

МАЪРУЗА

Мавзу:

**ЁНИШГА ҲАВО САРФИ
ЁНИШ МАҲСУЛОТЛАРИ**

РЕЖА:

1. Ёниш жараёнининг физик-кимёвий моҳияти.
2. Ёниш назарияси.
3. Ёниш маҳсулотлари.

Ёниш нима?

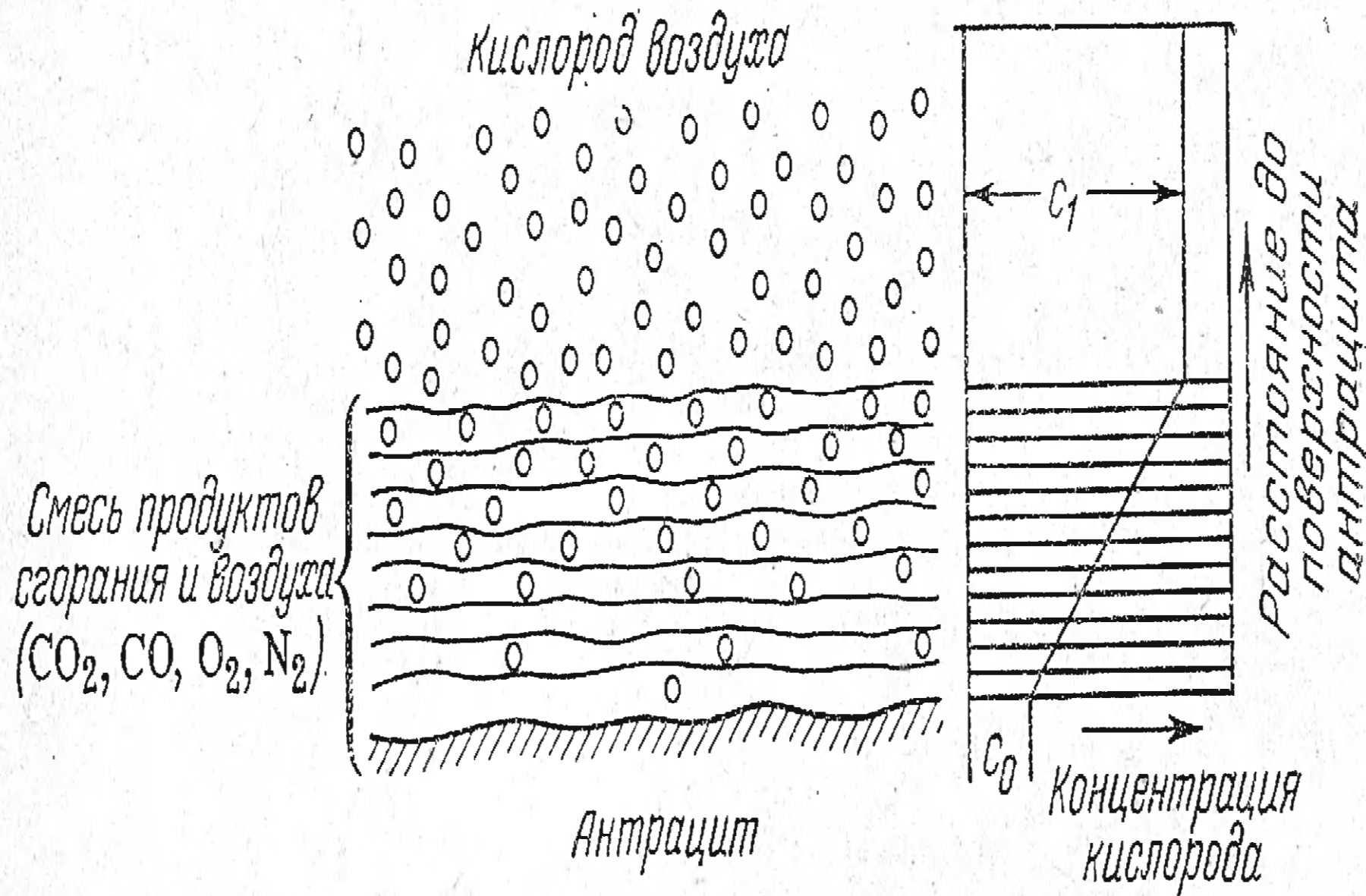
Ёниш деб – катта миқдорда
иссиқлик ва ёруғлик ажралиб
чиқиши билан кечадиган
ёнувчи модда ва
оксидловчининг ўзаро
мураккаб физик – кимёвий
таъсирига айтилади.

Ёниш жараёни - тизим

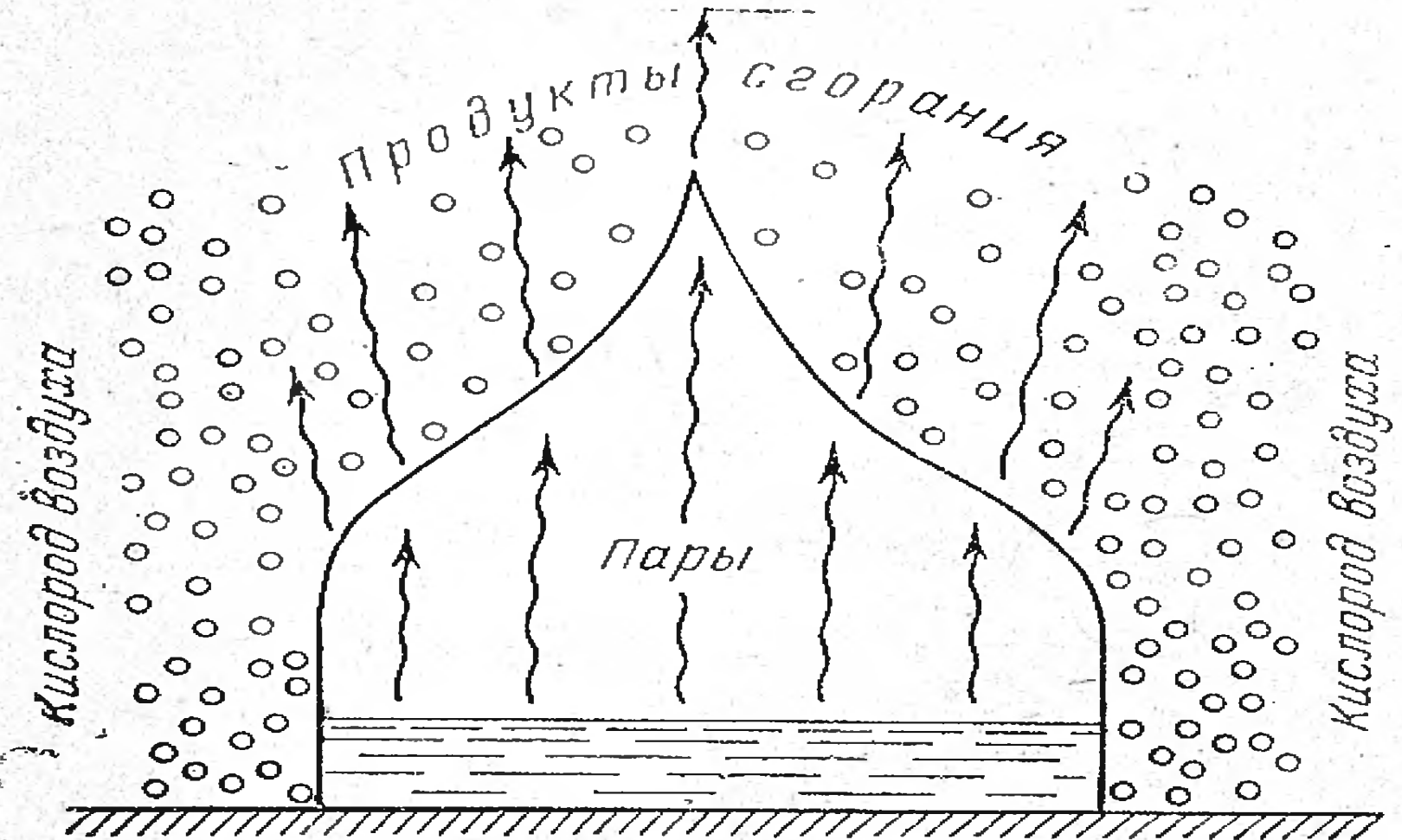
- Ёниш жараёни тизим бўлиб, унинг юзага келиши учун ва кечиши учун **ёнувчи модда, оксидловчи ва ёндирувчи манбадан** иборат 3 та элемент бўлиши зарур.
- Ёнувчи модда ва оксидловчи **ёнувчи тизимни** ташкил қилади,
- Ёндирувчи манба эса ёниш жараёнини содир этувчи **импульс** ролини ўйнайди.

