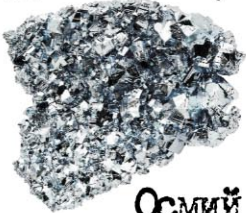
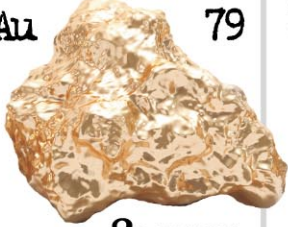


Li 3  Литий	Be 4  Бериллий	Mg 12  Магний	Cr 24 Хром 	P 15  Фосфор
Sr 38  Стронций	Александр Иванов Игорь Гордий ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ			
S 16  Сера	Al 13  Алюминий	Sn 50  Олово	Pb 82  Свинец	Sc 21 Скандий 
Ti 22  Титан	Zr 40  Цирконий	Nb 41  Ниобий	Mo 42  Молибден	Ni 28 Никель 
Os 76  Осмий	Cu 29  Медь	Au 79  Золото	Zn 30  Цинк	Аванта



ПЕРВАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ С ВИДЕОУРОКАМИ

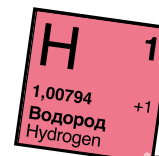
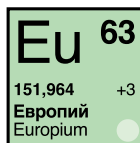


Химия—Просто
882 тыс. подписчиков

«Химия — просто» — научно-популярный канал Александра Иванова о химии, где вы найдете химические эксперименты и объяснения к ним. Здесь есть все, чему учат в школе и даже больше. Хотите нескучно провести время, тогда вам сюда!

УДК 087.5:54
ББК 24я2
И20

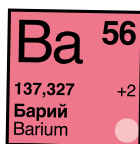
Серия «Первая энциклопедия с видеоуроками»
Научно-популярное издание
Танымал ғылыми басылым
Для среднего школьного возраста
орта мектеп жасына арналған



Иванов Александр Болеславович
Гордий Игорь Всеволодович

ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

В оформлении использованы фотоматериалы, предоставленные фотобанком Shutterstock, Inc., Shutterstock.com, а также фотографии А. Иванова; фотографии Oelen B (по лицензии CC BY-SA 3.0), W. Oelen (по лицензии CC BY-SA 3.0), Marie-Lan Nguyen (по лицензии CC BY-SA 3.0), и Rob Lavinsky, iRocks.com (по лицензии CC-BY-SA-3.0), FischX (по лицензии CC-BY-SA-3.0), Andres Punning (по лицензии CC BY-SA 3.0), Ra'ike (по лицензии CC BY-SA 3.0), Карма2 (по лицензии CC BY-SA 3.0), DOE; ANT-miniatures и Н. Гордеев; материалы Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства США (NASA)



Дизайн обложки и шрифтовая композиция Е. Гордеевой

Зав. Редакцией П. Кострикин

Редактор Д. Калинин. Художественный редактор Е. Гордеева. Технический редактор Е. Кудиярова

Корректор А. Оганян. Компьютерная вёрстка Е. Гвоздева

Общероссийский классификатор продукции ОК-034-2014(КПЕС 2008); 58.11.1 — книги, брошюры печатные.

Книжная продукция — ТР ТС 007/2011. Произведено в Российской Федерации

Подписано в печать 12.10.2023 г. Дата изготовления: ноябрь 2023 г. Формат 60x84/8. Бумага офсетная

Печать офсетная. Гарнитура Pragmatica. Усл. печ. л. 22,4. Тираж 3000 экз. Заказ №

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению издательской продукции:

Российская Федерация, 123112, Москва, Пресненская наб., д. 6, стр. 2, Деловой комплекс «Империya», 14, 15 этаж

Изготовитель: ООО «Издательство АСТ»

129085, Российская Федерация, г. Москва, Звездный бульвар, дом 21, строение 1, комната 705, пом. I, 7 этаж.

Наш электронный адрес: ask@ast.ru. Home page: www.ast.ru

Мы в социальных сетях. Присоединяйтесь!

www.ast.ru/redactions/avanta, https://vk.com/ast.deti, https://t.me/astdeti,

https://vk.com/avantabooks, https://zen.yandex.ru/astdeti

Өндіруші: «Издательство АСТ» ЖШҚ

129085, Ресей Федерациясы, Мәскеу, Звездный бульвары, 21-үй, 1-құрылыс, 705-бөлме, I үй-жай, 7-қабат

Біздің электрондық мекенжайымыз: www.ast.ru E-mail: ask@ast.ru

Интернет-магазин: www.book24.kz Интернет-дүкен: www.book24.kz

Өнім өндіру қызметін жүзеге асыру мекенжайы:

123112, Ресей Федерациясы, Мәскеу, Пресненская наб., 6-үй, 2-құр., «Империya» іскерлік кешені, 14, 15-қабат

Импортер в Республику Казахстан и Представитель по приему претензий в Республике Казахстан — ТОО РДЦ Алматы, г. Алматы. Қазақстан Республикасына импорттаушы және Қазақстан Республикасында

наразылықтарды қабылдау бойынша өкіл — «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3 «а»,

Б литері, офис 1. Тел.: 8(727) 2 51 59 90, 91, факс: 8(727) 251 59 92 ішкі 107;

E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz, www.book24.kz

КО ТР 007/2011 техникалық регламентінің талаптарына сәйкес келеді

Тауар белгісі: «АСТ» Өндірілген жылы: қараша 2023

Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген. Сертификаттауға жатады

Ресей Федерациясында өндірілген



Иванов, Александр Болеславович, Гордий, Игорь Всеволодович.

