

Алюминий, его соединения



**Я металл, серебристый и
лёгкий,
И зовусь самолётный
металл,
И покрыт я оксидною
плёнкой
Чтоб меня кислород не
достал.**

**Алюмини
й**

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА



Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ
1834-1907

		Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																		
ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		A		
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	B	A			
1	1	H Hydrogenium Водород																He Helium Гелий		
2	2	Li Lithium Литий		Be Beryllium Бериллий		B Borum Бор		C Carbonium Углерод		N Nitrogenium Азот		O Oxygenium Кислород		F Fluorum Фтор				Ne Neon Неон		
3	3	Na Natrium Натрий		Mg Magnesium Магний		Al Aluminium Алюминий		Si Silicium Кремний		P Phosphorus Фосфор		S Sulfur Сера		Cl Chlorium Хлор				Ar Argon Аргон		
4	4	K Kalium Калий		Ca Calcium Кальций		Sc Scandium Скандий		Ti Titanium Титан		V Vanadium Ванадий		Cr Chromium Хром		Mn Manganum Марганец		Fe Ferrum Железо		Co Cobaltum Кобальт		Ni Niccolum Никель
5	5	Zn Zincum Цинк		Cu Cuprum Медь		Ga Gallium Галлий		Ge Germanium Германий		As Arsenicum Мышьяк		Se Selenium Селен		Br Bromum Бром				Kr Krypton Криптон		
6	6	Rb Rubidium Рубидий		Sr Strontium Стронций		Y Yttrium Иттрий		Zr Zirconium Цирконий		Nb Niobium Ниобий		Mo Molybdaenum Молибден		Tc Technetium Технеций		Ru Ruthenium Рутений		Rh Rhodium Родий		Pd Palladium Палладий
7	7	Ag Argentum Серебро		Cd Cadmium Кадмий		In Indium Индий		Sn Stannum Олово		Sb Stibium Сурьма		Te Tellurium Теллур		I Iodum Иод				Xe Xenon Ксенон		
8	8	Cs Cesium Цезий		Ba Barium Барий		La* Lanthanum Лантан		Hf Hafnium Гафний		Ta Tantalum Тантал		W Wolframium Вольфрам		Re Rhenium Рений		Os Osmium Осмий		Ir Iridium Иридий		Pt Platinum Платина
9	9	Au Aurum Золото		Hg Hydrargyrum Ртуть		Tl Thallium Таллий		Pb Plumbum Свинец		Bi Bismuthum Висмут		Po Polonium Полоний		At Astatium Астат				Rn Radon Радон		
10	10	Fr Francium Франций		Ra Radium Радий		Ac** Actinium Актиний		Rf Rutherfordium Фезерфордий		Db Dubnium Дубний		Sg Seaborgium Сиборгий		Bh Bohrium Борий		Hs Hassium Хассий		Mt Meitnerium Мейтнерий		
ФОРМУЛЫ ВЫСОКИХ ОКСИДОВ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄				
ФОРМУЛЫ ЛЕГУЧИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ								RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH						



- S-ЭЛЕМЕНТЫ
- p-ЭЛЕМЕНТЫ
- d-ЭЛЕМЕНТЫ
- f-ЭЛЕМЕНТЫ

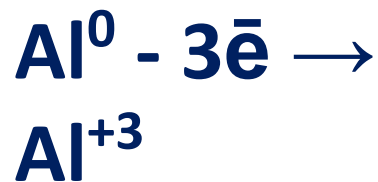
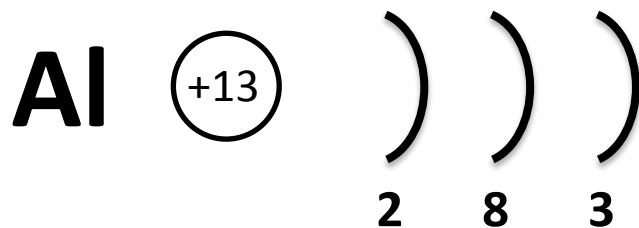
ЛАНТАНОИДЫ

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce Селтций	Pr Прометий	Nd Неодим	Pm Прометий	Sm Самарий	Eu Европий	Gd Гадолиний	Tb Тербий	Dy Диспрозий	Ho Гольмий	Er Эрбий	Tm Туллий	Yb Иттербий	Lu Лютеций

АКТИНОИДЫ

88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
Th Торий	Pa Протактиний	U Уран	Np Нептуний	Pu Плутоний	Am Америций	Cm Кюрий	Bk Берклий	Cf Калифорний	Es Эйнштейний	Fm Фермий	Md Менделеев	No Нобелий	Lr Лавренций			

13	Al
	АЛЮМИНИЙ
	26,981
3 8 2	$3s^2 3p^1$



Степень окисления алюминия в его соединениях +3.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА



Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ
1834-1907

		Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																		
ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		A		
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	B	A			
1	1	H Hydrogenium Водород																He Helium Гелий		
2	2	Li Lithium Литий		Be Beryllium Бериллий		B Borum Бор		C Carbonium Углерод		N Nitrogenium Азот		O Oxygenium Кислород		F Fluorum Фтор				Ne Neon Неон		
3	3	Na Natrium Натрий		Mg Magnesium Магний		Al Aluminium Алюминий		Si Silicium Кремний		P Phosphorus Фосфор		S Sulfur Сера		Cl Chlorium Хлор				Ar Argon Аргон		
4	4	K Kalium Калий		Ca Calcium Кальций		Sc Scandium Скандий		Ti Titanium Титан		V Vanadium Ванадий		Cr Chromium Хром		Mn Manganum Марганец		Fe Ferrum Железо		Co Cobaltum Кобальт		Ni Niccolum Никель
5	5	Cu Cuprum Медь		Zn Zincum Цинк		Ga Gallium Галлий		Ge Germanium Германий		As Arsenicum Мышьяк		Se Selenium Селен		Br Bromum Бром				Kr Krypton Криптон		
6	6	Rb Rubidium Рубидий		Sr Strontium Стронций		Y Yttrium Иттрий		Zr Zirconium Цирконий		Nb Niobium Ниобий		Mo Molybdaenum Молибден		Tc Technetium Технеций		Ru Ruthenium Рутений		Rh Rhodium Родий		Pd Palladium Палладий
7	7	Ag Argentum Серебро		Cd Cadmium Кадмий		In Indium Индий		Sn Stannum Олово		Sb Stibium Сурьма		Te Tellurium Теллур		I Iodum Иод				Xe Xenon Ксенон		
8	8	Cs Cesium Цезий		Ba Barium Барий		La* Lanthanum Лантан		Hf Hafnium Гафний		Ta Tantalum Тантал		W Wolframium Вольфрам		Re Rhenium Рений		Os Osmium Осмий		Ir Iridium Иридий		Pt Platinum Платина
9	9	Au Aurum Золото		Hg Hydrargyrum Ртуть		Tl Thallium Таллий		Pb Plumbum Свинец		Bi Bismuthum Висмут		Po Polonium Полоний		At Astatium Астат				Rn Radon Радон		
10	10	Fr Francium Франций		Ra Radium Радий		Ac** Actinium Актиний		Rf Rutherfordium Фезерфордий		Db Dubnium Дубний		Sg Seaborgium Сиборгий		Bh Bohrium Борий		Hs Hassium Хассий		Mt Meitnerium Мейтнерий		
ФОРМУЛЫ ВЫСОКИХ ОКСИДОВ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄				
ФОРМУЛЫ ЛЕГУЧИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ								RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH						



- S-ЭЛЕМЕНТЫ
- p-ЭЛЕМЕНТЫ
- d-ЭЛЕМЕНТЫ
- f-ЭЛЕМЕНТЫ

ЛАНТАНОИДЫ

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce Селен Церий	Pr Praseodymium Прозимид	Nd Neodymium Неодим	Pm Promethium Прометий	Sm Samarium Самарий	Eu Europium Европий	Gd Gadolinium Гадолиний	Tb Terbium Тербий	Dy Dysprosium Диспрозий	Ho Holmium Гольмий	Er Erbium Эрбий	Tm Thulium Тулий	Yb Ytterbium Иттербий	Lu Lutetium Лютеций

АКТИНОИДЫ

88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
Th Thorium Торий	Pa Protactinium Протактиний	U Uranium Уран	Np Neptunium Нептуний	Pu Plutonium Плутоний	Am Americium Америций	Cm Curium Кюрий	Bk Berkelium Берклий	Cf Californium Калифорний	Es Einsteinium Эйнштейний	Fm Fermium Фермий	Md Mendelevium Менделеев	No Nobelium Нобелий	Lr Lawrencium Лоренций			

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА



Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ
1834-1907

		Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																		
ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		A		
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	B	A			
1	1	H Hydrogenium Водород																He Helium Гелий		
2	2	Li Lithium Литий		Be Beryllium Бериллий		B Borium Бор		C Carbonium Углерод		N Nitrogenium Азот		O Oxygenium Кислород		F Fluorum Фтор				Ne Neon Неон		
3	3	Na Natrium Натрий		Mg Magnesium Магний		Al Aluminium Алюминий		Si Silicium Кремний		P Phosphorus Фосфор		S Sulfur Сера		Cl Chlorium Хлор				Ar Argon Аргон		
4	4	K Kalium Калий		Ca Calcium Кальций		Sc Scandium Скандий		Ti Titanium Титан		V Vanadium Ванадий		Cr Chromium Хром		Mn Manganum Марганец		Fe Ferrum Железо		Co Cobaltum Кобальт		Ni Niccolum Никель
5	5	Cu Cuprum Медь		Zn Zincum Цинк		Ga Gallium Галлий		Ge Germanium Германий		As Arsenicum Мышьяк		Se Selenium Селен		Br Bromum Бром				Kr Krypton Криптон		
6	6	Rb Rubidium Рубидий		Sr Strontium Стронций		Y Yttrium Иттрий		Zr Zirconium Цирконий		Nb Niobium Ниобий		Mo Molybdaenum Молибден		Tc Technetium Технеций		Ru Ruthenium Рутений		Rh Rhodium Родий		Pd Palladium Палладий
7	7	Ag Argentum Серебро		Cd Cadmium Кадмий		In Indium Индий		Sn Stannum Олово		Sb Stibium Сурьма		Te Tellurium Теллур		I Iodum Иод				Xe Xenon Ксенон		
8	8	Cs Cesium Цезий		Ba Barium Барий		La* Lanthanum Лантан		Hf Hafnium Гафний		Ta Tantalum Тантал		W Wolframium Вольфрам		Re Rhenium Рений		Os Osmium Осмий		Ir Iridium Иридий		Pt Platinum Платина
9	9	Au Aurum Золото		Hg Hydrargyrum Ртуть		Tl Thallium Таллий		Pb Plumbum Свинец		Bi Bismuthum Висмут		Po Polonium Полоний		At Astatium Астат				Rn Radon Радон		
10	10	Fr Francium Франций		Ra Radium Радий		Ac** Actinium Актиний		Rf Rutherfordium Фезерфордий		Db Dubnium Дубний		Sg Seaborgium Сиборгий		Bh Bohrium Борий		Hs Hassium Хассий		Mt Meitnerium Мейтнерий		
ФОРМУЛЫ ВЫСОКИХ ОКСИДОВ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄				
ФОРМУЛЫ ЛЕГУЧИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ								RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH						