- Рус олими Н.Н. Семенов[1], моддаларнинг ёниш механизмини **занжирли реакция назарияси** тимсолида тасвирлайди.
- Бу назарияга биноан, ёниш жараёни **диффузияли** ёки **кинетик** ҳолатда кечади.
- Агар ёнувчи газ ёки буғ ҳаводаги кислород билан аралашмай туриб диффузия асосида ёнишни ҳосил қилса, бунини - **диффузияли ёниш** деб юритилади.
- Ёнишнинг иккинчи тури, ёнувчи газлар ва буғларни ҳаво билан аралашгандан кейинги ёниш жараёнини, **кинетик ёниш** деб аталади.

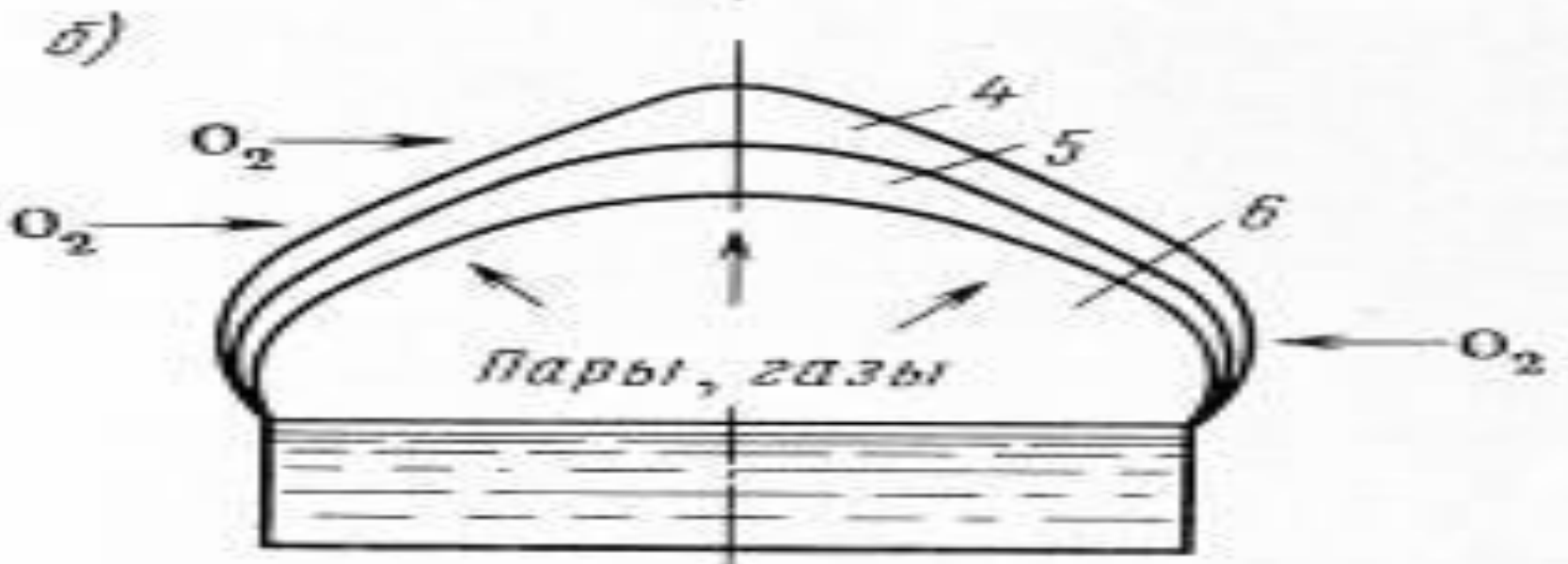
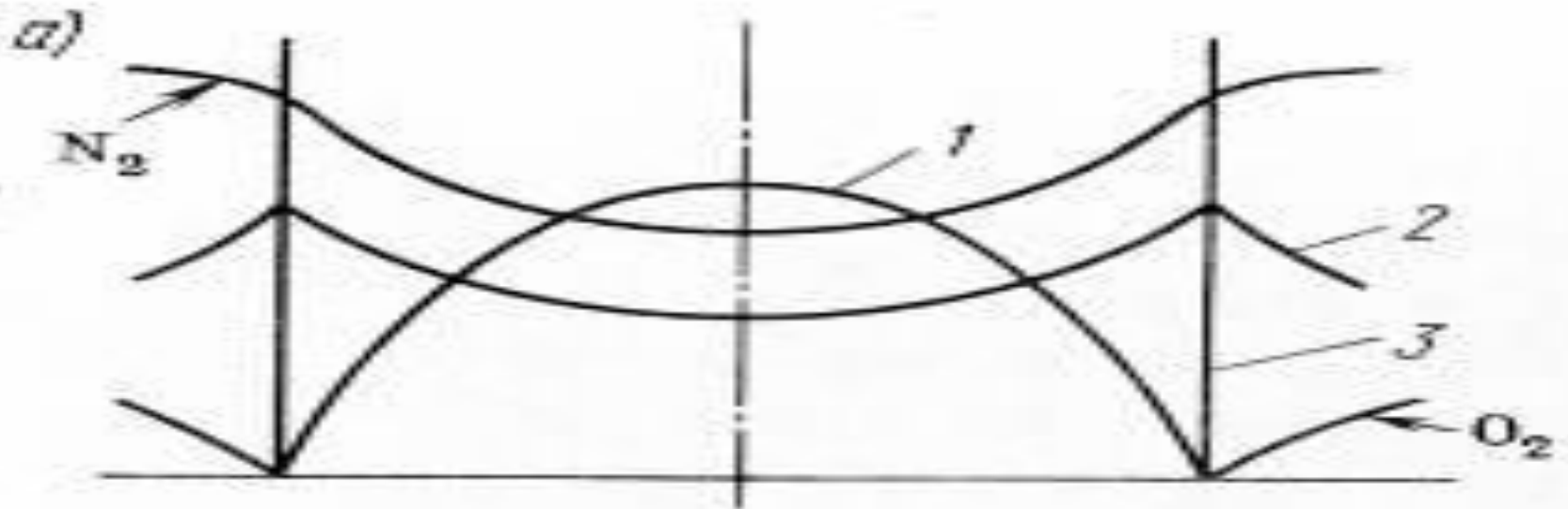
Гетероген (диффузион) ёниш жараёни



