

# Алюминий

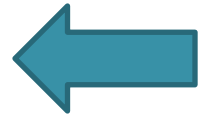


# Содержание

1. Положение в ПС
2. Строение атома
3. Нахождение в природе
4. Формы существования
5. Физические свойства
6. Химические свойства простого вещества
7. Химические свойства простого вещества
8. Химические свойства простого вещества
9. Химические свойства простого вещества
10. Химические свойства простого вещества
11. Комплексы алюминия
12. Получение алюминия
13. Применение

# Положение в ПС

хим. элемент III гр. ПС, ат. н. 13, ат. м. 26,98154. В природе один стабильный изотоп  $^{27}\text{Al}$



ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ								VIII																			
		I	II	III	IV	V	VI	VII																					
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	б																	
1	1	1										2																	
2	2	3	4	5	6	7	8	9				10																	
3	3	11	12	13	14	15	16	17				18																	
4	4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	36																	
5	5	29	30	31	32	33	34	35				36																	
6	6	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	54																	
7	7	47	48	49	50	51	52	53				54																	
8	8	55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	86																	
9	9	79	80	81	82	83	84	85				86																	
10	10	87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110																		
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		$\text{R}_2\text{O}$	$\text{RO}$	$\text{R}_2\text{O}_3$	$\text{RO}_2$	$\text{R}_2\text{O}_5$	$\text{RO}_3$	$\text{R}_2\text{O}_7$	$\text{RO}_4$																				
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					$\text{RH}_4$	$\text{RH}_3$	$\text{H}_2\text{R}$	$\text{HR}$																					
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	Ml	102	Uu	103	Uu



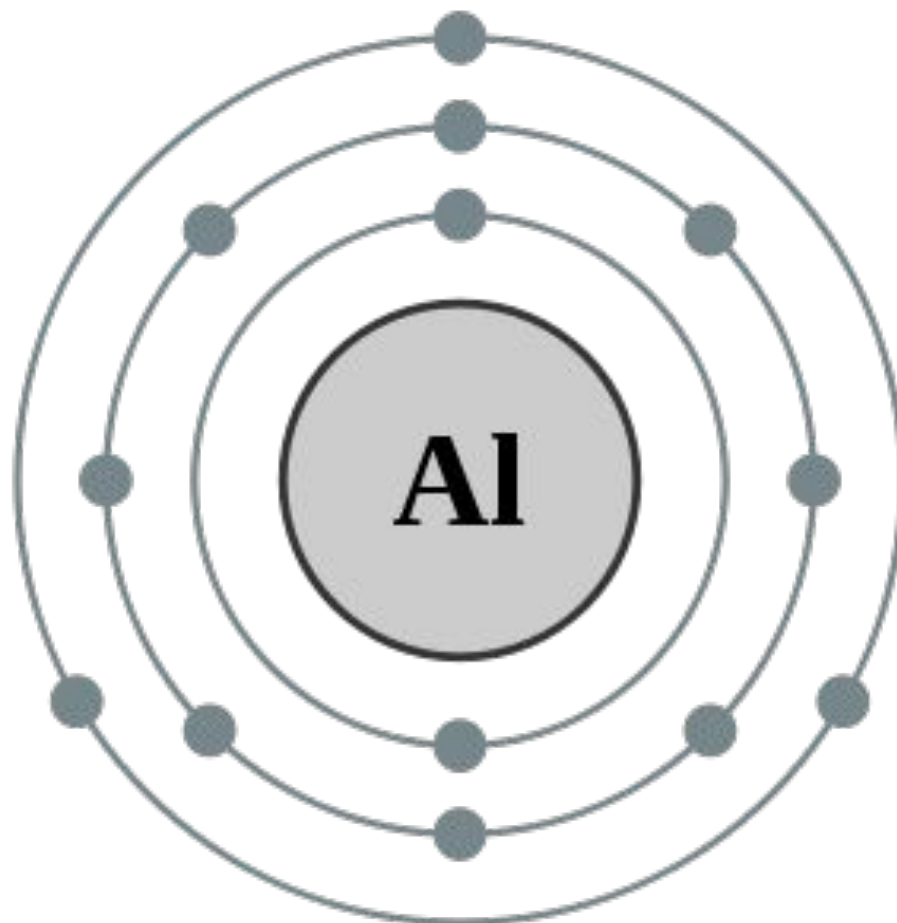
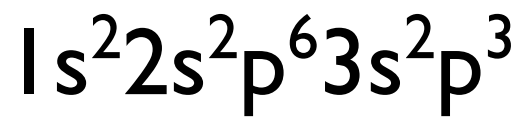
Д.И. Менделеев  
1834–1907

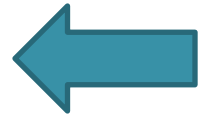
СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА → **Rb**  
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР → **37**  
НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА → **РУБИДИЙ**  
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА → **85,468**

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

# Строение атома





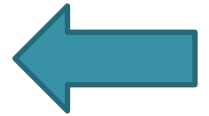
# Нахождение в природе

- По распространённости в Земной коре Земли занимает 3-е место среди элементов, уступая только кислороду и кремнию.