- S-ЭЛЕМЕНТЫ
- p-ЭЛЕМЕНТЫ
- d-ЭЛЕМЕНТЫ
- f-ЭЛЕМЕНТЫ

ЛАНТАНОИДЫ

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
140.12	Cerium Церий	140.908	Praseodymium Прозодим	144.24	Neodymium Неодим	144.91	Promethium Прометий	150.36	Samarium Самарий	151.96	Europium Европий	157.25	Gadolinium Гадолий	158.926	Terbium Тербий	162.50	Dysprosium Диспрозий	164.930	Erbium Эрбий	167.26	Thulium Туллий	168.934	Ytterbium Иттербий	173.04	Lutetium Лютеций	174.967	

АКТИНОИДЫ

88	Th	89	Pa	90	U	91	Np	92	Pu	93	Am	94	Cm	95	Bk	96	Cf	97	Es	98	Fm	99	Md	100	No	101	Lr
232.038	Thorium Торий	231.04	Protactinium Протактиний	238.03	Uranium Уран	237.05	Neptunium Нептуний	244.06	Plutonium Плутоний	243.06	Americium Америций	247.07	Curium Курций	247.07	Berkelium Берклий	251.08	Californium Калифорний	252.08	Einsteinium Эйнштейний	257.10	Fermium Фермий	258.10	Mendelevium Менделеев	259.10	Nobelium Нобелий	260.10	Lawrencium Лоренций



Алюминий представляет собой серебристо-белый металл.



Лёгкий ($\rho=2,7\text{г/см}^3$) и мягкий.



Плавится при температуре $660\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Он очень пластичный и легко вытягивается в проволоку и прокатывается в фольгу.

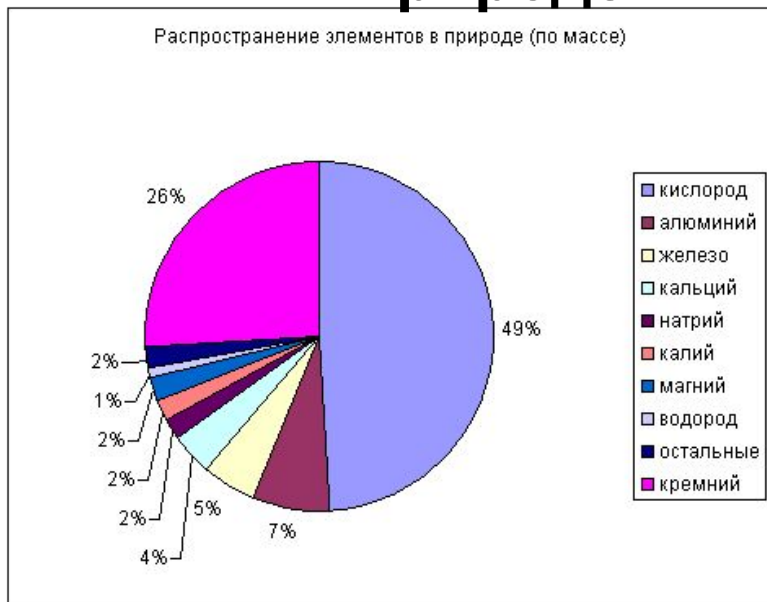


Алюминий обладает большой электро- и теплопроводностью.



Для алюминия характерна высокая упругость.

Нахождение алюминия в природе



В земной коре содержится 8,8 % алюминия.

Алюминий занимает 3 место по распространённости среди других элементов.

Соединения алюминия

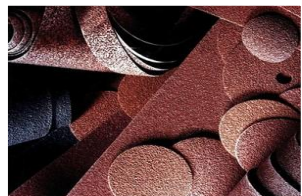
Алюмосилика
ты



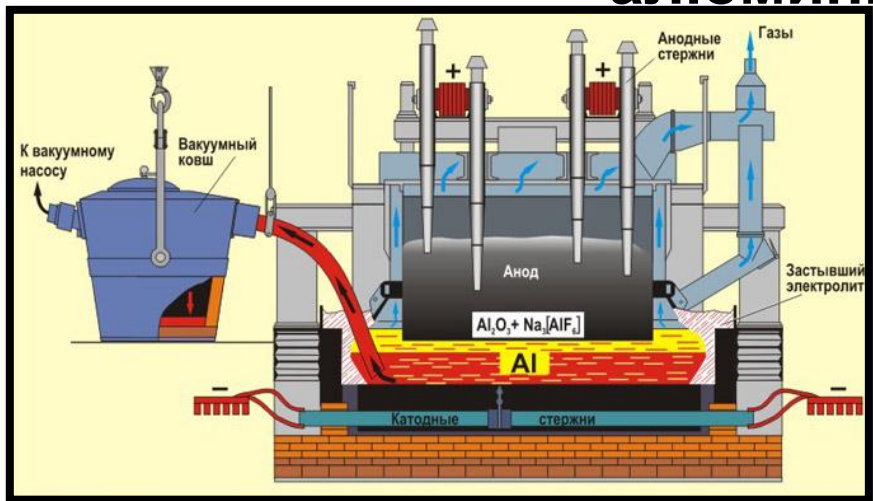
Боксит
ы



Корунд
(Al_2O_3)

