракатидан фарқли эллипс орбиталар ҳолатида ҳам ҳаракатланади деб тахмин қилди. Шу асосида тахминан бир хил сатҳдаги энергиялар Бош квант сонига тенг бўлган орбиталар сонининг ҳолатига мос келади. Зоммерфельд орбитал квант сони (эллипслар шаклини аниқловчи) ва тезликнинг электронлар массасига боғлиқлик моделини қўшди.

Бор модели элементлар хоссаларининг даврийлигининг атомлар электрон қобиқларининг тузилиши билан боғлиқлигини аниқлади.

## Нобель мукофоти

Ҳар йили декабр ойининг дастлабки кунлари жаҳон илм аҳлининг нигоҳи Швециянинг Стокгольм шаҳрига қаратилади. Чунки бу ерда йирик кашфиёт ва оламшумул ихтиролар муаллифларини ўтиб бораётган йил натижалари бўйича буюк кашфиётчи олим Альфред Нобель номи билан аталадиган энг нуфузли мукофот билан тақдирлаш маросимлари ўтказилади.

Илм-фан ривожини бутун фан олимларининг табиат инъомларини ўрганиш йўлидаги буюк ишларида уларни доимо бирлаштириб келган. Инсон тафаккурининг маҳсули бўлган кашфиётлар бевосита илмий ва назарий тадқиқотлар билан боғлиқ бўлгани боис, турли мамлакатлар олимларининг ҳамкорлиги нафақат фан ва техниканинг, балки бутун инсоният ривожининг асоси ҳисобланади.

Турган гапки, кенг жамоатчилик олимларнинг қўлга киритаётган ютуқларига бефарққараб турмаган ҳамда уларнинг буюк хизматларига нисбатан ҳолис баҳо бериш тизимлари ишлаб чиқилган. Айниқса, бизнинг давримизга келиб фан ва техника соҳасидаги ютуқларни кенг қўламда тақдирлаш оммалашиб кетди.

Альфред Нобель тўғрисида сўз юритар эканмиз, кўпчилики у қандай одам бўлган, деган савол қизиқтирса керак, албатта.

1833 йилда туғилган Альфред ўрта бўйли кўркам киши эди. Унинг сочлари тим қора, кўзлари тўқ мовий бўлиб, соколи ўзига ярашиб турар эди. Альфред Нобел ўша вақтда урф бўлган қора ипли кўзойнак тақиб юрарди.

Альфреднинг болалиги Россияда ўтгани боис Ленинградда рус тилини ўрганди ва хусусий ўқитувчилар қўлида билим олди. Бир неча йил Россия ва Европанинг йирик давлатларида билим олган Альфред, 1863 йили отасининг илтимосига биноан Швецияга қайтиб келди. Петербурглик профессор Н.Н.Зинин рақбарлигида бир қатор илмий ишларни амалга оширган А.Нобель 1846 йили Италиялик олим Асканио Собrero томонидан кашф қилинган янги модда нитроглицеринга қизиқиб қолди.

1864 йил октябр ойида А.Нобель Швеция темир йўллар давлат бошқарувини ўзи яратган портловчи моддаларни туннеллар қурилишида қўллашда ва катта миқдорда ишлаб чиқаришга кўндирди.

А.Нобель ўз ихтироларига хорижий мамлакатлар патентларини олиш билан бир қаторда портловчи моддаларни ишлаб чиқаришни қам йўлга қўя бошлади.

1866 йили Альфред нитроглицерин билан кезелгурнинг аралашмаси асосида янги модда яратди. Бу ихтиро қилинган портловчи модда “динамит ёки Нобелнинг хавфсиз портловчиси” деб атала бошланди. Бир йилдан сўнг у ўз мукофоти учун патент олди. Келажаги порлоқ динамитнинг доврўғи тез тарқалди.

XIX асрнинг 80-йилларида Нобель портловчи моддаларига бўлган ўсиб бораётган талабни қондириш мақсадида Европанинг бир қатор мамлакатларида янги корхоналар қурдира бошлади. Бу вақтда Швед муҳандиси ва ихтирочиси эди, буюк тадбиркор ҳамда малакали молиячи

сифатда танилиб қолган эди. Унинг умумий мол-мулкидан олинадиган даромади ҳам кундан кунга орта борди. Шунга ҳам қарамасдан А.Нобель физика ва кимё соҳасидаги илмий изланишларини давом эттириб, янада самаралироқ бўлган янги турдаги портловчи моддалар яратиш билан шуғулланди. Бундай янги ихтиролар қаторига тутунсиз портлайдиган нитрогилицеринли порих-баллиститни киритиш мумкин.

1876-йили А.Нобель Вена шаҳридаги Банен-бай-Вин сихатгоҳида 20 ёшли келишган ва гўзал Софи Гесс билан танишиб қолган. Бу пайтга келиб 43 ёшни уриб кўйган А.Нобель билан ёш Софи ўртасида муҳаббат ришталари пайдо бўлди. Гул дўконида сотувчи бўлиб ишлаётган Софи Нобель билан Парижга бирга кетади. Улар 1891-йилгача бирга яшайдилар лекин улар ўртасидаги фарқ ва Нобель соғлигидаги қусирлар ўз таъсирини кўрсатди ҳамда олим ўлимидан бир неча йил олдин улар ажрашди.

Умрининг сўнги йилларини Сан-Ремода ўтказган А.Нобель, оғир юрак касаллигига учраганлигига қарамасдан, адабий асарлар ёзиш билан ҳам шуғулланди, ҳамда бу соҳада ҳам ўткир қалам сохиби эканлигини намоён этди.

Инсоният тарихида ўчмас из қолдирган буюк олим ва ажойиб фазилятлар эгаси А.Нобель 1896 йил вафот этган. Бу вақтга келиб унинг 93 корхонасида йилига 66500 тонна турли портловчи моддалар ишлаб чиқарила эди.

Илмий марказлар, академия ва жамиятлар, кўплаб миллий ташкилотлар, турли давлатларнинг махсус кўмиталари ҳамда халқаро ташкилотлар олимларнинг илм-фан ривожига хизматлари ёки кашфиётларини турли мукофотлар кўринишида муносиб тақдирлаб келмоқда. Ана шундай илмий мукофотлардан бири 1900 йил 29 июнда таъсис этилган Нобель мукофотидир. Ушбу ноёб мукофот таниқли швед олими Алфред Нобель васиятига асосан таъсис этилган бўлиб, ҳар йилнинг декабр ойида бериб борилади.

### **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor H.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.

4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
9. Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

### Электрон манбалар

10. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
11. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).
12. [www.ziyo.net.uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

### Мавзуга доир мустақил таълим мавзулари

1. Шреденгер тенгламаси ва ундан келиб чиқадиган хулосалар
2. Гейзенбергнинг ноаниқлик принципи
3. Ҳозирги замон квант кимёси

### Мавзуга доир назорат саволлари

1. Атомнинг мураккаб заррача эканлигини
2. Нима сабабдан Шреденгер тенгламаси водород учунгина тадбиқ қилинади?
3. Де-Бройль ва Мозли ишлари.
4. Квант назариянинг кашфиётчилари?

### Глоссарий

Термин	Terminology	Ўзбек тилидаги шарҳи
Атом	Atom	кимёвий элементнинг одий ва мураккаб моддалар молекуласи таркибига кирувчи энг кичик заррача. Иккинчи таърифи мусбат зарядланган ядро билан битта ёки бир неча электронлардан таркиб топган электронейтрал заррача.
Молекула	Molekule	муайян модданинг кимёвий хоссаларини ўзида сақлаб қоладиган энг кичик заррача.
Кимёвий элемент	Chemical element	атомларнинг ҳар қайси алоҳида тури. (ядро зарядлари тенг бўлган – атомлар тури).
Модда	substance	ўз массасига эга бўлган ва элементар заррачалардан ташкил топган материянинг бир бўлаги
Изотоп	Isotope	атом массалари билан фарқ



Нуклид	nuclide	қиладиган кимёвий элементнинг турли хил кўриниши.
Масса дефекти	mass defect	айни сондаги протонг ва нейтронлар билан ифодаланган атомлар тури
Ярим емирилиш даври	half-destroyed	ядро массасининг ядродаги протонлар ва нейтронлар массаларининг йиғиндисидан кичиклик фарқи
		атомни яшаш даврини тавсифлаб, айна элементнинг айна вақтдаги бор қисмини ярмини парчаланишга зарур бўлган вақт

### Мавзуга доир тест

- Квант механикаси нима асосида пайдо бўлди?
  - А)микро заррачаларнинг дуалистик табиатини тўлиқ ҳисобга олиш асосида
  - Б)Электрон ҳам тўлқин ҳам заррача бўлиш асосида
  - С)Электронларнинг фазода ҳаракатланиши асосида
  - Д)Электроннинг ядрода ҳаракатланишида
- Квант механикаси қандай системаларга татбиқ қилинади
  - А)Микросистемаларга
  - Б)Фақат электронларга
  - С)Фақат заррачаларга
  - Д) Фақат ёруғлик энергияларига
- Ким тўлқин дуализми фақат тўлқинларга хос бўлмасдан ҳар қандай бошқа заррачаларга яъни электронларга хос хусусият эканлигини айтган?
  - А)Де-Бройл
  - Б)Гейзенберг
  - С)Е. Шредингер
  - Д)Д. Томсон
- Атомнинг планетар моделини ким таклиф қилди?
  - А)Резерфорд
  - Б)Ф.Пашен
  - С)А.Эйнштейн
  - Д) Т.Лайман
- Қуйидаги жавоблардан Эйнштейн формуласини топинг.
  - А) $E=mc^2$
  - Б) $E= 1/2 mv^2$
  - С) $E=hv$
$$p = \frac{h}{\lambda}$$

Д)

6. Қуйидаги жавоблардан Планк формуласини топинг

А)  $E=hc$

Б)  $E=mc^2$

С)  $E= \frac{1}{2} mv^2$

Д)  $p = \frac{h}{\lambda}$

7. Қайси олимлар спин борлигини тажрибада исботлашди?

А) О.Штерн ва В.Герлах

Б) Уленбек ва Гаудсмит

С) Франк ва Герц

Д) Фурье ва Штерн

8. Атомнинг кекс моделини ким таклиф қилди?

А) Томсон

Б) А.Эйнштейн

С) Т.Лайман

Д) Резерфорд

9. Бор постулатлари қайси тажриба натижасида исботланди?

А) Франк – Герц назарияси

Б) Комптон эффекти

С) Е. Шредингер

Д) Резерфорд тажрибаси

10. Микрозаррачалар қандай траекторияга эга бўлади?

А) Микрозаррачалар аниқ траекторияга эга бўлмайди

Б) Микрозаррачалар тўғри чизикли траекторияга эга бўлади

С) Микрозаррачалар айланма траекторияга эга бўлади

Д) Микрозаррачалар тўғри чизикли айланма траекторияларга эга бўлади

11. Паули принципи тўғри берилган қаторни белгиланг

А) Атомда тўртала квант сон мос равишда бир хил бўлган икки ва ундан ортиқ электронлар бўлиши мумкин эмас

Б) Атомда тўртала квант сони мос равишда бир хил бўлган икки ва ундан ортиқ электронлар бўлиши мумкин

С) Атомда тўртала квант сон бир-бирига тенг бўлиши мумкин

Д) s поғонада спинлари қарама-қарши йўналган фақатгина икки электрон жойлашади

## 11- МАЪРУЗА. Юқори молекуляр бирикмалар кимёсининг ривожланиш босқичлари

### Маъруза режаси:

1. Каучук. Резина ишлаб чиқаришнинг йўлга қўйилиши тарихи.
2. Пластмассалар ва полимер материаллар (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид) олиш тарихи.
3. Табиий полимерлар, синтетик толалар, полимер композицион материаллар олиш тарихи.
4. Органик шиша ишлаб чиқариш тарихи.
5. Лақ-бўёқ олиш технологиясининг тарихи.

**Таянч иборалар:** полимер, каучук, резина, елим, вулканлаш,полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид.

Маъруза матни

Христофор Колумб бошчилигидаги экспедиция Жанубий Америка худудига кирар экан, у ерлик маҳаллий аҳоли қўлида юмшоқ елимсимон шарчани ўйнаб юрганини кўради. Ҳиндулар уларни гевеянинг сокидан – латексдан олишган. Копток олиш учун улар думалоқ предметни сок билан қаватма-қават, совутиб қоплашган. Қалин қават ҳосил бўлганда предмет олиб ташланган. Шу тарзда сув шиммайдиган оёқ кийим ҳам қилишган, колодка сифатида ўзларини оёқларидан фойдаланишган. Бразилия аҳолиси бу материални “каучу” деб номлашган эди (“кау” – дарахт, “учу” – йиғламок), у ҳозирда каучук номи билан юритилади.



Каучукка алоҳида эътиборни француз муҳандиси Франсуа Фрейсин Париж фанлар академиясига Жанубий Америкадан каучук, ундан олинган маҳсулотларни ва уни олиш усулларини олиб келганидан кейин қаратишган. Унинг ёзма маълумотлари ва намуналари тадқиқотчи Шарль Мари де ля Кондамин қўлига тушади, у бу намуналардан инструментларни ёмғирдан асраш учун ишлатган эди. 1751 йилда Кондамин Ф.Фрейсин ёзма маълумотлари ҳақида Париж Фанлар академиясига маълум қилади. Узоқ вақтлар давомида каучук фақат юмшоқ ўйинчоқлар ишлаб чиқариш учун

ишлатилган, у ёрдамида оёқ кийимларни устки қисми қопланган. Каучукдан араваларнинг шинасини яшаш учун ҳам фойдаланиб кўришган, лекин юмшоқлиги боис, йўлларда тез емирилиб кетган. У иссиқда ёпишқоқ, совуқда мўрт бўлиб қолар эди.

Англиялик кимёгар ва кашфиётчи Чарльз Макинтош (1766-1843) каучукка янги қўлланилиш топди. У каучукнинг нефтли углеводородларда эриган эритмаси ёрдамида икки қаватли материални ёпиштирди, натижада сув шиммайдиган пальто олига муваффақ бўлди. 1823 йилда Ч.Макинтош кашфиётга патент олди. Лекин макинтош ҳам юқори ва паст хароратларга чидамсиз эди, шу сабабли каучук саноати ривожлана олмади. Кўпгина тадқиқотчилар каучукнинг камчиликларини тузатишга уриндилар, лекин яхши натижа олиша олмади. Ваниҳоят, америкалик тадқиқотчи Ч.Гудьир буни амалга оширди. Чарльз Гудьирни (1800-1860) 1834 йилда дўкон растасида каучукдан ясалган махсулотлар қизиқтириб қолади. Бу материални иссиқлик бардошлилигини ошириш кераклигини билган олим каучукка магний ва кальций оксидларини қўшишни таклиф қилади. Лекин бу материал ҳам совуққа чидасиз бўлиб чиқади. 1836 йилда каучукни нитрат кислота билан қайта ишлаб кўради. Лекин бу материал ҳам сифатли бўлмайди. 1838 йилда каучукни олтингугурт эритмаси билан аралаштириб кўради, бу ишга патент олади.

Лекин 1839 йилдагина Гудьир ҳозирги кунда вулканлаш номи билан юритиладиган усулни ўйлаб топади. Бу тасодифий рўй беради, иссиқ печда қолдирилган каучук ва олтингугуртли намуна оқмаганлигини, қаттиқ материалга айланганини кўради, бу резина эди.

1841 йилда Гудьир англичанларга бир нечта резина бўлагини беради. бу намуналар англиялик кимёгар Т. Гэнкок қўлига тушгач, вулканлаш технологиясини такрорлашга эришди ва 1843 йилда британия патентини олишга муваффақ бўлди. Ч.Гудьир резинани бутун дунёга танилишда, резина саноатини ривожланишига катта ҳисса қўшди. Лекин олим бу кашфиётларидан бойлик орттира олмади. У камбағалликда, катта қарзлар қолдириб вафот этди. Унинг ўғли отасини ишини давом эттириб, резина бизнесида мувоффақиятларга эриша олди.

Табиий каучук мингдан ортиқ изопрен гуруҳларидан  $(C_5H_8)_n$  ташкил топган макромолекулдан иборат. Таркибидаги қўшбоғлар вулканлаш жараёнида иштирок этади. Иссиқ вулканлаш усулининг моҳияти шундан иборатки, хом каучукка кўрғошин оксиди ва олтингугурт юқори хароратда ( $140^0C$ ) қўшилади. Бунда олтингугурт атомлари каучук молекулалари билан мураккаб фазовий бирикмалар ҳосил қилади. Боғланишда қанча кўп қўшбоғлар иштирок этса, резина шунча қаттиқ бўлади.

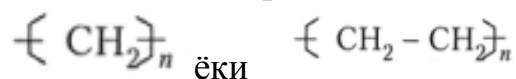
Замонавий резиналар таркибида қўлланилиш соҳасига қараб 15-20 та ингредиентлар бўлади. Резина хоссалари таркибига кирган моддаларнинг хоссаларига боғлиқ бўлади. Юмшоқ резиналар таркибида 1-3% олтингугурт бўлади, эбонит олиш учун 45% қўшилади.

## Пластмассалар ва полимер материаллар (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид) олиш тарихи

1920 йилларда Г.Штаудингер томонидан полимерларнинг тузилиши узун занжирли молекулалардан ташкил топганлиги аниқланди. Бу материалларни синтез қилиш асосларини ўзлаштириш муҳимлиги ва уларнинг коммерциал имкониятлари бутун дунёда тан олинган эди. Полимерларни ишлаб чиқариш бўйича биринчи етук компаниялардан бири *I.G. Farbenindustrie* ( таркибида 1925 йилда ташкил қилинган *Farbenfabriken Bayer, BASF* ва *Farbwerk Hoeschst* кирган синдикат). Бу компания атактик полистирол, поливинилхлорид, бутадиенакрилонитрил каучуги ва бутадиенстирол каучукларини ишлаб чиққан. Нисбатан кам ҳажмларда полиолефин эластомери – полиизобутилан ишлаб чиқаришни бошлаган.

