Атомдағы электрондар. Электрондардың атомда орналасуы (бірінші 20 элемент үшін)

Оқу мақсаттары:

- бірінші 20 элементтің электрондар санын атай білу
- атомдағы электрондардың ядродан арақашықтықтары алыстай түсетін орбитальдар бойында орналасатындығын түсіну
- әрбір электрондық қабат белгілі электрон сиымдылығына ие екендігін түсіну
- меңгерілген білімдерді электрондардың электрондық қабаттарда орналасуының модельдерін салу үшін қолдану

Қайталау сұрақтары

- **Атом деген не?**
- **Атом құрылысын сипаттаңыздар.**
- **Протон деген не?**
- **Нейтрон жайлы не білесіздер?**
- **Электронның массасы, заряды, атомдағы орналасуы жайлы баяндап беріңіздер.**
- **Атомдағы электрондар санын қалай анықтауға болады?**

Сөздік

электрондық қабат	электронная оболочка	electron shell
валенттік электрондар	валентный электрон	valence electron
ион	ион	ion
катион	катион	cation
анион	анион	anion
асыл газдар	благородные газы	noble gases

Атом деген не?

https://twig-bilim.kz/kz/film/what-is-an-atom

- **Атом – күрделі бөлшек.**
- **Оның ортасында оң зарядты ядро орналасқан, ал оны теріс зарядты электрондар айналып қозғалып жүреді.**
- **Электрон ең кіші теріс зарядқа ие, оның шартты шамасы -1-ге тең. Электрондар саны элементтің ядро зарядына тең, ал ядро заряды элементтің реттік нөміріне сәйкес келеді.**
- **Химиялық элементті сипаттайтын және қасиеттерін айқындайтын атомның ядро зарядының мөлшері болып табылады.**

«Атом құрылысы» тапсырма

Atom	Atomic number	Mass number	Number of protons	Number of neutrons	Number of electrons
$^{12}_{6}C$					
$^{37}_{17}Cl$					
F	9	19			
Kr		84	36		
B			5	5	
Al				14	13
$^{197}_{79}Au$					
Br	35			44	
$^{14}_{7}N$					
$^{31}_{15}P$					
Li	3	7			
Ne	10			10	
Ca		40	20		
Be				5	4
Cl	17			18	
W				110	74
U			92	146	
Mo	42	96			
Fe		56			26
Ni			28	30	
I		127	53		

Atom	Atomic number	Mass number	Number of protons	Number of neutrons	Number of electrons
$^{12}_{6}C$	6	12	6	6	6
$^{37}_{17}Cl$	17	37	17	20	17
F	9	19	9	10	9
Kr	36	84	36	48	36
B	5	10	5	5	5
Al	13	27	13	14	13
$^{197}_{79}Au$	79	197	79	118	79
Br	35	79	35	44	35
$^{14}_{7}N$	7	14	7	7	7
$^{31}_{15}P$	15	31	15	16	15
Li	3	7	3	4	3
Ne	10	20	10	10	10
Ca	20	40	20	20	20
Be	4	9	4	5	4
Cl	17	35	17	18	17
W	74	184	74	110	74
U	92	238	92	146	92
Mo	42	96	42	54	42
Fe	26	56	26	30	26
Ni	28	58	28	30	28
I	53	127	53	74	53

Электрондық бұлт

Атомдағы электрондар қозғалысының траекториясы белгісіз, электрондар болу ықтималдығын – <u>электрондық бұлт</u> , ядро маңындағы электронның болу ықтималдығы 90 % жоғары кеңістікті <u>орбиталь</u> деп атайды.

Электрондық қабат деп бір энергетикалық деңгейдегі электрондардың жиынтығын айтады.

«Электрондық қабат»

- https://twig-bilim.kz/kz/film/atom-structure-electron-shells

Электрондар ядроның айналасында, электрондық қабат деп те аталатын, белгілі бір энергетикалық деңгейлерде жоғары жылдамдықпен қозғалады. Жеке деңгейшелер электрондардың шектелген және нақты анықталған санына ие бола алады. Атомның энергетикалық деңгейлерінде энергиясы жуық электрондар орналасады. Атомдағы электрон қабатының саны период нөміріне сәйкес келеді.

