

Абай атындағы ҚазҰПУ Химия кафедрасы

Периодтық жүйедегі элементтер химиясы пәні

№ 7 дәріс

Металдарды алу жолдары және жалпы қасиеттері. II - А топша элементтері



**Лектор: х.ғ.к., қауымдастырылған
профессор Мукатаева Ж.С.**

ДӘРІСТІҢ ЖОСПАРЫ:

- 1.Металдарға жалпы сипаттама.**
- 2.II - А топша элементтерінің табиғатта таралуы, физикалық және химиялық қасиеттері, қолданылуы**
- 3.Металдар коррозиясы.**

Периодтар	Группа Қатарлар	Д.И Менделеев жаңаған химиялық элементтердің периодтық жүйесі						A VII B		A VIII B											
		A I B		A II B		A III B		A IV B		A V B		A VI B		A VII B		A VIII B					
1	1	(H)		A II B		A III B		A IV B		A V B		A VI B		H 1 1,00794 1s Hydrogenium Сутері		He 2 4,002602 1s Helium Гелий		Периодтық заңды 1869 жылы Д.И. Менделеев ашты			
2	2	Li 3 6,941 2s Lithium Литий		Be 4 9,01218 2s Beryllium Бериллий		B 5 10,811 2s2p Borium Бор		C 6 12,011 2s2p Carbonium Көміртегі		N 7 14,0067 2s2p Nitrogenium Азот		O 8 15,9994 2s2p Oxygenium Оттегі		F 9 18,998403 2s2p Fluorum Фтор		Ne 10 20,179 2s2p Neon Неон		Элементтің табылуды Атомның орны Атомның массасы Элемент аты			
3	3	Na 11 22,98977 3s Natrium Натрий		Mg 12 24,308 3s Magnesium Магний		Al 13 26,98154 3s2p Aluminium Алюминий		Si 14 28,0858 3s2p Silicium Кремний		P 15 30,97376 3s2p Phosphorus Фосфор		S 16 32,066 3s2p Sulfur Күкірт		Cl 17 35,453 3s2p Chlorum Хлор		Ar 18 39,948 3s2p Argon Аргон		Электрондардың толтылу және олар арналған деген ойыштарға таралып орналасуы			
4	4	K 19 39,0983 4s Kalium Калий		Ca 20 40,078 4s Calcium Кальций		Sc 21 44,95591 3d4s Scandium Скандий		Ti 22 47,88 3d4s Titanium Титан		V 23 50,9415 3d4s Vanadium Ванадий		Cr 24 51,9961 3d4s Chromium Хром		Mn 25 54,9380 3d4s Manganese Марганец		Fe 26 55,847 3d4s Ferrum Темір		Co 27 58,9332 3d4s Cobaltum Кобальт		Ni 28 58,69 3d4s Niccolum Никель	
	5	29 Cu 63,546 3d104s Cuprum Мыс		30 Zn 65,39 3d104s Zincum Мырыш		Ga 31 69,723 4s4p Gallium Галлий		Ge 32 72,59 4s4p Germanium Германий		As 33 74,9216 4s4p Arsenicum Мышьяк		Se 34 78,96 4s4p Selenium Селен		Br 35 79,904 4s4p Bromum Бром		Kr 36 83,80 4s4p Krypton Криптон		— s — элементтер — p — элементтер			
5	6	Rb 37 85,4678 5s Rubidium Рубидий		Sr 38 87,62 5s Strontium Стронций		Y 39 88,9049 4d5s Yttrium Иттрий		Zr 40 91,224 4d5s Zirconium Цирконий		Nb 41 92,9064 4d5s Niobium Нибой		Mo 42 95,94 4d5s Molybdenum Молибден		Tc 43 [98] 4d5s Technetium Технеций		Ru 44 101,07 4d5s Ruthenium Рутений		Rh 45 102,9055 4d5s Rhodium Родий		Pd 46 106,42 4d5s Palladium Палладий	