Саноат полиэтиленини ишлаб чиқариш технологиясини яратиш Англиянинг йирик кимё компанияси бўлган *Imperial Chemical Industries (ICI)* томонидан 1920-1930 йилларда амала оширилган. Тадқиқот ишлари юқори босимда ишлайдиган аппарат ўрнатилган махсус лабораторияларда, Е.В.Фосетт ва Р.О.Гибсон томонидан олиб борилган.

Бу олимлар ўтказган баъзи тажрибаларда этилен 1000 дан 2000 атм гача қиздирилган. Тажрибалар натижасида оқ кукун модда топилган бўлса-да, бу кукун полиэтилен эканлигини билишмаган. Кейинчалик Е.В.Фосетт ва Р.О.Гибсон этилен ва бензальдегид реакцияларини 170<sup>0</sup>Сда 1960 атм босим остида олиб боришган. Натижада парафинсимон модда олинган бўлиб, уни анализи кимёвий формуласини топишга ёрдам берган эди.:



Тажрибаларни қайта такрорлаш қийинчилик туғдирди, бу йўналишдаги тажрибалар 1933 йилгача вақтинчалик тўхтатилиб қўйилди.

Кейинчалик тажриба ишлари янги аппаратда олиб борилди. Бу тажрибаларда М.В.Перрин ва Дж.Г.патонлар иштирок этишган. Перрин ва Патон ўз ишларини 1935 йилдекабрь ойида бошлашган, ва натижада молекуляр массаси катта бўлган полиэтилен олишга муваффақ бўлганлар. Юқори босимда (3000 атм) молекуляр массаси катта бўлган полиэтилен олишга эришилган эди. Кейинчалик полимерланишни бошлаш учун иницирлаш кераклиги хақида фикр пайдо бўлди. ICI компанияси зичлиги 0,91 г/см<sup>3</sup> бўлган полиэтилен ишлаб чиқаришга буюртма берди. Фосетт, Гибсон, Перрин, Патон ва Уильямс номларига 1936 йил февраль ойида патент олинди.

Тез орада *ICI* полиэтилен ишлаб чиқариш ҳажмини кенгайтиришга қарор қилди ва саноат миқёсида ишлаб чиқаришни режалаштирди. Шу мақсадда этиленни 3000 атм босим остида узлуксиз узатиш компрессорларига буюртма берилди. Бу қурилмалар Михельс томонидан ишлаб чиқилган эди, тажриба заводи Вашингтонда қурилган эди. Коммерцияли ишлаб чиқариш 1938 йил май ойида бошланган. Шу йилнинг

ўзида 1 т полиэтилен ишлаб чиқарилди, 1939 й – 10,5 т, 1940й – 106 т, 1942 й – 576 тонна полиэтилен ишлаб чиқарила бошланди.

1940 йилда Фокс ва Мартинлар полиэтиленни ИҚ-спектроскопия усулида таҳлил қилиб, таркибида тармоқланганлик даражаси катталигини аниқлашди.

DuPontкомпанияси *ICI* дан полиэтилен ишлаб чиқариш учун лицензия сотиб олди. Иккинчи жаҳон уруши вақтида Германиянинг *I.G.Farbenindustrie* ва АҚШнинг *Union Carbide* корхоналарида эркин радикалли полиэтилен ишлаб чиқаришнинг муқобил технологиялари ишлаб чиқилди.

У вақтларда қуйи зичликли полиэтилен кадоқлаш пленкалари учун ишлатилар эди.

1930 йилда Циглер ва Колониуслар алкиллитийли бирикмалар синтез қилишди. Кейинг йилларда Циглер ўз ходимлари билан биргаликда инициаторлар сифатида органолитий, -натрий, -калийлардан фойдаланиб турли углеводородларни полимерлашга муваффақ бўлди. Шу вақт ичида Циглер ва ходимлари томонидан алкиллитий инициатори ёрдамида “жонли полимерланиш” ходисаси кашф қилинган эди. Бунга Людвигсхафенда *I.G.Farbenindustrie* компанияси томонидан синтетик каучук ишлаб чиқариш бўйича олиб борилган ишлар таъсир этган бўлиши мумкин. 1950 йилларда алкиллитийли инициаторлар саноатда сунъий каучуклар ишлаб чиқаришда, масалан полибутадиенлар, полиизопренлар, бутадиенстиролли сополимерлар ишлаб чиқаришда қўлланила бошланди. Жонли полимерланиш техникасидан кейинчалик блок-сополимерлар олишда фойдаланила бошланди.

40 йилларнинг бошларидан Циглер алюминийалкиллари синтез қилишга ва ундан полимерланиш катализаторлари сифатида фойдаланишга эътиборини қаратди. Циглер олган натижалар Италиянинг *Montecatini* компаниясини ва Джулио Наттани, милан политехника институти ходимларини қизиқтириб қўйди. *Montecatini* розилиги билан Натта ўз ходимларини Циглернинг Мюльгеймдаги лабораториясига стажерликка юборди.

Реактордаги аралашмаларнинг қолиб кетиши, мисол учун никелни полимерни сифатли чиқишига халақит бераётгани аниқланди. Шунда Циглер сокатализатор кераклигини аниқлади. Бу борада бир нечта металл синовдан ўтгач, энг яхши натижани титан бераётгани маълум бўлди.

Циглер полиэтиленни *ICI* полиэтиленидан зичлигининг катталиги, суюқланиш хароратини юқорилиги, қаттиқлик модули қийматларини катталиги, узилишга нисбатан мустаҳкамлиги билан фарқ қилиши аниқланди. Циглер ходимлари билан чизикли полиэтилен олинди, деб тахмин қилди. Циглер номига бир нечта патент берилди. Бу патентларда триалкилалюминий билан IV-B, V-B ва III-B гуруҳ металлларининг тузлари, оксидлари ва гидроксидлари билан биргаликда ишлатиш афзалликлари хақида ёзилган эди.

Бир нечта компаниялар 1954 йил августида полиэтилен ишлаб чиқариш учун лицензия олишди ва юқори зичликли чизикли полиэтиленни биринчилар қаторида ишлаб чиқара бошлашди.

Поливинилхлорид. ПВХ ишлаб чиқариш индустрияси ҳар доим инсонларнинг эҳтиёжларини қондиришга қаратилган эди. Иккинчи жаҳон уруши вақтида америкалик ҳарбий денгизчиларининг эҳтиёжлари учун симларнинг оловбардош изоляцияси, мина изловчилар учун ҳимояловчи тизимлар, махсус қаттиқ қувурлар етказиб берилар эди. ПВХ борлиги учун ичимлик ва оқава сувлар учун мўлжалланган чўян қувурлар ўрнини ПВХ қувурлар эгаллади.

ПВХ асосида автомобилларнинг ички ва ташқи жиҳозланиши учун атмосфера таъсирига чидамли, оловбардош элементлар, хоналардаги поллар, бассейнларнинг облицовкалари ишлаб чиқарила бошланди. Шунингдек ПВХ асосида электрсимлар изоляцилари, компьютер корпуслари, электр жиҳозлар ва машиналар учун турли деталлар ишлаб чиқарилади.

ПВХ ишлаб чиқариш тарихини хлордан бошласак бўлади, у винилни ажойиб бирикмага айлантириб беради. Швед фармацевти Карл Скиил биринчи марта хлорга 1774 йилда таъриф берган эди. Сэр Хамфри Дейви хлорни элемент сифатида 1810 йилда кашф қилган эди.

Винилхлорид. ЮстасВан Лейбиг биринчи марта винилхлорид газини 1835 йилда Гессен университетида этилендихлорид ва калий карбонатининг спиртдаги эритмасидан олган эди.

Полимерланиш жараёни. Поливинилхлорид биринчи марта оқ кукун кўринишида Е.Бауман томонидан 1872 йилда, винилхлоридни куёш нури остига қўйиб, полимерланиш радикаллари пайдо бўлишига сабаб бўлганидан кейин кашф этилган эди. У 130<sup>0</sup>Сдан юқори хароратда ПВХ парчаланиши мумкинлигини ҳам аниқлаган эди.

*Chemische Fabrik Griesheim-Electron (CFGE)* компанияси вакили Фриц Клатт винилхлоридни ацетилен ва водород хлориддан 1912 йилда саноат миқёсида олиш усулини ишлаб чиқди. 1915 йилда у органик пероксидлар винилхлоридни полимерланишини иницирлаши мумкинлигини аниқлади. Шундай бўлса-да, ПВХни ишлаб чиқариш учун бир қатор муҳим муаммоларни ечиш керак эди. Немис компаниялари йиллар давомида термик беқарор ПВХ олиш учун жиҳоз ишлаб чиқишга уриндилар, лекин барча уринишлар зое кетди. 1926 йилда *CFGE* компанияси бу лойиҳалардан воз кечди ва молиялаштиришни тўхтатди.

Шу йилнинг ўзида Вальдо Семон пўлат ва резинани ёпиштириш учун елим танлай туриб, қиздирилган трикрезилфосфат ва дибутилфталат ПВХни эластиклигини ошириши, хона хароратида юқори эластик ҳолатга келтира олишини аниқлади. У биринчи марта гольф учун копток ясаган эди. Бу кашфиёт пластизоллар ва органозолларни ишлаб чиқариш технологиясини яратиш учун, ҳамда винил қопламалар саноатини пайдо бўлиши учун туртки бўлди. Янги пластифицирланган материални пайдо бўлиши суюқланиш жараёнини анчагина соддалаштирди. ПВХни қайта ишлаш шароитларини енгиллаштириш учун 1928 йилда *Union Carbide* ва *DuPont* компаниялари

винилхлоридни винилацетат билан сополимерини олдилар. Шу йилнинг ўзида хлорланган ПВХ олинди, унинг эрувчанлиги юқорироқ бўлиб, лоқ ва толалар тайёрлаш жараёнида ишлатилар эди.

Бундай вазиятларда ПВХ учун янги стабиллаштирувчи присадкалар талабгор бўлиб қолди. 1934 йилда *Union Carbide* ходими Фрейзер Грофф, ишқорий ер совунлари ПВХ учун термостабиллаштирувчи присадкалар сифатида ишлатилиши мумкинлигини топдилар. 1936 йилда Т.Л.Грешман ди-2-этилгексилфталат ПВХ учун энг яхши пластификатор эканлигини топди.

Пластифицирланган ПВХдан яхши электроизоляция воситаси сифатида фойдаланиш мумкинлигини Иккинчи Жаҳон уруши вақтида билишган. Бунга сабаб, ПВХ таркибида хлорнинг миқдори кўп, у оловни сўндиради. 1940 йиллардан бошлаб ПВХ дан душ учун пардалар, облицовка материаллари, боғ учун шланглар, плашлар ишлаб чиқарила бошланди.

1955 йилда Паркс ва Дженнинкс профиль маҳсулотларини экструзиялаш технологиясини яратди.

### **Табиий полимерлар, синтетик толалар, полимер композицион материаллар олиш тарихи**

Толаларнинг тарихи одамзот тарихи каби узун. Табиий толалардан қадимий цивилизация одамлари ҳам фойдаланишган. Минг йиллаб давомида ипак, пахта, жундан одамлар фойдаланиб келишган.

Кимёвий усуллар билан олинадиган толалар кимёвий толалар дейилади. Бу толалар узлуксиз ва ҳар хил йўғонликда бўлади. Якка ҳолда олинадиган йўғон узлуксиз иплар моноиплар – ингичкаси эса элементар иплар дейилади. Жуда ингичка узлуксиз элементар иплардан бир нечтасини пишитиш натижасида комплекс иплар ҳосил қилиниб, улар тўқимачилик ва техник ипларга бўлинади.

Дунё миқёсида ишлаб чиқарилган барча толали маҳсулотлар 1985 йилда 34,8 млн тонна бўлиб, унинг 50,4%ни пахта толаси, 4,8% ни жун, 8,6%ни целлюлоза асосидаги сунъий толалар ташкил этди.

Тўқимачилик толаларини дунёдаги сарфи (млн.т)

Толалар тури	1990	1998	2003	98/03 ўзгариш
Пахта	18,6	19,0	19,8	+0,8
Жун	2,0	1,4	1,4	0,0
Кимёвий толалар	17,7	24,9	28,7	+3,8
Жами	38,2	45,3	49,9	+4,6

Кимёвий толалар – икки синфга бўлинади: сунъий – целлюлоза асосидаги –вискоза, мис-аммиак, ацетат толалар, синтетик толалар – полиамид, полиэфир, полиакрилонитрил, полиуретан, поливинилхлорид, поливинилспирт, полиолефин асосидаги толалар.



Юқори модулли толалар – металл асосидаги толалар, шиша толалар, углерод толалар, металл нитритлари ва карбидлари асосидаги толалар.

Ишлатилиш соҳасига кўра кимёвий толалар икки гуруҳга бўлинади:

1. Кўп миқдорда ишлаб чиқариладиган – умумий мақсадлар учун қўлланиладиган толалар;
2. Кам миқдорда ишлаб чиқариладиган – махсус толалар.

Бундай толаларга иссиққа турғун, ион алмаштирадиган, тиббий соҳада ишлатиш учун мўлжалланган, электр ўтказувчи ва ҳ.з. толаларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Иқтисодий томондан афзаллиги турли хоссаларга эга бўлиши, сифатли маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг мавжудлиги – кимёвий толалар ишлаб чиқаришни тез суръатлар билан ўсишига олиб келди. Чунки 1 тонна кимёвий тола ишлаб чиқариш учун пахтадан олинadиган ипга нисбатан тахминан 2 марта, жун асосида олинadиган ипга нисбатан эса 4-5 марта кам меҳнат сарфланади.



Вискоза толалар ва ипларни ишлаб чиқариш биринчи марта кўп тоннали кимёвий толалар ишлаб чиқариш вискоза усули билан бошланган. Бу усулда тола олиш биринчи бўлиб Англияда 1893 йилда амалга оширилган. Чунки бундай тола олиш технолоияси англия фуқаролари – Кросс, Биван, Бидлар томонидан жорий этилган. Аввалига “вискоза ипаги” деб номланган ип ишлаб чиқарилган. 1930 йилга келиб пахта ва жун туридаги штапел толалар ишлаб чиқариш йўлга қўйилди. 1940 йилдан эса автомобиль саноатининг гуриллаб ўсиши муносабати билан вискоза кордини ишлаб чиқариш ўзлаштирилди.

### **Композицион материаллар**

Техникани ривожланиш даражаси ҳар доим керакли материалларни борлиги билан белгиланган. Цивилизациянинг ривожланишини техник даражаси керакли қуроллар ва ишлаб чиқариш воситалари яратиш имконини берадиган материал тури билан характерланади. Мисол учун тош асри, бронза асри, темир асрлари. Ҳозирги вақтни кўпгина олимлар “композицион материаллар асри” деб аташмоқда.

Композицион материаллар (КМ) бир нечта компонентлардан ташкил топган бўлиб, инсон улардан қадимги замонларда фойдаланишни бошлаган. Эрамиздан аввал 5000 йилларда пайдо бўлган биринчи ғиштлар ва кулолчилик махсулотлари таркибида майдаланган тошлар ва сомон бўлган. Антик илм-фаннинг ривожланиши эрамиздан аввалги 3000-2500 йилларда одамларга миср қайиқларини (битумга шимдирилган қамишдан ясалган), папирус (смолага шимдирилган қамиш барглари), мўмиёлаш санъатини (майит танасини матоли лента билан ўраб, табиий смолалар билан шимдиришган, натижда қаттиқ пилла ҳосил бўлган). Эрамиздан аввал 1000 йилларда оссурияликлар сув шиммайдиган битумлар билан шимдирилган тўқилган қайиқлардан (гуфас) фойдаланиб понтон кўприклари яшашган. Ҳиндистонда қум ва табиий лоқ – шеллакдан фойдаланиб қайроқ тошлар тайёрланган. Инсоният тарихи у ёки бу композицион материалларнинг кашф қилиниши билан боғлиқ.

Биринчи минг йил бошида римликлар бетон кашф қилишди, у цивилизациянинг қурилиши ва ривожланишида катта роль ўйнади. Ўтган асрда резина ва фенолформальдегид смола асосида олинган пресс-материал кашф этилди. Шундай қилиб, КМ технологиясининг дебочаси антик даврга бориб тақалади, лекин ҳозирги даврни “композицион материаллар асри” деб аташади.

Замонавий цивилизация илмий-техник тараққиётнинг юқори темплари билан фарқ қилади. Техникани жадал ривожланиши олдиндан белгиланган хоссага эга бўлган янги материалларни талаб қилади. Мустақамлиги юқори, қаттиқ, иссиққа чидамли, коррозияга чидамли, ва бошқа керакли хоссаларга эга бўлган ёки бу супер-хоссалари мужассамлашган материалларга зарурият пайдо бўлади. Табиий ва сунъий техник материаллар ўсиб бораётган талабларга жавоб бермай қолмоқда. Шу сабабли композицион материаллар

асосан аввалари маълум бўлган оддий материалларни қўшиш билан тайёрланмоқда.

Композицион материалларнинг пайдо бўлишига асосий сабаб, маълум бўлган полимер материалларнинг имкониятлари камайиб кетган. Ундан ташқари, ПКМ анъанавий полимер материалларга (металл, керамика, тахта) нисбатан анча устун ҳисобланади:

1. “Оддий” материаллар учун характерли бўлмаган ажойиб мустаҳкамлик, деформацион, зарббардош, қайишқоқ, иссиқлик, реологик, адгезион, электрик, фрикцион ва бошқа характеристикаларга эга;

2. Таркибини ва олиш шароитларини ўзгартириб, ПКМ хоссаларини бошқариш имкониятлари мавжуд;

3. ПКМда полимерларнинг асосий афзалликларини сақлаб қолиш: энергия талаби кам, технологик қайта ишлаш осон, зичлиги кичик.

Композицион материалларнинг тараққиёти йўлида қуйидаги саволларга жавоб бўлиши керак:

- Материалларнинг хоссалари нима учун айнан шу тартибда ўзгаради?

