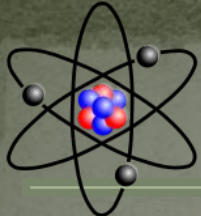


Щелочные металлы



Щелочные металлы



1. Положение в ПСХЭ

2. История открытия щелочных металлов

3. Нахождение в природе

4. Химические свойства

5. Получение щелочных металлов

6. Применение

7. Проверь свои знания

8. Литература и интернет-ресурсы

Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

Периоды	Ряды	Группы элементов									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
I	1	H 1.00797 Водород	Щелочные металлы						He 4.003 Гелий		
II	2	Li 6.939 Литий	Be 9.012 Бериллий	B 10.811 Бор	C 12.011 Углерод	N 14.0067 Азот	O 15.996 Кислород	F 18.9984 Фтор	Ne 20.18 Неон		
III	3	Na 22.988 Натрий	Mg 24.312 Магний	Al 26.9815 Алюминий	Si 28.086 Кремний	P 30.9738 Фосфор	S 32.064 Сера	Cl 35.453 Хлор	Ar 39.948 Аргон		
IV	4	K 39.102 Калий	Ca 40.08 Кальций	Sc 44.956 Скандий	Ti 47.90 Титан	V 50.942 Ванадий	Cr 51.996 Хром	Mn 54.938 Марганец	Fe 55.847 Железо	Co 58.933 Кобальт	Ni 58.71 Никель
	5	Zn 65.37 Цинк	Ga 69.72 Галлий	Ge 72.59 Германий	As 74.9216 Мышьяк	Se 78.96 Селен	Br 79.904 Бром	Kr 83.8 Криптон			
V	6	Rb 85.47 Рубидий	Sr 87.62 Стронций	Y 88.9059 Иттрий	Zr 91.224 Цирконий	Nb 92.906 Ниобий	Mo 95.94 Молибден	Tc 99 Технеций	Ru 101.07 Рутений	Rh 102.905 Родий	Pd 106.4 Палладий
	7	Ag 107.868 Серебро	Cd 112.41 Кадмий	In 114.82 Индий	Sn 118.71 Олово	Sb 121.75 Сурьма	Te 127.60 Теллур	I 126.904 Иод	Xe 131.3 Ксенон		
VI	8	Cs 132.905 Цезий	Ba 137.34 Барий	La 138.81 Лантан	Hf 178.49 Гафний	Ta 180.9479 Тантал	W 183.85 Вольфрам	Re 186.2 Рений	Os 190.2 Осмий	Ir 192.2 Иридий	Pt 195.09 Платина
	9	Au 196.966 Золото	Hg 200.59 Ртуть	Tl 204.383 Таллий	Pb 207.2 Свинец	Bi 208.98 Висмут	Po 208.982 Полоний	At 210 Астат	Rn [222] Радон		
VII	10	Fr [223] Франций	Ra [226] Радий	Ac 227.028 Актиний	Rf [261] Резерфордий	Db [262] Дубний	Sg [263] Сборгдий	Bh [262] Борий	Hs [265] Хассий	Mt [266] Мейтнерий	



Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

Периоды	Ряды	Группы элементов							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I	1	Щелочные металлы							
II	2	L Литий 6,939 3							
III	3	N Натрий 22,9898 11							
IV	4	K Калий 39,102 19							
	5								
V	6	R Рубидий 85,47 37							
	7								
VI	8	C Цезий 132,905 55							
	9								
VII	10	F Франций [223] 87							

В главной подгруппе:

Число электронов на внешнем слое
не изменяется

Радиус атома увеличивается

Электроотрицательность уменьшается


Восстановительные свойства усиливаются

Металлические свойства усиливаются





Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

Периоды	Ряды	Группы элементов							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I	1	<div style="text-align: center;"> 7 0 Li 3 </div> 	Литий / Lithium (Li)		Внешний вид простого вещества		Мягкий металл серебристо-белого цвета.		
II	2		Электронная конфигурация		[He] 2s ¹				
III	3		ЭО (по Полингу)		0,98				
IV	4		Степень окисления		1				
	5		Плотность		0,534 г/см ³				
V	6		Температура плавления		453,69 К				
	7		Температура кипения		1613 К				
VI	8								
	9								
VII	10								



Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

Периоды	Ряды	Группы элементов													
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII						
I	1	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 23 Na 0 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> 11 </div>		<h2>Натрий/Natrium (Na)</h2>											
II	2			Внешний вид простого вещества				серебристо-белый мягкий металл							
III	3			Электронная конфигурация				[Ne] 3s ¹							
IV	4			ЭО (по Полингу)				0,93							
	5							Степень окисления				1			
V	6							Плотность				0,971 г/см ³			
	7							Температура плавления				370,96 К			
VI	8					Температура кипения				1156,1 К					
	9														
VII	10														

Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

Периоды	Ряды	Группы элементов									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
I	1	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>39</p> <p>19</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>0</p> <p>К</p> </div> </div> 	<h2>Калий / Kalium (K)</h2>						Внешний вид простого вещества		Серебристо-белый мягкий металл
II	2								Электронная конфигурация		[Ar] 3d ¹⁰ 4s ¹
III	3		ЭО (по Полингу)		0,82						
IV	4		Степень окисления		1						
	5		Плотность		0,856 г/см ³						
V	6		Температура плавления		336,8 К						
	7		Температура кипения		1047 К						
VI	8										
	9										
VII	1										
	0										



Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

Периоды	Ряды	Группы элементов							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I	1	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <p style="font-size: 2em; color: yellow;">85</p> <p style="font-size: 2em; color: yellow;">37</p> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <p style="font-size: 4em; color: white; border: 2px solid blue; border-radius: 50%; padding: 10px;">Rb</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p style="font-size: 2em; color: yellow;">0</p> </div> </div>							
II	2								
III	3								
IV	4								
	5								
V	6								
	7								
VI	8								
	9								
VII	1								
	0								



Рубидий / Rubidium (Rb)	
Внешний вид простого вещества	Серебристо-белый мягкий металл
Электронная конфигурация	[Kr] 5s ¹
ЭО (по Полингу)	0,82
Степень окисления	1
Плотность	1,532 г/см ³
Температура плавления	312,2 К
Температура кипения	961 К

Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

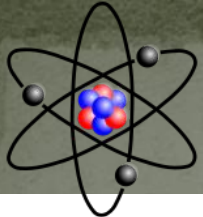
Периоды	Ряды	Группы элементов																						
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII															
I	1	133 0 55 Cs	Цезий / Caesium (Cs)						<table border="1"> <tr> <td>Внешний вид простого вещества</td> <td>очень мягкий вязкий серебристо-жёлтый похожий на золото металл</td> </tr> <tr> <td>Электронная конфигурация</td> <td>[Xe] 6s¹</td> </tr> <tr> <td>ЭО (по Полингу)</td> <td>0,79</td> </tr> <tr> <td>Степень окисления</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Плотность</td> <td>1,873 г/см</td> </tr> <tr> <td>Температура плавления</td> <td>301,6 К</td> </tr> <tr> <td>Температура кипения</td> <td>951,6 К</td> </tr> </table>		Внешний вид простого вещества	очень мягкий вязкий серебристо-жёлтый похожий на золото металл	Электронная конфигурация	[Xe] 6s ¹	ЭО (по Полингу)	0,79	Степень окисления	1	Плотность	1,873 г/см	Температура плавления	301,6 К	Температура кипения	951,6 К
Внешний вид простого вещества	очень мягкий вязкий серебристо-жёлтый похожий на золото металл																							
Электронная конфигурация	[Xe] 6s ¹																							
ЭО (по Полингу)	0,79																							
Степень окисления	1																							
Плотность	1,873 г/см																							
Температура плавления	301,6 К																							
Температура кипения	951,6 К																							
II	2																							
III	3																							
IV	4																							
	5																							
V	6																							
	7																							
VI	8																							
	9																							
VII	1																							
	0																							



Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

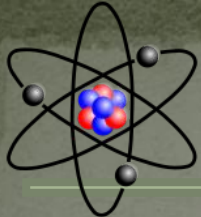
Периоды	Ряды	Группы элементов																							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII																
I	1	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>223</p> <p>0</p> <p>Fr</p> <p>87</p> </div> </div>																							
II	2									<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">Франций / Francium (Fr)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Внешний вид простого вещества</td> <td>радиоактивный щелочной металл</td> </tr> <tr> <td>Электронная конфигурация</td> <td>[Rn] 7s¹</td> </tr> <tr> <td>ЭО (по Полингу)</td> <td>2,2</td> </tr> <tr> <td>Степень окисления</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Плотность</td> <td>1,87 г/см</td> </tr> <tr> <td>Температура плавления</td> <td>300 К</td> </tr> <tr> <td>Температура кипения</td> <td>950 К</td> </tr> </table> </div>		Внешний вид простого вещества	радиоактивный щелочной металл	Электронная конфигурация	[Rn] 7s ¹	ЭО (по Полингу)	2,2	Степень окисления	1	Плотность	1,87 г/см	Температура плавления	300 К	Температура кипения	950 К
Внешний вид простого вещества	радиоактивный щелочной металл																								
Электронная конфигурация	[Rn] 7s ¹																								
ЭО (по Полингу)	2,2																								
Степень окисления	1																								
Плотность	1,87 г/см																								
Температура плавления	300 К																								
Температура кипения	950 К																								
III	3																								
IV	4																								
	5																								
V	6																								
	7																								
VI	8																								
	9																								
VII	10																								





Щелочные металлы





История открытия лития

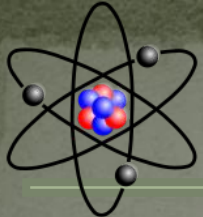


Арфведсон
Юхан Август
(12 .01.1792 г. –
28 .10.1841 г.)

Литий был открыт в 1817 г. А. Арфведсоном в минерале петалите. Берцелиус предложил назвать ее литионом (Lithion), поскольку эта щелочь впервые была найдена в "царстве минералов" (камней); название это произведено от греч.- камень. Металлический Литий впервые получен в 1818 г. Г. Дэви путем электролиза щелочи.

В 1855 г. Бунзен и Маттессен разработали промышленный способ получения металлического лития электролизом хлорида лития.





История открытия натрия

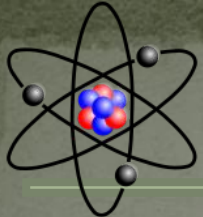


Гемфри Дэви
(17.12.1778 г –
29.05.1829 г)

Натрий (Natrium, от англ. и франц. Sodium, нем. Natrium от древнеевр. neter — бурлящее вещество. В 1807 г. Г. Дэви путем электролиза слегка увлажненных твердых щелочей получил свободный металл - натрий, назвав его содий (Sodium).

В следующем году Гильберт предложил именовать новый металл натронием (Natronium); Берцелиус сократил последнее название до "натрий" (Natrium).





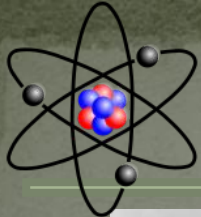
История открытия калия

Калий (англ. Potassium, франц. Potassium, нем. Kalium) открыл в 1807 г. Г.Дэви, производивший электролиз твердого, слегка увлажненного едкого кали. Дэви именовал новый металл потассием (Potassium), но это название не прижилось. Крестным отцом металла оказался Гильберт, известный издатель журнала "Annalen der Physik", предложивший название "калий"; оно было принято в Германии и России.



Гемфри Дэви
(17.12.1778 г –
29.05.1829 г)

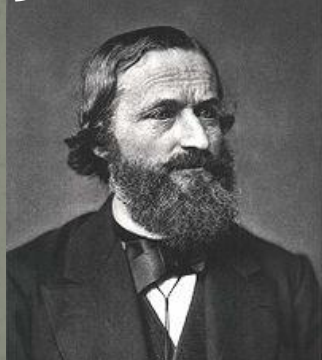




История открытия рубидия



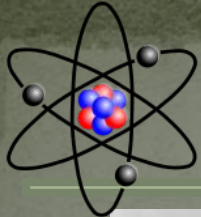
Роберт Вильгельм
Бунзен
(31.03.1811 - 16.08.1899)



Густав Роберт Кирхгоф
(12.03.1824 - 17.10.1887)

При спектроскопическом анализе минерала лепидолит (фторсиликат лития и алюминия) и обнаружались две новые красные линии в красной части спектра. Эти линии **Р. Бунзен** и **Г.Кирхгофф** правильно отнесли к новому металлу, который назвали **рубидием** (лат. rubidus - красный) из-за цвета его спектральных линий. Получить рубидий в виде металла Бунзену удалось в **1863** году.

