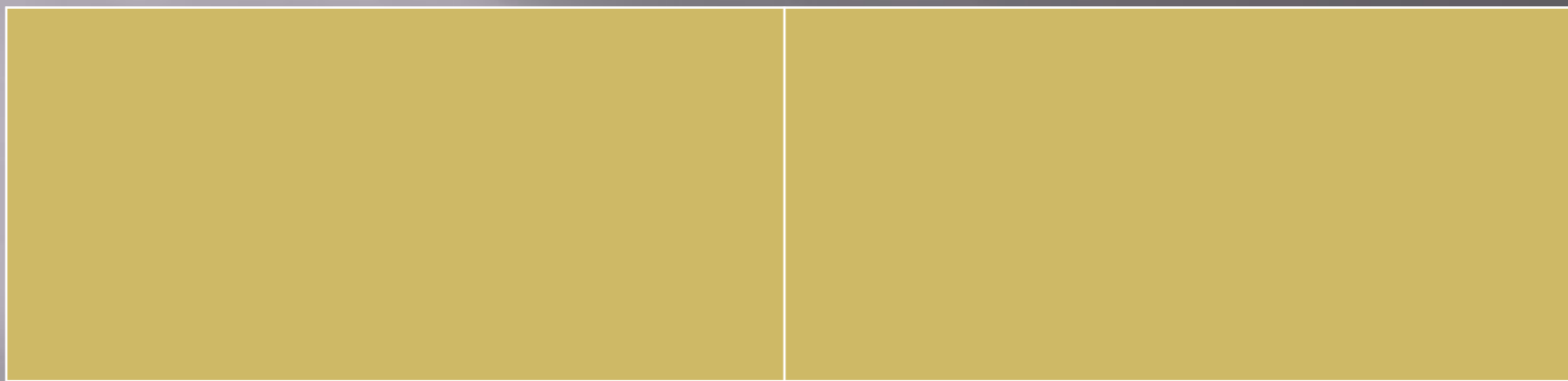


# Қаңтардың жиырма тоғызы

s-элементтердің жалпы  
сипаттамасы

Элементтердің периодтық жүйесінің әрбір периодының басында s-ұяластарға жататын элементтер болады. Олардың сыртқы электрондық қабатында бір немесе екі s-электроннан бар. Электрондық қабаттардың саны және атомдардың радиустары да олардың атомдарының ядро заряды өскенде артады.

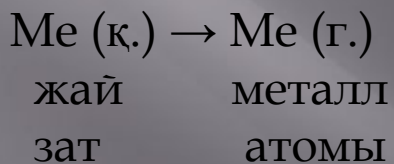
I және II топ элемент атомдарында электрондардың таралуы



Элементтер өздерінің валенттік электрондарын оңай береді де, күшті тотықсыздандырғыштық қасиет көрсетеді. Бұл қасиет II топтың ( $s^2$ ) элементтеріне қарағанда I топтың ( $s^1$ ) элементтерінде айқынырақ байқалады. Атомдардан электрондарды үзіп алу энергиясы (иондану энергиясы) сыртқы электрондардың саны артқанда өседі және атом радиусы артқанда кемиді.

Ядродан қашықтаған сайын ядромен валенттік электрондардың байланысы әлсірейді, сондықтан бұл металдардың химиялық белсенділігі топтарда артады. s-элементтердің сипаттамаларын салыстыру көрсеткендей, цезий (Cs) атомынан сыртқы электрон жеңіл үзіледі, сондықтан Cs – ең белсенді металл және өте күшті тотықсыздандырғыш (франций радиоактивті және аз зерттегендіктен қарастырылмайды).

Жай заттардың – металдардың қасиеттері атомдардағы сыртқы электрондардың санына байланысты болады. Металл кристалындағы байланыстың беріктігі айналу процесіне жұмсалған **атомдану энергиясымен** өлшенеді:



Атомдану энергиясы және оған байланысты металдардың физикалық сипаттамалары сыртқы электрондық қабаттағы электрондардың санының артуымен өседі.

Атомдану энергиясына байланысты металдардың қайнау

	Na (қ.)	Mg(қ.)
Атомдану, кДж/моль	108,8	147,7
Қайнау температурасы, С	890	1107

## Сілтілік металдар

IA тобының металдары **сілтілік металдар** деп аталады. Олар сумен белсенді әрекеттескенде сілті түзетіндіктен осылайша аталған.