И20 Химические элементы / А. Иванов, И. Гордий — Москва: Издательство АСТ, 2023. — 120, [8] с. : ил. — (Первая энциклопедия с видеоуроками).

ISBN 978-5-17-159748-1.

Химикам и НЕхимикам посвящается эта книга. Книга, подготовленная совместно с просветительским проектом «ХИМИЯ — ПРОСТО», отмеченным Министерством образования России наградой «За верность науке».

Ее авторы — Александр Иванов и Игорь Гордий — молодые ученые, знающие про мышьяк, фтор и радиоактивный уран столько, сколько не расскажет ни один школьный преподаватель. Ведь школьная программа охватывает далеко не все, и как раз то, что она не охватывает, — наиболее интересно. Принципы построения Периодической таблицы, истории открытия химических элементов, любопытные случаи из жизни химиков, интересные свойства различных элементов и их применение в обыденной жизни — все это и многое другое — на страницах книги «Химические элементы». А для тех, кто хочет узнать о химии еще больше, авторы добавили в книгу QR-коды с обучающими видео. Достаточно взять в руки смартфон и посмотреть видеоурок по той теме, которая тебя заинтересовала.

Для среднего школьного возраста.

УДК 087.5:54
ББК 24я2



© Иванов А.Б., текст, 2023
© Гордий И.В., текст, 2023
© ООО «Издательство АСТ», 2023



Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
-----------------------	---

ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ	7
Я помню, как все начиналось... ..	8
По одному электрону, или чем они похожи?	9
Литий. Самый легкий.....	9
Натрий. Металл желтого огня.....	10
Калий. Мягкий металл	11
Рубидий. Усыпляющий и обезболивающий... ..	12
Цезий. Самый активный.....	13
Франций. Элемент, который никто не видел	14

ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ	16
Бериллий. О ком поет «СплиН».....	17
Магний. Гори-гори ясно, чтобы не погасло.....	18
Кальций. На асфальте, на доске	20
Стронций. Открытый четырежды	21
Барий. Страшный яд.....	22
Радий. Триумф Кюри.....	23

ВОДОРОД. ПЕРВЫЙ И САМ ПО СЕБЕ	24
--	----

ИНЕРТНЫЕ ГАЗЫ	26
Гелий. В честь Солнца.....	27
Неон. Новый	28
Аргон. Самый дешевый из семейства.....	29
Криптон. Не страшен супермену	30
Ксенон. Очень яркий.....	31
Радон. Радиоактивный и инертный	33
Оганесон. Последний.....	34

ГАЛОГЕНЫ	36
Фтор. Зло во плоти.....	37
Хлор. Первое химическое оружие	39
Бром. Противный и вонючий.....	41
Иод. Котики здесь ни при чем	42
Астат. Не видели, но существует.....	43
Теннессин. Его тоже никто не видел	43

ПОЛУМЕТАЛЛЫ, МЕТАЛЛЫ И НЕМЕТАЛЛЫ	44
Бор. Такой себе элемент	45
Полуметаллы	45
Кремний. Основа компьютерных технологий.....	46
Германий. Брат кремния.....	47
Мышьяк. Яд и не только	48
Сурьма. Ни рыба, ни мясо	49
Теллур. Яд и полупроводник.....	50
Полоний. Источник энергии.....	51
Типичные неметаллы	52
Углерод. Основа жизни.....	52
Азот. Дышите, не дышите	53
Кислород. Огонь.....	54
Фосфор. Источник удобрений.....	55
Сера. Стара, как мир	57
Селен. Лунный.....	57
Типичные металлы	58
Алюминий. Самый распространенный.....	58
Галлий. Металл для фокусов	60
Индий. Очень рассеянный.....	61
Олово. Металл, который болеет.....	62
Таллий. Не искали, но нашли.....	63
Свинец. Элемент, а не животное.....	64
Висмут. Последний из Могикан.....	65
104-116. Наука и только	66

ПЕРЕХОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ	66
Подгруппа скандия (ШБ)	67
Скандий. Металл для ракет.....	68
Иттрий. Ну очень рассеянный.....	69



Лантан. Отец ряда астероидов	70
Актиний. Отец рода	71
Титан. В честь богов	72
Подгруппа титана (IVB)	72
Цирконий. Нерадиоактивный металл для ядерной энергетики	73
Гафний. Брат циркония	74
Ванадий. Открытый дважды	75
Подгруппа ванадия (VB)	75
Ниобий. Металл острых ощущений	76
Тантал. Металл для лабораторной посуды	78
Хром. Кусочек радуги	79
Подгруппа хрома (VIB)	79
Молибден. Словно создан для промышленности	80
Вольфрам. По полю танки грохотали	81
Подгруппа марганца (VIIB)	82
Марганец. Еще один в коллекции	83
Технеций. Свой среди чужих, чужой среди своих	84
Рений. Супружеский труд	85
Семейство железа (VIIIБ)	86
Железо. Металл, знакомый с детства	87
Кобальт. Краски древности	88
Никель. Ваши пять центов, мистер Кронштедт	89
Рутений. Самый русский металл	90
Подгруппа платины (VIIIБ)	90
Родий. Не все то серебро, что блестит	92
Палладий. Металл, пожирающий водород	93
Осмий. Самый плотный	94
Иридий. Под Нобелевскую премию	94
Платина. Высший класс	95
Подгруппа меди (IB)	96
Медь. Металл для проводов	97
Серебро. Белое золото	98
Золото. Всем элементам голова	98