Гетероген (диффузион) ёниш жараёни



Ёниш зоналари



Ламинар диффузион аланга тузилиши

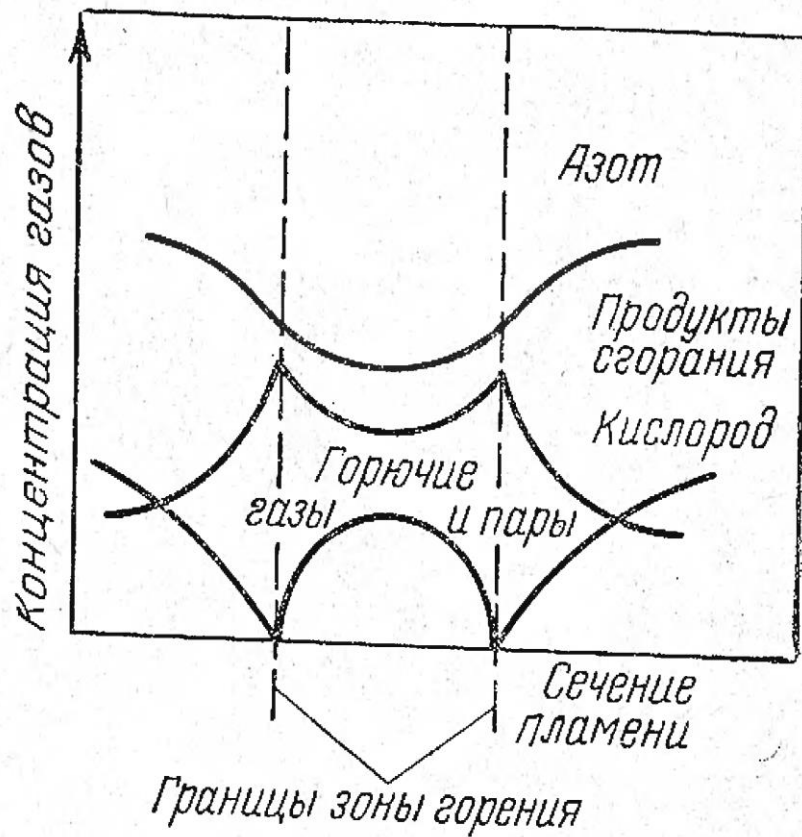
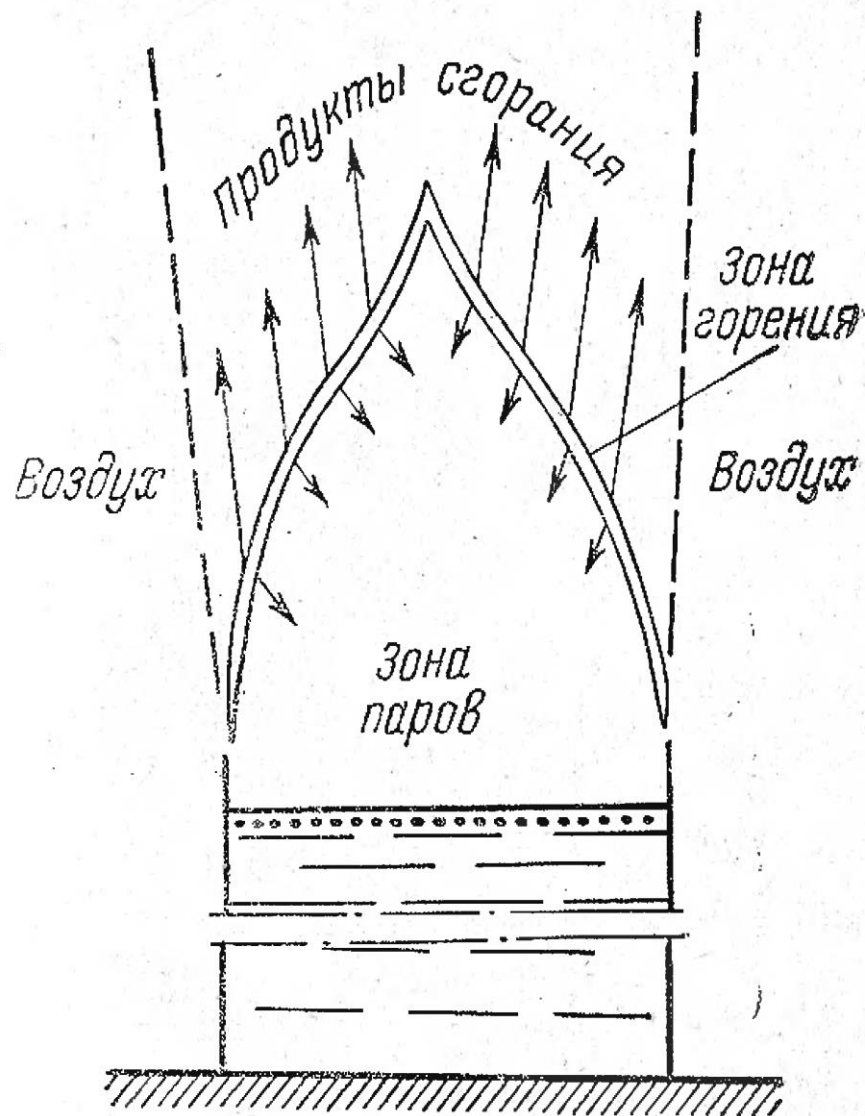


Рис. 5. Распределение концентраций газов и паров в ламинарном диффузионном пламени.

