

1 модуль.

Химиялық алғашқы ұғымдар.

2 блок.

Атомдар мен молекулалар.

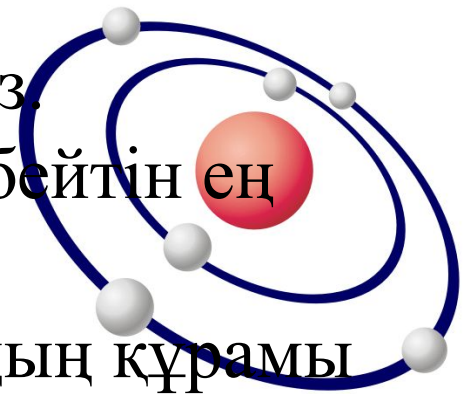
Химиялық элементтер.

Бөлімдері	Сағат саны	Сабақтың мазмұны мен түрі	Бөлінетін уақыт
Кіріспе	2 сағ.	<b>2 блок</b> 1. Атомдар мен молекулалар. Жай және күрделі заттар.	
Диалогтік	4 сағ.	2. Химиялық элементтер. Олардың таңбалары. 1. Химиялық элементтердің 2. Химиялық формулалар. 3. Химиялық элементтердің валенттілігі. 1. Алған білімдерін жинақтау сабағы. 1/ ауызша тапсырма 2/ химиялық диктант 3/ жеке дара жұмыс. 1. Қиықшалармен жұмыс. 2. Тестілеу жұмысы. Оқулықпен жұмыс. “Химиялық формула”	
Қорытынды	1 сағ.	Бақылау жұмысы	

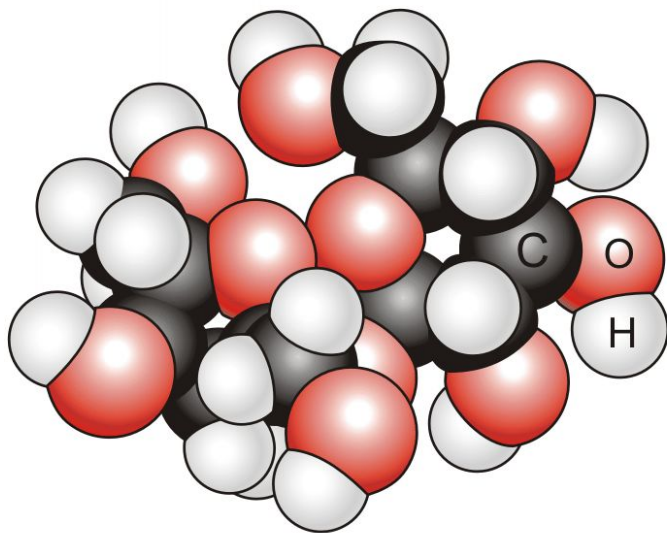
“*Атом*” грекше “*бөлінбейтін*” деген сөз.

**Атом** - заттың химиялық жолмен бөлінбейтін ең ұсақ бөлшегі.

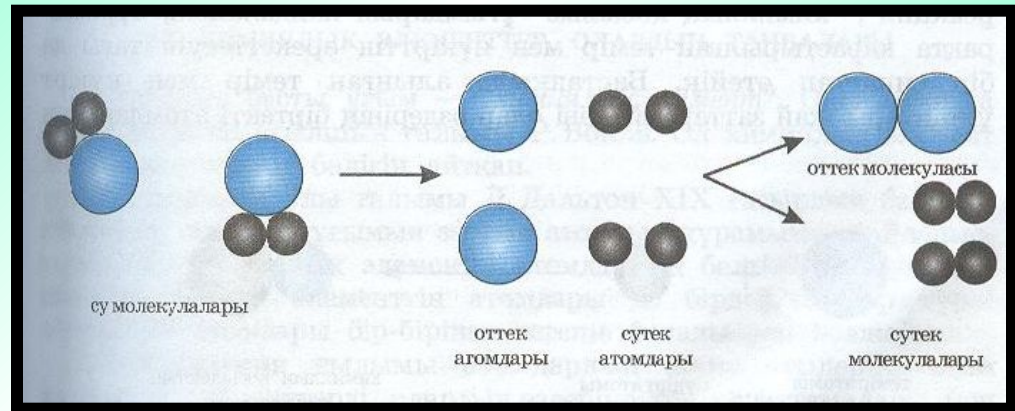
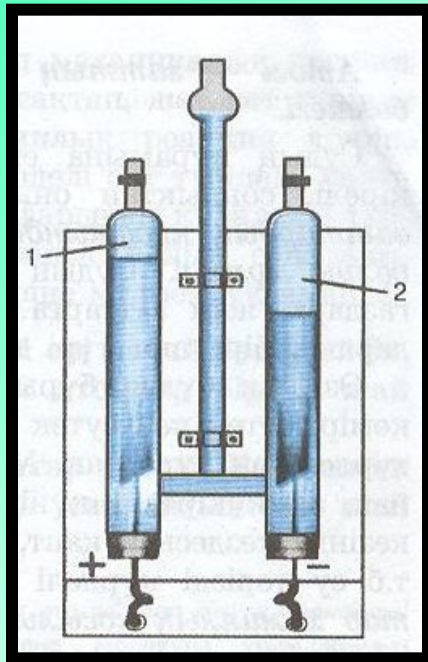
**Молекула** – жай немесе күрделі заттардың құрамы мен химиялық қасиеттерін сақтайтын ең ұсақ бөлшегі.