- Таркибига бошланғич моддалар кирган материалнинг хоссалари қандай бўлади?

- Қайси модаларнинг бирикмалари керакли хоссаларнинг мужассамлигини беради?

Бу саволларга жавобни композицион материаллар тўғрисидаги фан беради. КМ фанини пайдо бўлиши 1950 йилларга бориб тақалади. АҚШнинг ҳарбий-ҳаво кучларига авиасозликда иссққа чидамли, мустаҳкамлиги юқори, қайишқоқлиги баланд янги толалар – борли ва углеродли толалар тутган материаллардан фойдаланиш буюрилган эди. Аэроавтика ва космик фазони тадқиқ қилиш Миллий бошқармаси (НАСА) ва АҚШ ҲҲК тадқиқот ишларига ва технологик дастурларга раҳбарлик қилишди. Бу КМ фанини тезкорлик билан ривожланишига асосий сабаб бўлди. Қисқа вақт ичида янги хоссага эга бўлган материаллар олинди, уларни ишлаб чиқариш технологиялари яратилди.

Техник режаларда илғор бўлган ракетасозлик, авиасозлик, автосаноат соҳалари КМ фойдаланишда етакчи ҳисобланади.

### **Қадимги замон**

Инсоният тарихида одамлар композицион материаллардан фойдаланиб келишган. Композицион материаллардан фойдаланишнинг энг қадимги қўлланилиши эрамиздан аввалги 3400 йилларга бориб тақалади. Мисрликлар ва Месопотамия аҳолиси қурилиш ишларида лойли ғиштларни, керамикани ва қайиқларни сомонлар билан эрамиздан олдин 1500 йил аввал тўлдиришган. Эрамиздан аввал 25 йил олдин оҳак ва қурилиш эритмаларини турлари келтирилган.

### **1200 йиллар**

Эрамиздан олдин мўғуллар биринчи марта композит ўқлар кашф қилган, бу композитлар дарахт, бамбук, суяк, қорамол шохларининг

пайлари, оққайин смоласи билан қотирилган бамбук ва ипақдан тайёрланган эди. Ўқчалари кичкина, аниқ учадиган ва бақувват эди.

### **1800 йиллар**

1870 йиллардан то 1890 йилларгача кимёда революция содир бўлди. Полимерланиш ёрдамида янги синтетик смолалар кашф этилди, улар суюқ ҳолатдан қаттиқ ҳолатга чокланган ҳолда ўтади. Авваллари синтетик смолалар таркибига целлулоидли, меламинали, бакелит киритилган эди.

### **1900 йиллар**

1900 йиллар бошида винил, полистирол, фенолли ва полиэстер каби пластмассалар яратилди. Бакелит фенол ва формальдегиддан олинган смола бўлиб, бельгиялик кимёгар Лео Бейкленд томонидан 1907 йилда кашф қилинган эди. 30 йиллар саноат композитларини ишлаб чиқариш учун муҳим сана ҳисобланади. 1935 йилда Owens Corning полимерларни мустаҳкамлигини ошириш учун шиша толаларни ишлаб чиқаришни йўлга қўйди. 1936 йилда тўйинмаган полиэфир смолалар патентланди.

### **1940 йиллар**

Иккинчи жаҳон уруши полимер композицион материаллар тадқиқот ишларидан саноат миқёсига ўтди. Мустаҳкамлигига кўшимча равишда радиочастоталар учун ишша толалар сезилмаслиги аниқланди ва радар куполлар, бошқа электрон жихозларда кенг қўлланила бошланди. Ундан ташқари, қайиқ ва судаларнинг композицион материаллардан тайёрланган корпуслари тайёрлана бошланди.

1947 йилда композит материалдан тайёрланган автомобиль синовдан ўтди. Бу автомобиль етарлича яхши чиққан эди ва 1953 йилда Corvette ривожланишига туртки бўлди, у смоллага шимдирилган шиша толадан ва металл штампларда прессланиб тайёрланган эди. Бу давр ичида шакл беришнинг бир неча хил усули ишлаб чиқилди. Автомобиль саноати учун листли пресслаш ва ҳажмли пресслаш усуллари кенг қўлланила бошланади.

### **1950 йиллар**

Пултрузия, вакуумлаш усуллари жорий этилди. Ракета двигателларини ишлаб чиқаришда КМ қўлланила бошланди.

### **1960 йиллар**

1961 йилда углеродли толага патент олинди, улар КМларнинг терморреактивлигини ошириб берди, натижада аэрокосмик, автомобил, спорт инвентарлари, халқ хўжалик молларини ишлаб чиқаришда кенг қўлланила бошланди. Денгиз бозори КМ энг кўп фойдаланадиган соҳага айланди.

### **Истиқболлари**

Композицион материаллар ишлаб чиқарувчилар, тадқиқотчиларнинг эътиборида ҳали узоқ вақтгача бўлади. Бу инвестициялар янги толалар ва смолалар излашда давом этишади. Экологик тоза смолалар таркибида қайта ишланган пластиклар, биополимерлар тутган бўлади. Композитлар сифатида кучли, енгил, экологик тоза маҳсулотларга талаб ортиб боради.

## **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати** **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor N.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.
10. Seymour/ Carraher's. Polymer Chemistry.CRC Press Taylor&Francis Group. United States of America, 2008.
11. БобоевТ.М. Юқори молекуляр бирикмалар. Т. Фан ва тараққиёт. 2015.

### **Электрон манбалар**

10. [www. nuuz. uz](http://www.nuuz.uz).
- 11.. [www. natlib. uz](http://www.natlib.uz).
12. [www. ziyo net. uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

### **Мустақил таълим саволари**

1. Синтетик толаларнинг ишлаб чиқарилишининг йўлга қуйилиши
2. Табиий полимерларнинг келажаги
3. Композицион полимерларнинг вужудга келиши

### **Назорат саволлари:**

1. Каучук нима? Унинг келиб чиқиш ватани қаер?
2. Сунъий каучук билан табиий каучукнинг фарқи нимада?
3. Изопрен гуруҳи қайси полимер таркибига киради?
4. Каучукнинг вулканланиш реакцияси нимадан иборат?
5. Вулканланиш реакциясини кашф этган олим ким?
6. Полимерлар нима?
7. Полимерлар келиб чиқишига қараб қандай синфларга бўлинади?

8. Табиий полимерлар қачондан буён одамлар томонидан ишлатилиб келинади?
9. Табиий ипакни полимерлар синфига киритса бўладими?
10. Нима учун оксилларни табиий полимерлар синфига киритишимиз мумкин?
11. Полиэтиленни саноат миқёсида ишлаб чиқариш қачон ва қайси компания томонидан бошланган?
12. Полиэтиленни кашфиётчиси ким? У нечанчи йилда ўз кашфиётини қилган?
13. Поливинилхлоридни саноат миқёсида ишлаб чиқариш қачон бошланган?
14. Нима учун ПВХ ҳозирги кунда кўп миқдорда ишлаб чиқариладиган полимерлар синфига киради?
15. ПВХнинг ёнувчанлигини кам бўлишига сабаб нима?

### Глоссарий

Термин	Terminology	Ўзбек тилидаги шарҳи
Алюминий органик	<b>Organic aliminum</b>	- Ал-С боғ тутган, умумий формуласи $R_3Al$ , $R_2AlG$ ва $RAlG_2$ (R-органик радикал, G-Gal, RO, X ва б.) қуйи $Alk_3Al$ – суюқлик; ҳавода алангаланади. Циглер-Натта катализаторларининг компонентларидан бири, заҳарли.
Армирлаш	<b>Armoring</b>	полимердан олинган махсулотларни мустаҳкамлигини ошириш мақсадида таркибига турли армирловчи воситаларни киритиш (тола, талк, кум ва ҳ.з.)
Оловбардош	<b>Firestable</b>	юқори ҳароратга чидамли
Базалттола	<b>Basalt fiber</b>	базалт номли тоғ жинсидан қиздириб туриб олинадиган тола, армирловчи восита сифатида ишлатилади
Иницирлаш	<b>Originating</b>	– мономернинг бир қисмини инициатор ёки катализатор, ионланувчи нурланиш, электр токи ёки ёруғлик таъсирида фаол марказга айланиши.
Композицион материаллар	<b>Composite materials</b>	(композитлар) хоссаларини яхшилаш ва қайта ишлаш шароитларини қулайлаштириш мақсадида полимер, металл, углеродли, карбидли асосга (матрица) армирланган тўлдирувчилар қўшилган мураккаб аралашмалардир. Баъзида уларни турли физик-механик

		хоссаларга эга бўлган макрогетерофазали материаллар сифатида қараш мумкин.
<b>Латекс-табий</b>	<b>Natural latex</b>	(гектолес, квалитекс, реверлекс, ревультекс) тропик каучуксимон ўсимликларнинг (асосан Бразилия гевеяси) соки. Сувда диспергирланган заррачалардан, оксилар, смолалар, совун ва гидратли боғланган сув билан ўралган коллоид система. Товар латекс концентрланади, бунда таркибидаги куруқ масса 60-75%гача етказилади, баъзида олтингугурт, тезлатгичлар ва вулканлаш активаторлари иштирокида термик ишлов берилади. Табий каучук, губкасимон резина, тиббиётда қўлланиладиган маҳсулотлар, иплар, елимлар олишда ишлатилади. синтетик латекс – синтетик полимерларни сувли дисперсиялари. Бутадиен-стиролли, хлоропренли, бутадиен-нитрилли, карбоксилатли латекслар кенг тарқалган. Баъзи термопластларни, масалан, поливинилацетат, поливинилхлоридларни латекслари ишлаб чиқарилади.
<b>Полиэтилен-</b>	<b>Polyethilen</b>	$[-\text{CH}_2-\text{CH}_2-]_n$ термопласт, 80 <sup>0</sup> Сдан юқори ҳароратда углеводородларда ва уларнинг галогенли ҳосилаларида эрийди. Кимёвий барқарор. Кукунсимон полиэтилен ҳаво билан портловчи аралашма ҳосил қилади, ўз-ўзидан алангаланиш ҳарорати 400 <sup>0</sup> С
<b>Поливинилхлорид</b>	<b>Polyvinilchloride</b>	(ПВХ, вестолит, хосталит, винпол, корвик, сикрон, джеон, ниппеон, сумилит, луковид, хелвик, норвик) $[-\text{CH}_2-\text{CHCl}-]_n$ , термопласт, мол.массаси 10-150 минг., циклогексанонда, ТГФ, ДМФА эрийди, бензолда, ацетонда чекли эрийди, сувда, спиртда, углеводородларда эримайди; ишқорлар, кислоталар, тузлар эритмасида барқарор. Қийин ёнади, 110-

		120 <sup>0</sup> С дан ортиқ ҳароратда парчаланиб, ХСІ ажралади. Винилхлоридни суспензион ёки эмульсион, ҳамда массада полимерланиш ёрдамида олинади. Сим ва кабеллар, листлар, қувурлар, пленкалар, сунъий тери, ПВХ тола, пенополивинилхлорид олиш учун ишлатилади.
<b>Циглер-Натта катализаторлари</b>	<b>Cygler-Natt's catalyst agents</b>	даврий системанинг I-III гуруҳларининг металланинг алкилҳосилаларини IV-VIII гуруҳларнинг оралик металланин хосилалари билан таъсирлашиши натижасида ҳосил бўладиган комплекс бирикмалар. Компонентларни нисбати катта ораликда бўлиши мумкин. Қаттиқ системалар, органик эритувчилардаги эритмалари ёки суюқ коллоид системалар ишлатилади. стереспецифик таъсирга эга. О <sub>2</sub> , сув, спиртлар, СО <sub>2</sub> ёрдамида дезактивланади. Олефинларни, циклоолефинларни, диенларни, ацетилен бирикмаларни полимерлашда, олефинларни диспропорцияланишида ва гидрирлашда ишлатилади.
<b>Эластомер-</b>	<b>Elastomer</b>	полимерлар ва улар асосидаги материаллар, эксплуатациянинг катта интервалида юқори эластик хоссаларга эга. Оддий эластомерлар – каучуклар ва резиналар.
<b>Табиий полимерлар</b>	<b>Natural polymers</b>	табиий материаллар (ипак, жун, ўсимлик) асосида олинадиган полимерлар

### Тест саволлари:

**1.Каучукнинг ватани:**

А. Ҳиндистон В. Европа С. Осиё Д. Жанубий Америка

**2.Каучукни вулканлаб нима олиш мумкин:**

А. Макинтош В. Елим С. Резина Д. Жгут

**3.Резинани кашф этган олим:**

А. Гудьир Ч. В. Дальтон С. Патон Д. Бутлеров

**4.Синтетик толаларни олиш манбаи:**

А. Пилла В. Жун С. Пахта Д. Полимерлар

**5.Целлюлоза асосида олинадиган толалар:**

А. Вискоза В. Нитрон С. Лавсан Д. Нейлон



**6. Табиий толаларни олиш манбаи:**

А. Полиэтилен В. Полипропилен С. Жун Д. Вискоза

**7. ПВХ қачон ва ким томонидан кашф этилган:**

А. 1872 йилда Бауман В. 1774 йилда Карл Скиил

С. 1810 йилда Сэр Хамфри Дейви Д. 1926 йилда Вальдо Семон

**8. ПВХдан маҳсулот олиш нечанчи йиллардан бошланган?**

А. 1940 йиллардан В. 1930 йиллардан С. 1956 йилдан Д. 1938 йилдан

**9. Полиэтилен тузилишини ИҚ-спектроскопия усулида қачон ва кимлар ўрганган:**

А. 1940 йилда, Фокс ва Мартин

В. 1938 йилда Циглер ва Натта

С. 1936 йилда Фосетт, Гибсон, Перрин

Д. 1935 йилда Патон ва Уильямс

**10. Композицион материаллардан фойдаланиш қайси даврга бориб тақалади:**

А. Э.а. 3400 йиллар В. Э.а. 5000 йиллар С. Э.а. 4000 йиллар

Д. Эрамизнинг 200 йиллари

**11. Нима учун композицион материалларнинг таркиби мураккаб:**

А. Физик-механик хоссаларини яхшилаш учун В. Бир жинсли қилиш учун С. Гомогенлаштириш учун Д. Маҳсулот олиш қулай бўлиши учун

## 12-МАЪРУЗА. Кимёвий технология ва нанотехнологиянинг шаклланиши ва ютуқлари

Маъруза режаси:

1. Нанотехнологиянинг шаклланиши босқичлари ва ютуқлари
2. Ўта кичик ўлчамдаги кимёвий материаллар олиш технологияси
3. Ишлаб чиқариш жараёнларининг бошқариш тамоилларининг тарихи

**Таянч сўзлар:** *нано, манипуляция, сканер, лазер, кластер, фермент, квант, гетероген, гомоген, адсорбция.*

Маъруза мазмуни

**Нанозаррачалар – фаннинг янги объект «Нано»** деган кўшимча «nanos» деган грек сўзидан (унинг таржимаси – «митти», «карлик», хаттоки «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. ( $1\text{нм}=10^{-9}\text{м}=10^{-6}\text{мм}=10^{-3}\text{мкм}$ ). 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 кескин фарқ қилиши мумкин. Бошқача айтганда, физика ва бошқа табиий фанлар шу давргача атом ва молекулаларнинг хоссаларини анча чуқур ўрганди, улардан хосил бўлган макрообъектларни ҳам ҳар тарафлама ўрганиб, улардан ҳаётда ўз эҳтиёжлари учун кенг фойдаланишни йўлга қўйди. Лекин XX асрнинг охиригача фанда ўлчамлари 1нм  $\square$  100нм бўлган объектлар (зарралар)нинг хоссалари ўрганилмай қолган, шунинг учун бу соҳага тегишли объектларни янги дунё деб аташ мумкин, уларнинг хоссаларини текшириш фанда 15  $\square$  20 йил аввал бошланди. Бу фанга нанотехнология деб ном берилди ва у кенг тарқалди.

Ингилизча маънога эга бўлган «nanotechnology» сўзини биринчи бўлиб япон олими профессор Норио Танигучи 1974 йилда таклиф этган эди. У бу терминни ўша йили Токиода бўлиб ўтган халқаро конференцияда (InternationalConferenceonPrecisionEngineering) «Нанотехнологиянинг асосий принциплари ҳақида» («OnthebasicConceptofNanotechnology») деган маърузасида ишлатди. Шунга қарамадан 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» деб

аталади. Аммо берилган объект баъзибир хоссаларига нисбатан ўзини микрообъектдек тутиши мумкин.

Адабиётда нанотехнологияга ўнлаб таърифлар берилган. Масалан, “нанотехнология” тушунчасига қандай таъриф берасиз? деган саволга 100 та эксперт – олимлар куйдагича жавоб берганлар:

- ◆ *Ўлчамлари 100 нм дан катта бўлмаган элементлар билан иш кўрадиган технология*
- ◆ *Субмикрон элементлар билан иш кўрадиган технология.*
- ◆ *Физиканинг принципиал янги қонунларини ишлатадиган технология.*
- ◆ *Битта – битта атом ва молекулалар билан иш кўрадиган (манипуляция қиладиган) технология.*

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

- ◆ *традицион материалларнинг таркибини ўзгартирмасдан туриб уларнинг хоссаларини радикал равишда ўзгатириши мумкин*
- ◆ *принципиал янги материалларни яратиши мумкин*
- ◆ *квант эффектларини қўллаш мумкин*
- ◆ *маҳсулотларнинг (буюмларнинг) ўлчамларини камайтириб, катталигини атом (ёки молекула) даражасига олиб тушиши ва уларда янги функцияларни бажариши қобилиятини пайдо қилиши*
- ◆ *табиатда бор наноструктуралардан (асосан биологик наноструктуралардан) эффектив фойдаланиши имкони кучайди.*
- ◆ *традицион технологиялар чегарасида умуман ечиб бўлмайдиган масалаларни қўйиши ва ечиши.*
- ◆ *материал ва энергияни сарфлашни камайтириши ва атроф муҳитни заҳарлашни деярли йўқ қилиши.*

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, сыр ва нонга ўхшаш маҳсулотларни тайёрлашда бижғиш процесси наноўлчамли биокатализаторлар – ферментлар иштирокида юз беради; фотопленкада фототасвирни ҳосил қилиш учун кумуш нанозаррачаларда юз берадиган фотохимёвий реакциядан фойдаланилади, ва ҳ.к. Лекин ўша пайтларда бу нанопроцессларнинг физик – кимёвий асослари маълум бўлмаган, шунинг учун улардан кенг миқёсда мақсадли равишда фойдаланишнинг ва ривожлантиришнинг имкони бўлмаган.