Подгруппа цинка (IIB)	99
Цинк. Защитник металлических изделий	100
Кадмий. Кому мы доверяем жизнь	100
У кого-то убегает молоко, а у химика – металл	101

ЛАНТАНОИДЫ	103
Церий	104
Празеодим	105
Неодим	105
Прометий	105
Самарий	106
Европий	106
Гадолиний	107
Тербий	107
Диспрозий	107
Гольмий	108
Эрбий	108
Тулий	108
Иттербий	108
Лютеций	108

АКТИНОИДЫ	109
Торий. Божественный	110
Протактиний	111
Уран. Добро или зло?	111
Нептуний. Планеты-планеты	113
Плутоний	114
Америций	115
Кюрий	116
Берклий	116
Калифорний	117
Эйнштейний	118
Фермий	119
Менделевий	120
Нобелий	121
Лоуренсий	122

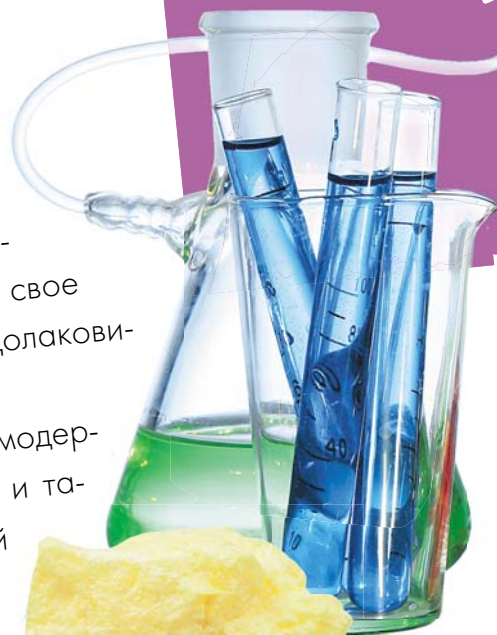
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	123
-------------------------	-----

ВВЕДЕНИЕ

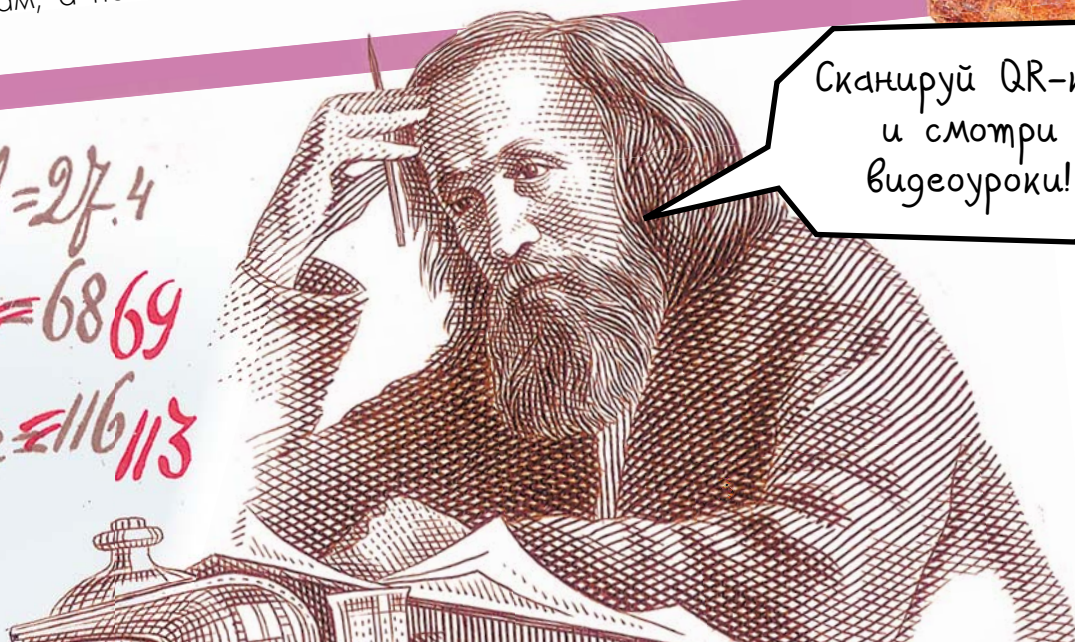
Вся гордость учителя в учениках,
в росте посеянных им семян.
Д. И. Менделеев

Когда мы говорим о химии, то в первую очередь на ум нам приходит таблица химических элементов Дмитрия Ивановича Менделеева. В 1869 году, в первом ее варианте, она отличалась от ныне существующей. В ней было меньше элементов, так как их было открыто всего 63, а сейчас в таблице содержится 118 элементов. Причем последний из них, имеющий зарядовое число 118, получил свое название совсем недавно, в 2016 году, в честь Юрия Цолаковича Оганесяна.

Постепенно наука развивалась, и сам Менделеев модернизировал свое творение. Были открыты инертные газы, и таблица пополнилась новыми элементами. Также Дмитрий Иванович поменял расположение элементов в таблице из столбцов в строки. Да-да, в самом первом варианте химические элементы располагались по столбцам, а не по строчкам, как мы привыкли.



$Al = 27.4$
 $Ga = 68.69$
 $In = 114.818$



Сканируй QR-код
и смотри
видеоуроки!



