

## **2. Мавзу: (2-соат) Ёнғин хавфсизлиги АСОСЛАРИ**

**Режа:**

**2.1. Ёнғин хавфсизлиги ҳақида умумий тушунчалар**

**2.2. Ёниш жараёнининг турлари**

**2.3. Газсимон моддаларнинг ёниши ва портлаш хусусиятлари**

**2.4. Ўт ўчириш воситалари**

## Ёнғин хавфсизлиги ҳақида умумий тушунчалар.

- Ёнғинлар халқ хўжалигининг ҳамма тармоқлари, қишлоқ хўжалиги ва турар жойларда юз бериши мумкин бўлган, етказадиган зарари жихатдан табиий офатларга тенглашиши мумкин бўлган ҳодиса ҳисобланади. Ёнғинлар катта моддий зарар келтириши билан бирга, оғир бахтсиз ҳодисалар, заҳарланиш, куйиши натижасида кишилар ҳаётини олиб кетган ҳоллар кўплаб учрайди.
- Шунинг учун ҳам ёнғинга қарши кураш барча фуқароларнинг умумий бурчи ҳисобланади ва бу ишлар давлат миқёсида амалга оширилади.
- Умуман ёнғин чиқмаслигини таъминлаш, ёки чиққан тақдирда ҳам унинг ривожланиб, тарқалиб кетишининг олдини олиш, моддий бойликларни, инсон саломатлиги ва унинг ҳаётини сақлаб қолишга қаратилган чора-тадбирлар бўлиб, бу масалалар инсонларнинг ҳаёт фаолиятини муҳофаза қилишнинг таркибий қисми ҳисобланади.
- Бизнинг вазифамиз ёнғин ҳақида асосий тушунчаларни ўрганиш билан бирга, унга қарши самарали кураш олиб бориш, ёнғинни ўчиришда қўлланиладиган бирламчи воситалар, ҳар хил тадбирлар билан талабаларни таништиришга қаратилган.

► **Ёниш жараёни** - бу ёнувчи моддалардаги мураккаб оксидланиш жараёнида бир модданинг иккинчи моддага айланиши натижасида катта миқдорда иссиқлик ва нурланиш ажралиши билан кечадиган ҳодисадир.

Ёнишда асосан уч омил муҳим роль ўйнайди: 1) ёнувчи модда; 2) ёндирувчи муҳит; 3) қиздириш жараёни.

► **Ёнувчи модда** деярли ҳамма жойда бор: булар ҳар хил ёғоч маҳсулотлари ва жиҳозлари, қоғоз маҳсулотлари, кимёвий моддалар, ёнувчи суюқликлар ва ҳар қандай органик моддалардир. **Ёндирувчи муҳит** - бу бизни ўраб турган ҳаво таркибидаги кислород бўлиб, у ҳам ҳамма вақт мавжуд.

Баъзи бир ҳолларда ёниш жараёни хлор, бром каби оксидловчилар муҳитида ҳам рўй бериши мумкин.

► **Қиздириш жараёни бўлса**, бунда ёниш реакцияси вужудга келади. Бунинг учун маълум миқдорда қиздириш манбаи бўлиши керак. Реакция бергандан кейин, унинг натижасида ҳосил бўлган иссиқлик ёнишнинг давом этишини таъминлайди. Шунинг учун ёнаётган жой алангаланиш манбаи ва ёниш жойи ҳисобланади; бу ҳарорат қанча катта бўлса, ёниш шунча тез бўлади.

➤ **Ёниш жараёни асосан икки хил бўлиши мумкин.**

**Биринчисида** - қаттиқ жисмлар ёниш жараёнида ёнаётган модда ҳаво муҳитидан ажралган ҳолда бўлади. Кислород билан бирикиш ёниш жойидаги иссиқлик натижасида содир бўлади ва бу бириккан модда (ёки ёниш маҳсулоти) қизиган ҳолатда юқорига қараб йўналади ва ўз ўрнига ҳаво билан кислороднинг қиздиришига сабабчи бўлади, бу ҳолат ёнувчи модда тамом бўлгунча давом этиши мумкин. Бу ёнишни *ҳаво ҳаракати натижасида ёнишини кислород билан таъминлаганлиги учун диффузия ёниши* деб юритилади. Бундай ёнишни ёғоч, кўмир, шам ва бошқалар ёнганда кузатиш мумкин.