Ўзига хос квант кимёвий 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» ( «There's plenty of room at the bottom: an invitation to enter a new field of physics»). 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 баъзибир ғояларини ривожлантирди. 90 – йилнинг ўрталарига келиб нанотехнологиянинг ҳар хил йўналишлари кенгайиб, ўзаро кўшилишлар 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 оксил синтезида) чиқиндисиз йиғиш ва ўз – ўзини йиғиш технологиясидан фойдаланади, «ишлаб чиқариш» оқимларини ёки занжирларини бир – бирига шундай улайди-ки, натижада бир процесда 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 маъқул–деталларни табиатнинг элементар «ғиштлиридан» (атом ва молекулалардан) йиғиш ва ўз – ўзини йиғиш (self – assembly) принциpidан фойдаланиб тайёрласа бўлади, бунда чиқинди деган нарса бўлмайди.

Албатта, айтилган фикрлар ёрқин лозунга ёки образга ўхшайди, лекин улар катта масштабдаги ишлаб чиқаришга бўлган бир ёндашувдир, физика қонунлари уларни инкор қилмайди. Келажакда ҳам маълум материаллар, маҳсулотлар 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 хохиши 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 хохишича ўзгартириши мумкин, бу ўзгариш эса

кластернинг (ёки маҳсулотнинг) хоссасини ўзгартиради. Нанотехнология ана шунга интилади.

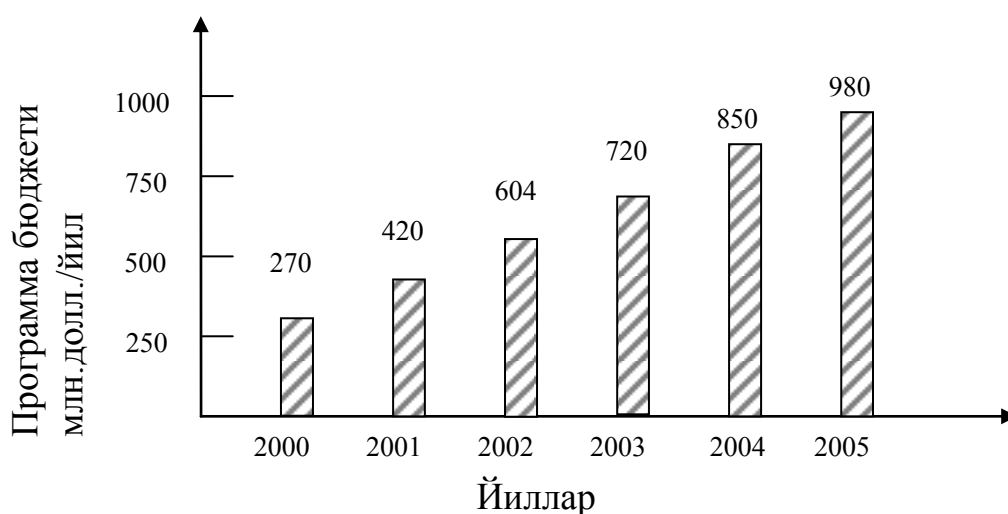
Нанотехнология ва наномаҳсулотларнинг зарурлигига яна яхши бир мисол келтириш мумкин. Биламизки, инсон узоқ йиллардан бери ўзи учун керакли бўлган ҳар хил ускуналарни яратди ва уларни бетўхтов мукамаллаштириб келяпти. Бу ускуналарнинг баъзиларининг ўлчамлари ~1 м атрофида, булар, масалан, кетмон, теша, 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 ва ўз – ўзини уюштириш процессидир.

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

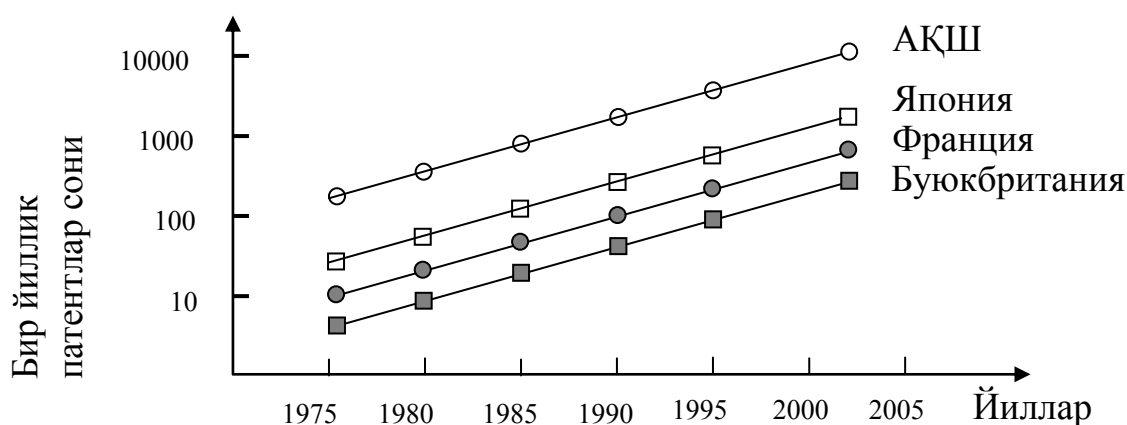
**Нанозаррачаларнинг физик хоссалари** Илмий адабиётда кўпинча «нанозаррача» сўзининг ўрнига «кластер» сўзи ишлатилади. Кластер деганда икки ёки ундан кўп молекулалар бирлашиб ҳосил қилинган структурани тушунилади. Кластер кичик бўлиши ҳам, ёки гигант масштабда ҳам бўлиши мумкин, унинг ўлчами 1 нм дан 1000 нм гача бўлиши мумкин. Кластерларнинг турлари кўп бўлади, уларга мисол сифатида фуллерен молекулаларини ва нанотрубкаларни келтириш мумкин. Нанозаррачаларнинг ўзига хос (специфик) хоссаларга эга бўлишининг сабаблари кўп, биз уларни икки гуруҳга бўламиз:

1. Нанозаррачаларнинг очиқ юзаси ва бир жинсли бўлмаган материалларни ажратиш турувчи чегара юзасининг катта роли
2. Модданинг атом – молекуляр тузилишида дискретлиликнинг яққол намоён бўлиши ва наноҳажмда ўлчамли квант эффектлари

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).



Расм. АҚШ нинг «Миллий нанотехнологик инициативи» программасига ажратилган молиянинг ўсиш динамикаси



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

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.

**Нанозаррачалар классификацияси** Нанокимё фани нисбатан ёш фан, шунинг учун унда ҳали умумий терминология етилмаган, таърифлар охирига олиб борилмаган, тадқиқот объектлари 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 «ғишларидан» тузилган бўлади. Кластерларнинг ўлчамлари 10 нм дан ошмайди. Ана шу кластерлар даражасида ҳар хил квант эффектлари (жараёнлари) намоён бўлади. Айтилганларни таблицга 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 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup> - 10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup> дан катта

Ҳозирги пайтда қандай моддалиги, кластернинг шакли ва атомлар ўртасидаги боғланиш типига қараб жуда ҳам кўп нанообъектлар мавжуд. Улардан бирнечта турини кўриб ўтамиз:

**Фуллеренлар ва нанотрубкалар.** Бу нанозаррачалар 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 - 2 нм ва узунлиги бир неча ўн микрон. Унинг деворида углерод атомлари тўғри олтибурчакларнинг учларида жойлашган бўлади.

Нанотрубкаларнинг уникал хоссалари бор: катта юзаси, яхши электрўтказувчанлик, 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 батареякадан 3 марта узоқ вақт ишлаши мумкин. Агар шундай ячейкани уяли телефонга қўйилса кутиш режимида икки ҳафта туриши мумкин (ҳозирги телефонлар 4 кун тураолади).

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

НЕС компанияси ёқилғи ячейкаси ўрнатилган ноутбукларни 2005 йилнинг бошида чиқарабошлади. 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

Motorola, Casio, Sony, Hitachi, Samsung каби компаниялар иш олиб борадилар.

Келажакда автомобиллар экологик тоза ёқилғи бўлмиш водородга ўтади. Ана шу водородни йиғиш ва сақлаш муаммосини нанотрубкалар муваффақият билан ечаолар эканлар. 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.

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 батареяларда 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 эътироз билдириш қийин. Ҳақиқатан ҳам, термоядро реакцияси юз бериши учун водород плазмаси  $50 \times 100$  миллион градусга қизиши керак, бундай температурада водород ядролари ўзаро тўқнашиб янги ядрони синтез қиладилар ва катта энергия ажралиб чиқади. Бармоқ («пальчиковый») батареясида 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.

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



**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 макрожисмлар 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 *condensatio* – зичлашиш, куюқлашиш) – бу жисмнинг совуш натижасида газ ҳолатдан конденсация қилинган (каттиқ 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 айлантирилади. Шундан сўнг пар керакли катталикка эга нанозаррачалар ҳосил бўлгунча конденсация қилинади. Натижада яхлит бир катта жисм ультрадисперс порошокка айланади. Ҳудди шунга ўхшаш жараён нанозаррачаларни ион эритмаларидан олинаётганда 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.

**Фуллерен ва нанотрубкаларни олиш.** Углероднинг янги шакли бўлмиш фуллерен ва нанотрубкаларнинг кашф этилишининг илмий ва амалий аҳамияти шу қадар каттаки, хаттоки уларни кашф этганлар Нобель мукофоти билан тақдирландилар.

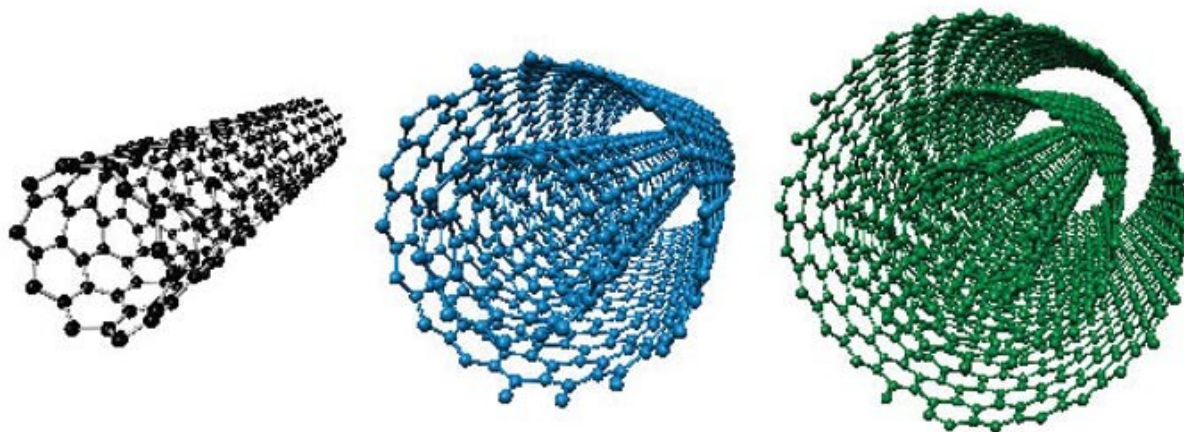
Мана бугун эса ҳар хил ўлчамли ва хоссали углерод наноструктураларни олишнинг кўпгина услублари ўйлаб топилган. Лекин уларнинг туб моҳияти

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. 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. Ток қиймати 100А га чиққанда газ босими атмосфера босимидан бир неча марта кичик ва электродлардаги кучланиш  $\approx 30$  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 бўлабошлайди ва камера деворларига ва катод юзасига конденсация бўлади.

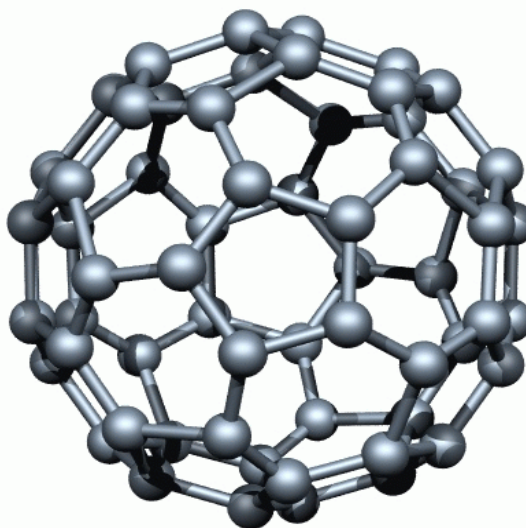
Агар конденсация бўлган углерод пленкасига электрон микроскоп орқали қарасак қора куя билан бир қаторда фуллерен ва нанотрубкаларни ҳам кўриш мумкин. Бунда қора куя ва фуллеренлар асосан камеранинг деворларига, графит ва нанотрубкалар эса катодга ўтирар экан.

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.) ХХІ аср материалларининг асосига айланиши мумкинлиги маълум бўлди ва бу молекулаларни синтез қилиш методлари устида иш олиб бориш дунё масштабида қизиқ кетди.



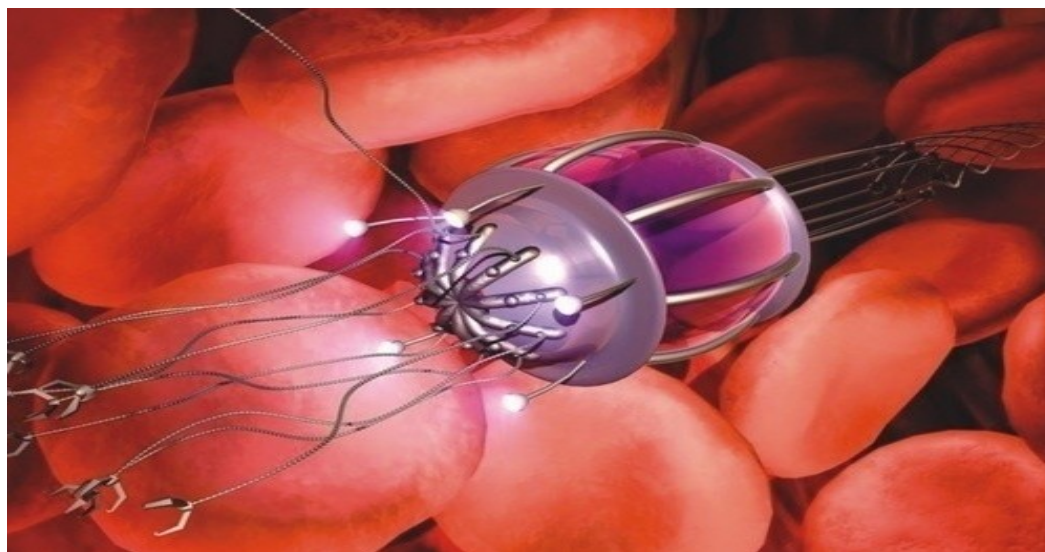
Фуллеренлар нимаси билан қизиқиш уйғотмоқда? Углерод атомларидан тузилган графит ва олмосдан нима билан фарқ қилади? Графит – юмшоқ, шаффоф бўлмаган материал, электр токини яхши ўтказиши, олмос эса шаффоф материал, диэлектрик ва жуда қаттиқ.  $C_{60}$  деб белгиланадиган ва 60 та углерод атомидан тузилган фуллерен молекуласи 20 та олтибурчакдан ва 12 та бешбурчакдан тузилган, уларнинг учларида углерод атоми

жойлашган. Уларнинг ҳаммаси бир – бирига эквивалент, ҳар бир углерод атоми учта қўшни углерод атоми билан ўзаро боғланган.



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

Углерод нанотрубкалари ичи бўш цилиндр шаклида бўлиб, диаметри 0,5 – 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 ясалабошланади. Натижада информацияни ёзиш зичлиги ўзининг назарий чегара қийматигача етиб боради (битта молекулага бир бит) ва компьютерлар деярли чегараланмаган хотирага ва ишлаш тезлигига эга бўлиб қоладилар.



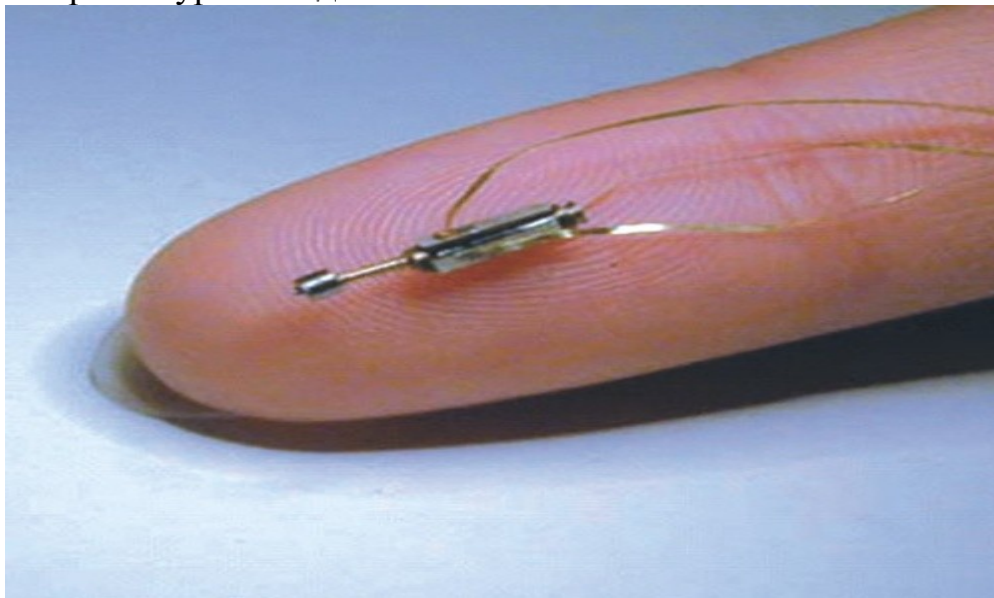
Эритроцитларбиланбоғланаоладиганнаноробот

Олимларнингяқиндабарчакасалликларнинанороботлардаволашиваинсондея

рлиабдийяшашиҳақидагификрларибарчаниҳайратлантирмоқда.