H	1
1,00794	+1
Водород	
Hydrogen	

Элементы в таблице располагались в порядке увеличения их массы. **Водород** — самый легкий, значит, он стоит в начале, за ним идут

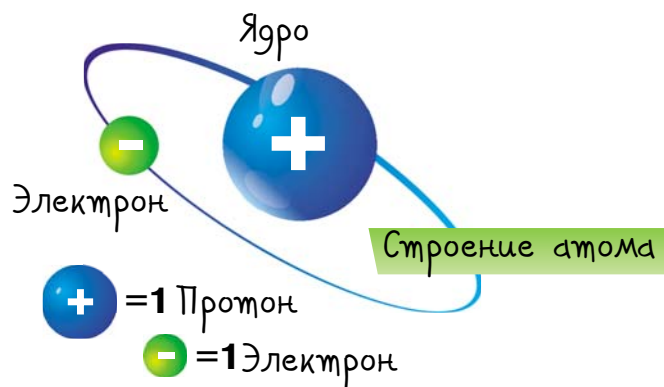
все остальные, более тяжелые элементы.

Если взглянуть в старую таблицу и в новую, то можно заметить принципиальное отличие, которым пользуются современные лжеученые. В таблице, приложенной к работе «Попытка химического понимания мирового эфира» в 1902 году, инертные газы стояли в так называемой нулевой группе — первой колонке таблицы (химики называют колонки таблицы группами), а в новой — в последней. Логика была проста: это же газы, значит, они должны быть легче остальных. Вроде бы логично, но нет. По этой логике все элементы в самом начале таблицы должны быть газами, так как они самые легкие. Например, газообразными должны быть как минимум литий, бериллий, бор, углерод. Но это не так: они твердые при обычных условиях, а вот следующие за ними азот, кислород, фтор и неон — газообразные.

На самом деле, логика расположения элементов в таблице была не совсем верной. Но при этом, волею случая, она совпала с современным принципом расположения элементов в таблице.

Раньше элементы в таблице располагались в порядке увеличения их массы. Но тогда не

знали, как устроен атом. Обратите внимание, что он состоит из ядра и электронов. Ядро, в свою очередь, состоит из протонов и нейтронов.



Как пользоваться
таблицей
Менделеева

В современной таблице элементы расположены в порядке увеличения количества протонов в ядре атома. У аргона в ядре восемнадцать протонов, а у хлора — семнадцать. Значит, аргон должен находиться в таблице после хлора. Порядковый номер элемента равен количеству протонов в ядре этого элемента. Все просто! Вот почему все инертные газы отправились в последнюю колонку.

Поздравляю, вы только что прошли полгода школьного курса за 8 класс. Можете собой гордиться!

В следующие полгода школьной химии нам обычно рассказывают, что какие-то там элементы имеют похожие свойства, что еще сам Дмитрий Иванович, зная свойства одних элементов, предсказывал свойства других. Обычно в такие моменты у всех возникает вопрос: «Как он это делал? Он что, экстрасенс?»

На самом деле, все просто! Как мы уже сказали выше, в атоме, кроме ядра, еще есть электроны. Их количество равно ко-

И назовем
этот элемент
«ВОДОРОДОМ»...