	7	47 Ag 107,8682 4d105s Argentum Күміс		48 Cd 112,41 4d105s Cadmium Кадмий		In 49 114,82 5s5p Indium Индий		Sn 50 118,710 5s5p Stannum Калай		Sb 51 121,76 5s5p Sbium Сурьма		Te 52 127,60 5s5p Tellurium Теллур		I 53 126,9045 5s5p Iodum Йод		Xe 54 131,29 5s5p Xenon Ксенон		— d — элементтер — f — элементтер			
6	8	Cs 55 132,9054 6s Caesium Цезий		Ba 56 137,33 6s Barium Барий		* 71 Lu 174,967 4f145d1 Lutetium Лютеций		Hf 72 178,49 5d46s Hafnium Гафний		Ta 73 180,9479 5d46s Tantalum Тантал		W 74 183,85 5d46s Wolframium Вольфрам		Re 75 186,207 5d46s Rhenium Рений		Os 76 190,2 5d46s Osmium Осний		Ir 77 192,22 5d46s Iridium Иридий		Pt 78 195,08 5d46s Platinum Платина	
	9	79 Au 196,96655 5d106s Aurum Алтын		80 Hg 200,59 5d106s Hydrargyrum Сынап		Tl 81 204,383 6s6p Thallium Таллий		Pb 82 207,2 6s6p Plumbum Корғасын		Bi 83 208,9804 6s6p Bismuthum Висмут		Po 84 [209] 6s6p Polonium Полоний		At 85 [210] 6s6p Astatium Астат		Rn 86 [222] 6s6p Radon Радон					
7	10	Fr 87 [223] 7s Francium Франций		Ra 88 [226] 7s Radium Радий		**103 Lr 260,10 5f146d1 Lawrencium Лоренсий		104 Db [261] 6d7s Dubnium Дубний		105 Jt [263] 6d7s Joliotium Жолиоций		106 Rf [263] 6d7s Rutherfordium Резерфордий		107 Bh [264] 6d7s Bohrium Борий		108 Hs [265] 6d7s Hassium Ганний		109 Mt [266] 6d7s Meitnerium Мейтнерий		110 Ds [271] 6d7s Darmstadtium Дармштадтий	
		111 Rg [272] 6d107s Roentgenium Рентгений		112 Cn [285] 6d107s Copernicium Коперний		113 Nh [286] 7s6p Nihonium Нихоний		114 Fl [289] 7s6p Flerovium Флеровий		115 Mc [289] 7s6p Moscovium Московский		116 Lv [292] 7s6p Livermorium Ливерморий		117 Ts [294] 7s6p Tennessine Теннессин		118 Og [294] 7s6p Oganesson Оганесон					
ЛАНТАНОИД AP + 57-70	57 La 138,91 4f15d1 Lanthanum Лантан	58 Ce 140,12 4f15d1 Cerium Церий	59 Pr 140,9077 4f3 Praseodymium Прозеодим	60 Nd 144,24 4f4 Neodymium Неодим	61 Pm [145] 4f5 Promethium Прометий	62 Sm 150,36 4f6 Samarium Самарий	63 Eu 151,96 4f7 Europium Европий	64 Gd 157,25 4f75d1 Gadolinium Гадолиний	65 Tb 158,9254 4f9 Terbium Тербий	66 Dy 162,5 4f10 Dysprosium Диспрозий	67 Ho 164,9304 4f11 Holmium Гольмий	68 Er 167,26 4f12 Erbium Эрбий	69 Tm 168,9342 4f13 Thulium Тулий	70 Yb 173,04 4f14 Ytterbium Иттербий							
АКТИНОИД AP + 89-102	89 Ac 227 6d1 Actinium Актиний	90 Th 232,0382 6d2 Thorium Торий	91 Pa 231,0369 5f26d1 Protactinium Протактиний	92 U 238,0289 5f36d1 Uranium Уран	93 Np 237,0482 5f46d1 Neptunium Нептуний	94 Pu [244] 5f6 Plutonium Плутоний	95 Am [243] 5f7 Americium Америций	96 Cm [247] 5f76d1 Curium Кюри	97 Bk [247] 5f9 Berkelium Берклий	98 Cf [251] 5f10 Californium Калифорний	99 Es [254] 5f11 Einsteinium Эйнштейний	100 Fm [257] 5f12 Fermium Фермий	101 Md [258] 5f13 Mendelevium Менделеевий	102 No 259,1009 5f14 Nobelium Нобелий							