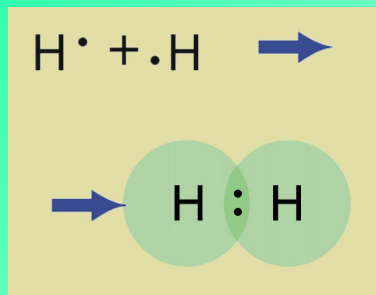
“Барлық денелер өте ұсақ көзге көрінбейтін әрі бөлінбейтін, мәңгі қозғалыста болатын бөлшектер – атомдардан тұрады”- деген болжам айтты ( 25000 жыл бұрын) Грек философы Демокрит.



# Су молекулаларының ыдырау сызбанұсқасы



# Жай және күрделі заттар.



Заттар

Жай

Атомдардың бірдей түрінен құралған.

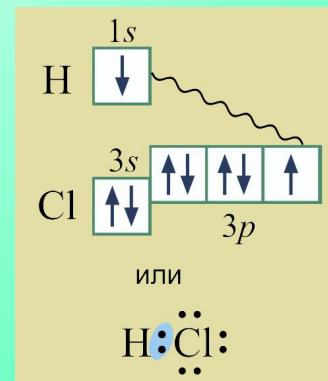
Мысалы:

1. Молекулалық жай заттар: сутегі, оттегі, азот, галогендер.
2. Кейбір бейметалдар: күкірт, фосфор, мышьяк және басқалар.
3. Металдар: темір, алтын, мыс, күміс.

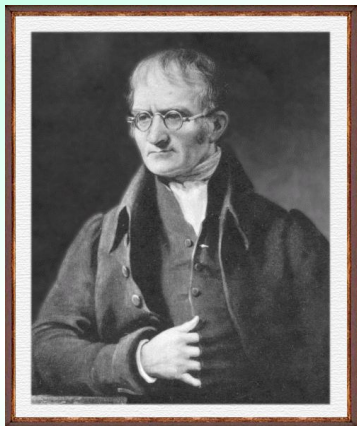
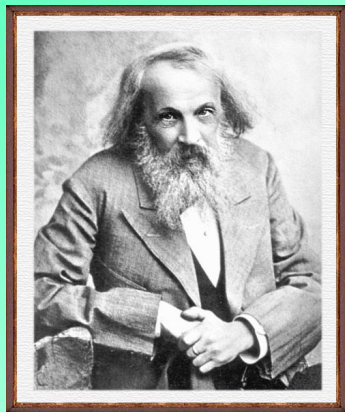
Күрделі

Атомдардың әр түрінен құралған.

Су, ас тұзы, қант, марганцовка, магнийдің оттегімен қосылысы, т.б.