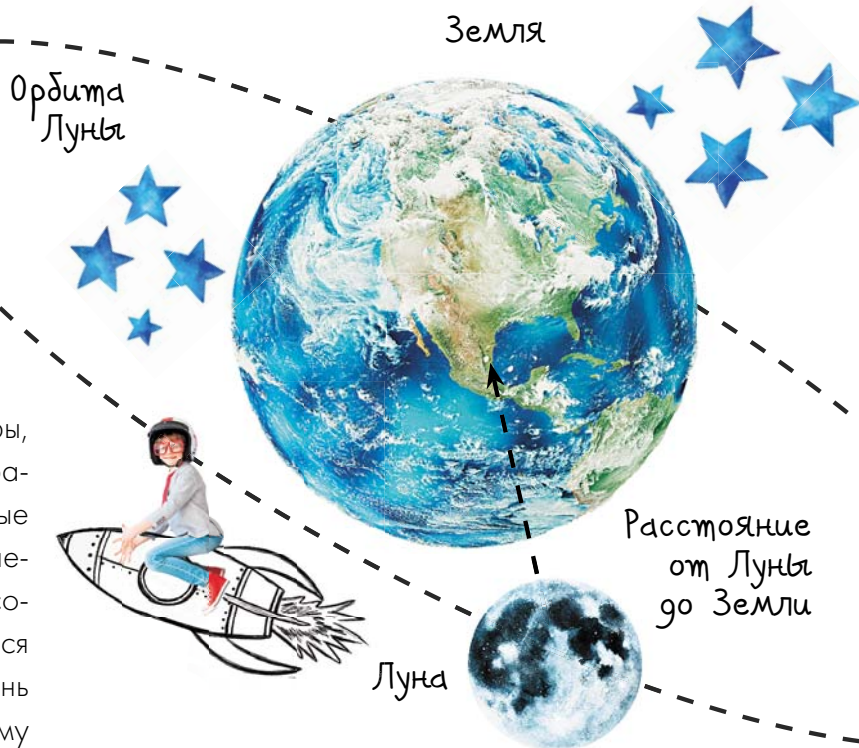


Антуан Лавуазье

личеству протонов в ядре и порядковому номеру элемента в таблице. Где же они находятся? На самом деле, эти самые электроны невозможно увидеть, а потому можно сказать, что они — плод буйной фантазии ученых. Так существуют ли они?! Давайте посмотрим вокруг себя. У нас есть мобильные телефоны, компьютеры, мы ездим на машинах, чистим воду фильтрами, летаем на самолетах, а особо удачливые вообще в космос летают. Для всего это необходимы различные материалы, которые создали химики. Не могли же они так ошибаться и создать столько всего, чем мы каждый день пользуемся, и все это работает?! Поэтому считается, что электроны вращаются где-то вокруг ядра атома. Конечно, ты сам можешь стать ученым и все перепроверить или посвятить свою жизнь тому, чтобы сделать фотографию электрона. Или, наоборот, доказать, что все ошибались. Это точно будет величайшим достижением человечества, а ты будешь его автором.



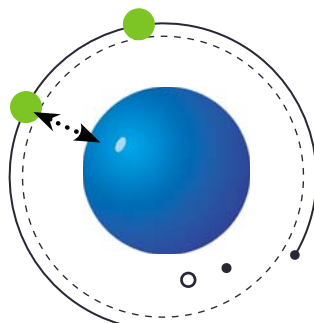
На этом моменте нужно упомянуть про теорию вероятности, но мы же не изверги, чтобы напрягать ваш мозг таким материалом. Мы здесь собрались получать удовольствие от изучения науки в легкой форме. Это потом в ВУЗах преподаватели вам будут читать сложные лекции, а мы не они. Однако отметим, что электрон может находиться где угодно. Он может находиться бесконечно далеко от ядра атома или наоборот бесконечно близко к ядру, но вероятность такого нахождения электрона беско-



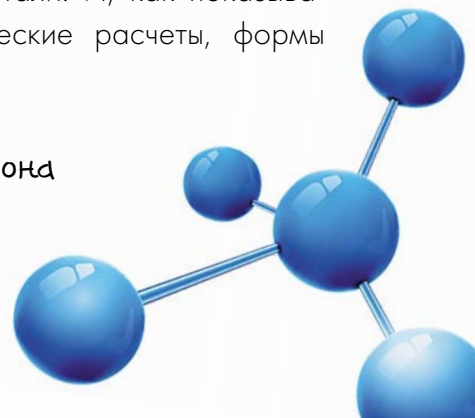
нечно мала. То есть электроны находятся на какой-то стационарной «орбите» над ядром, как космические спутники. Можно даже привести в пример Луну. Она же тоже находится на определенном расстоянии от Земли. Не улетает и не падает на Землю. Так и электроны. Правда говоря, природа сил, которые удерживают Луну и Землю вместе, отличается от тех, что удерживают электрон рядом с ядром. В первом случае мы имеем дело с гравитацией (она создается за счет масс), во втором случае — с притяжением противоположных зарядов (электрон заряжен отрицательно, а протон — положительно).

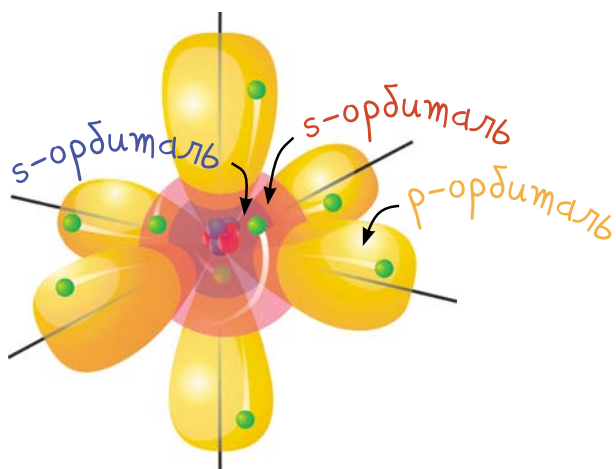
А теперь давайте возьмем какой-нибудь элемент с большим количеством электронов. В таком атоме электронам сложно «летать» на одной и той же «орбите». Поэтому они находятся на разных «орбитах». Только в химии их называют орбитали. И, как показывают математические расчеты, формы

Расстояние от электрона



до протона





этих орбиталей разные. Существуют s-, p-, d-, f-орбитали. Только не спрашивайте, почему не а, б, в, г, д. Все они имеют разные формы. Опять же, это рассчитали математики. Боюсь, что в школе или в ВУЗе вы часто говорили что-то типа: «эти синусы / косинусы / интегралы / роторы / дивергенции / ... мне в жизни не пригодятся», поэтому вы не сможете проверить вычисления этих самых ученых-математиков и придется поверить им на слово.

Электроны располагаются на разных орбиталях. И чем больше электронов, тем больше орбиталей они занимают. Отметим, что через какое-то время эти орбитали начинают повторяться. Например, первая орбиталь — s. Затем идет вторая орбиталь, и она тоже s. Третья орбиталь уже p. Четвертая снова s и так далее. Далее появляются d- и f-орбитали. Их порядок можно посмотреть в таблице Менделеева. На заметку: на s-орбитали помещается только 2 электрона, на p-орбиталях помещается 6 электронов, на d-орбиталях помещается 10 электронов, а на f-орбиталях 14 электронов.