Металдардың физикалық қасиеттері

№	Физикалық қасиеттері	Анықтама
1	Барлық металдар (сынаптан басқа) әдепкі жағдайда қатты болады.	Олардың қаттылығы әр түрлі. Мәселен IA топша элементтері өте жұмсақ, оларды пышақпен оңай кесуге болады. Ал VIB топшасы металдары өте қатты, хромның қаттылығы алмазбен бірдей.
2	Металдық жарқыл – олардың бетіне түскен сәулені жұтып алмай, шағылыстыруына байланысты.	Ең жарқылы күшті металдар күміс пен палладий. Оларды айна жасауға пайдаланады.
3	Металдардың ерекше қасиеті – электр өткізгіштігі.	Ең жақсы өткізгіш күміс, мыс, ең нашар өткізгіш қорғасын мен сынап. Электр өткізгіштік қасиет металдық байланыстың болуында, металдардың иондану энергиясы аз болғандықтан олардың валенттік электрондары оңай бөлініп, бүкіл кристалдың бойында еркін қозғала алады. Температураны жоғарылатса металдың өткізгіштігі кемиді, ал төмендеткен кезде артады. Абсолют нөлде металдың өткізгіштігі шексіз, яғни аса жоғары өткізгіштік құбылыс байқалады.

Металдардың физикалық қасиеттері

№	Физикалық қасиеттері	Анықтама
4	Металдар – жақсы жылу өткізгіштер.	Металдың жылу өткізгіштігі кристалл тордың түйіндеріндегі иондардың тербелісі мен және бос электрондардың қозғалысымен түсіндіріледі. Мәселен, металдың бір ұшын қыздырса, дереу металл тұтас қыза бастайды. Оның себебі, бос электрондар түйіндегі металл иондарымен жылу алмасып жылжып отырады.
5	Металдардың маңызды қасиеттерінің бірі-пластикалығы.	Пластикалық деп заттың берілген пішінді сақтап қалу қасиетін айтады. Барлық металдарды ұруға, пресстеуге, жаймалауға, жіңішке жіпше созуға болады. Пластикалық қасиеті ең жақсы металдарға – алтын, күміс, мыс жатады. Мысалы, 1г алтыннан ұзындығы 3км жіңішке «жіп» созуға болады.
6	Металдардың тығыздығы	Тығыздығы 8 г/см^3 -ке дейінгі металдар жеңіл, ал одан жоғары болса – ауыр болады. Жеңіл металдардың балқу температурасы төмен, ал ауыр металдардың балқу температурасы жоғары. Мәселен, жеңіл металға жататын цезийдің балқу температурасы да төмен – 28°C . Ауыр металл вольфрамды алатын болсақ, оның балқу температурасы - 3380°C .

Металдардың физикалық қасиеттері

№	Физикалық қасиеттері	Анықтама
7	Көпшілік металдарға полиморфизм қасиеті тән.	Полиморфизм – металдың қатты күйде әр түрлі кристалдық пішіні болу қасиеті. Төменгі температурадағы кристалл пішінін α , ал жоғары температурадағы пішінін β деп белгілейді. Мәселен, темірдің α, β және γ - полиморфтық күйлері болады. Олар бір-бірінен кристалдық торы және физикалық қасиеттері бойынша айырмасы бар.
8	Металдардың магниттік қасиеті	Магниттік қасиеті бойынша металдар диамагнитті, парамагнитті және ферромагнитті деп бөлінеді. Диамагнитті металдар магнит өрісінде тебіледі. Оларға Zn, Cu, Au, Ag, Hg, Be, Ga, Pb және т.б жатады. Парамагнитті металдар магнит өрісінде тартылады. Олар Sc, La, Ti, V, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Re, Ra, Os, Pt т.б. Ферромагнитті металдарға Fe, Co, Ni жатады. Олардың магниттелу қасиеті аса жоғары.
9	Фотоэлектрлік эффект	Металдардың тағы бір қасиеті - сәуле, электромагнит толқын әсерінен электрон бөлуі. Мұны <i>фотоэлектрлік эффект</i> деп атайды. Мұндай қасиет, әсіресе, ІА-топша элементтеріне тән. Себебі сыртқы валенттік электрондары ядроға әлсіз байланысқандықтан сәуле әсерінен бөлініп кетеді.

IIA-топша элементтері

- II A топша металдары **сілтілік жер металдар** деп аталады.
- Бұл топқа **бериллий (Be), магний (Mg), кальций (Ca), стронций (Sr), барий (Ba) және радий (Ra)** жатады.
- Атауындағы «сілтілік жер» сөзін ғалымдар II A топша металдардың оксидтері үшін қолданған.

4

Be

Beryllium

12

Mg

Magnesium

20

Ca

Calcium

38

Sr

Strontium

56

Ba

Barium

88

Ra

Radium

Табиғатта таралуы

- II А топшаның элементтері салыстырмалы түрде белсенді металдар болғандықтан, олар табиғатта **қосылыстар түрінде** кездеседі.
- **Бериллий** табиғатта аз мөлшерде кездеседі. Бериллийдің маңызды кендері - **берилл, александрит, лазурит, изумруд** ($\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$), т.б



Александрит
минералы



Лазурит



Зүбажат (изумруд)

Табиғатта таралуы

- **Магнийдің** негізгі пайдалы кендеріне **магнезит** MgCO_3 , **доломит** $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ (қос тұз), **асбест** $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, **карналит** $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ және **“Ағылшын тұзы”** $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ минералды суларда кездеседі.



Магнезит



Доломит



Асбест

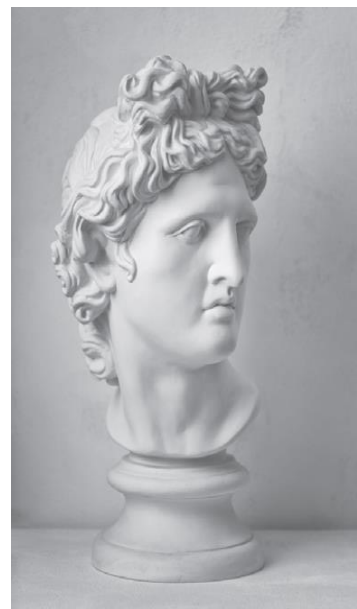


Карналлит

Табиғатта таралуы

- **Кальцийдің** де қосылыстары табиғатта кең таралған, олар **әктас**, **мәрмәр** CaCO_3 , **гипс** $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, **апатит** және **флюорит** CaF_2 түрінде болады. Сульфат, силикат және фосфат тұздары жер қыртысында кездеседі.