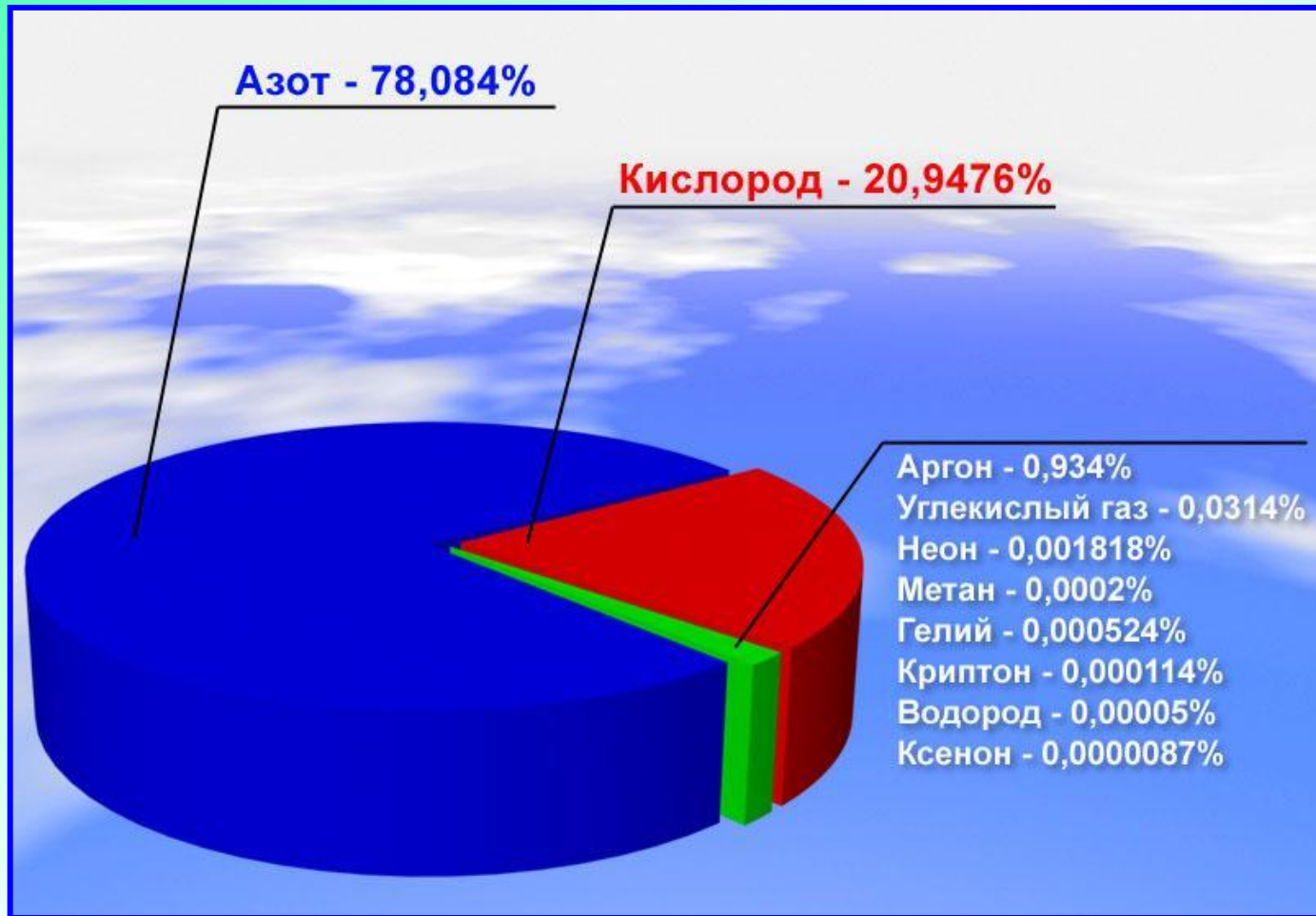
# Химиялық элементтер



- **Химиялық элемент**- атомдардың белгілі бір түрі. Химиялық элемент ұғымын алғаш енгізген ағылшын ғалымы **Р. Бойль**.

XIX ғасырдың басында ағылшын ғалымы **Д.Дальтон** химиялық элементті атомдардың белгілі бір түрі деп санайды. Ол кезде тек қана 31 элемент белгілі болған. Кейінірек орыстың ұлы ғалымы **Д.И.Менделеев** химиялық элементтердің периодтық заңын ашқан кезде, олардың саны 63 – ке жетті. Бүгінде белгілі болып отырған – 110.

# Жер қыртысындағы элементтердің массалық үлесі.



# Химиялық элементтердің таңбалары

группы элементов

периоды	а I б	а II б	а III б	а IV б	а V б	а VI б	а VII б	а	VIII	б																						
1	Химические символы XVIII века						H ВОДОРОД	He ГЕЛИЙ	Химические символы XVII века																							
2	<p>♀ Hydrargyrus (Mercurius)</p> <p>♄ Plumbum (Saturnus)</p> <p>♀ Cuprum (Venus)</p> <p>♂ Ferrum (Mars)</p> <p>☉ Aurum (Sol)</p> <p>♃ Platina</p> <p>☾ Argentum (Luna)</p>						8 F ФТОР	9 Ne НЕОН	<p>Saturnic Lead</p> <p>Jupiter Time</p> <p>Mars Iron</p> <p>Sol Gould</p> <p>Venus Copper</p> <p>Mercury Quicksilver</p> <p>Luna Silver</p>																							
3							16 Cl ХЛОР	17 Ar АРГОН																								
4							23 V ВАНАДИЙ	24 Cr ХРОМ																								
5							34 Br БРОМ	35 Kr КРИПТОН																								
6	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	<p>☉ Sol Gould</p> <p>♀ Venus Copper</p> <p>♀ Mercury Quicksilver</p> <p>☾ Luna Silver</p>																							
7	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	55 Cs	56 Ba	57 La	58 Ce																								
8	65 Tl	66 Pb	67 Bi	68 Po	69 At	70 Rn	71 Fr	72 Ra																								
9	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	87 Fr	88 Ra																								
10	87 Fr	88 Ra	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

- Әрбір элементтің өзіндік химиялық таңбасы бар. Оны шведтің әйгілі химигі И.Берцелиус ұсынды. Ол элементтің латынша атауының бірінші және одан кейінгі әріптерінің біреуін қоса алғанда шығады.
- Мысалы: Оттегі (Oxygenium) – O, сынаптың таңбасы – Hg (Hydrargyrum), темірдің таңбасы-Fe (Ferrum), т.б.
- Химиялық таңба – берілген элементті және оның бір атомын бейнелейді.
- Химиялық элементтер: металдар мен бейметалдар болып бөлінеді.