Натрий және калий (элементтердің таралуы бойынша Na алтыншы, K – жетінші орында ) табиғатта кең таралған; литий, рубидий, цезий – сирек элементтер, франций – жер қыртысында болмайтын радиоактивті элемент

### Сілтілік металдардың сипаттамалары

IA топтың периодтық жүйедегі орны Период	Атомдардың электрондық формуласы Элемент	Қасиеттері	
		Атомдық радиус, нм <sup>1</sup>	Электр – терістілігі к
2	${}_3\text{Li } 2s^1$	0,155	0,97
3	${}_{11}\text{Na } 3s^1$	0,189	0,93
4	${}_{19}\text{K } 4s^1$	0,236	0,91
5	${}_{37}\text{Rb } 5s^1$	0,248	0,89
6	${}_{55}\text{Cs } 6s^1$	0,267	0,86
7	${}_{87}\text{Fr } 7s^1$	0,280	= 0.86

Ядродан қашықтау валенттік электронның ядромен байланысының әлсіреуіне әкеледі, сондықтан металдардың химиялық белсенділігі топта жоғарыдан төмен қарай өседі.

**Физикалық қасиеттері.** Сіттілік металдардың физикалық қасиеттері көбінесе кристалдық тор құрылысының ерекшелігіне тәуелді.

### Сіттілік металдардың қасиеттері

	Жай заттар				
	Li (қ.)	Na (қ.)	K (қ.)	Rb (қ.)	Cs (қ.)
Кристалдық тордың түрі	Көлемді орталықтанған				
Атомдану энергиясы, Кдж/моль	158,9	108,8	91,6	82,0	78,0
Тығыздығы, г/см <sup>3</sup>	0,53	0,97	0,86	1,53	1,87
Қаттылығы (шартты бірлік)	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
Балқу температурасы, С	179,5	97,7	63,5	98,7	28,5
Қайнау температурасы	1340	883	776	713	690

Барлық сіттілік металдар күмістей ақ түсті (жаңадан кескен кезде) олар жұмсақ (литиден басқасы пышақпен кесіледі). Бұл металдар жеңіл балқиды. Балқу температурасы литийден цезийге (Cs қолдың жылуынан балады) қарай төмендейді, өйткені атомдардың шамасының артуынан кристалдық тордағы металл атомдарының байланыс энергиясы кемиді.

Барлық сіттілік металдар жылу мен электр тогын жақсы өткізеді.

Химиялық қасиеттері бойынша сіттілік металдар бір –біріне өте жақын. Олар – ең күшті тотықсыздандырғыштар және басқа металдарға қарағанда белсенділігі ең жоғарылар. Олардың тотықсыздандырғыштық белсенділігі Li-ден Cs-ге қарағанда өседі, өйткені кристалдағы химиялық байланыстың беріктігі және атомнан электронды үзіп алып катиондар түзуге қажетті

Сілтілік металдар тікелей барлық бейметалдармен, сонымен бірге сумен, қышқылдармен әрекеттеседі. Табиғатта тек қана байланысқан түрде (хлоридтер, силикаттар, сульфаттар) кездеседі.

Сілтілік металдардың жоғары реакциялық қабілеттерін ескеріп, оларды керосиннің немесе парафин майының (сұйық қаныққан көмірсутектер) астында сақтайды.

Топтың негізгі топшасының металдары

Бериллий Be, магний Mg, кальций Ca, стронций Sr, барий Ba және радий Ra периодтық жүйенің ІІА тобын түзеді. Үш металл сілтілікжер металдар топшасын құрайды. Өкпай аталу себебі, олардың оксидтері алхимия кезеңінде «жер» деп аталған, ал оларды суда еріткенде сілтілер алынған.

Магний, кальций, стронций, барийді таза күйінде ағылшын химигі Г.Дэви 1808 ж., бериллийді металл түрінде 1828 ж. Неміс химигі Ф.Велер, сондай-ақ радиоактивті металл радийді 1910 ж. француз химиктері П. Кюри мен М. Кюри алған.

Бериллий – химия тарихына ғылыми пікірталастың элементі ретінде енгізілген. Д.И. Менделеев оның атомдық массасын түзетіп, периодтық заңының дұрыстығын дәлелдегені сендерге белгілі. Зерттеулер Менделеевтің болжауларының растығын дәлелдеді.

Атомдардың құрылысы және химиялық белсенділігі. Бұл топшаның барлық өкілдері s- элементтері. Жай заттары – типтік металдар. Бериллий топшасы элементтері атомдарының сыртқы деңгейінде екі электроннан бар. Оларды беріп жіберіп, қосылыстарда тұрақты +2 тотығу дәрежесін көрсетеді.

Топшаның барлық металдары – күшті тотықсыздандырығыштар, бірақ сілтілік

Элементтің атомдық нөмірі өскен сайын электрондардың берілуі жеңілдейді, сондықтан элементтердің металдық қасиеттері заңды өседі. Олар сілтілікжер металдарында анық көрінеді. Топшаның бірінші екі элементі қалған төрт металдан едәуір ерекшеленіп, басқаша жағдайда ие болады. Бериллий өзінің кейбір қасиеттерімен алюминийге жақындайды.