Аланга температураси (керосин ёнганда)

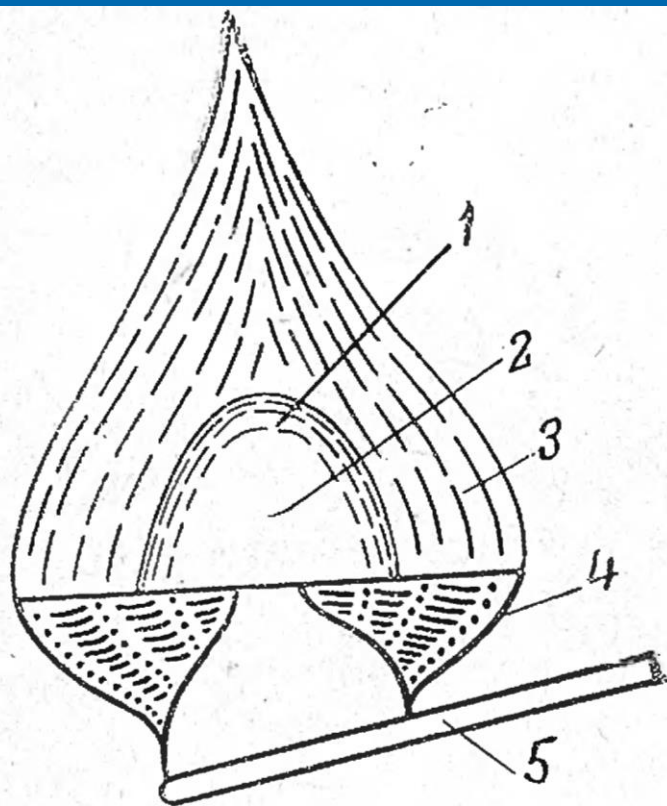
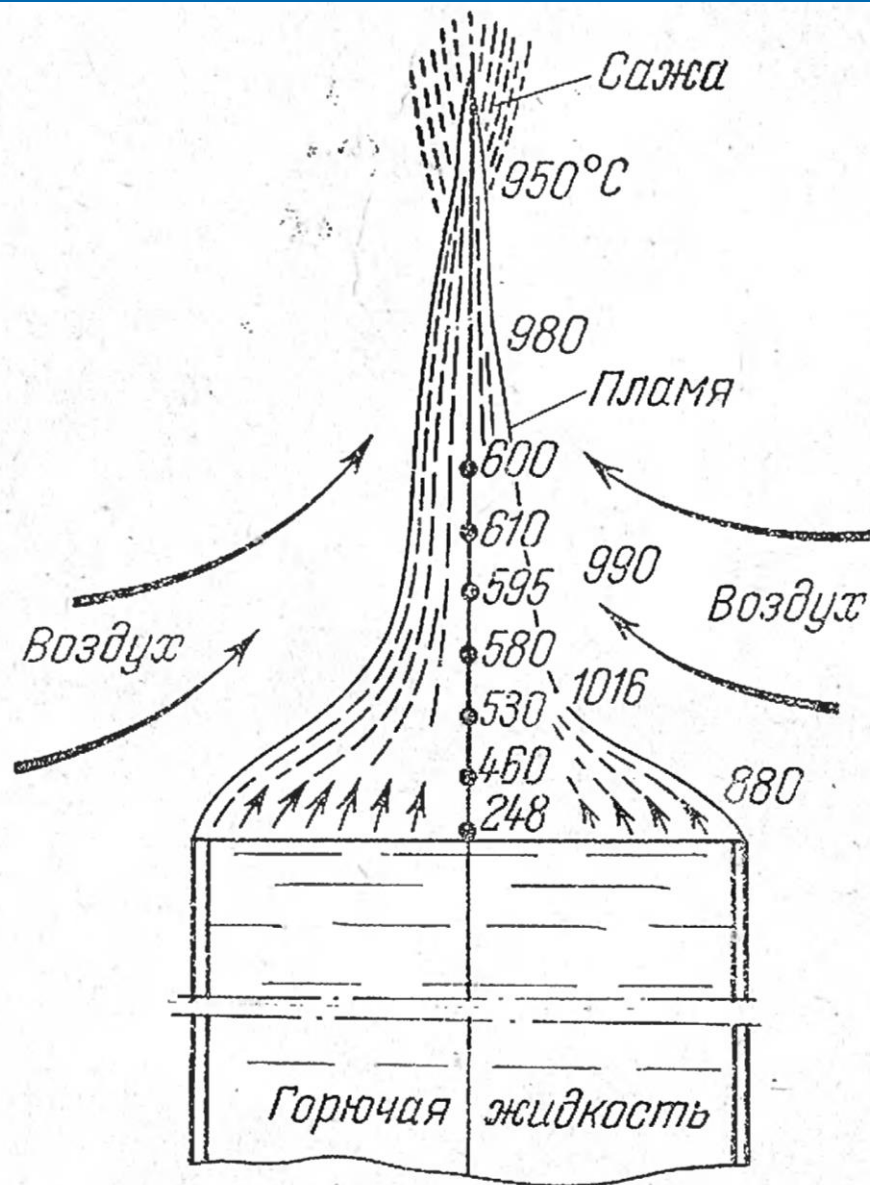


Рис. 6. «Окно» в зоне горения:
1 — зона горения; 2 — «окно»; 3 —
пламя; 4 — сосуд; 5 — лучина.



Шам алангаси ва унинг температураси



Гравитацион майдон таъсирида ва вазнсизликда шам алангасининг кўриниши



Очиқ аланга



Портловчи аралашма чегаралари

100 %

Количество воздуха в смеси

0%

Смесь не может воспламениться из-за малой концентрации газа или пыли

Взрывоопасная смесь

Смесь не может взорваться из-за недостаточного количества окислителя

▲
НГВ

Для взрыва необходима минимальная энергия поджига (МЭП)

▲
ВГВ

0%

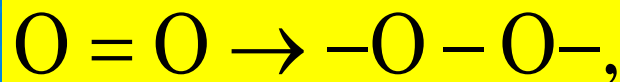
Концентрация взрывоопасного газа или пыли

100%

Ёниш назарияси

- Иссиқлик ҳосил бўлиши ва ёруғлик чиқиши билан кечадиган кимёвий реакция **ёниш жараёни** деб аталади.
- **Ёниш назарияси** аста-секинлик билан тўхтовсиз ривожланган ва уни ривожлантиришда жуда кўп олимлар иштирок қилган.
- 1756 йилда **М.В. Ломоносов** ёниш жараёнини **ёнувчи модда ва ҳавонинг ўзаро кимёвий бирикиши** сифатида асослади.
- Кейинчалик , 1773 йилда, француз олими **Лавуазье** юқоридаги кашфиётдан фойдаланиб **ёниш жараёнида ҳавонинг ҳаммаси эмас, балки фақат унинг таркибидаги кислород иштироқ қилишини** аниқлади.
- Ёниш жараёни **оксидланиш жараёни**, яъни ёнувчи модда ва кислороднинг ўзаро таъсири эканлиги шу тариқа исботланган.