# Атомдық масса

- Атомдар микробөлшектерге жатқанымен олардың әрбірінің өзіндік массасы бар.
- Атомдардың массасы өте аз шама, макродүниедегі массаның өлшемі-граммен не кг өлшеуге болмайды. Ең жеңіл сутек элементі атомының массасы  $m(H) = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001663$  кг-ға тең,  $1,67 \cdot 10^{-24}$  г.
- Табиғатта кездесетін ең ауыр элемент уран атомының массасы  $m(u) = 3,95 \cdot 10^{-22}$  г.
- Атомдық массаны осылай өрнектеу қолайсыз болғандықтан арнайы өлшем бірлігі- (м.а.б.) алынды.
- Массаның атомдық бірлігіне көміртек атомы  $m(C)$  массасының  $1/12$  бөлігі алынады.
- $m(H) = 1,99 \cdot 10^{-26}$  кг  $= 1,99 \cdot 10^{-23}$  г

$$1 \text{ м.а.б.} = \frac{m(C)}{12} = \frac{1,99 \cdot 10^{-26}}{12} \text{ кг} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г}$$



# Салыстырмалы атомдық масса.

- Химиялық элементтің салыстырмалы атомдық массасы деп берілген элементтің атомдық массасының көміртек атомы массасының  $\frac{1}{2}$  бөлігіне қатынасын айтады.

- Салыстырмалы атомдық масса  $A_r$  деп белгіленеді. («r» индексі ағылшынның «relative» -қазақша “салыстырмалы”).

- Мысалы:

$$A_r(H) = \frac{1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}}{1,66 \cdot 10^{-27}} = 1$$

$$A_r(O) = \frac{2,66 \cdot 10^{-26}}{1,66 \cdot 10^{-27}} = 16$$

- Оттек атомының массасы  $2,66 \cdot 10^{-27}$  кг немесе 16 м.а.б –ге тең, ол салыстырмалы атомдық массасы 16.
- $M(O) = 2,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг} = 16 \text{ м.а.б}$ ,  $A_r(O) = 16$ .

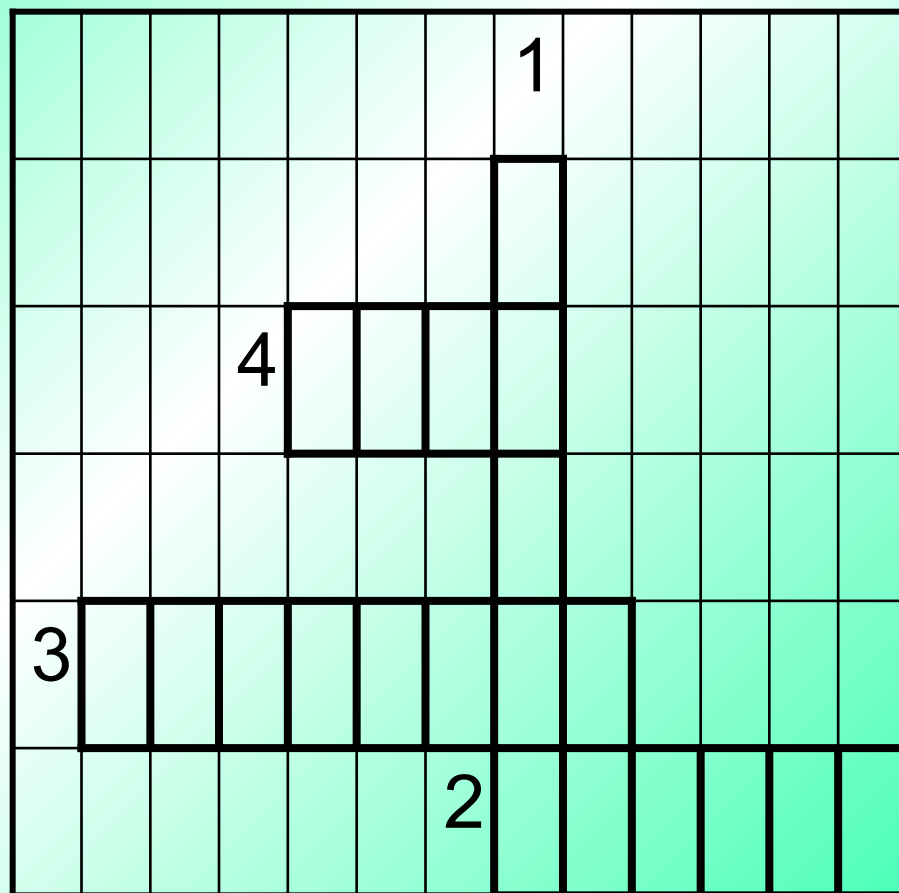


# Бақылау сұрақтары

- 1. Мыналарды жай және күрделі заттарға бөліп жазыңдар: а)су; ә)сынап; б)оттек; в)қант; г)темір; д)ас тұзы; е)көмір қышқылы газы.
- 2. Мына сөйлемдерде “Химиялық элемент” пен “жай заттың” қайсысы айтылып тұр: а)құбырмен келіп тұрған ауыз суда оттек еріген күйде болады; ә)көмірқышқыл газының құрамына оттек кіреді?

# Кроссворд

Химиялық элемент таңбалары берілген. Нөмірлері бойынша элементтің атын жазыңдар.