Как мы уже отметили, электроны занимают разные орбитали на столько, на сколько их хватает. И если у двух атомов разных элементов их последние орбитали похожи, то есть они одинаковы

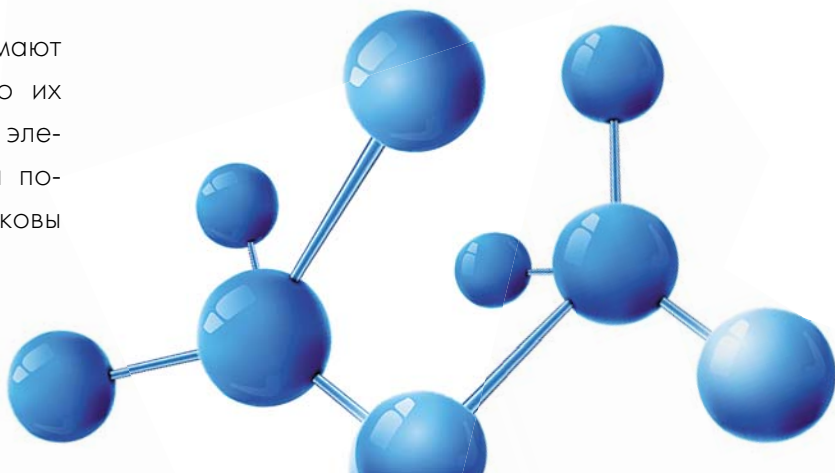
и имеют одинаковое количество электронов, то и их свойства похожи. Например, возьмем литий, натрий, калий, рубидий, цезий, франций. Как вы видите, все они располагаются друг под другом. При этом их самый последний электрон находится на s-уровне. Причем на этом самом s-уровне находится всего лишь 1 электрон. Свойства этих элементов очень схожи. Их еще называют щелочными металлами.

А теперь самая хорошая новость для лентяев, изучающих химию: все элементы таблицы Менделеева можно разбить на такие группы со схожими свойствами. Поэтому учить или зубрить свойства каждого элемента в отдельности не надо!

В данной книге мы не будем разбирать каждый элемент в отдельности. Мы расскажем про группы элементов со схожими свойствами и про самые интересные элементы в этих группах.

А теперь, когда мы стали гораздо умнее, давайте пользоваться нашими мозгами и получать от этого невероятное удовольствие! Начнем погружение в этот дивный мир элементов!

Na ¹¹	
22,9898	+1
Натрий	
Sodium	



ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ



Со школы мы не раз сталкивались с термином «щелочные металлы». Многим понятно только второе слово «металлы». Но что значит «щелочные»? Это какие-то особые металлы? Они обладают какими-то уникальными свойствами? Давайте вместе разбираться.

Обратимся к нашему вечному спутнику и соратнику в изучении химии — Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Найдите в ней первую колонку (химики именуют ее группой), в ней располагаются H , Li , Na , K , Rb , Cs , Fr . И здесь незадачливого ученика подстерегает опасность: водород не является металлом, в то время как все остальные элементы составляют группу щелочных металлов.



Любознательным
на заметку

Энергия, требуемая на отрыв электрона от атома, называется «энергией ионизации»

Почему же водород не относится к щелочным металлам? Для всех элементов этой группы характерно то, что они с легкостью отдадут свой последний (валентный) электрон. А водород не такой. Он отдает его гораздо хуже, то есть с большими затратами энергии. Еще надо постараться, чтобы отобрать у него единственный электрон.

Он у меня
один... Зачем он
вам? Не отдам.

В другую
группу уйду...

Пусть
Рубидий отдает...

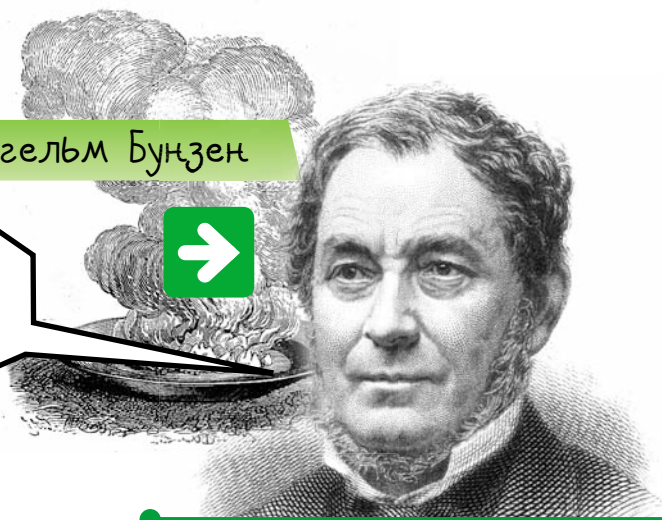


Если мы сравним физические свойства всех элементов из первой группы, то увидим, что водород — газ при нормальных условиях, а все остальные — твердые тела. Кстати, среди химиков до сих пор существует спор о том, к какой группе отнести водород: к I группе или же VII, где расположены фтор, хлор, бром, йод и астат. Но, как вы заметили, элемент под номером 1 все-таки гораздо чаще относят к первой группе.

И все же, почему эту группу называют щелочными металлами? Дело в том, что при соприкосновении с водой эти металлы образуют щелочи, попутно выделяется водород. Стоит отметить, что эта реакция происходит очень бурно, с образованием большого количества тепла. Небольшие количества лития, натрия и калия горят на поверхности воды, большие же просто взрываются. Любое количество рубидия и цезия ждет такая же участь. Поэтому, если вы вдруг увидите горящий щелочной металл, не тушите его ни в коем случае водой, иначе пламя будет еще ярче. Раньше дети в школах взрывали туалеты, бросая в них металлический калий. Правда, для многих это оборачивалось не только срывом контрольной работы, но и тяжелыми химическими ожогами.