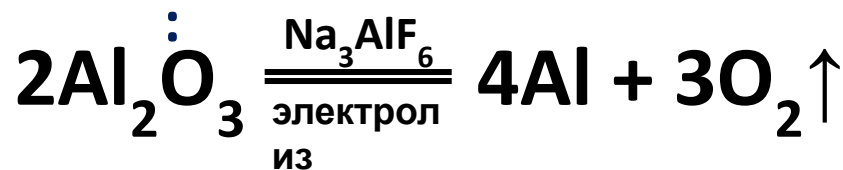


Получение алюминия

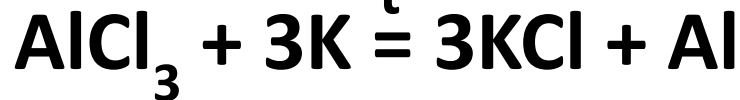


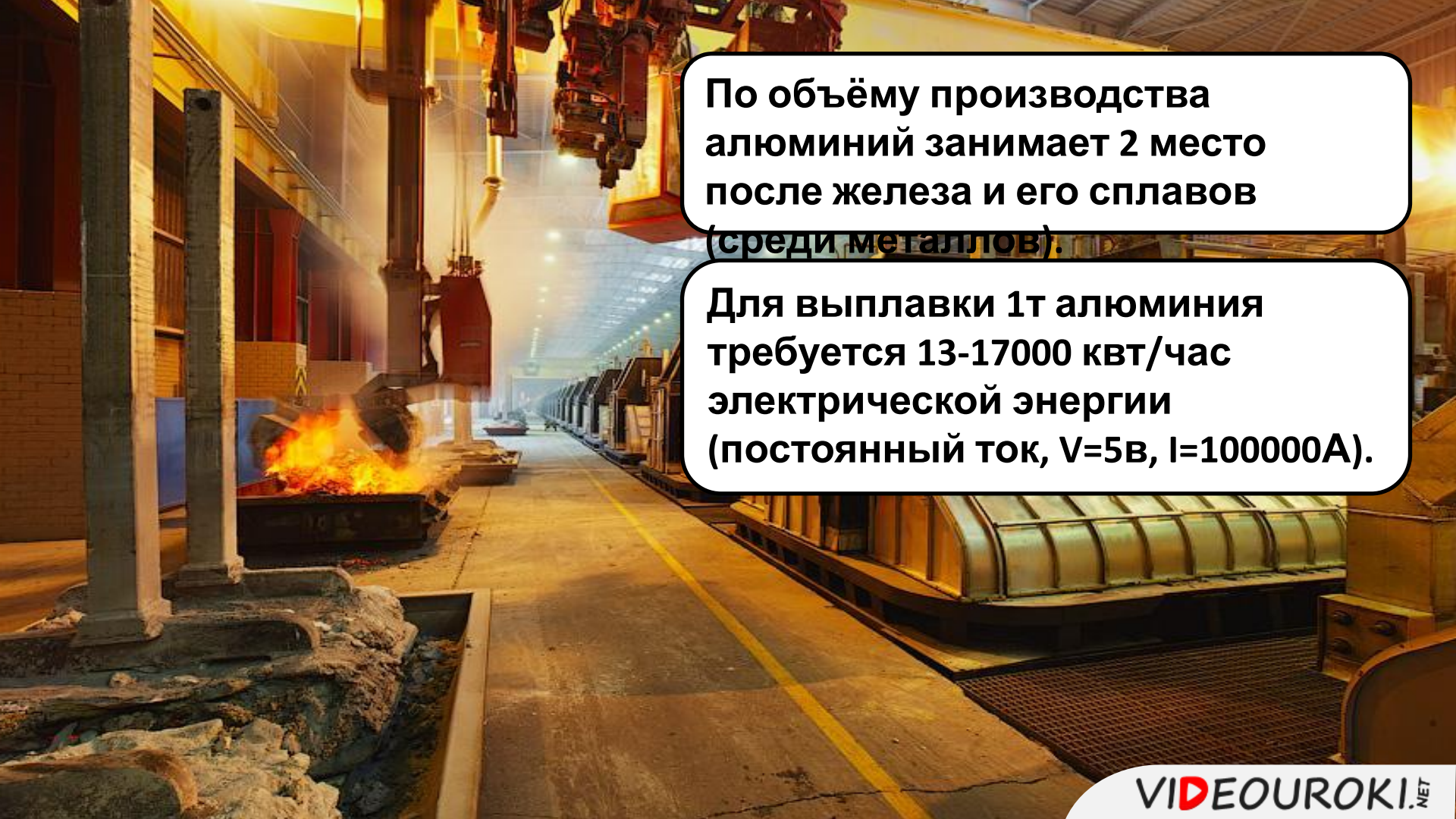
Температура плавления оксида алюминия около 2050°C .

В
промышленности



В
лаборатории:





По объёму производства алюминий занимает 2 место после железа и его сплавов (среди металлов).

Для выплавки 1т алюминия требуется 13-17000 квт/час электрической энергии (постоянный ток, $V=5\text{В}$, $I=100000\text{А}$).