1. O; 2. S; 3. C; 4. N.

# Тестілеу

1. Химиялық элемент “купрум”-бұл...
  - а/ калий
  - б/ мыс
  - в/ кюри
2. Химиялық элемент Pb ... Аталады
  - а/ қорғасын
  - б/ фосфор
  - в/ плутоний
- 3/ Темір элементі қалай белгіленеді?
  - а/ F
  - б/ Fe
  - в/ Fr
- 4/ Химиялық элемент Ag қалай оқылады?
  - а/ аргентум
  - б/ аурум
  - в/ арсеникум

# Қорытындылау

1. Заттың құрамы мен қасиет сақтайтын кіші бөлшек-**молекула**.
2. Химиялық жолмен бөлінбейтін ең ұсақ бөлшек-**атом**.
3. Атомдардың белгілі бір **түрі-химиялық элемент**.
4. Салыстырмалы атомдық масса- берілген элементтің атомдық массасының  $1/12$  бөлігіне қатынасын айтады.

1 модуль.  
3 блок.

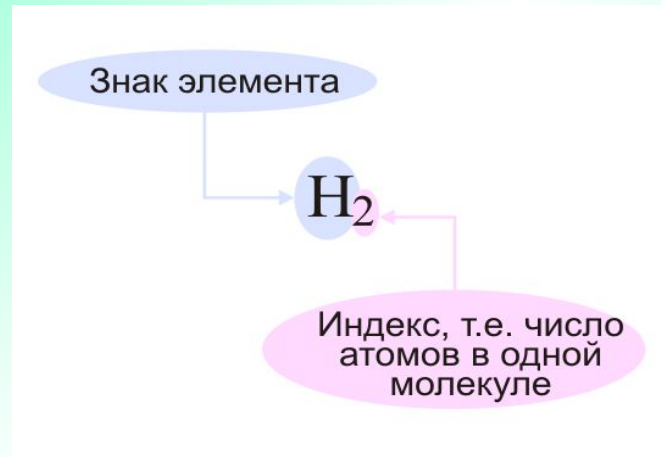
Химиялық формула.  
Атом-молекулалық ілім.

Бөлімдері	Сағат саны	Сабақтың мазмұны мен түрі	Бөлінетін уақыт
<p>Кіріспе</p> <p>Диалогтік</p> <p>Қорытынды</p>	<p>2 сағ.</p> <p>3 сағ.</p> <p>1сағ.</p>	<p><b>3 блок</b></p> <p>1. Заттардың құрам тұрақтылық заңы.</p> <p>2. Зат массасының сақталу заңы.</p> <p>3. Химиялық реакция теңдеулері.</p> <p>1. Атом молекулалық ілім.</p> <p>2. Химиялық реакция теңдеулері.</p> <p>3. Үйге тапсырма.</p> <p>Жүйелеу сабағы</p> <p>а/ ауызшы тапсырма</p> <p>б/ жеке дара жұмыс</p> <p>“Қарлы кесек” ойыны</p> <p>Өзара оқыту әдісімен.</p> <p>Тест</p>	



# Химиялық формулалар

Химиялық формуладағы таңбалар индекстер және коэффициенттер



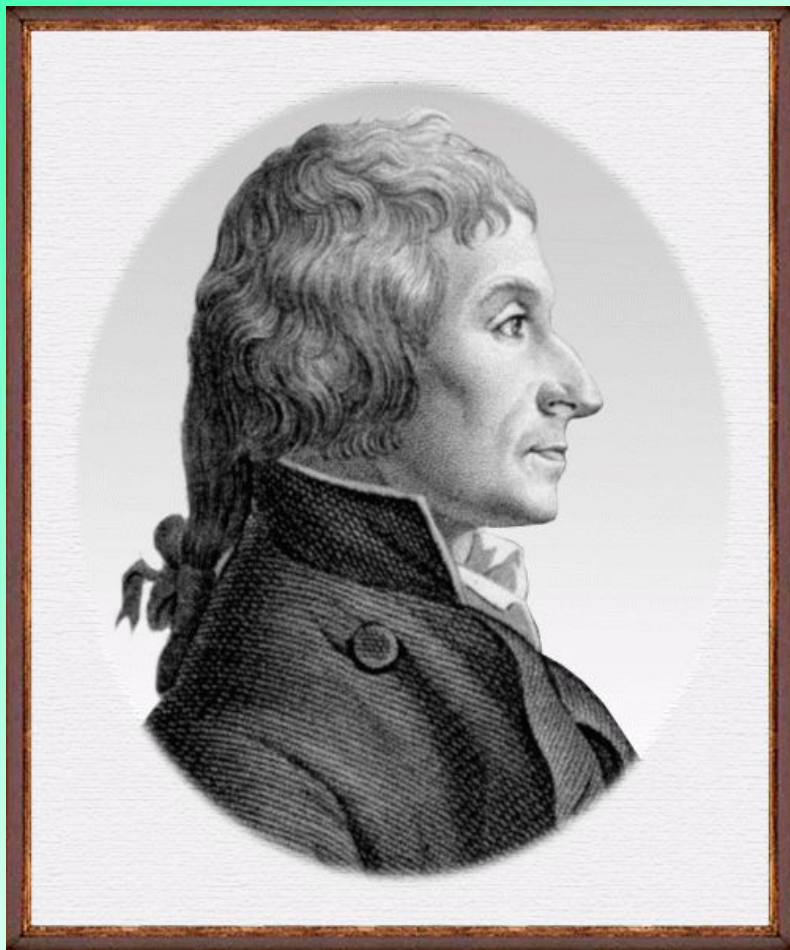
Химиялық формула-заттың құрамын химиялық элемент таңбалары және индекстер көмегімен шартты түрде бейнелеу. Заттың формуласы бойынша нені білуге болады?