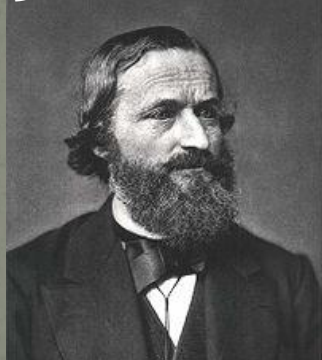




История открытия цезия



Роберт Вильгельм
Бунзен
(31.03.1811 - 16.08.1899)

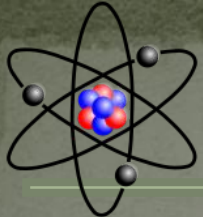


Густав Роберт Кирхгоф
(12.03.1824 - 17.10.1887)

Цезий (англ. Cesium, франц. Cesium, нем. Caesium) - первый элемент, открытый с помощью спектрального анализа. **Р.Бунзен** и **Г.Кирхгофф** обнаружили спектральные линии нового элемента: одну слабо-голубую и другую ярко-голубую в области фиолетовой части спектра.

Р.Бунзен назвал вновь открытый металл цезием (Caesium) от лат. caesius -- голубой, светло-серый; в древности этим словом обозначали голубизну ясного неба. Чистый металлический цезий получен электролитическим путем в **1882 г.**





История открытия франция



ПЕРЕ (Perey)
Маргарита
(19.10.1909 -
13.05.1975)

Этот элемент был предсказан Д.И. Менделеевым (как Эка-цезий), и был открыт (по его радиоактивности) в 1939 г. Маргаритой ПЕРЕ, сотрудницей Института радия в Париже с порядковым номером $Z = 87$ и периодом полураспада 21 мин. Она же дала ему в 1964 г. название в честь своей родины – **франций**. . Микроскопические количества франция-223 и франция-224 могут быть химически выделены из минералов урана и тория. Другие изотопы франция получают искусственным путём с помощью ядерных реакций.



Природные соединения лития



Фотография

Описание минерала



Химический
состав



Цвет

Бесцветный,
красный, желтый,
зеленый

Плотность

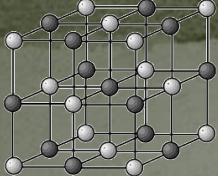
3,1—3,2 г/см³

Сподуменн

Твердость

6,5





Природные соединения натрия



Фотография

Описание минерала



Химический
состав

NaCl

Цвет

Бесцветный,
красный,
желтый, синий

Плотность

2,2—2,3г/см³

Твердость

2,5

Галит

Вкус

Солёный



Природные соединения калия



Фотография	Описание минерала	
	Химический состав	КСl
	Цвет	Бесцветный, молочно-белый, темно-красный, розовый
	Плотность	1,97-1,99 г/см ³
	Твердость	1,5
Сильвин	Вкус	Едкий



