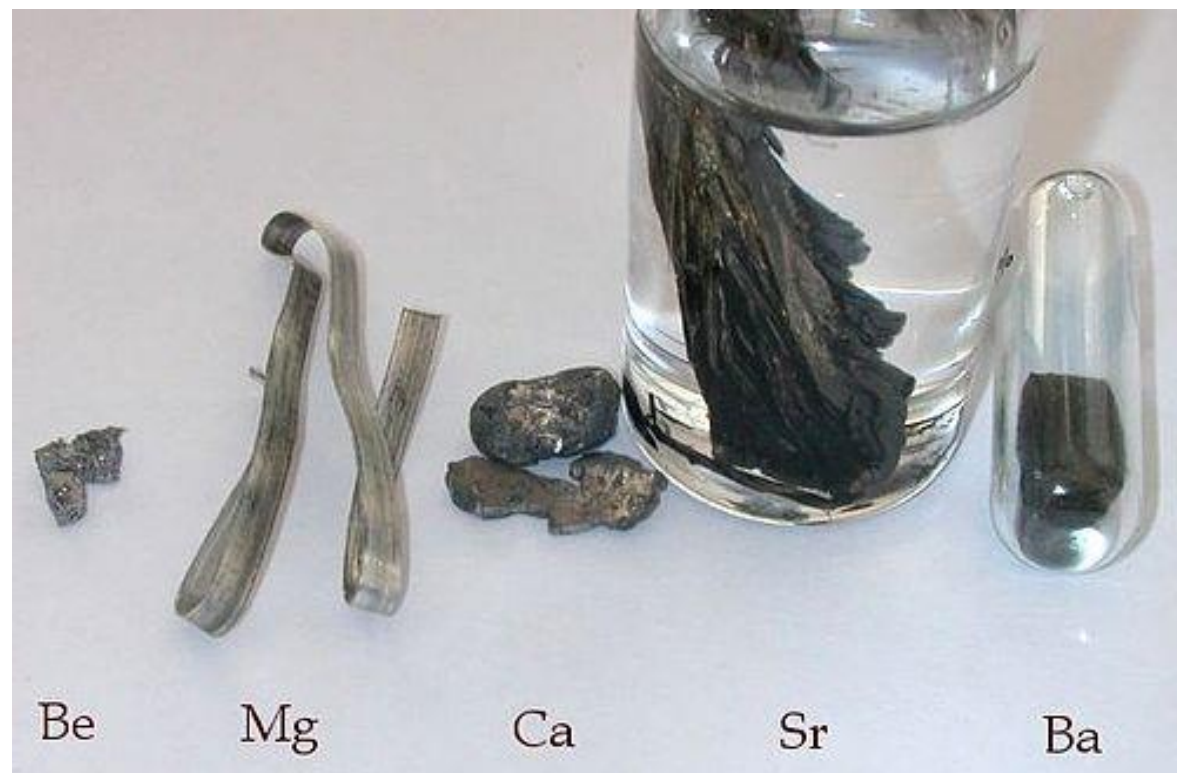


2 топ элементтері. Be,
Mg және сілтілік жер
металдар



Группа → ↓ Период	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra		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

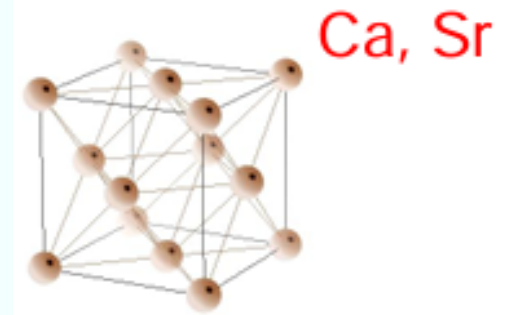
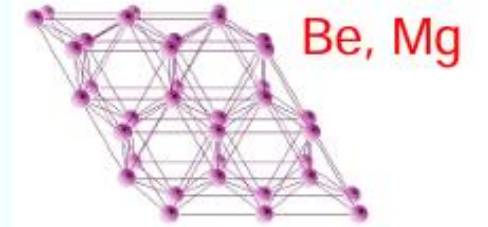
Лантаноиды	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
Актиноиды	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Элементтердің қасиеті

