

Щелочные металлы

Положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева

- 1 группа главная подгруппа.

| ПЕРИОДЫ | ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | а I б | а II б | а III б | а IV б | а V б | а VI б | а VII б | а VIII б | а VIII б | б | | | |
| 1 | H ВОДОРОД | | | | | | | He ГЕЛИЙ | АТОМНЫЙ НОМЕР U 92 НАЗВАНИЕ УРАН | | | | |
| 2 | Li 3 ЛИТИЙ | Be 4 БЕРИЛЛИЙ | B 5 БОР | C 6 УГЛЕРОД | N 7 АЗОТ | O 8 КИСЛОРОД | F 9 ФТОР | Ne 10 НЕОН | | | | | |
| 3 | Na 11 НАТРИЙ | Mg 12 МАГНИЙ | Al 13 АЛЮМИНИЙ | Si 14 КРЕМНИЙ | P 15 ФОСФОР | S 16 СЕРА | Cl 17 ХЛОР | Ar 18 АРГОН | | | | | |
| 4 | K 19 КАЛИЙ | Ca 20 КАЛЬЦИЙ | 21 Sc СКАНДИЙ | 22 Ti ТИТАН | 23 V ВАНАДИЙ | 24 Cr ХРОМ | 25 Mn МАРГАНЕЦ | 26 Fe ЖЕЛЕЗО | 27 Co КОБАЛЬТ | 28 Ni НИКЕЛЬ | | | |
| | 29 Cu МЕДЬ | 30 Zn ЦИНК | 31 Ga ГАЛЛИЙ | 32 Ge ГЕРМАНИЙ | 33 As МЫШЬЯК | 34 Se СЕЛЕН | 35 Br БРОМ | 36 Kr КРИПТОН | | | | | |
| 5 | 37 Rb РУБИДИЙ | 38 Sr СТРОНЦИЙ | 39 Y ИТРИЙ | 40 Zr ЦИРКОНИЙ | 41 Nb НИОБИЙ | 42 Mo МОЛИБДЕН | 43 Tc ТЕХНЕЦИЙ | 44 Ru РУТЕНИЙ | 45 Rh РОДИЙ | 46 Pd ПАЛЛАДИЙ | | | |
| | 47 Ag СЕРЕБРО | 48 Cd КАДМИЙ | 49 In ИНДИЙ | 50 Sn ОЛОВО | 51 Sb СУРЬМА | 52 Te ТЕЛЛУР | 53 I ЙОД | 54 Xe КСЕНОН | | | | | |
| 6 | 55 Cs ЦЕЗИЙ | 56 Ba БАРИЙ | 57 La* ЛАНТАН | 72 Hf ГАФНИЙ | 73 Ta ТАНТАЛ | 74 W ВОЛЬФРАМ | 75 Re РЕНИЙ | 76 Os ОСМИЙ | 77 Ir ИРИДИЙ | 78 Pt ПЛАТИНА | | | |
| | 79 Au ЗОЛОТО | 80 Hg РТУТЬ | 81 Tl ТАЛЛИЙ | 82 Pb СВИНЕЦ | 83 Bi ВИСМУТ | 84 Po ПОЛОНИЙ | 85 At АСТАТ | 86 Rn РАДОН | | | | | |
| 7 | 87 Fr ФРАНЦИЙ | 88 Ra РАДИЙ | 89 Ac* АКТИНИЙ | 104 Ku КУРЧАТОВИЙ | 105 Ns НИЛЬСБОРИЙ | 106 | 107 | 108 | 109 | | | | |
| * ЛАНТАНОИДЫ | | | | | | | | | | | | | |
| 58 Ce ЦЕРИЙ | 59 Pr ПРАЗЕОДИЙ | 60 Nd НЕОДИМ | 61 Pm ПРОМЕТИЙ | 62 Sm САМАРИЙ | 63 Eu ЕВРОПИЙ | 64 Gd ГАДОЛИНИЙ | 65 Tb ТЕРБИЙ | 66 Dy ДИСПРОСИЙ | 67 Ho ГОЛЬМИЙ | 68 Er ЭРБИЙ | 69 Tm ТУЛИЙ | 70 Yb ИТТЕРБИЙ | 71 Lu ЛУТЕЦИЙ |
| * АКТИНОИДЫ | | | | | | | | | | | | | |
| 90 Th ТОРИЙ | 91 Pa ПРОАКТИНИЙ | 92 U УРАН | 93 Np НЕПТУНИЙ | 94 Pu ПЛУТОНИЙ | 95 Am АМЕРИЦИЙ | 96 Cm КЮРИЙ | 97 Bk БЕРКЛИЙ | 98 Cf КАЛЬФОРНИЙ | 99 Es ЭЙЗЕНШТЕЙН | 100 Fm ФЕРМИЙ | 101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ | 102 No НОБЕЛИЙ | 103 Lr ЛЮРЕНСИЙ |
| - s-элементы - p-элементы - d-элементы - f-элементы | | | | | | | | | | | | | |