Природные соединения калия



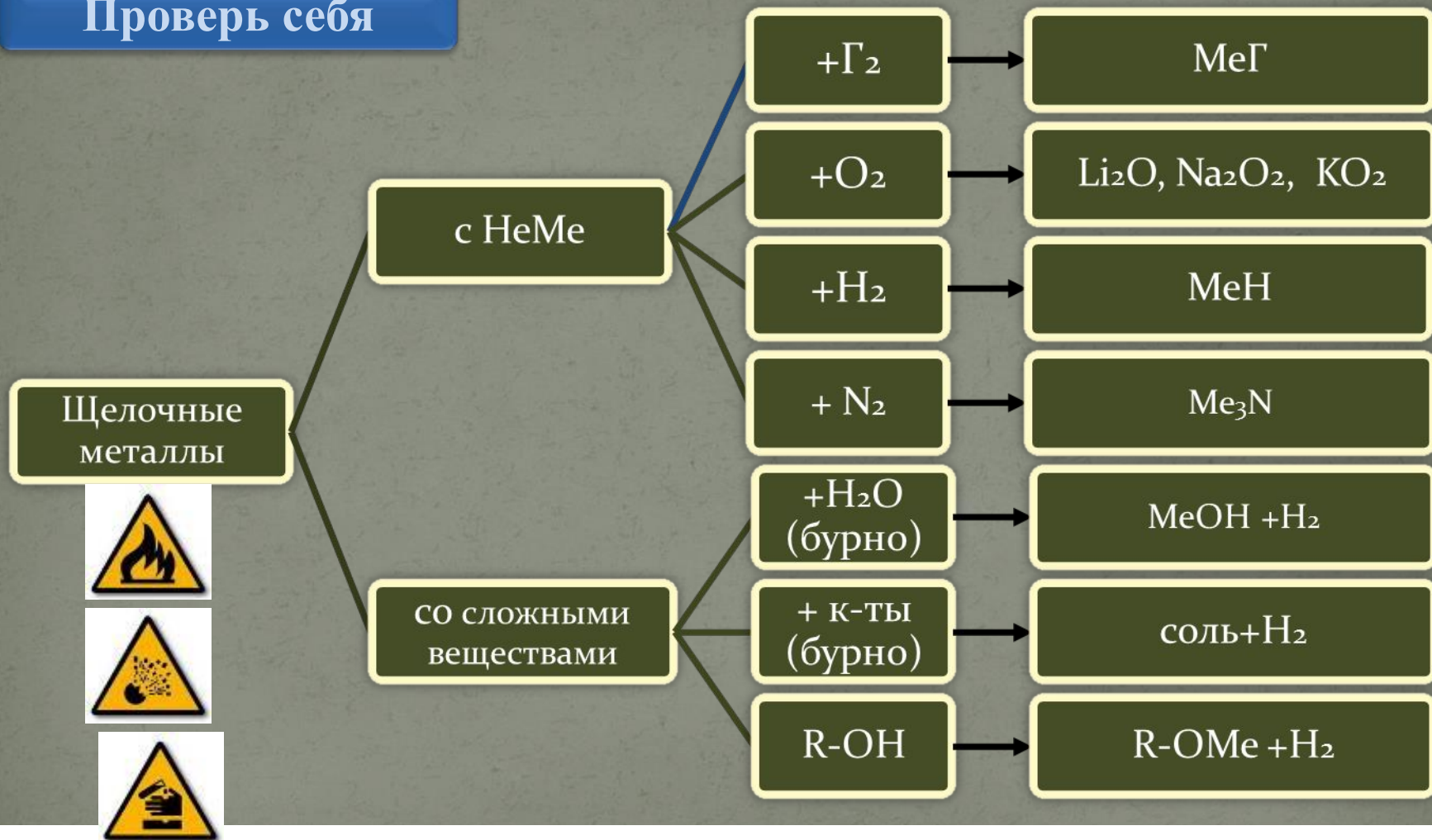
Фотография	Описание минерала	
	Химический состав	$MgCl_2 \cdot KCl \cdot 6H_2O$
	Цвет	Красный, желтый, белый, бесцветный
	Плотность	1,6г/см ³
	Твердость	1,5
Карналит	Вкус	Жгучий соленый





Химические свойства

Проверь себя





Химические свойства

1) $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$ (в атмосфере F_2 и Cl_2 щелочные Me самовоспламеняются)

2) $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$
оксид Li

$2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$
пероксид Na

$2\text{K} + 2\text{O}_2 = \text{K}_2\text{O}_4$
надпероксид K

3) $2\text{Na} + \text{H}_2 = 2\text{NaN}$ (при нагревании $200-400^\circ\text{C}$)

4) $6\text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$ (Li - при комнатной T , остальные щелочные Me - при нагревании)

5) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
(Li - спокойно, Na - энергично, остальные - со взрывом - воспламеняется выделяющийся H_2
 Rb и Cs реагируют не только с жидкой H_2O , но и со льдом. .

6) $2\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$



7) $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} = 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$

Щелочные металлы с водой



Качественное определение щелочных металлов

Для распознавания соединений щелочных металлов по окраске пламени исследуемое вещество вносится в пламя горелки на кончике железной проволоки.