Атомдық номер	Атауы, символы	Изотоп саны (табиғи + жасанды)	Атомдық масса	Ионизация энергиясы, кДж·моль ⁻¹	Электронға жақындық, кДж·моль ⁻¹	ЭО	Металдық радиус, нм (Полинг бойынша)	Иондық радиус, нм (Полинг бойынша)
4	Бериллий Be	1+11a	9,012182	898,8	-50 (бағалау)	1,57	0,169	0,031
12	Магний Mg	3+19a	24,305	737,3	-40 (бағалау)	1,31	0,24513	0,065
20	Кальций Ca	5+19a	40,078	589,4	2,37	1,00	0,279	0,099
38	Стронций Sr	4+35a	87,62	549,0	5,02	0,95	0,304	0,113
56	Барий Ba	7+43a	137,327	502,5	13,95	0,89	0,251	0,135
88	Радий Ra	46a	226,0254	509,3	9,65 (бағалау)	0,9	0,2574	0,143

Физикалық сипаттамалары

Атауы, символы	Қайнау температурасы, °C	Балқу температурасы, °C	Тығыздығы, г/см ³	Балқу жылуы, кДж·моль ⁻¹	Қайнау жылуы, кДж·моль ⁻¹
Бериллий Be	1278	2970	1,848	12,21	309
Магний Mg	650	1105	1,737	9,2	131,8
Кальций Ca	839	1484	1,55	9,20	153,6
Стронций Sr	769	1384	2,54	9,2	144
Барий Ba	729	1637	3,5	7,66	142
Радий Ra	700	1737	5,5	8,5	113



Табиғатта кездесуі

- **Бериллий (Be)**

Берилл ($\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$),
фенакит (Be_2SiO_4).



- **Магний (Mg)**

Магнезит (MgCO_3), доломит ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$),
карналлит ($\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), оливин ($(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$).



- **Кальций (Ca)**

Кальцит (CaCO_3), арагонит (CaCO_3), гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$),
флюорит (CaF_2), апатит ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$).



- **Стронций (Sr)**

Целестин (SrSO_4), стронцианит (SrCO_3).



- **Барий (Ba)**

Барит (BaSO_4), витерит (BaCO_3).



Алынууы

1) Магнийді доломиттен алу:



2) Балқыма электролизі: $\text{MgCl}_2 = \text{Mg} + \text{Cl}_2$

3) Басқа металдар:



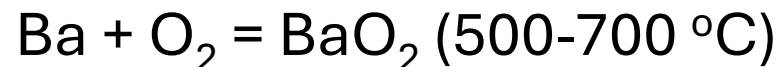
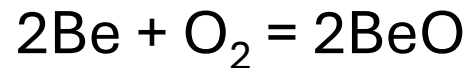
4) Алюмотермия:



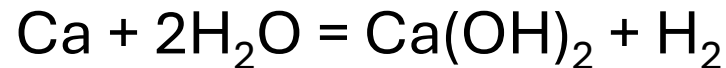
Sr, Ba – Ca секілді

Химиялық қасиеттері

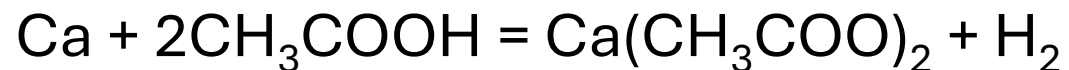
1. Барлық металдар оттектен; Be және Mg – азотпен:



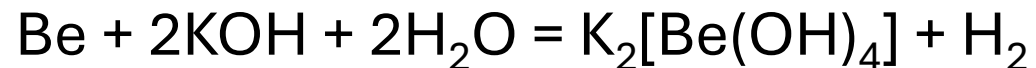
2. Ca, Sr, Ba сумен, Mg– қыздыру кезінде:



3. Be басқа металдар қышқылдармен әрекеттеседі:

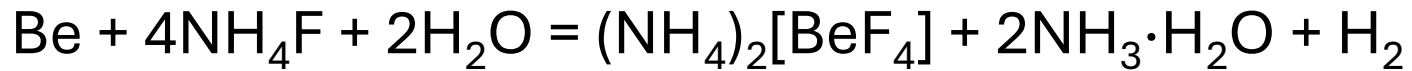


4. Бериллий сілтілерде ериді:

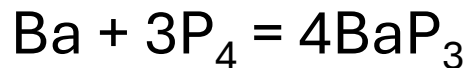
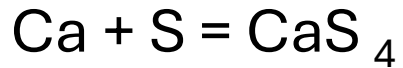
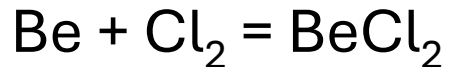


Химиялық қасиеттері

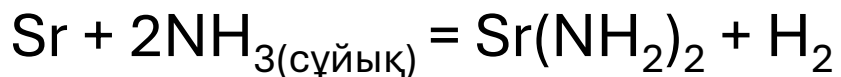
5. Магний NH₄Cl, бериллий – в NH₄F ериді:



6. Барлық металдар галоген, күкірт, фосформен:



7. Ca, Sr, Ba сұйық аммиакта ериді:



8. Барлығы гидридтер түзеді:



Галогенидтер

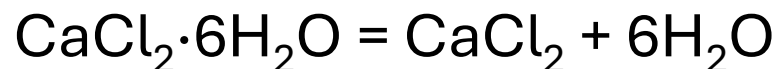
1. Тікелей галогендеу



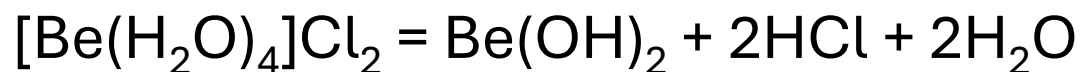
2. Оксидтерді галогендеу



3. Гидраттарды тоқ арқылы сусыздандыру HCl (Be басқа)

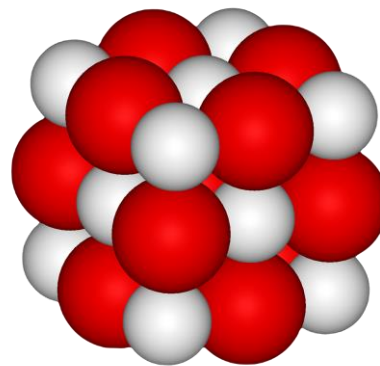
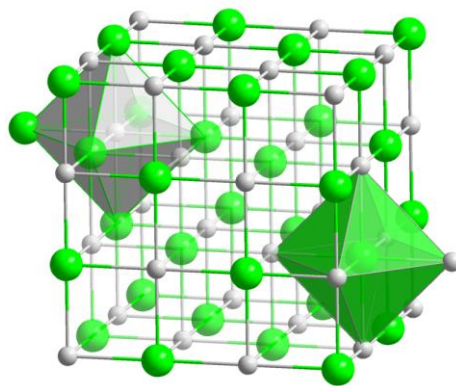
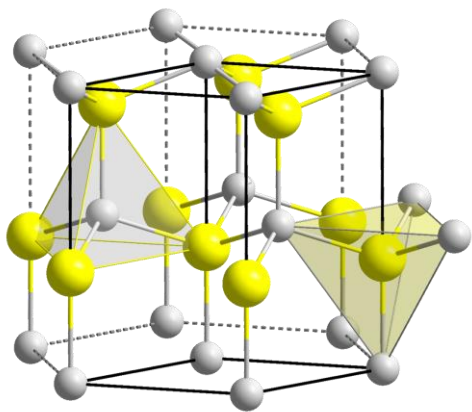


4. Бериллий хлоридінің гидролизі



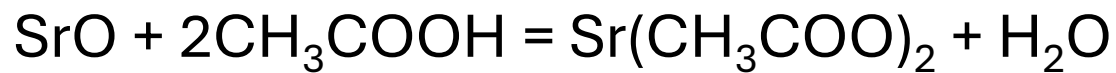
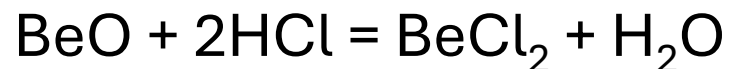
Оксидтер, пероксидтер және гидроксидтер

	BeO	MgO	CaO	SrO	BaO
Т. балқу	2470	2850	2614	2420	1920
$\Delta_f H_{298}^0$ кДЖ/моль	-598	-602	-636	-590	-558
Тығыздығы	9.0	6.5	4.5	3.5	3.0
Координациялық сан	4	6	6	6	6

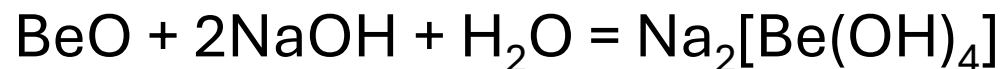


Оксидтер және гидроксидтер

1. Қышқылдарда ериді



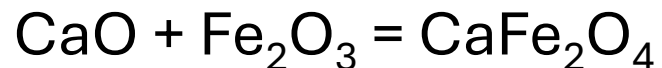
2. BeO сілтіде ериді



3. SrO және BaO пероксидке дейін тотығады



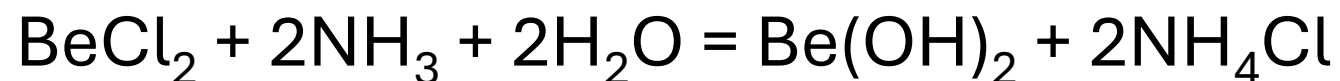
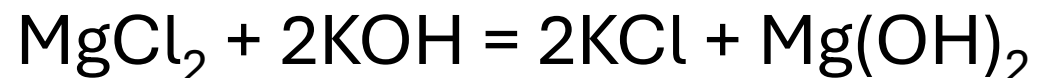
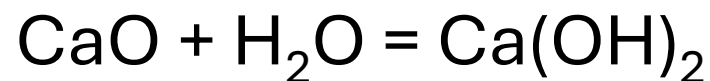
4. BeO басқалары қыздыру кезінде d-металл оксидтерімен әрекеттеседі