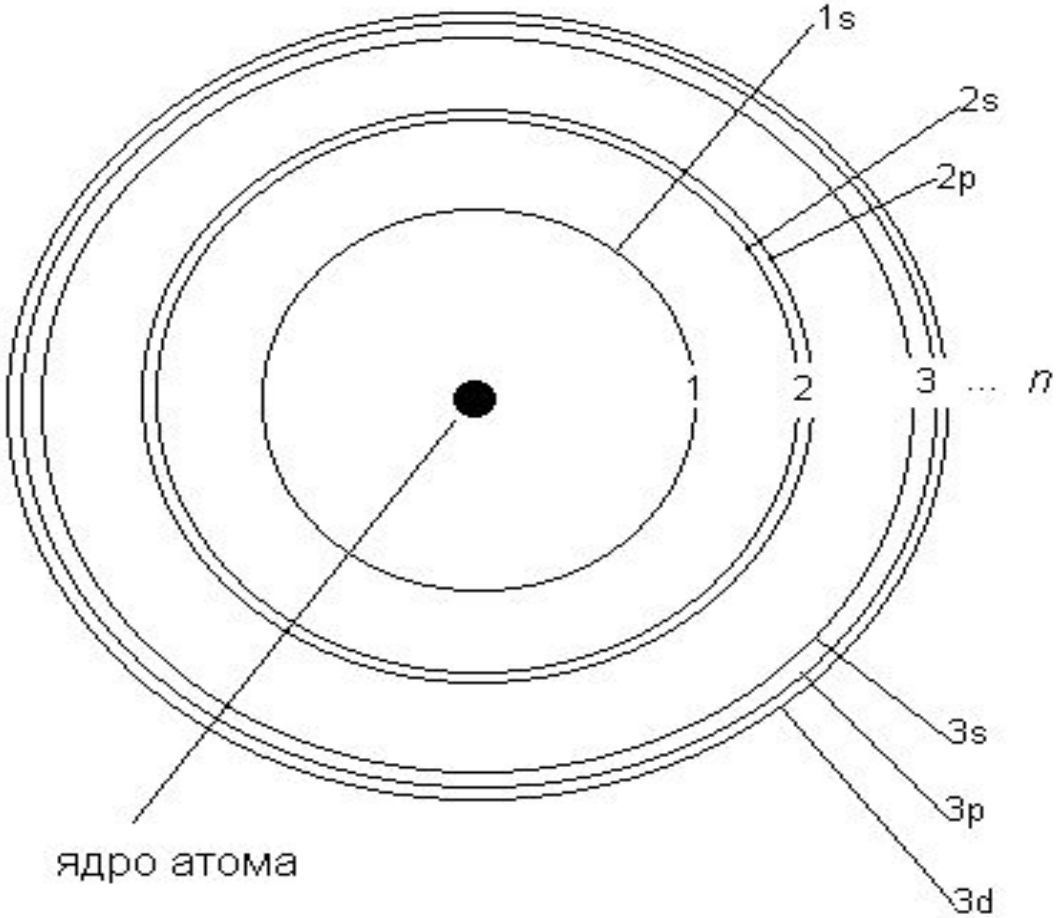
Тапсырма

Мына элементтерді электрон қабат саны қанша?

He,Be, Si, Ca

He – 1 себебі периодтық кестеде бірінші периодта орналасқан
Be – 2 себебі периодтық кестеде екінші периодта орналасқан
Si – 3 себебі периодтық кестеде үшінші периодта орналасқан
Ca – 4 себебі периодтық кестеде төртінші периодта орналасқан

Электрон бұлты болатын кеңістікті ***<u>орбиталь</u>*** деп атаймыз.

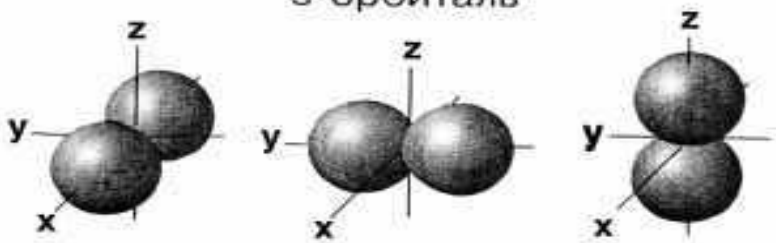


Электрондық қауыз

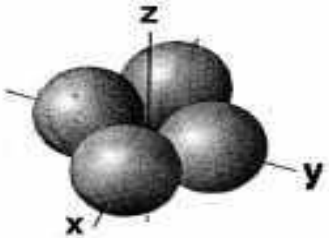
- Атомның барлық электрондары жиналып электрондық қауызын құрайды.
- Өзара энергиясы жуық электрондар атомның электрондық қабатын түзеді.
- Электрондық қабаттар рет нөміріне қарай 1,2,3,4… деп белгіленеді.
- Әр қабаттағы орбитальдардың өзіндік энергиясы мен пішіндері болады.
- Шар тәрізді электрон бұлтын **s-электрондар** деп, ал орбитальдарды **s-орбиталь** д.а.

Кейбір электрондар ядро маңында гантель тәрізді бұлт түзіп қозғалады, ондай электрондар
<u>р – орбитальдарын</u> береді. Кеңістікте координаттардың 3 осі (x,y,z) бойынша орналасатындықтан p_x,p_y,p_z орбитальдары деп бөлінеді

s-орбиталь

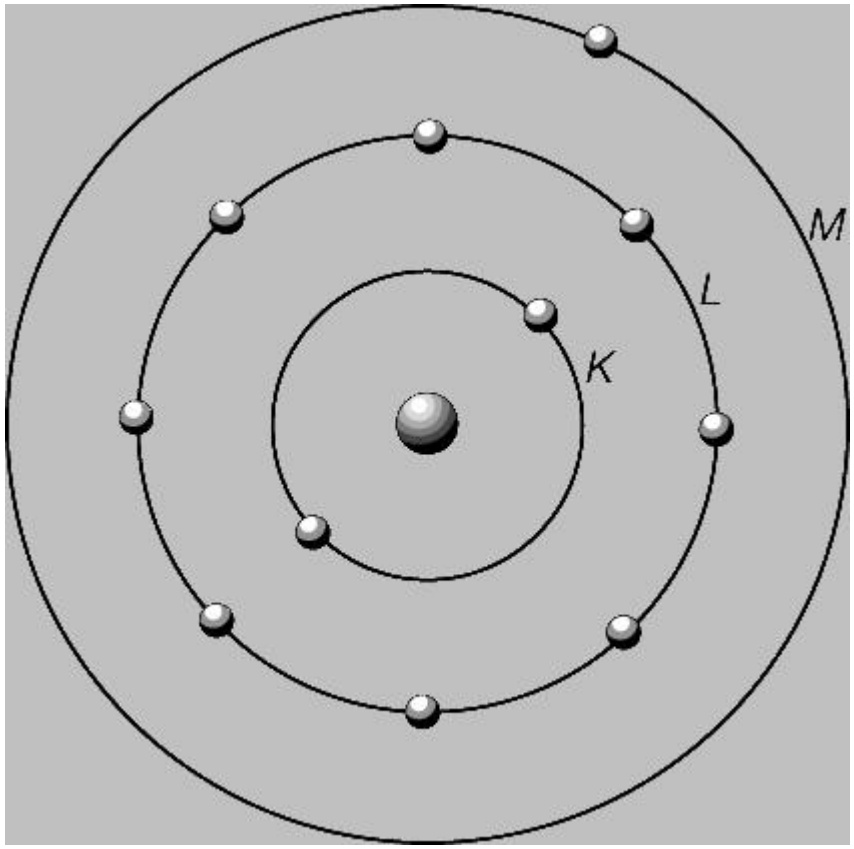


Px ,Py и Pz-орбиталь



одна из d-орбиталей

Электрондар өздерінің энергияларына сай ядроны белгілі бір ара қашықтықта айналып жүреді, мұны энергетикалық деңгей деп атайды



Ағылшын және орыс тілді оқулықтарда энергетикалық деңгейді латын әріптерімен белгілейтін нұсқасы кездеседі