- 1897 йилда рус академики **Л.Н. Бах** оксидланишнинг **перекись назариясини** ишлаб чиқди.
- Бу назарияга асосан, ёнувчи модда билан реакцияга кислороднинг фақат **энергия захираси активлашиш энергиясига тенг ёки ундан катта бўлган** малекулаларигина киришади.
- Ўзаро таъсирда бўлган малекулалар реакцияга киришиши учун уларда бўлиши керак бўлган энергиянинг энг кичик миқдорига **активлашиш энергияси** дейилади.
- Активлашиш энергиясига тенг энергияга эга бўлган кислород малекулалари актив ҳолатга ўтади, яъни **O₂** малекуласидаги 2 та боғланишдан биттаси узилган бўлади:



➤ Кислород атомларида (O) эркин $-O-O-$ боғланишларнинг ҳосил бўлиши гуруҳига юқори даражада реакцияга киришиш хоссасини юзага келтиради.

➤ $-O-O-$ гуруҳи, реакцияга киришиш натижасида перекись $R-O-O-R$ ёки $R-O-O-H$ гидроперекись ҳосил қилади.

$R-O-O-H$
➤ Бундай бирикмалар турғун эмас, улар исишдан , зарбадан ва ишқаланишдан парчалиб кетади. Парчаланиш натижасида **атомли кислород, эркин радикаллар ва атомлар ҳосил бўлади** ва ёнувчи модданинг янги қисмининг оксидланишига сабабчи бўлади. Бу жараён ёнувчи модданинг ҳамма қисми ёниб тугамагунча давом этади.

- 1927 йилда **академик Н.Н. Семенов** ўз шогирдлари билан биргаликда ёнишнинг занжир реакцияси назариясини яратди. Бу назария ёнишнинг перекись назариясини ривожлантириш натижасида юзага келди ва ёнишнинг умумий назариясига катта ҳисса қўшди.
- Бу назарияга асосан, **модда малекулаларига ортиқча энергия миқдори (иссиқлик, электр разрядининг нур энергияси ва бошқа)** билан таъсир қилганда улар иссиқлик миқдорининг қандайдир қисмини ютади ва атом ва радикалларга парчаланади (**H, Cl, O, OH, CH₂, C₂H₅** ва бошқа).
- Ҳосил бўлган оралик маҳсулотлар юқори даражада **кимёвий активликка** эга бўлишади, улар иккиламчи реакцияларда қайта тикланишади ва реакцияни давом эттиришади. Бирламчи реакциянинг давом этиши **занжир реакциясини** келтириб чиқаради.

- П.М. Браун буйича аралашмасидаги занжир реакцияси схемаси қуйидаги расмда келтирилган:
- **I - реакцияда** водород пероксид $\text{H}_2 + \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}_2$.
- **II - реакцияда** водород пероксид гидрооксилларга (ОН) парчаланеди. Гидрооксиллар H_2 водород малекулаларини атомларга парчалайди, **H** водороднинг битта атомини бириктириб олиб сув ва эркин ҳолдаги битта **H** водород атомини ҳосил қилади: $\text{OH} + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{H}$.
- **III – реакцияда** эркин ҳолдаги водород атоми **H** кислород малекуласини O_2 атомларга парчалайди, битта атом билан гидрооксил ҳосил қилади ва иккинчи атом эркин ҳолда қолади: $\text{H} + \text{O}_2 = \text{OH} + \text{O}$.
- **IV – реакцияда** кислород атоми **O** водород малекуласини H_2 атомларга парчалайди, битта водород атоми билан гидрооксил ҳосил қилади ва иккинчи атом эркин ҳолда қолади ва ҳакозо.

- Занжир реакцияси актив марказлар йўқолиши билан тугаши мумкин. Бу ҳолат **актив марказлар (H, OH, O, H₂) O₂ ва H₂** малекулаларини парчалашни тўхташи билан содир бўлади.
- Ёниш жараёни ҳаво муҳити бўлмаган тақдирда ҳам кечиши мумкин. Бундай ҳолатда ёниш жараёнини оксидловчи таркибидаги кислород юзага келтиради (масалан, пайвандлаш жараёнида термит порошокининг ёниши).
- Алангаланишни келтириб чиқарувчи **импульс таъсирида** ҳам ёниш келиб чиқиши мумкин. Очиқ аланга, қиздирилган юза, ёруғлик энергияси, учқунлар, адиабатик сиқиш, экзотермик реакция ва бошқалар шундай импульс ролини ўйнаши мумкин.
- Ёниш жараёнига алангалатиш **импульсининг таъсир этиш давомийлиги** катта таъсир кўрсатади.
- Масалан, температураси 1200 °C бўлган аланга 15-20 секунд давомида ёғоч тахтага таъсир қилса ёниш бошланади. Лекин, худди шу материалга температураси 3000 °C бўлган термит 2-3 секунд давомида таъсир кўрсатса фақат куйган тешик ҳосил қилади.

- Атомар водород H – реакция натижасида ажралиб чиқаётган водород молекула ҳолида эмас, атом ҳолида бўлади, сўнг молекулаларга айланади. Бундай водород **атомар водород** дейилади ва ниҳоятда актив бўлади.
- Атомар водород ёнганда молекуляр водород ёнгандагига қараганда кўпроқ иссиқлик ажралиб чиқади, чунки $\text{H}_2 + 104 \text{ ккал} = 2\text{H}$, шунинг учун техникада металлларни суюлтириш учун ишлатилади. Чунки, унинг алангасининг температураси $3500 \text{ }^\circ\text{C}$ етади.
- Атомар водород кучли қайтарувчидир.
- Водород пероксид H_2O_2 : тузулиш формуласи $\text{H}_2\text{O}_2 = \text{OHO} + \text{H}$