- 1.Жай немесе күрделі зат;
- 2.Сапалық құрамы (яғни, әр атомдардың қандай түрлерінен құралған);
- 3.Сандық құрамы (яғни, әр атом түрінің қоспасы кіреді);
- 4.Салыстырмалы молекулалық массасы;
- 5.Элементтердің массалық қатынастары.

# Салыстырмалық молекулалық масса

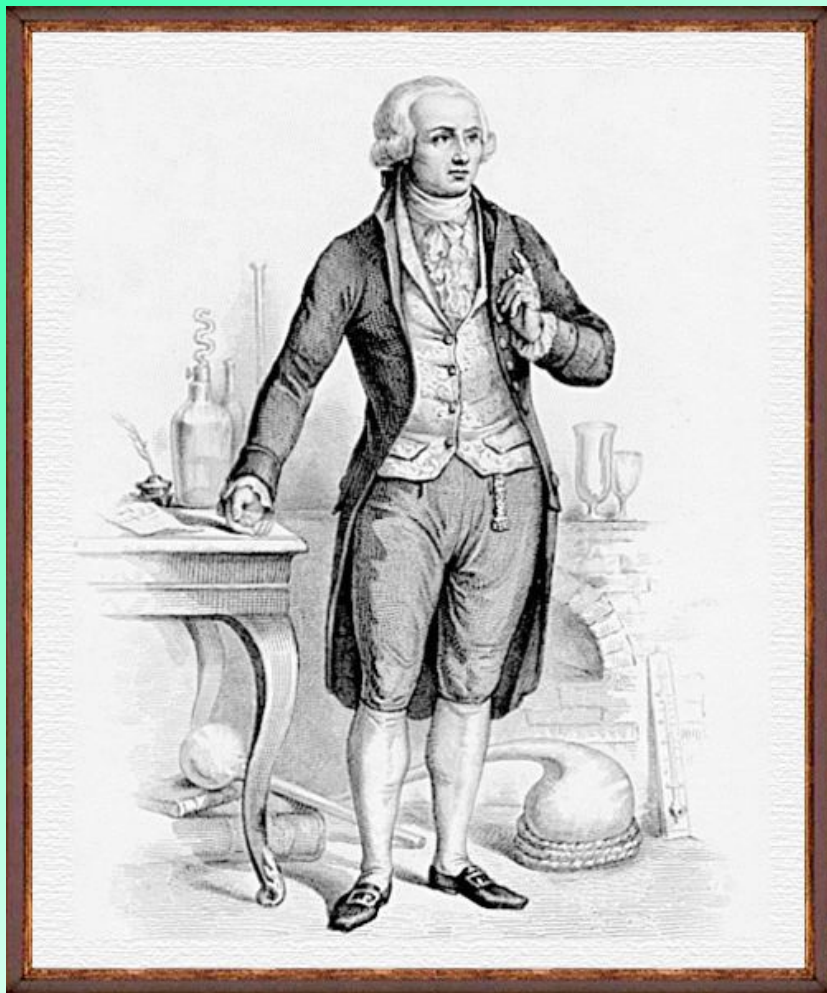
- Заттың химиялық формуласы арқылы оның салыстырмалы молекулалық массасын есептеп шығарады. Ол үшін заттың құрамына кіретін элементтердің салыстырмалы атомдық массалары пайдаланылады.
- Заттың салыстырмалы молекулалық массасы, оның молекулалық массасының көміртек атомы массасының  $1/12$  бөлігіне қатысын көрсетеді.
- Салыстырмалы молекулалық масса  $M_r(\text{H}_2\text{O}) = (2 \cdot 1) + 16 = 18$
- $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = (2 \cdot 1) + 32 + (4 \cdot 16) = 98$

# Зат құрамының тұрақтылық заңы



- XIX ғасырдың басында француз ғалымы Ж.Пруст құрам тұрақтылық заңын ұсынды. Әрбір күрделі заттың алыну тәсіліне қарамастан құрамы тұрақты болады.
- Неліктен заттардың құрамы тұрақты болады? Оттегі атомында екі жұптаспаған электроны бар, сондықтан оттегі тек қана екі сутегімен байланыс түзе алады.
- Су қандай жолмен алынбасын, құрамы тұрақты болады. Бір оттегі атомымен және екі сутегінен құралған.

# Құрамы өзгермелі заттар.



- Қазіргі химия ғылымының дамуы құрамы өзгермелі заттардың да болатындығын көрсетті.
- **Клод Лун Бертолле** зат құрам тұрақтылығы заңы әмбебап емес деген болжам айтты.
- 100 жыл өткен соң орыс химигі **Н.С.Курнаков** құрамы өзгермелі қосылыстар бар екенін дәлелдеді.