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. Америкалик олим Эрик Дрекслер ўзининг «Онг машиналари» китобида нанороботларни яратиш имкониятларини кўриб чиқди.



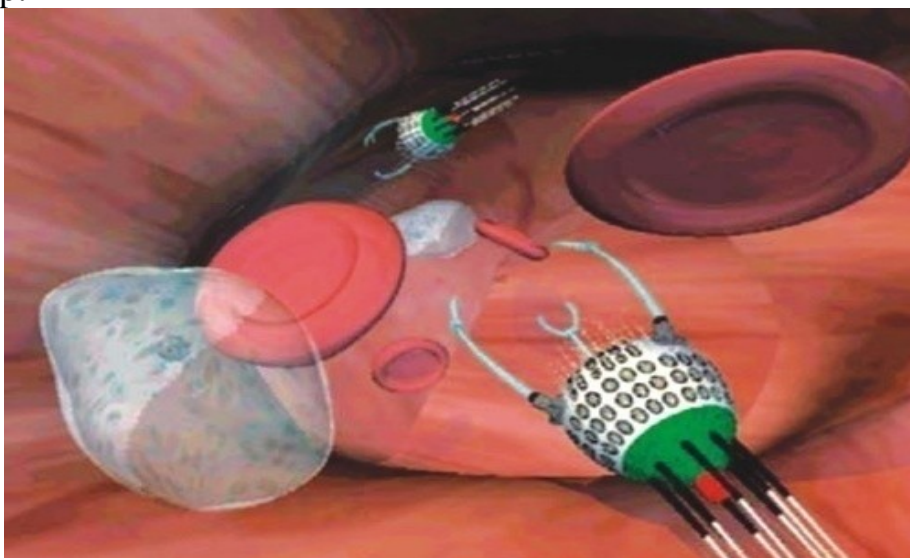
Бошқа тушунчалар нанороботни нанокатталиқдаги объектлар билан аниқ ўзаро алоқаларда бўла оладиган ёки нанокатталиқда объектларни бошқаришга қодир машина сифатида таърифлайди. Шу сабабли ҳатто атомли-қувватли микроскоп каби катта аппаратни ҳам наноробот деб ҳисоблаш мумкин, чунки у нанодаражада объектларни 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. Баъзи 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 намоёйиш этди.

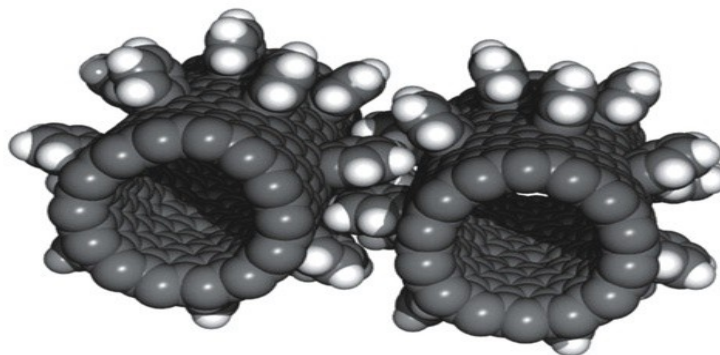
Ёрген Кемс раҳбарлиги остидаги халқаро гуруҳ томонидан 2008-йил охирида яратилган «ДНА бок» нанороботлар энг мураккаб намуналаридан бири бўлиб ҳисобланади. Қурилма муҳитга ДНКга хос қисмларни қўшиш ёрдамида бошқариладиган ҳаракатланувчи қисмга эга. Кемснинг фикрига кўра, қурилма «ДНК-компютер» каби ишлаши, сабаби унинг асосида логик венти́лларни амалга ошириш мумкин. ДНК origlar (ингл.) деб аталувчи уни йиғиш методи қурилманинг муҳим хусусияти ҳисобланади, унинг ёрдамида қурилма автоматик режимда йиғилади. 2010-йилда муҳитда ҳаракатланишга қодир ДНК асосидаги нанороботлар биринчи бор намоиш этилган.

**Нанороботлар назарияси** Нанороботлар микроскопик катталиққа эга бўлганлиги сабабли микроскопик ва макроскопик масалаларни ҳал қилишда ҳамкорликда ишлаш учун уларнинг жуда кўп сони керак бўлади. Репликацияга («сервис тумани» деб ҳам номлайдилар) қодир бўлмаган ва атроф-муҳитда мустақил репликацияга қодир нанороботлар тўдаларини қарайдилар.



Баъзи нанороботлар тарафдорлари сенарийси жавобига нанороботлар репликацияга фақат чекланган сонда ва нанозаводнинг маълум муҳитида ишлашга қодирлар деган фикрни айтмоқдалар. Бундан ташқари, ушбу нанотехнологияни хавфсиз қиладиган ўз репликация жараёнини ишлаб чиқиш керак. Шу билан бирга, роботларнинг эркин ўз репликацияси гипотетик жараён ҳисобланади ва ҳатто илмий тадқиқотлар жорий режаларида ҳам қаралмаган. Бироқ, беморга шприц орқали юборилиб, нанодаражада симсиз алоқа ролини бажарадиган тиббиёт нанороботларини яратиш режалари ҳам мавжуд. Бундай нанороботлар мустақил нусхалаштириш давомида олиниши мумкин эмас, чунки бу нусхалаштиришда хатолар пайдо бўлишига олиб келиши, улар наноқурилма ишончилигини пасайтириши ва тиббиёт масалаларини бажаришни ўзгартиришга олиб келиши мумкин. Бунинг ўрнига нанороботларни ихтисослаштирилган тиббиёт нанофабрикаларида тайёрлаш режалаштирилмоқда.

## Нанороботлар конструкцияси



Нанороботларни илмий ўрганиш йўналишлари ривожланиши билан ҳозирда уларни аниқ лойиҳалаштириш жуда жиддий масала бўлиб турибди. 2000-йилда Роберт Фрайтас ва Ралф Меркл томонидан ташкил этилган «Нанофабрикаларни ишлаб чиқиш бўйича ҳамкорлик» ушбу муаммони ҳал қилиш бўйича ташаббуслардан бири ҳисобланади. Ҳамкорликнинг фаолияти олмосли бирикмалар асосида тиббиёт нанороботларини ишлаб чиқаришга қодир назорат қилинадиган олмосли механик-синтетик нанофабрикалар яратишга йўналтирилган тадқиқотлар амалий дастурини ишлаб чиқишга йўналтирилган.

Бунинг учун молекулалар ва навигация ўртасида қувват алоқаларини бошқариш зондлаштириш технологиялари ишлаб чиқилмоқда. Лойиҳалар ва манипуляциялар, ҳаракатланиш аппарати (молекуляр моторлар) ва «борт компютери» учун воситалар намуналари яратилмоқда.

### Тавсия этилган адабиётлар рўйхати

Асосий адабиётлар

1. С.Cobb, Н.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
2. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
3. Trevor H.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### Қўшимча адабиётлар

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.

9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

### Электрон манбалар

10. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
- 11.. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).
12. [www.ziyo.net.uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

Мавзуга доир мустақил таълим мавзулари

1. Нанозаррачаларнинг физик хоссалари
2. Углеродли кластерлар: фуллеренлар ва нанотрубкалар
3. Нанозаррачалар классификацияси

Мавзуга доир назорат саволлари

1. Нанозаррачаларнинг ўзига хос (специфик) хоссаларга эга бўлишининг сабаблари неча гуруҳларга бўлинади.
2. Наносистема нима?
3. Фуллерен ва нанотрубкалар қандай олинади?
4. Кластерлар нима ва унинг турлари?
5. Нанозаррачаларнинг олиниш усуллари.

Мавзуга доир тест

1. Нанозаррачаларнинг ўлчами қайси жавобда тўғри кўстилган?  
А) 1-100 нм гача В) 10-100нм гача  
С) 1-1000нм гача Д) 100-1000нм гача
2. Нанотехнология сўзини биринчи бўлиб ким ва қачон таклиф этган  
А) Норио Танигучи 1974 йилда  
В) Ричард Фейнман 1956 йилда  
С) Э.Декслер 1986 йилда  
Д) Гиббс 1839 йилда
3. Кимёвий потенциаллар тушунчасини фанга биринчи бўлиб ким киритган?  
А) Гиббс 1839 йилда  
В) Ричард Фейнман 1956 йилда  
С) Э.Декслер 1986 йилда  
Д) Норио Танигучи 1974 йилда
4. Наноблоклар нима?  
А) Қаттиқ жисимлар В) Коллоид эритмалар  
С) Аэрозоллар Д) Золлар геллар
5. Мецеллалар нима?  
А) Коллоид эритмалар В) Золлар геллар  
С) Аэрозоллар Д) Қаттиқ жисимлар
6. Атомларнинг структураси қандай қонунлар орқали бошқариб турилади.  
А) Квант механика қонунлари  
В) Термодинамика қонунлари  
С) Кимёвий кинетика

Д) Барчаси тўғри

7. Кластерлар деганда нима тушунилади?

А) икки ёки ундан ортиқ молекулалар бирлашиб ҳосил қилган структура

В) икки ёки ундан ортиқ атомларнинг бирлашиб ҳосил қилган молекулалар.

С) Заррачаларнинг бирлашишидан ҳосил бўлган структура

Д) Барчаси тўғри.

8. Гиббснинг эркин энергияси тенгламаси қандай?

А) В ва С жавоблар

В)  $G = U + TS + pV + H + TS$

С)  $\lambda G = \lambda H + T\lambda S$

Д)  $F = U + TS$

9. Агар объект ҳар тарафга қараб шохлаб кетган структурали бўлса у қандай кластерга хос.

А) фрактал кластер В) Молекуляр кластер

С) Фуллеренлар Д) Нанотрубкалар

10. Нечанчи йилда муҳитда ҳаракатланишга қодир ДНК асосидаги нанороботлар биринчи бор намоиш этилган эди.

А) 2010 йилда В) 2000 йилда

С) 1998 йилда Д) 2001 йилда



13-МАЪРУЗА. XI асрда биокимё ва «кимёвий тиббиёт», биомолекуляр объектларнинг келажаги

### Маъруза режаси

1. Биокимё фанининг ривожланиш тарихи
2. Биополимерларнинг энг катта синфлари оксиллар, нуклеин кислоталар ва углеводлар
3. Витаминлар, уларнинг аҳамияти, кашф этилиш тарихи
4. Гибрид фаналарнинг вужудга келиши

*Таянч иборалар:* тирик мавжудод, молекуляр мантик, биокимё, аэроб, Фотосинтез, анаэроб, витализм, протеин, натив оксил, глобуляр, фибрилляр, протаминлар, пуринли асослар, рибоза, дезоксирибоза, юқори энергетик боғ, оддий мураккаб эфир боғи, глюкопираноза, фруктофураноза, бертран реакцияси.

### Маъруза мазмуни

Биоорганик кимё фани тирик мавжудотлар организмида учрайдиган ва ҳаёт учун муҳим бўлган биополимерлар (оксиллар, пептидлар, ферментлар, нуклеин кислоталар, углеводлар, липидлар, биологик мембраналар) ва кичик молекулали биорегуляторлар (алкалоидлар, витаминлар, флаваноидлар, гормонлар, антибиотиклар, простагландинлар, ўсимликларнинг ўсишини тартибга солувчи моддалар, феромонлар, пестицидлар ва бошқалар) нинг кимёвий тузилишлари ва биологик фаолликлари ўртасидаги боғланишни ўрганадиган фандир.

Биоорганик кимё фанининг дунёга келиши XX асрнинг ўрталарига тўғри келади. Унинг ривожланиши дунёда органик кимёнинг ривожланиши билан чамбарчас боғлиқдир. Органик кимё аввало тирик табиатда учрайдиган органик моддаларни ўрганадиган фан ҳисобланиб, сўнгра кўплаб органик бирикмаларни сунъий равишда синтез қилиш мумкинлиги билан ривожланган ва XIX асрнинг охирларига келиб бу фан умуман таркибида углерод тутувчи бирикмалар кимёси эканлиги эътироф этилди.

Биокимё биология ва кимё фанлари оралиғидаги бир соҳа бўлганлиги учун, у шу икки фаннинг маълумотлари ва ғояларига асосланган. Биокимё алоҳида фан сифатида биология ва кимё фанларининг маълум ривожланиш босқичларида пайдо бўлган. Биокимё тўғрисидаги дастлабки тушунча франсуз олими **Лавуазье** (1743-1794) нинг XVIII аср охирларида олиб борган тажрибаларидан бошланган деб ҳисобланади. Унинг оксидланиш ва бу жараёнда кислороднинг роли ҳақидаги классик тадқиқотлари танадаги ёниш ҳодисасининг кимёвий асосини аниқлашга олиб келади. **Лавуазье** бу реакцияда кислород ютилиб, карбонат ангидрид ажралиб чиқади ва иссиқлик ҳосил бўлади деган хулосага келган эди.

Биокимёнинг бошланғич тарихи органик кимёнинг пайдо бўлиши ва химикларнинг ўсимлик ҳамда ҳайвонлардан турли моддаларни ажратиб олишдаги муваффақиятлари билан боғлиқ. Маълумки бу ишлар **Вёлер** (1800-1882) томонидан танада азот алмашинувининг охириги маҳсули сийдикчил (мочевина) ни синтез қилишдан бошланади. Бу муҳим кашфиёт туфайли ҳайвон маҳсулотлари табиатдан ташқари қандайдир кучлар таъсирида пайдо бўлади, деб даъво қилиб келган **витализм** назариясига қаттиқ зарба берилди ва шу билан бирга органик кимё тарихининг биринчи саҳифалари очилди. Ана шу даврда **Либих** (1803-1873) барча ўсимликларнинг озиқ манбаи пластик молик бўлиб оксил, углевод, ёғ ва минерал моддалардан ташкил топганлигини қайд этди.

Органик кимёнинг бундан кейинги эришган ютуқлари, хусусан, **Шеврель** томонидан (1786-1889) ёғлар тузилишининг ўрганилиши, рус олими **А.М. Бутлеров** (1828-1886) ва немис олими Эмиль Фишер (1852-1919) нинг углеводлар, **Коссель** (1853-1927) ва **Фишернинг** нуклеопроteidлар ҳамда оксиллар устидаги ишлари озиқ моддалар ва ҳужайраларнинг таркибий қисмларини аниқлашга имкон берди. **XIX** асрнинг иккинчи ярмида ўсимликлар ва ҳайвонлар физиологиясини ўрганишда ҳам катта муваффақиятларга эришилди: натижада физиологик тадқиқотларда организмларниг кимёвий таркибий қисмлари ва улардаги кимёвий жараёнларни текшириш ишлари жараёнлари кенгайиб борган. Франсуз олими **Луи Пастер** (1822-1895) ачиш жараёнинг табиатини, **И.П. Павлов** (1849-1936) ҳайвонлар озиқланишининг физиологиясини, **К.А. Тимирязев** (1843- 1920) ўсимликлардаги фотосинтез жараёнини ўрганиши бунга мисол бўлади. **Бюхнер** (1860-1917) ачиш билан боғлиқ ҳодисаларни текшириб, ҳаёт жараёнларининг ҳақиқий тезлатувчилари – ҳужайранинг катализаторлари бўлган **ферментлар** (**энзимлар**) тўғрисида ҳозирги замон концепциясини яратди. Овқатланиш ва овқат моддалар таркибидаги қандайдир номаълум омилларнинг етишмаслиги билан боғлиқ касалликларни текшириш асосида **витами́нлар ҳақидаги** таълимот пайдо бўлган.

### **Витами́нлар, уларнинг аҳамияти, кашф этилиши**

Витами́нлар тирик организмда асосий озуқа моддалар бўлган оксиллар, ёғлар, углеводлар, минерал моддалар, сув ва бошқа органик маддаларга нисбатан ниҳоятда кам миқдорни ташкил қилишига қарамасдан, улар модда алмашилиш жараёнида ниҳоятда муҳим ўрин тутадилар.

Витами́нлар ферментлар учун асосий қурилиш материали бўлиб, модда алмашилишдаги каталитик функцияни бажарадилар. Вита́ми́нлар асосан ўсимликларда синтезланади, ҳайвон организмда тўпланадилар. Озуқа таркибида витаминларнинг етишмаслиги модда алмашилиш жараёнини бузилишига олиб келади. Буни биринчи бўлиб 1880 йилда рус олими **Лунин** “*турлиминерал тузларнинг организм учун аҳамиятини ўрганиш*” мақсадида бир группа сичқонларни табиий сут билан, (сунъий сут ёки сут

таркибига кирувчи ёғ, оксил, қанд, минерал тузлар аралашмасининг сувдаги эритмаси), иккинчи группани эса сунъий сут билан боққан.