Увеличивается радиус атомов ,
растет восстановительная

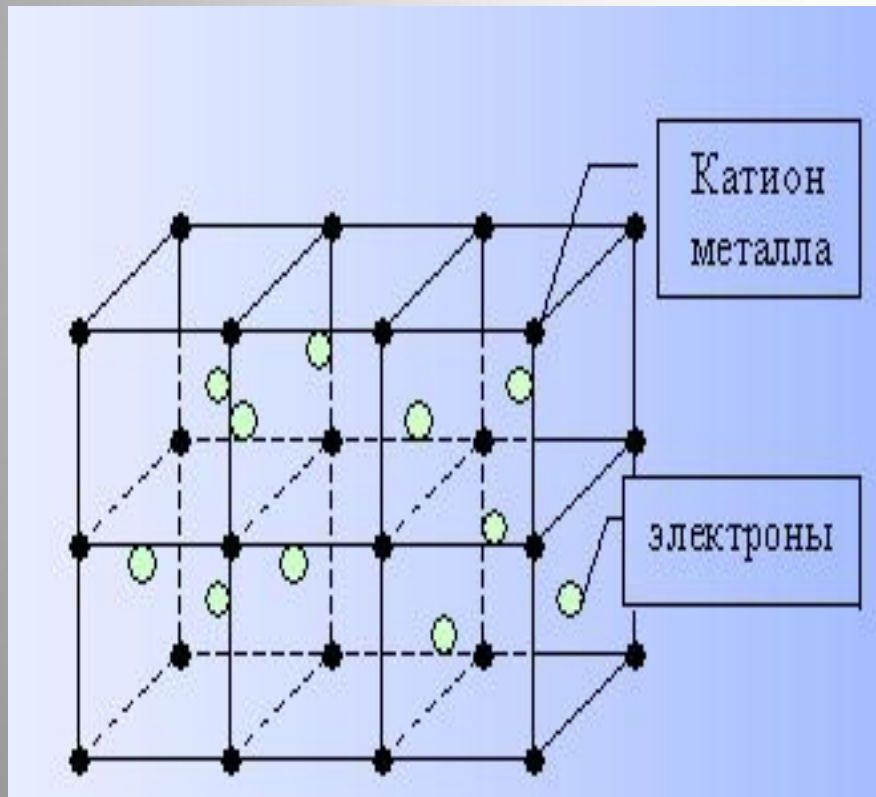
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ I ГРУППЫ ГЛАВНОЙ ПОДГРУППЫ

| Элемент | Ar | Валентные электроны | Атомный радиус | Металлические свойства | Восстановительные свойства | соединения |
|---------|-------|---------------------|----------------|------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|
| Li | 7 | 2s ¹ | ↓ | ↓ | ↓ | Li ₂ O, LiOH основные свойства |
| Na | 23 | 3s ¹ | | | | Na ₂ O, NaOH основные свойства |
| K | 39 | 4s ¹ | | | | K ₂ O, KOH основные свойства |
| Rb | 85 | 5s ¹ | | | | Rb ₂ O, RbOH основные свойства |
| Cs | 133 | 6s ¹ | | | | Cs ₂ O, CsOH основные свойства |
| Fr | [223] | 7s ¹ | | | | Радиоактивный элемент |