# Валенттілік

Валентность атомов некоторых элементов в соединениях		
Величина валентности	Металлы	Неметаллы
Одновалентные	<b>Na, K, Ag</b> , Cu, Hg	<b>H, Cl</b>
Двухвалентные	<b>Mg, Ca, Ba</b> , Cu, Hg, Fe, Zn, Sn, Pb, Cr	<b>O, S</b>
Трехвалентные	<b>Al</b> , Cr, Fe	N
Четырехвалентные		C, Si, S
Пятивалентные		N, P
Шестивалентные		S

П р и м е ч а н и е: Шрифтом выделены элементы с постоянной валентностью.

- **Валенттілік**-химиялық элемент атомының басқа химиялық элемент атомдарының белгілі бір санын қосып алу қабілеті.
- Ал қабілеттіктің сандық өлшемі ретінде валенттік мәндері алынады. Валенттіктің өлшемі ретінде сутек атомы валенттігінің мәні алынған, ол 1-ге тең.
- Валенттік мәндері-элемент таңбасының үстіне не оң жағына жақша ішіне рим сандарымен көрсетіп беріледі, мыс: Cu(II)-“купрум-екі” деп оқылады.
- Кез келген биэлементті заттың формуласы бойынша элементтің белгісіз валенттігін анықтағанда, әрбір элементтің валенттік бірліктерінің саны өзара тең болатынын ескереді.
- Биэлементті қосылыстың құрамындағы элементтің валенттігін, жанындағы валенттігі белгілі элементтің атом санын ескере отырып есептейді.
- Элементтердің валенттігі тұрақты да, айнымалы да болады. Олар бүтін сандармен өрнектеледі.

# Биэлементтік қосылыстар

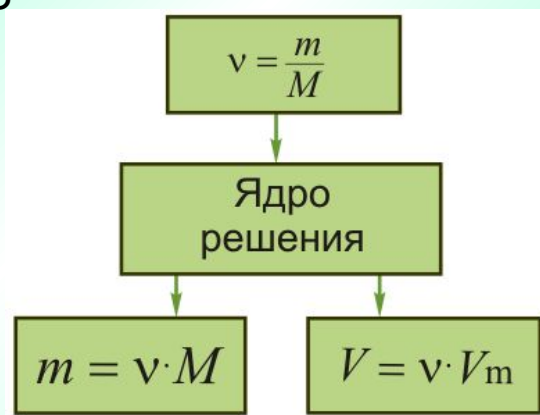
- **Валенттілік бойынша формула құрастыру.**
- Екі элемент бірігіп көбіне биэлементті қосылыстар түзеді. Олардың формулалары дұрыс жазу үшін құрамына кіретін элементтердің валенттік мәндерін білу жеткілікті.
- 1. Орындалу реті
- 2. Элементтердің таңбаларын жазу (P.O)
- 3. Валенттік мәндерінің ең кіші ортақ еселігін табу (V, II)
- 4. Қосылыстағы элементтер атомдарының қатынастарын табу ( $5 \cdot 2 = 10$ )
- 5. Элементтердің индекстерін жазу ( $P_2 O_5$ )
- 6. Қосылыстың формуласын жазу ( $P_2 O_5$ )
- **Элементтің белгісіз валенттілігін анықтау.**
- Ал іс жүзінде қосылыстардағы элементтің белгісіз валенттілігін анықтау үшін, жанындағы валенттігі белгілі элементтерді қолдана береді. Әдетте, ондай элементтің қатарына сутекпен қоса оттектен жатады, оның қосылыстарындағы валенттілігі II. Мысалы, көмірқышқыл газының  $CO_2$  құрамындағы көміртектің валенттілігі IV, өйткені ол II валентті 2 оттектен атомымен қосылып тұр.
- Кез келген биэлементті заттың формуласы бойынша элементтің белгісіз валенттігін анықтағанда, әрбір элементтің валенттік бірліктерінің саны өзара тең болатынын ескереді. Мысалы, күкіртсутектің  $H_2S$  құрамындағы күкірт атомының санын оның валенттігіне көбейтіп, ең кіші ортақ еселікті табады:  $2 \cdot 1 = 2$ . Оны күкірт атомының санына бөліп, оның валенттігін анықтайды:  $2 : 1 = 2$ , демек күкіртсутектегі күкірт II валенттік көрсетеді.