Роберт Вильгельм Бунзен

Чисто
ЛИТИЙ!



Я ПОМНЮ, КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ...

Люди знакомы с соединениями этих металлов еще с давних времен, историки находят упоминания соды в трудах Аристотеля и даже в Ветхом завете! Выделить в свободном виде их удалось лишь полторы тысячи лет спустя, когда Гемфри Деви в 1807 году проводил электролиз гидроксидов калия (KOH) и натрия (NaOH) в платиновой чашке. Уже через десять лет, после блестящих опытов Деви, талантливый ученик Берцелиуса — Арфведсон открыл самый легкий металл — литий. Однако чистый литий был выделен Бунзеном и Матисеном значительно позднее, в 1855 году, во время проведения электролиза расплавленного хлорида лития (LiCl). Спустя еще шесть лет Бунзен выделил свободный рубидий.

На этом поиск новых щелочных металлов не закончился, и в 1882 году Сеттерберг получил чистый цезий при помощи электролиза его цианида (CsCN). Сам опыт — крайне опасен, так как при его проведении летит очень токсичный газ — дициан ($(\text{CN})_2$). Кроме того, от ученого требовалась крайняя аккуратность, ведь цезий является самым активным из числа известных человечеству нерадиоактивных металлов. Он моментально реагирует с кислородом воздуха, самовоспламеняясь.



И только лишь в 1939 году удалось открыть элемент, который был предсказан еще Д. И. Менделеевым и назван им эка-цезий. Радиоактивный щелочной металл франций открыла французская ученая Перей, исследуя распад актиния. Так, в 1946 году элемент был назван в честь Родины его первооткрывательницы.

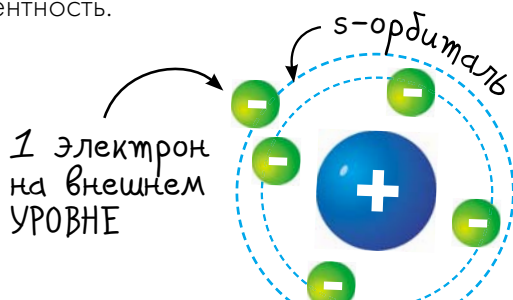
История показывает, что много ученых-химиков на протяжении почти 150 лет работали над получением элементов, входящих в I группу ПСХЭ и названных «щелочными металлами».

ПСХЭ — под этой страшной аббревиатурой прячется название таблицы Менделеева и расшифровывается как Периодическая Система Химических Элементов.

ПО ОДНОМУ ЭЛЕКТРОНУ, ИЛИ ЧЕМ ОНИ ПОХОЖИ?

Выделив элементы, ученые начинали исследовать их химические свойства. В науке существует два основных метода познания: наблюдение и эксперимент. Проводя эксперименты с щелочными металлами, ученые наблюдали похожие свойства. Выяснилось, что все щелочные металлы бурно реагируют с водой, при этом выделяется водород.

Химические свойства зависят от большого количества факторов, одним из которых является строение атома. Все щелочные металлы имеют на внешнем энергетическом уровне 1 электрон, занимающий s-орбиталь. Это приводит к тому, что они имеют одинаковую валентность.



ЛИТИЙ. САМЫЙ ЛЕГКИЙ

Литий — это самый легкий металл во Вселенной. При этом литий составляет всего лишь $6,5 \times 10^{-3} \%$ по массе земной коры. Кстати, в металлическом виде в природе он не встречается из-за высокой химической активности, впрочем, как и все щелочные металлы. Важнейшими минералами, в состав которых входит литий, являются Основные минералы: сподумен ($\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$), лепидолит ($\text{KLi}_1,5\text{Al}_1,5[\text{Si}_3\text{AlO}_{10}](\text{F},\text{OH})_2$), петалит ($\text{LiAl}[\text{Si}_4\text{O}_{10}]$) и амблигонит ($\text{LiAl}[\text{PO}_4](\text{F},\text{OH})$).

С момента открытия литий стал играть важную роль в самых различных отраслях промышленности, техники и науки. Из металлического лития изготавливают электроды электрохимических источников тока с неводными электролитами. Литий используют в качестве горючего вещества в современном твердом ракетном топливе. Более того, литий входит в состав непревзойденных по прочности стекол. Также смесь изотопов лития нашла применение в термоядерной энергетике, в качестве топлива для управляемого термоядерного синтеза, но пока только лишь в масштабах лаборатории. В промышленных же масштабах это еще предстоит осуществить инженерам и ученым. Важную роль играют соли и сплавы, в состав которых входит этот металл. Так, сплавы лития с золотом и серебром используются в качестве припоев — материалов, используемых при пайке для соединения частей в единое целое. Такие сплавы имеют повышенную пластичность и прочность.