 **Алюминий – активный металл.**

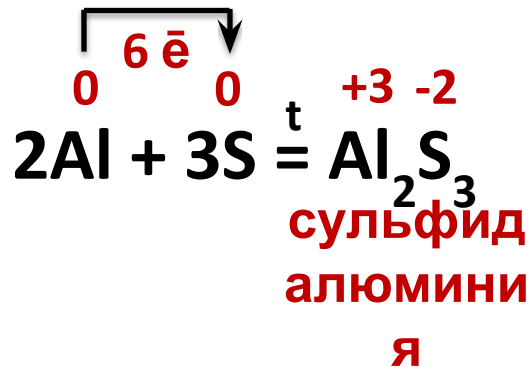
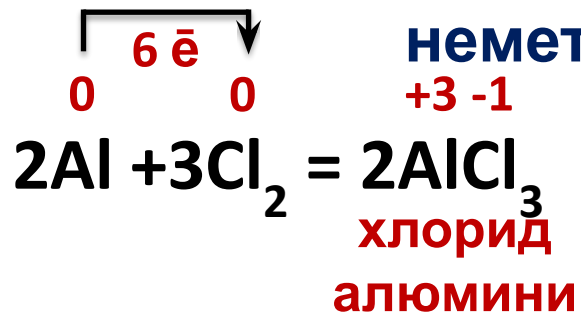
 **Алюминий покрыт прочной и тонкой плёнкой оксида.**

 **Механически разрушить плёнку сложно.**

 **Амальгамированный алюминий – соединение алюминия с ртутью.**



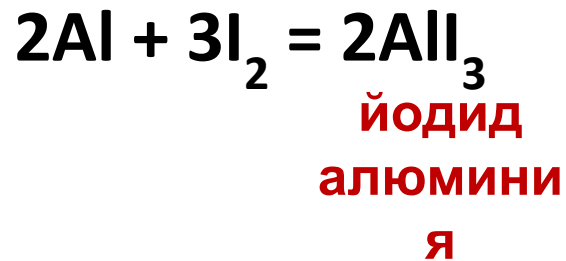
Реакции с неметаллами



Al –
восстановитель
Неметаллы –
окислители

Химические свойства

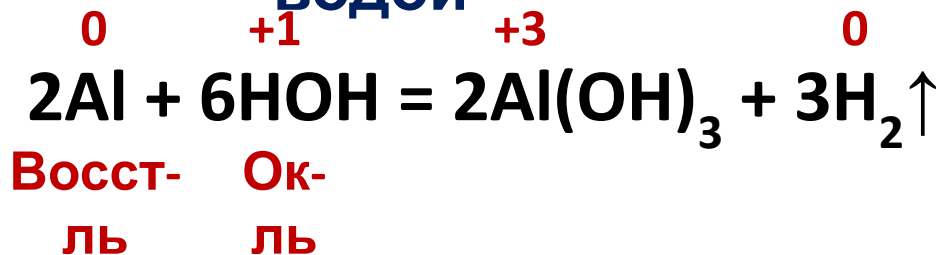
Реакция с
йодом



Химические свойства

Реакция с

водой

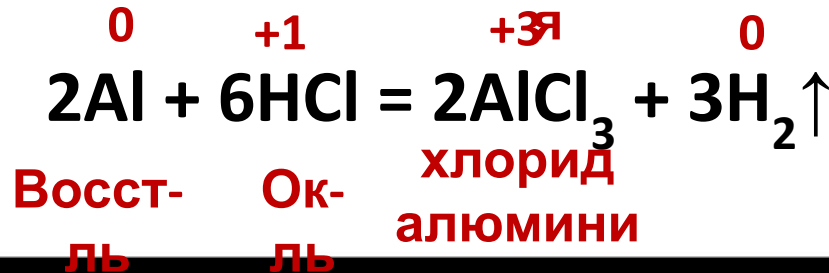
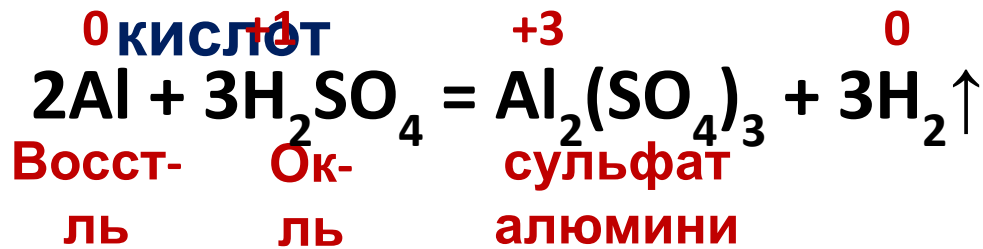


Al – активный
металл

Химические

свойства

Реакции с растворами

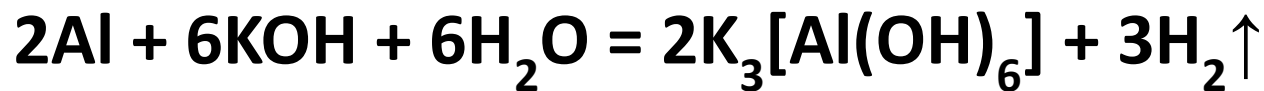


**Концентрированные серная и азотная кислоты
пассивируют поверхность алюминия.**



Химические свойства

Реакция со
щелочами



Восст-
ль

Ок-
ль

тетрагидроксоалюми
нат
калия



Алюминий является активным металлом.