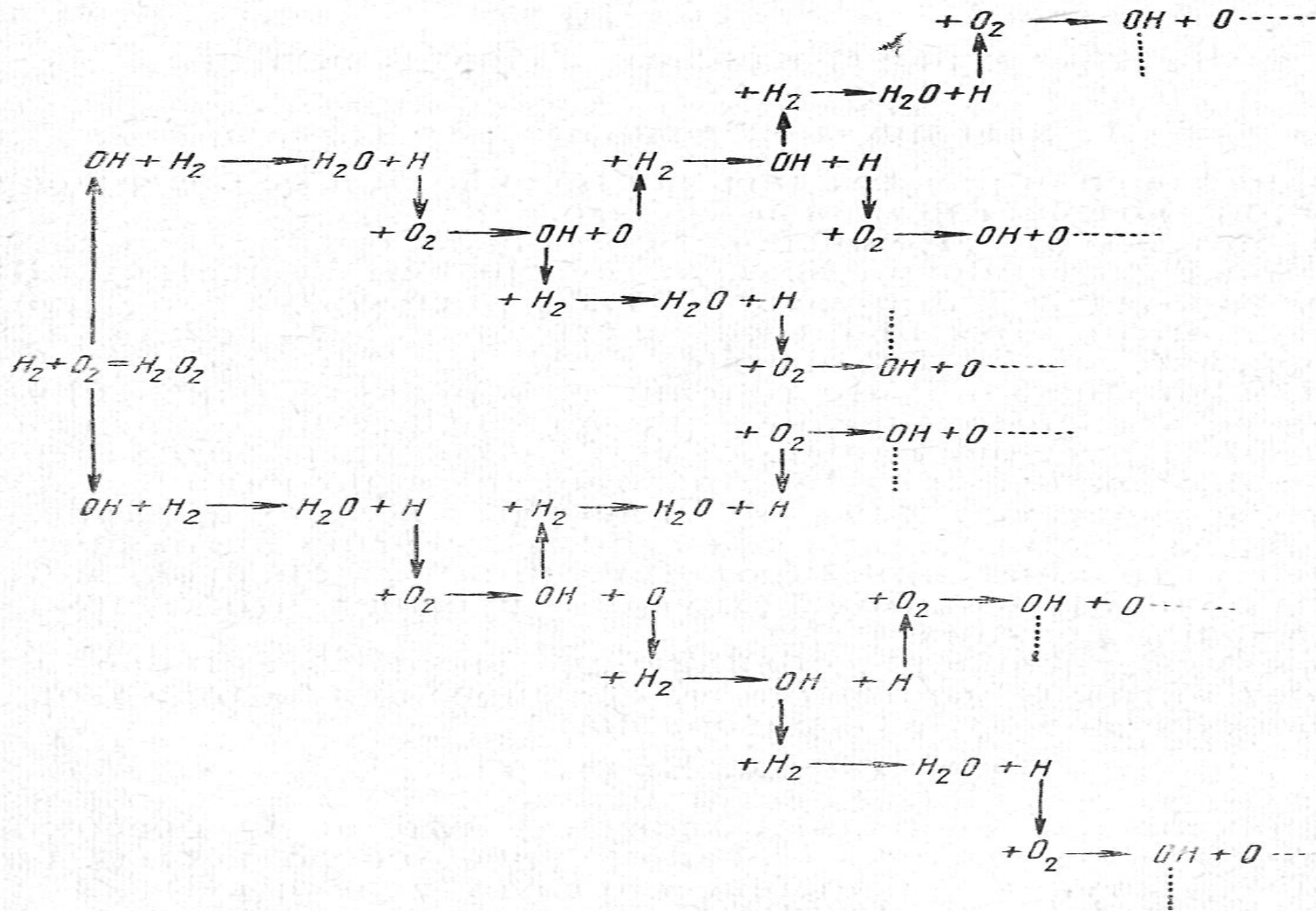


Рис. 203. Схема цепной реакции в смеси $H_2 + O_2$

ЁНИШГА ҲАВО САРФИ

- Ҳажм ёки масса бирлигидаги ёнувчи модданинг тўлиқ ёниб бўлишига сарфланадиган ҳаво миқдори **ёнишга назарий ҳаво сарфи** деб аталади, ва у қуйидаги ифодалардан аниқланади:
- Суюқ ва қаттиқ ёнувчи моддалар ёнишида:

$$V_x^o = \frac{nV}{n'M}$$

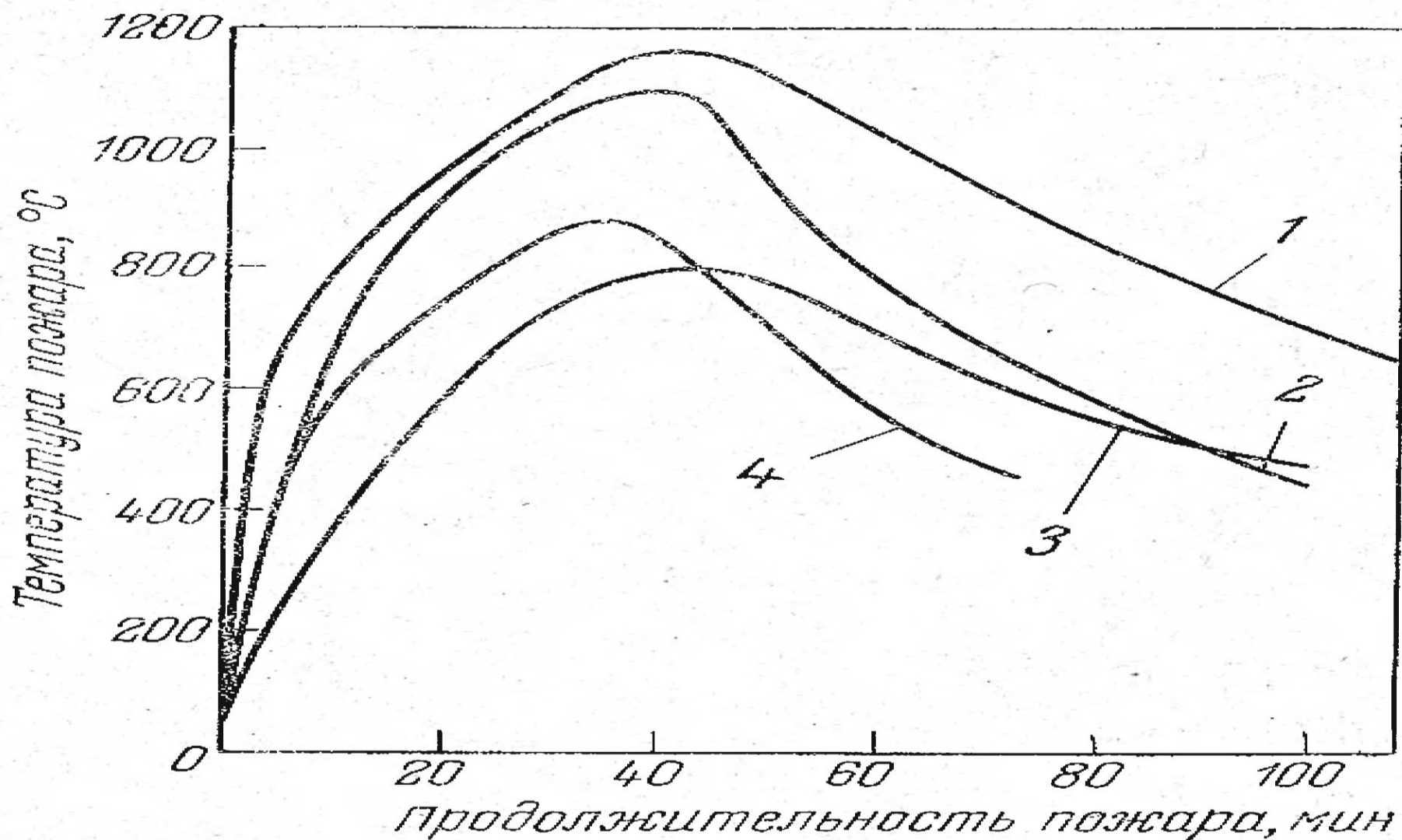
- бу ерда **n** - ёниш реакциясидаги ҳаводаги кислород ва азот миқдори (кмоль);
- **V** - газ кмолининг ҳажми ($T=273,15$ К, $p=101325$ Па), m^3 ;
- **M** - бирламчи модданинг молекуляр массаси;
- **n'** - ёниш реакцияси тенгламасида ёнувчи модда кмолининг миқдори.

