20-24.04.20 г. Гр.23 Предмет: Общая химия

**Внимательно прочитайте лекционный материал, выполните тестовое задание письменно в тетради, сделать фото работы и загрузите в соответствующий блок страницы курса**

Тема: Свойства S-элементов

**s-Элементы** в [периодической таблице](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2) [элементов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82) — химические элементы, электронная оболочка которых включает в себя первые два s-электрона. Такие элементы объединяются в группу, называемую **s-**[**блок**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D1%86%D1%8B).

К s-элементам относятся:

* [щелочные металлы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A9%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B),
* [щелочноземельные металлы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A9%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B),
* [водород](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) и [гелий](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B9).

S-элементы отличаются тем, что в [невозбужденном состоянии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B) высоко[энергетичный](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8) [электрон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD) атомов находится на s-[орбитали](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D1%80%D0%B1%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C). Исключая [водород](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) и [гелий](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B9), эти [электроны](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD) очень легко отщепляются и формируются в положительные [ионы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD) при [химической реакции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F). Конфигурация гелия химически стабильна; за счёт этого его относят к [инертным газам](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D1%8B).

S-элементы (кроме гелия) являются сильными [восстановителями](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C) и поэтому в свободном виде в природе не встречаются. Элемент в металлическом виде может быть получен только с помощью [электролиза](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7) [расплава](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B2) соли. [Гемфри Дэви](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%8D%D0%B2%D0%B8,_%D0%93%D0%B5%D0%BC%D1%84%D1%80%D0%B8" \o "Дэви, Гемфри), в 1807 и 1808 году, стал первым, кто выделил s-металлы из их солей, за исключением [лития](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B9), [бериллия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%B9), [рубидия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%83%D0%B1%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%B9) и [цезия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D0%B9).

Твёрдость s-элементов в компактном виде (при обычных условиях) может варьироваться от очень малой (все щелочные металлы — их можно разрезать ножом) до довольно высокой (бериллий). Исключая бериллий и магний, металлы очень [реакционноспособны](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0_%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8" \o "Константа диссоциации) и могут быть использованы в [сплавах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B2) со [свинцом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%86) в малых количествах (<2 %). Бериллий и магний, ввиду их высокой стоимости, могут быть ценными компонентами для деталей, где требуется твёрдость и лёгкость. Эти металлы являются чрезвычайно важными, поскольку позволяют сэкономить средства при добыче [титана](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD_(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82)), [циркония](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B9), [тория](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B9) и [тантала](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB_(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82)) из их [минеральных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB) форм; могут находить своё применение как восстановители в [органической химии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F).

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

При взаимодействии щелочных металлов с кислородом воздуха: литий образует оксид (Li2О), натрий – пероксид (Na2О2), а калий, рубидий и цезий – надпероксиды (МеО2). Бериллий, магний и щелочноземельные ме­таллы легко окисляются на воздухе с образованием оксидов.

**Оксиды щелочных и щелочноземельных металлов взаимодействуют с водой с об­разованием гидроксидов:**

К2О + Н2О → 2КОН,

СаО + Н2О → Са(ОН)2.

Пероксиды щелочных и щелочноземельных металлов способны взаимодей­ствовать с углекислым газом с выделением кислорода, что позволяет использовать их в системах регенерации воздуха:

2ВаО2 + 2СО2 → 2ВаСО3 + О2.

Щелочные и щелочноземельные металлы также реагируют с другими неме­таллами: галогенами, серой, азотом, водородом. При этом образуются соответст­вующие галогениды, сульфиды, нитриды и гидриды. Например,

2Na + Н2 → 2NaН.

Гидриды полностью разлагаются водой с образованием водорода и гидроксида металла. Например,

СаН2 + 2НОН → Са(ОН)2 + 2Н2.

Данные металлы вытесняют водород из воды, так как в элекрохимическом ряду стоят левее алюминия. Например,

Са + 2НОН → Са(ОН)2 + Н2.

Бериллий и магний с водой реагируют медленно вследствие малой растворимости образующихся гидроксидов.

Ве(ОН)2 обладает амфотерными свойствами , т.е. взаимодействует с кислотами и щелочами:

Ве(ОН)2 + 2НСl ↔ ВеСl2 + 2Н2О,

Ве(ОН)2 + 2NaОН ↔ Na2[Ве(ОН)4] (в растворе),

Ве(ОН)2 + 2NaОН ↔ Na2ВеО2 + 2Н2О (в расплаве).

**Наиболее распространенные соединения данных элементов следующие:**

NаCl – хлорид натрия (поваренная соль) консервант пищевых продуктов;

NаОН – гидроксид натрия ([каустическая сода](https://studopedia.ru/5_128222_kausticheskaya-soda-NaOHsposobi-polucheniya-marki-i-primenenie.html)). Применяется для получения мыла, очистки нефти и др.

Nа2СО3 – карбонат натрия (кальцинированная сода);

NаНСО3– гидрокарбонат натрия (питьевая сода);

Калий в виде калийных солей необходим для питания растений.

СаО – оксид кальция (негашеная известь);

Са(ОН)2– гидроксид кальция (гашеная известь) широко применяется в строительном деле;

СаSО4·2Н2О – сульфат кальция (гипс);

СаСО3– карбонат кальция (известняк, мел, мрамор). При его термическом разложении получают негашеную известь и углекислый газ

СаСО3 = СаО + СО2.

Следует отметить, что соединения натрия, калия, кальция и магния нужны для жизнедеятельности живых организмов.

**Водород и гелий** также относятся к s-элементам. Данные элементы по распространенности во Вселенной занимают: [водород](https://studopedia.ru/17_54559_vodorod.html) – первое место, а [гелий](https://studopedia.ru/15_42530_metodi-polucheniya-geliya-iz-prirodnih-gazov.html) – второе.

Содержание водорода на Земле составляет ~1 %, но в свободном виде Н2 почти не встречается. Он входит в состав различных соединений. Водород существует в виде трех изотопов: протий 11Н, дейтерий 21D и тритий 31Т.

Гелий на Земле встречается только в атмосфере и содержание его невелико. В химическом отношении это инертное вещество, поэтому применяется в [автогенной сварке](https://studopedia.ru/3_135732_gazovaya-svarka.html) для создания инертной среды.

**Тестовое задание**

1.Щелочноземельные металлы находятся в:

1) I A группе; 2) II А группе; 3) IV А группе 4) VIII А группе

2.Какой из указанных металлов является щелочным: 1) Mg; 2) Zn; 3) Ba; 4) K

3.Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме магния:

1) 2,8,2; 2) 2,8,1; 3) 2,8,8,1; 4) 1,8,8,1

4.Щелочноземельные металлы:

А. Серебристо – белые.

Б. Легко режутся ножом.

В. Неактивные металлы.

1) Все утверждения не верны; 2) Верны А и Б; 3) Верны А и С

5.Каустическая сода: 1) NaOH; 2) KOH; 3) Mg (OH)2; 4) NaCl

6.Какой из указанных металлов является щелочноземельным:

1) Sr; 2) Cs; 3) Na; 4) Al

7. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения (6 баллов):

Li → Li 2O→ LiOH → Li 3PO 4