Алюминий реагирует с простыми веществами – неметаллами.



Восстанавливает металлы до свободного состояния, стоящие в электрохимическом ряду напряжения справа от него.



Из сложных соединений алюминий восстанавливает ионы водорода и ионы менее активных металлов.



При комнатной температуре на воздухе алюминий не изменяется, так как покрыт защитной оксидной пленкой.



Белое, твёрдое вещество

Широко распространён в природе

Имеет высокую температуру плавления

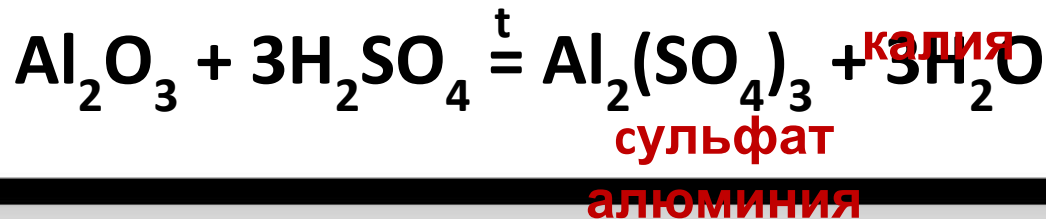
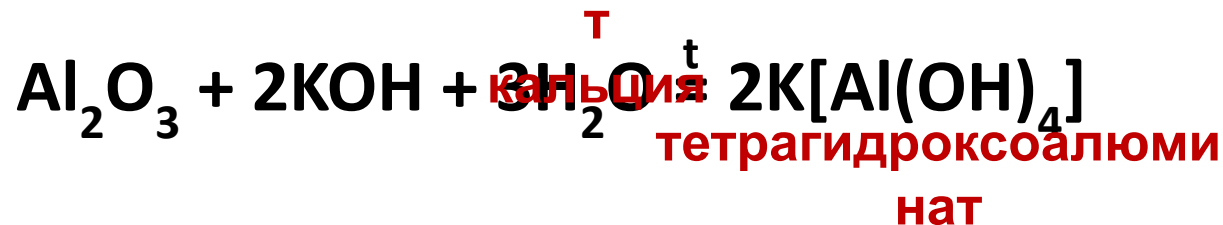
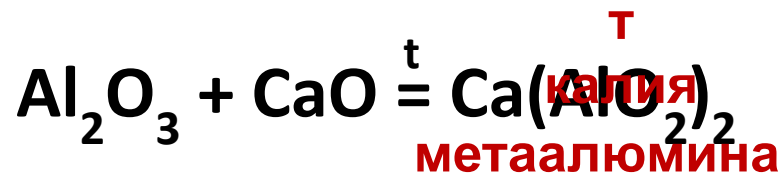
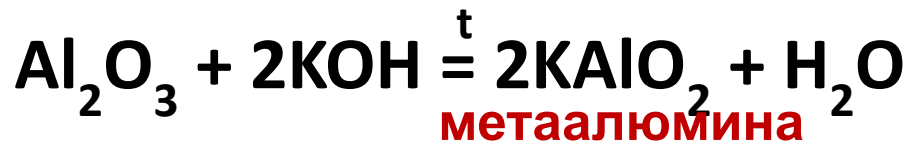
Обладает инертностью при обычных условиях

Оксид алюминия огнеупорен

Является абразивным материалом

Нерастворим в воде

С кислотами, щелочами и оксидами реагирует при t



Получение оксида алюминия





**Обладает амфотерными
свойствами**

**Получают осаждением из
растворимых солей алюминия
действием щелочей**

Реагирует с кислотами и щелочами

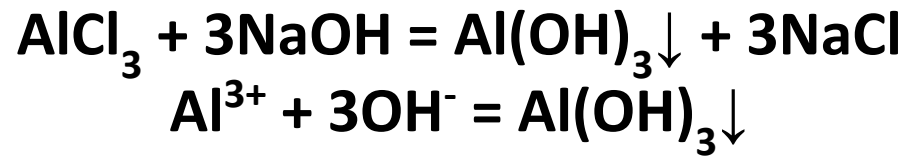
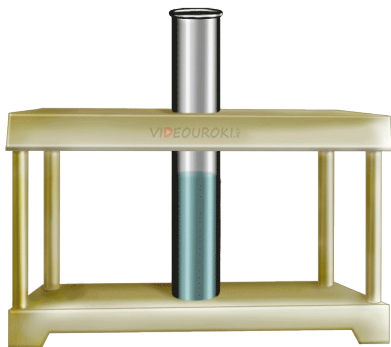
Химические свойства гидроксида алюминия

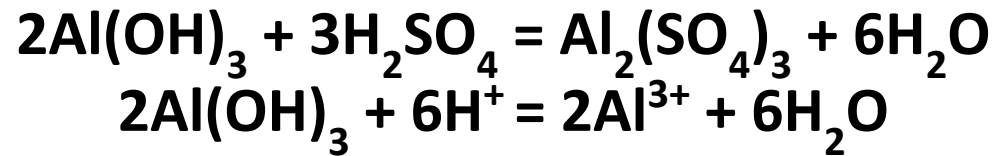
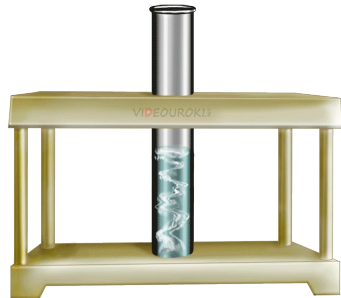
Как
основание