Li	3
6,941	+1
Литий	
Lithium	



Литиевая смазка

Сподумен

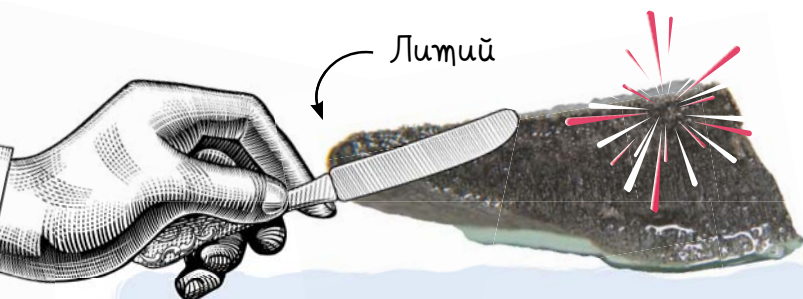




Прунгой
с литием

У каждого из нас в кармане лежит сотовый телефон, который работает за счет литий-ионного аккумулятора. Ионы лития в нем переносят электрический заряд. Естественно, в аккумуляторах литий находится в виде соединений, а не в чистом виде.

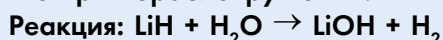
Нитрат лития (LiNO_3) добавляют в различные пиротехнические составы (салюты) для окрашивания пламени в красный цвет.



Литий

НЕСКОЛЬКО ИНТЕРЕСНЫХ ФАКТОВ:

- Литий настолько мягкий, что резать его несложно даже ножом.
- В составе различных химических соединений, а также в виде катиона Li^+ литий находится в организме человека. Его необходимая суточная норма составляет примерно 2500 мкг для взрослых.
- В организме человека содержится в среднем 70 мг лития.
- В среднем металлический литий стоит 3500 р/кг.
- Во время Второй мировой войны применяли гидрид лития (LiH) в качестве портативного легкого источника водорода. Эти таблетки под действием воды быстро разлагались, наполняя водородом в случае необходимости аэростаты и спасательное снаряжение при кораблекрушении.



Натриевый
полевой шпат



НАТРИЙ. МЕТАЛЛ ЖЕЛТОГО ОГНЯ

Со школы, а некоторые из интернета, знают, что натрий окрашивает пламя в желтый цвет. Так как он широко распространен на нашей планете и составляет 2,5% массы земной коры, его относят к очень распространенным элементам. Так же, как и лития, самородного натрия не существует, поэтому все запасы натрия находятся в различных его соединениях, например, в натриевом полевоом шпате, чей химический состав отвечает формуле $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$. Также большое количество поваренной соли (NaCl) растворено в морской воде, другая же ее часть залегает под землей, иногда пласты соли превышают в толщину километр!

Соединения натрия мы встречаем многократно каждый день. Мы живем в домах, фундамент которых содержит силикат натрия Na_2SiO_3 , моем руки мылом и зачастую не знаем, что оно состоит из стеарата натрия $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$. Любая хозяйственная девушка хоть раз в жизни гасила уксус содой, составу которой отвечает формула NaHCO_3 . Будем удивлены, если учитель в школе не начал один из уроков, рассказывая про состав поваренной соли — NaCl .



Среди щелочных металлов натрий — самый используемый. Его применяют во множестве процессов, начиная от катализа (ускорения химических реакций) на производствах, заканчивая ядерными реакторами и энергосберегающими лампами. Однако обо всем по порядку.

Еще в 1860 году французский ученый **Э. Ленуар** разработал первый двигатель внутреннего сгорания (ДВС). Мы им пользуемся и по сей день, естественно, с различными модификациями. В ДВС происходит сжигание топлива, этот процесс может происходить слишком быстро, то есть, со взрывом. Чтобы это предотвратить, используют ингибитор — вещество, замедляющее скорость химической реакции. К ингибиторам сгорания топлива относится тетраэтилсвинец ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$), который производят с использованием сплава натрия и свинца.



Рванет
без натрия.

Жан Жозеф Этьенн Ленуар

Как уже было отмечено ранее, из-за своей высокой химической активности натрий может вытеснять другие металлы (менее активные) из их соединений (солей и оксидов). Используя это свойство, металлурги получают большое количество чистых металлов. Этот процесс в общем случае называется металлотермией. Но так как здесь применяется натрий, то металлурги называют его натрийтермией.

НЕСКОЛЬКО ИНТЕРЕСНЫХ ФАКТОВ:

— Натрий под давлением в 194 ГПа становится прозрачным, а также теряет способность проводить электрический ток, становясь диэлектриком.

— Работы с натрием следует производить в защитных перчатках, так как он может прореагировать с водой на поверхности кожи с образованием едкой щелочи NaOH . А она оставляет сильные химические ожоги на коже.

— Пары натрия можно было бы использовать в качестве дешевых и эффективных ламп, но желтый свет, излучаемый такими лампами, придает коже человека неестественный цвет.

— Натрий значительно дешевле по сравнению с другими щелочными металлами. 1 кг натрия в среднем стоит 1500 рублей, что в 2,3 раза меньше стоимости лития.

— Группа российского ученого А. Р. Оганова обнаружила под очень высоким давлением удивительные, с точки зрения классической химии, соединения натрия и хлора: NaCl_7 , NaCl_3 , Na_3Cl_2 , Na_2Cl и Na_3Cl .

Калий



K	19
39,0983	+1
Калий	
Potassium	

КАЛИЙ. МЯГКИЙ МЕТАЛЛ

Следующий элемент — калий. Он нашел свое применение в виде сплава с натрием. Такой сплав калия и натрия используют в качестве теплоносителя на атомных станциях. Обладая высокой температурой кипения (785°C), этот сплав отводит тепло от атомного реактора и передает его паронагревателю, чтобы привести в движение турбину. Калий-натриевый сплав лучше воды, так как имеет более высокую температуру кипения