➤ Ёнғинлар ҳам асосан диффузия тартибида бўлади. *Ёнишнинг иккинчи хили* — *ёнувчи газлар, ёнувчи суюқликларнинг буглари ва ёнувчи моддаларнинг чанглари ҳаво билан аралашган ҳолатдаги ёниши* — *гигиеник ёниш* деб аталади. Бундай ёниш ҳажмий ёниш жараёнида ўтади, яъни шу маълум ҳажмдаги модда баравар ёнади. Ёниш тезлиги модда миқдор зичлигига, ҳароратига боғлиқ бўлади. Агар бундай ёниш ёпиқ ҳажмларда ёки идишларда бўлса, портлаш ходисаси рўй беради.

## ➤ Ёниш жараёнининг турлари

- Ёниш жараёнини шартли равишда қуйидаги турларга бўлиш мумкин:
- 1) *чақнаш* - ёнувчи аралашманинг бир лаҳзада ёниб-ўчиши. Бунда ёнишнинг давом этиши учун аралашма тайёрлашнинг зарурати йўқ;
- 2) *қиздириш* натижасида ёнишнинг вужудга келиши;
- 3) *алангаланиш* - ёнишнинг аланга олиб давом этиши;
- 4) *ўз-ўзидан ёниш* - моддалар ичида асосан органик моддаларда рўй берадиган экзотермик реакциялар натижасида, ташқаридан қиздиришсиз ёнувчи аралашманинг ўз-ўзидан ёниб кетиши;
- 5) *ўз-ўзидан алангаланиш*—ўз ўзидан ёнганлиги билан давом этиши;
- б) *портлаш* - ўта тез ёниш кимёвий жараёнининг босим ва энергия ҳосил қилиш билан ўтиши.
- Ёнувчи модда маълум ҳароратларда ўзидан ёнувчи нурлар ажратиб чиқариши натижасида муҳим алангаланиш таъминланса, бу ҳарорат *алангаланиш ҳарорати* деб юритилади.

- *Ёниш жараёни ёнувчи модда молекулаларининг кислород молекулалари билан бирикиш ходисаси ҳисобланади.*

Ёниш жараёнини академик Н.Н. Семёнов занжирли реакция назарияси асосида тушунтиради. Оксидланиш реакцияси, одатда, иссиқлик ажралиш билан боради ва бу ҳодиса маълум шароитда тезлашиб кетиши мумкин. Оксидланишнинг мана шу тезланиш даври ёнишга ўтган даврига тўғри келиб, буни ўз-ўзидан алангаланиш ҳодисаси деб юритамиз. Ўз-ўзидан алангаланиш иссиқлик таъсирида ёки занжир тартибида юз бериши мумкин.

- Ўз-ўзидан ёниш иссиқлик таъсирида бўлганда реакция натижасида ажралиб чиқаётган иссиқлик ташқи муҳитга тарқалаётган иссиқликдан катта бўлган тақдирдагина вужудга келади. Занжир тартибида эса молекулалар занжири узлуксиз давом этиши ва занжирнинг тармоқлари кескин ортиб кетиши натижасида содир бўлади.
- Ўз-ўзидан ёниб кетишнинг иссиқлик таъсирида рўй бериш ҳолатини кўриб чиқамиз. Фараз қилайлик, идишда  $V$  ҳажмида ёнувчи газ ёки буғланиб ёнувчи газ ҳолатидаги суюқлик ҳаво билан бирга тўлдирилган бўлсин. Шу хонадаги ҳарорат ва атмосфера босимида ҳаво билан тўлдирилган ёнувчи газ ёки буғланган суюқлик ўртасида ҳар қандай реакция бўлмайди. Маълумки, реакция жараёни фақатгина ҳарорат кўтарилиши билан руёбга чиқади. Агар биз идиш ҳароратини аста-секин кўтара борсак, яъни идишни қиздирсак, унда аралашма ҳарорат ҳам кўтарила боради, бу билан реакция тезлиги ҳам орта боради ва ўз навбатида реакция натижасида ажралиб чиқаётган иссиқлик ҳам орта боради.