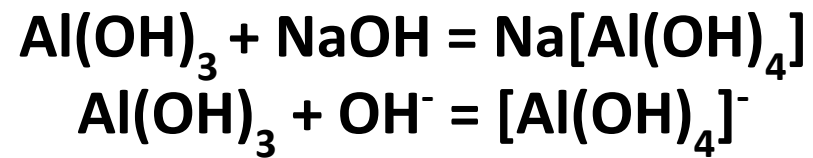
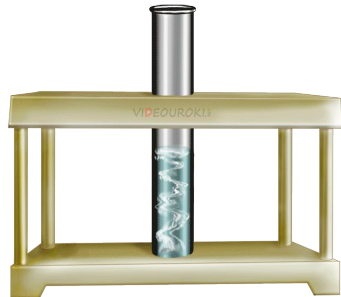


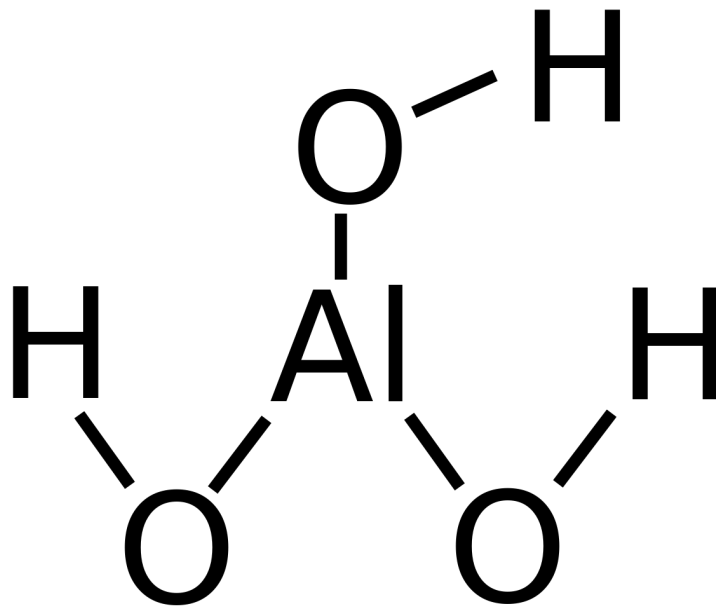
Как
кислота











Ортоалюминиевая
кислота



Метаалюминиевая
кислота





**Благородная
шпинель**



**Драгоценный
хризоберилл**

Соли

Все соли алюминия, кроме фосфатов, хорошо растворимы в воде

Некоторые соли, такие как сульфиды, сульфиты разлагаются водой

Хлорид алюминия, применяется как катализатор



Оксид алюминия при обычных условиях является достаточно инертным веществом и широко распространен в природе.