- **Стронций**, **барий**, **радий** табиғатта аз мөлшерде кездеседі. Радийдің барлық изотоптары радиоактивті (^{226}Ra изотопы - жартылай ыдырау периоды 1600 жыл болатын ең тұрақты изотоп).



Гипс бюст



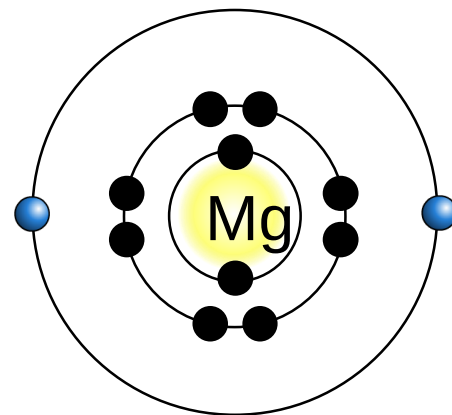
Апатит



Барит

IIA-топша металдарының қасиеттері

- Сілтілік жер металдарының s-орбиталінде **екі валенттік электроны** бар (**ns^2**). Бір электрон қозған жағдайда p-орбитальға ауысып, екі дара электрон пайда болады. Демек, бұл элементтердің тотығу дәрежесі +2-ге тең.



- Сілтілік жер металдары - жылу мен электр тогын жақсы өткізетін, иілгіш металдар.



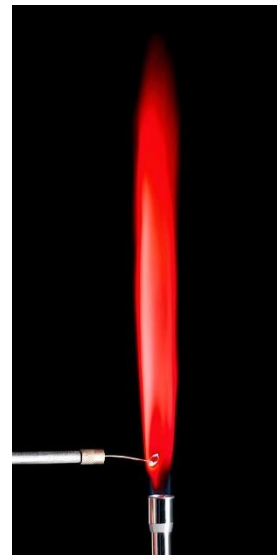
IIA-топша металдарының қасиеттері

- Сілтілік жер металдарды қосылысын **жалын түсі** арқылы анықтауға болады. Кейбір металдардың жалын түстері кестеде келтірілген.

Металдар	Жалын түстері
Кальций	Кірпіш қызыл
Стронций	Қызыл
Барий	Ашық жасыл



Ca-дің
жалын түсі



Sr-дің
жалын түсі



Ba-дің
жалын
түсі

Химиялық қасиеттері

Сілтілік жер металдар сілтілік металдардан кейінгі белсенді металдар болып табылады. Металдардың белсенділігі берилийден барийға дейін өседі.

4 Be Beryllium	12 Mg Magnesium	20 Ca Calcium	38 Sr Strontium	56 Ba Barium	88 Ra Radium
----------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------	--------------------	--------------------

Белсенділіктің өсуі



1. Сумен әрекеттесуі:

Берилийден басқа сілтілік-жер металдары, мысалы Ca, Sr және Ba металдары бөлме температурасында сумен әрекеттесіп, гидроксидтер мен сутегі газын түзеді:



Be және Mg-дің сумен реакциясы қиын жүреді. Магний тіпті қайнаған сумен өте жай әрекет етеді:



Кальцийдің сумен әрекеттесуі

Химиялық қасиеттері

2. Галогендермен реакциясы:

Барлық сілтілік жер металдар галогендермен тікелей реакцияға түсіп, металл галогенидтерін түзеді:



3. Оттегімен реакциясы:

Олар оттегімен реакциясы нәтижесінде оксидтер түзеді:



Бұл оксидтердің сулы ерітінділері (BeO қоспағанда) негіздік қасиет көрсетеді.

3. Азот қышқылынан басқа сұйытылған қышқылдардан сутегін ығыстырады:



4. Сілтілік жер металдары азот қышқылын аммоний ионына дейін тотықсызданады:



Химиялық қасиеттері

5. Сутегімен реакциясы:

Барлық сілтілік жер металдар сутегімен қосылып, гидридтер түзеді:



6. Берилий элементінің ионында екі ғана электрон болғандықтан, басқа сілтілік - жер металдарынан ерекшелігі бар. Ол алюминий элементіне ұқсас. Берилий алюминий сияқты амфотерлі қасиет көрсетеді, қышқылдармен және сілтілермен де әрекеттеседі:



Бұдан оның комплекс түзу қасиеті бар екендігі көрініп тұр. Амфотерлік қасиет оның оксиді BeO мен гидроксидіне де тән.

Сілтілік жер металдарының қосылыстары

Сілтілік жер металдардың қосылыстары **иондық** болып табылады. Олардың **балқу және қайнау температуралары жоғары**, сол себепті термиялық тұрақты. Кальций оксиді мен гидроксиді **негіздік қасиеттерге ие**. Олар қышқылмен реакцияға түсіп, тұз түзеді:



Кальций оксиді



Кальций
гидроксиді



Кальций
сульфаты

Сілтілік жер металдары мен қосылыстарының қолданылуы

Сілтілік - жер металдары көбінесе металлургияда, атом реакторында, құймалар алуда қолданылады. Берилий атом ректорында нейтрон тежегіш ретінде, тоттанбайтын құйма алуда пайдаланылады. Магний қосылған құймалар ракеталар, самолет, машина жасауда өте пайдалы. Барий қосылған құйма қорғасынмен бірге баспаханада қолданылады.