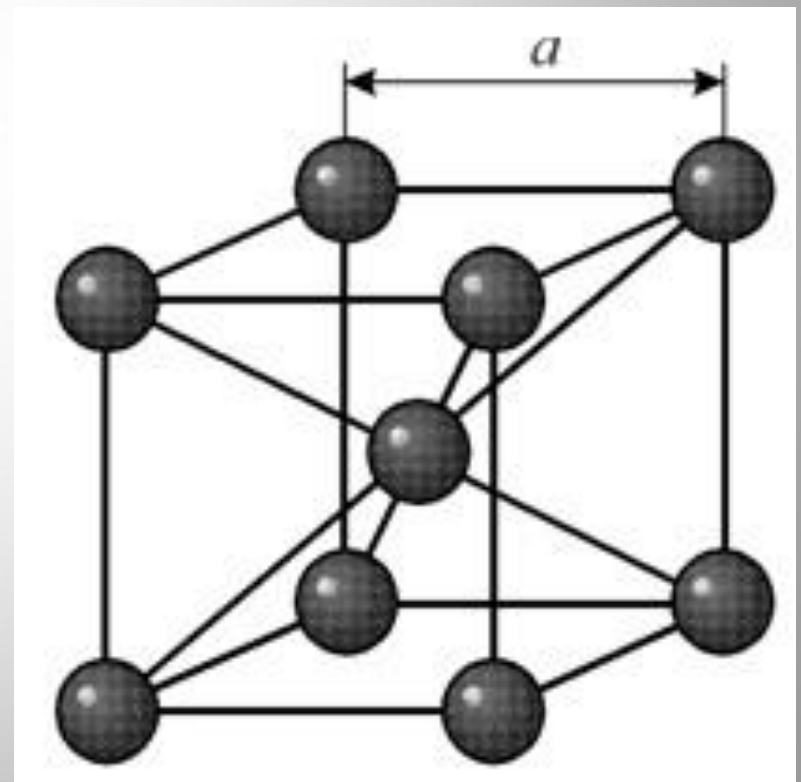
Химическая связь.

Тип кристаллической решетки

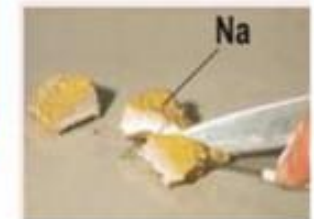
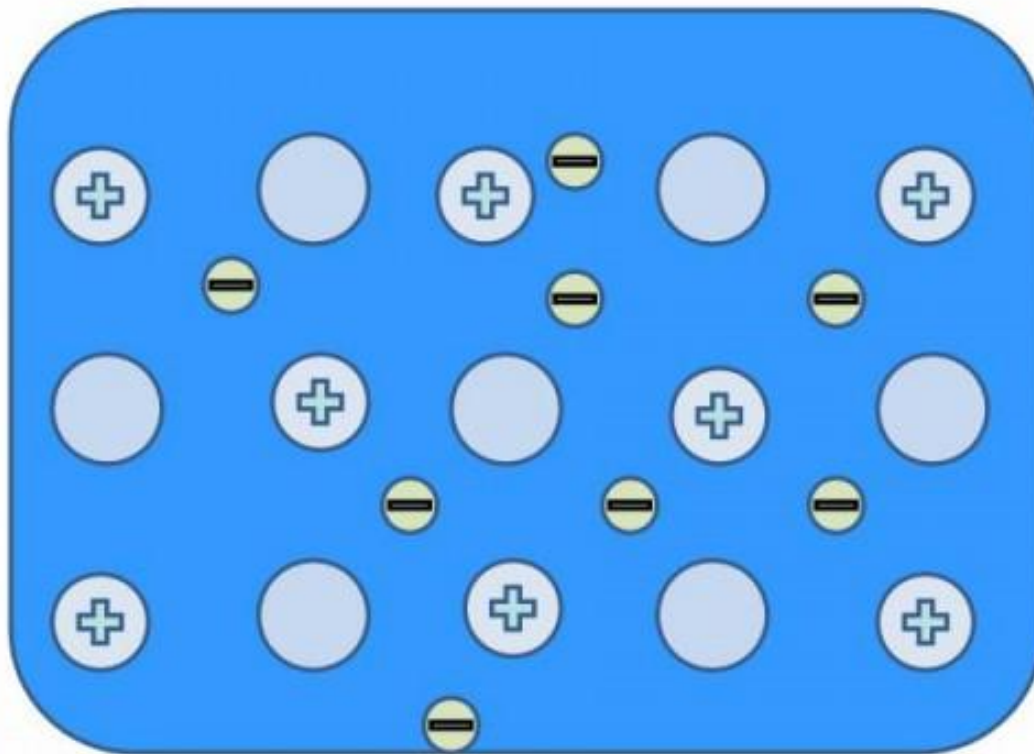
- Металлическая связь



- Кубическая объемноцентрированная кристаллическая



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ



МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА

Твердые вещества серебристо-белого цвета,
электропроводны и теплопроводны легкоплавкие, пластичные.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

| СВОЙСТВА \ МЕТАЛЛЫ | Li | Na | K | Rb | Cs |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|
| $t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$ | 179 | 97,8 | 63,6 | 38,7 | 28,5 |
| $t_{\text{кип}}, ^\circ\text{C}$ | 1370 | 883 | 766 | 713 | 690 |
| Плотность, г/см ³ | 0,53 | 0,97 | 0,86 | 1,52 | 1,87 |
| Твердость | 0,6 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,2 |



Щелочные металлы – простые вещества



Литий



Натрий



Литий и натрий – мягкие щелочные металлы серебристо-белого цвета

Натрий – мягкий металл, его можно резать ножом.