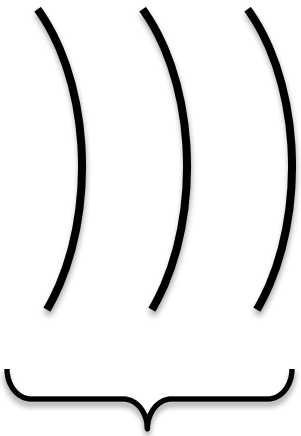
Энергетикалық деңгей саны период нөмірімен анықталады, яғни период санына тең болады

Электрондық қабат – ядроны айналып қозғалатын электрондар жиынтығы

Бір энергетикалық деңгейдегі электрондар саны (N) мынадай формула бойынша есептеледі

$N = 2n^2$

Период	Топ
3	V 5
	P 15 30,9748 Фосфор



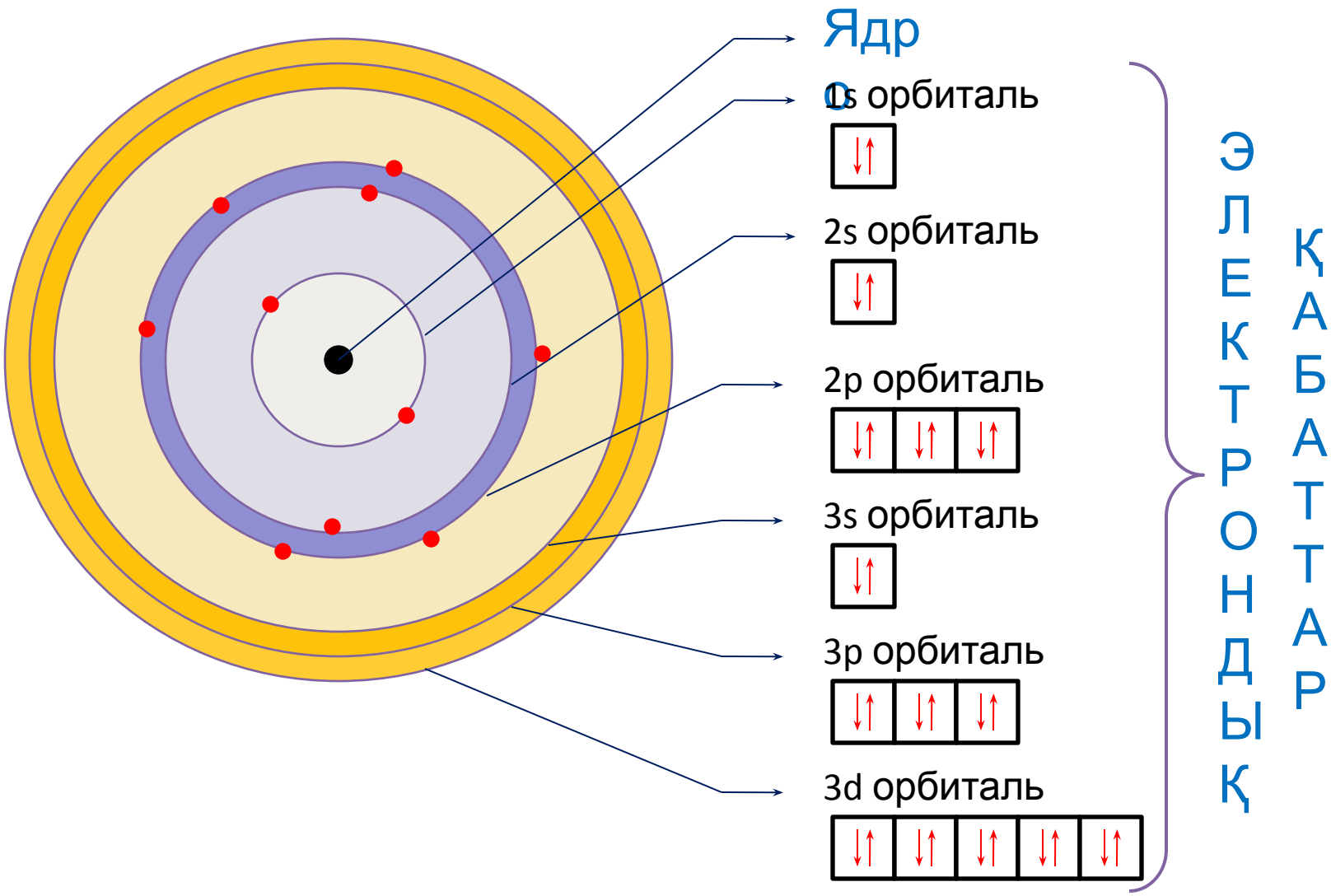
$n = 1,\ N = 2 \cdot 1^2 = 2$ 2

$n = 2,\ N = 2 \cdot 2^2 = 8$ 8

Жалпы электрондар саны

Тексеру

Атом құрылысының моделі



- Бірінші деңгейдегі 2 электрон орналасуы мүмкін

- Экваториалдық деңгейлер орбиталдардан құралған

- Орбиталь квант ұяшықтардан тұрады

31 P 0

+15

2 8 5

$2p^6$

- квант ұяшық

$2s^2$

$1s^2$

Бірінші деңгей

s – орбиталь

$3p^3$

$3d^0$

Екінші деңгей

$3s^2$

p – орбиталь

Үшінші деңгей

s – орбиталь

p – орбиталь

d – орбиталь

- Қысқаша электрондық жазылым

- **Периодтың нөмірі - энергетикалық деңгейлер (электрондық қабат) санына тең**
- **Бір энергетикалық деңгейдегі максималды электрондар саны**

$$N = 2n^2$$

- **Топтың нөмірі – сыртқы энергетикалық деңгейдегі электрондар саны**

Тапсырма

Таңдап алған элементтеріңіздің электрондық қабатты көрсете отырып, атом үлгілерінің сызбаларын салуыңыздар