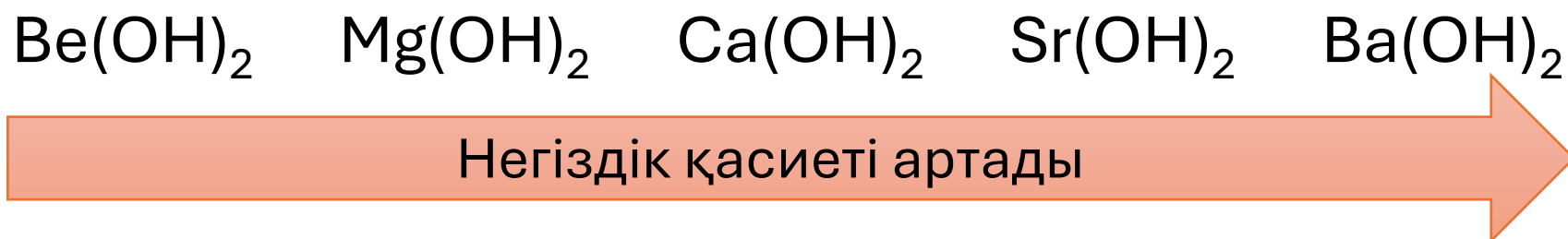
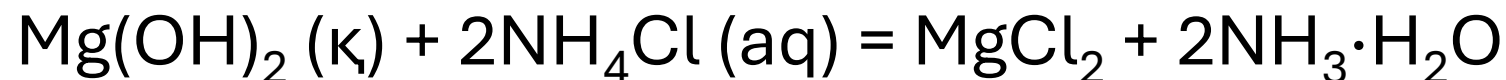
5. SrO₂, BaO₂ пероксидтері металл не оксидтерін ауада қыздыру кезінде түзіледі, CaO₂ тұрақсыз, BeO₂, MgO₂ белгісіз

Оксидтер және гидроксидтер

7. Гидроксидтер түзеді

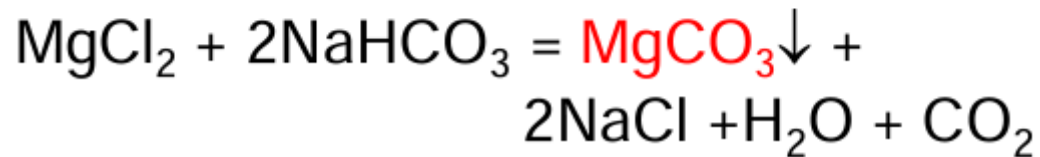
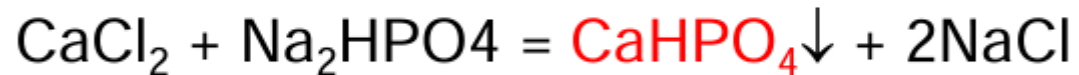
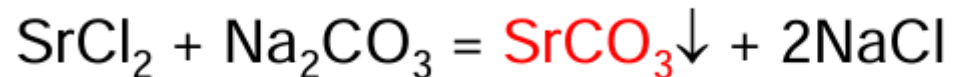
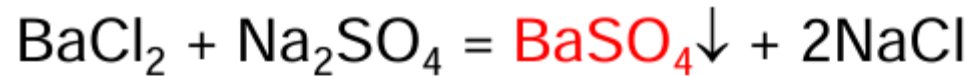


8. Ca(OH)_2 , Sr(OH)_2 , Ba(OH)_2 суда ериді, Mg(OH)_2 – аммоний ерітіндісінде



Оттекті қышқыл тұздары

1. Са-Ва фосфаттары, гидрофосфаттары, карбонаттары мен сульфаттары аз ериді



2. Карбонаттары қыздыру кезінде ыдырауды:



Судың кермектігі

Судың кермектілігі – суда еріген тұздардың болуы.

Нәтижесінде – MgCO_3 , CaCO_3 , CaSO_4 , $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ тұздарының тұнбасының болуы

Уақытша кермектілік – $\text{M}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{M} = \text{Mg}, \text{Ca}, \text{Fe}$

Қайнату арқылы кетіру



Тұрақты кермектілік – MSO_4 , MCl_2 , $\text{M} = \text{Mg}, \text{Ca}, \text{Fe}$

Карбонатты әдіс арқылы кетіру не ионалмастырушы мембрана арқылы диминерализациялау