Маълум вақт ўтгач, сунъий сут билан боқилган сичконлар ўлади. Бироқ **Н.И. Луний** тажрибаларига ўз вақтида жиддий эътибор берилмай унитилиб юборилади. Кўп йиллар давомидаги кузатишлар ва тажрибалар овқат етишмаслиги натижасида бир қатор касалликларни келиб чиқишини кўрсатади. Узок вақт сафарда бўлган денгизчилар ва қуршовда қолган шаҳар аҳолиси орасида учрайдиган **ц и н г а** (лавша) касаллиги кўп вақт сабзавот, хўл мева истеъмол қилинмаслиги сабабли пайдо бўлиши аниқланган эди. Ёки **бери-бери** касаллигининг овқатланишга, айниқса, кундалик овқатнинг фақат гуручдан иборат бўлишига боғлиқ эканлиги ҳам эътиборни жалб этган эди. **Лунидан** сўнг голландиялик олим **Эйкман** товукларни шлифланган гуруч билан боқади. Товуклар маълум вақтдан кейин касалланади. Шу товукларни оддий кепакли гуручдан бўтқа тайёрлаб боқади ва улар соғаяди. Голланд олими **Эйкманнинг** 1897 йили Ява оролида ўтказган муҳим кузатишларидан сўнг янада ривожланиб кетади. Натижада товукларда, одамларда учрайдиган сингари **бери-бери, фалаж** касаллиги пайдо бўлганини аниқлади. Шу тажрибадан **Эйкман** гуручда маълум бир керакли модда борлигига ишонч ҳосил қилади. Бу тажрибалардан сўнг бир қанча олимлар томонидан шунга ўхшаш тажрибалар ўтказилган.

Витаминлар ҳақидаги гипотезанинг таърифи 1911 йилда Лондонда ишлаётган поляк олими **Казимир Функ** томонидан берилди. У гуруч кепаклидан овқатга оз миқдорда кўшиб берилганда ҳам **бери-бери** касаллагини даволайдиган **кристалл фаол модда** олишга муваффақ бўлади. Бу бирикмани таркибини текшириб кўриб, унда амин шаклидаги азотнинг борлиги аниқлади ва бу моддага ҳаёт учун зарур бўлган янги бир кимёвий бирикма деб қараб, уни (**витамин**) деб номлади. “Вита” лотинча ҳаёт, “амин”- таркибида азот тутувчи кимёвий группа, яъни ҳаёт амини маъносини англатади.

Шу тажрибадан кейин поляк олими К.Функ мана шу номаълум моддаларни **витаминлар** деб атади. Витаминлар фақат одам ёки ҳайвон организми учун зарур бўлмай, ўсимликлар ва микроорганизмлар учун ҳам кераклидир. Масалан, ўсимликлар томирлари айрим витаминларсиз яхши ривожланмайди. Микроорганизмларнинг нормал ривожланиши учун озуқа муҳитида витаминлар бўлиши талаб қилинади. Витаминлар билан ферментлар орасида ўзвий боғлиқлик бўлиб, кўпгина витаминлар ўзига хос оксиллар билан бирикиб, ферментлар ҳосил қилади. Шундай қилиб, витаминлар етишмаслиги оқибатида касалликларнинг (авитаминоз) бошланиши, шу организмда маълум реакцияни олиб борувчи фермент активлигининг пасайиши ва оқибатда модда алмашилишининг бузилиши билан тушинтирилади.

Биокимёнинг фақат витаминларни ўрганувчи қисми **витаминология** деб аталади. Витаминлар эрувчанлигига кўра икки катта синфга бўлинади:

1. Ёғда эрийдиган витаминлар. (А, Д, Е, К)
2. Сувда эрийдиган витаминлар. (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, В<sub>с</sub>, В<sub>3</sub>, Н, С, Р)

Ўсимликлар таркибида витаминларга айланувчи маълум органик моддалар синтезланиб, улар провитаминлар дейилади. Масалан, витамин- А провитамин каротиноидлардан ҳосил бўлади. Витаминнинг иккинчи номи профермент дейилади.

**Варбург** (1883-1970), **Виланд** (1877-1957), **А.Н. Бах** (1857-1946), **В.Н. Палладин** (1859-1922), **Кейлин** (1887-1963) ва **Теорелл** ишлари асосида хужайранинг оксидланиш жараёнлари ҳақидаги дастлабки назариялар майдонга келди. Шу даврда биринчи биокимё кафедралари ташкил этилиб дарслар ўтилган. Дарсликлар ва журналлар нашр қилина бошланган. Кейинги йилларда биокимёнинг тез суратлар билан жадал тараққий этишига шу даврдаги тадқиқот ишларини олиб бориш учун бир қатор аппаратлар ва янги усулларнинг кашф этилиши ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлди. Булар қаторида тўқималарнинг нафас олишини текшириш учун Баркфорт – Варбургнинг қимматли монометрлик аппарати, Сведбергнинг ультрацентрифугаси, Тизелиуснинг электрофорез аппарати ва кейинроқ **изотоплар усули** ҳамда 1908 йилда рус олими **Цвет** кашф этган **хроматография усулининг** модификацияси-қоғоз **хроматографиясининг** биологик ва кимёвий текширишлар учун татбиқ қилиниши муҳим ўрнини эгаллади.

Ҳозирги замон биокимёси **Мейергоф** ва **Хиллнинг** қисқарувчи мускулларда сут (лактат) кислота ҳосил бўлиши билан кислород ютилиши ва иссиқлик ажралиши орасидаги корреляцияни аниқлашдан бошланган деб ҳисобланади. **Гликолиз ҳамда ачишжараёнлари** углеводларнинг мускуллар ва микроорганизмларда ўтадиган **анаэроб** (кислородсиз) шароитда парчаланишидан иборат бир хил жараённинг ўзи эканлигини ва уларнинг оралиқ босқичларини аниқланиши хужайра метаболизми (моддалар алмашинуви) тушинишда янги саҳифа бўлди.

Ҳозирги замон биокимёсининг яратилишида хужайра нафас олишининг ферментлари ва кофакторлари (фермент фаолиятида иштирок этадиган кўшимча моддалар) кашф этилиши, ҳар бир оксидланиш реакцияси водород ҳамда электрон ташишни ўз ичига оладиган бир қанча босқичларидан иборат ва шу туфайли хужайра энергияни кичик улушларда ажратиш ҳусусиятига эга бўлади, деган фикрни илгари сурилиши ҳам муҳим ўрин тутди. **Аэроб** (кислородли) шароитда АДФ (адинозиндифосфат) нинг АТФ (адинозинтрифосфат)га айланиши ва Липман томонидан АТФ терминал (охирги) пирофосфат боғларининг энергия сақловчи резервуар эканлиги аниқлади.

Ҳозирги замон биокимё фани ўрганиладиган тадқиқотларнинг турига ва олиб бориладиган текшириш ишларининг йўналишига қараб мустақил фанлар даражасига кўтарилган қуйидаги бўлимларга бўлинади.

**Умумий биокимё:** тирик материя учун хос бўлган кимёвий бирикмаларнинг организм ҳаёт фаолияти давомида сақланиши, ўзгаришнинг умумий қонуниятларини ўрганади.

**Ўсимликлар биокимёси** ўсимликлар организмни кимёвий таркибини ва улрада борадиган ҳаётни таъминловчи биокимёвий жараёнларни ўрганади.

**Медицина биокимёси** одам организмнинг кимёвий таркибини ва унда борадиган моддалар ҳамда энергия алмашинувини нормал ва касаллик ҳолатларида ўрганади.

**Ҳайвонлар биокимёси** ҳайвонлар организмнинг кимёвий таркибини ва уларда борадиган моддалар ҳамда энергия алмашинуви жараёнларини ўрганади.

**Ветеринария биокимёси** ҳайвонлар организмда борадиган моддалар ва энергия алмашинувини таъминловчи биокимёвий жараёнларни нормал ва патологик ҳолатлар билан боғлиқ ҳолда ўрганади.

**Техник биокимё** энг муҳим озиқ моддаларнинг кимёвий таркибини, уларни тайёрлаш ва сақлаш билан боғлиқ бўлган жараёнларни ҳамда биокимёвий препаратлар ишлаб чиқариш ва уларни саноат миқёсида қўллаш усуллари ўрганади.

**Қиёсий биокимё** ҳар хил систематик группаларга мансуб организмларнинг кимёвий таркибини ва моддалар алмашинуви жараёнларини солиштирма ҳамда эволюцион усулда ўрганиш билан шуғулланади. Кейинги вақтда бу бўлимдан эволюцион биокимё алоҳида бўлиб ажралиб чиққан.

**Молекуляр биокимё** биокимёвий процесслар механизми алоҳида молекулалардаги у ёки бу хилдаги ўзгаришлар билан боғлиқлигини ўрганади.

**Радиацион биокимё** тирик организмларда ионлаштирувчи нурланиш таъсирида содир бўладиган моддалар алмашинувидаги ўзгаришлар ва ҳолатларни ҳамда радиацияга қарши биокимёвий кураш усуллари ишлаб чиқиш йўллари ўрганади.

**Квант биокимёси** тирик организмларда энг катта биологик аҳамиятга эга бўлган моддаларнинг хоссалари, хусусиятларини, функциялари ва ўзгариш йўллари, уларнинг электрон характеристикасини квант кимёсининг ҳисоблаш йўли билан ўрганади.

**Биокимёвий генетика** ирсиятнинг кимёвий асосларини, макромолекулаларнинг специфик биосинтези орқали ирсиятнинг наслдан-наслга ўтиш йўллари ўрганади.

**Космик биокимё** одамзод томонидан космик фазонинг ўзлаштирилиши билан боғлиқ бўлган биокимёвий муаммоларни ўрганади.

Биокимё фани ҳозирги ривожланиш даражасида қатор озиқ овқат саноати маҳсулотларида кечадиган турли хилдаги биокимёвий жараёнларини, биологик, технологик, биотехнологик, медицина, қишлоқ хўжалиги, чорвачиликнинг ва микробиология саноатининг муҳим фундаментал масалаларини ҳал қилишга қодир.

Ҳозирги замон биокимёси ҳаёт кечириш жараёнида асос бўлувчи моддалар ва кимёвий реакцияларини тадқиқот қилиш билан шуғулланади. Озиқ-овқат ва микробиологик саноатда, қишлоқ хўжалигида, ҳар - хил қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлашда биокимёвий жараёнлар катта аҳамиятга эга. Ҳамма озиқ-овқат саноати қишлоқ хўжалиги

махулотларини қайта ишлайди. Шунинг учун ҳам саноат мутахассислари биокимё фанининг асосларини эгаллашлари шарт. Яна биокимё фанининг аҳамияти шундаки, унинг ютуқларига, назарияларига асосланган ҳолда, озик-овқат технологик жараёнларини такомиллаштириш, янги рационал тизма ва хомашёни янгича, чиқиндисиз қайта ишлашга эришиш мумкин.

Биокимё билимлар тирик организмларнинг ҳаёт фаолиятини таъминловчи структураси ва модда алмашилиш жараёнини таъминловчи механизм асослари билан таништиради. Бу фан ҳаётнинг молекуляр асосларини ва тирик организмнинг ўз олдидан турган амалий аҳамиятга эга бўлган модда алмашилиш жараёнларининг ечиш йўллари билан таништириб химиклар, технологлар, физиклар шу муҳим бўлган жараёнларнинг табиатдаги ҳал қилиш йўллари кўрсатади. Шундай қилиб биокимё тирик организмларнинг молекуляр мантизидир.

Супрамолекуляр кимё янги фан бўлиб, кимё, биокимё ва физика фанларини ўз ичига олган. Ушбу соҳадаги илмий изланишлар 50-нчи йилларда бошланган. 1987 йилда супрамолекуляр кимё фанининг асосчилари Педерсен, Ленн ва Крамм молекуляр даражада аниқлаш соҳасидаги илмий ишлари учун Нобел мукофоти сазовор бўлдилар. Фаннинг умумий таърифи Ленн томонидан берилиб, қуйидагича бўлган: Иккита ва ундан кўп бўлган кимёвий заррачалар орасидаги молекулалараро боғланишлар, шунингдек, ҳосил бўлган ассоциатларнинг структурасини ўрганадиган фанга **супрамолекуляр кимё** дейилади. Ҳозирги кунда “супрамолекуляр бирикмалар” ёки “супрамолекулалар” атамалари кимё, биология ва техник адабиётларда кенг тарқалган. Шунга қарамадан, ушбу атамаларга аниқ таъриф бериш жуда қийиндир.

Ушбу атамаларни тушуниш учун турли ёндошувлардан бири бўлган молекулада кучли ковалент боғланиш орқали атомларнинг бирлашмаси деб қабул қилинган бўлса, супрамолекулалар турли ноковалент молекулалараро кучсиз ўзаро таъсирлашувлар натижасида ҳосил бўлган молекулалар бирлашмасидир. Масалан, ковалент боғланишнинг энергияси 200-400 кДж/моль бўлса, супрамолекулалар структураларни ҳосил қилиш электростатик, водород боғланиш, шунингдек ион-дипол ва дипол-дипол ўзаро таъсирлашувлар энергияси 4-40; 1-80; ва 4 кДж/моль дан кам. Демак, ноковалент ўзаро таъсирлашувлар ёрдамида ҳосил бўлган структураларни ўрганадиган фан бу **супрамолекуляр кимё** деган таърифи умумлашган ва аниқдир.

Супрамолекуляр кимё ўрганадиган соҳалар кўп ва катта ҳажмли эканлигини юқоридагилардан хулоса қилиш мумкин. Бунга заряд ташувчи комплекслар, киритиш комплекслар, моно- ва поликатламлар, мицеллалар, везикулалар ва суюқ кристаллар кирди.

Буларнинг ичида киритиш комплекслари ёки “мезбон-мехмон” турдаги бирикмалар энг кўп ўрганилган. Ушбу турдаги комплексларда мезбон катта молекуласида мехмон молекуласи жойлашган. “Мехмон” одатда нейтрал макроциклик органик молекула бўлиб, уларга краун эфир, каликсарен,

поданд, порфирин, криптан, циклодекстрин, сферанд, кавитанд органик бирикмалар синфлари киради.

Хужайрада борадиган жараёнларни яхши тушуниш учун супрамолекуляр комплексларни биологик системаларнинг оддий ёки модел аналоглари сифатида тадқиқот қилиш мумкин масалан, турли хил модел мембраналарнинг ион ўтказувчанлигини текшириш натижасида хужайранинг озикланиши ва нафас олишини, асаб импульсининг ўтказилишини, турли хил фермент реакциялар ва ҳкз.

Биокимёвий жараёнларни моделлаштириш бўйича кимёгарларнинг тадқиқотлари кўплаб таъсирчан ютуқларига олиб келди. Шунга қарамасдан яқингача тирик организмнинг фаолияти жараёнларини таъминлайдиган бирикмаларни лабораторияларда ишлатадиган моддалардан фарқлаш қийин эди. Яъни, биомолекулалар ўз-ўзини ҳосил қилиш, ҳамда бошқа заррача ва молекулаларни аниқлаш қобилияти тўғрисида гап кетяпти. ДНК молекуласи ҳосил бўлиши бу ўз-ўзини ҳосил қилишнинг яққол мисолдир. Шунга ўхшаш организмда бегона моддалар – антигенлар тушганда махсус оксиллар-антитаначалар синтези бошланади, бу иммун реакциялар бўлиб, молекуляр аниқлашга мисолдир.

Бироқ XX аср 60-йиллар охирида вазият ўзгара бошлади. Аввал бошқа кимёвий заррачаларни аниқлайдиган сунъий молекулалар яратилди, охириги 15 йилда ўз-ўзини ҳосил қилиш қобилиятига эга бўлган бирикмалар синтези ривожланиб кетди.

Хулоса қилиб ўз-ўзини ҳосил қилиш ва молекуляр аниқлаш жараёнларини ўрганадиган, ҳамда ичига бир неча йўналишларни олган супрамолекуляр кимё фаннинг катта соҳасига айланди. Ҳозирги вақтда ушбу фан соҳаси катта истикболга эга бўлган соҳалардан бири ҳисобланади.

Биринчи марта валиномицин *Streptomyces fulvissimus* замбуруғидан 1955 ажратиб олинган, 1967 йилда эса  $\text{Na}^+$  нинг концентрациясини ўзгартирмасдан, митохондрия мембранаси хужайра ичида ташувчи катнашадиган механизми бўйича орқали  $\text{K}^+$  ва  $\text{Na}^+$  ларнинг алмашилишини катализ қилиши аниқланган. кимёвий томондан валиномицин циклик депсипептид бўлиб, уч марта қайтараладиган тўртта аминокислота қолдиқларидан таркиб топган: L-валин (Val), D-гидроксиизовалериан кислотаси (Hui), D-валин ва L-сут кислотаси (Lac).  $\text{N-H}\cdots\text{O}=\text{C}$  турдаги водород боғланиш ҳам эфир, ҳам амид карбонил гуруҳлари билан валиномицин конформациясида (яъни унинг ташкил бўлишдан аввал) муҳим роль ўйнайди ва пептид занжирига металл катионини “ўраб олишга” ёрдам беради. Ҳам валиномицин, ҳам нонактин  $\text{K}^+$ -ни танлашга қобил, чунки улар шундай ўралиш қобилиятига эга-ки, кучли (қаттиқ ва юмшоқ кислота ва асослар назариясига мос кутбланмайдиган; HSAB назарияси) донорлар -  $\text{K}^+$ -катиони ўлчамига мос кислород карбонил атомлари билан деярли октаэдрик структурани ҳосил қиладилар.

**Фемтокимё** – жуда қисқа вақт фемтосекунд чамаси интервалида борадиган кимёвий реакцияларни ўрганадиган физиковий кимёнинг бўлими. Шу соҳадаги илмий ишлари “фемптосекунд спектроскопия ёрдамида реал

вақт миқёсида содир бўладиган кимёвий реакцияларни тадқиқоти ” учун А.Зевейл 1999 йилда кимё бўйича Нобел мукофотиغا сазовор бўлди. Илмий ишнинг асосий натижаси шундаки, элементар кимёвий реакциялар боришини реал вақт миқёсида кўриш имконияти туғилди ва кимёвий жараёнларни фемтосекунд вақт диапазонида ( $10^{-15}$  -  $10^{-12}$  секундда) ўрганадиган кимёнинг янги бўлими – фемтокимё яратилди. Элементар реакцияларни кимёнинг махсус бўлими – кимёвий динамика ўрганади. Кимёвий динамиканинг асосий вазифаси-ўтиш ҳолатининг структурасини аниқлаш ва уни реал вақтда ҳосил бўлиши ва парчаланишининг динамикасини кузатишдир. Лазерлар ўзлаштирилиши кимёнинг имкониятларини кенгайтириб юборди ва элементар кимёвий ўзаро таъсирлашувлар ( $10^{-14}$  -  $10^{-13}$  с) кинетикасини ўрганишга янги имкониятларни яратди. Бу вақт молекулада атомларнинг тебраниш давридан ( $10^{-13}$  -  $10^{-11}$  с) анча кам. Вақтнинг бундай нисбати туфайли фемтокимё кимёвий реакцияни ўзини - атомларнинг вақт ва бўшлиқда жой ўзгартирганини “кўради”. Замонавий кимёнинг бу йирик ютуғи кимёвий реакцияларнинг механизмини тадқиқот қилиш тўғри йўллари очиқ берди, шундай экан реакция бошқариш йўллари ҳам очилди.