Li,Na,K,Ca,Be,B,F,O,N,C,Si,P,Mg,S,

Al, He,Ne,CI,Ar,H

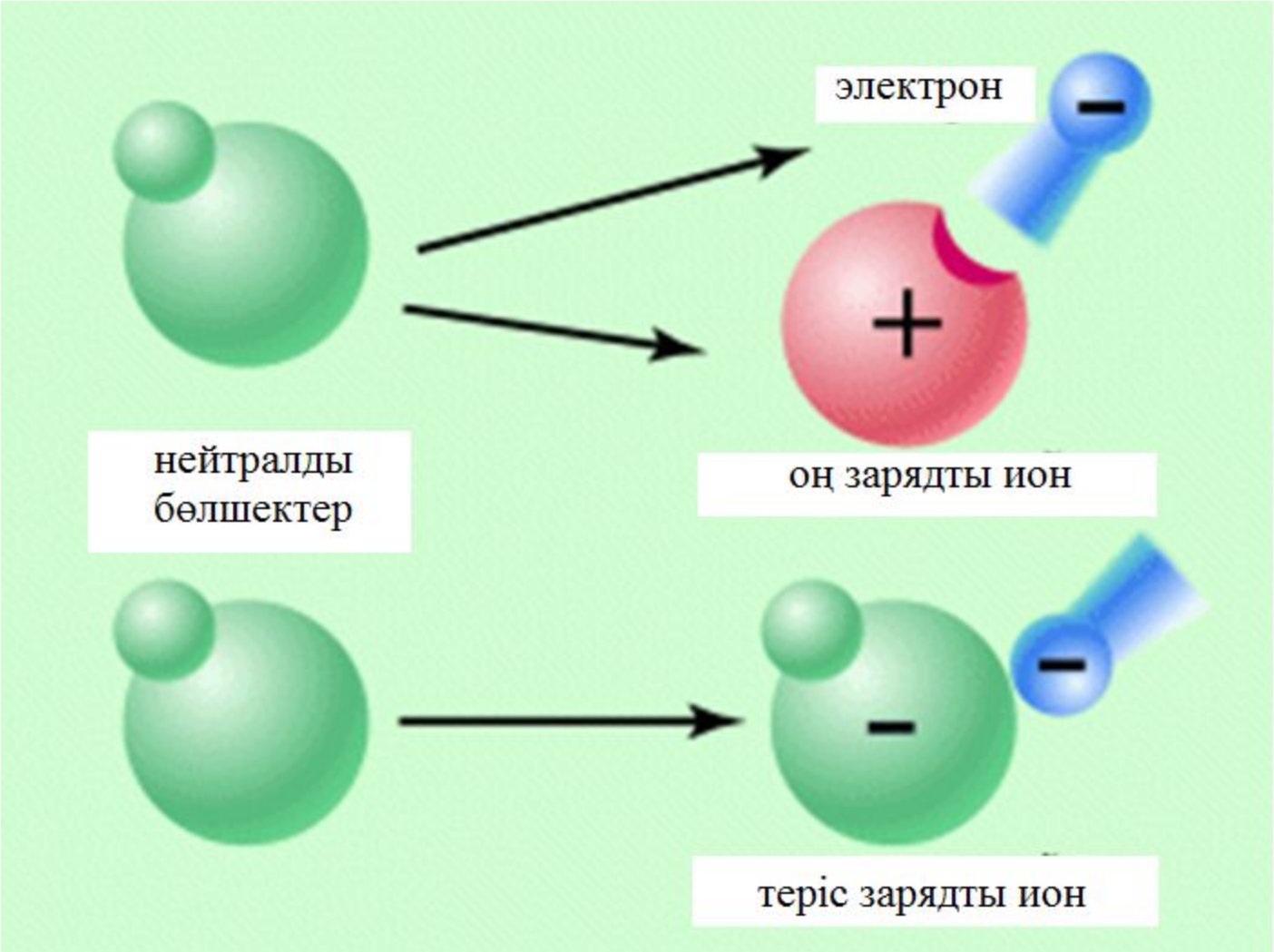
Атомдағы электрондардың орналасуы

	ТОПТАР							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I	1 H $+1\,)\,{}_{1}$							2 He $+2\,)\,{}_{2}$
II	3 Li $+3\,)\,{}_{2}\,{}_{1}$	4 Be $+4\,)\,{}_{2}\,{}_{2}$	5 B $+5\,)\,{}_{2}\,{}_{3}$	6 C $+6\,)\,{}_{2}\,{}_{4}$	7 N $+7\,)\,{}_{2}\,{}_{5}$	8 O $+8\,)\,{}_{2}\,{}_{6}$	9 F $+9\,)\,{}_{2}\,{}_{7}$	10 Ne $+10\,)\,{}_{2}\,{}_{8}$
III	11 Na $+11\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{1}$	12 Mg $+12\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{2}$	13 Al $+13\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{3}$	14 Si $+14\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{4}$	15 P $+15\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{5}$	16 S $+16\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{6}$	17 Cl $+17\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{7}$	18 Ar $+18\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{8}$
IV	19 K $+19\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{8}\,{}_{1}$	20 Ca $+20\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{8}\,{}_{2}$	Sc 21 $+21\,)\,{}_{2}\,{}_{9}\,{}_{8}\,{}_{2}$	Ti 22 $+22\,)\,{}_{2}\,{}_{10}\,{}_{8}\,{}_{2}$	V 23 $+23\,)\,{}_{2}\,{}_{11}\,{}_{8}\,{}_{2}$	Cr 24 $+24\,)\,{}_{2}\,{}_{12}\,{}_{8}\,{}_{2}$	Mn 25 $+25\,)\,{}_{2}\,{}_{13}\,{}_{8}\,{}_{2}$	Fe 26 $+26\,)\,{}_{2}\,{}_{14}\,{}_{8}\,{}_{2}$ Co 27 $+27\,)\,{}_{2}\,{}_{15}\,{}_{8}\,{}_{2}$ Ni 28 $+28\,)\,{}_{2}\,{}_{16}\,{}_{8}\,{}_{2}$
	Cu 29 $+29\,)\,{}_{1}\,{}_{18}\,{}_{8}\,{}_{2}$	Zn 30 $+30\,)\,{}_{2}\,{}_{18}\,{}_{8}\,{}_{2}$	31 Ga $+31\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{18}\,{}_{3}$	32 Ge $+32\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{18}\,{}_{4}$	33 As $+33\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{18}\,{}_{5}$	34 Se $+34\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{18}\,{}_{6}$	35 Br $+35\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{18}\,{}_{7}$	36 Kr $+36\,)\,{}_{2}\,{}_{8}\,{}_{18}\,{}_{8}$