- Берилаётган иссиқликка нисбатан ажралиб чиқаётган иссиқлик миқдори қуйидаги формула кўринишида бўлади.

$$q_1 = QVКC^{-E/(RT)}$$

- Бу ерда:

$q_1$  - иссиқлик ажралиш тезлиги;

$Q$  - газ ёнганда ажраладиган иссиқлик;

$V$  - ёнувчи аралашманинг ҳажми;

$K$  - реакция тезлиги константаси;

$C$  - реакцияга киришувчи моддалар концентрацияси;

$R$  - реакция таркиби;

$E$  - энергиянинг фаоллашуви;

$K$  - газнинг универсал ўзгармас миқдори;

$T$  — аралашма ҳарорати.

- Кимёвий реакция тезлиги сифатида маълум ҳажмдаги модданинг бирикиши миқдори қабул қилинган. Энергиянинг фаоллашуви молекулалар ўртасидаги боғланишни ўзгартиршига сарфланиш учун зарур бўлган энергия миқдоридир. Кимёвий бирикиш эски моддадаги молекулалар тизими асослари ўртасидаги боғланишни бузиб, янги молекулалар боғланишдаги тизимни вужудга келтиради.

➤ Шунинг учун ҳам модданинг бир турдан иккинчи турга айланишини таъминловчи реакция учун, эски атомлар орасидаги боғланишни бузишга маълум миқдорда энергиянинг фаоллашуви сарфланади. Шунинг учун ҳам реакцияга киришга сарфланиши керак бўлган энергия миқдори маълум миқдорда йиғилгандагина пайдо бўлади. Бу энергия асосан атом ва молекулалар ўртасидаги боғланишларни узиш ёки сусайтириш учун сарфланади. Молекулаларни узилиш ҳолатига олиб келадиган энергия миқдори *энергиянинг фаоллашуви* деб юритилади.

➤ Реакция натижасида ажралиб чиқаётган иссиқлик ёнувчи аралашманинг қизишига олиб келади. Аралашманинг ҳарорати идиш деворлари ҳароратидан кўпайиб кетса унда ажралаётган иссиқлик атроф муҳитга тарқала бошлайди. Маълум вақт бирлигида идиш деворлари орқали тарқалаётган иссиқлик миқдори идиш девори ва аралашма ҳарорати орасидаги айирмага тўғри пропорционал бўлади, яъни

$$q_2 = \alpha S(T_1 - T_0)$$

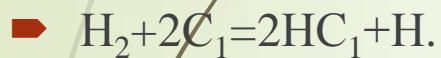
➤ Бунда  $q_2$ —идиш девори орқали тарқалаётган иссиқлик тезлиги;  $\alpha$  —иссиқ тақатиш коэффиценти;  $S$  — идиш деворлари юзаси;  $T_1$ —аралашма ҳарорати;  $T_0$ — идиш деворининг ҳарорати.

➤ Ҳар хил моддалар учун ўз-ўзидан алангаланиш ҳарорати ҳар хил бўлади ва баъзан кескин фарқ қилади. Масалан, А-72 бензинининг ўз-ўзидан алангаланиш ҳарорати - 255°С га, қайин ёғочиники - 400°С, линолеумники - 41° Г га тенг.

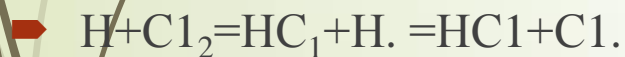


➤ **Занжирсимон ўз-ўзидан алангаланиш.** Табиатда шундай аралашмалар учрайдики, уларнинг ҳароратини оширмаган ҳолда кимёвий жараёнлар рўй бериши ва бу жараёнлар ўз-ўзидан тезлашиш (албатта унча кўп бўлмаган бирламчи иссиқлик ҳисобига) ва ўз-ўзидан алангаланиш ҳодисасини вужудга келтириши мумкин. Бундай ҳодисаларни занжирли кимёвий жараёнлар деб юритилади. Бу ҳодисага асосий сабаб - аралашма ҳолидаги ёнувчи моддаларда, маълум шароит тақозоси билан ҳарорат ўзгармаган ҳолда, бир ёки бир неча марказда модданинг фаол атомлари ҳосил бўлади ва бу атомлар модда таркибидаги молекулалар билан фаол реакцияга киришади, бунинг натижасида ёнувчи модда молекулалари парчаланadi ва бу парчаланган молекулалар янги фаол марказлар ҳосил қилади. Агар занжирсимон реакциянинг маркази битта бўлса, унда занжир реакцияси суст кечади. Бу **тармоқланмаган занжир реакцияси** деб аталади. Агар марказ бир неча бўлса, бунда реакция кескин кучаяди, ўз-ўзидан алангаланиш жараёнига олиб келувчи бу реакция **тармоқдан занжир реакцияси** деб аталади.