# Формы существования в природе

- Бокситы —  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (с примесями)
- Нефелины —  $\text{KNa}_3[\text{AlSiO}_4]_4$
- Алуниты —  $(\text{Na}, \text{K})_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 4\text{Al}(\text{OH})_3$
- Каолинит —  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Глинозёмы (смеси каолинов с песком)
- Корунд (наждак) —  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- Хризоберилл —  $\text{BeAl}_2\text{O}_4$
- Полевые шпаты —  $(\text{K}, \text{Na})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ ,  
 $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$
- Берилл (изумруд, аквамарин) —  $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$
- Сапфир и рубин- окрашенные формы корунда



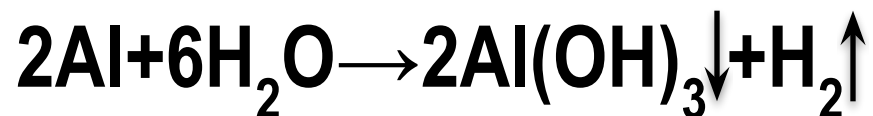
# Физические свойства

- **Металл серебристо-белого цвета, лёгкий**
- **Чистый алюминий- относительно мягкий металл**
- **высокая пластичность: прокатывается в тонкий лист и даже фольгу**
- **Алюминий обладает высокой электропроводностью и теплопроводностью, 65 % от электропроводности меди**
- **обладает высокой светоотражательной способностью.**

# Химические свойства простого вещества



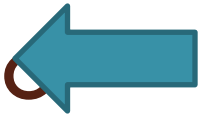
- После удаления защитной оксидной пленки Al энергично взаимодействует с водой



- С ВОДОРОДОМ Al НЕ РЕАГИРУЕТ!
- Реагирует с галогенами (с  $\text{Cl}_2$  и  $\text{Br}_2$  - при комнатной температуре, с  $\text{F}_2$  и  $\text{I}_2$  - при нагревании) Al образует галогениды  $\text{Al}[\text{Hal}]_3$



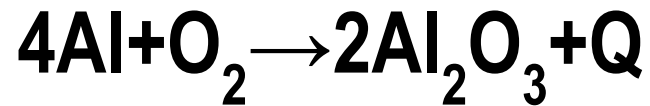
# Химические свойства простого



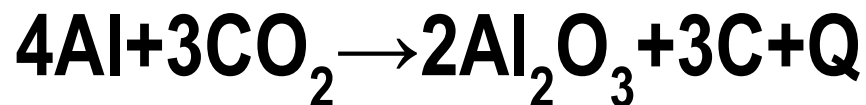
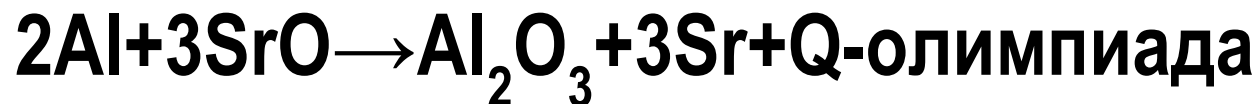
## вещества

- При высоких температурах Al реагирует с S, C, N<sub>2</sub> с образованием сульфида Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, карбида Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub> и нитрида AlN-атомная решетка

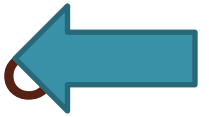
- Al ярко горит на воздухе



- Al восстанавливает из оксидов металлы и неметаллы

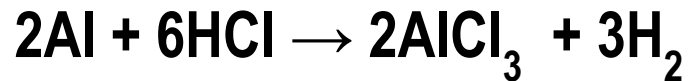


# Химические свойства простого

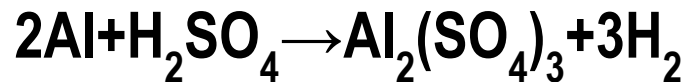


## вещества

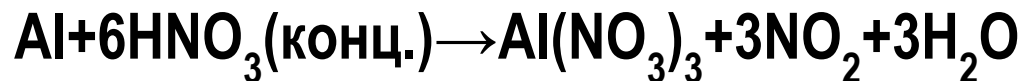
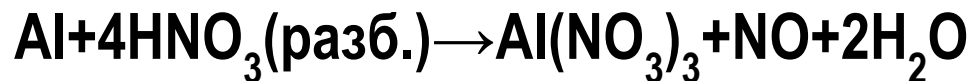
- Большинство кислот растворяет Al. Соляная кислота легко растворяет Al:



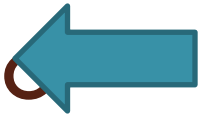
разбавленная серная-с трудом



- Очень разбавленная  $\text{HNO}_3$  не взаимодействует с Al, разбавленная  $\text{HNO}_3$  растворяет Al с образованием NO, а конц.(при нагревании)-с выделением  $\text{NO}_2$ :

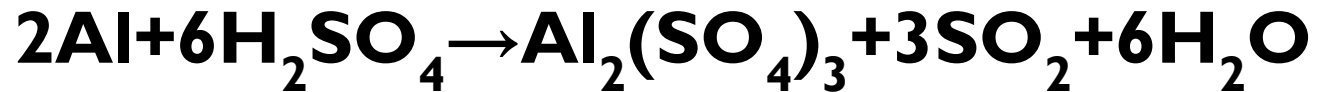


# Химические свойства простого



## вещества

- Концентрированная  $\text{H}_2\text{SO}_4$  при нагревании восстанавливается алюминием до  $\text{SO}_2$ :

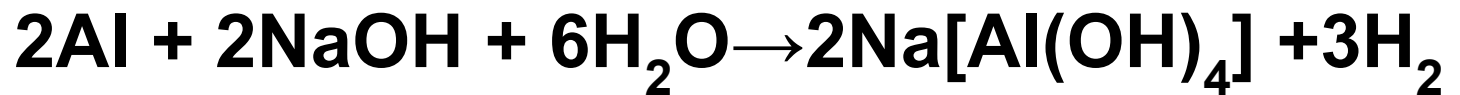


Холодные концентрированные  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HNO}_3$  пассивируют Al-оксидная пленка упрочняется

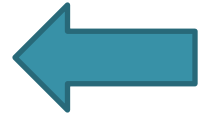
# Химические свойства простого

## вещества

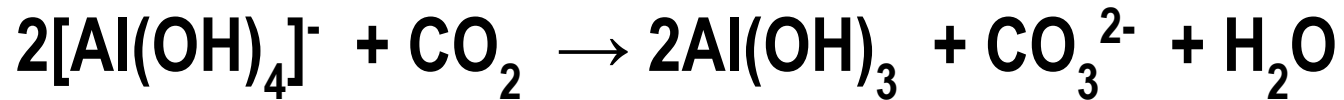
- Растворы щелочей взаимодействуют с Al: сначала растворяется пленка  $Al_2O_3$ , затем Al реагирует с водой, а образовавшийся  $Al(OH)_3$  взаимодействует со щелочью:



# Комплексы алюминия



- Тетрагидроксоалюминат взаимодействие с диоксидом углерода:

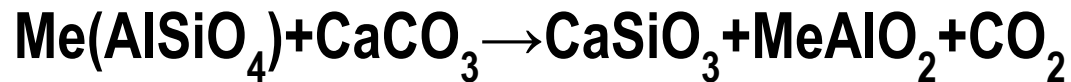


- Аквакомплексы обладают кислотными свойствами, например:

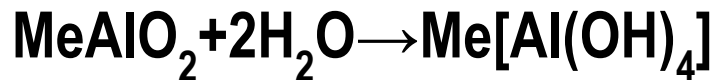


# Получение алюминия

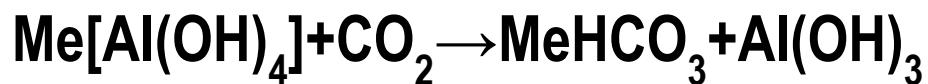
- При получении  $\text{Al}_2\text{O}_3$  из нефелина его сначала спекают с известняком



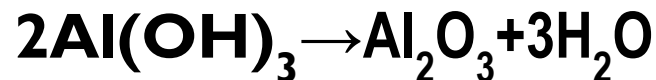
затем растворяют алюминаты в воде ( $\text{CaSiO}_3$  не растворяется в воде):

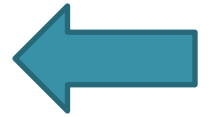


пропускают через раствор  $\text{CO}_2$ :



и прокаливают  $\text{Al}(\text{OH})_3$ :





# Применение

- В производстве различных конструкций
- В пищевой промышленности(фольга, посуда)
- Термитные смеси(ракетное топливо, алюмотермия)
- Провода
- Зеркала
- Анодная защита