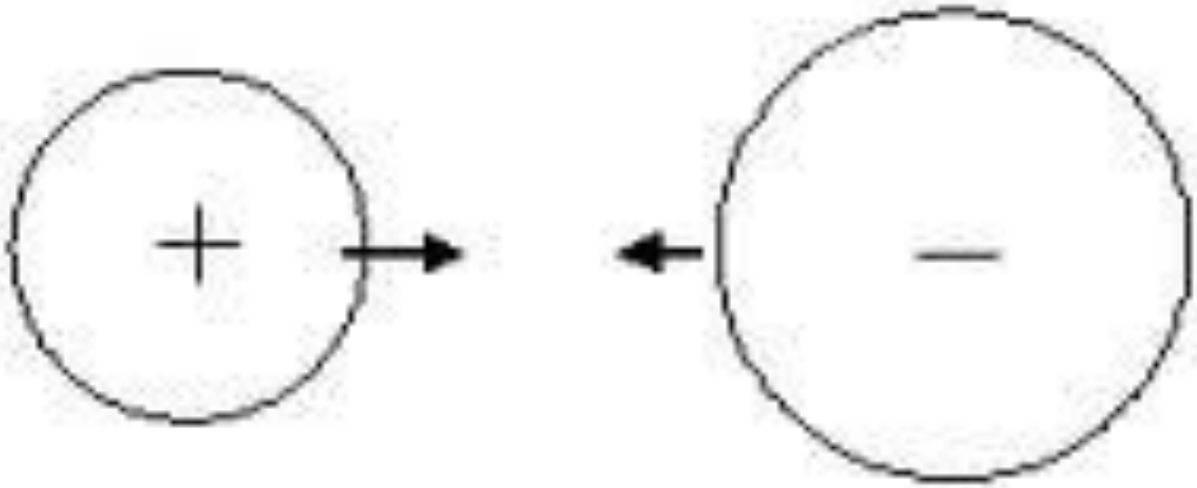
Металдық және бейметалдық қасиеттер

- Периодтар мен топтарда металдық және бейметалдық қасиеттердің периодты түрде өзгереді.
- Жоғарыдан төменге қарай – металдық қасиет артады; бейметалдық қасиет кемиді.
- Солдан оңға қарай – металдық қасиет кеміп, бейметалдық қасиет артады.

- Атомдар инертті газдардың конфигурациясына ие болып тұрақтану үшін сыртқы қабаттағы электрондардарын беріп жіберіп немес соның үстіне қосып алып иондар түзеді.
- Иондар дегеніміз электронды қосып алу немесе беріп жіберу нәтижесінде пайда болған зарядталған бөлшектер.
- Сыртқы қабаттағы электрон саны аз болып , атом радиусы үлкен болатын болса , онда элемент сыртқы қабаттағы электронын беріп оң зарядты ионға айналады.
- Сыртқы қабаттағы электрон саны көп болып , атом радиусы кішкентай болатын болса , онда элемент сыртқы қабатына электронды қосып алып теріс зарядты ионға айналады.
- Ортада 4-ші топта тұрған элементтер беріп жіберуге немесе қосып алуға да бейім


электрон
нейтралды бөлшектер
оң зарядты ион
теріс зарядты ион

Оң заряд пен теріс зарядтар бірін –бірі тартады және нәтижесінде қосылыстар түзеді. Қосылыстар - заряды жоқ молекулалар .



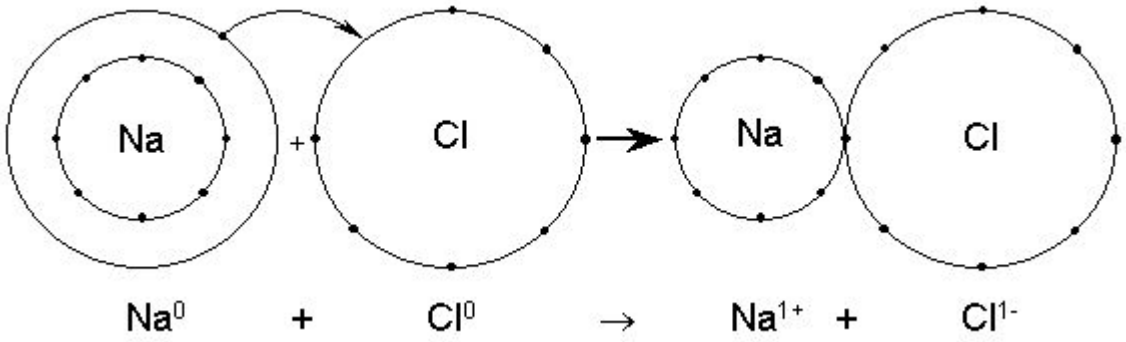
Видео

Иондар түзілуі

- https://www.youtube.com/watch?v=7BF4prQUymk

Төрт электронмен алмасу – максималды болып табылады

Мысалы, натрий хлориді



Натрий хлоридінің формуласы - NaCl. Себебі натрийдің валенттік электрондық қабатында бір электрон бар, ал хлорда жеті электрон бар. Олар асыл газдар сияқты тұрақтылыққа ие болу үшін натрий өзінің валенттік электрондық қабатындағы бір электронын хлорға беріп оң, ал хлор бір электрон қосып алып, теріс зарядталады. Ас тұзы натрий катионы мен хлор анионынан тұрады.