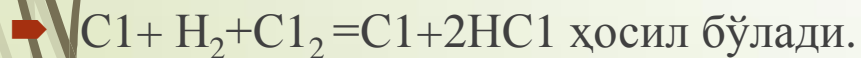
➤ Буни хлор билан водород молекулаларининг ўзаро бирикиши мисолида тушунтириш мумкин. Хлор молекулалари ёруғлик таъсирида  $\text{Cl}_2$   $2\text{Cl}$  бўлади. Атом ҳолидага хлор водород билан енгил бирикади:



➤ Атом ҳолидаги водород  $\text{Cl}_2$  ни яна парчалайди:



➤ Буларни ўзаро қўшсак



➤ Бундан кўриниб турибдики, занжирсимон реакция марказлари тугамайди ва давом этаверади.

## Газсимон моддаларнинг ёниши ва портлаш хусусиятлари

Чегаралари, ёниш ҳарорати ва аланганинг меъёрий тарқалиш тезлиги билан белгиланади.

- ▶ Газнинг ҳаво билан аралашиб ёниши аралашма ҳосил бўлгандагина вужудга келади. Шунинг учун ҳам аралашмаларнинг алангаланиш чегаралари қуйи ва юқори чегаралар сифатида белгиланади. Бунда **қуйи чегара деб газнинг минимал миқдор аланга ҳосил бўлган ҳолати тушунилади** ва мана шу чегара саноат корхонасининг ёнғинга ва портлашга хавфлилик тоифасини белгиловчи омил ҳисобланади.
- ▶ Ҳавонинг газ билан аралашмаси ёниш учун етарли миқдорда йиғилган бўлса, у маълум ҳароратгача қиздирилганда алангаланиб кетади, мана шу ҳарорат **ёниш ҳарорати** деб аталади. Бу ҳарорат ёнувчи аралашма ҳолати ва бошқа омиллар таъсирида жуда катта диапазонни ташкил қилиши мумкин ( $450 \rightarrow 2000^\circ\text{C}$ ).
- ▶ Ёнувчи аралашма ёнаётган вақтида аланганинг тарқалиш тезлиги аниқланади. Бунда ёнаётган кенгликка ўтган тезлик маълум юзадаги ёнувчи аралашманинг маълум вақт бирлигида ёниб, туташ кенглигига ўтиши билан белгиланади. Кўпгина газ аралашмаларининг ёниш тезлиги улар аралашмаларининг миқдори ва газнинг хусусиятига боғлиқ бўлади. Газларнинг ёниш тезлиги асосан  $0,3-0,8$  м/с ни ташкил қилади.
- ▶ Бундан водород билан ацетилен гази мустасно бўлиб, уларнинг ёниш тезлиги  $2,76$  ва  $1,56$  м/с дан иборат.
- ▶ Аланганинг меъёрий тарқалиш тезлиги газлардаги физик-кимёвий хусусият бўлиб, маълум ўзгармас миқдор сифатида белгиланади, чунки бу тезликнинг ниҳоятда ортиб кетиши портлашни белгиловчи омил ҳисобланади. **Ёнишнинг тез кечиши портлаш дейилади.** Ёниш қанча тез муддатда амалга ошса, портлаш кучи шунча катта бўлади.
- ▶ Сууюқликларда ёниш фақат унинг газсимон (яъни буғга айланган) фазасида бўлади. Буғга айланиш жараёни ва тезлиги сууюқликнинг физик ва кимёвий хусусиятларига боғлиқ, шунингдек буғга айланиш жараёни ташқи муҳит ҳароратига ҳам боғлиқ бўлади.
- ▶ Маълум ҳарорат ва босимда сууюқлик буғи ҳосил бўлади. Шу буғ миқдор ҳарорати ўзгармаган ҳолатда ортиб ёки камайиб кетмайди. Бу миқдордаги буғни **тўйинган буғ** деб аталади. Тўйинган буғлардан буғга айланаётган молекулалар сони сууюқликка айланаётган молекулалар сонига тенг бўлганлигидан унинг миқдори ҳаво муҳитида бир хил сақланиб туради. Бундай ҳолатдаги сууюқликнинг турли хил электр ўтказувчанликка эга бўлган турли материалларини тайёрласак ва уларнинг уланган жойларига ҳар хил иссиқлик билан таъсир кўрсатсак, бу занжирда маълум миқдорда электр юритувчи куч (ЭЮК) ҳосил бўлади.