Формуласы	Химиялық атауы	Қолданылу аясы
Mg(OH)₂	Магний гидроксиді	Медицинада антацид ретінде
CaSO₄·2H₂O	Гипс	Құрылыста, медицинада
CaO	Сөндірілмеген әк	Цемент өндірісінде
CaC₂	Кальций карбиді	Металдарды пісіру мен дәнекерлеуде
CaCO₃	Әктас	Құрылыста
BaSO₄	Барит	Рентгенографиялық фотосуретте
Sr(NO₃)₂	Стронций нитраты	От шашуларда (қызыл түс береді)

БЕРИЛЛИЙ

4

Be

9,012

БЕРИЛЛИЙ

Атомдық қасиеттері

Э/К $1s^2 2s^2$

А/Р 112 пм И/Р 35 пм

ЭТ 1,57

И/Э 899 кДж/моль

Т/Д 0, +2

Изотоптары ^7Be , ^9Be , ^{10}Be

Алынуы

- $\text{BeCl}_2 = \text{Be} + \text{Cl}_2$ (электролиз)
- $\text{BeF}_2 + \text{Mg} = \text{Be} + \text{MgF}_2$ (тотықсыздандыру)
- Алғаш синтездеген: Ф.Велер, А.Бюсси.
- Атауы: Белур қаласынан (Үндістан).

Химиялық қасиеттері

- $2\text{Be} + \text{O}_2 = 2\text{BeO}$ $\text{Be} + \text{F}_2 = \text{BeF}_2$
- $2\text{Be} + 3\text{H}_2\text{O} (t^\circ) = \text{BeO} + \text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2$
- $\text{Be} + 2\text{HCl}_{(\text{сұй})} = \text{BeCl}_2 + \text{H}_2$
- $3\text{Be} + 8\text{HNO}_{3(\text{сұй})} = 3\text{Be}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Be} + 2\text{NaOH}_{(\text{конц})} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$
- $\text{Be} + \text{BaO} = \text{BeO} + \text{Ba}$

Қолданылуы



Ұшақтар
материал-
дары



Радиа-
циялық
шынылар



Атомдық
реакторда



Be айналары
телескоп
жасауда

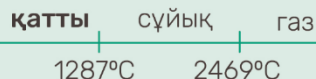


Отқа төзімді
материалдар
жасауда

Физикалық қасиеттері



Be мен оның
қосылыстары
улы!
(бериллиоз ауруы)



Ашық сұр түсті, қатты, жеңіл,
сынғыш, морт металл. Созыл-
ғыштығы жоғары. $d=1,85 \text{ г/см}^3$



ГКТ Қаттылығы: 5,5
(Моос шкаласымен)

Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш $1 \cdot 10^{-9} \%$
Күн $0,1 \cdot 10^{-9} \%$
Жер қыртысы $1900 \cdot 10^{-9} \%$
Адам денесі $0,4 \cdot 10^{-9} \%$



Минералдары:

- берилл (зүбәжат, аквамарин)
- хризоберилл
- берtrandит, т.б.

МАГНИЙ

12

Mg

24,305

МАГНИЙ

Атомдық қасиеттері

Э/К $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

А/Р 130 пм И/Р 79 пм

ЭТ 1,31

И/Э 738 кДж/моль

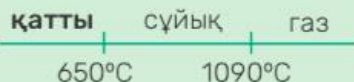
Т/Д 0, +2

Изотоптары ^{24}Mg , ^{25}Mg , ^{26}Mg

Физикалық қасиеттері



Mg бөлме жағдайында жарқыраған ақ түсті жалынмен жанады.



Күмістей ақ түсті, жеңіл, майысқыш, сілтілік-жер металл. $d=1,738 \text{ г/см}^3$



ГКТ

Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш 0,06 %

Күн 0,07 %

Жер қыртысы 2,9 %

Адам денесі 0,027 %



Минералдары:

- карналлит
- бишофит
- эпсомит
- магнезит
- доломит, т.б.

Алынуы

- $\text{MgCl}_2 = \text{Mg} + \text{Cl}_2$ (электролиз)
- $2\text{MgO} + \text{Si} + 2\text{CaO} = 2\text{Mg} + \text{Ca}_2\text{SiO}_4$

- Алғаш синтездеген: Х.Дэви (1808 ж).
- Атауы: *Магнезия* қаласынан (Түркия).