Асыл газдар

- https://bilimland.kz/ru/courses/chemistry-ru/neorganicheskaya-ximiya/ehlementy-i-ix-soedineniya/lesson/inertnye-gazy

Заттардың формуласын құрастыру алгоритмі

Бинарлы заттардың формулаларын құрастыру:

1.Затты құрайтын элементтердің таңбаларын бір қатарға жазамыз: мысалы, NaO

2.Химиялық элементтердің жоғары жағына ион зарядын қоямыз : $\overset{+}{Na}\overset{2-}{O}$

3. Ион зарядының кіші ортақ еселігін табамыз: 2

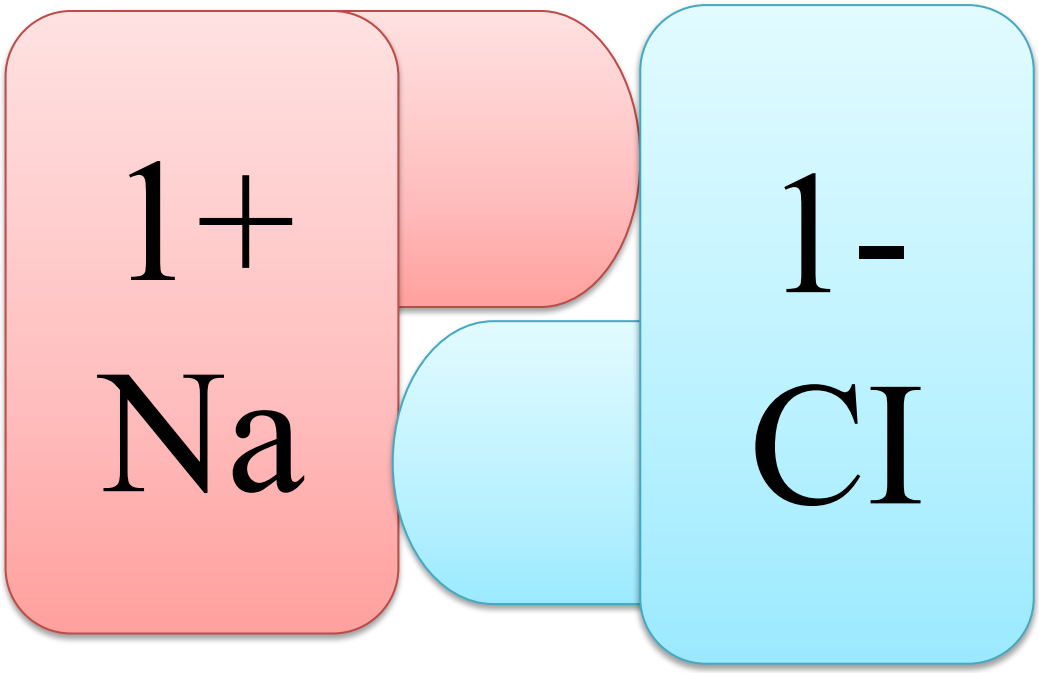
4. Ең кіші ортақ еселігін элементтердің ион зарядтарына бөліп, индекстерін табамыз:

$\overset{+}{Na}\overset{2-}{O}$ 2: 1 =2 (Na) формула – Na_2O.

2: 2 =1 (O)

«Нөлдік сома» әдісімен формуланы жазу

$$+1 \cdot 1 + (-1) \cdot 1 = 0$$



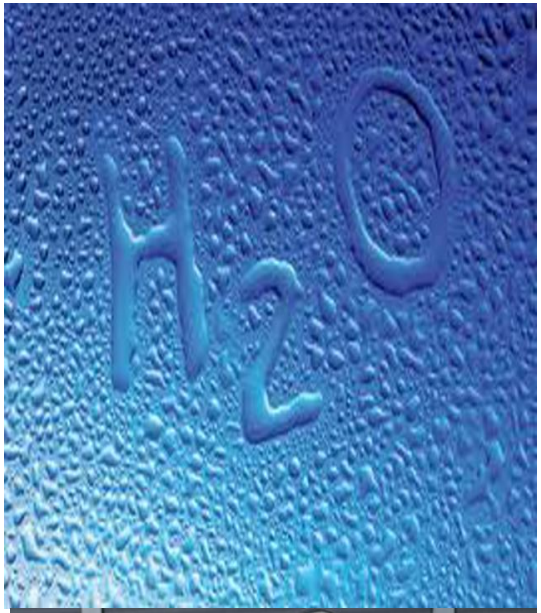
NaCI

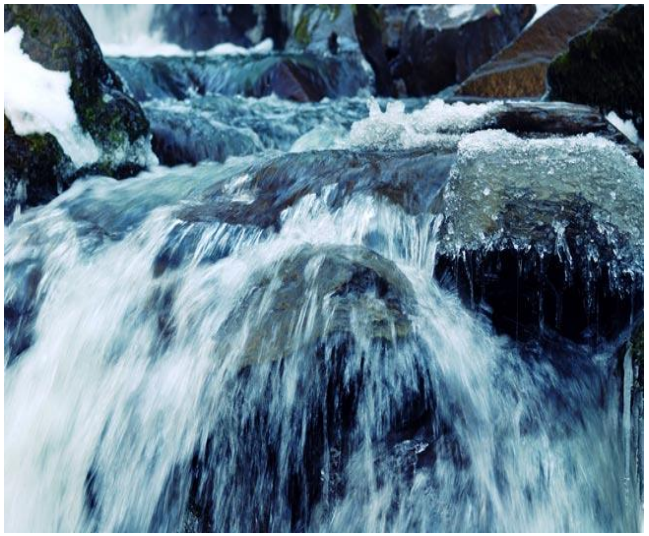
Тұрмыста кездесетін заттардың формулалары

NaCl

ас тұзы

ПОВАРЕННАЯ ПИЩЕВАЯ
СОЛЬ
ВАКУУМНАЯ
ПОВАРЕННАЯ ПИЩЕВАЯ
СОЛЬ
ВАКУУМНАЯ
Экстра
www.barbacuca.ru





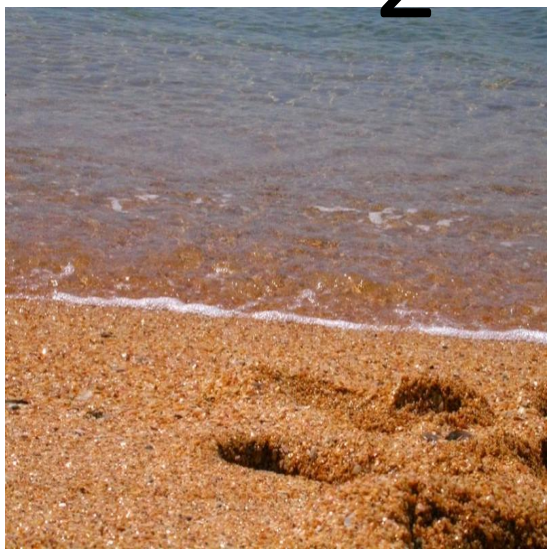
cy

$$C_{12}H_{22}O_{11}$$

Көміркышқыл газы

Құм

SiO_2



$$(C_6H_{10}O_5)_n$$

Негізгі терминдер

Химиялық формула – химиялық жеке заттар молекуласының құрамын химиялық таңба және сан арқылы белгілеу. Химиялық формула молекуланың сапалық және сандық құрамын көрсетеді.