## Ўт ўчириш воситалари

**Ҳар** қандай ёнғинни ўчиришда ёнғиннинг кучайишига олиб келаётган омилларни ва шароитни аниқлаш муҳимдир. Бунда ёнишнинг давом этишини тўхтатувчи шароитни яратиш муҳим аҳамиятга эга. Ёнғинни ўчириш пайтида қаттиқ жисмлар ёнганда ёнғиннинг тезлиги 4 м/мин, суюқликлар юзаси бўйича эса 30 м/мин бўлишини ҳисобга олиш керак.

- Ёнғиндан ҳосил бўлган маҳсулотлар асосан каттиқ, чангсимон моддалар, буғлар ва газлардан иборат бўлади. Улар туфайли ҳосил бўладиган ҳарорат эса, модданинг ёнганда иссиқлик ажратиши, ёниш тезлиги ва аланганинг тарқалиши, шунингдек бинонинг ҳажми ва ҳаво алмашиш шароитларига боғлиқ бўлади.
- Юқори ҳарорат таъсирида қизиган тутун ёниш маҳсулотларининг тезликда тарқалишига ёрдам беради, шунингдек хона тутунга тўлади ва бу ўз навбатида ёнғинни ўчиришга халақит беради.
- Ёнғин вақтида кўп миқдорда инерт газлар, ёнувчи газлар ва шунингдек тутун ажралиб чиқади. Ёнувчи газларнинг асосий қисми заҳарли бўлиб, уларнинг зарарли таъсири ёнаётган материалларнинг тури ва ёнишнинг жадаллигига боғлиқ.
- Ёнғинга қарши муҳофаза қатламлари ёнганда (бром бирикмалари ва хлор), ёғоч материаллар (СО), полимер қурилиш материаллари ва бошқалардан умуман зарарли таъсири бўлган, жумладан заҳарли газлар ажралиб чиқади. Тўла ёниб бўлмаган қолдиқ маҳсулотлар қизигандан кейин ва соф аланга оқим таъсирида қайтадан аланга олиб кетиши мумкин.

## Ёнғин (ўт) ўчириш воситалари усуллари:

- 1) ёнаётган жойни кўп миқдорда иссиқлик ютувчи материаллар ёрдамида совитиш;
- 2) ёнаётган материалларни атмосфера ҳавосидан ажратиб қўйиш;
- 3) ёнаётган жойга кираётган кислород миқдорини камайтириш;
- 4) махсус кимёвий воситаларни қўллаш. Ўт ўчириш воситалари сифатида, сув буғлари, кимёвий ва механик кўпиклар, инерт ва ёнмайдиган газлар, қаттиқ кукунсимон материаллар, махсус кимёвий моддалар ва аралашмалардан фойдаланилади.

## Сув билан ўчириш.

Сув энг кўп тарқалган арзон ва шунинг билан бирга деярли ҳамма жойда мавжуд бўлган ўт ўчириш воситаси бўлиб, сув билан ҳар қандай масштабдаги ёнғинларни ўчириш мумкин.