Табиғатта кальций және магний ғана көп, ал қалғандары аз таралған. Радий – сирек кездесетін радиоактивті элемент.

Сілтілікжер металдар физикалық қасиеттері бойынша сілтілік металдарды еске түсіреді. Бұл топ элементтері атомдарының радиустары кішілеу және кристалдарында өзара берік байланысқан. Сондықтан олар едәуір қатты, балқу температурасы жоғары және тығыздығы үлкен. Бұл топша металдарының физикалық қасиеттері, негізінен, олардың кристалдық торы қандай құрылысты екеніне тәуелді. Бериллий және магнийдің тығыз гексагональды кристалдық торы бар, сондықтан олар қатты, иілгіштігі төмен. Кальций, стронций және барий кубтық торының типтері бойынша құрылған, сондықтан иілгіштігі басым. Бұл металдардың барлығы жеңіл металдарға жатады.

Химиялық қасиеттері. Бериллий топшасының металдары – химиялық белсенді элементтер. Бұл металдар тотықсыздандырғыштар ретінде екі валенттік электрондарын беріп, тотығу дәрежесі +2 иондарға айналады



Олар ауада тотығады, бұл кезде RO типті оксидтер алынады, оларға  $R(\text{OH})_2$  типті гидроксидтер сәйкес келеді. Гидроксидтердің негіздік сипаты мен ерігіштігі Be-ден Ba-ға өседі. BeO және  $\text{Be}(\text{OH})_2$  – екідайлық өсылыстар.

## Сіттілікжер металдардың сипаттамалары

IIA топ элементтерінің периодтық жүйеде орналасуы	Атомның электрондық формуласы	Қасиеттері	
		Атом радиусы, нм	Электртерістігі
Период	Элемент		
2	${}^9_4\text{Be} \quad 2s^2$	0,113	0,47
3	${}^{24}_{12}\text{Mg} \quad 2s^2$	0,160	0,23
4	${}^{40}_{20}\text{Ca} \quad 4s^2$	0,197	0,04
5	${}^{88}_{38}\text{Sr} \quad 5s^2$	0,215	0,99
6	${}^{137}_{56}\text{Ba} \quad 6s^2$	0,221	0,97
7	${}^{226}_{88}\text{Ra} \quad 7s^2$	0,235	= 0,97

## II топтың негізгі топша элементтерінің атомдарынан түзілген металдардың қасиеттері:

Қасиеттері	Жай заттар				
	Be (қ.)	Mg(қ.)	Ca(қ.)	Sr(қ.)	Ba(қ.)
Кристалдық тордың түрі	гексагональді		бүйірліорталы		көлем
Атомдану энергиясы, кДж/моль	326,0	147,7	176,4	163,4	195,2
	1,85	1,74	1,55	2,63	3,76
Қаттылығы, шартты бірлік	4	3	2	1,8	3



Бұл металдардың тотықсыздандырғыштық белсенділігі оттектен әрекеттескенде көрінеді. Егер Be және Mg оларды әрі тотығудан қорғайтын тұрақты оксидтік қабықшамен қапталса, Ca, Sr және Ba оттектен белсенді қосылып, оксидтер түзеді. Сондықтан оларды сілтілік металдар сияқты, керосин қабатының астында сақтайды. Барлық металдар оттектен қыздырғанда жақсы жанады.

Металдардың тотықсыздандырғыштық қабілетінің өсуіне олардың сумен әрекеттесуінде бақылауға болады. Мәселен, бериллий жоғары температурада ғана сумен тотығады, металдың бетінде түзілген металл гидроксиді  $Be(OH)_2$  оны одан әрі тотығудан қорғайтын тығыз қабықша болып табылады. Магний кәдімгі температурада баяу тотығады. Келесі металдар – кальций, стронций және барий сумен жақсы ірекеттеседі.

Бұл металдардың гидроксидінің қасиеттері де осындай заңдылықпен ерекшеленеді. Мәселен,  $Be(OH)_2$  мүлдем суда ерімейді, аздап ериді, қалған гидроксидтердің ерекшелігі мына катарда өседі:



Бериллий, магний және сілтілік жер металдары сутекпен жалпы формуласы  $RH_2$  гидридтер түзеді.

Бұл металдардың атомдары жалынды әртүрлі түстерге бояйды. Кальций жалынның түсін қызыл кірпіш, барий жасыл, стронций өызыл түске өзгертеді. Сондықтан бұл металдардың тұздары пиротехникада фейрверк жасағанда және салют атқанда қолданылады.

Тірі табиғаттағы бұл металдардың рөлі ерекше. Магний және кальций жер бетіндегі «тіршілік элементтері» қатарына кіреді, ал олардың топшасындағы көршілері – бериллий, стронций және барий тірі организмдер үшін қауіпті.

II негізгі топша металдарының ішінде кальций және магнийдің маңызы ерекше.