# Айнымалы валентті элементтердің бинарлы қосылыстары

- Мұндай элементтердің валенттігі жанындағы екінші элементтің табиғиына олармен қандай жағдайда қосылатына тәуелді келеді.
- Мәселен, көмір жанғанда ауа жеткіліксіз болса иіс газы (көміртек (V) оксиді  $\text{CO}$ , ал жеткілікті болса көмірқышқыл газы (көміртек (IV) оксиді  $\text{CO}_2$  түзіледі. Мұнда (II, IV) валенттік көрсетіп тұр.
- 3 кесте (айнымалы)

# Химиялық формулалар бойынша есептеулер

- Химиялық есептеулерде заттың салыстырмалы молекулалық массасын анықтау керек болады.
- Ол үшін, оның құрамына кіретін элементтер атомдарының барлығының салыстырмалы атомдық массаларының жиынтығын табады.
- Іс жүзінде әр элемент атомдарының санын ескере отырып, оның салыстырмалы атомдық массаларын жеке-жеке тауып алып, сонан соң өзара қосады.
- Мысалы : Судың салыстырмалы молекулалық массасын есептеп шығарайық:
- $M_r(\text{H}_2\text{O}) = (2 \cdot 1) + 16 = 18$
- $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18$





# Күрделі заттың құрамындағы химиялық элементтердің массалық үлестерін табу.

- Массалық үлес дегеніміз- химиялық қосылыстағы атом массасының бүкіл молекуланың массасына қатынасы.
- Ол бірдің үлесімен немесе процентпен өрнектеледі гректің  $\omega$  (омега) әрпімен белгіленеді.

$$\omega = \frac{n \cdot A_r}{M_r}$$

- Мысалы, күкірт қышқылындағы элементтердің массалық үлестерін есептеп көрейік.
- $H_2SO_4$        $A_r(H)=1$
- $A_r(S)=32$
- $A_r(O)=16$
- $M_r(H_2SO_4)=(2 \cdot 1)+32+(4 \cdot 16)=98$

$$\omega(H) = \frac{2 A_r(H)}{M_r(H_2SO_4)} = \frac{2}{98} = 0,020$$

- Немесе проценттік үлесі  $(0,020 \cdot 100)\%=2,0\%$

- Күкірттің массалық үлесі:

$$\omega(S) = \frac{A_r(S)}{M_r(H_2SO_4)} = \frac{32}{98} = 0,327$$

- (немесе 32,7%)
- Оттектің массалық үлесі:

$$\omega(O) = \frac{4 A_r(O)}{M_r(H_2SO_4)} = \frac{68}{98} = 0,653$$

- (немесе 65,3%).
- Химиялық қосылыстағы барлық элементтердің массалық үлестерінің қосындысы 1-ге (немесе 100%-ке) тең. Оған келтірілген мысалдағы үш элементтің массалық үлестерін қосып көз жеткізейік:  $0,020+0,327+0,653=1$ ,  $(2,0+32,7+65,3)\%=100\%$
- Жауабы:  $\omega(H)=0,020$  (2,0%);  $\omega(S)=0,327$  (32,7%);
- $\omega(O)=0,653$  (65,3%);

## Заттың құрамына кіретін элементтердің белгілі массалық үлестері бойынша олардың химиялық формулаларын шығару.

- 1есеп. Көміртек пен сутектен тұратын заттың құрамында 75% С бар. Осы заттың химиялық формуласын табыңдар.
- Мұндай есептеулерде процентпен алынған химиялық үлестерді қолданған орынды.
- Енді заттың құрамына кіретін екі элементтің әрқайсысының массалық үлесінің мәнін табатын формуланы шығарайық::

$$\omega(C) = \frac{x \cdot Ar(C)}{Mr(C_x H_y)}$$

$$\omega(H) = \frac{y \cdot Ar(H)}{Mr(C_x H_y)}$$

- Бұл теңдеулер x пен y мәндерін тапсақ::

$$x = \frac{\omega(C) \cdot Mr(C_x H_y)}{Ar(C)}$$

$$y = \frac{\omega(H) \cdot Mr(C_x H_y)}{Ar(H)}$$

- $\omega(C)=75\%$      $\omega(H)=100\%-75\%=25\%$
- $C_x H_y$ -?

$$x = \frac{75}{12} \qquad y = \frac{25}{1}$$

$$\frac{75}{12} \div \frac{25}{1} = 0,25 \div 25 = 1 \div 4$$

# Тексеру жұмысы

- 1. Мынадай химиялық формулалар қалай аталады: Cu, N<sub>2</sub>, C, Hg, S, Cl<sub>2</sub>? Бұл қандай заттарға жатады? Неліктен?
- 2. Мынадай заттардың химиялық формулаларын жазыңдар: а) сутек атомы; ә) сутек молекуласы; оттектің екі атомы; в) оттектің молекуласы; г) сутектің екі молекуласы.
- 3. Мынадай заттардың химиялық формуласын оқыңдар: азот қышқылы HNO<sub>3</sub>, күйдіргіш калий KOH, калий перманганаты KMnO<sub>4</sub>, тотияйны CuSO<sub>4</sub>

# Қорытынды.

- *Заттар сапалық құрамы бойынша жай және күрделі болып бөлінеді.*
- *Заттың құрамы табиғатта таралуы және алу тәсіліне қарамастан тұрақты болады.*
- **Химиялық формула** -заттың құрамын химиялық элемент таңбалары және индекстер көмегімен шартты түрде бейнелеу.
- *Молекуладағы атомдар валенттігіне сәйкес байланысады.*
- *Элементтің валенттігін білу арқылы заттың формуласын құруға және формуласы арқылы валенттігін анықтауға болады.*
- *Заттың формуласы арқылы оның салыстырмалы молекулалық массасын және құрамындағы элементтердің массалық үлестерін анықтауға болады.*