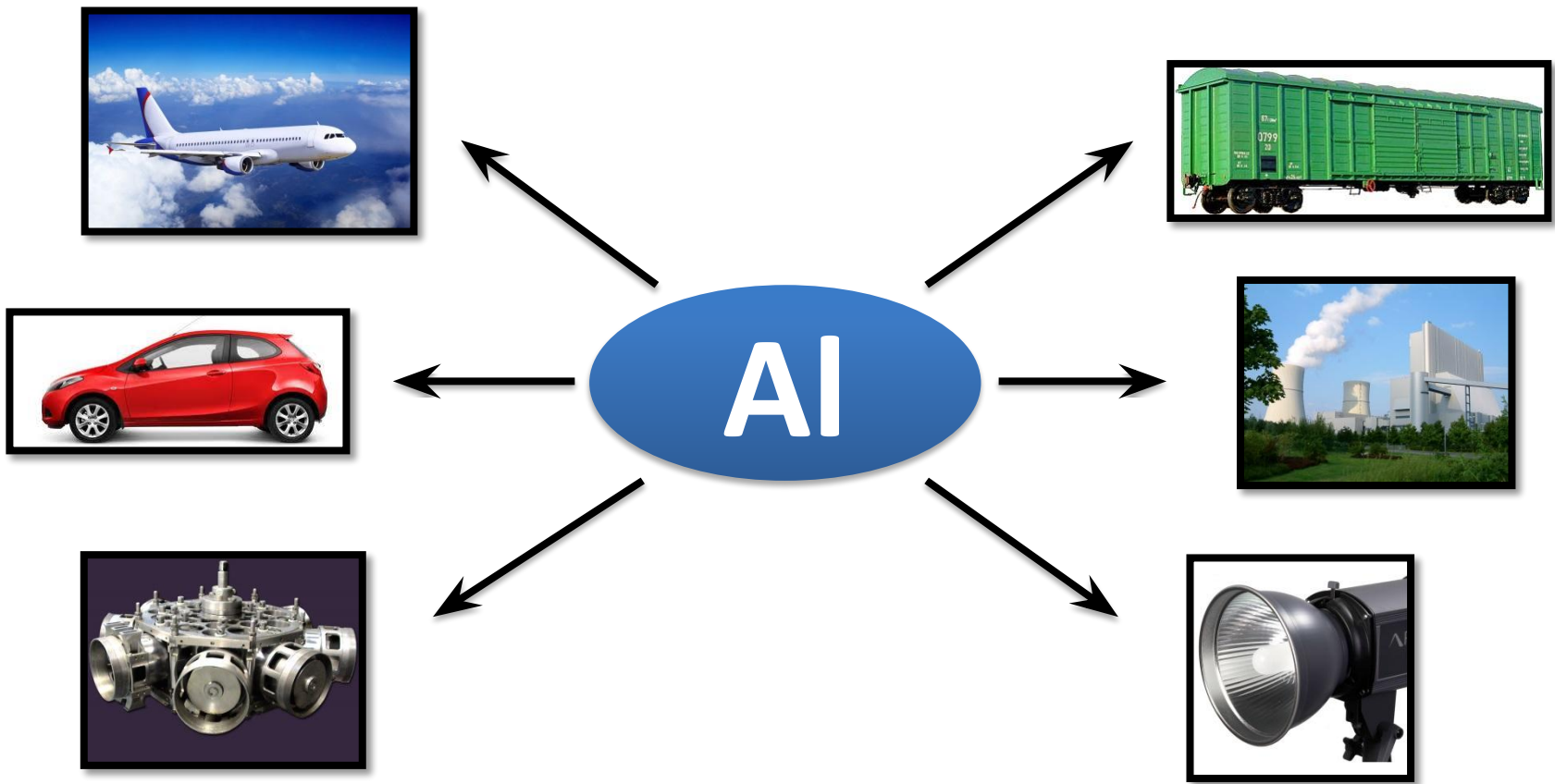


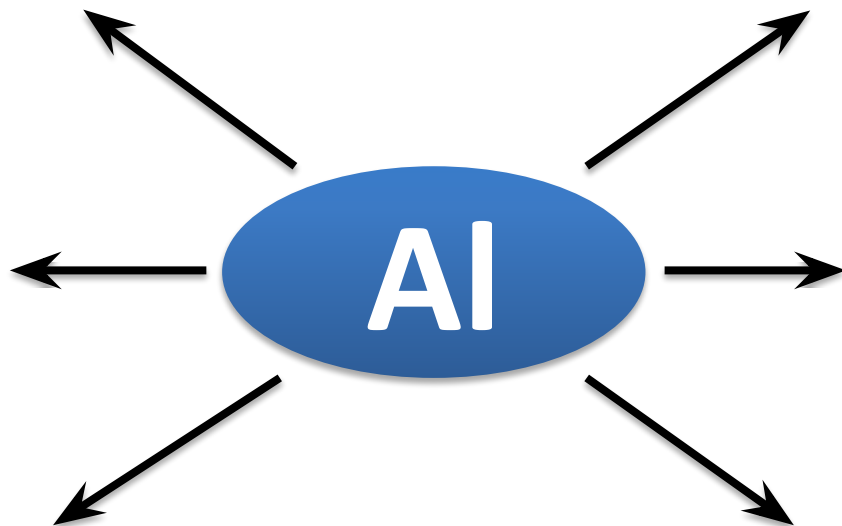
Гидроксид алюминия получают из растворимых солей алюминия действием щелочей.

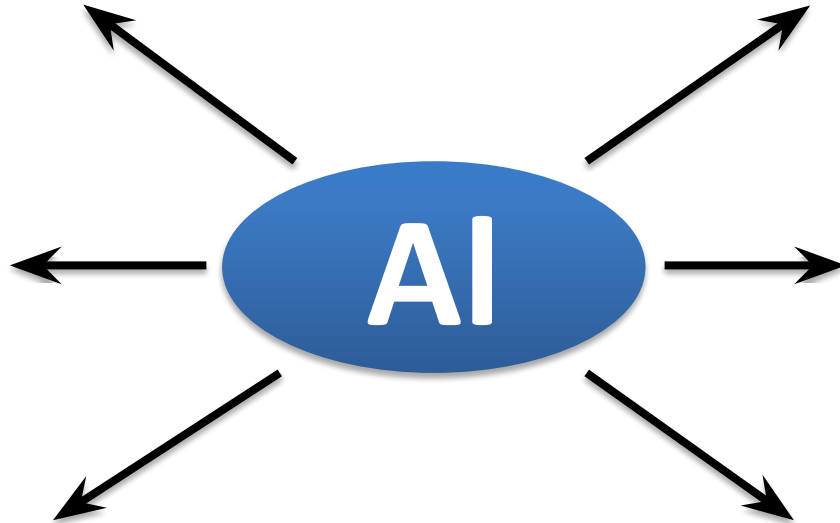


Гидроксид алюминия взаимодействует как с кислотами, так и со щелочами, образуя растворимые соли, следовательно проявляет амфотерные свойства.

- AI** 1. **Алюминий — самый распространённый металл в земной коре.**
- AI** 2. **Обладает высокой коррозионной стойкостью и малой плотностью.**
- AI** 3. **Сплавы на основе алюминия обладают прочностью.**
- AI** 4. **Для алюминия характерна высокая электропроводность и теплопроводность.**







- Al** **Алюминий — самый распространённый металл в природе.**
- Al** **Он расположен в 3 периоде IIIA группы, имеет степень окисления +3.**
- Al** **В природе встречается только в виде соединений.**
- Al** **По физическим свойствам – типичный металл.**

- Al** **Алюминий химически очень активный.**
- Al** **Реагирует с кислотами и щелочами.**
- Al** **Алюминий, оксид алюминия и гидроксид алюминия проявляют амфотерные свойства.**
- Al** **Алюминий и его сплавы находят широкое распространение в промышленности и быту.**