Химиялық қасиеттері

- $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$ $3\text{Mg} + \text{N}_2 = \text{Mg}_3\text{N}_2$
- $\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} (t^\circ) = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
- $\text{Mg} + 2\text{HCl}_{(\text{сұй})} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
- $4\text{Mg} + 10\text{HNO}_{3(\text{сұй})} = 4\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Mg} + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{ыстық})} = \text{Mg}(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2 + \text{H}_2$
- $4\text{Mg} + \text{SiO}_2 = \text{Mg}_2\text{Si} + 2\text{MgO}$

Қолданылуы



Авиа-
өндірісте
құймалар
құрамында



Автомобиль
өндірісінде
(Электрон
құймасы)



Цифрлы
фото-
аппарат-
тарда



Электронды
гаджеттер
құрамында



Дәрілік
заттар
құрамында

КАЛЬЦИЙ

NEW CHEMIST

20

Ca

40,078
КАЛЬЦИЙ

Атомдық қасиеттері

Э/К $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

А/Р 197 пм И/Р 99 пм

ЭТ 1,00

И/Э 589 кДж/моль

Т/Д 0, +2

Изотоптары: ^{40}Ca , ^{42}Ca , ^{43}Ca , т.б.



КБО

Физикалық қасиеттері



Ca^{2+} ионы
жалынды
кірпіш-қызыл
түске бояйды.

қатты сұйық газ

839°C 1484°C

Ca - күміс-сұр түсті, қатты,
белсенді сілтілік-жер металл.
Ауада тотығады.

Күшті тотықсыздандырғыш.
 $d = 1,55 \text{ г/см}^3$.

Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш $7 \times 10^{-3} \%$
Жер қыртысы 5 %
Күн $7 \times 10^{-3} \%$
Теңіз суы $4 \times 10^{-4} \%$
Адам денесі 1,4 %



Минералдары:
силикаттар, анортит
кальцит, гипс,
флюорит, апатит,
доломит, т.б.

Алынуы

- $\text{CaCl}_2 = \text{Ca} + \text{Cl}_2$ (электролиз)
- $4\text{CaO} + 2\text{Al} (t^0) = \text{CaAl}_2\text{O}_4 + 3\text{Ca}$ (алюмотермия)
- Ашқан: Х.Дэви (1808)
- Атауы: лат. *Calx* - «эк» сөзінен.

Химиялық қасиеттері

- $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$
- $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$
- $\text{Ca} + 2\text{HCl}_{(\text{сүй})} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$
- $4\text{Ca} + 10\text{HNO}_{3(\text{сүй})} = 4\text{Ca(NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- $3\text{Ca} + \text{N}_2 = \text{Ca}_3\text{N}_2$
- $\text{Ca} + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = (\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{Ca} + \text{H}_2$
- $\text{Ca} + \text{H}_2 = \text{CaH}_2$
- $\text{Ca} + \text{F}_2 = \text{CaF}_2$
- $\text{Ca} + 2\text{C} = \text{CaC}_2$
- $\text{Ca} + 6\text{NH}_3 = [\text{Ca(NH}_3)_6]_2$

Қолданылуы



Ni, Cu, тот
баспайтын
болат алуда



Ca-Pb
құймасы
батарея-
ларда



Сирек
метал-
дарды
алуда



^{48}Ca изо-
топы жаңа
элементтер
ашуда



Көп
қосылыстары
медицинада
дәрі ретінде

СТРОНЦИЙ

38

Sr

87,62

СТРОНЦИЙ

Атомдық қасиеттері

Э/К [Kr] 5s²

А/Р 215 пм И/Р 112 пм

ЭТ 0,95

И/Э 549 кДж/моль

Т/Д 0, +2

Изотоптары: ⁸⁴Sr, ⁸⁶Sr, ⁸⁷Sr, ⁸⁸Sr



КБО

Физикалық қасиеттері



Sr-дың ұшқыш тұздары жалынды қызыл түске бояйды.

қатты

сұйық

газ

777°C

1377°C

Sr - жұмсақ, пластикалық, күмістей ақ түсті, сілтілік-жер металл. Ауада оксидтік қабықпен қапталады.
d=2,54 г/см³.

Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш 4×10⁻⁶ %
Жер қыртысы 0,036 %
Күн 5×10⁻⁶ %
Теңіз суы 8,1×10⁻⁴ %
Адам денесі 4,6×10⁻⁴ %



Минералдары:

целестин, стронцианит, кеммлицит, стенонит, стронциодрессерит, гойясит, гудкениит, т.б.

Алынуы

- SrCl_2 (балқ. электролизі) $\rightarrow \text{Sr} + \text{Cl}_2 \uparrow$
- $6\text{SrO} + 2\text{Al} \rightarrow 3\text{Sr} + \text{Sr}_3\text{Al}_2\text{O}_6$

- Ашқан: А.Кроуфорд (1790)
- Атауы: *Strontian* - Шотл. *Стронтиан* ауылы.