Фемтосекунд импульсларни ишлатишда эришилган ютуқлар яна бир бошқа фан- **фемтобиология**ни очилишига олиб келди. Бу янги тадқиқотлар соҳасининг асосий йўналишлари микроскопик кимёвий жараёнларни ўрганиш ва вақтнинг фемтосекунд шкаласида уларни бошқаришдир.

**Магнитокимё** бирикмаларнинг магнит хоссаларини ўрганадиган кимё соҳасидир. Айниқса ўтиш элемент комплекслари одатда парамагнит бўлиб, магнит ўлчовлар уларнинг структураси ва электрон конфигурацияси тўғрисида ахборот бериши мумкин.

**Биогеокимё** – геокимёнинг бўлими бўлиб, тирик организмлар иштирокида Ер биосферасида борадиган геокимёвий жараёнларни ва кимёвий таркибини ўрганади. Биогеокимё фанининг асосчиси В.И.Вернадский бўлиб, унинг бошчилигида биринчи биогеокимёвий лаборатория яратилди (ҳозирда РФА В.И.Вернадский номидаги Геохимё ва аналитик кимё институти). Биогеокимё бошқа фанлар -биология, экология, атроф-муҳит ҳақидаги фан, тупроқшунослик ва океаншунослик билан боғланган. Углерод диоксидининг табиий цикли организм билан чамбарчас боғланган бўлгани учун уни ўрганиш биогеокимё муаммоларидан биридир. Демак, биогеокимё атмосферада парник газлар йиғилиши ва глобал исиши муаммолари билан боғлиқ. Организмларнинг бутун атмосферада ва газлар шаклланишида роли беқиёсдир. Аввал углерод диоксиди фотосинтезидан атмосфера кислороди ҳосил бўлади деб ҳато ўйлашган. Атмосфера кислороди углерод диоксиди фотосинтезидан эмас, балки сувдан ҳосил бўлади деган фикр фаннинг янада ривожланишига олиб келди.

Кўпчилик элементлар (масалан оғир металлар ва маргумуш) захар бўлгани учун организмларда бу металларнинг кўпайиб бориши экотоксикология учун муҳим. Демак, биогеокимё экотоксикология ва захарли элементлар билан атроф муҳитни ифлосланиш муаммолари билан боғлиқ.



Биогеокимёнинг ютуқларидан яна бири бу биогеокимёвий вилоятлар ҳақидаги таълимотнинг ривожланиши. Конкрет биогеокимёвий вилоятларда у ёки бу элементлар танқислиги учраб турилади. Масалан, Россияда ноқоратупроқ зоналарида кобальт танқислиги тарқалган биогеокимёвий вилоятлар мавжуд. Шунингдек, биогеокимёвий вилоятларда ҳайвон ва ўсимликларни нг янги эндемиялари (эндемик касалликлар) аниқланган. Масалан, бор (энтерит), молибден (подагра), кўрғошин (невралгия), никель кўплиги (эктодермал касалликлар), кобальт танқислиги (гиповитаминоз ва авитаминоз В12) янги эндемиялар очилди.

Биогеокимё йўналишларидан яна бири бу атроф-муҳит геокимёвий омиллар таъсирида ҳайвонларда алмашилиш ўзгаришини ўрганишдир, шунинг учун биогеокимё биокимё билан чамбарчас боғланган. Биогеокимёнинг тадқиқотлари чорвачилик ва ўсимликшуносликларда микроэлементлар ишлатилишининг назарий асослари бўлиб қолди. Тадқиқотларнинг қизиқ йўналиши бу кимёвий элементларнинг миграциясида органик моддаларнинг ролини аниқлашдир. Германий- углерод, ванадий-нефть, бром ва иод-торф, мис, кобальт, никель, уран – гумус билан боғланганлиги аниқланган. Элементларнинг глобал цикллари тадқиқот қилиш биогеокимёвий тадқиқотларнинг асосий мавзуси бўлиб қоляпти.

**Коинот кимёси** фани космик жисмларнинг кимёвий таркиби, коинотдаги кимёвий элементларнинг тарқалишини, космик моддалар ҳосил бўлишида атомларнинг миграциясини ўрганади. Космокимё моддаларнинг атом-молекуляр босқичида борадиган “совуқ” жараёнларни тадқиқ қилади.

Космокимё янги фан бўлиб, космонавтика ютуқлари туфайли ХХ асрнинг 2- ярмида ривожланган. Космик фазода кимёвий жараёнлар космик жисмларнинг таркиби асосан спектрал анализ ёрдамида ўрганилган. Бу усул Қуёшда гелий борлигини аниқлаб берди. Ерга тушган турли метеоритларнинг кимёвий таркибини анализ қилиш бирдан-бир тўғри ўрганиш усули бўлган. Космокимёнинг кейинги ривожланишига тўпланган материал фундаментал аҳамиятга эга бўлган. Космонавтиканинг ривожланиши, Қуёш системаси планеталарига –Ой, Венера, Марс- автоматик станцияларнинг учиши, ва ниҳоятда Ойга биринчи бор одам тушиши космокимё фани олдида янги имкониятлар очиб берди. Биринчидан, Ойнинг жинсларини космонавтлар ёки автоматик аппаратлар ёрдамида Ерга олиб бориш ва бевосита кимёвий лабораторияларида тадқиқ қилиш. Ундан ташқари автоматик аппаратлар ёрдамида моддаларни, Қуёш системасининг атмосферасида уларни мавжудотлик шароитларини ўрганиш имконияти яратилди. Космокимёнинг асосий вазифаларидан бири космик жисмларининг таркиби ва кимёвий элементларнинг тарқалганлиги асосида уларнинг эволюциясини, келиб чиқишини ва тарихини ўрганишдир. Космокимёда кимёвий элементлар тақсимланиши ва тарқалишига катта аҳамият берилмоқда. Кимёвий элементлар тарқалиши юлдузлар ичидаги нуклеогенези билан аниқланади. Қуёш, Ер типидagi Қуёш системасининг сайёраларининг кимёвий таркиби бир хил. Кимёвий элементлар ядроси ҳосил бўлиши юлдузларда турли ядровий жараёнлар билан боғлиқ. Шунинг учун

эволюциянинг турли босқичларида ҳар хил юлдузлар ва юлдуз системаларининг кимёвий таркиби ҳар хил бўлади. Ва ёки Mg ёки Li-ларнинг кучли спектрал чизиқли юлдузлар маълум. Космик жараёнларда фазалар бўйича кимёвий элементлар тақсимланиши ҳам турлича. Космосда моддаларнинг ҳар хил босқичларида агрегат ва фазовий ҳолатларига қуйидагилар таъсир қилади:

- 1) Температуранинг катта диапазони, юлдузидан нолгача;
- 2) Босимнинг катта диапазони сайёра ва юлдузлар шароитидаги миллион атмосферадан космик вакуумгача;
- 3) Чуқур ичига кирган галактик ва қуёш турли таркибдаги ва интенсивлигидаги иссиқлик тарқалиши;
- 4) Барқарорсиз атомларнинг барқарорга ўтиши билан чиқадиган иссиқлик;
- 5) Магнит, гравитацион ва бошқа майдонлар.

Ушбу омиллар сайёраларнинг ташқи қобикдаги моддаларнинг таркибига таъсир этади.

Космосда бу ва бошқа жараёнлар моддаларнинг нурланиши билан боради, бу эса бир изотопни бошқа изотопга айлантиради.

Космокимёнинг бир бўлими бўлган **Астрохимё** атом, молекула орасидаги кимёвий реакцияларни, ҳамда юлдузлар ва сайёраларни ҳосил бўлишини ўрганади. Гелий синтезини табиатдаги реакцияларидан энг боши деб ҳисоблаш мумкин. Кимёвий элементлар пайдо бўлиши бу юлдузларнинг функцияси. Темиргача бўлган элементлар ядро синтезининг термоядровий жараёнларда пайдо бўлади. Кобальтдан бошлаб элементлар ўта янги ядролар портлаш ва кейинги бета парчаланиш орқали пайдо бўлади. Қорамтир юлдузлараро булутлар кўплаб мураккаб молекулаларига (метанол, углевод диоксиди, формальдегид, этанол, цианид кислота, чумоли кислота) эга эканлигини радиоастрономлар кўрсатди. Молекуляр радиоастрономия бу молекулаларни барчасини уларнинг айланма спектрлари бўйича аниқлаб берди.

### **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати**

#### **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor H.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

#### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.

3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
9. Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981

### Электрон манбалар

10. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
11. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).
12. [www.ziyo.net.uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

### Назорат саволлари:

1. Биокимё фанига таъриф беринг.
2. Биокимё фанинг ривожланишига хисса қўшган олимларнинг ишларини айтиб беринг.
3. Фотокаталитик синтез қандай синтез
4. Фемтобиология тўғрисида маълумот беринг
5. Магнитокимё тўғрисида маълумот беринг
6. Астрохимё тўғрисида маълумот беринг
7. Космосда моддаларнинг ҳар хил босқичларида агрегат ва фазовий ҳолатларига таъсир қиладиган таъсирларни айтинг
8. Инсон организмига фотокатализ таъсири тўғрисида маълумот беринг

### Мустақил таълим мавзулари

1. Тирик табиатнинг ўзига хос белгилари?
2. Ўрни қопланадиган ва қопламайдиган аминокислоталар?
3. Эркин нуклеотидларнинг қандай биологик функциялари бор?
4. Витамин Д нинг биокимёвий функцияси?
5. Ферментлар таркибига кирувчи витаминлар?
6. Қайтарувчи қандлар?
7. Бертран реакциясининг моҳиятини?

### Глоссарий

Термин	Terminology	Ўзбек тилидаги шарҳи
Супрамолекул яр кимё	supramolecular chemistry	иккита ва ундан кўп бўлган кимёвий заррачалар орасидаги молекулалараро боғланишлар, шунингдек, ҳосил бўлган ассоциатларнинг структурасини ўрганадиган фан

<b>Фотокатализ</b>	<b>Photocatalysis</b>	катализатор ва энгил нурлантириш оқибатида кимёвий реакцияларни тезлаштиришдир
<b>Фемтокимё</b>	<b>femtochemistry</b>	жуда қисқа вақт фемтосекунд чамаси интервалида борадиган кимёвий реакцияларни ўрганадиган физиковий кимёнинг бўлими
<b>Магнитокимё</b>	<b>magnetochemistry</b>	бирикмаларнинг магнит хоссаларини ўрганадиган кимё соҳасидир
<b>Биогеокимё</b>	<b>biogeochemistry</b>	геокимёнинг бўлими бўлиб, тирик организмлар иштирокида ер биосферасида борадиган геокимёвий жараёнларни ва кимёвий таркибини ўрганади
<b>Коинот кимёси</b>	<b>cosmochemistry</b>	космик жисмларнинг кимёвий таркиби, коинотдаги кимёвий элементларнинг тарқалишини, космик моддалар ҳосил бўлишида атомларнинг миграциясини ўрганади

### Тест саволлари

- Ферментлар тўғрисидаги дастлабки концепсияни ким яратган.  
А) Пастер Б) Бюхнер С) Павлов Д) Варбург
- Ачиш жараёнинг табиатини биринчи бўлиб ким ўрганган  
А) Пастер Б) Бюхнер С) Павлов Д) Варбург
- Хайвонларнинг озиқланиш физиологиясини биринчи бўлиб ким ўрганган  
А) Пастер Б) Бюхнер С) Павлов Д) Варбург
- Протеин атамасини фанга биринчи бўлиб ким киритган.  
А) Пастер Б) Фишер С) Павлов Д) Берцелиус
- Одам организмида қанча оқсил тури топилган  
А) 5 миллион Б) 10 миллион С) 3 миллион Д) 7 миллион
- Нуклеин кислоталарнинг кимёвий структураси биринчи марта ким аниқлаган  
А) Коссел Б) Либих С) Павлов Д) Берцелиус
- Супрамолекуляр кимё асасчиларини аниқланг?  
А) М.В.Ломоносов, Ж.Дальтон, Ленн  
Б) М.В.Ломоносов, А.Лавуазье, Крамм  
С) Педерсен, Ленн ва Крамм  
Д) Гей – Люссак, А.Авагадро, Педерсен
- Оксилларнинг сифат ва микдорий анализида ишлатиладиган биурет реакция қайси эритма билан таъсирлашишига асосланган.  
А.  $\text{HNO}_3$       В.  $\text{CuSO}_4$ .      С.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .      Д. Нингидрин.      Е.  $\text{FeCl}_3$

9. Супрамолекуляр кимё деб-?

А) ноковалент ўзаро таъсирлашувлар ёрдамида ҳосил бўлган структураларни ўрганадиган фан

В)ковалент ўзаро таъсирлашувлар ёрдамида ҳосил бўлган структураларни ўрганадиган фан

С) кутбсиз ковалент ўзаро таъсирлашувлар ёрдамида ҳосил бўлган структураларни ўрганадиган фан

Д) электростатик ўзаро таъсирлашувлар ёрдамида ҳосил бўлган структураларни ўрганадиган фан

10. Қандай жараёнлар фотохимёвий жараёнлар деб аталади?

А) Температура таъсирида борадиган жараёнлар

В) Нур таъсирида борадиган жараёнлар

С) Магнит таъсирида борадиган жараёнлар

Д) Механик таъсирида борадиган жараёнлар

## СЕМИНАР МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-СЕМИНАР МАШҒУЛОТ. Инсоният цивилизацияси. Даствлабки кимёда атом, элемент тушунчалари. Кимё иборасининг келиб чиқиш тарихи

### Семинар режаси

1. Кимё тарихини ўрганиш ҳаракатлари ва уни ўрганишда даврларга бўлиниши.
2. Инсоният цивилизацияси ва Амалий кимё (металларга қайта ишлов бериш ва уларинг қотишмалари, бўёқ, сопол, шиша).
3. Кимё иборасининг келиб чиқиш тарихи
4. Материянинг тузилиши тўғрисида қадимги юнон файласуфларининг фикр ва ғоялари. Дастлабки кимёда атом ва элемент тушунчаларининг пайдо бўлиши.

Семинар машғулотини ўтказишда “Блиц сўров”, “Тушунчалар таҳлили”, “Ассесмент”, “Кластер”, “Венн диаграммаси” интерфаол методлар қўлланилди.

### “Ассесмент” методи

<p>1. Тест</p> <p>1. Аристотель тарғиб қилган “элементлар” тушунчаси билан Демокрит таклиф қилган “атомлар” тушунчаси нимани англатади? А) биринчи файласуф ҳозирги замондаги молекула тушунчасини, иккинчи файласуф атом тушунчасини англатади. В) хар хил нарсани англатади. С) Иккала термин ҳам ҳозирги замонда элемент тушунчасини англатади. Д) битта нарсани англатади</p> <p>2. Ўз тарихининг дастлабки даврларида кимё қандай алпозда намоён бўлди? А) Фан кўринишида. В) Фалсафий дунёқараш кўринишида С). Саноатсифат фан кўринишида. Д) Хунар кўринишида.</p>	<p>3.Муаммоли вазият</p> <p>Кимё сўзи қайси маънони англатади</p> <p>1. 2. 3. 4. 5...</p>
<p>2.Симптом</p> <p>Кимёнинг вужудга келиш омилларини аниқланг</p> <p>1. 2. 3. 4. 5...</p>	<p>4.Амалий кўникма</p> <p>Инсониятга маълум бўлган дастлабки элементларни ёзинг</p>

## Ёпиқ тест

1. Амалий кимё эрамиздан \_\_\_\_\_ минг йил илгари мисрликлар, юнонликларда шаклана бошлаган.
2. Қадимги Мисрда “\_\_\_\_\_” қоғозлари кенг ишлатилган.
3. Хитойликларнууи энг катта ютуғи \_\_\_\_\_ кашф этилиши бўлган.
4. Борлиқ тўғрисидаги фалсафий фикрларга икки хил тарзда ёндошилган: 1. \_\_\_\_\_, 2. \_\_\_\_\_
5. Юнон файласуфи ФАЛЕС нинг фикрича, бизни ўраб турган борлиқнинг дастлабки асосини ташкил этувчи элемент – модда борки қолган жисмлар шундан ҳосил бўлади, бошланғич модда, яъни элемент \_\_\_\_\_ бўлиши керак деб айтган.
6. Юнон файласуфининг Гераклитнинг фикрича, коинотнинг ташкил қилувчи модда \_\_\_\_\_ деб ҳисоблайди
7. Аристотелнинг фикрича ОЛОВ – \_\_\_\_\_, ЕР- \_\_\_\_\_, ҲАВО – \_\_\_\_\_, СУВ – \_\_\_\_\_ хоссаларни намоён этади.
8. \_\_\_\_\_ (эр. ав 470-360) чексиз бўлақларга бўлинган митти заррачани “атомос” – “бўлақларга бўлинмайдиган” сўзини қўллади.
9. *“Атомлар шакли, оғирлиги ва шу шакли белгилайдиган хоссаларидан ташқари бошқа хил хоссалари билан бизнинг сезги органларимизга таъсир этмайди”*, - деб ёзади қадимги юнон олими \_\_\_\_\_.
10. \_\_\_\_\_ аср орқали қадимги юнон олимларининг фикрлари бизгача етиб келди.