Индекс – зат формуласындағы химиялық элемент атомдарының саны

Коэффициент – теңдеудегі заттың алдына қойылатын және молекулалар санын көрсететін сан

Мысалы:

2O

химиялық таңба

2

коэффициент

индекс

Тексеру

Келесі заттардың химиялық формулаларын құрастырып, нөлдік сома әдісімен тексеру өткізіңіздер

C_xO_y

Si_xO_y

Ca_xN_y

Бірінші қосынды -

Al O

Екінші қосынды –

NaH

Үшінші қосынды –

CaN

Төртінші қосынды – HS

Бесінші қосынды – LiN

Алтыншы қосынды – SiO

1.Тапсырма

Мынадай жай заттар қосылғанда түзілетін биэлементті қосылыстардың формуласын жазыңыздар.

CaO

$AlCl_3$

HF

MgO

$CaCl_2$

Na_2O

2.Тапсырма

Берілген оттекті қосылыстардағы мыс, темір элементтерінің ионын табыңыздар

Cu 1+

Cu 2+

Fe 2+

Fe 3+

3.Тапсырма

Берілген қосылыстардың формуласы бойынша бірінші тұрған элементтің иондарын анықтаңыз

K^{1+}

Mg^{2+}

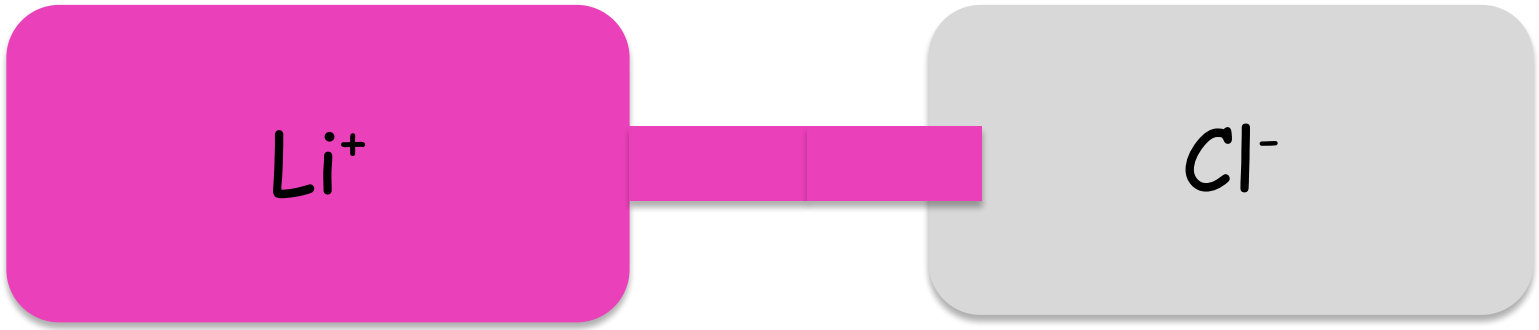
Al^{3+}

4. Тапсырма

Берілген молекулалардың түзілуін иондар тұрғысынан түсініп, мысал келтіріңдер

Мысалы:

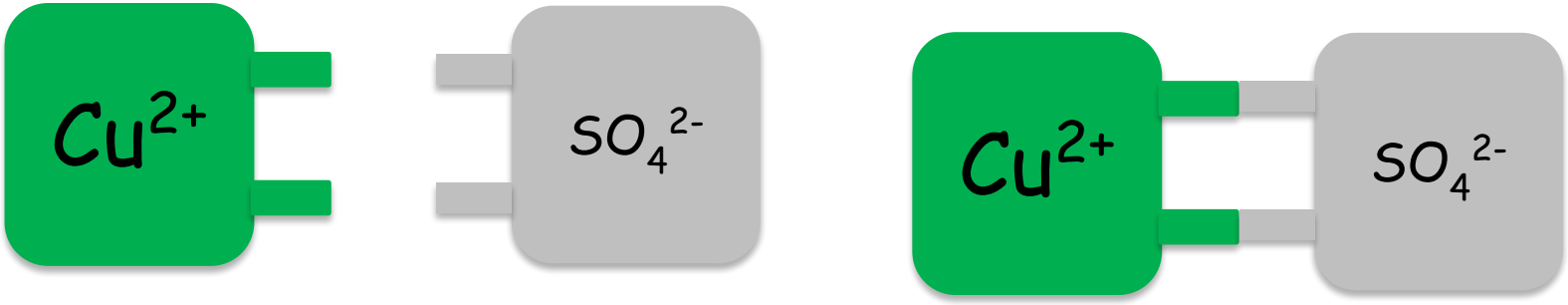
$NaCl$, $CaCl_2$, AlF_3, Al_2O_3, CH_4



LiCl

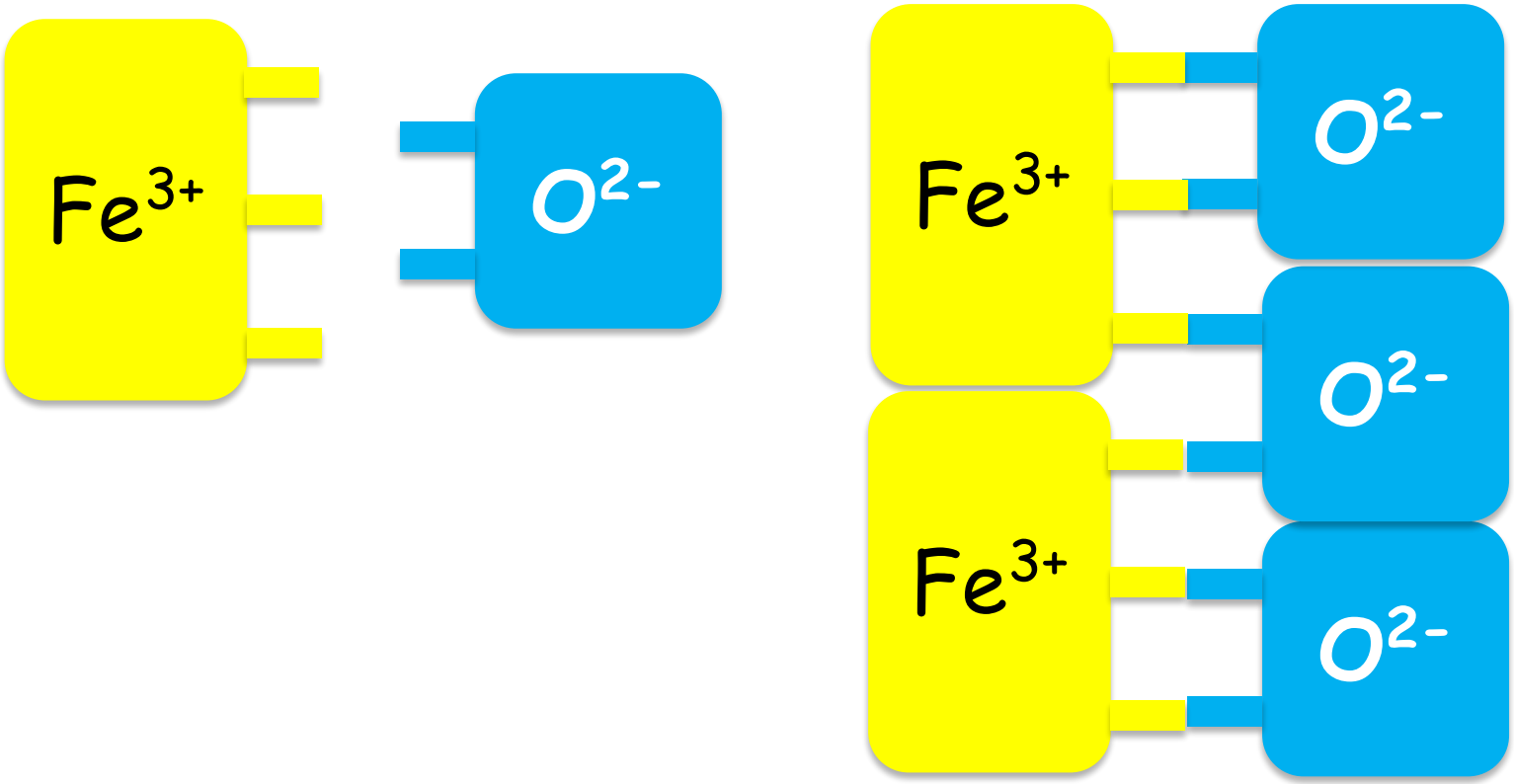
Литий хлориді

Мыс сульфаты



$CuSO_4$

Темір (III) оксиді

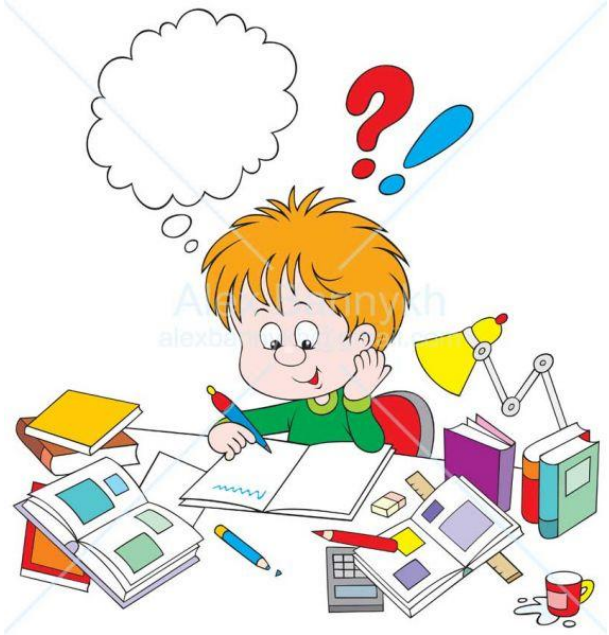


Fe_2O_3

ионы	H^+	Li^+	NH_4^+	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Ba^{2+}	Al^{3+}	Zn^{2+}
OH^-									
Cl^-									
F^-									
Br^-									
NO_3^-									
SO_4^{2-}									
S^{2-}									
CO_3^{2-}									
PO_4^{3-}									

Үй тапсырмасы

Өтілген тақырыпты қайталау



Массалық үлес

Ойланыңыз

- өзіңіздің бөлмеңіз үйдің барлық ауданының қанша үлесін алып жатқандығын есептеңіз.
- Бұл алгоритмді күрделі қосылыстардың құрамына кіретін элементтердің массалық үлесін табуға айналдырыңыз.

Массалық үлес формуласы

$$\omega_{Э/В} = \frac{A_{r(э)} \cdot k}{M_{r(В)}} \cdot 100\%,$$

- k – осы элементтің молекуладағы атомдар саны.

Су құрамындағы атомдар

Дано:	Решение:
H_2O	$M_r(H_2O) = 2 \cdot A_r(H) + 1 \cdot A_r(O)$
ω_{H/H_2O} — ?	$M_r(H_2O) = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 18$
ω_{O/H_2O} — ?	$\omega_{H/H_2O} = \frac{A_r(H) \cdot 2}{M_r(H_2O)} \cdot 100\%$
	$\omega_{H/H_2O} = \frac{1 \cdot 2}{18} \cdot 100\% = 11\%$
	$\omega_{O/H_2O} = 100\% - 11\% = 89\%$

Ответ: $\omega_{H/H_20} = 11\%$, $\omega_{O/H_20} = 89\%$

Химиялық формулалар бойынша есептеулер

- MgO, CO_2, Al_2O_3, $KMnO_4$ барлық элементтердің массалық үлесін есептеп шығарыңыз.