Химиялық қасиеттері

- $2\text{Sr} + \text{O}_2 \xrightarrow{>250^\circ\text{C}} 2\text{SrO}$
- $4\text{Sr} + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} \uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Sr} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{SrCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
- $\text{Sr} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SrO} + \text{SrH}_2$
- $\text{Sr} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Sr}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{H}_2 \uparrow$
- $\text{Sr} + 2\text{C}_{(\text{графит})} \rightarrow \text{SrC}_2$
- $\text{Sr} + \text{H}_{2(\text{т})} \rightarrow \text{SrH}_2$
- $\text{Sr} + \text{Cl}_{2(\text{т})} \rightarrow \text{SrCl}_2$
- $3\text{Sr} + \text{N}_{2(\text{т})} \rightarrow \text{Sr}_3\text{N}_2$

Қолданылуы



Металлургияда



Уран өндіруде



Пиротехникада (жалынды бояуда)



Атомдық энергетикада



SrF₂, SrSn, SrPb батарея құрамында

БАРИЙ

56

Ba

137,327

БАРИЙ

Атомдық қасиеттері

Э/К [Xe] 6s². 2) 8) 18) 18) 8) 2

А/Р 222 пм И/Р 134 пм

ЭТ 0,89

И/Э 502,5 кДж/моль

Т/Д 0, +2

Изотоптары: ¹³⁰Ba, ¹³²Ba, ¹³⁴Ba,
¹³⁵Ba, ¹³⁶Ba, ¹³⁷Ba, ¹³⁸Ba



ККО

Физикалық қасиеттері



Ba-дің ұшқыш тұздары жалынды жасыл түске бояйды.

қатты

сұйық

газ

727°C

1845°C

Ba - пластикалық, күмістей ақ түсті, сілтілік-жер металл. Ауада оксидтік қабықпен қапталады. Күшті тотықсыздандырғыш. d=3,51 г/см³.

Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш 1×10⁻⁶ %
Жер қыртысы 0,034 %
Күн 1×10⁻⁶ %
Теңіз суы 3×10⁻⁶ %
Адам денесі 3×10⁻⁵ %



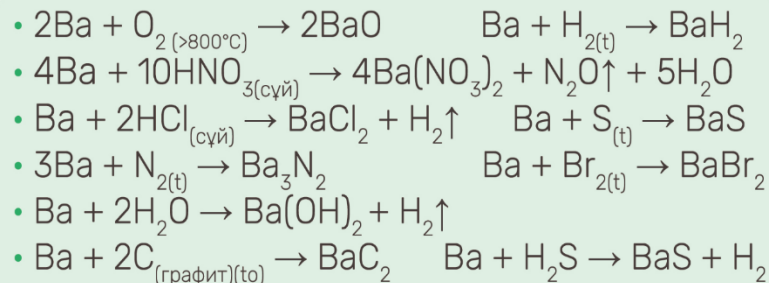
Минералдары: барит, виверит, цельзиан, барийлі дала шпаты, гиалофан, нитробарит, т.б.

Алынуы



- Ашқан: Сэр Х. Дэви (1808) +
- Атауы: грек. *barys* - «ауыр» сөзі.

Химиялық қасиеттері



Қолданылуы



Металлургияда құйма жасауда



BaSO₄ мұнай өндірісінде



BaSO₄ рентгенографияда



BaCO₃ кеміргіштерге арналған у



Ba(NO₃)₂, BaCl отшашуда жасыл түс береді

РАДИЙ

88



Ra

[226]

РАДИЙ

Атомдық қасиеттері

Э/К [Rn] 7s². 2)8)18)32)18)8)2

А/Р 221 пм И/Р 143 пм

ЭТ 0,90

И/Э 509,5 кДж/моль

Т/Д +2

Изотоптары: ²²³Ra–²²⁸Ra

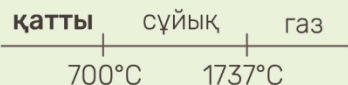


ККО

Физикалық қасиеттері



М.С.Кюри мен П.Кюри осы элементті ашқаны үшін Нобель сыйлығына ие болды.



Ra - жарқыраған, күмістей ақ түсті, сілтілік-жер металл. Ауада тез күңгірттенеді. Өте улы. Радиоактивті. d=5,5 г/см³.

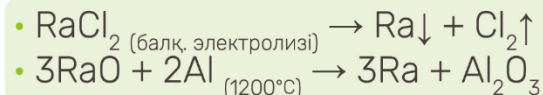
Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш	-
Жер қыртысы	1×10 ⁻¹¹ %
Күн	-
Теңіз суы	1×10 ⁻¹⁵ %
Адам денесі	1×10 ⁻¹³ %



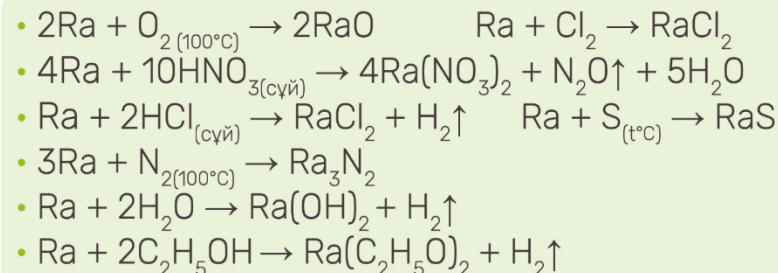
Минералдары: уран кендері. М.С.Кюри мен күйеуі 10 т кенінен 1 г ғана Ra-ді бөліп алған!