## КЕЙСЛАР БАНКИ

1. «Кимё» терминининг келиб чиқиши.
2. Қадимги одамларга қандай кимёвий жараёнлар маълум бўлган?
3. Нима учун мисрликларнинг амалий химияси грек натурфилософияси билан қўшилсада яхши натижа бермади?
4. Қадимги дунё одамларига маълум моддаларни айтиб беринг.
5. Нима учун грек файласуфларининг тўртта элементлари бири-бирига ўта олади дейилар эди?
6. Левкипп ва Демокрит атомистикаси.

## **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати**

### **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry`s Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor N.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

### **Электрон манбалар**

10. [www. nuuz. uz](http://www.nuuz.uz).
- 11.. [www. natlib. uz](http://www.natlib.uz).
12. [www. ziyo net. uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.



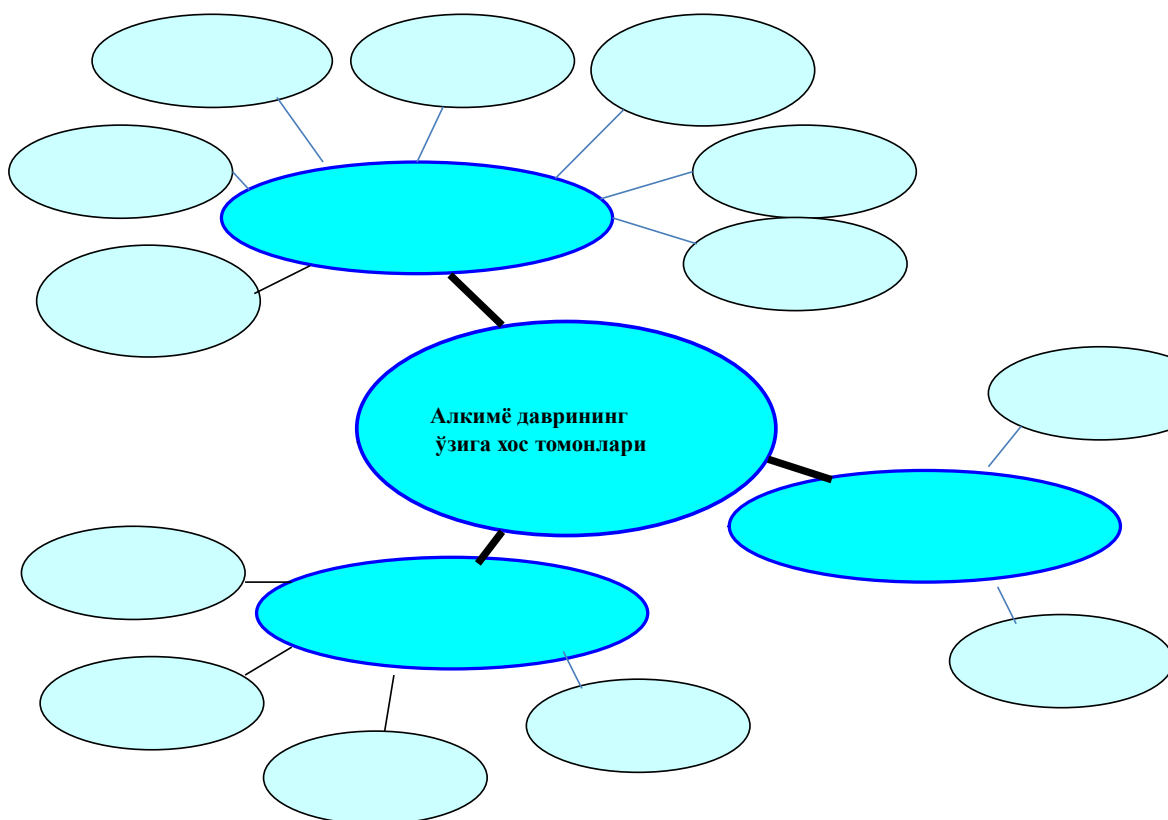
## 2- СЕМИНАР МАШҒУЛОТ. Алкимёнинг мақсадлари ва уларга эришиш йўлидаги уринишлар. Алкимё даврининг (12 аср) ўзига хос томонлари

### Семинар режаси:

1. Алкимёгача бўлган кимёвий маълумотлар.
2. Миср ва унга яқин мамлакатларда кимё.
3. Алкимё даврининг бошланиши ва алкимёгарлар олдида қўйилган вазифалар.
4. Араб алкимёси, Европа алкимёси ва унинг машҳур намоёндалари.
5. Алкимё даврининг кимё фанига кўрсатган ижобий ва салбий томонлари.

Семинар машғулоти ўтказишда “Блиц сўров”, “Тушунчалар таҳлили”, “Ассесмент”, “Кластер”, “Венн диаграммаси” интерфаол методлар қўлланилди.

### “Кластер” методи



## Ёпиқ тест

1. Алкимё аввало \_\_\_\_\_ давлатларида вужудга келди.
2. XIVасрда яшаган \_\_\_\_\_ сульфат кислота ва нитрат кислотани тавсифлаган ва минераллардан олиш йўлини исботлаган.
3. Дастлаб 1270 йил \_\_\_\_\_ «зар суви» ёки «подшо ароғи»ни нитрат кислотаси билан новшадил спирти эритмасининг ўзаро аралашмасидан олиш мумкинлигини исботлаб берди
4. Олимлар орасида биринчи \_\_\_\_\_ металллар очиқ ҳавода куйдирилганда уларнинг оғирлиги ортишини аниқлайди.
5. \_\_\_\_\_ “...кимёнинг вазифаси – кимёвий технологияларни ривожлантириш керак”, -деган хулоса чиқарган.
6. Шу “кашфиётлар асри” да немис кашфиётчиси \_\_\_\_\_ (1397-1468й. охири) биринчи матн босадиган усқунани яратди.
7. \_\_\_\_\_ 1597 йилда “Алкимёгар” асарида кимё тарихида сезиларли ўрин олган бу асарда олим кимёвий идишлар, иситиш, ҳайдаш, дистиллаш аппаратлари ҳақида батафсил тўхталади. Шу асарида “Идеал кимёвий лаборатория” тарҳини илова қилади.
8. \_\_\_\_\_ ош тузига сульфат кислота таъсир эттириб хлорид кислота олиш усулини яратди. У кислоталар ҳайдалгандан сўнг қолган қолдиқни синчиклаб ўрганди ва у кучли ич юмшатувчи таъсирга эга эканлигини аниқлади. Бу моддани “\_\_\_\_\_” деб атади.
9. 105 йил \_\_\_\_\_ биринчи марта дарахт пўстлоғидан қоғоз олган.
10. \_\_\_\_\_ биринчи атоқли европалик алхимик эди.

## КЕЙСЛАР БАНКИ

1. Алкимёгарларнинг асосий иш усули ва ижобий ишлари манбаи.
2. Алкимёгарлар фаолияти ва асарларининг герметиклиги сабаблари ва оқибатлари.
3. Алкимёгарлар фаолияти ва 1200 йил давом этган алхимия даврининг ижобий ва салбий томонлари.
4. Машхур алкимёгарлар Василий Валентин, Р.Бэкон, Гебер, Альберт Великийларнинг фаолияти.
5. Александрия алкимёсининг асосий ўрганиш объекти нимадан иборат эди?
6. “Болос-Демокрит” ўз олдига қандай мақсад қўйган эди?
7. Нима сабабдан олтин тайёрлаш –металларни олтинга айлантириш эҳтиёжи туғилди?
8. Нима учун алкимёгарлар трансмутацияга ишондилар?

## **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати**

### **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor N.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

### **Электрон манбалар**

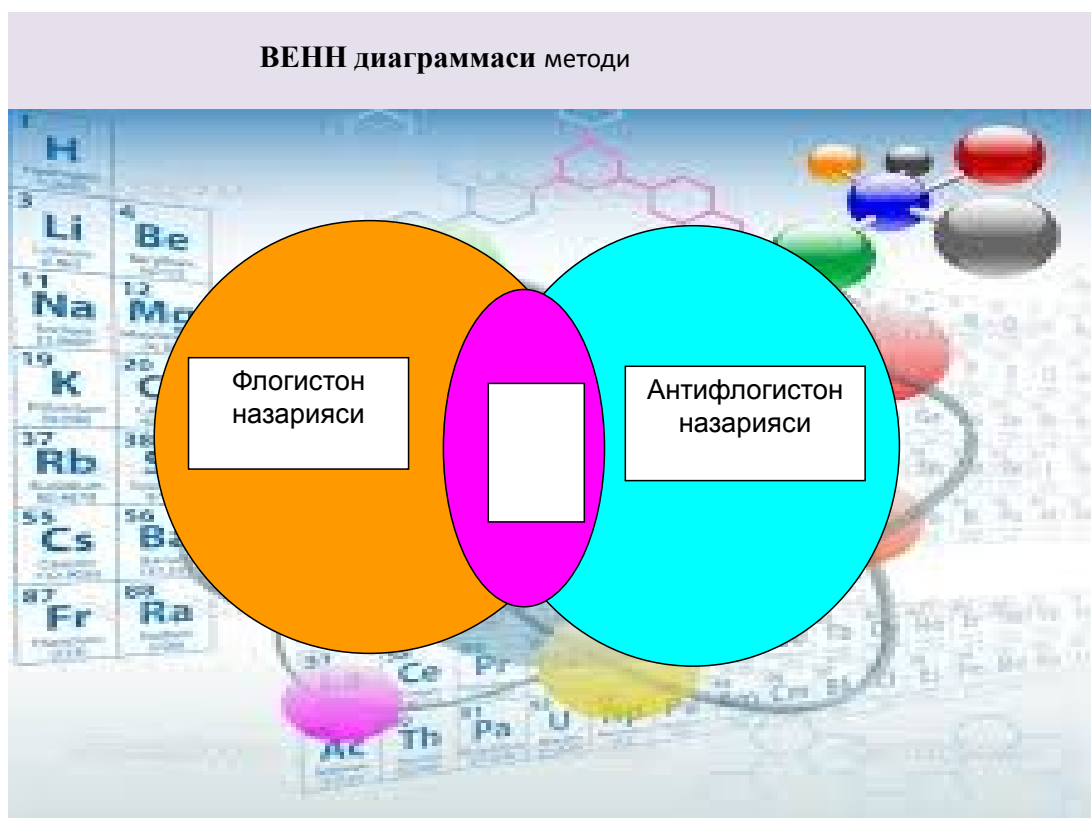
10. [www. nuuz. uz](http://www.nuuz.uz).
- 11.. [www. natlib. uz](http://www.natlib.uz).
12. [www. ziyo net. uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

### 3-СЕМИНАР МАШҒУЛОТ. Кимёвий билимларнинг бирлашиш даври

#### Семинар режаси:

1. Ятрокимё ва пневмокимёнинг
2. Бойлнинг физикавий, кимёвий ва корпускуляр сохаларидаги тадқиқотлари ва уларнинг тарихий ахамияти.
3. Флогистон назариясининг тарқалиш сабаблари флогистон назариясининг асосизлигини кўрсатувчи омиллар.
4. Лавуазьенинг флогистон назариясига қарши кураши. ва Лаувазье нинг кимё тарихидаги ўрни.

Семинар машғулотини ўтказишда “Блиц сўров”, “Тушунчалар таҳлили”, “Ассесмент”, “Кластер”, “Венн диаграммаси” интерфаол методлар қўлланилди.



#### КЕЙСЛАР БАНКИ

1. Бирлашиш даврининг характеристикаси ва бирлашишга ўтишнинг сабаблари.
2. Парацельс –Шталь –Лавуазьелар бирлашиш даврининг машхур намоёндалари сифатида.
3. Бирлашиш даврининг даврчаларга бўлиниши.
4. Ятрокимё даврчаси. Ятрохимикларнинг дунёқарши ва мақсади.

5. Ятрохимиклар ва Галилей методи (эксперименталь кузатиш бирламчи).
6. Бирлашиш даврида техник кимё (кимёвий технологиянинг ривожланиши).
7. Китоб нашр қилишнинг кашф қилиниши (Гутенберг) ва унинг амалий аҳамияти.
8. Европада кулолчилик, чинни асбоблар, шиша тайёрлаш (Сицилия) мануфактурасининг ривожланиши.
9. - Пневмокимё. Бойль (1660) Мариотт (1677) қонуни, Шарль-Гей-Люссак қонунларининг (1802) кашф қилиниши.
10. Ван Гельмонт томонидан газ терминининг киритилиши ва «ўрмон гази» (CO<sub>2</sub>)нинг кашф қилиниши.
11. Роберт Бойль. Тажрибавий кимёга асос солиниши. Бойль кимё фани ва унинг вазифалари тўғрисида.
12. Кавендиш, Пристли ва Шееле кашфиётлари.

### **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати** **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry`s Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor N.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

### **Электрон манбалар**

10. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
- 11.. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).
12. [www.ziyo.net](http://www.ziyo.net).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

#### 4-СЕМИНАР МАШҒУЛОТ. XX аср кимёси

1. XX асрларга келиб органик кимёнинг ривожланиш босқичлари.
2. Координацион бирикмалар кимёси “*Таркиб-тузилиш-хосса*” тизимидаги тадқиқотлар.
3. Аналитик кимёда замонавий физик-тадқиқотларнинг қўлланиши.
4. Пластмассалар ва полимер материаллар, табиий полимерлар, синтетик толалар, полимер композицион материалларнинг кашф этилиши.
5. Физик кимёнинг ривожланиш босқичлари

Семинар машғулотини ўтказишда “Блиц сўров”, “Тушунчалар таҳлили”, “Ассесмент”, “Кластер”, “Венн диаграммаси” интерфаол методлар қўлланилди.

### Тушунчалар таҳлили методи

Тушунчалар	Сизнингча бу тушунча қандай маънони англатади?	Қўшимча маълумот
Алкимё		
Кимё		
Ятрокимё		
Пневмокимё		
Даврий жадвал		
Даврий қонун		

Синтетик каучукни вулканлаш талаб этилган. Лекин бунинг учун кўшиладиган олтингугурт миқдорини бошқариш керак бўлади. Сабаби, оз миқдорда кўшилган олтингугурт резина ҳосил бўлишига олиб келади, миқдори кўпайиб кетса эбонит ҳосил бўлади.

Кейси бажариш босқичлари ва топшириқлари:

1. Синтетик каучукни вулканланиш реакциясини ёзинг.
2. Олтингугурт миқдори оз бўлганда ҳосил бўладиган резина тузилишини кўрсатинг.
3. Тикилиш даражаси ортиб кетганда ҳосил бўлган эбонит структурасини ёзинг.

### **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати** **Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry`s Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor N.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### **Кўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

### **Электрон манбалар**

10. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
11. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).
12. [www.ziyo.net.uz](http://www.ziyo.net.uz).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.

## 5-СЕМИНАР МАШҒУЛОТ. XXI аср кимёси, биокимё ва кимёвий биотехнология.

### Семинар режаси:

1. Биокимё, биоорганик кимё, биокоординацион бирикмалар, биополимерлар. Биокимёнинг ишлатилиш соҳалари
2. Кимёвий нанотехнологиянинг шаклланиши ва ютуқлари. Кимёвий технология ва биотехнологиянинг шаклланиш босқичлари.
3. Молекуляр ва супрамолекуляр кимё ва гибрид фанларнинг вужудга келиши.

Семинар машғулотини ўтказишда “Блиц сўров”, “Тушунчалар таҳлили”, “Ассесмент”, “Кластер”, “Венн диаграммаси” интерфаол методлар қўлланилди.

### «Блиц сўров» методи

Таълим берувчи	Таълим олувчи
Супрамолекуляр нимани ўрганади	
Гибрид фанлар қандай фан	
Биополимерлар қерларда ишлатилади	
Биокимё қандай фан	
Нанотехнология нимани ўрганади.	
Биополимерлар нима	

### КЕЙСЛАР БАНКИ

1. Аналитик кимёнинг шаклланиш босқичлари
2. Аналитик кимёда замонавий физик-тадқиқотларнинг қўлланиши.
3. Биоорганик кимё ва унинг аҳамияти.
4. XX асрда структуравий анализ усуллари ва уларнинг истиқболлари.
5. Молекуляр ва супрамолекуляр кимё.



6. Гибрид фанларнинг келажаги (фотокаталитик синтез, (фемтокимё -ўта тезкор жараёнлар кимёси), магниткимё, биогеокимё, коинот кимёси ва астрокимё).
7. Қишлоқ хўжалик заракундаларирига қарши курашиш воситаларининг вужудга келиши ва тарихи.
8. Ўзбекистоннинг машхур кимёгар олимлари ва уларнинг илмий фаолияти.

### **Тавсия этилган адабиётлар рўйхати Асосий адабиётлар**

1. A.Grenberg From alchemy to chemistry in picture and story WILEY, 2007.
2. C.Cobb, H.Goldwite Creations of Fire Chemistry's Lively History from Alchemy to the Atomic Age // Originally published by Plenum US in 1995 455 б.
3. Trevor N.Levere Transforming matter A History of Chemistry from Alchemy to the buckyball 2001.
4. C. Reinhardt Chemical Sciences in the 20 th Century.-WILEY-VCH, 2001.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Умаров Б.Б., Ниязхонов Т.Н. Кимё тарихи.-Тошкент,Наврўз, 2015,576 б.
2. Левченков С.И. Краткий очерк истории химии. Изд. РГУ. 2006.
3. Миттова И.Я., Смайлов А.М. Истории химии древнейших времен до конца XX века Т 1 -2009, Т 2 -2012.
4. Штрубе В. Пути развития химии. Т.1,2 –Москва: Мир.1984.
5. Азимов А. Краткая история химии. -Москва: Мир.1982.
6. М. Джуа. История химии. –Москва: Мир.1975.
7. Фигуровский М Н. Очерк общей истории химии. –Москва: Наука.1978.
8. Хайнис У. Биография великих химиков. –Москва: Мир.1981.
- 9.Быков Г.В. История органической химии. –Москва: Наука. 1981.

### **Электрон манбалар**

10. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
11. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).
12. [www.ziyo.net](http://www.ziyo.net).
13. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).
14. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.