Моддаларнинг тўла ёниши учун зарур бўладиган ҳаво миқдори

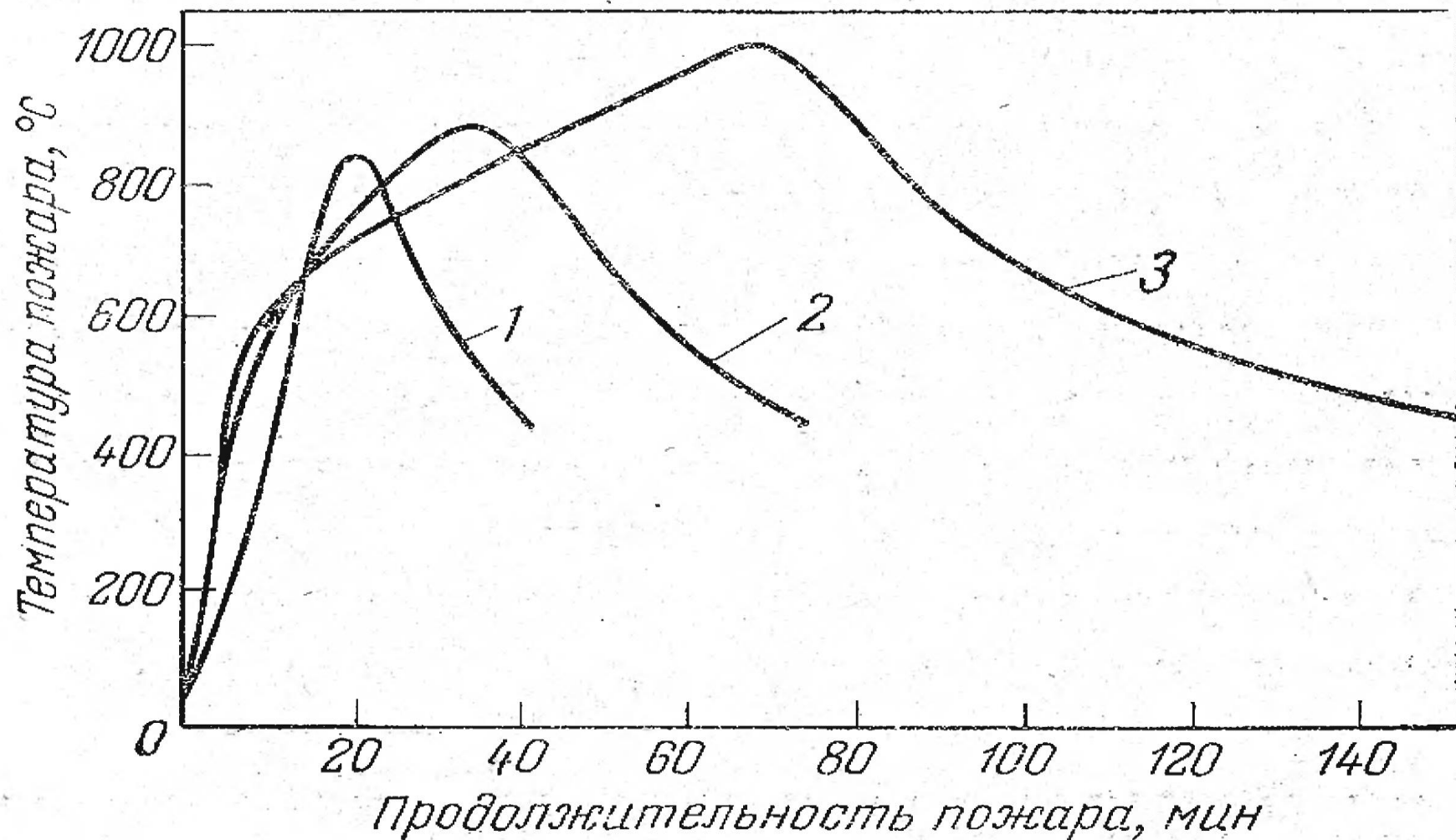
Горючее вещество	Количество воздуха для сгорания 1 кг вещества		Горючее вещество	Количество воздуха для сгорания 1 кг вещества	
	кг	м ³		кг	м ³
Ацетон	9,45	7,35	Ацетилен	15,4	11,9
Бензол	13,2	10,25	Бутан	39,8	30,94
Бензин	14,3	11,1	Водород	3,08	2,38
Древесина ($W=7\%$)	5,4	4,18	Водяной газ	2,84	2,2
Керосин	14,85	11,5	Метан	12,3	9,52
Нефть	13,9	10,8	Оксид углерода	3,08	2,38
Толуол	12,9	10,0	Пропан	30,6	23,8
Торф (воздушно-сухой)	7,5	5,8	Природный газ	6,45	5,0

Турли моддалар ёнганда юзага келадиган температура

(1-каучук, 2-резина, 3-триацетатная пленка, 4-ёғоч)



Ёнғинда юзага келадиган температура (ёнаётган ёғоч миқдориға боғлиқ ҳолатда, 1- 25 кг/м², 2-50 кг/м², 3 -100 кг/м².)



Ёниш маҳсулотлари

Горючее вещество, м³/кг

Ацетон	8,14
Бензин	12,59
Бумага	4,21
Древесина (сосна) воздушносухая ($W=20\%$)	4,40
в конструкциях зда- ний ($W=7\%$)	4,90
Керосин	12,80
Резина	10,82

Горючее вещество, м³/м³

Ацетилен	12,40
Бутан	33,44
Водород	2,88
Метан	10,52
Оксид углерода	2,88
Пропан	25,80
Природный газ	10,40
Этан	18,16

Конец XVIII века

Михаил Васильевич Ломоносов (1711-1765 гг.)



Применял точные измерения при изучении химических реакций.

Сформулировал закон сохранения массы веществ в химических реакциях

Конец XVIII века

Антуан Лоран Лавуазье(1743-1794 гг.)



- ❖ предположил, что атмосферный воздух имеет сложный состав.
- ❖ сформулировал основы кислородной теории горения.
- ❖ Выявил суть процессов дыхания.
- ❖ предложил новую номенклатуру химических соединений.