Алынуы



- Ашқан: Пьер және Мария Кюри (1898)
- Атауы: лат. *Radius* - «сәуле» сөзі.

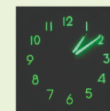
Химиялық қасиеттері



Қолданылуы



Медицинада радонды ванна жасауда



Заттарды түнде жарқырату үшін



Нейтрон көзі ретінде



Медицинада қатерлі ісікті емдеуде

Металдардың коррозиясы

- **Коррозия** - бұл металдардың қоршаған ортамен химиялық реакцияларға ұшырау процесі.
- Бұл процесс негізінен **тотығу реакциясы** болып табылады.
- *Тот басқан объектінің мысалын елестетіңіз.*



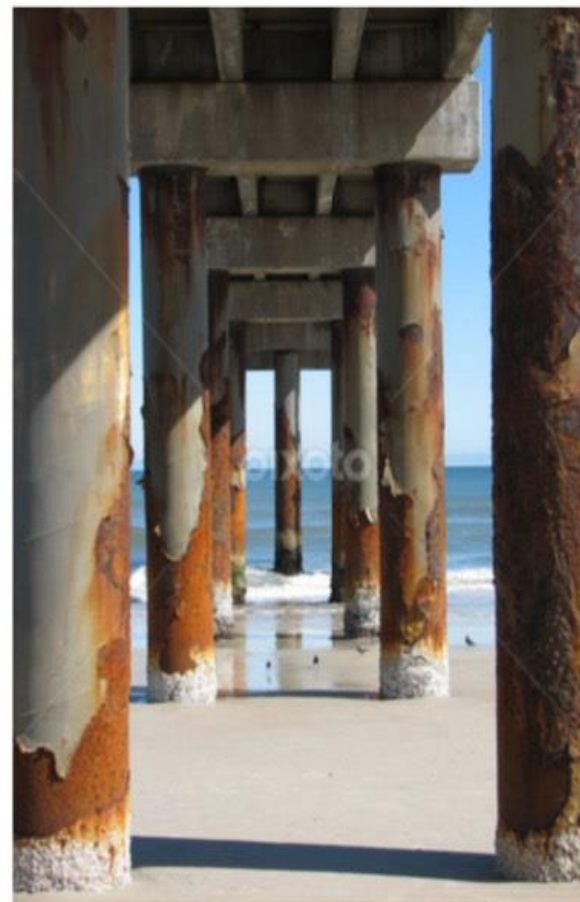
Темірдің таттануы



Күмістің қараюы

Коррозияға әсер ететін факторлар

1. Ылғал
2. Металл түрі
3. Қоршаған ортадағы химиялық заттар (мысалы, тұз, т.б.)
4. Температура



Коррозия жүру механизміне қарай екіге бөлінеді

Металдың қоршаған орта әсерінен электр тогы пайда болмай бүлінуін **химиялық коррозия** деп аталады. Кейбір металдар ауада оттегімен әрекеттесіп оксидтен беттік қабат түзеді. Бұл оксид қабаты оны ары қарай бұзылудан сақтайды. Мұндай жағдай алюминий, хром сияқты металдарға тән.

Химиялық коррозия іштен жанатын двигательдің цилиндрінде, реактивті двигательдердің соплоларында жиі кездеседі.

Электролит ортада электр тогының түзілуі нәтижесінде металдың бұзылуын **электрохимиялық коррозия** дейді. Электрохимиялық коррозия темірде басқа металдың қосындысы болған кезде жүреді. Мұнда металл бұйымы электролитпен (су тамшысы да электролит бола алады) жанасқан кезде беттік қабатты гальваникалық жұп түзіледі. Алдымен потенциалы терістеу металл бұзылады - ол электрон беріп ериді, ал электрондары активсіз металға беріліп оның бетінде сутектік немесе оттектік деполяризация жүреді (H_2 немесе O_2 бөлінеді).

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

Оқу әдебиеттері:

Негізгі әдебиеттер

1. Шоқыбаев Ж.Ә., Каражанова Д.А. Жалпы химия. Оқу құралы. Алматы. 2023 ж. -358 б.
2. Шоқыбаев Ж. Ә. Бейорганикалық химия: оқу құралы . – Алматы : Абай атындағы ҚазҰПУ «Ұлағат», 2018. – 288 б.
3. Шоқыбаев Ж.Ә., Қаражанова Д.Ә., Оразбаева М.А. Бейорганикалық химияның теориялық негіздері және элементтер химиясы практикумы // Оқу құралы. Алматы. 2013.-248 б.,

Қосымша әдебиеттер:

1. Керімбаева К.З. Бейорганикалық химия. Оқу құралы.- Шымкент. 2015. -154 б.

Интернет ресурстары:

- 1.<http://www.chemport.ru>
- 2.<https://www.iprbookshop.ru/>
- 3.<https://www.chemport.ru/>
- 4.https://portal.tpu.ru/SHARED/v/VVMAMONTOV/Tab1/Obchaya_ximiya.pdf

Бекіту сұрақтары

<https://forms.gle/1mfqQRLww1Gc1bjM6>