Сувнинг ўт ўчиришдаги асосий хусусияти унинг кўп миқдорда иссиқлик ютишига асосланган. У ёнаётган ўчоқларнинг ҳароратини кескин камайтириб, ёнмайдиган ҳолатга олиб келади. 1 литр сувни 1 С гача иситиш учун 4,2 кЖ иссиқлик сарфланади. Демак, 1 литр сувни ҳаво ҳарорати 20°C дан қайнаш ҳароратигача чидаш учун 335 кЖ иссиқлик сарфланади. Унинг буғга айланиши учун эса 2260 кЖ иссиқлик кетади. Бундан ташқари 1 литр сувнинг 1700 литр буғга айланишини ҳисобга олиш керак Сув ёнаётган жойдан кислородни сиқиб чиқариб, аланганинг ўчишини таъминлайди. Сув билан реакцияга киришиши мумкин бўлган моддаларни, масалан, ишқорий ер металллар: калий, натрийларни сув билан ўчириб бўлмайди. Чунки бу металллар ҳаттоки 0°C дан паст ҳароратда ҳам сув билан реакцияга киришиб, сув таркибидан водородни сиқиб чиқаради, унинг ҳаво билан аралашмаси портлашга хавфли аралашма ҳосил қилади. Шунингдек кучланиш остида бўлган электр қурилмаларини ҳам сув билан ўчириб бўлмайди. Бунда ўчирувчи ҳаёти учун хавфли вазият вужудга келади. Чунки сув электр токини яхши ўтказилади. Бундан ташқари ёнаётган кальций карбидни ҳам сув билан ўчириб бўлмайди, натижада ацетилен ажралиб чиқиб, портлаш хавфи вужудга келади.

- Сувни кучли оқим сифатида, портлаш йўли билан, майда заррачалар қисмида, шунингдек кўпиклантирилган ҳолатларда қўллаб, оловни ўчириш мумкин. Кучли сув оқими сифатида ёнаётган жойга йўналтирилган сув, биринчидан, алангага зарба беради, иккинчидан ёнаётган юзани совитади. Шу йўл билан алангаланаётган ёнғинларни узоқдан туриб ўчириш мумкин.
- Бундай ёнғинларда олов тафти кучли бўлганлигидан яқин келиш имконияти деярли бўлмайди. Кучли сув оқими бундай ёнғинга йўналтирилганда асосан совитиш ҳисобига аланга сусаяди ва аланга тармоқлари сув кучи билан узиб юборилади. Аммо кучли сув оқими билан ҳар қандай ёнғинни ҳам ўчириш имконияти бўлавермайди. Масалан, бундай усулдан енгил алангаланувчи суюқликларни ўчиришда фойдаланиш, аксинча, ёмон оқибатга олиб келади. Чунки енгил алангаланувчи суюқликлар кучли сув оқими таъсирида катта майдонларга тарқаб кетиши, сувдан енгил бўлганлиги сабабли сув юзасида ёнишни давом эттириши ва шунинг натижасида ёнғиннинг катта майдонларга тарқаб кетишига сабабчи бўлиши мумкин.

- **Буғ ёрдамида ўчириш.** Баъзи бир саноат корхоналарида жуда кўп миқдорда буғ ҳосил бўлиши мумкин. Бундай корхоналарда ёнғин чиқарган тақдирда буғдан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.
- Буғ билан ўчиришнинг асосий моҳияти шуки, хоналарга юборилган буғ кислородга бой ҳавони сиқиб чиқариб, унинг ўрнини эгаллайди. Буғнинг ўт ўчириш самарадорлиги унинг маълум бир хонага юборилган миқдорига боғлиқ бўлади. Бунда буғ ёнаётган хонадаги асосий бўшлиқларнинг ҳаммасини тўлдириб, кислородли ҳавони бутунлай чиқариши керак. Бунда ҳосил бўладиган ортиқча намлик ўт ўчиришнинг асосий воситаси бўла олмайди.
- Буғ билан ўт ўчиришнинг мазмунини қуйидагича тушуниш мумкин. Ёнғин бўлган хонага анча муддат (5—10 минут) ичида кўп миқдорда, яъни у тўлгунча буғ юборилади ва тирқишлар иложи борича беркитилади. Буғ хонани бутунлай қоплаб, у ердаги кислородли ҳавони қисман сиқиб чиқаради, қолган қисмида, хонанинг ёнғин ва юборилган буғ ҳисобига  $85^{\circ}\text{C}$  дан ортиқ исиб кетганлиги сабабли кислород миқдори 31 фоизга қисқаради ва хонадаги кислород миқдори 15—16 фоизга камаяди.
- Бу эса ёнғиннинг давом этиш имкониятини йўқотади.