Li^+ - карминово-красный

K^+ - фиолетовый

Cs^+ - фиолетово-синий

Na^+ - желтый

Rb^+ - красный



Li^+



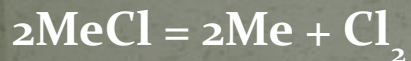
Na^+



K^+

Получение щелочных металлов

1) Электролиз расплавов соединений щелочных металлов:



2) Восстановление оксидов и гидроксидов щелочных металлов:

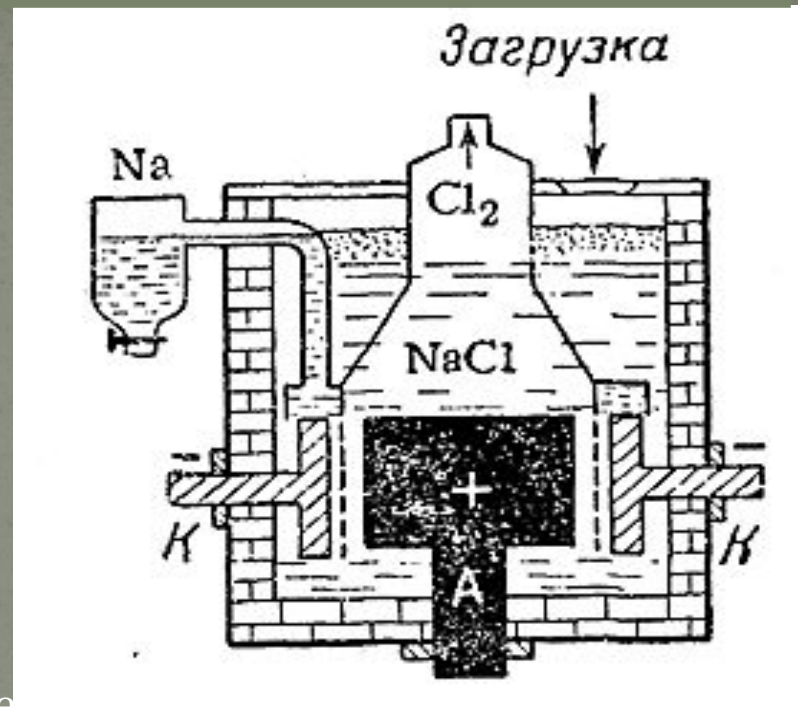
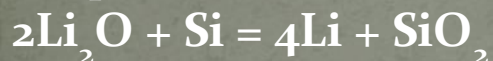


Схема электролизера для получения натрия

Ванна состоит из стального кожуха с шамотной футеровкой, графитовым анодом А и кольцевым железным катодом К, между которыми расположена сетчатая диафрагма. Электролитом служит более легкоплавкая смесь его с 25% NaF и 12% KCl (что позволяет проводить процесс при 610–650°C). Металлический натрий собирается в верхней части кольцевого катодного пространства, откуда и переходит в сборник. По мере хода электролиза в ванну добавляется NaCl.





Применение щелочных металлов





Применение щелочных металлов





Применение щелочных металлов





Применение щелочных металлов



Физические свойства щелочных



металлов Заполни пропуски

Щелочные металлы — это мягкие, серебристо-белые вещества, за исключением лития, который имеет розовато-серебристый металлический блеск. Все щелочные металлы характеризуются малой плотностью, малой твердостью, низкими температурами плавления и кипения и хорошей электропроводностью. Благодаря малой плотности Li, Na и K всплывают на воде (Li — даже на керосине). Щелочные металлы легко режутся ножом. Несветящееся пламя газовой горелки щелочные металлы и их летучие соединения окрашивают в характерные цвета: Li — в карминово-красный, Na — в желтый, K — в фиолетовый, Rb — в красноватый, Cs — в фиолетовый.



Тест «Щелочные металлы»



1. Предложил назвать калий от арабского «алкали» - щелочь



И. Арфведсон



Г.Деви



Й. Берцеллиус

2. В ряду от лития к францию атомный радиус:



уменьшается



не изменяется



увеличивается

3. Степень окисления щелочных металлов равна:



+1



-1



+2

4. Цвет пламени, в который его окрашивают ионы натрия



фиолетовый



красный



желтый

5. Соединение NaOH называется.



каустическая сода



поташ



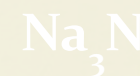
кристаллическая сода

проверить



Тренажер «Химические свойства»


$$+$$

$$+$$

$$+$$




Спасибо за урок!