Щелочные металлы



Калий



Рубидий

Калий и рубидий
мягкие щелочные
металлы серебристо-
белого цвета



Щелочные металлы

цезий



Цезий 99,99999% в ампуле
Мягкий щелочной металл
золотисто-белого цвета



Франций



Уран(235),
из которого получают франций

- Франций - щелочной металл, обладающий как радиоактивностью, так и высокой химической активностью. Не имеет стабильных изотопов

Франций-223 (самый долгоживущий из изотопов франция, период полураспада 22,3 минуты) содержится в одной из побочных ветвей радиоактивного ряда урана-235 и может быть выделен из природных урановых минералов



Химические свойства щелочных металлов

- Типичные металлы, очень сильные восстановители. В соединениях проявляют единственную степень окисления +1. Восстановительная способность увеличивается с ростом атомной массы. Взаимодействуют с водой с образованием гидроксидов (R-OH)–щёлочей.
- Воспламеняются на воздухе при умеренном нагревании. С водородом образуют солеобразные гидриды. Продукты сгорания чаще всего пероксиды (кроме лития).
- Восстановительная способность увеличивается в ряду: Li, Na, K, Rb, Cs



Химические свойства



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

2) $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$ $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$ $\text{K} + \text{O}_2 = \text{KO}_2$
оксид Li пероксид Na надпероксид K

3) $2\text{Na} + \text{H}_2 = 2\text{NaH}$ (при нагревании 200-400°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) $2\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
(протекают очень бурно)



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+

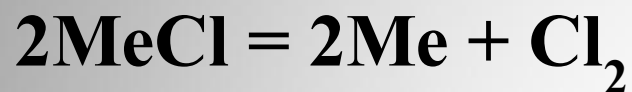


K+

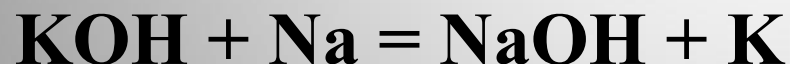
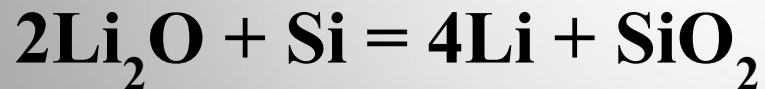


Получение щелочных металлов

1) Электролиз расплавов соединений щелочных металлов:



2) Восстановление оксидов и гидроксидов щелочных металлов:



Применение щелочных металлов

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ И ПРИМЕНЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КАЛИЯ И НАТРИЯ

Раствор хлорида натрия (0,9%) применяется в медицине. Такой раствор называется физическим



Питьевая сода применяется в кулинарии, для выпечки кондитерских изделий. Хлорид натрия - как добавка к пище

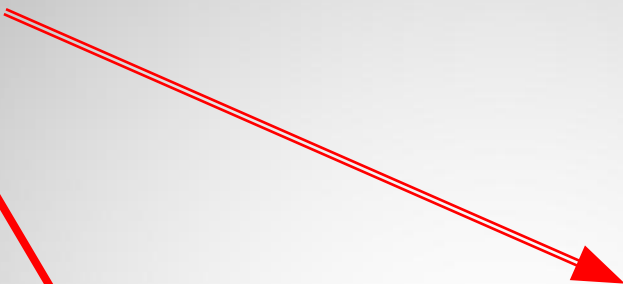


Калийные удобрения играют важную роль в жизни растений.



Li

Охладитель в ядерных
реакторах



В медицине



При изготовлении
фарфора

В металлургии
для удаления
примесей



К+



Калийные удобрения. Влияет на интенсивность фотосинтеза у растений



Внутриклеточный ион. Поддерживает работу сердечной мышцы (курага, бобовые, чернослив, изюм)



Бертолетова соль – обязательная часть праздничного фейерверка



Na+

внеклеточный ион (содержится в крови и лимфе)



Домашнее задание

- Дайте характеристику химическим свойствам калия (записать уравнения реакций и рассмотреть их с точки зрения ОВР).