БЕРЦЕЛИУС Йёнс Якоб

(1779 г. - 1848 г.)



- современные обозначения химических элементов
- первые ввёл формулы химических соединений.

Джон Дальтон (1766-1844 г.)

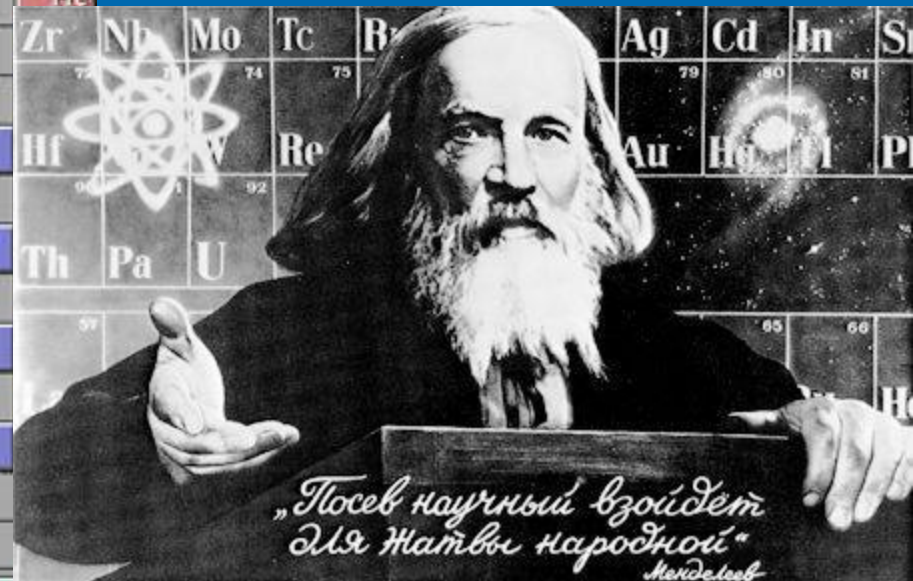


- Экспериментально подтвердил атомистическую теорию;
- Создал атомно-молекулярную теорию;
- Ввел понятие атомной массы.

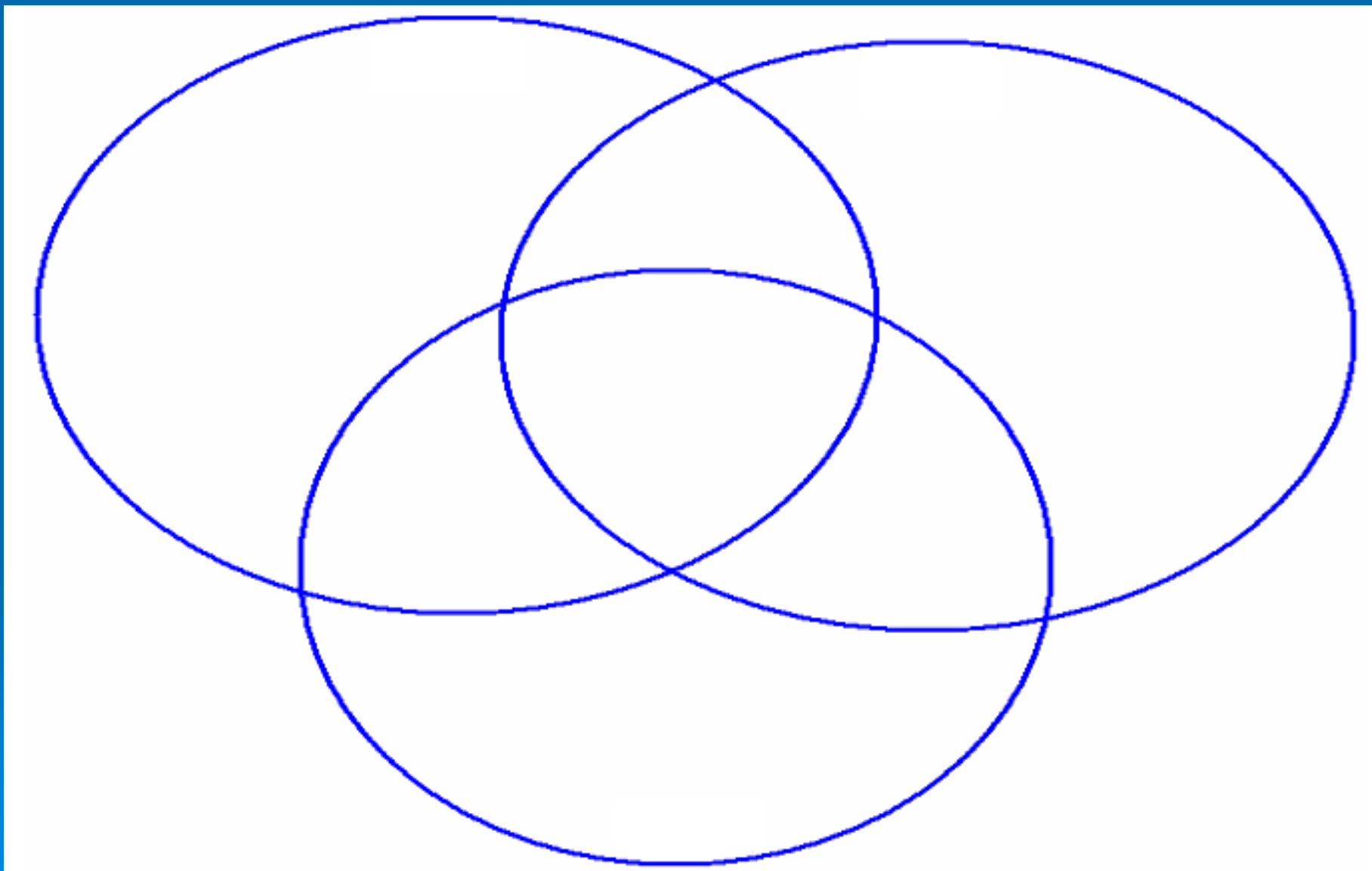
Д. И. Менделеев (1834-1907)

В 1869 г. открыл основополагающий закон химии – Периодический закон.

ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
I	1	H						(H)		He			
II	2	Li	Be	B	C	N	O	F					
III	3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl					
IV	4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni		
	5	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br					
V	6	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd		
	7	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I					
VI	8	Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt		
	9	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At					
VII	10	Fr	Ra	Ac**	Ku	Db	Sg	Bh	Hs	Mt			
ВЫСШНИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₃	RO ₃	R ₂ O ₇			RO ₄		
НИЖНИЕ ВОДОРОДИСЫ ОКСИДЫ					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR					
* ЛАНТАНОИДЫ													
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
** АКТИНОИДЫ													
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr



**Топшириқ: Венн диаграммаси ёрдамида оксидланишни, ёнишни
ва ёнғинни таҳлил қилинг**



Эътиборингиз учун раҳмат!

